



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kari Heikkilä

Akkreditoinnin hakemisen edellytykset katupölymittauksessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

8.4.2021

Tekijä(t) Otsikko	Kari Heikkilä Akkreditoinnin hakemisen edellytykset katupölymittauksessa
Sivumäärä Aika	41 sivua + 4 liitettä 8.4.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Ajoneuvotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Ajoneuvosuunnittelu
Ohjaajat	Projektipäällikkö Harri Nordlund Projekti-insinööri Sami Kulovuori
<p>Insinööriyössä selvitettiin katupölymittauksen akkreditoinnin vaatimukset, hyödyt sekä akkreditoinnin hakemisen ja ylläpidon kustannukset. Työ on kirjallisuustyö ja siinä hyödynnetään tekijän kahden vuoden työkokemusta opiskelija-assistenttina katupölymittaustoiminnassa. Selvitys tehtiin Metropolia Ammattikorkeakoulun katupölymittausprojektiin liittyen.</p> <p>Työssä käydään läpi akkreditoinnin vaatimat standardit ja niiden sisältö, kuvataan lyhyesti katupölymittaustoimintaa, tutkimusajoneuvoa ja mittauksessa käytettävää laitteistoa. Päästandardi katupölymittauksen kehittämiseen ja akkreditoinnin hakemiseen on SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Työhön liittyen päivitettiin katupölymittaamista ja mittalaitteiden käyttöä koskeva ohjeistus ajantasaiseksi. Akkreditoinnissa noudatettavien standardien vaatimuksia verrataan katupölymittaustoiminnan ja Metropolia Ammattikorkeakoulun käytäntöihin ja tuodaan esiin tarvittavia toimia standardien täyttämiseksi.</p> <p>Akkreditoinnin hakemisen ja ylläpitämisen kustannukset ovat huomattavat katupölymittauksen nykyiseen rahoitusrakenteeseen ja -tilanteeseen nähden. Mittaustoimintaan vaikuttavien standardien käyttöönotto ilman akkreditoinnin hakemistakin toisi hyötyjä mittaustoiminnan laadun ylläpitoon ja toiminnan kehittämiseen. Metropolia Ammattikorkeakoululla on jo käytössä toimintatapoja, jotka vastaavat standardeissa vaadittuja käytänteitä; esimerkiksi yleisesti käytössä olevat johtamis- ja sopimuskäytännöt.</p>	
Avainsanat	Akkreditointi, katupöly, katupölymittaus

Author(s) Title	Kari Heikkilä Requirements for accreditation in road dust measurements
Number of Pages Date	41 pages + 4 appendices 08 April 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive Engineering
Specialisation option	Vehicle Engineering
Instructor(s)	Harri Nordlund, Project Manager Sami Kulovuori, Project Engineer
<p>The main objective of this Bachelor's thesis was to determine the requirements and the benefits of road dust accreditation and its application and management costs. This thesis is a literary work and is based on the author's two-year work experience as a student assistant in the road dust measurement project team. The thesis was carried out as part of the road dust research project of Metropolia University of Applied Sciences.</p> <p>This thesis covers the standards required for the accreditation and their content. The road dust measurement program, the research vehicle and the measurement equipment used are also briefly described in this thesis. The primary standard for the development of the road dust project and for applying it for the accreditation is SFS-EN ISO/IEC 17025:20017. The instructions for setting up and using the road dust measuring devices were updated as part of this thesis as well.</p> <p>The cost of applying for accreditation and maintaining it are significant compared to the budget of the road dust measurement program. The current practices of Metropolia University of Applied Sciences have been benchmarked against the requirements of the accreditation standards. The necessary steps to meet the requirements are introduced to improve current processes. Even without applying for the accreditation, the adoption of the necessary standards to the road dust measurement project would bring benefits for its processes and for the development of its operations. Metropolia already has similar practices in use which correspond with the policies required by the standards, such as general practices on management and contracts with external parties.</p>	
Keywords	accreditation, road dust, road dust measuring

Sisällys

Lyhenteet

Alkulause

1	Johdanto	1
2	Katupölymittaus	1
2.1	Tutkimusajoneuvo	2
2.2	Hiukkaset	3
2.3	Katupöly	4
2.4	Vähennyskeinot	6
2.5	Laitteisto	7
2.5.1	TEOM 1405D ja 1400A Ambient Particulate Monitor	8
2.5.2	Optinen hiukkanalysointilaite DustTrack II	11
2.5.3	Optinen hiukkanalysointilaite OPS 3330	13
3	Akkreditointi	15
3.1	Yleiset vaatimukset	16
3.2	Hyödyt	17
3.3	FINAS	17
3.4	Hakeminen	18
3.4.1	Hakemus	19
3.4.2	Arviokäynnit	20
3.4.3	Akkreditointipäätös ja akkreditoinnin ylläpitäminen	20
3.4.4	Akkreditointikauden pituus ja uudelleenakkreditointi	21
3.5	Standardit	21
3.6	Kustannukset	22
4	Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden akkreditointivaatimukset	23
4.1	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017	23
4.1.1	Resurssivaatimukset	24
4.1.2	Prosessivaatimukset	25
4.1.3	Johtamisjärjestelmävaatimukset	25
4.2	ISO 9001:2015	26

5	Hakemisen edellytysten täyttäminen	26
5.1	Resurssivaatimusten täyttäminen	27
5.2	Prosessivaatimusten täyttäminen	27
5.3	Johtamisjärjestelmävaatimusten täyttäminen	31
5.3.1	Johtamisjärjestelmä	32
5.3.2	Roolit ja työnkuvat	32
5.3.3	Laatujärjestelmä	33
6	Yhteenveto	34
	Lähteet	36

Liitteet

Liite 1. Hinnasto Akkreditointi ja arviointipalvelut

Liite 2. FINAS akkreditointihakemus ja sen mittauslaboratoriota koskeva liite

Liite 3. Akkreditointipäätös Ilmatieteen laitos

Liite 4. Mittauksen ja mittalaitteiden käyttöohje

Lyhenteet ja käsitteet

CLRTAP	Yhdistyneiden kansakuntien kaukokulkeutumissopimus (Convention on Long Range Transboundary Air Pollution) (Ilman epäpuhtauspäästöt. 2020).
DT	Dust Track II, optinen hiukkaslaskuri.
FINAS	Suomen kansallinen akkreditointielin (Akkreditointi. 2016)
FINAS-akkreditointitunnus	Akkreditoinnin saaneen yrityksen tunnus, jolla yritys pystyy todistamaan akkreditointinsa.
HEPA	High Efficiency Particular Air (Glossary of technical terms).
ISO	Kansainvälinen standardisoimisjärjestö. International Organization for Standardization.
KALPA	Katupölyn lähteet, päästövähennyskeinot ja ilmanlaatuvaikutukset -hanke.
Karvi	Kansallinen koulutuksen arviointikeskus
Nuuskija ja Sniffer	Vanhasta ja uudesta tutkimusajoneuvosta käytettävä nimitys/lempinimi.
OPS	Optical Particle Sizer, optinen hiukkaslaskuri.
PM	Hiukkasmateria.
PM ₁₀	Pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä.
PM _{2,5}	Pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä.
REDUST	Best practices in winter maintenance to reduce respirable street dust, hanke.
SYKE	Suomen ympäristökeskus.
TEOM	Tapered element oscillating microbalance, värähtelevä mikrovaaka.
TKI-palvelut	Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiopalvelut.
TKI-toiminta	Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
VANK-P	Vaatimustenmukaisuuden arviointiasiaain neuvottelukunta, pätevyyden toteamistoimen jaosto.
YK	Yhdistyneet Kansakunnat.
WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organization).

Alkulause

Haluan kiittää Metropolia Ammattikorkeakoulua opinnäytetyön mahdollistamisesta. Kiitän myös projektipäällikkö Aleksi Malista opastamisesta ja aiheen ehdotuksesta sekä projektipäällikkö Harri Nordlundia ja projekti-insinööri Sami Kulovuorta työni ohjauksesta.

1 Johdanto

Liikenteen päästöjä ja myöhemmin katupölyä on mitattu tutkimusajoneuvolla Metropolia Ammattikorkeakoulun ja sitä edeltäneen Helsingin ammattikorkeakoulu Stadian toimesta melkein kaksikymmentä vuotta, vuodesta 2003 lähtien (Seppälä 2003: 2–3). Katupölyä on mitattu vuodesta 2006 alkaen (Katupölyn lähteet, päästövähennyskeinot ja ilmanlaatuvaikutukset 2019: 22).

Projektipäällikkö Aleksi Malisen aloitteesta tämän työn tavoite on kartoittaa katupölymittaukselle akkreditoinnin vaatimukset ja mahdollisuudet täyttää ne sekä akkreditoinnin kustannukset ja siitä saatavat hyödyt. Vaikka varsinaisen akkreditoinnin hakemiseen ei ryhdyttäisi, luovat työssä selvitetty erinäisten standardien vaatimukset ja laitteiden huolto-ohjeet hyvän pohjan mittausten suorittamisen ja mittalaitteiden ylläpidon tason parantamiselle.

Työn tavoite on akkreditointiprosessin ja -vaatimusten selvittämisen lisäksi etsiä keinoja mittaustyön laadun varmistamiseksi ja parantamiseksi sekä tuoda järjestelmällisyyttä mittaustyöhön ja mittalaitteiden ylläpitoon. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi luotiin päivitetty ohjeistus mittalaitteiden käyttöön ja itse mittaamiseen. Akkreditointia varten on tarvetta selvittää ja perehtyä tarvittaviin standardeihin sekä niiden vaatimuksiin. Varsinaisten akkreditointiin vaadittavien standardien lisäksi tavoitteena on löytää standardit, joita pystytään hyödyntämään mittaustoiminnan kehittämisessä.

2 Katupölymittaus

Katupölymittausta tehdään erinäisten kotimaisten ja kansanvälisten hankkeiden alla, joiden on tavoitteena tuottaa tietoa ajoneuvojen ilmaan nostattaman katupölyn hiukkasten määrästä ja tienpidollisten toimien vaikutuksesta katupölyn määrään. Näitä hankkeita ovat ”Katupölyn lähteet, päästövähennyskeinot ja ilmanlaatuvaikutukset” 1–3 (KALPA 1–3) ja ”Best practices in winter maintenance to reduce respirable street dust” (REDUST). REDUST-hankkeen tarkoituksena oli etsiä parhaita katujen talvikunnossapidon keinoja vähentää katupölyn ihmisille haitallisia partikkeleita. (KALPA–3 2020; Kupiainen, ym. 2017: 7; REDUST; Kulovuori ym. 2019: 29–31.)

Tässä työssä katupölymittauksella tarkoitetaan hiukkasnäytteiden keräystä suodattimille, ajoneuvojen tien pinnasta nostattaman katupölyn pitoisuuden mittaamista ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ja katupölyn hiukkaskokojakauman mittaamista.

Suomessa on akkreditointi ilmanlaatu tutkimuksen alalla Ilmatieteen laitoksen ilmakehän koostumuksen tutkimus ja ilmanlaatu -testaus- ja kalibrointilaboratoriolla (Akkreditoidut toimijat 2015.)

2.1 Tutkimusajoneuvo

Katupölymittausta tehdään liikkuvalla tutkimusajoneuvolla ajamalla ennalta määritetyt reitit moneen kertaan. Mittaukset keskittyvät pääsääntöisesti keväälle, katujen puhdistuskaudelle. Reitit mitataan ennen katujen puhdistuksen alkua, niiden aikana ja puhdistuksen jälkeen. Tavoitteena on saada muun muassa kaupungeille, kaupunkien kunnossapito-yhtiöille ja katujen puhdistusta suorittaville urakoitsijoille tietoa puhdistustoimien tehokkuudesta ja katupölytilanteesta ennen katujen puhdistuksen aloittamista. Pääkaupunkiseudulla reitit pysyvät pääsääntöisesti samana vuodesta toiseen, jolloin pystytään muodostamaan kuva katupölyn määrästä ja puhtaanapidon kehittymisestä. Kuvassa 1 on 2019 valmistunut uusi tutkimusajoneuvo ”Sniffer”; jatkossa uuteen tutkimusajoneuvoon viitataan nimellä Sniffer ja vanhaan 2003 käyttöön otettuun nimellä Nuuskija.



Kuva 1. Sniffer-tutkimusajoneuvo.

2.2 Hiukkaset

Tässä hiukkasilla ja katupölyllä tarkoitetaan hengitettäviksi hiukkasiksi (Hengitettävät hiukkaset) kutsuttuja halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin hiukkasia (PM₁₀). PM tulee sanoista particulate matter eli hiukkasmateria. Hengitettävistä hiukkasista halkaisijaltaan 2,5–10 µm kutsutaan myös karkeiksi hiukkasiksi ja halkaisijaltaan alle 2,5 µm (PM_{2,5}) kutsutaan pienhiukkasiksi. Liikenteen nostattaman katupölyn pitoisuudet ovat korkeita varsinkin keväällä, kun tiellä vielä oleva hiekoitushiekka ja asfaltin kulumatuotteena syntynyt pöly nousee ilmaan. Katupölyn saattaa olla sitoutuneena myös raskasmetalleja ja hiilivetyjä. (Hengitettävät hiukkaset.)

Maailman terveysjärjestön (WHO) mukaan vuosittain arviolta yli neljässä miljoonassa kuolemassa on maailmanlaajuisesti osasyynä ilmansaasteet (Air pollution 2021.) Euroopan alueella yli 80 % väestöstä asuu alueilla, joissa hiukkasmateriaan määrä ylittää järjestön ilmanlaatusuositukset. (Review of evidence on health aspects of air pollution REVIHAAP Project 2013.)

Suomessa on tutkittu karkeiden hengitettävien hiukkasten (2,5–10 µm) haitallisuutta pääkaupunkiseudulla. Näiden hiukkasten ja hengityselinsairauksista johtuvien kuolemien välillä on havaittu yhteys. Lisäksi on havaittu vähäisempi yhteys sairaalahoitojaksoihin. Seuraavista sairauksista on jouduttu hengitettävien hiukkasten takia sairaalahoitoon: astma, keuhkohtaumatauti ja keuhkokuume. (Halonen ym. 2009: 143–153.) Myös syöpäkuolemien ja sydänsairauksien suhteen on havaittu yhteyttä pienhiukkasmateriaan (PM_{2.5}) (Review of evidence on health aspects of air pollution REVIHAAP Project 2013).

Hengitettäville hiukkasille on asetettu raja-arvoksi 50 mikrogrammaa kuutiometrissä ilmaa (µg/m³), vuorokausikeskiarvona. Raja-arvon ylityksiä saa olla vuodessa enintään 35 per mittausasema. Taulukossa 1 on esitetty raja-arvot hengitettäville hiukkasille (10 µm), pienhiukkasille (2,5 µm) ja erinäisille epäpuhtauksille ulkoilmassa. Näitä epäpuhtauksia ovat esimerkiksi rikkidioksidi (SO₂) ja typpidioksidi (NO₂). Suomessa näistä ajoittain saattavat ylittyä hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja typpidioksidin (NO₂) raja-arvot. (Ilmanlaatua koskeva säätely 2018.)

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksin raja-arvot (Ilmanlaatua koskeva säätely 2018).

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350 µg/m ³	24
	24 tuntia	125 µg/m ³	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 µg/m ³	18
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Hiukkaset (PM ¹⁰)	24 tuntia	50 µg/m ³	35
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m ³	-
Hiukkaset (PM ^{2,5})	1 vuosi	25 µg/m ³)	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ¹⁾	10 mg/m ³	-
Bentseeni (C ₆ H ₆)	1 vuosi	5 µg/m ³	-

Ilmanlaatu raportoidaan vuosittain Yhdistyneiden kansakuntien (YK) kaukokulkeutumissopimuksen (CLRTAP) ja Euroopan unionin (EU) päästökattodirektiivin (NECD) mukaisesti, ja lisäksi ne löytyvät kansallisesta ilmanpäästötietojärjestelmästä (Ilmanlaatua koskeva säätely 2018).

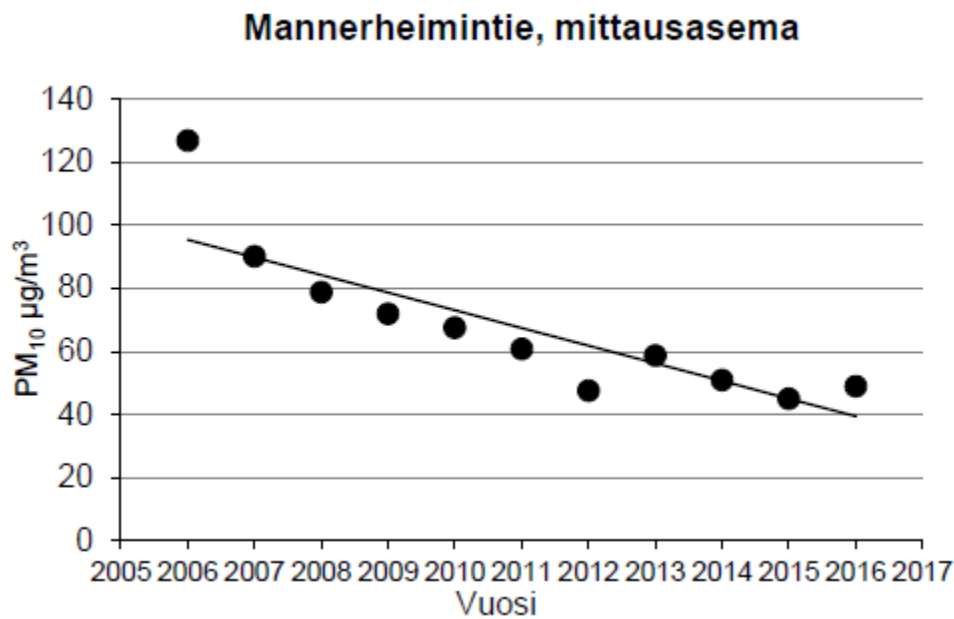
2.3 Katupöly

Katupölyn pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti vuodenajan ja sään mukaan. Pitoisuudet myös vaihtelevat vuosittain, ja varsinaisen katupölykauden ajankohta vaihtelee muun muassa sään mukaan. Katupölykaudella tarkoitetaan pääsääntöisesti kevättä. Korkeita katupölypitoisuuksia voi esiintyä myös esimerkiksi keskitalven kuivina pakkasjaksoina ja syksyisin liukkaudentorjuntatoimien alkamisen jälkeen, mikäli katujen pinnat ovat kuivat. (Kulovuori, ym. 2019: 12, 20–21.)

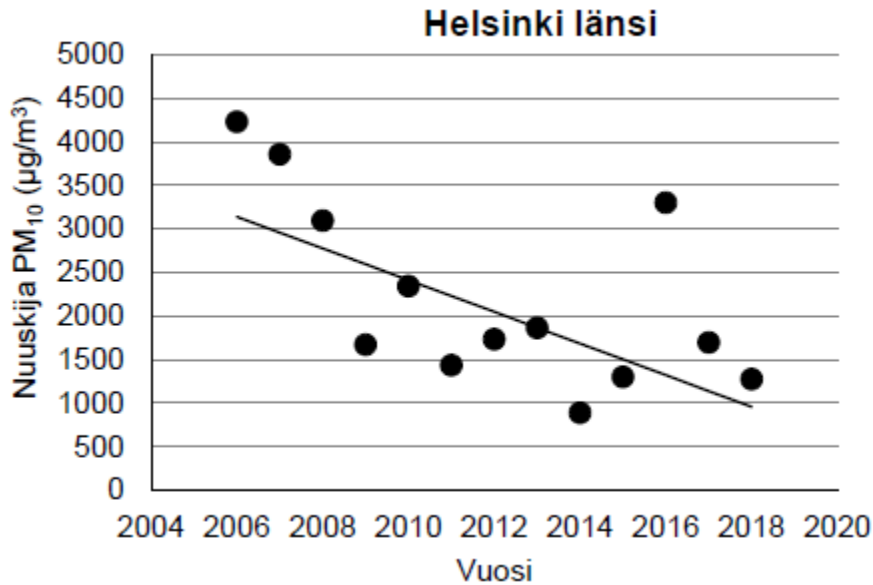
Suomessa katupölyn pitoisuudet eivät ole pääsääntöisesti laskeneet yhtä selvästi kuin esimerkiksi rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja typenoksidien (NO_x). Katupölyn

pitoisuuksissa on ollut positiivista kehitystä viime vuosina, esimerkiksi tehostetun puhtaanapidon ja uusien parempien puhtaanapitokalustohankintojen takia. (Ilmanlaatua koskeva säätely 2018.) Tässä Sniffer-tutkimusajoneuvolla on selkeä rooli muun muassa katujen puhtaanapidon seurannassa, puhdistustekniikoiden ja -laitteistojen toimivuuden arvioinnissa.

Nuuskijan ja esimerkiksi Mannerheimintien kiinteän mittausaseman (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän omistama) mittaustuloksissa on kuitenkin nähtävissä selvästi laskeva trendi katupölypitoisuuksissa vuosien 2004 ja 2018 välillä. Kuvassa 2 on kiinteän aseman mittaamat katupölypitoisuudet ja kuvassa 3 on Nuuskijan trendikuvaajat eri vuosien katupölykausilta. Helsingin länsipuolen alueelta. Länsipuolen reitti sisältää kadut: Haartmaninkatu, Mannerheimintie (väliltä Ooppera–Töölöntulli), Runeberginkatu, Topeliuksenkatu ja Tukholmankatu. (Kulovuori, ym. 2019: 29–31.)



Kuva 2. Mannerheimintien mittausasema (Kulovuori, ym. 2019: 31).



Kuva 3. Nuuskija, länsireitti (Kulovuori, ym. 2019: 30).

2.4 Katupölyn vähennyskeinot

Katupölypäästöjen vähennyskeinoja ovat pölynsidonta, pesu ja liukkaudentorjunnan materiaalivalinnat. Katupölyä poistuu myös luonnollisesti ja katujen kunnossapitotöiden sivotteena. Luonnollista poistumaa on hulevesien, ilmavirtojen ja liikenteen aikaansaama pölyn poistuma. Kunnossapitotöissä katupölyä poistuu esimerkiksi lumen poiskuljettamisen mukana. (Kulovuori, ym. 2019: 13.)

Pölynsidonnassa estetään kaduilla olevan pölyn nousemista ilmaan levittämällä ajoradoille laimeaa suolaliuosta. Katuja pesemällä poistetaan erityisesti karkeaa materiaalia. Tehostetuilla pesumenetelmillä pystytään poistamaan myös pienempikokoista materiaalia. Hiekoituksen aiheuttamaa pölykuormaa pystytään keventämään hiekoitusmateriaalin valinnalla, hiekoituksen ajoituksella ja vähentämällä hiekoitusmäärää. (Kulovuori ym. 2019: 13.) Kuvassa 4 on tehostetun pesumenetelmän ajoneuvo, painepesevä imulakaisukone ”PIMU”.



Kuva 4. Painepesevä imulakaisukone.

2.5 Laitteisto

Katupölyä mitataan samanaikaisesti monella eri tekniikoihin perustuvalla mittalaitteella. Mittaus tapahtuu imemällä mitta-auton takarenaan takaa renkaan nostattama katupöly mittauslinjastoon (kuva 5), mistä mittalaitteet ottavat ilmanäytteet. Lisäksi mitataan edestä auton yläosasta taustapitoisuus. Mittalaitteiden näytteidenotto tapahtuu takarenaan takaa halkaisijaltaan 100 mm mittauslinjasta, keskeltä mittauslinjaa isokineettisesti tulevalla näytteenottolinjalla. Mittausauton laitetila on varustettu ilmalämpöpumpulla, jonka avulla mittalaitteiden lämpökuorma saadaan kompensoitua.

Ilmalämpöpumpun avulla pystytään myös pitämään mittalaitetilan olosuhteet samana jokaisella mittauskerralla, ympäristön lämpötilasta riippumatta. Ilmalämpöpumpun lisäksi mittalaitetilaa pystytään tarvittaessa lämmittämään auton moottorin ja moottorin lisälämmittimen tuottaman lämmön avulla. Mittalaitteet on varustettu leikkureilla, jotka poistavat näytevirtauksista 10 mikrometriä isommat partikkelit.



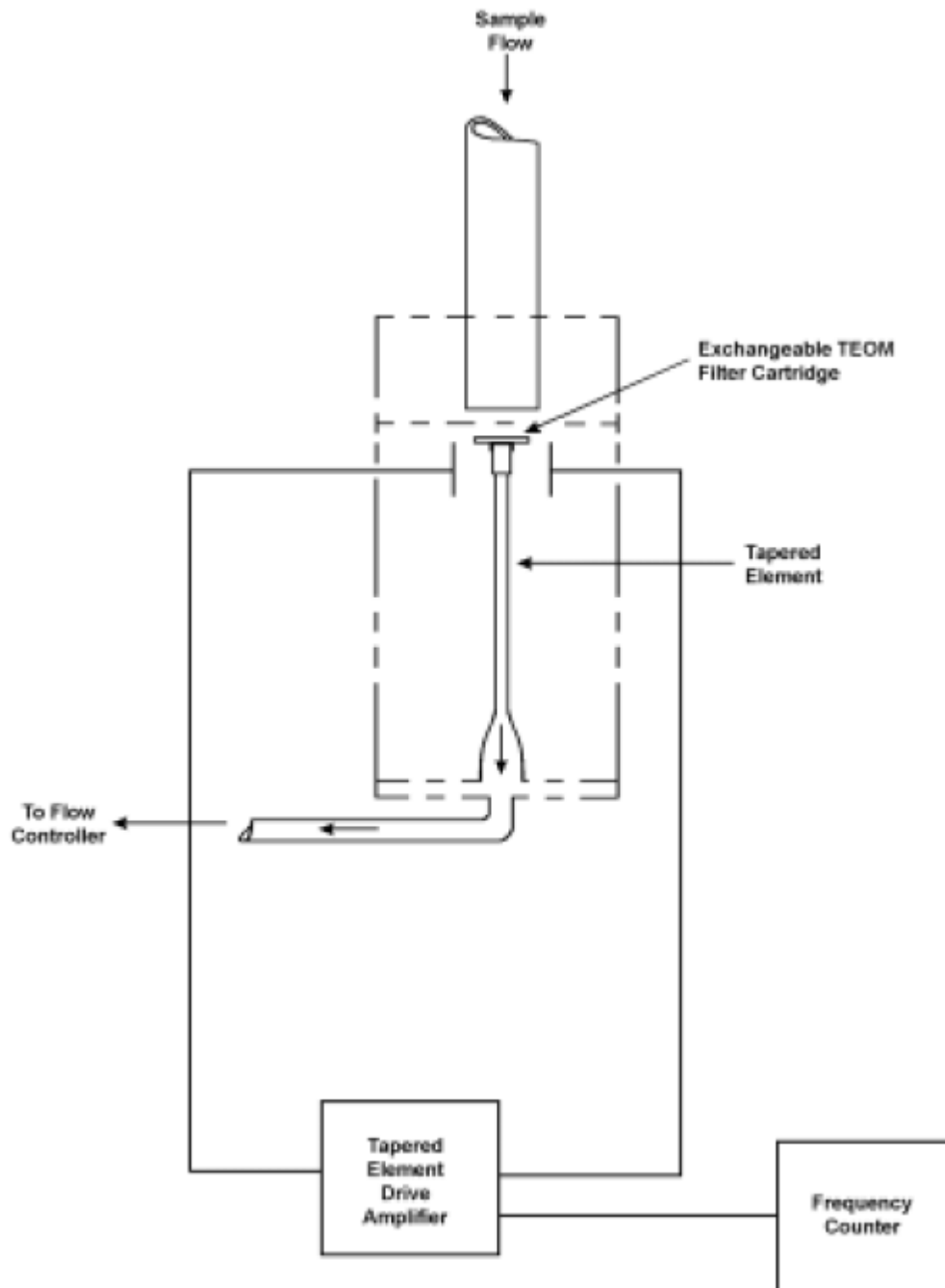
Kuva 5. Mittauslinjaston sisäänto.

2.5.1 TEOM 1405D ja 1400A Ambient Particulate Monitor

TEOM 1405D- ja TEOM 1400A -mittalaitteiden toimintaperiaate on sama, TEOM 1405D on näistä uudempi ja kykenee mittaamaan PM10-massapitoisuuksien lisäksi myös PM2,5-massapitoisuuksia. Mittalaitteet ovat Thermo Fisher Scientificin valmistamat. Laitteisiin viitataan jatkossa nimellä TEOM 1405 tai TEOM 1400. (Operating Guide TEOM 1405D 2008: 15–17.)

TEOM:t mittaavat lähes reaaliaikaisesti hiukkasten massakonsentraation gravimetrisesti imemällä lämmitettyä ilmaa vakiomassavirralla suodattimen läpi, mittalaite punnitsee tätä suodatinta jatkuvasti. Punnitus tapahtuu värähtelevän mikrovaan avulla, suodattimelle kertyvän massan muuttaessa vaan värähtelytaajuutta. Kuvassa 6 on mittalaitteen havainnekuva. Ilmavirtaus vaan läpi pidetään vakiona lämpötila- ja painetiedon avulla. Mittaelementti on yksinkertaistettuna alapäästään kiinnitetty ontto värähtelevä palkki, jonka yläpäässä on suodatin. (Operating Guide TEOM 1405D 2008: 15–17.)

Mitattava massa kertyy tähän suodattimeen, jonka vaikutuksesta jousen värähtelytaajuus laskee. Mittalaitteen suodattimet ovat esipunnittuja eli niiden massa on huomioitu suodattimeen kertyvän massan laskennassa. Tästä toimintaperiaatteesta tulee myös laitteen nimi TEOM eli Tapered element oscillating microbalance. (Operating Guide TEOM 1405D 2008: 15–17.)



Kuva 6. TEOM 1405D (Operating Guide TEOM 1405D 2008: 16).

Thermo Fisher Scientificin valmistamat TEOM-mittalaitteet ovat käytössä monissa eri valtioissa sekä ilmanlaadun valvonnassa että tutkimuskäytössä. Taulukossa 2 on TEOM 1405D- ja 1400-mittalaitteiden tekniset tiedot ja kuvassa 7 on Thermo Fisherin suositteleva huolto-ohjelma ja tarkastukset TEOM:ille.

Taulukko 2. TEOM 1405D:n ja 1400ab:n tekniset tiedot ja sertifiointit (Product specifications TEOM 1400ab Ambient Particulate Monitor 2009; Product specifications TEOM 1405 Ambient Particulate Monitor 2017).

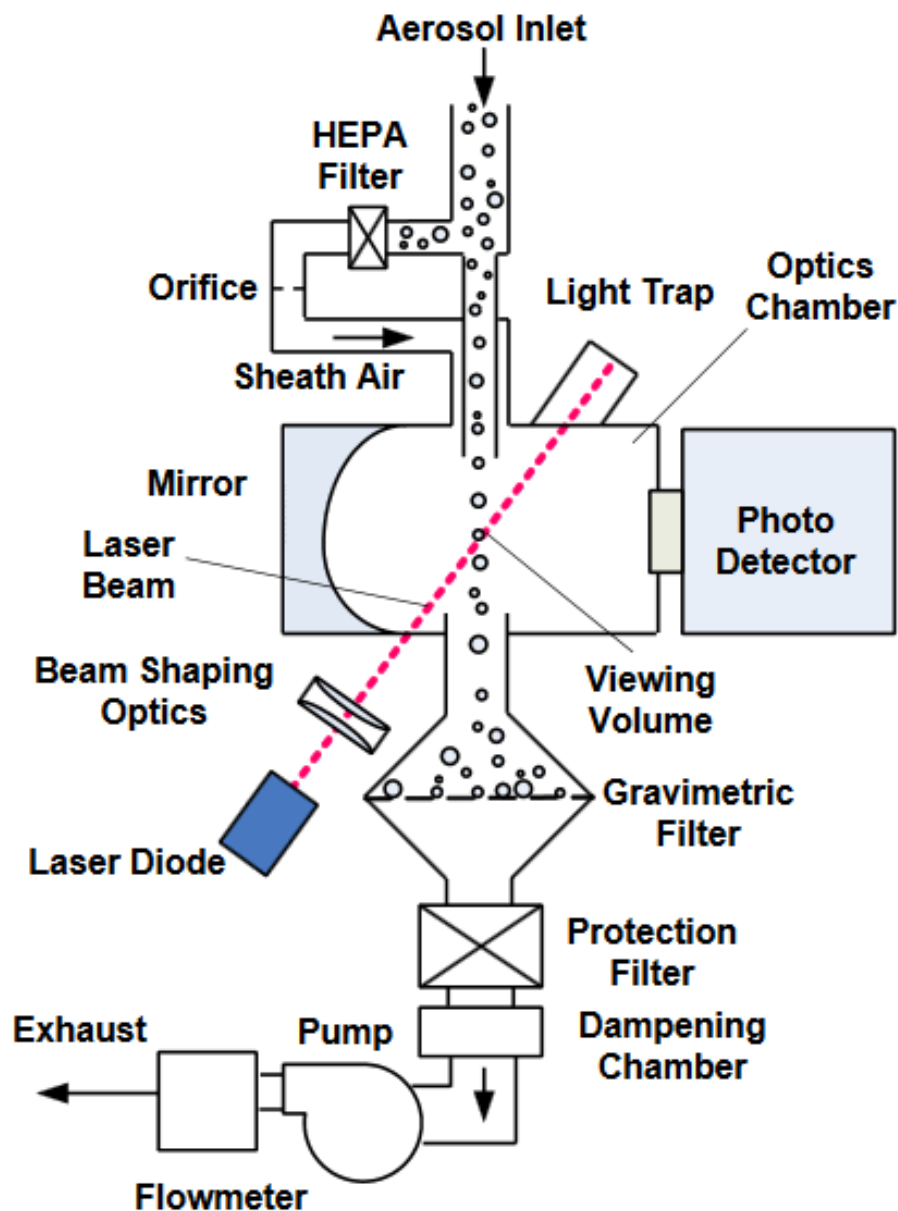
	TEOM 1405D	TEOM 1400
Mittausalue	0 to 1 000 000 µg/m ³	0 to 5 000 000 µg/m ³
Erottelukyky (3 l/min, 1 s, vakaat olosuhteet.)	0,1 µg/m ³	0,1 µg/m ³
Tarkkuus	± 2,0 µg/m ³ (1-hour ave), ±1,0 µg/m ³ (24-hour ave)	±1,5 µg/m ³ (1-hour ave), ±0,5 µg/m ³ (24-hour ave)
Pienin havaittava raja-arvo, massan mittaus		10 ng, 0,06 µg/m ³ (1-hour ave)
Virhe, massan mittaus	±0,75 %	±0,75 %
Turvallisuus	CE: EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2003, EN:61010-1 UL: 61010-1:2004, CSA: C22.2 No. 61010-1:2004, FCC: Part 15 Subpart B, Class B	CE: EN550011 Group 1 - Class B (Emissions); EN55082-1 (Immunity); EN61010-1 (Safety) ETL: UL- and CSA-equiv- alent approval
Hyväksynät ja sertifiointit	U.S. EPA PM-2.5 Equivalent Monitor EQPM-0609-181 Candidate for U.S. EPA PM-10 and PM-2.5 Equivalent Monitor Candidate for TÜV PM-10 and PM-2.5 Equivalent Monitor (TEOM1405)	– USEPA equivalency designation number EQPM-1090-079 as an equivalent PM-10 monitor, USEPA CACM for PM-2.5. – German EPA approval for TSP, PM-10. – Conforms with European continuous PM-10 monitoring requirements. – Norms/approvals in Australia, Japan, Korea and Taiwan.

Instrument serial number				
Instrument location				
Recommended preventative maintenance intervals				
Activity	PM interval	Last activity date	Current activity date	Next activity date
Replace TEOM filter(s):	Filter loading exceeds 75% or every 30 days			
Clean PM10 inlet:	With every TEOM filter exchange			
Clean virtual impactor:	With every TEOM filter exchange			
Replace in-line filters:	Every 6 months			
Clean air inlet system:	Annually			
Rebuild vacuum pump:	Annually			
Replace mass transducer seals:	Annually			
Recommended instrument verification interval (unless regional requirements dictate otherwise)				
Equipment required:	A NIST-traceable (or equivalent) transfer standard for temperature calibrated for $\pm 0.5^\circ\text{C}$ precision			
	A NIST-traceable (or equivalent) transfer standard for pressure calibrated for ± 5 mm Hg precision			
	A NIST-traceable (or equivalent) flow transfer standard capable of measuring flow range of .9–19 lpm is required (depending on the flow transfer standard used, a flow inlet adapter may be required)			
Activity	Verification frequency	Last audit date	Current audit date	Next calibration date
Ambient temperature:	Audit monthly/calibration annually			
Ambient pressure:	Audit monthly/calibration annually			
Bypass flow:	Audit monthly/calibration annually			
PM2.5 flow:	Audit monthly/calibration annually			
Coarse flow:	Audit monthly/calibration annually			
Leak check:	Monthly (or if an audit dictates)			
Analog outputs:	Annually (or if an audit dictates)			
Mass verification:	Annually			

Kuva 7. TEOM:n huoltolista (Instrument pm and verification sheet).

2.5.2 Optinen hiukkasanalysaattori DustTrack II

DustTrack II Aerosol Monitor 8530 on yksikanavainen fotometrinen mittalaite reaaliaikaiseen massakonsentraation mittaamiseen. Jatkossa mittalaitteeseen viitataan nimellä DustTrack II. Mittausautossa on näitä mittalaitteita kaksi, joista toista käytetään taustapitoisuuden mittaamisen. Mitattava aerosoli kulkee mittakammion laservalon läpi; laser heijastuu aerosolissa olevista partikkeleista kullalla pinnoitetun pallomaisen peilin kautta valosähköiseen anturiin. Heijastuneen valon anturiin aiheuttama jännite on suoraan riippuvainen aerosolin partikkeleiden massakeskittymästä. Jännite kerrotaan kalibroitiva-kiolla, joka muodostuu kalibroituaerosolin tunnetun massakonsentraation mukaan. Näitä kalibroituaerosoleja ovat esimerkiksi Arizone Test Dust, ISO 12103-1 ja A1 test Dust. Kuvassa 8 on esitetty DustTrack II -mittalaitteen rakenne. Mittalaite kykenee mittaamaan pitoisuuksia 400 mg/m^3 massakonsentraatioon asti. (Dusttrak II aerosol monitor theory of operation 2012: 1–2.)



Kuva 8. DustTrack II (DUSTTRAK II AEROSOL MONITOR THEORY OF OPERATION 2012: 1).

Mittalaitteella pystytään gravimetriseen näytteenottoon laboratoriossa tapahtuvaan analysointia varten, asentamalla 37 mm:n näytteenkeräyssuodatin mittakammion jälkeen suodattimelle varattuun paikkaan (kuva 8: gravimetric filter). Taulukossa 3 on esitetty DustTrack II -mittalaitteen tekniset tiedot.

Taulukko 3. DustTrack II tekniset tiedot (Model 8530 8531 8532 DustTrak II Manual US 2019: 61-62; DustTrak II Aerosol Monitor Model 8530 8532 Spec Sheet A4. 2014: 4).

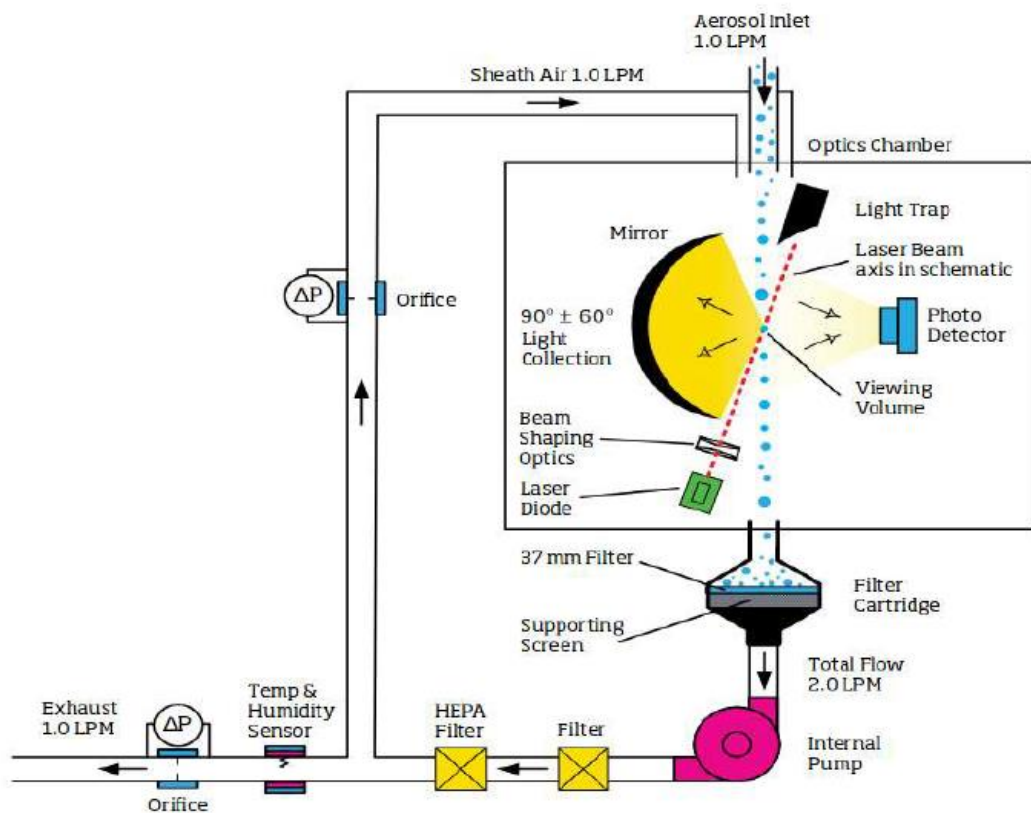
DustTrack II	Malli 8530
Mittausalue	0,001–400 mg/m ³
Erottelukyky	±0,1 % lukemasta tai 0.001 mg/m ³ , kumpi on suurempi
Nollastabiilius	±0,002 mg/m ³ 24 tunnin 10 sekunnin näytteenottovälillä
Hiukkaskokoluokka	Approximately 0,1-10 µm
Virtaustarkkuus	±5 % tehdasasetuspisteestä, sisäinen virtauksen ohjaus
Lämpötilakerroin	+0,001 mg/m ³ per °C
Operatiivinen kosteus	0 to 95 % RH, tiivistymätön
CE-luokitus	Suojaus EN61236-1:2006 Päästöt EN61236-1:2006
EMI/RF-suoja	Täyttää päästödirektiivin standardin: EN50081-1:1992
EDS-shokki voi vaatia mittalaitteen uudelleenkäynnistämisen.	Täyttää suojadirektiivin standardin: EN50082-1:1992

2.5.3 Optinen hiukkanalysointilaitteisto OPS 3330

Optical particle sizer eli optinen hiukkaskokoanalysointilaitteisto mittaa hiukkaslukumäärää samalla tekniikalla, kuin DustTrack II: näytteen sisältämien hiukkasten siroaman lasersäteen fotonien mittaamiseen valosähköisellä anturilla. Jatkossa Optical particle sizer model 3330 -mittalaitteeseen viitataan jatkossa lyhenteellä OPS. OPS pystyy mittaamaan

partikkelien kokojakauman, toisin kuin DustTrack II -mittalaite. Mittalaite määrittää hiukasten koon niiden siroaman lasersäteen taajuuden perusteella. (Optical Particle Sizer Model 3330 Spec Sheet A4: 2.)

Kuvassa 9 on esitetty OPS-mittalaitteen rakenne. OPS-mittalaitteessa on lisäksi paine- ja lämpötila-anturit. Paine- ja lämpötilatieto mitataan ja tallennetaan partikkelien kokotiedon ja massakonsentraation lisäksi. (Optical Particle Sizer Model 3330 Spec Sheet A4:1–4.)



Kuva 9. Optical Particle Sizer Model 3330 (Optical Particle Sizer Model 3330 Spec Sheet A4: 2).

Taulukossa 4 on esitetty OPS 3330 -mittalaitteen tekniset tiedot, standardit ja sertifikaatit.

Taulukko 4. OPS tekniset tiedot (Optical Particle Sizer Model 3330 Spec Sheet A4:1-4).

OPS	Malli 3330
Mittausperiaate	valon sironta ja suodatinnäytteenotto
Mittausalue	0–3000 1/cm ³
Mittausalue	0,001–275 000 µg/m ³
Hiukkaskokoluokka	0,3–10 µm
Koon tarkkuus	5 % 0,5 µm ISO 21501-01/04 mukaan
Kokokanavia (eri kokoluokkia)	16 käyttäjäasetettavaa kokokanavaa
Virtausmäärä	1,0 dm ³ /min täyttää ISO 21501:n vaatimukset
turvallisuussertifikaatit	CE Suojaus/Päästöt EN61236-1:2006 CAN/CSA C22.2 No. 61010–1
Standardit	Täyttää ISO 21501-01/04:n vaatimukset

3 Akkreditointi

Akkreditoinnilla todetaan puolueettomasti toimijan pätevyys ja se perustuu kansainvälisiin kriteereihin. Akkreditointi on tarkoitettu sekä julkisille että yksityisille toimijoille ja toimialoina sertifiointi, tarkastus, vertailumittaus ja ympäristö- ja päästökauppatodentajia. (Akkreditoinnilla lisää luotettavuutta ja kilpailukykyä 2019.)

Akkreditointipalvelujen arviointiperiaatteen on alun perin laatinut vaatimustenmukaisuuden arviointiasian neuvottelukunnan pätevyyden toteamistoimen jaoston (VANK-P) nimeämä työryhmä. Uusin versio arviointiperiaatteesta on A2/2020, se korvaa aiemman A2/2016-version.

Akkreditointi on vapaaehtoista. Akkreditoitu toimielin on velvollinen noudattamaan akkreditointivaatimuksia koko akkreditoinnin voimassaoloajan. Akkreditoinnista pystyy luopumaan kesken sen voimassaoloajan. (Akkreditointitoiminnassa noudatettavat vaatimukset 2018: 4.)

Laki vaatimuksenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyden toteamisesta määrittää perusedellytykset akkreditoinnin hakemiseen, edellytyksiin ja päätökseen. Tarkemmin arviointiperusteet on määritetty yhdenmukaisesti eurooppalaisia ja kansainvälisiä arviointiperusteita soveltaen. Laissa myös määritetään peruseriaatteet akkreditointipäätöksen sisältöön, eli akkreditoitu pätevyysalue ja pätevyden ylläpito ja seuranta.

Lain mukaan akkreditointi on mahdollista perua, jos akkreditoitu ei täytä ja korjaa toimintaansa edellytykset täyttäväksi määräaikaan mennessä. (Laki vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyden toteamisesta 2006.)

3.1 Yleiset vaatimukset

Akkreditoinnin pääperiaate laboratorion pätevyden arvioinnissa on, että tulosten luotettavuus ja pätevyys voidaan varmistaa. Laboratorion pitää pystyä osoittamaan toimintamallit kalibrointi- ja testaustulosten laadunvarmistukselle, tällä todistetaan laboratorion vertailukelpoisuus. Laadunvarmistusmenetelmiä ovat esimerkiksi

- osallistuminen vertailumittauksiin
- sertifioidujen referenssiaineiden käyttö
- sisäiset vertailut käyttäen eri testaus- tai kalibrointimenetelmiä
- laboratorioden väliset vertailut. (Periaatteet laboratorioden laadunvarmistus- ja vertailumittauskäytäntöjen arvioinnille 2020.)

Yllä mainituista laadunvarmistusmenetelmistä vertailumittaukset ja niiden tulosten arvioinnit ovat tärkeimpiä pätevyden arvioinnissa. Oletuksena on, että selvitys vertailumittauksiin osallistumisesta ja niissä pärjäämisestä osoitetaan akkreditointia hakiessa. (Periaatteet laboratorioden laadunvarmistus- ja vertailumittauskäytäntöjen arvioinnille 2020.)

Vertailumittauksia arvioidaan alakohtaisesti alan käytäntöjen ja vertailumahdollisuuksien mukaan. Jos vertailumittauksia ei ole alalla tarjolla, pitää laboratorion pystyä todistamaan pätevyytensä muulla laadunvarmistuksen keinolla. (Periaatteet laboratorioden laadunvarmistus- ja vertailumittauskäytäntöjen arvioinnille 2020.)

Vertailumittausten pitää olla kansainväliset kriteerit täyttäviä, SFS-EN ISO/IEC 17043 mukaisia ja kansainvälisten tai kansallisten järjestäjien järjestämiä, näiden lisäksi arvosnettujen ja alallaan tunnettujen järjestäjien organisoimat vertailumittaukset kelpaavat. (Periaatteet laboratorioden laadunvarmistus- ja vertailumittauskäytäntöjen arvioinnille 2020.)

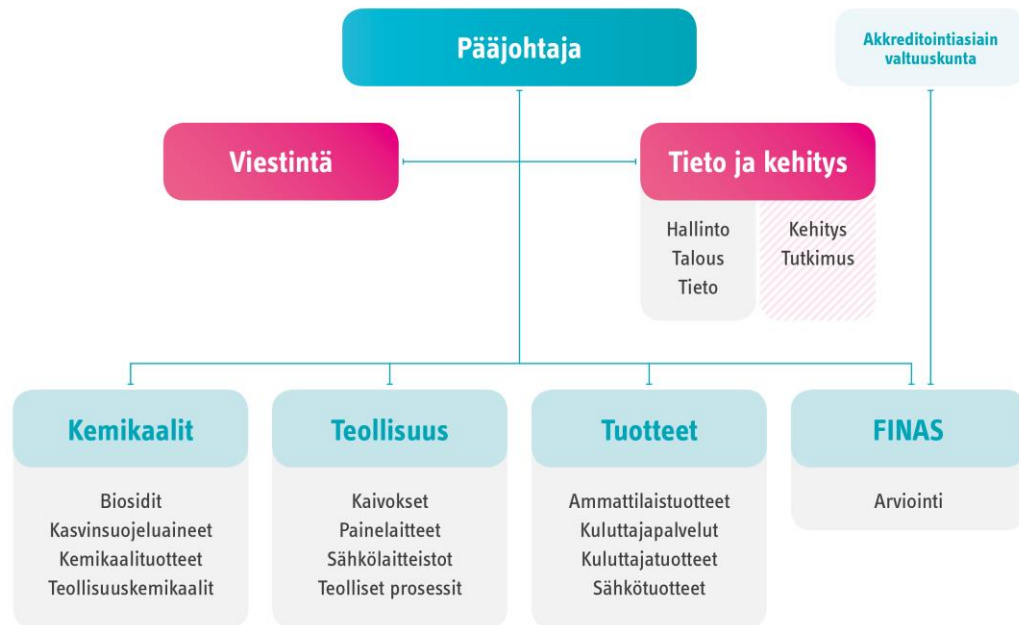
3.2 Hyödyt

Akkreditointi todentaa toimijan luotettavuutta niin kotimaisesti kuin kansainvälisestikin. Luottamuksen osoittaminen akkreditoinnin kautta voi helpottaa esimerkiksi markkinoille pääsyä ja kasvattaa kuluttajien luottamusta toimijaan. Akkreditoinnin avulla pystyy todistamaan mahdolliset viranomais- tai lainsäädännön vaatimusten täyttämisen. (Akkreditoinnilla lisää luotettavuutta ja kilpailukykyä 2019.)

3.3 FINAS

Suomessa akkreditoinnit myöntää ja ylläpitää Finnish Accreditation Service, jatkossa tästä käytetään lyhennettä FINAS. Akkreditointielinten pätevyys ja keskinäinen vertailtavuus varmistetaan tunnustamissopimuksilla, joiden perustana ovat standardi ISO/IEC 17011, kansainvälisesti sovitut periaatteet ja EU-maissa asetus N:o 765/2008. (Tunnustamissopimukset 2019.)

FINAS on Tukesin alainen Suomen kansallinen akkreditointielin: kukin EU:n jäsenvaltio voi nimittää vain yhden tahon vastaamaan kansallisesta akkreditoinnista. Tukes eli turvallisuus- ja kemikaalivirasto valvoo teollisen toiminnan, tuotteiden ja palvelujen turvallisuutta. Kuvassa 10 on Tukesin organisaatiokaavio. (REGULATION (EC) No 765/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 33/93 2008: 36.)



Kuva 10. Tukesin organisaatiokaavio (Organisaatiokaavio 2020).

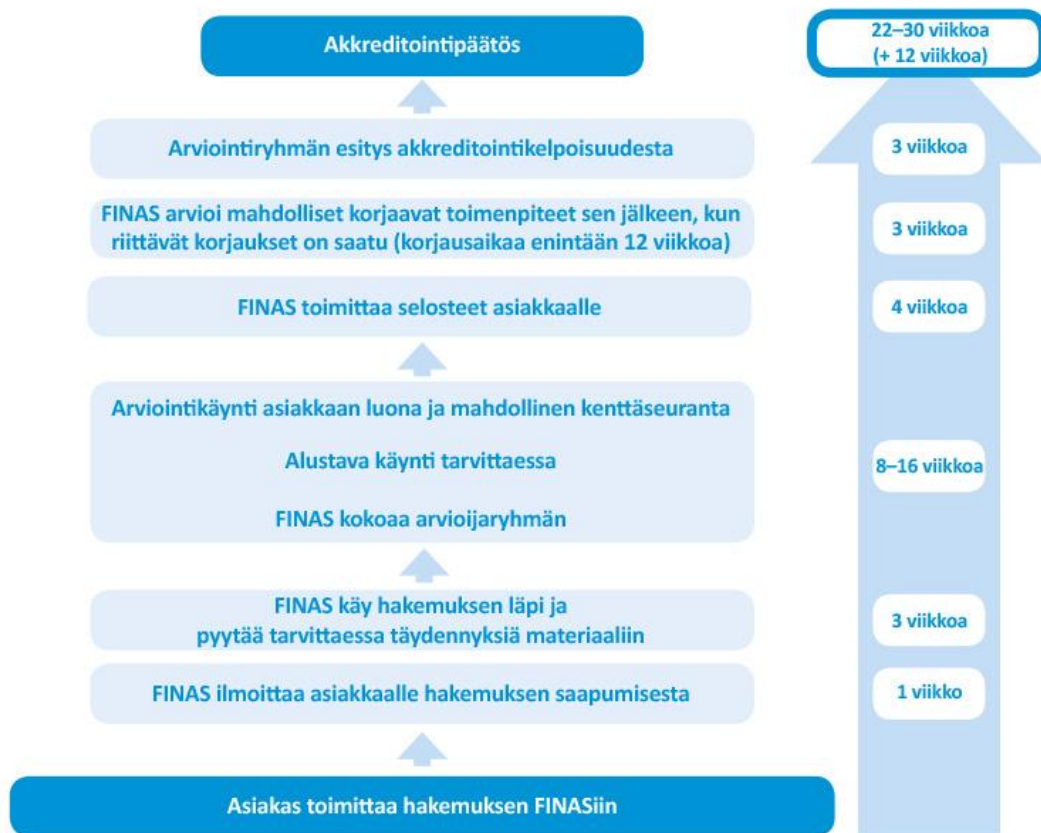
Akkreditointi myönnetään neljän vuoden määräajaksi, jonka aikana FINAS valvoo vaatimustenmukaisuutta säännöllisesti. FINAS noudattaa valtion maksuperustelakia, eli palvelun hinnoittelu perustuu kustannuksiin ja toiminnalla ei saa tavoitella voittoa. (Palvelut.)

3.4 Hakeminen

Kuvassa 11 on kuvattu akkreditointiprosessin eri vaiheet ja niiden arvoidut kestot. FINASin arviointiryhmä on aina tapauskohtaisesti koottu, jotta sen asiantuntemus kattaa kyseisen hakijan akkreditoitavan alan. Arviointiryhmä koostuu pääarvioijasta ja hänen apunaan toimivista yhdestä tai useammasta teknisestä asiantuntijasta. Pääarvioijat ovat virkamiehiä ja heitä koskee virkavastuu. Kaikki arviointiryhmän jäsenet ovat esteettömiä ja heillä on salassapitovelvollisuus. Akkreditoinnin hakija hyväksyy pääarvioijan apuna toimivat tekniset asiantuntijat. (FINASin arviointiryhmä 2020.)

Akkreditointiprosessi – uusi hakija

Ajat ovat tavoiteaikoja, ja niihin vaikuttavat hakemuksen sisältö ja laajuus sekä asiakkaan valmius akkreditointiin. Katso tarkempi kuvaus prosessin eri vaiheista: [Tiedote 1](#).



Kuva 11. Akkreditointiprosessi (Akkreditoitiprosessi 2019).

3.4.1 Hakemus

Akkreditointia haetaan kirjallisella liitteellä, johon FINASilla on valmis hakemuslomake. Hakemuslomake ja toimialakohtainen liite on liitteenä 2. Lomakkeessa ilmoitetaan haettavan akkreditoinnin tyyppi, hakijan tiedot, haluttu akkreditoitava toiminta ja hakijan organisaation tyyppi. Akkreditoitava toiminta määrittää noudatettaviksi vaadittavat standardit. Organisaation tyyppi tarkoittaa yhtiömuotoa, esimerkiksi osakeyhtiö, tai valtion virasto. Katupölymittauksen kohdalla organisaatiomuoto olisi ”Toiminto on laajemman organisaatiokokonaisuuden osa”. Tähän on hakemuslomakkeessa erillinen kohta selvitystä varten. Toimialakohtainen liite sisältää kysymykset, joihin vastaamalla akkreditoinnin hakija osoittaa noudattavansa akkreditoinnin vaatimia standardeja. (Akkreditointihakemus)

3.4.2 Arviokäynnit

Akkreditointihakemuksen vastaanottamisen ja käsittelyn jälkeen FINASin arviointiryhmä käy hakijan luona kahdella arviokäynnillä. Näistä ensimmäisellä käynnillä ei vielä opasteta asiakasta. Käynnillä päätetään arviointiprosessin etenemisestä ja tarkastetaan asiakkaan valmius täyttää arviointivaatimukset. (Varsinainen arviointikäynti 2015.)

Varsinaisella arviointikerralla arviointiryhmä varmentaa asiakkaan täyttävän vaatimukset ja todentaa ne esimerkiksi toiminnan seuraamisella, pätevyyskokeilla ja henkilökuntaa haastattelemalla. Arvioinnin päätteeksi arviointiryhmä esittää yhteenvedon ja arvioinnissa löytyneet puutteet. Hakija saa arviointikäynnin jälkeen käyttöönsä arvioijien tekemät selonteot. Selonteossa käydään läpi hakijan akkreditointikriteerien täyttäminen ja vaadittavat toimet, joilla kukin arvioija puoltaa akkreditoinnin antamista. Hakijalle annetaan yleensä kolme kuukautta aikaa korjata arvioiden havaitsemat puutteet. (Varsinainen arviointikäynti 2015.)

Hakija toimittaa FINASin arviointiryhmälle dokumentit arvioinnissa havaittujen puutteiden korjauksesta. Hakijalla on pääsääntöisesti vain yksi mahdollisuus täydentää puutteiden korjausta, jos arviointiryhmä katsoo, että korjaustoimet eivät olleet riittävät. Puutteiden korjauksen varmistamiseksi arviointiryhmällä on mahdollisuus uuteen arviointikäyntiin. (Varsinainen arviointikäynti 2015.)

3.4.3 Akkreditointipäätös ja akkreditoinnin ylläpitäminen

Arviointiryhmän todettua akkreditointivaatimusten täyttyneen, esitetään pääarvioitsijan katsauksessa perustelut päätöksen tueksi. Varsinaisen päätöksen tekee FINASin johtaja. (Akkreditointipäätös 2016.)

Akkreditoitua toimijaa valvotaan akkreditoinnin voimassaoloajan määräaikaisarvioinnein. Niitä varten pääarvioija tekee yhdessä arviointiryhmän kanssa arviointisuunnitelman ja arvioinneista sovitaan arvioitavan kanssa. Määräaikaisarvioinneissa havaittujen puutteiden korjaukseen on aikaa vain yksi kuukausi ja vakavissa puutteissa voidaan saatu akkreditointi peruuttaa määräajaksi. (Akkreditoinnin ylläpitäminen 2016.)

Kaikki Suomessa akkreditoidut toimijat löytyvät listattuna FINASin verkkosivustolta, välehdeltä ”Akkreditoidut toimijat”. Listasta pystyy hakemaan toimijoita esimerkiksi: akkreditointitunnuksella, toimijan nimellä, pätevyysalueella tai standardilla. (Akkreditoidut toimijat 2015.)

Akkreditointipäätöksen dokumenttiin kirjataan muun muassa päätöksen päiväys ja voimassaolo, päätöksen saanut toimija ja akkreditointitunnus. Päätökseen on myös listattu pätevyysalueet, testityypit ja testausmenetelmät. Liitteessä 3 on esimerkki hyväksytystä akkreditointipäätöksestä Ilmatieteen laitoksen ilmakehän koostumuksen tutkimus ja ilmanlaatu -testauslaboratoriolle.

3.4.4 Akkreditointikauden pituus ja uudelleenakkreditointi

Akkreditoinnin saa neljän vuoden määräajaksi ja sen uusintaa on haettava viimeisenä voimassaolovuotena, jos akkreditoinnin halutaan pysyvän voimassa. Uudelleenarvioinnissa noudatetaan samoja periaatteita kuin ensiarvioinnissa ja siinä käytetään myös ylläpitoarviointien aineistoja. (Akkreditoinnin ylläpitäminen 2016.)

3.5 Standardit

Standardien tarkoituksena on ennen kaikkea vahvistaa luottamusta standardia noudattavien toimielinten toimintaan ja niiden avulla pyritään varmistamaan yhdenmukainen, pätevä ja puolueeton toiminta. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 5–6). Näitä standardeja ovat esimerkiksi

- SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset
- SFS-EN ISO/IEC 15189:2013 Lääketieteelliset laboratoriot. Laatu ja pätevyyttä koskevat vaatimukset
- SFS-EN ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment – General requirements for proficiency testing
- EA-4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of Measurement In Calibration
- ILAC P9:06/2014 ILAC Policy for Participation in Proficiency Testing Activities

- EA-4/18 INF:2010 Guidance on the level and frequency of proficiency testing participation
- EA-4/21 INF:2018 Guidelines for the assessment of the appropriateness of small interlaboratory comparisons within the process of laboratory accreditation
- SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset
- ISO 9001:2015 Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset.

3.6 Kustannukset

Akkreditoinnin hakemisen kustannukset koostuvat hakemusmaksusta, perusmaksusta, teknisestä arvioinnista ja työaikaan perustuvasta tuntiveloituksesta. Maksujen suuruus riippuu arviointikohteen hintaluokasta, eli kohteen koosta, vaativuudesta ja pätevyysalueen laajuudesta. Liitteenä 1 on akkreditointi- ja arviointipalveluiden hinnasto. (Hinnasto 2019: 1–2.) FINAS arvioi esimerkissään pienen kohteen akkreditointikustannuksiksi kokonaisuudessaan noin 10 000 euroa, kustannus esimerkki sisältää: hakemusmaksu 720 euroa, arvioinnin maksu 2400 euroa, arviointikustannukset 5300–6500 euroa ja päätös- maksu 600–800 euroa. Laajoissa pätevyysalueissa kustannukset ovat korkeammat, koska niissä tarvitaan useampi arvioija. (Maksut 2019.)

Hakemusmaksu koskee ensiakkreditoinnin ja arviointipalvelun hakemusta, esimerkiksi uudelleenakkreditoinnin hakemisesta tai pätevyysalueen laajennuksesta ei peritä maksua (Hinnasto 2019: 1–2).

Perusmaksu on kertamaksu, mikä peritään akkreditointia ja arviointia hakevalta. Akkreditoituilta toimielimiltä peritään myös vuosimaksu. Perusmaksu ja vuosimaksu on tarkoitettu kattamaan esimerkiksi arvioijien osaamisen ylläpidon, hallinnolliset kulut ja osan kansallisesta ja kansainvälisestä sekä sidosryhmäyhteistyöstä tulevista kustannuksista. (Hinnasto 2019: 1–2.)

Varsinainen arviointi laskutetaan tuntihintaperusteisesti, siihen sisältyy muun muassa arviointiryhmän kokoaminen, valmistelu, arviointikäynnit ja tulosten käsittely. Akkreditointipäätöksen valmistelu laskutetaan myös tuntilaskutuksena. (Hinnasto 2019: 1–2.)

4 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden akkreditointivaatimukset

Sniffer-tutkimusajoneuvolla tehtävät näytteenotot kuuluvat testaus- ja kalibrointilaboratorioiden akkreditointivaatimusten alle, eli katupölymittaustoiminnassa tulee noudattaa SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardia. Liitteenä 2 olevassa akkreditointihakemus-pohjassa on listattu toimialakohtaisesti vaadittavat standardit. Yleisesti testaus- ja kalibrointilaboratorioiden toiminnassa noudatetaan myös ISO 9001-standardia (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 5).

4.1 SFS-EN ISO/IEC 17025:2017

SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardi soveltuu kaikille laboratoriotoimintaa suorittaville tahoille, standardissa ei ole rajausta laboratorion koolle (henkilömäärä) (SFS-EN ISO/IEC 17025:2007: 6). SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardin mukaisesti toimivalla kalibrointi- ja testauslaboratoriolla on oltava kyseisen standardin täyttämä johtamisjärjestelmä, tai standardin ISO 9001 mukaisesti toteutettu johtamisjärjestelmä. ISO 9001 -standardin mukaisesti toteutetun johtamisjärjestelmän pitää kuitenkin täyttää SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardin kohdissa 4–7 esitetyt vaatimukset. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 24.)

Pelkkä ISO 9001 -standardin mukainen johtamisjärjestelmä ei itsessään ole pätevä osoittamaan, että kalibrointi- ja testauslaboratorio tuottaa teknisesti oikeita tietoja ja tuloksia, tätä varten 4–7-kohtien vaatimusten tulee täytyä (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 31).

SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardissa ISO 9001 -standardista käytetään termiä johtamisjärjestelmä, ja kyseessä on kokonaisvaltainen laadunhallintajärjestelmä. Ajantasainen versio kyseisestä standardista on ISO 9001:2015. (ISO 9001:2015: 5.)

SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardi koostuu kolmesta pääosiosta: resurssivaatimukset, prosessivaatimukset ja johtamisjärjestelmää koskevat vaatimukset. Näiden lisäksi standardi sisältää yleiset sekä rakenteelliset vaatimukset. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 2.)

4.1.1 Resurssivaatimukset

Resurssivaatimusten tarkoitus on varmistaa, että organisaation laboratorion on käytössä riittävät tilat, laitteet ja pätevä henkilöstö toimintojensa suorittamiseen.

Laboratorion toimintaan vaikuttavan henkilöstön on oltava pätevä tehtävänsä ja puolueeton. Tuloksiin vaikuttavasta henkilöstön pätevydestä ja siihen vaikuttavista koulutuksista, taidoista ja vaatimuksista on oltava dokumentaatio. Laboratorion henkilökunnalla on oltava tiedossa heidän tehtävänsä, valtuutensa ja vastuunsa. Laboratorion on myös oltava menettelytavat ja dokumentaatio muun muassa henkilöstön koulutuksesta, riittävästä pätevyysvaatimuksista ja valtuuksista. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 10.)

Laboratorion tulosten oikeellisuuteen vaikuttavien toimitilojen ja niiden olosuhteiden on oltava toimintaan soveltuvia, ja ympäristöolosuhteita on valvottava ja dokumentoitava. Toimitiloja on valvottava ja ne pitää katselmoida säännöllisesti. Valvottavia asioita ovat muun muassa tilojen käyttö ja niihin pääsy, sekä laboratorion kontaminoitumisen ja häirinnän estäminen. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 11.)

Laboratorion on oltava laitteisto, jolla se pystyy suorittamaan toimintaansa, ja käytössä olevan laitteiston on oltava vaatimustenmukaisesti kalibroitu. Laitteistolle on laadittava toimintatavat, jotka varmistavat laitteiden oikean käytön ja ehkäisevät kontaminaatiot tai rikkoutumisen. Ohjeiden kuuluu myös sisältää menetelmät laitteistojen kuljetukselle, säilytykselle ja oikealle ylläpidolle. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 11–12.)

Mittauslaitteiston on saavutettava vaadittava mittaustarkkuus ja mittausepävarmuus, tämän lisäksi mittauslaitteet on kalibroitava tarvittaessa. Kalibrointi täytyy suorittaa muun muassa metrologisen jäljitettävyyden todentamiseksi. Laitteet pitää merkitä siten, että niiden käyttäjä pystyy havaitsemaan kalibroinnin voimassaoloajan ja kalibroinnin tilan. Kalibrointi täytyy myös suorittaa esimerkiksi, mikäli mittalaite on vahingoittunut tai sitä on käytetty väärin. Kalibroimatonta tai viallista mittalaitetta ei saa käyttää, ja se on merkittävä käytöstä poistetuksi tai sen käyttö on estettävä. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 11–12.)

Laboratoriolla on oltava toimintaansa vaikuttavista laitteista dokumentaatio, josta käy ilmi

- tunnistetiedot, mukaan lukien ohjelmiston tunnistetiedot
- valmistajan nimi ja yksilöivä tunniste kuten tyyppitunnus tai sarjanumero
- osoitus laitteen määräyksien mukaisuudesta
- laitteen sijainti
- kalibrointitiedot, kalibrointiaikataulu
- huoltotiedot ja huoltosuunnitelma
- vaurio- ja virhetiedot, tiedot laitteille tehdyistä muutoksista (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 12.)

Laboratorion käyttämien ulkoisten palvelujen pitää olla laboratorion toimintaan soveltuvia ja laboratoriolla pitää olla menettelytavat ja dokumentaatio näiden palveluiden ja tuotteiden laadun varmistamiseen. Laboratorion tulee informoida ulkoista toimittajaa vaatimuksesta tuotteelle tai palvelulle, hyväksymiskriteerit ja henkilöstön pätevyysvaatimukset. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 13–14.)

4.1.2 Prosessivaatimukset

Prosessivaatimuksissa edellytetään laboratoriolla olevan muun muassa menettelytavat sopimusten, tarjousten ja tarjouspyyntöjen katselmuksiin. Prosessivaatimuksissa käsitellään lisäksi toimintojen valintaa, validointia, verifiointia ja näytteenottoa. Laboratorion pitää myös määritellä ja tunnistaa mittausepävarmuuteen vaikuttavat tekijät, varmentaa tulostensa oikeellisuus ja esittää tulokset vaatimusten mukaisesti. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 14–24.)

4.1.3 Johtamisjärjestelmävaatimukset

Laboratorion johtamisjärjestelmän tavoitteena on varmistaa laboratoriotulosten laatu. Laboratoriolla on oltava dokumentoitu ja ylläpidetty johtamisjärjestelmä. Johtamisjärjestelmän on oltava esimerkiksi ISO 9001 -standardin mukainen ja tämän lisäksi täytettävä SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardin vaatimukset. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 24.)

SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardin mukaisesti johtamisjärjestelmän dokumentoinnin pitää kattaa muun muassa organisaation tavoitteet ja toimintaperiaatteet ja näitä on ylläpidettävä. Johtamisjärjestelmään sisältyy asiakirjojen ja tallenteiden hallinta. Dokumentaation lisäksi johtamisjärjestelmään kuuluu riskien ja mahdollisuuksien hallinta, toiminnan parantamistoimet, toimintaa korjaavat toimet ja sekä johdon katselmukset että sisäiset auditoinnit. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017: 24–28.)

4.2 ISO 9001:2015

ISO 9001 -standardi ja siinä esitetyt vaatimukset laadunhallintajärjestelmästä ovat yleisiä, joita organisaatiot voivat hyödyntää alasta ja koosta riippumatta tuotteiden ja palveluidensa tuottamisessa (ISO 9001:2015: 10). Standardin tarkoitus on auttaa organisaatiota parantamaan suorituskykyään ja luoda perusta kestävän kehityksen mukaisille hankkeille. Standardin tavoite on hyödyttää organisaatiota muun muassa tuotteiden ja palveluiden lakien ja viranomaisvaatimusten täyttämässä, riskienhallinnassa ja asiakastytyväisyyden parantamisessa (ISO 9001:2015: 5.)

5 Hakemisen edellytysten täyttäminen

Akkreditoinnin hakeminen edellyttää nykyisten toimintatapojen tarkentamista sekä uusien toimintatapojen ja prosessien luomista. Näitä ovat esimerkiksi tarkempi kirjanpito mittalaitteiden huolloista ja kalibroinneista (metrologinen jäljitettävyys), dokumentaatio henkilöstöpätevyyksistä ja dokumentaatio ja menettelytavat prosessivaatimuksista. Akkreditoinnin hakuvaatimusten täyttämistä ja standardien käyttöönottoa edesauttaa koko Metropolia Ammattikorkeakoulun dokumentoitu organisaatio ja johtamisjärjestelmä, laatu- ja projektinhallinta.

Tähän työhön liittyen oli myös tarve päivittää ohje mittalaitteiden käytöstä, huollosta ja mittaustyöstä vastaamaan nykyistä ajoneuvoa ja mittalaitteita. Ohjeen pituuden ja työstä poikkeavan ulkoasun vuoksi ohje on liitteenä 4. Liite sisältää ohjeen katupölymittauksesta, eli akkreditoinnin kohteena olevien toimien ja mittalaitteiden osiot. Vanha mittalaitteiden käyttöohje ei sisältänyt kaikkia nykyisiä laitteita ja moni siinä oleva osio ei enää pitänyt paikkaansa uuden mittausajoneuvon ja -ohjelmien käyttöönoton jälkeen.

Tarkat spesifisti katupölymittausprojektia varten laaditut johtamisjärjestelmä ja prosessi-vaatimukset puuttuvat. Metropolia Ammattikorkeakoululla on luonnollisesti yleiset menettelytavat muun muassa tarjouspyyntöihin ja sopimuksiin. Esimerkiksi SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 -standardiin kuuluvaa sisäisen auditoinnin, riskien ja mahdollisuuksien hallintaa ei akkreditoinnin hakemisen kohteena olevalla toiminnalla ole. Toimintaa parantavia ja korjaavia toimia akkreditoinnin kohteena olevalle toiminnalle ei ole varsinaisesti kirjattu mihinkään, näistä on vain tarpeen tullen tai parannusidean syntyessä keskusteltu projektin henkilökunnan kesken. Myöskään kehittämistoimia ei ole kirjattu.

5.1 Resurssivaatimusten täyttäminen

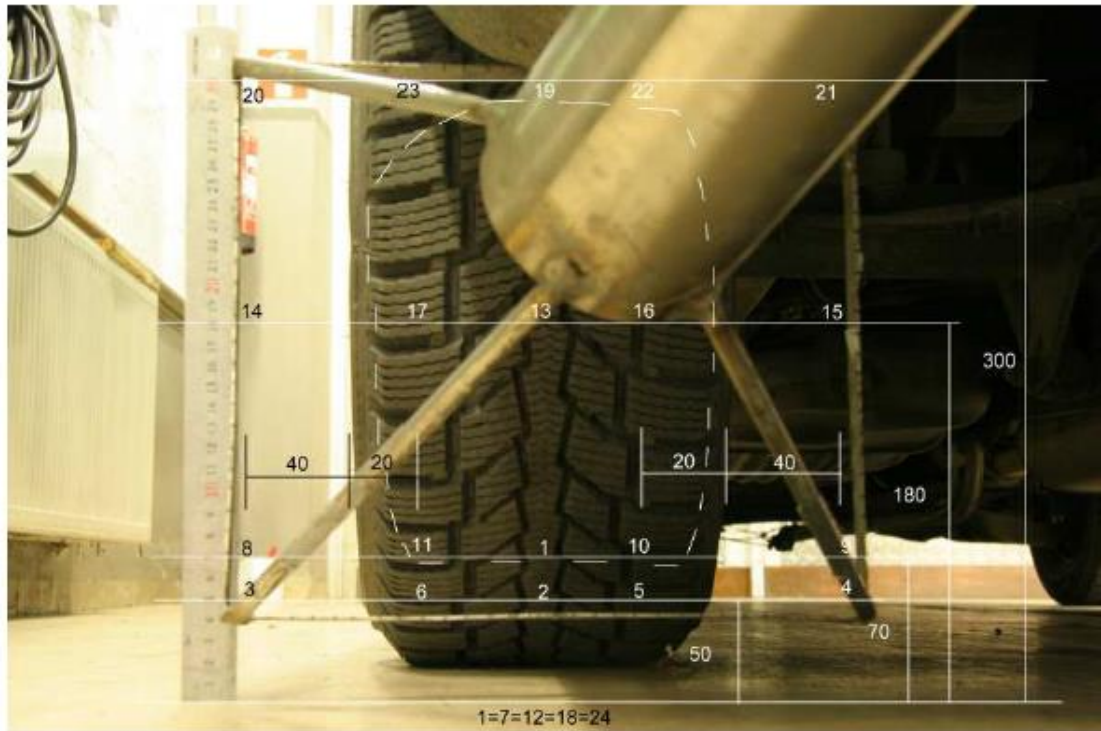
Henkilöstölle on muodostunut osaamisen ja muun työtehtävien jaon kautta selvät vastualueet, näistä pitää kuitenkin myös erikseen sopia ja ne tulee dokumentoida. Henkilöstölle ja eri työtehtäville ei ole laadittu selkeitä pätevyys- tai perehdytysvaatimuksia. Metropolian tehtävänä on lähinnä mittausten suorittaminen (raakadatan keräys), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) hoitaessa datankäsittelyä. Tällä hetkellä Metropolian katupölyprojektin projekti-insinööri toimii myös asiantuntijana ympäristökeskuksessa.

5.2 Prosessivaatimusten täyttäminen

Metropolia ammattikorkeakoululta löytyy valmiit sopimus- ja suostumusohjeet sekä näihin liittyvä ohjeistus projekteille, hankkeille ja TKI-toimintaan. Ohjeistukseen sisältyy muun muassa ohjeet sopimuksen valmisteluun, hyväksymiseen ja arkistointiin. Sopimukset säilytetään keskitetysti ja lähetetään kirjaamon kautta säilytettäväksi. (TKI-sopimukset Metropolia 2020.)

Puutteena SFS-EN ISO/IEC 17025:2017-standardin prosessivaatimusten täyttämisessä on vaillinainen ja osin vanhentunut mittausepävarmuuksien selvitys sekä tunteminen. Esimerkiksi mittauslinjan mitoittaminen ja sisääntulon sijainnin ja koon vaikutus on selvitetty alkuperäiseen mittausajoneuvoon, Juha Seppälän (2003) ja Zoran Bozicin (2012) insinööritöissä. Nykyiset mittauslinjat ja sisääntulot ovat samantyyppiset kuin alkuperäisen tutkimusajoneuvon vastaavat, mutta eroavuuksien vaikutuksia ei ole selvitetty.

Mittausjärjestely alkuperäisen tutkimusajoneuvon mittauslinjan sisääntulon koon ja sijainnin optimoinnista on esitetty kuvassa 12. Mittauksen tarkoituksena oli saada mahdollisimman suuri osa renkaan nostattamasta katupölystä mittalinjaan ja mittalaitteille.

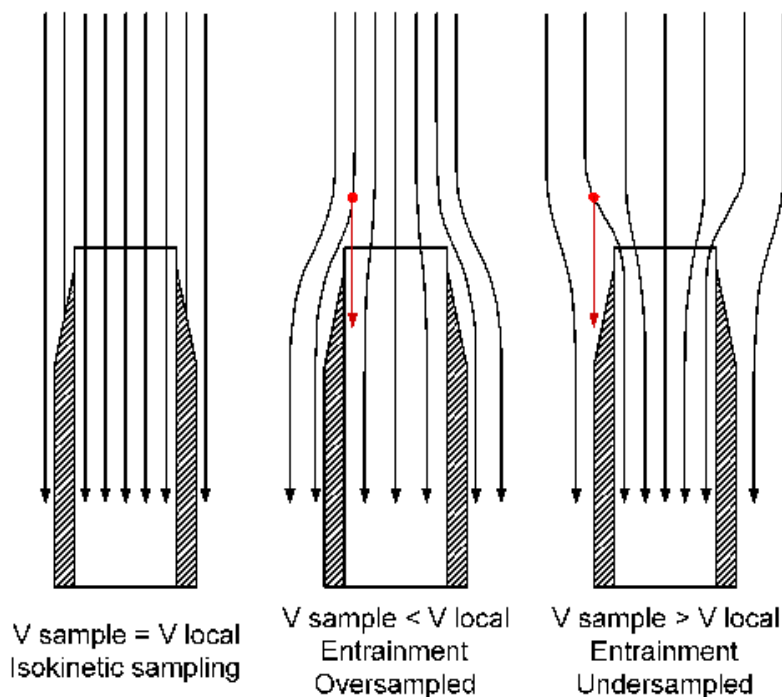


Kuva 12. Alkuperäisen mittausauton sisääntulon validointi. Kuva Pasi Perhoniemi. (Bozic 2007: 29.)

Tutkimusajoneuvon näytteenottolinjojen virtauksen kuuluu olla isokineettinen, jotta välttään virheelliseltä hiukkaskonsentraatiolta näytteenotossa. Kuva 13 on mittauslinjasta erkaneva näytteenottolinja. Näytteenottoputken suuaukon koko on laskettu näytteenottolinjan virtausnopeuden mukaan. Laskennassa käytettävän kaavan tarkkuudessa ja nykyisiä näytteenottolinjoja koskevissa hiukcashäviöissä tai hiukkasylimäärässä on puutteita konsentraation korjauslaskelmissa. Linjassa kulkeva virtaus voi olla isokineettinen vain yhdellä virtausnopeudella. Todellinen virtaus on harvoin täysin isokineettinen, jolloin näytteenottolinjan ilmavirtauksen hiukkasten konsentraatio ei täysin vastaa näytteenotokohteen hiukkaskonsentraatioita. Hiukkasia jää myös näytteenottolinjan seinämiin. (Kulovuori 2021.)

Kuvassa 13 on esitetty isokineettinen, hiukkasylimääräinen ja -häviöllinen virtaus. Isokineettisessä virtauksessa virtausnopeus pysyy vakiona näytteenottolinjan sisääntulossa. Hiukkasylimääräisessä virtauksessa näytteenottolinjan virtausnopeus on pienempi ja inertia saa hiukkaset jatkamaan suoraan näytteenottolinjaan (punainen nuoli kuvassa),

ilmavirtauksen kiertäessä sen osin. Hiukkahäviöllisessä virtauksessa näytteenottolinjan virtausnopeus on suurempi ja virtauksesta suurempi osuus päätyy näytteenottolinjaan, hiukkasten jatkaessa suoraan sen ohi. Hiukkasvääritymä vaikuttaa myös hiukkasten kokojakaumaan, isomman massan (inertian) omaavien hiukkasten jatkavan helpommin matkaansa liikesuuntaansa. (Sloley 2012.)



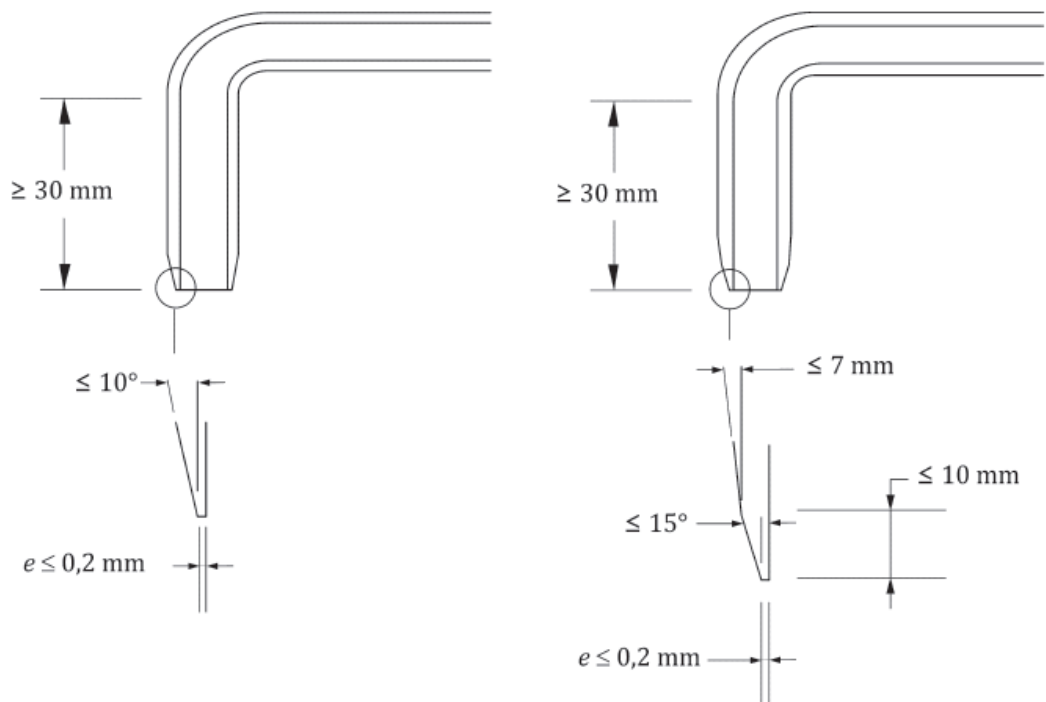
Kuva 13. Isokineettinen, hiukkahäviöllinen ja -ylimääräinen virtaus (Sloley 2012).

Näytteenottolinjan suuaukon koon laskennassa on käytetty tilavuusvirtana linjassa olevien mittalaitteiden yhteenlaskettua tilavuusvirtaa, todellista tilavuusvirtaa ei ole mitattu. (Kulovuori 2021.) Kuten luvussa 2.3 on esitetty, katupölyn näytteenotto tapahtuu keskeltä mittauslinjaa näytteenottolinjalla, mittauslinja imee tutkimusajoneuvon takarenkien tiestä nostattaman pölyn. Kuvassa 14 vertikaalinen putki on takarenkien takaa tuleva mittauslinja ja horisontaalinen on siitä pölynäytteet mittalaitteille ottava näytteenottolinja.



Kuva 14. Takarenkään takaa tuleva mittauslinja.

Kuvassa 15 on esimerkki toimivasta suuaukon mallista näytteenottolinjaan. Mittalaitteissa itsessään olevat suuttimet ovat mittalaitteiden valmistajan suunnittelema toimimaan juuri kyseisessä laitteissa ja laitteen vaatimilla virtausnopeuksilla.



Kuva 15. Esimerkki toimivasta suuaukon mallista (SFS-EN 13284-1:2017).

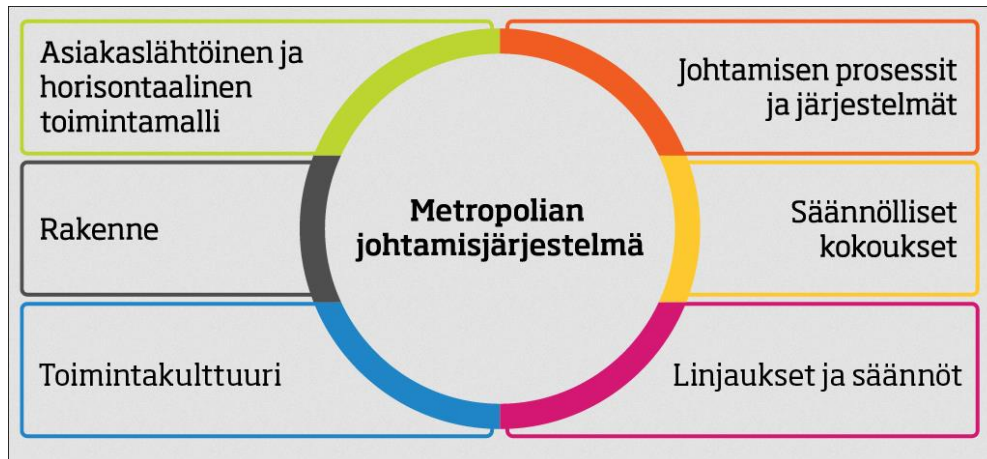
Muun muassa näytteenottolinjan isokineettisyyden varmistamiseen, ja mittausepävarmuuden laskentaan löytyy ohjeita eri standardeista. Näitä standardeja ovat

- SFS-EN 13284-1:2017 Stationary source emissions. Determination of low range mass concentration of dust. Part 1: Manual gravimetric method.
- SFS-EN ISO 20988:2007 Air quality. Guidelines for estimating measurement uncertainty.
- ISO 16911-1:2013 Stationary source emissions - Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts - Part 1: Manual reference method.
- SFS-EN 12341:2014 Ambient air - Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM10 or PM2,5 mass concentration of suspended particulate matter.
- SFS-EN ISO 14956:2002 Air quality. Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty.
- SFS-EN 15259:2007 Air quality. Measurement of stationary source emissions. Requirements for measurement sections and sites and for the measurement objective, plan and report.

Suurin osa katupölymittauksesta tapahtuu kiinteästi sijoitetuilla jatkuvaan mittaukseen perustuvilla mittausasemilla ja yleensä standardien ohjeet ovat tätä mittaustapaa varten. Standardien soveltamisessa ajoneuvolla suoritettavaan mittaukseen pitää huomioida mittauksen erityspiirteet, kuten ajoviiman ja ajonopeuden vaikutus.

5.3 Johtamisjärjestelmävaatimusten täyttäminen

Katupölymittauksen projektiorganisaatiolla ei ole omaa johtamisjärjestelmää, projekti käyttää koko organisaation yhteistä johtamisjärjestelmää. Metropolia Ammattikorkeakoululla on dokumentoitu koko henkilökunnalle esillä oleva johtamisjärjestelmä, joka kattaa muun muassa organisaation tavoitteet, toimintaperiaatteet ja on säännöllisesti ylläpidetty. (Johtamisjärjestelmä 2018.) Kuvassa 17 on esitetty Metropolian johtamisjärjestelmän keskeisiä toimintaperiaatteita ja strategiaa.



Kuva 16. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy, johtamisjärjestelmä (Johtamisjärjestelmä 2018).

5.3.1 Johtamisjärjestelmä

Metropolian organisaatio on linjaorganisaatio, joka jaettu kymmeneen osaamisalueeseen. Kutakin osaamisaluetta johtaa osaamispäällikkö, joka vastaa alueensa tuloksesta ja laadusta. Osaamisalue pitää sisällään opetuksen, TKI- ja liiketoiminnan. Lisäksi näitä ydintoimintoja johdetaan horisontaalisesti ja niillä on omat johtajansa. Johtaja vastaa organisaation ydintoiminta-alueensa (esimerkiksi TKI-toiminta) toiminnasta ja laadusta. (Organisaatio 2018.)

Metropolian johtoryhmään kuuluvat: toimitusjohtaja, oppimisjohtaja, TKI-johtaja, liiketoimintajohtaja, kehitysjohtaja, talous- ja hallintojohtaja. Toimitusjohtaja toimii myös ammattikorkeakoulun rehtorina. (Organisaatio 2018.)

5.3.2 Roolit ja työnkuvat

Metropolia Ammattikorkeakoulu on laatinut ja dokumentoinut roolit avainhenkilöille. Muun henkilöstön tehtävät löytyvät heidän työsopimuksistaan ja varsinaisia kokonaisvaltaista työnkuvaa tai roolien olennaisimpia osia ei ole heille määritelty. (Roolit ja työnkuvat 2020.)

Katupölymittaus kuuluu TKI-toiminnan alle. TKI-toiminnan avainroolit ovat: päällikkö, TKI-palvelut, TKI-erityisasiantuntija, TKI-asiantuntija, innovaatioasiantuntija, teknologia-päällikkö ja TKI-viestijä. (Roolit ja työnkuvat 2020.)

Katupölymittaustoiminnassa ei ole avainroolin haltijoita. Katupölymittauksen varsinaisen henkilöstön muodostavat projektipäällikkö, projekti-insinööri ja opiskelija-assistentti. Esihenkilönä on osaamisaluepäällikkö. Henkilöstön työtehtävät on määritetty heidän työso-
pimuksessaan ja käytännössä ne jakautuvat työkuorman ja erityisosaamisen mukaan. Tarkkoja roolien kuvauksia, pätevyysvaatimuksia ja olennaisimpia osia ei ole dokumen-
toitu.

5.3.3 Laatujärjestelmä

Metropolia Ammattikorkeakoulun laatujärjestelmä tukee sen strategisten tavoitteiden saavuttamista, ja sen toimintaa arvioidaan ja kehitetään jatkuvasti. Prosessina laadun-
hallinnassa on niin sanottu jatkuvan kehittämisen kehän periaate, joka on esitetty ku-
vassa 17. Laatujärjestelmän tavoitteena on myös mahdollistaa yhtenäiset tehokkaat me-
nettelytavat laadunhallintaan koko Metropoliasa. Yksikköjen laadusta vastaa yksikön
esimies ja jokaisella työntekijällä on vastuu laadunhallinnan toteuttamisesta työssään.
(Laatujärjestelmä 2021.)



Kuva 17. Jatkuvan kehittämisen kehä (Laatujärjestelmä 2021).

Metropolia Ammattikorkeakoululla on Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen (Karvi) laatuleima, mikä tarkoittaa, että Metropolian laatujärjestelmä täyttää korkeakou-
lujen laadunhallinnan kansalliset kriteerit sekä vastaa eurooppalaisia suosituksia ja pe-
riaatteita. Laatuleima on voimassa 24.3.2017 alkaen ja sen kesto on kuusi vuotta. (Laa-
tuleima Metropolia Ammattikorkeakoululle 2017.)

6 Yhteenveto

Metropolia Ammattikorkeakoulun katupölytutkimusprojektin on mahdollista lähteä hakemaan akkreditointia, kunhan toiminta on mukautettu standardien (17025 ja 9001) vaatimalle tasolle. Standardien noudattaminen tuo lisätyötä ja kustannuksia nykyisiin käytäntöihin nähden, mutta niiden käyttö toisi laboratorio- ja mittaustyöhön tasalaatuisuutta, luotettavuutta ja laatua toimintatapoihin ja työskentelyyn, myös ilman akkreditointia. Standardien käyttöönotto ja noudattaminen loisi johdonmukaiset toimintatavat katupölytutkimustoimintaan ja edesauttaisi toiminnan kehittämistä.

Ennen akkreditoinnin hakuprosessin aloittamista tulee varmistaa standardien mukainen toiminta, tahto ja henkilökunnan sitoutuminen standardien noudattamiseen ja ylläpitoon. Tärkeää on myös arvioida akkreditoinnin mahdollisten hyötyjen (maine, laatu, mahdolliset kaupalliset hyödyt) suhde sen kustannuksiin. Akkreditointiprosessin kustannukset ovat korkeat suhteessa projektin vuotuisen budjettiin ja myös ylläpitokustannukset ovat tuntuvat (liite 1). Katupölymittaustoiminnan budjetin koostuu henkilöstön, mittalaitesuorituksen ja tutkimusajoneuvon kustannuksista. Rahoituksen tullessa erinäisistä julkisten tahojen ja Euroopan unionin rahoittamista hankkeista ei niihin pysty sisällyttämään hankkeisiin kuulumattomia kustannuksia. Näin akkreditoinnin haku vaatii luultavasti joko Metropolialta tahtoa panostaa lisää katupölytutkimukseen tai Metropolian ulkopuolista tukea.

Yhdellä katupölyä mittaavalla tutkimusajoneuvolla pystyy tekemään rajallisen määrän mittauksia tärkeimmällä mittauskaudella, eli katupölykaudella. Akkreditoinnin mahdollisesti tuoma lisätyötä ei siis pystyittäisi vastaanottamaan kuin rajallisesti.

Akkreditoinnin hyödyt tulisivatkin parhaiten käytettyä esimerkiksi kaupallistamalla auton mittaustekniikka, eikä vain mittauspalvelua myymällä. Esimerkiksi konsultaatiopalveluiden tarjoamisena mittaustekniikan ja mittausten toteutuksen suunnitteluun, tai jopa valmistamalla tutkimusajoneuvoja katupölymittaukseen, saataisiin helpommin perusteltua ja katettua akkreditoinnin hakemisen ja ylläpidon kustannukset.

Tutkimusajoneuvolla tehdään myös muun muassa eri katujen puhdistusajoneuvojen ja -tapojen vertailumittauksia. Vertailumittaukselle on omat erilliset vaatimuksensa akkreditointia varten. Tulevaisuudessa olisi hyvä harkita myös tämän osa-alueen akkreditointia ja sen mahdollistamaa tehokkaampaa kaupallistamista. Vertailumittauksen akkreditointi vaatii SFS-EN ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment -General requirements for

proficiency testing -standardin käyttöönoton. (Akkreditointitoiminnassa noudatettavat vaatimukset 2018: 10.)

Ilmankin akkreditointia tarvittavien standardien ja mittalaitteiden ohjeiden tarkka noudattaminen, mittaus- ja huoltopöytäkirjojen kattavampi käyttö toisi luottavuutta ja läpinäkyvyyttä toimintaan. Tämä edesauttaisi mittaus- ja todennuspalveluiden myyntiä, kohteisiin missä ei vaadita akkreditoidun toimijan lausuntoa.

Lähteet

Air Pollution. 2021. Verkkoaineisto. Maailman terveysjärjestö. <https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1>. Luettu 20.2.2021.

Akkreditointihakemus. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Lo-makkeet/Akkreditointihakemus.docx>>. Luettu 22.2.2021.

Akkreditoituidut toimijat. 2015. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/toimijat/Sivut/default.aspx>>. Luettu 22.2.2021.

Akkreditoinnilla lisää luotettavuutta ja kilpailukykyä. 2019. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://tukes.fi/-/akkreditoinnilla-lisaa-luotettavuutta-ja-kilpailukyky-1#50f9fe98>>. 25.3.2019. Luettu 20.2.2021.

Akkreditoinnin ylläpitäminen. 2016. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/Akkreditoinnin-yll%C3%A4pit%C3%A4minen.aspx>>. Päivitetty 9.3.2016. Luettu 10.2.2021.

Akkreditointitoiminnassa noudatettavat vaatimukset 2018. Verkkoaineisto. FINAS. <https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/FINAS_P1.pdf> 11.6.2018. Luettu 10.2.2021.

Akkreditointi. 2016. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/default.aspx>> 27.10.2016. Luettu 8.9.2020.

Akkreditointiprosessi. 2019. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/default.aspx>>. 30.9.2019. Luettu 17.9.2020.

Bozic, Zoran. 2007. Liikkuva mittauslaboratorio nuuskijan katupölyjärjestelmän jatkokehitys. Insinööriyö.

DustTrak II Aerosol Monitor Model 8530 8532 Spec Sheet A4. 2014. Verkkoaineisto. TSI Inc. <https://tsi.com/getmedia/87372606-d204-48e8-ae8f-a59ffd30ca09/DustTrak-II-6001987_UK-A4-web?ext=.pdf> 2014. Luettu 21.11.2020.

Dusttrak™ ii aerosol monitor theory of operation. 2012. Verkkoaineisto. TS Inc. <https://www.tsi.com/getmedia/293ead1a-764b-4294-8238-414e958d6886/EXPMN-001_DustTrakII_Theory_of_Operation>. 2012. Luettu 14.11.2020.

FINASin arviointiryhmä. 2020. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/FINASin-arviointiryhm%C3%A4.aspx>>. Päivitetty 31.1.2020. Luettu 10.2.2021.

Glossary of Technical Terms. Verkkoaineisto HEPA corporation. <<https://www.hepa.com/glossary>>. Luettu 13.12.2020.

Halonen, Jaana; Lanki, Timo; Yli-Tuomi, Tarja; Tiittanen, Pekka; Kulmala, Markku & Pekkanen, Juha. 2009. Particulate air pollution and acute cardiorespiratory hospital admissions and mortality among the elderly. Teoksessa Epidemiology 20, 2009 s. 143–153. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Hengitettävät hiukkaset. Verkkoaineisto. Ilmatieteen laitos. <<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/hengitettavat-hiukkaset>>. Luettu 20.11.2020.

Hinnasto. 2019. Verkkoaineisto. FINAS <https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/finas_hinnasto_suomi.pdf> 1.1.2019. Luettu 21.11.2020.

Ilmanlaatua koskeva säätely. Verkkoaineisto. Ympäristöhallinto. <[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun_raja_ja_ohjeavot/Ilmanlaatua_koskeva_saantely\(17227\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun_raja_ja_ohjeavot/Ilmanlaatua_koskeva_saantely(17227))> 20.4.2018. Luettu 1.2.2021.

Ilman epäpuhtauspäästöt. Verkkoaineisto. Ympäristöhallinto. <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kartat_ja_tilastot/ilman_epapuhtauksien_paastot/clrtapraportointi> 23.10.2020. Luettu 1.2.2021.

INSTRUMENT PM AND VERIFICATION SHEET. Thermo Scientific TEOM 1405D. Verkkoaineisto. <https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/manuals/SW-S_140-5D_-PM_0515.pdf>. Luettu 15.11.2020.

Johtamisjärjestelmä. 2018. Yrityksen sisäinen verkkoaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy. Päivitetty 5.4.2018. Luettu 8.2.2021.

Kalpa-3. 2020 Suomen ympäristökeskus. Hanke. <https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/KALPA3>. 17.4.2020. Luettu 8.9.2020.

Kulovuori, Sami. 2021. Projektinsiinööri Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy, Asiantuntija Suomen Ympäristökeskus, Vantaa. Keskustelu. 18.12.2020.

Kulovuori Sami; Ritola, Roosa; Stojiljkovic, Ana; Kupiainen, Kaarle & Malinen, Aleks. 2019. Katupölyn lähteet, päästövähennyskeinot ja ilmanlaatuvaikutukset. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY<<https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/1-2019-katupolyn-lahteet-paastovahennyskeinot-ja-ilmanlaatuvaikutukset-kalpa-2015-2018.pdf>>.

Kupiainen, K.; Denby, B.R.; Gustafsson, M.; Johansson, C.; Ketzel, M.; Kukkonen, J.; Norman, M.; Pirjola, L.; Sundvor, I.; Bennet, C.; Blomqvist, G.; Janhäll, S.; Karppinen, A.; Kauhaniemi, M.; Malinen, A. & Stojiljkovic, A. 2017 Road dust and PM₁₀ in the Nordic countries. Nordic Council of Ministers. Søborg: Rosendahls.

Laatujärjestelmä. 2021. Yrityksen sisäinen verkkoaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy. Päivitetty 12.1.2021. Luettu 8.2.2021.

Laatuleima Metropolia Ammattikorkeakoululle- 2017. Verkkoaineisto. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. <<https://www.sttinfo.fi/tiedote/laatuleima-metropolia-ammattikorkeakoululle-laatu-ja-johtamisjarjestelma-saavat-kiitosta-kansainvaliselta-arviointiryhmalta?publisherId=56416732&releaseId=57288669>>. 24.2.2017. Luettu 8.2.2021.

Laki vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyyden toteamisesta. 2006. 920/2005. 1.1.2006.

Maksut. 2019. Verkkoaineisto FINAS <<https://www.finas.fi/Palvelut/Sivut/Maksut.aspx>> 08.04.2019. Luettu 21.11.2020.

Model 8530 8531 8532 DustTrak II Manual US. 2019. Verkkoaineisto. TSI Inc. <https://tsi.com/getmedia/7c608b93-b6d1-459a-a6a8-2b0e2a55ba91/8530-8531-8532-DustTrak_II-6001893-web?ext=.pdf>. 11.2019. Luettu 21.11.2020.

Operating Guide TEOM 1405D.2008 Verkkoaineisto. Thermo Fisher Scientific. <<https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/manuals/EPM-manual-TEOM1405D.pdf>>. 15.02.2008. Luettu 14.11.2020.

Optical Particle Sizer Model 3330 Spec Sheet A4. Verkkoaineisto. TS Inc. <https://tsi.com/getmedia/acc8a418-8ea8-458f-8ba3-a74c69ff35d7/A4_3330_500132-4_Web?ext=.pdf>. Luettu 14.11.2020.

Organisaatio. Verkkoaineisto. Tukes. <<https://tukes.fi/tietoa-tukesista/organisaatio>>. Luettu 17.9.2020.

Organisaatio. 2018. Yrityksen sisäinen Verkkoaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy. Päivitetty 16.5.2018. Luettu 8.2.2021.

Palvelut. 2018. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/Palvelut/Sivut/palvelut.aspx>> 1.2.2018. Luettu 17.9.2020.

Periaatteet laboratorioden laadunvarmistus- ja vertailumittauskäytäntöjen arvioinnille. 2020. Verkkoaineisto. FINAS. <https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/finas_A2-Periaatteet_laboratorioden_laadunvarmistus.pdf>. 21.4.2020. Luettu 13.11.2020.

REGULATION (EC) No 765/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 33/93. 2008. Asetus. Euroopan parlamentti ja neuvosto. <<https://op.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/fdd70f57-7032-4121-92ae-ccf8ef68c15b/language-fi%209.8.2008>>.

Review of evidence on health aspects of air pollution REVIHAAP Project. 2013. Verkkoaineisto. Maailman terveysjärjestö. <https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf>. Luettu 20.2.2021.

PRODUCT SPECIFICATIONS TEOM 1400 Ambient Particulate Monitor. 2009. Verkkoaineisto. Thermo Fisher Scientific <<https://www.thermofisher.com/document-connect/document-connect.html?url=https%3A%2F%2Fassets.thermofisher.com%2FTFS-Assets%2FLSG%2FSpecification-Sheets%2FD19391~.pdf&title=U3BIY2lmaWNhdGlvbiBTaGVldDogQW1iaWVudCBQYXJ0aWN1bGF0ZSBnb25pdG9yLCBURU9NIDE0M-DBhYg==>>. Luettu 20.11.2020.

Product specifications TEOM 1405-D Ambient Particulate Monitor. 2017. Verkkoaineisto. <<https://www.thermofisher.com/document-connect/document-connect.html?url=https%3A%2F%2Fassets.thermofisher.com%2FTFS-Assets%2FCAD%2FSpecification-Sheets%2FD19413%7E.pdf&title=QW1iaWVudCB-QY-XJ0aWN1bGF0ZSB-Nb25pdG9yIFRFT00gMTQwNS1ERg==>>. Luettu 20.11.2020.

Pirjola, L.; Kupiainen, K.J.; Perhoniemi, P.; Tervahattu, H. & Vesala, H. 2009. Non-exhaust emission measurement system of the mobile laboratory SNIFFER. Atmospheric Environment. Volume 43, Issue 31, s. 4703–4713. Amsterdam: Elsevier. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231008007486>>.

REDUST. Verkkoaineisto. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. <<https://www.ymk-projektit.fi/redust/esittely>> Luettu 20.9.2020.

Roolit ja työnkuvat. 2020. Yrityksen sisäinen verkkoaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy. Päivitetty 30.11.2020. Luettu 8.2.2021.

SFS-EN ISO 9001. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. 2015. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN 13284-1 Stationary source emissions. Determination of low range mass concentration of dust. Part 1: Manual gravimetric method. 2017. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO/IEC 17025 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. 2017. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Seppälä, Juha. 2003. Liikenteen pakokaasupäästöjä tutkiva ajoneuvo. Insinööriyö. Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia.

Sloley, Andrew. 2012 Don't Be Fazed By Multiphase Sampling. An isokinetic system can provide accurate samples. Verkkoaineisto. Chemical processing. <<https://www.chemicalprocessing.com/articles/2012/don-t-be-fazed-by-multiphase-sampling/>>. 8.9.2012. Luettu 12.2.2020.

Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 käyttöönotto. Verkkoaineisto. FINAS. <https://www.finas.fi/ajankohtaista/Sivut/Standardin_17025_kayttoonotto.aspx>. 28.5.2018. Luettu 11.10.2020.

TKI-sopimukset Metropoliaassa. Yrityksen sisäinen verkkoaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy 28.10.2020. Luettu 1.2.2021.

Tunnustamissopimukset. 2019. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/Tietoa/Sivut/Tunnustamissopimukset.aspx>> 22.8.2019. Luettu 8.9.2020.

Varsinainen arviointikäynti. 2015. Verkkoaineisto. FINAS. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/Varsinainen-arviointik%C3%A4ynti.aspx>>. Päivitetty 20.11.2015. Luettu 10.8.2021.

Hinnasto Akkreditointi ja arviointipalvelut

Taulukko 5. Akkreditointi- ja arviointipalvelujen hinnasto (Hinnasto 2019: 1–2).



Hinnasto • 1.1.2019

Akkreditointi- ja arviointipalvelut			
	Perusmaksu € (kiinteät maksut)	Lisämaksu €/h (arviointin tuntimaksu)	Tekninen arviointi €
Laboratoriot, tarkastuslaitokset ja vertailumittausjärjestäjät			
Hakemusmaksu	720	-	-
Arvioinnin perusmaksu			
Hintaluokka L1	2 400	124	toteutuneen mukaisesti
Hintaluokka L2	3 300	-	-
Hintaluokka L3	4 290	-	-
Hintaluokka L4	5 270	-	-
Vuosimaksu			
Hintaluokka L1	1 410	124	toteutuneen mukaisesti
Hintaluokka L2	1 980	-	-
Hintaluokka L3	2 550	-	-
Hintaluokka L4	3 160	-	-
Hintaluokka L5	3 860	-	-
Hintaluokka L6	4 480	-	-
Hintaluokka L7	5 110	-	-
Hintaluokka L8	5 740	-	-
Hintaluokka L9	6 360	-	-
Hintaluokka L10	6 990	-	-
Hintaluokka L11	7 820	-	-
Hintaluokka L12	8 660	-	-
Hintaluokka L13	9 600	-	-
Hintaluokka L14	10 640	-	-
Hintaluokka L15	11 680	-	-
Hintaluokka L16	12 830	-	-
Hintaluokka L17	13 870	-	-
Hintaluokka L18	14 910	-	-
Hintaluokka L19	15 960	-	-
Hintaluokka L20	17 000	-	-
Päätöksenteko		124	-
Sertifiointielimet ja todentajat			
Hakemusmaksu	720	-	-
Arvioinnin perusmaksu			
Hintaluokka S1	2 680	124	toteutuneen mukaisesti
Hintaluokka S2	4 380	-	-
Hintaluokka S3	7 110	-	-
Hintaluokka S4	9 700	-	-
Vuosimaksu			
Hintaluokka S1	1 540	124	toteutuneen mukaisesti
Hintaluokka S2	2 510	-	-
Hintaluokka S3	3 480	-	-
Hintaluokka S4	4 800	-	-
Hintaluokka S5	6 050	-	-
Hintaluokka S6	7 300	-	-
Hintaluokka S7	8 660	-	-
Hintaluokka S8	9 910	-	-
Hintaluokka S9	11 160	-	-
Hintaluokka S10	12 830	-	-
Päätöksenteko		124	-
Muut arviointipalvelut			
Arviointipalveluihin sovelletaan akkreditointipalveluiden hinnastoa arvioitavan toimielimen tyyppin mukaisesti.			
Muut palvelut			
	Veroton hinta €	Verollinen hinta €	
Asiantuntijapalvelut ja muut palvelut	124 €/h	153,76 €/h	
Arviojakurssit	1 200	1 488	
Seminaarit ja muu koulutus	tapauskohtaisesti	tapauskohtaisesti	
Matkakustannukset	tapauskohtaisesti	tapauskohtaisesti	
Akkreditointi- ja arviointipalvelut ovat verottomia. Muiden palveluiden maksuihin lisätään arvonlisävero 24 %.			
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Y-tunnus 1021277-9	PL 66 (Opastinsilta 12 B) 00521 Helsinki	www.finas.fi finas@finas.fi	Puh 029 5052 000

Finas akkreditointihakemus ja sen mittauslaboratoriota koskeva liite

1/4

AKKREDITOINTIHAKEMUS - APPLICATION FOR ACCREDITATION

Päivämäärä - Date

Pyydämme, että FINAS-akkreditointipalvelu arvioi akkreditointia varten hakemuksemme mukaisen toiminnan.
We request FINAS Finnish Accreditation Service to assess for accreditation the activity specified in this application.

Akkreditoinnin tyyppi Type of accreditation	<input type="checkbox"/> Testaus-, tarkastus-, sertifiointi- kalibrointi- todentamistoimintaa tai vertailumittauksen järjestämistä harjoittava toimielin A body engaged in testing, inspection, certification, calibration, verification or providers of proficiency testing		
	<input type="checkbox"/> EMAS-todentamistoiminta - Environmental-management and audit scheme verification		
Tiedot hakijasta Applicant	Nimi - Name		Y-tunnus - Business ID
	Yhteyshenkilö - Contact person	Puhelinnumero - Telephone	Sähköpostiosoite - E-mail
	Hakemuksen kohteena olevasta toiminnasta vastaava yksikkö, osoite - Unit responsible for the activities to be accredited, address		
	<input type="checkbox"/> Hakemuksen kohteena olevaa toimintaa on myös muissa toimipisteissä, selvitys toimipisteiden osoitteista ja toiminnasta sivun kaksi taulukkoon - Addresses of all other physical locations and activities to be accredited in these locations are to be indicated in page 2.		
	Verkkolaskutusosoite (OVT-tunnus ja välittäjä- /operaattoritunnus) - E-billing address and Operator ID		
	Laskutusosoite (jos ei verkkolaskutusosoitetta) - Billing address (if not E-billing address)		
Toiminta, jolle akkreditointia haetaan Activity to be accredited	<input type="checkbox"/> Testaus: SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 - Testing: SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 <input type="checkbox"/> Testaus: SFS-EN ISO 15189:2013 (lääketieteelliset laboratoriot) - Testing: SFS-EN ISO 15189:2013 (Medical laboratories) <input type="checkbox"/> Kalibrointi: SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 - Calibration: SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 <input type="checkbox"/> Tarkastus: SFS-EN ISO/IEC 17020:2012 - Inspection: SFS-EN ISO/IEC 17020:2012 <input type="checkbox"/> Järjestelmäsertifiointi: SFS-EN ISO/IEC 17021-1:2015 - Management system certification: SFS-EN ISO/IEC 17021-1:2015 <input type="checkbox"/> Henkilösertifiointi: SFS-EN ISO/IEC 17024:2012 - Certification of persons: SFS-EN ISO/IEC 17024:2012 <input type="checkbox"/> Tuotesertifiointi: SFS-EN ISO/IEC 17065:2012 - Product certification: SFS-EN ISO/IEC 17065:2012 <input type="checkbox"/> Todentaminen: SFS-EN ISO 14065:2013 - Verification SFS-EN ISO 14065:2013 <input type="checkbox"/> EMAS-todentaminen: EY N:o 1221/2009 - EMAS-verification: EC No 1221/2009 <input type="checkbox"/> Vertailumittauksen järjestäjät: SFS-EN ISO/IEC 17043:2010 - Proficiency testing providers SFS-EN ISO/IEC 17043:2010		
Toiminta, jolle arviointia haetaan Activity to be assessed	<input type="checkbox"/> Ruokaviraston hyväksyntää varten - Assessment for Finnish Food Authority approval <input type="checkbox"/> Muu arviointi, määrittele mikä: - Other assessment, define what:		
Hakijan organisaatiomuoto Type of applicant's organisation	<input type="checkbox"/> Osakeyhtiö - Joint stock company <input type="checkbox"/> Osakeyhtiö, julkinen - Public limited company <input type="checkbox"/> Avoin yhtiö - General partnership <input type="checkbox"/> Kommandiittiyhtiö - Limited partnership <input type="checkbox"/> Toiminimi - Private enterprise		<input type="checkbox"/> Valtion virasto - Government agency <input type="checkbox"/> Julkisoikeudellinen laitos tai yhdistys - Institution or association under public law <input type="checkbox"/> Muu, mikä - Other, specify: <input type="checkbox"/> Toiminto on laajemman organisaatio-kokonaisuuden osa, liitteenä selvitys toiminnan sijoittumisesta organisaatiossa. Operations included in a broader organisational entity, attached clarification of relationship.

Akkreditointihakemus

Akkreditointihakemus 3.0

Tiedoksi hakijalle - Information for the applicant:

Akkreditoinnissa noudatetaan ISO 15000- ja ISO/IEC 17000- sarjan standardeja ja kulloinkin voimassa olevia FINAS-akkreditointipalvelun vahvistamia lisävaatimuksia. Ympäristötodentamistoiminnan osalta noudatetaan Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen EY N:o 1221/2009 vaatimuksia. Todentamistoiminnan osalta noudatetaan SFS-EN ISO 14065 standardia.

The accreditation process follows the ISO 15000 and ISO/IEC 17000 series standards as well as the valid additional requirements confirmed by FINAS Finnish Accreditation Service. As concerns environmental verification, the requirements laid down in Regulation EC No 1221/2009 of the European parliament and of the council are applied. In the case of verification the accreditation process follows the requirements of SFS-EN ISO 14065 standard.

Hakija sitoutuu noudattamaan FINAS-akkreditointipalvelun arviointiin liittyviä ehtoja. Ehdot ovat saatavilla FINASin internetsivuilla.

Applicant commits to comply with conditions for customers set by FINAS Finnish Accreditation Service. Conditions are available in FINAS internet pages.

Liitteet - Enclosures

Oheistamme hakemukseemme liiteluettelossa mainitut liitteet.

The application is accompanied by the appendices mentioned in the list of appendices.

Hyväksymme hakemuksen ehdot ja olemme selvittäneet, että toimintamme käsityksemme mukaan täyttää vahvistetut vaatimukset.

We accept the conditions pertaining to the application and we have ensured that, to the best of our knowledge, our activities meet the requirements confirmed.

Akkreditointia hakevan organisaation allekirjoitus (myös nimenselvennys)
Signatures of the applicant's representatives (also in block letters)

Hakemuksen palautusosoite - Return address

Hakemuslomake voidaan toimittaa joko paperimuodossa allekirjoitettuna tai skannattuna FINAS Ekstranet-palvelun kautta. Hakemuksen liitteet toimitetaan sähköisessä muodossa. Sähköistä toimitusta varten pyydä tunnukset palveluun osoitteesta akkreditointi@finas.fi

You can return the signed application by mail or scanned via the FINAS Ekstranet service. Please return the appendixes only in digital form. Contact us at akkreditointi@finas.fi for login information.

FINAS – akkreditointipalvelu
PL 66
00521 HELSINKI

*FINAS Finnish Accreditation Service
P.O. Box 66
FI-00521 HELSINKI
FINLAND*

Akkreditointihakemus

Akkreditointihakemus 3.0

Luottamuksellisuus - Confidentiality

FINAS-akkreditointipalvelu käsittelee akkreditointimenettelyn yhteydessä saamansa aineiston ja muun tiedon luottamuksellisena Suomessa voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.

FINAS Finnish Accreditation Service keeps confidential all material and other information obtained in connection with the accreditation process, as stipulated by the relevant legislation in Finland.

**LIITELUETTELO - TESTAUSLABORATORIOT
LIST OF APPENDICES - TESTING LABORATORIES**

1/1

1. Ehdotus pätevyysalueeksi, jolle akkreditointia haetaan, suomeksi ja englanniksi (ks. liite 1)
Proposal for the scope of accreditation being applied for, in Finnish and/or in English (see Appendix 1)
2. Pätevyyden alustava selvittäminen (ks. liite 2)
Initial description of competence (see Appendix 2)
3. Organisaatiomuotoa koskeva varmennus (kaupparekisteriote tai muu vastaava)
Proof of the type of organisation (a trade register extract or similar document)
4. Toimintaa kuvaavan johtamisjärjestelmän dokumentaatio oleellisilta osin
Relevant management system documentation describing the operations to be accredited
5. Luettelo hakijalle myönnettyistä akkreditoinneista ja muista akkreditointihakemuksista sekä tarve jo myönnettyjen akkreditointien jatkamiselle
List of accreditations granted to the applicant and other applications for accreditation and the need for the continuation of already granted accreditations
6. Tiedot akkreditoitavaksi esitetyn toiminnan vastuuhenkilöistä- koulutus kokemus ja vastualueet (lyhyesti)
Information on personnel responsible for the operations to be accredited - education, experience and responsibility areas (in brief)
7. Toimintaa koskevat sisäisen auditoinnin raportit sekä johdon katselmukset yhden vuoden ajalta
Internal audit reports and management review for the operations for one year period
8. Akkreditoitavaa toimintaa koskevat menetelmästandardit, menetelmäkuvaukset tai muut tekniset ohjeet
Standard methods, descriptions of procedures or other technical instructions concerning the operations to be accredited
9. Selvitys laboratorion osallistumisesta pätevyyskokeisiin/laboratorioiden välisiin vertailuihin
A survey of the laboratory's participation in proficiency tests/in interlaboratory comparisons
10. Luettelo akkreditoitavan pätevyysalueen keskeisistä laitteista
A list of the essential equipment used in the applied scope of accreditation

HAKIJAN PÄTEVYYDEN ALUSTAVA SELVITTÄMINEN

INITIAL DESCRIPTION OF THE APPLICANT'S COMPETENCE

Hakijaa pyydetään vastaamaan esitettyihin kysymyksiin ja merkitsemään oikea vaihtoehto. FINAS-akkreditointipalvelu on vahvistanut laboratorioiden akkreditointitoiminnassa noudatettavaksi vaatimukseksi standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Suluissa on mainittu asianomaisen vaatimuksen kohta, jonka perusteella kysymys on laadittu.

The applicant is requested to submit answers the questions below, ticking the applicable answer and providing reference to the relevant management system documentation. FINAS Finnish Accreditation Service has confirmed that, in order to be accredited, laboratories shall meet the requirements of standard SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. The questions are based on the relevant standard clause indicated in parentheses.

	Kyllä Yes	Ei No	Viittaus johtamisjärjestelmän dokumentaatioon Reference to the management system documentation
Puolueettomuus, riippumattomuus, avoimuus, luottamuksellisuus <i>Impartiality, independence, transparency, confidentiality</i> (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 4)			
Onko laboratorio tunnistanut toiminnan puolueettomuutta ja riippumattomuutta uhkaavat tekijät? Onko laboratoriolla prosessit, jolla se jatkuvasti tunnistaa ja minimoi sen puolueettomuutta ja riippumattomuutta uhkaavia riskejä? <i>Has the laboratory identified risks to its impartiality? Has the laboratory established processes or identifying risks and eliminating or minimizing risks on an on-going-basis?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorio varmistanut toiminnan luottamuksellisuuden huomioiden myös toimintaan osallistuvat ulkopuoliset henkilöt? <i>Has the laboratory ensured the confidentiality of operations, including external bodies and personnel involved in the operations.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Henkilöstö <i>Personnel</i> (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 6.2)			
Onko henkilökunnan vastuut ja valtuudet määritelty? <i>Are the responsibilities and authorities defined for personnel?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko kaikkien laboratorion tuloksiin vaikuttavien henkilöiden pätevyysvaatimukset määritelty? <i>Are the competence requirements determined for all personnel who manage, perform or verify work affecting the results of laboratory activities.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko henkilökunnan pätevyys varmistettu? Seurataanko pätevyyden säilymistä? <i>Is the competence of personnel ensured? Is the maintenance of competence monitored?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko käytössä menettelyt henkilökunnan valitsemiseen, perehdyttämiseen, kouluttamiseen, valvontaan, valtuuttamiseen ja pätevyyden monitorointiin? <i>Are there procedures for selection, training, supervision and authorization of personnel, as well as monitoring competence of personnel?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Laitteisto, kalibroinnit, ympäristöolot ja tiedon hallinta <i>Equipment, calibration, environmental conditions and control of data</i> (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 6.3-6.5, 7.11.)			
Onko laboratorion tiloille ja ympäristöoloille määritelty vaatimukset? Onko vaatimukset dokumentoitu ja seurataanko niiden täyttymistä? <i>Are requirements for the facilities and environmental conditions of the laboratory defined? Are they documented and monitored?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Kyllä Yes	Ei No	Viittaus johtamisjärjestelmän dokumentaatioon Reference to the management system documentation
Onko laboratorion menettelytavat laitteiston käsittelylle, kuljettamiselle, säilyttämiseksi, käytölle ja huololle? <i>Has the laboratory established a procedure for handling, transport, storage, use and planned maintenance of equipment?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko tuloksiin merkittävästi vaikuttavat mittalaitteet tai metrologista jäljitettävyyttä vaativat mittalaitteet kalibroitu? Onko kalibroinnille olemassa kalibrointiohjelma, joka varmistaa laitteen tilan luotettavuuden? <i>Are the measuring equipment calibrated when calibration is necessary? Has the laboratory established a calibration program, which maintains confidence in the status of calibration?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tekeekö laboratorio sisäisiä kalibrointeja? <i>Does the laboratory perform internal calibrations?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko mittaustulosten metrologinen jäljitettävyyden SI-yksiköihin varmistettu? <i>Has the laboratory ensured metrological traceability and ensured the measurement results are traceable to the International System of Units (SI)?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Jos metrologinen jäljitettävyyden SI-yksiköihin ei ole mahdollista, onko muita jäljitettävyyden osoittamisen keinoja hyödynnetty? (katso 6.5.2-6.5.3) <i>If metrological traceability to the SI units is not technically possible are other appropriate references used? (see 6.5.2-6.5.3)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorion tietojärjestelmät tiedon keräämistä, käsittelyä, tallennusta, raportointia, säilytystä ja esille saantia varten validoitu ja varmistettu tiedon luottamuksellisuus ja häviämättömyys? <i>Has the laboratory ensured that the information management systems used for collection, processing, recording, reporting, storage and retrieval of data are validated and protected from unauthorized access and safeguarded against loss?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tuotteiden ja palveluiden hankinta <i>Products and services</i> (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 6.6.)			
Onko laboratorio varmistanut laboratorion toimintaan vaikuttavien ulkopuolisten palveluiden ja tarvikkeiden sopivuuden ja vaatimusten täyttymisen? <i>Has the laboratory ensured suitability and conforming requirements of externally provided products and services that affect laboratory activities?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Teettääkö laboratorio testauksia ulkopuolelta hankittuina palveluina? <i>Does the laboratory use externally provided services for testing?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko ulkopuolelta hankituille palveluille määritetty kriteerit valinnalle, arvioinnille, monitoroinnille ja onko kriteerit tiedotettu palveluntuottajalle? <i>Has the laboratory defined the criteria for evaluation, selection, monitoring of performance and re-evaluation of the external providers and have these requirements been communicated to the external providers?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Kyllä Yes	Ei No	Viittaus johtamisjärjestelmän dokumentaatioon <i>Reference to the managements system documentation</i>
Tarjouspyyntöjen, tarjousten ja sopimusten katselmus Review of requests, tenders and contracts (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 7.1)			
Onko luotu menettelytavat tarjouspyyntöjen, tarjousten ja sopimusten katselmusta varten? <i>Has the laboratory established a procedure for the review of requests, tenders and contracts?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pitävätkö edellä kuvatut menettelyt sisällään vaatimustenmukaisuuden lausunnon ja siihen liittyvän valintasäännön määrittelyn? <i>Does the above mentioned procedure include a statement of conformity and the decision rule?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Menetelmät ja laadunvarmistus Methods and validity of results (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 7.2- 7.4, 7.6-7.7.)			
Onko menetelmien soveltuvuus käyttötarkoitukseen varmistettu? <i>Has the laboratory ensured that the methods are appropriate for the use?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorion kaikki menetelmät verifioitu tai validoitu käyttöön? <i>Has the laboratory verified or validated all the methods used?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tekeekö laboratorio testaukseen johtavaa näytteenottoa? <i>Does the laboratory carry out sampling of substances, materials or products for subsequent testing?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko näytteiden käsittelyyn liittyvät menettelyt määritelty ja kuvattu? <i>Are the procedures for handling the samples defined and documented?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko mittausepävarmuudet määritelty ja vastaako se määritettyjä vaatimuksia/asiakkaan vaatimuksia? <i>Has the laboratory evaluated measurement uncertainty? Does the measurement uncertainty correspond with specified requirements/customers' needs?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorion menettelyt tulosten oikeellisuuden varmistamiseen? <i>Has the laboratory established procedures for monitoring the validity of results?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arvioiko laboratorio suoritustaan osallistumalla laboratorioden välisiin vertailuihin? <i>Does the laboratory monitor its performance by participating in proficiency testing or interlaboratory comparisons?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tekniset tallenteet ja tulosten raportointi Technical records and reporting of results (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 7.5. ja 7.8.)			
Onko laboratorion tekniset tallenteet riittävän kattavia siten, että toiminta voidaan tarvittaessa jäljittää ja toistaa? <i>Are the technical records informative enough to ensure traceability and enable the repetition of the laboratory activity?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorion menettelyt tulosten raportoimiseksi? <i>Does the laboratory have procedures for reporting the results?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Kyllä Yes	Ei No	Viittaus johtamisjärjestelmän dokumentaatioon <i>Reference to the management system documentation</i>
Valitusten ja poikkeavan työn käsittely Complaints and nonconforming work (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 7.9.-7.10., 8.7.)			
Onko laboratoriolla menettelytavat asiakkailta ja muilta osapuolilta saatujen valitusten vastaanottamiselle, käsittelylle ja ratkaisemiselle ja onko menettelytavat asiakkaiden ja sidosryhmien saatavilla? <i>Does the laboratory have a documented process to receive, evaluate and make decisions on complaints from clients or other parties and are the process description available for interested parties?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratoriolla toimintaperiaatteet, joita sovelletaan poikkeavien tilanteiden hallintaan? <i>Does the laboratory have procedures for handling nonconformities?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Johtamisjärjestelmä Management system (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 5 ja 8)			
Onko johtamisjärjestelmä kuvattu ja siihen liittyvät asiakirjat identifioitu ja ylläpidetty? <i>Is the management system documented and are the documents identified and controlled?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorio määritellyt ja dokumentoidut ne laboratorion toiminnot, joiden osalta laboratorio täyttää standardissa kuvatut vaatimukset? <i>Has the laboratory defined and document the range of laboratory activities for which it conforms with their standard requirements?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratorio valtuuttanut henkilön/t vastaamaan johtamisjärjestelmän ylläpidosta ja kehittämisestä? <i>Does the laboratory have personnel who have the authority and resources to maintain and improve the management system?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko toimintaan kohdistuneet riskit ja mahdollisuudet tunnistettu? <i>Has the risks and opportunities identified for associated with laboratory activities?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Onko laboratoriolla toimintaperiaatteet ja menettelytavat asiakaspalautteiden keräämiseksi ja käsittelemiseksi? <i>Does the laboratory have a policy and procedures for collecting and handling feedback from clients?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kattavatko suunnitellut sisäiset auditoinnit laboratorion toiminnot? <i>Does the laboratory conduct internal audits at planned intervals, and do the planned internal audits cover the laboratory activities?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kattavatko suunnitellut johdon katselmukset laboratorion toiminnot? <i>Does the laboratory conduct management reviews at planned intervals and do the planned management reviews cover the laboratory activities?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Akkreditointipäätös Ilmatieteen laitos

T097/M20/2020
 Vaatus/Requirement
 20.03.2020
 09.05.2021
 www.finas.fi

Liite 1 / Appendix 1
 SFS-EN ISO/IEC 17025:2017
 Päätöksen päiväys / Date of decision
 Päätöksen viimeinen voimassaolopäivä / Date of expiry
 Voimassaoleva pätevyysalue / Current scope of accreditation

Sivu / Page 1(3)

AKKREDITOITU TESTAUSLABORATORIO

ACCREDITED TESTING LABORATORY



ILMATIETEEN LAITOS,
 ILMAKEHÄN KOOSTUMUKSEN TUTKIMUS,
 ILMANLAATU,
 TESTAUSLABORATORIO

*FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE,
 ATMOSPHERIC COMPOSITION RESEARCH
 AIR QUALITY,
 TESTING LABORATORY*

Tunnus Code	Laboratorio Laboratory	Osoite Address	www www
T097	Ilmatieteen laitos, Ilmakehän koostumuksen tutkimus, Ilmanlaatu, Testauslaboratorio	(Erik Palménin aukio 1) PL 503 00101 HELSINKI	www.ilmatieteenlaitos.fi
	<i>Finnish Meteorological Institute, Atmospheric Composition Research, Air Quality, Testing Laboratory</i>	<i>(Erik Palménin aukio 1) P.O.Box 503 FI-00101 HELSINKI FINLAND</i>	www.fini.fi

Testausalat <i>Fields of testing</i>
Ympäristötestaus <i>Environmental testing</i>

FINAS kuuluu European co-operation for Accreditation (EA) monenkeskiseen tunnustamissopimukseen (EA MLA).
 FINAS is a signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation.

T097/M20/2020
 Vaatimus/Requirement
 20.03.2020
 09.05.2021
 www.finas.fi

Liite 1 / Appendix 1
 SFS-EN ISO/IEC 17025:2017
 Päätöksen päiväys / Date of decision
 Päätöksen viimeinen voimassaolopäivä / Date of expiry
 Voimassaoleva pätevyysalue / Current scope of accreditation

Sivu / Page 2(3)

PÄTEVYYSSALUE SCOPE OF ACCREDITATION		
Testattava materiaali / tuote Material / product tested	Testityyppi, mittausalue Type of test, measured range	Testausmenetelmä Test method
Ympäristötestaus, Ilmanlaatu, Kemia, epäorgaaninen <i>Environmental testing, Air quality, Chemistry, inorganic</i>		
Sadenäytteet <i>Precipitation</i>	Cl, NO ₃ -N, SO ₄ -S	SFS-EN ISO 10304-1:2009, ionikromatografia <i>SFS-EN ISO 10304-1:2009, ion chromatography</i>
Sadenäytteet <i>Precipitation</i>	Na, K, Mg, Ca, NH ₄ -N	ISO 14911:1998, ionikromatografia <i>ISO 14911:1998, ion chromatography</i>
Hiukkasnäytteet Keräys suodattimille <i>Particles in air Filter sampling</i>	NO ₃ -N, SO ₄ -S, Cl	EMEP Manual for Sampling and Analysis, EMEP/CCC-Report 1/95, Näytteenotto ja -käsittely, SFS-EN ISO 10304-1:2009, ionikromatografia <i>EMEP Manual for Sampling and Analysis, EMEP/CCC-Report 1/95, Sampling and sample preparation, SFS-EN ISO 10304-1:2009, ion chromatography</i>
Hiukkasnäytteet Keräys suodattimille <i>Particles in air Filter sampling</i>	Na, K, Mg, Ca, NH ₄ -N	EMEP Manual for Sampling and Analysis, EMEP/CCC-Report 1/95, Näytteenotto ja -käsittely, ISO 14911:1998, ionikromatografia <i>EMEP Manual for Sampling and Analysis, EMEP/CCC-Report 1/95, Sampling and sample preparation, ISO 14911:1998, ion chromatography</i>

FINAS kuuluu European co-operation for Accreditation (EA) monenkeskiseen tunnustamissopimukseen (EA MLA).
 FINAS is a signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation.

T097/M20/2020
 Vaatimus/Requirement
 20.03.2020
 09.05.2021
 www.finas.fi

Liite 1 / Appendix 1
 SFS-EN ISO/IEC 17025:2017
 Päätöksen päiväys / Date of decision
 Päätöksen viimeinen voimassaolopäivä / Date of expiry
 Voimassaoleva pätevyysalue / Current scope of accreditation

Sivu / Page 3(3)

PÄTEVYYSALUE SCOPE OF ACCREDITATION		
Testattava materiaali / tuote Material / product tested	Testityyppi, mittausalue Type of test, measured range	Testausmenetelmä Test method
Ympäristötestaus, Ilmanlaatu, Kemia, orgaaninen <i>Environmental testing, Air quality, Chemistry, organic</i>		
Hiukkasnäytteet PM10 Keräys suodattimille <i>PM10 particles in air</i> Filter sampling	PAH-yhdisteiden määrittäminen ilmasta (bentso(a)pyreeni, bentso(b+j+k)fluoranteeni, indeno(1,2,3-cd)pyreeni ja dibentso(a,h+a,c)antraseeni) <i>Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons from the ambient air (benzo(a)pyrene, benzo(b+j+k)fluoranthene, indeno(1,2,3-cd)pyrene and dibenz(a,h+a,c)anthracene)</i>	Sisäinen menetelmä MK102, perustuu SFS-EN 15549:2008 ja ISO 12884:2000 <i>In-house method MK102, based on SFS-EN 15549:2008 and ISO 12884:2000</i>

Mittauksen ja mittalaitteiden käyttöohje. (Katupölymittaukseen liittyvä osuus.)

METROPOLIA AMMATTIKORKEAKOULU
AJONEUVOTEKNIikka
AIR QUALITY RESEARCH

Sniffer

Käyttöohje

Kari Heikkilä

10.9.2020

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Ennen mittausta	1
2.1 Laitteiden käynnistys	2
2.2 Tietokoneohjelmien käynnistäminen ja tallennuksien aloittaminen . .	3
3 Laitekohtaiset ohjeet – katupölymittaus	4
3.1 OPS	4
3.1.1 Toimet mittalaitteelle	4
3.1.2 Tietokoneeseen yhdistäminen	4
3.2 DustTrak II	7
3.2.1 Toimet mittalaitteelle	7
3.2.2 Kellon synkronointi	8
3.3 GPS	11
3.4 TEOM	11
3.5 CO ₂ ja H ₂ O -Analysaattori	11
4 Laitekohtaiset ohjeet, liikenteen pakokaasupäästöjen mittaus	13
4.1 ELPI	13
4.1.1 Asetukset	13
4.1.2 Nollaus ja mittauksen käynnistys	14
4.2 CO-analysaattori	14
4.3 NO _x -analysaattori	15
5 Mittauksen aikana	15
6 Mittauksen jälkeen	16
6.1 DustTrack II	16
6.2 OPS	17
6.3 Envidas	19
6.4 GPS (GPSbabel)	19
6.5 CO ₂ ja H ₂ O -Analysaattori	20
6.6 ELPI	20
I Tarkistuslistat	I

II Huoltolista	III
III Elpi A ohjekuvat	IV
IV Elpi B ohjekuvat	IX
V Elpi Data Display ohjekuvat	XIII

1 Johdanto

Tämä ohje on tarkoitettu Metropolia Ammattikorkeakoulu Oyn sisäiseen käyttöön opastuksena katupölyä mittaavan auton (Sniffer) käyttöön. Tämä ei ole mittalaitteiden virallinen huolto- ja käyttöohje. Ongelma- ja vikatilanteissa katso laitteiden varsinaisia käyttöohjeita ja käänny valmistajan tai virallisen huollon puoleen.

2 Ennen mittausta

Suorita tarvittavat toimenpiteet hyvissä ajoin ennen mittauksen aloittamista. Katso tarvittaessa tarkemmat toimenpiteet tämän ohjeen kyseisen laitteen kohdasta. Kysy tarvittaessa neuvoa, se harmittaa huomattavasti vähemmän kuin huomata illalla päivän jälkeen tehneensä turhaa työtä: esimerkiksi mittausdata on käyttökelvotonta tai mittalaite ei mitannut ollenkaan.

Käytä ennen mittausta ja mittauksen jälkeen tarkistuslistoja, jotta kaikki toimenpiteet tulee suoritettua. Listat ovat liitteenä tämän ohjeen lopussa. Merkitse huoltolistaan (liite II) laitteiden puhdistukset, suodattimien vaihdot ja mahdolliset ongelmat. Katso ohjeet laitteiden huollosta ja huoltoaikatauluista Mittalaitteiden huoltolista -exeltiedostosta ja virallisista huolto- ja käyttöohjeista. Kyseiset tiedostot löytyvät samasta kansioista kuin tämä ohje, sekä mittasauton tietokoneelta että verkkolevyllä. Huolto- ja tarkistuslista löytyvät myös erillisinä pdf-tiedostoina.

2.1 Laitteiden käynnistys

Laitteiden oikeat asetukset ja lyhyt käyttöopastus löytyvät oman otsikkonsa alta tästä ohjeesta. Tarkista laitteen käynnistämisen yhteydessä, ja vielä uudestaan juuri ennen ajoon lähtöä, laitteiden oikea toiminta. Esimerkiksi: laitteet näyttävät oikeita lukemia, yhteys tietokoneeseen on kunnossa ja laitteiden liitännät mittalinjoihin ovat kunnolla paikallaan.

Laitteiden käynnistysvaiheet:

- Kytke TEOM ja sen sivuvirtauspumppu päälle noin 2 tuntia ennen mittausten aloittamista.
- Kytke NOx-analysaattori päälle noin 2 tuntia ennen mittausten aloittamista.
- Kytke CO-analysaattori päälle noin 2 tuntia ennen mittausten aloittamista.
- Kytke CO₂-analysaattori päälle noin 2 tuntia ennen mittausten aloittamista.
- Kytke ELPI päälle sen takana olevasta virtakatkaisimesta noin tunti ennen mittausten aloittamista.
- Kytke ELPI:n pumppu päälle sen takana olevasta virtakatkaisimesta.
- Kytke molemmat DustTrackit päälle, tyhjennä niiden muisti ja nollaa ne.
- Kytke OPS päälle.
- Kytke CO₂ ja H₂O -analysaattori päälle.
- Kytke kattopumppu päälle. Jos akussa ei ole varausta, vaatii kattopumppu Teomin sivuvirtauspumppun pois päältä käynnistyäkseen. Pelkässä Dynawatin generaattorissa ei muuten riitä teho pumppuun tarvitsemaan käynnistysvirtaan.

2.2 Tietokoneohjelmien käynnistäminen ja tallennuksien aloittaminen

Tallenna tiedostot edellisten mittausten tyylin mukaisesti mittauspäivän ja aloitusajan mukaan. Päälle jäänyt tietokone käynnistyy yön aikana itsestään, tarkista että Envidas Server -ohjelma on käynnissä. Katso tarvittaessa tarkemmat toimenpiteet tämän ohjeen kyseisen mittalaitteen ohjelman kohdasta. Vikatilanteissa katso ohjeet laitteen ohjekirjasta.

Käynnistä seuraavat ohjelmat ja aloita mittaustiedon tallennus:

- Käynnistä Envidas Viewer ja tarkista että TEOMI:n, sääaseman ja tuulimitarin tiedot näkyvät.
- Synkronoi molempien DustTrackien kellot TrakPro-ohjelmalla.
- Käynnistä Aerosol Instrument Manager, avaa uusi tiedosto ja synkronoi OPS:n kello ja aseta näytemäärä sekä aloitusajankohta.
- Käynnistä GPS:n ohjelma ja avaa uusi tiedosto aloittaaksesi tallennuksen.
- Avaa Exel-lokitiedostopohja ja tallenna se uudelleen (Save as).
- Käynnistä ELPIVI 4.0 -ohjelma ja valitse 'Start Measuring'.
- Käynnistä LiCor-ohjelma, yhdistä CO₂ ja H₂O -analysointoriin ja aloita tallennus.

3 Laitekohtaiset ohjeet – katupölymittaus

Tässä kappaleessa on lyhyet ohjeet laitteiden mittausvalmiuteen saattamiseen sekä toimintaan yleisimmissä vikatilanteissa. Varsinaiset käyttöohjeet löytyvät samasta tiedostokansiosta tämän dokumentin kanssa.

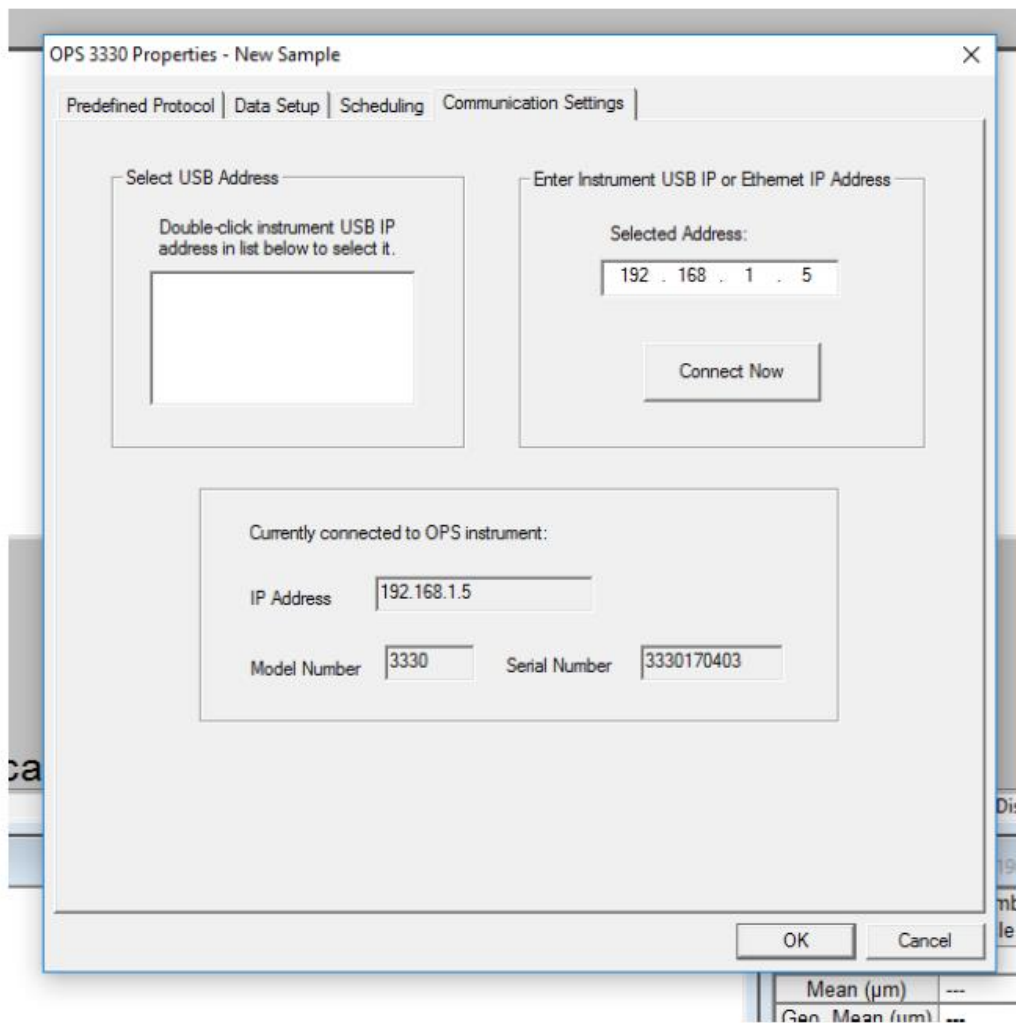
3.1 OPS

3.1.1 Toimet mittalaitteelle

Aseta hepa-suodatin mittalinjan tilalle mittausyhteeseen, jos se ei ole siinä valmiiksi. Mikäli mittalaite näyttää hepa-suodattimen ollessa asennettuna, kun mittaus on käynnissä, suurempia arvoja kuin 0.00 tee huolto-ohjeen mukainen huolto ja puhdistus laittelle ja nollaa sen suodattimen laskuri. Mittalaite täytyy lähettää huoltoon mikäli se näyttää silti hepa-suodattimen läpi liian isoja arvoja, tai virheilmoitukset eivät poistu. Katso tarvittaessa laitteen käyttöohjeista lisätietoa ongelmatilanteista ja kysy neuvoa projekti-insinööritä.

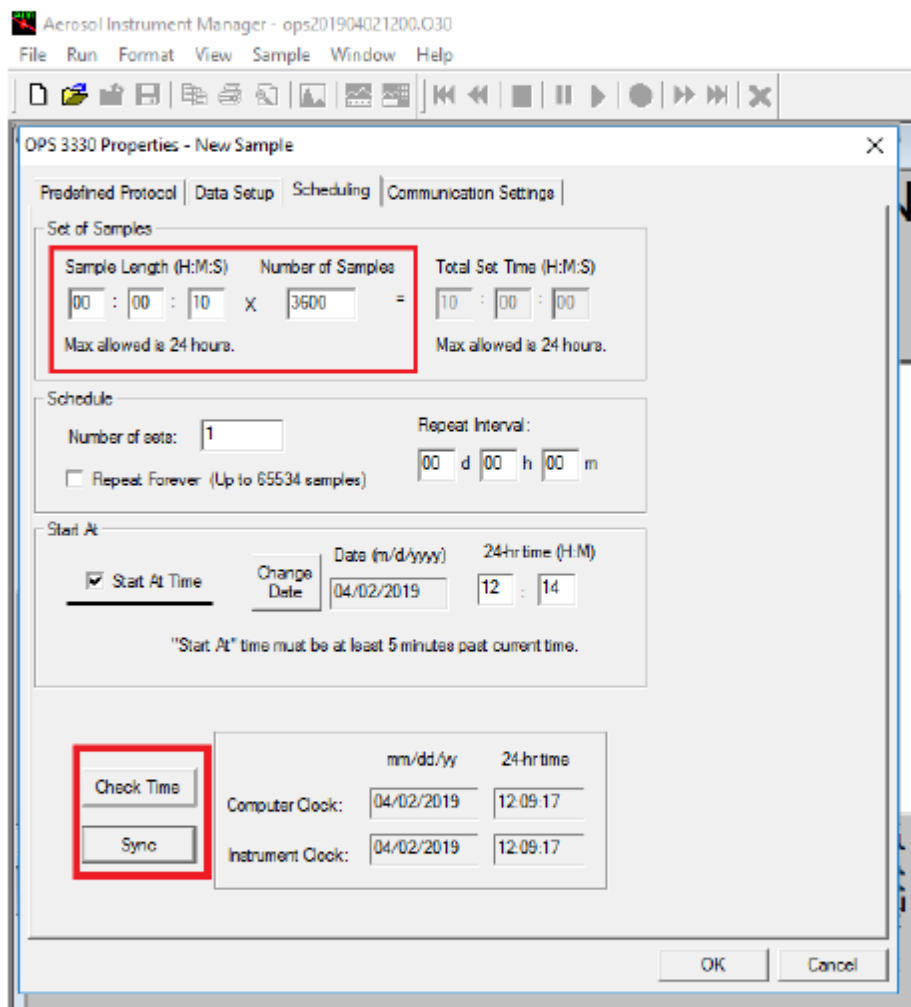
3.1.2 Tietokoneeseen yhdistäminen

Kuvassa 1 esitetään OPS:n yhdistäminen Aerosol Instrument Manager -ohjelmaan. Avaa uusi tiedosto painamalla kohdasta "new sample" ja valitse avautuvan ikkunan yhteysasetukset "Communication Settings" välilehdeltä. Paina "Connect Now" -painiketta. OPS on yhteydessä tietokoneeseen lähiverkkoyhteyden avulla, laitteen ip-osoite on 192.168.001.5. Ohjelma muistaa laitteen ip-osoitteen.



Kuva 1. OPS-yhteysosoite ja laitteeseen yhdistäminen.

Kuvassa 2 on kellon synkronointi tietokoneen kanssa ja näytteenottotaajuuden sekä näytemäärän asetus. Yhdistettyäsi OPS:n valitse "Scheduling" välilehti, synkronoi kello painamalla ensiksi "Check Time" ja sitten "Sync" -painikkeita. Kellonajan asettamisen jälkeen aseta näytteenottotaajuudeksi "Sample Length" 10 sekuntia ja näytteiden määräksi "Number of Samples" 3600. Asetettuasi arvot paina OK ja tallenna tiedosto muotoon: Laitteen nimi, mittauspäivämäärän (vvvvkkpp) ja kellonaika (tmm), esimerkiksi OPS201905031100.



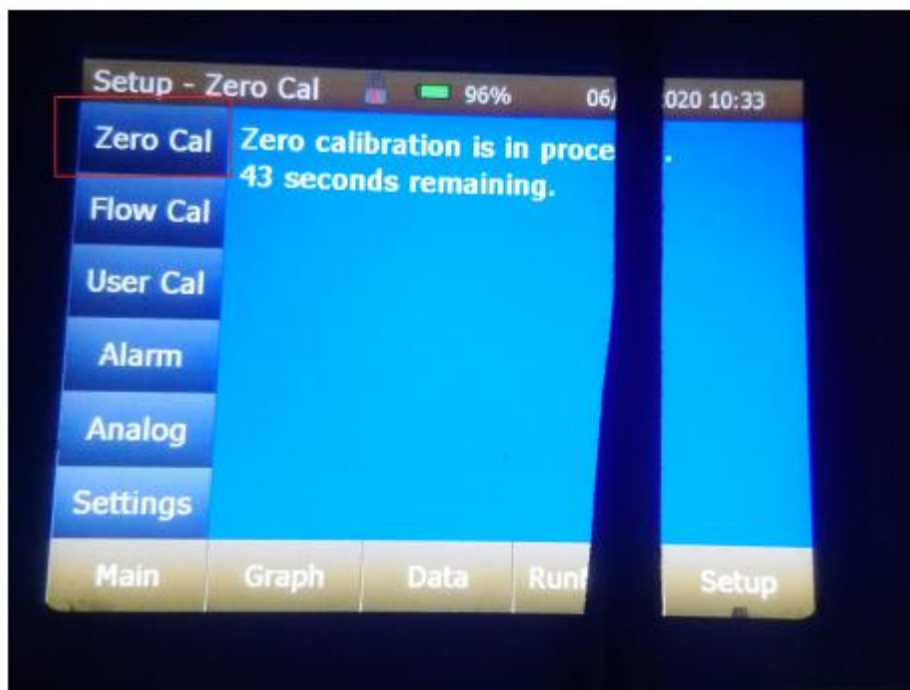
Kuva 2. OPS:n kellon synkronointi ja mittauksen asettaminen.

3.2 DustTrak II

3.2.1 Toimet mittalaitteelle

Aseta hepa-suodatin mittalinjan tilalle mittausyhteeseen, jos se ei ole siinä valmiiksi. Tyhjennä DustTrak:n muisti painamalla "Data ja "Delete All" ja nollaa mittalaite painamalla "Setup" ja "Zero Cal". (Varmista ennen muistin tyhjentämistä että edellisen mittauksen tiedot on tallennettu tietokoneelle.) Kuvassa 3 on nollaus käynnissä. Nollauksen valmistuttua kytke laite mittaamaan, mittausarvojen kahden ensimmäisen desimaalin tulisi näyttää nollaa hepa-suodattimen läpi mitatessa, esimerkiksi 0.001 g/mol.

Mittalaitteen näyttäessä selvästi isompaa arvoa keskeytä mittaus ja valitse "Flow calibration". Anna tämän asetuksen olla päällä vähintään kolme minuuttia ja peitä (sormella) hepa-suodattimen ilma-aukko hetkittäin, tällä saadaan aikaan suurempi paine-ero laitteen sisälle ja mahdollisesti putoaa sen mittauskammio. Tee sitten uusi nollaus. Mikäli mittalaite näyttää silti hepa-suodattimen läpi enemmän kuin 0.00X tee laitteen huoltotoimet huolto-ohjeiden mukaan. Mikäli tämä laitteen puhdistus ja suodattimen vaihto ei auta, täytyy DustTrack lähettää huoltoon. Katso tarvittaessa laitteen käyttöohjeista lisätietoa ja kysy neuvoa projekti-insinööritä.

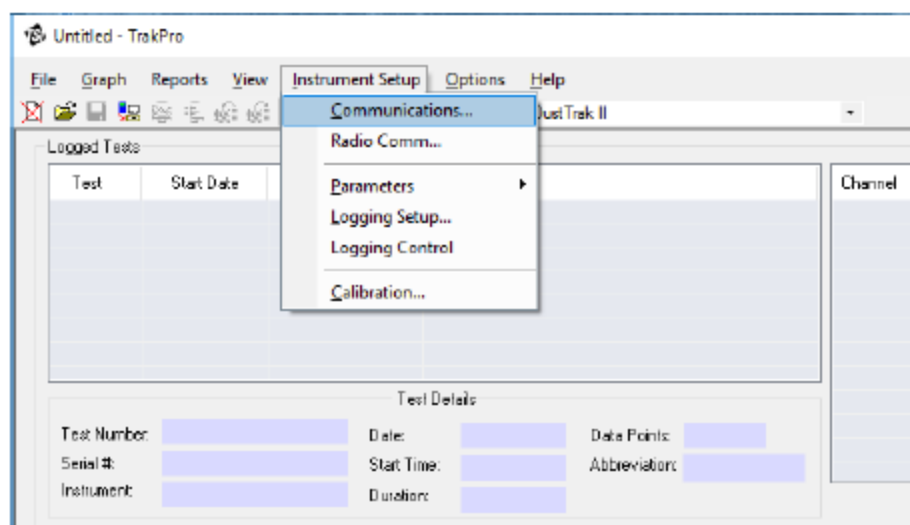


Kuva 3. DustTrakin nollaus.

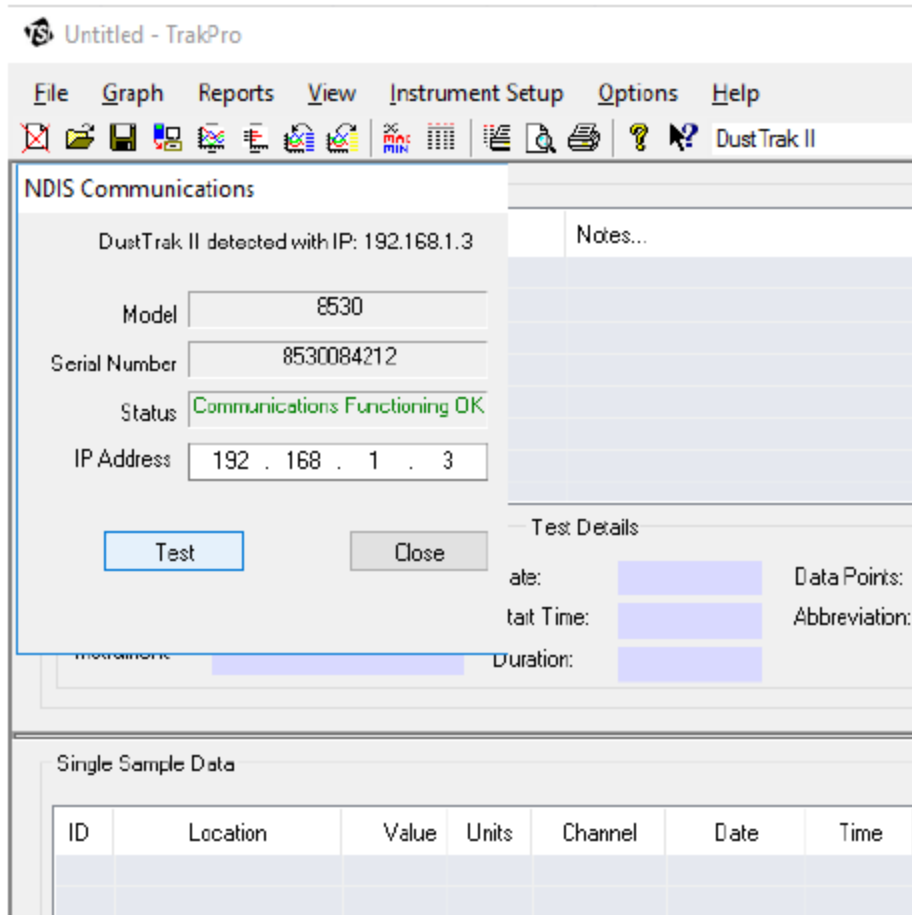
3.2.2 Kellon synkronointi

TrakPro-ohjelmalla mittausvalmisteluissa synkronoidaan vain DustTrak:ien kellot. Mittausdatan tallennus tapahtuu laitteen sisäiseen muistiin, josta se siirretään mittauksen jälkeen tietokoneelle. Kuvissa 4 ja 5 näkyy yhteydenotto DustTrak-mittalaitteeseen kellon synkronointia varten.

Yhteydenotto tapahtuu ohjelman "Instrument Setup" -valikon kautta, "Communications" -toiminnolla. DustTrak:it ovat liitettyinä tietokoneeseen lähiverkkoyhteyden välityksellä ja yhteydenotto tapahtuu syöttämällä laitteen ip-osoite ohjelmaan. Auton mittalaitetilan takaosassa renkaan nostamaa katupölyä mittaa B-mittalaite, jonka ip-osoite on 192.162.001.4 ja mittalaitetilan etuosassa ympäristön pölyn määrää (taustamittaus) mittaa mittalaite A, jonka ip-osoite on 192.168.001.3. Ip-osoitteen kirjoittamisen jälkeen painetaan "Test"-painiketta, tällöin "Status"-riville tulee lukemaan vihreällä tekstillä "Communication Functioning OK".

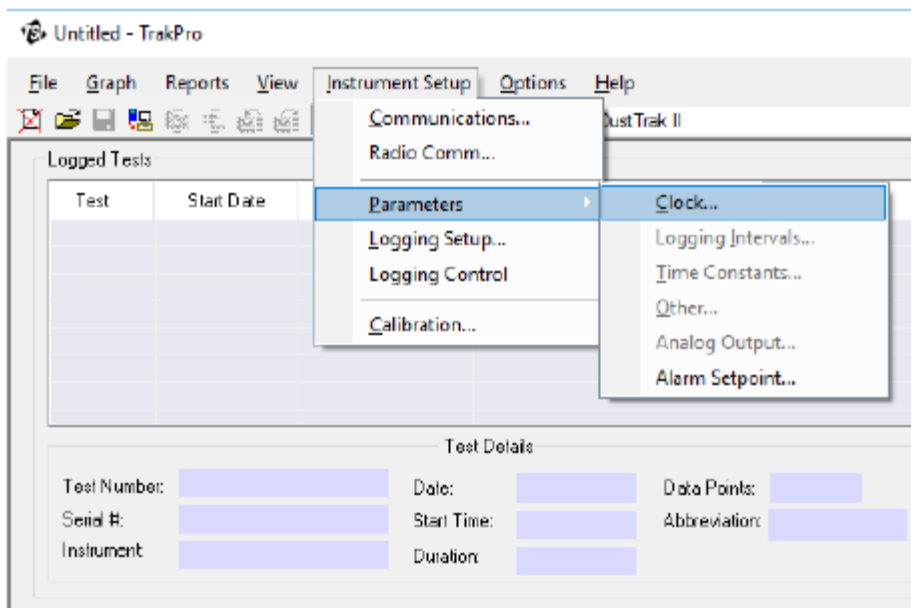


Kuva 4. TrakPro:lla DustTrak:n yhdistäminen.

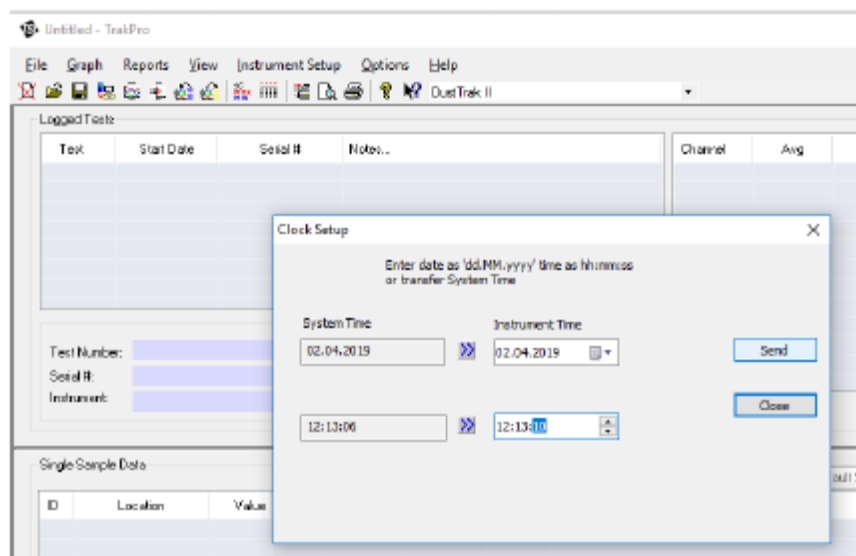


Kuva 5. TrakPro:lla DustTrackn yhdistäminen.

Kuvissa 6 ja 7 tehdään DustTrak:n kellon synkronointi. Kellon synkronointi tapahtuu mittalaite kerrallaan laitteen ip-osoitteeseen yhdistämisen jälkeen, "Instrument Setup" -välilehdeltä "Parameters"-kohdan alta painamalla sivuvalikosta "Clock". Aukeavasta "Clock Setup"-ikkunassa on tietokoneen kellonaika "System Time" ja laitteen kellonaika "Instrument Time". Synkronointi tapahtuu painamalla näiden aikänäytöjen välissä olevia » -painikkeita. Synkronoi ensimmäisenä päivämäärä ja sitten kellonaika, tämän jälkeen paina "Send"-painiketta. Huom! Ohjelma ei heti muuta laitteen kellonaikaa vaan vasta lähetä painikkeen painamisen jälkeen, joten kellonajan synkronoinnin jälkeen on heti painettava lähetä!



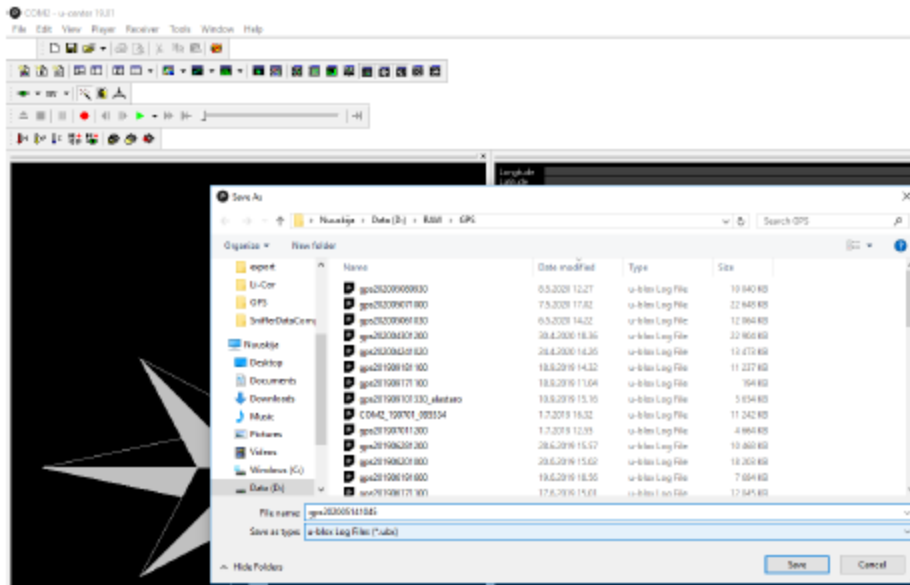
Kuva 6. DustTrackin kellon synkronointi.



Kuva 7. DustTrackin kellon synkronointi.

3.3 GPS

Käynnistä u-center -ohjelma, käynnistä tallennus valitse File -> New ja avautuvasta ikkunasta tallenna tiedosto D: levyille Raw/GPS ja nimeä se yleisen nimeämistavan mukaisesti, esim. GPS201905031110 (laitevvvkkpptmm). Kuvassa 8 on malli tallentamisesta.



Kuva 8. U-center tallentaminen.

3.4 TEOM

Käynnistä TEOM pumppunsa kera kahta tuntia ennen mittauksen aloittamista, TEOM:n lämpeneminen toimintalämpötilaan (50 astetta) kestää kauan. Tarkasta TEOM:n näyttämä värinän taajuus, taajuus ei saisi heilua yli kahden viimeisen desimaalin. TEOM mittaa partikkelien massan näytteen värinätaajuuden muutoksen avulla, täten taajuuden huojunta (ilman massan muutosta) kasvattaa mittavirhettä. Taajuuden huojuessa liikaa vaihda teomin suodattimet.

3.5 CO₂ ja H₂O -Analysaattori

Käynnistä mittalaite ja Li-Cor -ohjelma, paine yhdistä-painiketta ja aloita tallennus painamalla tallennus-painiketta. Mittaustietojen näkyminen kestää hetken. Tallenna tiedosto D: levyille Raw/LiCor ja nimeä se yleisen nimeämistavan mukaisesti, esim. Li201905031110 (laitevvvkkpptmm). Kuvassa 9 on ohjelman kalibrointi arvot, mitkä tarvitsee asettaa uudelleen jos ohjelma näyttää mahdollottomia lukemia.

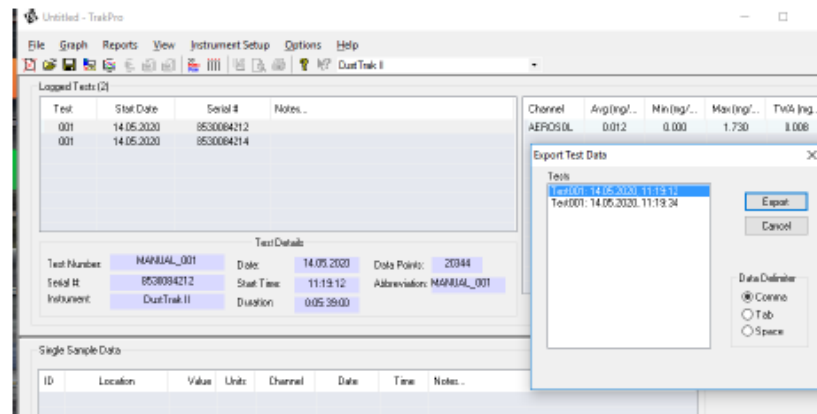
6 Mittauksen jälkeen

Mittauksen suorituksen jälkeen tallenna päivän mittauskohde lokikirjaan ja kirjoita huomiot mittauksesta. Kytke auto sähköverkkoon, tallenna tiedot tietokoneelle mittalaitteista ja luo niistä zip-tiedosto complier makrolla. Makron pikakuvake löytyy tietokoneen työpöydältä, syötä makron ohjeita noudattaen päivämäärä "VVKKPP-formaatissa.

6.1 DustTrack II

Asena hepa-suodatin DustTrackien mittauslinjan tilalle. Pysäytä mittaus mittalaitteiden kosketusnäyttöistä mittalaitteiden mitattua hetken hepa-suodattimen läpi, esimerkiksi 30 sekunnin ajan. Ota yhteys TrackPro-ohjelmalla Dustrackiin (samoin kuin mittauksen alussa kellojen synkronoimista varten) ja lataa tiedosto koneelle. Tiedoston lataus kestää muutamia minuutteja, mittauksen kestoista riippuen.

Lataamisen jälkeen exporttaa tiedosto tietokoneelle valitsemalla File -> Export Test Data. Avautuvasta ikkunasta valitse haluamasi tiedosto (jos useita tiedostoja), tarkista että "Data Delimiter"-asetuksesta on valittuna pilkku "Comma"(Kuva 10). Paina "Export" ja tallenna tiedosto D: -levylle Raw/DustTrack -kansioon ja nimeä se [DTA/Bvvvkkppptmm] mallin mukaisesti. Mittalaite A on etummainen taustapitoisuutta mittaava DustTrack (ip 192.168.001.003) ja B takimmainen, varsinaista renkaan nostamaa pölypitoisuutta mittaava (ip 192.168.001.004). Trackpro -ohjelmassa DTA ja DTB tiedostot tunnistaa toisistaan mittalaitteiden tunnistenumeron viimeisestä numerosta, eli DTA:n viimeinen numero on 2 ja DTB:n 4.

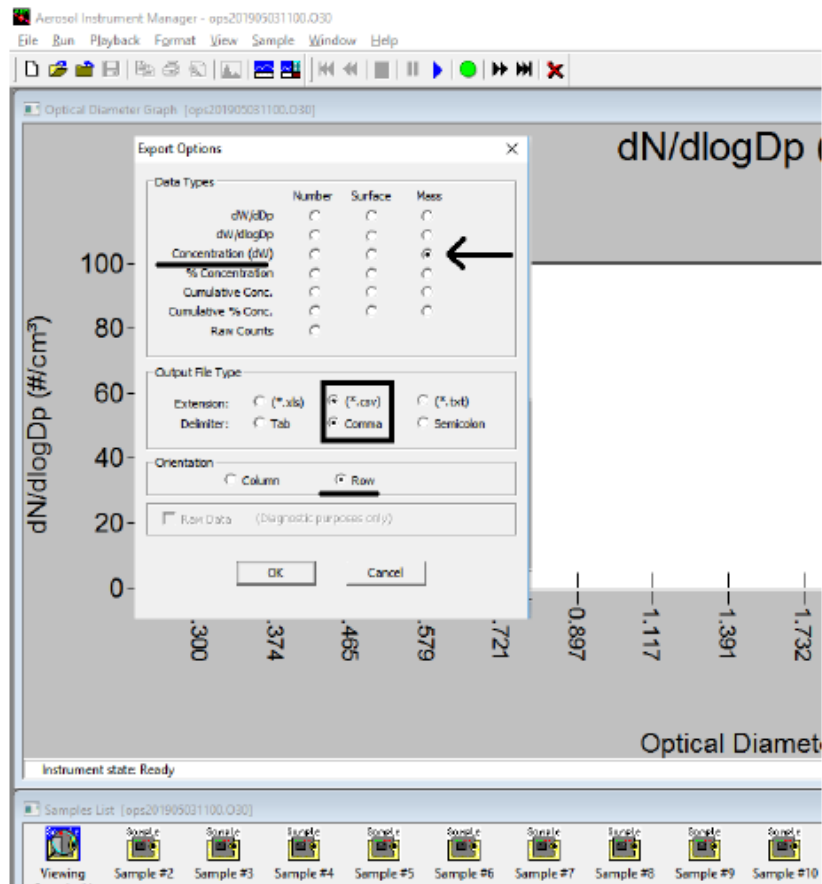


Kuva 10. TrakPro-ohjelmalla mittaustietojen lataaminen tietokoneelle.

6.2 OPS

Asenna hepa-suodatin OPS:n mittauslinjan tilalle. Pysäytä mittaus AIM-ohjelmasta (Aerosol Instrument Manager) mittalaitteen mitattua hetken hepasuodattimen läpi, esimerkiksi 30 sekunnin ajan. Valitse kaikki mittauspisteet ohjelmasta (ctrl + a) exporttaa mittausdata valitsemalla File - Export. Valitse avautuvasta Export Options ikkunasta Data Types: Concentration (dW), Output File Type: (*.csv) ja Orientation: Row. Tämän jälkeen paina Ok, tallenna tiedosto D: levyllä Raw/OPS/export - kansioon ja nimeä se [OPSVvvvkkpptom(dW)]. Kuvassa 11 esillä "Export Options-ikkuna

Mikäli exporttaus ei onnistu ja AIM valittaa viallisista datapisteistä, poista kyseinen datapiste (del- näppäimellä), paina tallenna ja tee exporttaus uudelleen. Mikäli viallisia näytepisteitä on useita kannattaa ne poistaa käymällä mittauspisteet nuolinäppäimin läpi ja poistamalla kaikki vialliset datapisteet, muista tallentaa (save) datapisteiden poistamisen jälkeen. Viallisten datapisteiden määrän ollessa huomattava tallenna raakadata uudestaan (save as) ennen pisteiden poistoa exporttausta varten.



Kuva 11. AIM-ohjelmalla mittausdatan exporttaus.

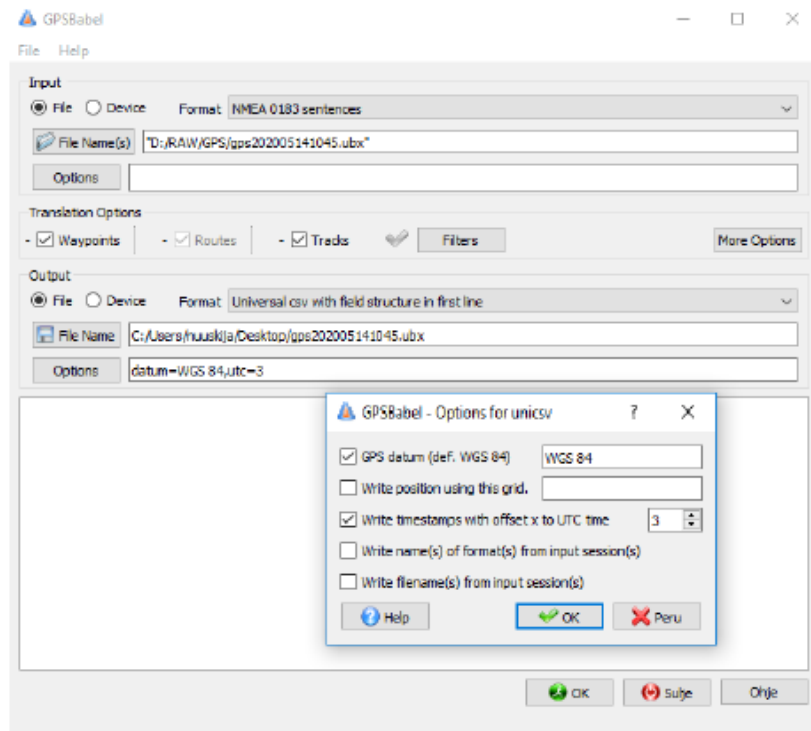
6.3 Envidas

Envidaksen datasta tallennetaan 10 sekunnin keskiarvo ja hetkellinen tieto (1 s), tiedot tallennetaan Excel -tiedostona D: -levylle kansioon Raw/Envidas. Avaa Envidas Reporter valitse välilehti Reports ja paina Sites-painiketta, avautuvasta ikkunasta valitse raportin ajaksi "period". Katso mittauksen loki-exelistä aloitus- ja päätösajankohdat (pyöristä aloitus alaspäin ja lopetus ylöspäin). Valitse ikkunan kohdasta "TimeBase"10s avg ja paina OK. Valitse samalta Reports-välilehdeltä instant, tarkasta että siinä on samat kellonajat kuin mitä Sites-toiminnoissa kirjattiin ja paina ok.

Avaa Tools-välilehti ja paina Instand Data-raportti aktiiviseksi. Valitse välilehdeltä Excel-toiminto tiedoston tallentamiseksi ja nimeä se [Envidvvvkkpptom]. Tee sama Site-raportille (10s avg) ja nimeä tiedosto samalla periaattella lisäten tiedoston nimen perään 10s [Envidvvvkkpptom_10s].

6.4 GPS (GPSbabel)

Muunna mittausreitit gps-tiedosto GPSbabel-ohjelmalla mittauksien jälkikäsitelyssä tarvittavaan muotoon. Valitse "input- kohtaan "File Name(s)"mittauksen gps-tiedosto ja "Output-kohtaan muunnetun tiedoston tallennuspaikka. Tiedosto tallennetaan D: levyllä Raw/GPS/Export- kansioon, kirjoita nimeksi tallennuspäivämäärä.csv [gps20200703.csv]. Normaalia poiketen täytyy tässä kirjoittaa tiedoston nimen perään myös sen tallennusmuoto (.csv). Kuvassa 12 on tiedoston muunnoksen asetukset (Output, Options). Asetuksista tarvitsee huomioida aika-asetus "timestamps with offset x to UTC time", Suomen aikavyöhykkeen ollessa kesällä kolme (3) tuntia ja talvella kaksi (2) tuntia edellä nollameridiaanin aikaa (UTC, ennen GMT).



Kuva 12. GPSbabel-ohjelman asetukset.

6.5 CO₂ ja H₂O -Analysaattori

Mittauksen jälkeen pysäytä tallennus, sulje ohjelma ja sammuta mittalaite.

6.6 ELPI

Mittausten loppuksi tallenna ELPI:n nollataso laittamalla 'Flush' päälle hetkeksi. Sammuta ELPIVI 3.1. Mittaa kuplavirtausmittarilla ELPI:n virtaukset ennen inlettä sekä ELPI:n pumpun ulostulosta. Sammuta ELPI ja ELPI:n pumppu.

I Tarkistuslistat

Tarkistuslista ennen mittausta:

Taulukko 1. Tarkistuslista ennen mittaamaan lähtöä.

Ennen lähtöä mittausreitille tee ja tarkista:	
DTA kello asetettu ja mittalaite nollattu	
DTB kello asetettu ja mittalaite nollattu	
OPS ja DT leikkurit öljyty	
DTA (etu) leikkuri paikallaan ja pohjassa	
DTB (Taka) leikkuri paikallaan ja pohjassa	
OPS leikkuri paikallaan ja pohjassa	
OPS mittaa ja ei erroria mittauspisteissä	
Vanha Teom Letkut paikallaan	
Uusi teom letkut paikallaan	
Teom pumppu päällä	
GPS päällä ja löytää satelliitit	
LiCor päällä ja tallentaa	
Kattopumppu päällä ja virtaus ok	
TEOM datat näkyvät Envidaksessa	
"Skuuppi" vaakatasossa	
Ilmajousien paineet 1,2 bar	
Autossa riittävästi polttoainetta mittaukseen	
Takatilän puhallin (tarvittaessa jäähdytys) päällä	

Tarkistuslista mittauksen jälkeen:

Taulukko 2. Tarkistuslista mittauksen jälkeen.

Mittauksen jälkeen tee ja tarkista:
DTA hepasuodatin asennettu
DTB hepasuodatin asennettu
OPS hepasuodatin asennettu
DT ja OPS mittaus pysäytetty
Kattopumppu pois päältä
Teom pumppu pois päältä
Licor mittaus pysäytetty ja mittalaite sammutettu
Vanha teom ennen sammutusta paina "Data Stop"
Mittauspöytäkirja täytetty ja tallennettu
DT mittausdatat ladattu tietokoneelle
OPS data exportattu
Envidas data exportattu
Auto latauksessa (varmistaa että lataa)
Mittalaitteiden sammutus (tarv. päälle jättö)

