



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

POLTTOAINEANALYYSIPAL- VELUIDEN KEHITTÄMINEN AKKREDITOINTIA VARTEN

Polttoaineen lämpöarvon ja kokonaiskosteuden määrittäminen

| | | | |
|--|----------|--------------------|-------|
| Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala | | | |
| Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Energiatekniikan tutkinto-ohjelma | | | |
| Työn tekijä(t) Sari Kakko | | | |
| Työn nimi Polttoaineanalyysipalveluiden kehittäminen akkreditointia varten - polttoaineen lämpöarvon ja kokonaiskosteuden määrittäminen | | | |
| Päiväys | 3.9.2020 | Sivumäärä/Liitteet | 42/12 |
| Ohjaaja(t) Tanja Pentinsaari, Janne Ylönen | | | |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) | | | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä oli tarkoituksena tarkastella FINAS-akkreditointipalvelun myöntämisen akkreditoinnin laajennuksen etenemistä sekä akkreditoinnin eri vaiheita Savonia-ammattikorkeakoulun energiatutkimuskeskuksessa suoritettavien polttoaineiden kalorimetristen lämpöarvojen sekä kokonaiskosteuksien määritysten osalta.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdytään akkreditointiprosessin etenemiseen sekä akkreditointivaatimuksena olevan standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 keskeisiin kohtiin. Savonia-ammattikorkeakoulu tulee viemään eteenpäin tämän opinnäytetyön pohjalta akkreditoinnin laajennuksen prosessia. Akkreditointia varten polttoaineen kalorimetrisestä lämpöarvon määrittämisestä sekä käytössä olevan pommikalorimetrin toiminnasta laaditaan opinnäytetyössä menetelmäkuvaus Savonia-ammattikorkeakoululle sisäiseen käyttöön.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdytään myös energiantuotantoon Suomessa sekä käytössä olevien polttoaineiden ominaisuuksiin ja lämpöarvoihin. Tutkimusta eri polttoaineiden ominaisuuksista ja lämpöarvoista tarvitaan kun ollaan siirtymässä fossiilisten polttoaineiden käytöstä uusien biopohjaisten kolmannen sukupolven polttoaineiden käyttöön.</p> <p>Opinnäytetyö liittyy osaksi Pohjois-Savon TKI-ekosysteemihanketta ja energiaklusteria, jonka tarkoituksena on lisätä Pohjois-Savon alueen energiatutkimusta sekä tukea paikallisia energia-alan yrityksiä.</p> | | | |
| Avainsanat akkreditointi, laadunhallinta, standardi ISO/IEC 17025, lämpöarvo, pommikalorimetri, polttoaine, energiantuotanto | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|------------------|------------------|-------|
| Field of Study Technology, Communication and Transport | | | |
| Degree Programme Degree Programme in Energy Engineering | | | |
| Author(s) Sari Kakko | | | |
| Title of Thesis Development of Fuel Analysis Services for Accreditation - Determination of Calorific Heat Value and Total Humidity | | | |
| Date | 3 September 2020 | Pages/Appendices | 42/12 |
| Supervisor(s) Tanja Pentinsaari, Janne Ylönen | | | |
| Client Organisation /Partners | | | |
| <p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to review the progress of the extension of accreditation granted by the FINAS accreditation service and the different stages of accreditation for calorimetric determination of calorific value and total moisture of different fuels performed by the Savonia University of Applied Sciences Energy Research Center.</p> <p>The thesis focused on the progress of the accreditation process and the key points of the standard SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, which is an accreditation requirement. Savonia University of Applied Sciences will promote the extension of accreditation on the basis of this thesis. For the accreditation, a method description of the calorimetric calorific value determination and the operation of the bomb calorimeter in use is prepared for internal use at Savonia University of Applied Sciences.</p> <p>The thesis also examined energy production in Finland and the properties and calorific values of the various fuels in use. Research into the properties of different fuels is needed as we are moving from fossil fuels to new bio-based third generation fuels.</p> <p>The thesis is part of the RDI ecosystem project and the energy cluster of North-Savo, the purpose of which is to increase energy research in the North-Savo region and to support local energy companies.</p> | | | |
| <p>Keywords accreditation, calorific value, ISO/IEC 17025standard, bomb calorimeter, fuel, energy production</p> | | | |
| | | | |

LYHENTEET

A_r =saapumistilassa

EA =Euroopan akkreditointijärjestö (European co-operation for Accreditation)

EN =eurooppalainen standardi (European Standard)

FINAS =Suomen kansallinen akkreditointipalvelu (Finnish Accreditation Service)

GCV =kalorimetrinen lämpöarvo (Gross calorific value)

IEC =kansainvälinen sähköalan standardointiorganisaatio (International Electrotechnical Commission)

ISO =kansainvälinen standardisoimisjärjestö (International Organization for Standardization)

kg =kilogramma

m =massa

M_{ad} =ilmakuivan näytteen analyysikosteus (%)

MJ =megajoule

NCV =tehollinen lämpöarvo (Net calorific value)

$Q_{gr,d}$ =kuiva-aineen kalorimetrinen, eli ylempi lämpöarvo (MJ/kg)

$Q_{gr,ad}$ =analyysikostean (ilmakuivan) näytteen kalorimetrinen lämpöarvo (MJ/kg)

REF =kierrätyspolttoaine (Recovered fuel)

Savonia-amk =Savonia-ammattikorkeakoulu

SFS =Suomen Standardisoimisliitto SFS ry

SRF =kiinteä kierrätyspolttoaine (Solid recovered fuel)

TKI =tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta

SISÄLTÖ

| | | |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 7 |
| 2 | ENERGIANTUOTANTO SUOMESSA JA KÄYTÖSSÄ OLEVAT POLTTOAINEET | 8 |
| | 2.1 Biopolttoaineet | 9 |
| | 2.2 Puupohjaiset polttoaineet..... | 10 |
| | 2.3 Kierrätyspolttoaineet | 11 |
| | 2.4 Fossiiliset polttoaineet..... | 12 |
| 3 | TYYPILLISIÄ POLTTOAINEIDEN LÄMPÖARVOJA | 13 |
| 4 | AKKREDITOINTI..... | 15 |
| | 4.1 Akkreditointitoiminnassa noudatettavat vaatimukset | 15 |
| | 4.2 Akkreditoinnin eroavaisuus sertifioinneista ja standardeista | 16 |
| | 4.3 Laboratorion laadunvarmistus ja laadunhallintajärjestelmät | 16 |
| | 4.3.1 Laboratorion testaustoiminnan laatukäsikirja..... | 17 |
| | 4.4 Laboratorion sisäinen auditointi | 17 |
| | 4.5 Testauslaboratorion henkilöstö ja henkilöstön pätevydet..... | 18 |
| | 4.6 Laboratorion tilat ja ympäristö | 18 |
| | 4.7 Laboratorion mittalaitteet, mittalaitteiden kalibroinnit ja mittauslaiterekisteri | 19 |
| | 4.8 Testattavien näytteiden käsittely | 19 |
| | 4.9 Mittaustulokset ja tulosten raportointi | 19 |
| | 4.9.1 Mittausepävarmuuksien vaikutus tuloksiin..... | 19 |
| | 4.10 Laboratorioiden väliset vertailumittaukset..... | 20 |
| | 4.11 Laboratoriotoimintojen dokumentointi | 20 |
| | 4.12 Laboratorion riskien arviointi..... | 20 |
| | 4.13 Savonia-ammattikorkeakoululle aiemmin myönnetyt akkreditointipäätökset ja akkreditoinnin laajennus | 20 |
| 5 | AKKREDITOITUJA POLTTOAINEEN LÄMPÖARVON MÄÄRITYKSIÄ TARJOAVAT TOIMIJAT..... | 22 |
| 6 | AKKREDITOINTIPROSESSI..... | 25 |
| | 6.1 Akkreditointihakemus ja hakemuksen arviointi | 25 |
| | 6.1.1 Akkreditoinnin pätevyysalue | 26 |
| | 6.2 Akkreditointihakemuksen liitteet | 27 |
| | 6.3 Akkreditointiin liittyvät arviointikäynnit | 27 |
| | 6.3.1 Akkreditoinnin alustava arviointikäynti | 28 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.3.2 | Akkreditoinnin ensimmäinen arviointikäynti | 29 |
| 6.3.3 | Akkreditoinnin määräaikaisarviointit | 29 |
| 6.4 | Akkreditoinnin arviointikäynneillä havaitut poikkeamat ja poikkeamien korjaaminen | 29 |
| 6.5 | Akkreditointipäätöksen myöntäminen | 29 |
| 6.6 | Akkreditointikauden arviointisuunnitelma | 30 |
| 6.7 | Laboratorion osallistuminen vertailumittauksiin | 30 |
| 6.8 | Akkreditointitunnus ja akkreditointiin viittaaminen | 31 |
| 6.9 | Muutokset akkreditointiin | 32 |
| 6.10 | Akkreditointikauden jatkaminen | 32 |
| 6.11 | Akkreditoinnista aiheutuvat maksut | 32 |
| 6.12 | Akkreditoinnin päätöksiin ja arviointilausuntoihin liittyvät korjauspyynnöt ja asiakaspalaute | 33 |
| 7 | POHJOIS-SAVON ENERGIATEKNIIKAN TKI-EKOSYSTEEMIN KEHITTÄMINEN/ POHJOIS-SAVON ENERGIACLUSTERI | 35 |
| 8 | SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULUN ENERGIATUTKIMUSKESKUS | 36 |
| 8.1 | Polttoainetestaus Savonia-ammattikorkeakoulun energiatekniikan tutkimuskeskuksessa | 36 |
| 8.2 | Menetelmäkuvaus lämpöarvon ja kokonaiskosteuden määrittämiseen Savonia-ammattikorkeakoulun energiatekniikan tutkimuskeskuksessa | 36 |
| 9 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 37 |
| | LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT | 38 |
| | LIITE 1: MENETELMÄOHJE KALORIMETRISEN LÄMPÖARVON MÄÄRITYS | 44 |
| | LIITE 2: LABORATORIO-OHJE KIERRÄTYSPOLTTOAINEIDEN KUIVA-AINEEN TEHOLLISEN LÄMPÖARVON MÄÄRITTÄMISEEN | 49 |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä on tarkoitus tarkastella FINAS-akkreditointipalvelun myöntämän mahdollisen akkreditoinnin laajennuksen etenemistä ja akkreditointiprosessin eri vaiheita. Akkreditoinnin laajennus tulisi koskemaan Savonia-ammattikorkeakoulun Varkauden energiatutkimuskeskuksen laboratoriossa suoritettavia polttoaineiden kalorimetristen lämpöarvon sekä kokonaiskosteuden määrittämiä. Akkreditoinnin laajennuksen myötä Savonia-ammattikorkeakoulun energiatutkimuskeskus voisi tarjota akkreditoituja polttoaineiden kalorimetristen lämpöarvon mittauspalveluita energialaitoksille ja energia-alan yrityksille.

Opinnäytetyön tarkoituksena on määrittää polttoaineiden kalorimetristen lämpöarvo- ja kokonaiskosteusmäärittämisen akkreditoinnin eteneminen sekä perehtyä akkreditointivaatimusten täyttämisen ehtoihin. Opinnäytetyössä tarkastellaan akkreditointiprosessia, akkreditoinnin kannattavuutta sekä testauslaboratorion akkreditoinnin pätevyysvaatimuksena olevan standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories) keskeisiä kohtia.

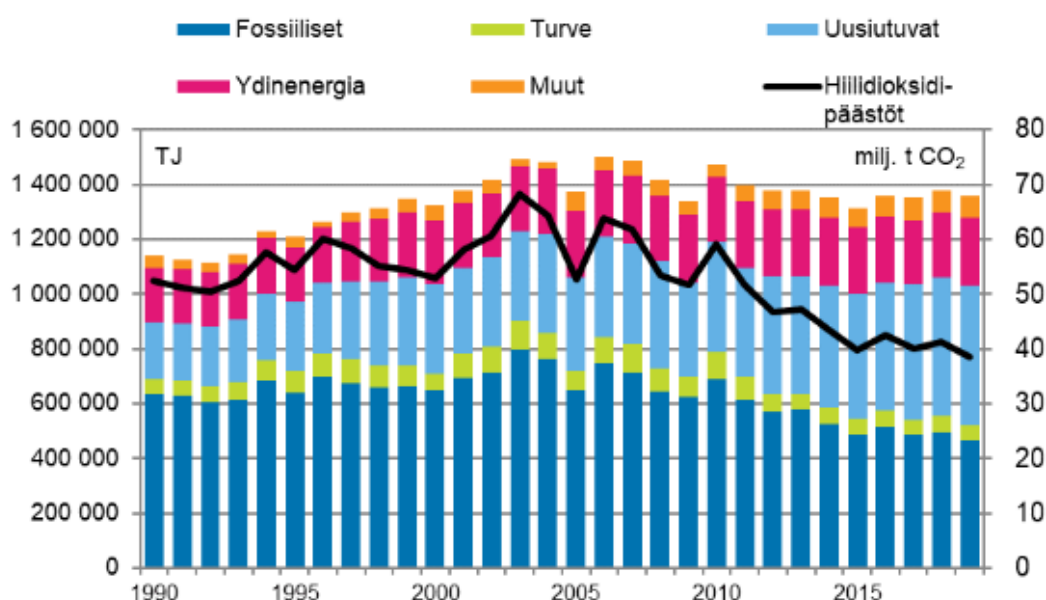
Opinnäytetyössä tarkastellaan myös nykyisin käytössä olevia polttoaineita ja niiden ominaisuuksia, erityisesti lämpöarvoa, osana energiantuotantoa. Tutkimusta eri polttoaineista ja niiden lämpöarvoista tarvitaan kun Suomessa ja maailmanlaajuisesti ollaan siirtymässä fossiilisten polttoaineiden käytöstä uusien hiilidioksidineutraalien biopolttoaineiden käyttöön. Tutkimusta tarvitaan erityisesti uusien kehitteillä olevien kolmannen sukupolven biopolttoaineiden ominaisuuksien ja lämpöarvojen määrittämistä.

Opinnäytetyö liittyy osaksi Pohjois-Savon energiatekniikan TKI-ekosysteemihanketta ja energiaklusteria. Energiaklusterin tarkoitus on tukea Pohjois-Savon alueen energia-alan yrityksiä muun muassa kehittämään tuotteitaan ja parantamaan toimintaansa. Energiaklusterissa on mukana Savonia-ammattikorkeakoulun Varkauden energiatekniikan yksikkö, Itä-Suomen yliopiston pienhiukkas- ja aerosolilaboratorio, Navitas Kehitys sekä monia energia-alan yrityksiä Pohjois-Savon alueelta.

2 ENERGIANTUOTANTO SUOMESSA JA KÄYTÖSSÄ OLEVAT POLTTOAINEET

Suomessa käytössä olevat energialähteet perustuvat fossiilisiin polttoaineisiin, turpeeseen, uusiutuviin energialähteisiin, ydinenergiaan sekä muihin energialähteisiin (Tilastokeskus 2020 a).

Suomessa uusiutuvien biopohjaisten energialähteiden käyttö on yhä enenemissä määrin kasvussa. Vuonna 2019 37 % energian kokonaiskulutuksesta katettiin Suomessa uusiutuvilla energialähteillä. Puupohjaiset polttoaineet ovat Suomen käytetyin energianlähde. Vuonna 2019 energiantuotannosta 28 % perustui Suomessa puupohjaisiin polttoaineisiin. Fossiilisten energialähteiden sekä turpeen käyttö energiantuotannossa vähenevät Suomessa. Vuonna 2019 38 % energiantuotannosta perustui Suomessa fossiilisiin polttoaineisiin ja turpeeseen. Kuvassa 1 on esitetty energian kokonaiskulutus Suomessa vuosina 1990 – 2019, käytetyt energialähteet sekä energiankulutuksesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt. (Tilastokeskus, 2020 a.)

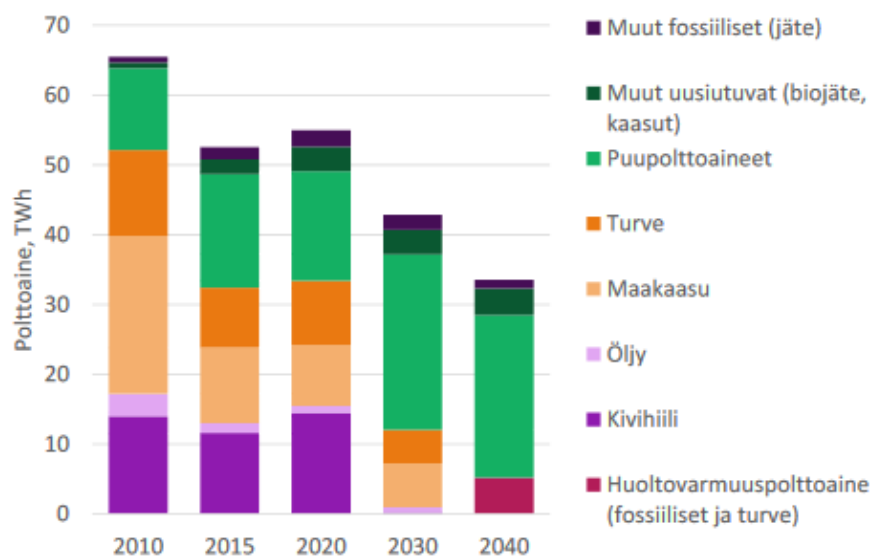


Kuva 1. Energian kokonaiskulutus Suomessa vuosina 1990 – 2019 ja energiantuotannosta syntyneet hiilidioksidipäästöt (Tilastokeskus, 2020 a.)

Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön vähentyminen sähkön ja kaukolämmön tuotannossa johtaa arvioiden mukaan siihen, että puupohjaisten polttoaineiden käyttö kaukolämmön ja sähkön tuotannossa tulee lähes kaksinkertaistumaan vuoteen 2030 mennessä. (Energiateollisuus.) Tulevaisuudessa fossiilisilla polttoaineilla, erityisesti kivihiehellä, katetaan energiantuotannon toimitusvarmuutta vain tilanteissa, joissa kotimaista polttoainetta ei ole saatavilla riittävästi. Kivihiehen käyttöä varapolttoaineena puoltaa myös sen varastoinnin helppous. (Huttunen 2017, 19.) Myös kotimaisen turpeen käyttö lisää Suomessa energiantuotannon huoltovarmuutta ja omavaraisuutta (Leinonen 2010, 17).

Kuvassa 2 on esitetty tilasto kaukolämmön ja sähköntuotantoon käytettävistä polttoaineista terawattitunteina sekä ennuste vuosille 2020 – 2040. (Energiateollisuus.)

Kaukolämmön ja siihen liittyvän sähkön tuotantoon käytetyt polttoaineet



Kuva 2. Tilasto kaukolämmön ja sähkön tuotantoon käytettävistä polttoaineista sekä ennuste kaukolämmön ja sähköntuotantoon käytettävistä polttoaineista vuosille 2020 – 2040 (Energiateollisuus.)

2.1 Biopolttoaineet

Biopolttoaineeksi luokitellaan uusiutuvasta eloperäisestä aineesta, kuten puusta, metsäteollisuuden jäteliemistä, sokeria ja tärkkelystä sisältävistä kasveista, kotitalousjätteestä, eläinten lannasta, ruohosta ja vesikasveista valmistetut polttoaineet (Energiateollisuus ry, 2018). Biopolttoaineilla korvataan fossiilisia polttoaineita liikenteessä sekä energiantuotannossa (Motiva, 2020 a).

Biopolttoaineet ovat hiilidioksidineutraaleja polttoaineita, sillä ne sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia saman verran kuin niiden poltosta vapautuu. Biopolttoaineiden etuna on myös vähäisemmät raskasmetalli- ja rikkipäästöt verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön. Myös esimerkiksi typenoksideja syntyy puun poltosta vain melko vähän. Hiukkaspäästöjä syntyy biopolttoaineiden poltosta, mutta hiukkaspäästöjen määrää voidaan vähentää sähkösuodattimilla. (Energiateollisuus ry, 2018, Motiva, 2020 a.)

Ongelmana biomassan käytössä biopolttoaineiden tuotantoon on kuitenkin tällä hetkellä biomassan heikko riittävyys. Esimerkiksi liikenteessä kuluva fossiilista polttoainetta ei pystytä korvaamaan nykyisillä biopolttoaineilla. Biopolttoaineiden käyttöä tulisivin suunnata siten sektoreille, joita ei voida korvata muilla uusiutuvan energianlähteillä. (WWF Suomi ja UPM 2014).

Biopolttoaineet jaetaan koostumuksen mukaan kiinteisiin, nestemäisiin ja kaasumaisiin polttoaineisiin. Käytettyjen raaka-aineiden, tuotantoteknologian sekä poltosta aiheutuvien ympäristövaikutusten mukaan biopolttoaineet jaotellaan myös ensimmäisen, toisen ja kolmannen sukupolven biopolttoaineisiin. (Motiva, 2020 c.)

Ensimmäisen sukupolven biopolttoaineita valmistetaan sokeri- ja tärkkelyspitoisista kasveista sekä öljypitoisista kasveista ja raaka-aineista, jotka ovat myös elintarvikekäyttöön soveltuvia. Näistä kasveista ja raaka-aineista voidaan jalostaa nestemäisiä biopolttoaineita eri tekniikoilla, kuten pyrolyysin tai kaasuttamalla Fischer-Tropsch-synteesin avulla. (Motiva, 2020 c.)

Toisen sukupolven biopolttoaineiden raaka-aineina käytetään ravinnoksi kelpaamatonta kasvi- ja puupohjaista selluloosaa sekä erilaisia elintarviketuotannon jätteitä ja tähteitä. Toisen sukupolven biopolttoaineet ovat laadultaan korkeampia ja aiheuttavat vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna ensimmäisen sukupolven biopolttoaineisiin. (Motiva, 2020 c.)

Kolmannen sukupolven biopolttoaineiden tuotanto on vielä kehityksen alla, sillä niiden tuotanto perustuu täysin uusien raaka-aineiden, kuten levien käyttöön. (Motiva, 2020 c.) Polttoainetta tuotetaan tällöin esimerkiksi mädättämällä levämassaa biokaasuksi, jota prosessoidaan edelleen metaaniksi (Willfors, 2017 ja biotalous.fi).

Energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä 32 % liikenteen alalla kulutetusta energiasta tulee bioperäisistä polttoaineista. Tästä jakeluvoitteesta säädetään myös laissa 419/2019 (Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä). Suomessa kotimaisen liikenteen biopolttoaineiden ja bionesteiden tuotantokapasiteetti on tällä hetkellä noin 540 000 tonnia vuodesta, ja yli puolet tästä tuotantokapasiteetista perustuu arvioiden mukaan ulkomaisiin jäteöljyihin ja -rasvoihin ja päätuotteena on vetykäsitelty uusiutuva diesel. (Maa- ja metsätalousministeriö.)

2.2 Puupohjaiset polttoaineet

Puupohjaiset polttoaineet ovat Suomessa yleisin energiantuotannon lähde. Puupohjaiset polttoaineet ovat enimmäkseen metsäteollisuuden sivutuotepuuta, kuten puun kantoja, kuorta ja hakkuutähdettä sekä sellunvalmistuksen sivutuotteena syntyvää mustalipeää. Puuta käytetään sähkön ja lämmön yhteistuotannossa ja metsäbiomassasta valmistetaan nestemäisiä polttoaineita, joilla korvataan öljyn käyttöä etenkin liikenteessä. (Maa- ja metsätalousministeriö, Energiateollisuus ry, 2018.)

Eryteisesti metsäteollisuus käyttää tuotannossaan energianlähteenä puuperäistä polttoainetta, kuten metsähaketta ja mustalipeää (Motiva, 2020 b). Metsähakkeen ja metsäteollisuuden jäteliemien käyttö energian tuotannossa tulee lähivuosina myös kasvamaan metsäteollisuuden investointien myötä (Huttunen, 2017, 39). Myös puuenergiaa käyttö tulee lisääntymään uusien lämpö- ja voimalaitosten rakentamisen myötä (Motiva 2020 d).

2.3 Kierrätyspolttoaineet

Suomessa jätteen hyödyntäminen energiantuotannossa on tällä hetkellä merkittävin yhdyskuntajätteen käsittelymuoto. Vuonna 2018 yhdyskuntajätteestä hyödynnettiin Suomessa energiantuotannossa 57 %. Yhdyskuntajätteen hyödyntyminen tapahtuu tavallisesti sähkön ja kaukolämmön yhteistuo-

tannossa (Tilastokeskus, 2020 b.) Tavanomaisesta jätteestä valmistettua polttoainetta kutsutaan kiinteäksi kierrätyspolttoaineeksi (solid recovered fuel (SRF)) (Standardi SFS-EN 15359).

Jätelain 646/2011 8 § mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti pyrkiä vähentämään. Jos jätteen haltija ei pysty estämään jätteen syntyä, jätettä tulisi pyrkiä hyödyntämään uudelleen tai kierrättämään, ja vasta tämän jälkeen hyödyntämään jätettä muulla tavoin, kuten energiantuotannossa.

Kiinteiden kierrätyspolttoaineiden vaatimusta ja luokittelua ohjaa eurooppalainen standardi SFS-EN 15359 (Kiinteät kierrätyspolttoaineet. Vaatimukset ja luokat). Standardin SFS-EN 15359 mukaan kiinteää kierrätyspolttoainetta tulee valmistaa siten, että sitä voidaan hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti energiantuotannossa. Kierrätyspolttoaineet ovat polttoaineryhmänä hyvin epäyhteinen ryhmä, mutta kierrätyspolttoaineet voidaan jakaa kuitenkin niiden raaka-aineiden perusteella eri ryhmiin, kuten:

- puuhakkeesta valmistettu kierrätyspolttoaine, eli kierrätyspuuhake
- teollisuuden erilliskerätty tuotantojäte
- kaupan ja teollisuuden erilliskerätty jäte, eli energiajäte
- yhdyskunnan erilliskerätty jäte
- jätevesiliete

Standardissa SFS-EN 15359 on esitetty vaatimustenmukaisuussäännöt, jotka kiinteän kierrätyspolttoaineen on täytettävä, jotta se voidaan luokitella luokitusjärjestelmän mukaisesti. Kiinteille kierrätyspolttoaineille on määritelty luokitusjärjestelmä, joka perustuu polttoaineen kolmeen tärkeään raja-arvoon:

- tehollisen lämpöarvon keskiarvoon (ar) (taloudellinen tekijä)
- klooripitoisuuden keskiarvoon (d) (tekninen tekijä)
- elohopeapitoisuuden mediaaniarvoon ja 80. prosenttipisteen arvoon (ympäristötekijä)

Kukin näistä ominaisuudesta on jaettu vielä viiteen luokkaan taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Kiinteiden kierrätyspolttoaineiden luokitusjärjestelmä (SFS-EN 15359).

| Luokitusominaisuus | Tilastollinen mitta | Yksikkö | Luokat | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tehollinen lämpöarvo (NCV) | Keskiarvo | MJ/kg (ar) | ≥ 25 | ≥ 20 | ≥ 15 | ≥ 10 | ≥ 3 |
| Luokitusominaisuus | Tilastollinen mitta | Yksikkö | Luokat | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Klooripitoisuus (Cl) | Keskiarvo | % (d) | ≤ 0,2 | ≤ 0,6 | ≤ 1,0 | ≤ 1,5 | ≤ 3 |
| Luokitusominaisuus | Tilastollinen mitta | Yksikkö | Luokat | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Elohopeapitoisuus (Hg) | Mediaani 80. prosenttipiste | mg/MJ (ar) | ≤ 0,02 | ≤ 0,03 | ≤ 0,08 | ≤ 0,15 | ≤ 0,50 |
| | | mg/MJ (ar) | ≤ 0,04 | ≤ 0,06 | ≤ 0,16 | ≤ 0,30 | ≤ 1,00 |

Vesannon ym. (2007, 40) mukaan kierrätyspolttoaineet ovat pääosin helposti palavia ja palamisen täydellisyys on yleensä hyvä. Jätteiden käyttöä energiantuonnossa voi kuitenkin rajoittaa joidenkin jättejakeiden huono lämpöarvo, palamattomien ja heikosti palavien ainesosien, kuten kivien, mineraalisten aineiden ja lujitemuovien, suuri osuus polttoaineessa, jättejakeiden kosteus sekä vaikeasti jätteestä erotettavat metallikappaleet. Jätteenpoltossa syntyy myös usein enemmän korroosiota aiheuttavia yhdisteitä kuin perinteisissä voimalaitoksissa (Korhonen ym. 2018, 62). Standardin SFS-EN 15359 mukaan kiinteää kierrätyspolttoainetta ei saisi käyttää polttoaineena, jos sen palamisesta syntyy vähemmän lämpöenergiaa kuin polttoaineen palaminen kuluttaa.

Vesannon ym. (2007, 40) mukaan puupohjaisen kierrätyspolttoaineen poltto ei pääosin eroa ns. puhtaan puun poltosta. Puupohjainen kierrätyspolttoaine voi tosin olla kuivempaa kuin tuore puu tai kuori, jolloin sen lämpöarvo on korkeampi. Kierrätyspuu saattaa sisältää sen alkuperästä riippuen epäpuhtauksia, joilla ei ole kuitenkaan vaikutusta puun palamiseen. Epäpuhtaudet voivat kuitenkin aiheuttaa lämpövoimakattilan likaantumista ja korroosioriskiä. Epäpuhtaudet vaikuttavat myös tuhkien laatuun ja päästöihin.

Kierrätyspolttoaineden etuna muihin polttoaineisiin verrattuna on niiden edullisuus ja ympäristöystävällisyys. Kierrätyspolttoaineiden käytöllä edistetään myös kiertotaloutta vähentämällä kaatopaikoille loppusijoitettavan jätteen määrää. (SFS 2015 ja Alakangas, ym. 2016.)

2.4 Fossiiliset polttoaineet

Fossiiliseksi polttoaineiksi luokitellaan kivi- ja ruskohiili, maakaasu ja raakaöljystä jalostetut kevyet ja raskaat polttoöljyt. Turve luokitellaan fossiilisten polttoaineiden ja uusiutuvan biomassan väliin. (Energimailma, turve).

Fossiilisten polttoaineiden lämpöarvot korkeita ja ne ovat usein myös hinnoiltaan edullisia, kuten kivihiili, mikä puoltaa niiden käyttöä energiantuotannossa (Huttunen 2017, 19). Fossiilisten polttoaineiden käytöstä energiantuotannossa pyritään kuitenkin luopumaan niiden aiheuttamien kasvihuonepäästöjen takia. Nykyisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on Suomen hiilineutraalius vuoteen 2030 - 2035 mennessä ja Euroopan Unionin hiilidioksidineutraalius vuoteen 2050 mennessä. Erityisesti päästökauppa ohjaa vähentämään fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttöä energiantuotannossa (Energiateollisuus).

Kivihiilen käyttö tulee loppumaan Suomessa sähkön- ja lämmöntuotannossa viimeistään vuonna 2030. Uusia voimalaitoksia ja korvausinvestointeja ei siten tehdä enää Suomessa kivi- tai ruskohiilen polttoon perustuviksi. Myös öljynkäyttö sähkön- ja lämmöntuotannossa on jatkuvasti vähentymässä 2000-luvun alkupuolelta alkaen. (Huttunen 2017, 19, 16). Turpeen käytöstä energiantuotannossa pyritään myös luopumaan, sillä sen käyttö aiheuttaa merkittävän osan Suomen kasvihuonepäästöistä. Turpeen korvaaminen kaukolämpövoimaloissa vaatii kuitenkin puun käytön lisäämistä energiantuotannossa nykyisestä arvioinnin mukaan yli 8 miljoonalla kuutiometrillä sekä tuontipuun määrän lisäämistä. (Ruonala, 2019.)

3 TYYPILLISIÄ POLTTOAINEIDEN LÄMPÖARVOJA

Lämpöarvolla tarkoitetaan lämpöenergian määrää, joka syntyy kun 1 kg polttoainetta palaa täydellisesti ja palamistuotteet jäähtyvät 25 °C lämpötilaan. Lämpöarvo kuvaa polttoaineen sisältämää energiasisältöä polttoaineen massayksikköä kohden. Lämpöarvo voidaan määrittää kalorimetrisenä lämpöarvona, tehollisena lämpöarvona kuiva-aineessa ja tehollisena lämpöarvona saapumistilassa. Kiinteiden polttoaineiden lämpöarvo ilmoitetaan tavallisesti megajouleina polttoainekiloa kohti (MJ/kg). (Alakangas ym. 2016, 28.) Kaasumaisten polttoaineiden lämpöarvo ilmoitetaan taas yleensä megajouleina kuutiometriä kohti (MJ/m³) (Motiva, 2020 c). Tehollinen lämpöarvo saapumistilassa on riippuvainen polttoaineen kosteudesta. Lämpöarvon määrittäminen tapahtuu tavallisesti pommikalorimetrin avulla. (Pommikalorimetrin toiminnan periaate on esitetty liitteessä 1.)

Taulukossa 2 on esitetty tyypillisiä eri polttoaineiden kalorimetrisiä lämpöarvoja sekä tehollisia lämpöarvoja polttoaineen kuiva-aineessa ja polttoaineen saapumistilassa (Alakangas ym. 2016, 205).

Taulukko 2. Eri polttoaineiden lämpöarvoja (Alakangas ym. 2016).

| Polttoaine | Kalorimetrinen lämpöarvo, MJ/kg | Tehollinen lämpöarvo kuiva-aineessa, MJ/kg ja MJ/l | Tehollinen lämpöarvo saapumistilassa, MJ/kg |
|--|---------------------------------|--|---|
| Kierrätyspuu | 18 – 21 | 18 – 19 | 12 – 16 |
| Metsätähdehake | - | 18,5 – 20 | 6 – 9 |
| Kierrätyspolttoaine (puuta, muovia ja pakkauksia sisältävä seos) | 20 – 40 | 17 – 37 | 13 – 35 |
| REF-pelletti | 22 – 26 | 21 – 25 | 20 – 24 |
| Kotitalouden kuivajäte | 19,9 – 23,9 | 18,5 – 23,4 | 11,7 – 16,9 |
| Jyrsinturve | 22,1 | 20,9 | 9,66 |
| Palataturve | 22,5 | 21,3 | 11,9 |
| Kivihili | 28,8 | 27,9 | 24,8 |
| Mustalipeä | 13 – 15 | 10 – 13 | - |
| Bioliete | - | 17,4 | - |
| Raskas öljy | - | 41,0 – 41,3 | 40,9 – 41,2 |
| Pyrolyysiöljy | - | 18 – 21 | 15 – 19 |
| Kevyt öljy, suurkiinteistöt | - | 36,7 MJ/l | 42,4 – 42,9 MJ/l |
| Kevyt öljy, kotitaloudet | 42,5 – 42,9 | | 42,4 – 42,9 |
| | kesä 36,3 MJ/l | | |
| | talvi 35,9 MJ/l | | |
| Maakaasu | 39,5 MJ/m ³ n | | 35,6 MJ/m ³ n |
| Biokaasu | | | 14,4 MJ/m ³ n |

4 AKKREDITOINTI

Laboratorioille ei edellytetä nykyisen lainsäädännön perusteella pätevyysvaatimuksia, ja siten luotettavan ja oikeellisia tuloksia tarjoavan laboratorion valinta jää asiakkaan vastuulle. Ainoastaan laboratoriolle myönnetty akkreditointi varmistaa laboratorion käyttämien menetelmien ja saatujen tulosten laatua ja luotettavuutta asiakkaille. (Testauslaboratoriot, 2019.)

Akkreditointi on kansainvälisiin kriteereihin perustuva menettelytapa, jonka avulla toimijan pätevyys ja toimijan antamien todistusten, kuten laboratoriomäärityksissä saatavien mittaustulosten, uskottavuus voidaan luotettavasti todentaa (Akkreditointi, 2016). Suomessa kansallinen akkreditointitoimielin FINAS-akkreditointipalvelu (Finnish Accreditation Service) vastaa akkreditointitoiminnasta ja myöntää akkreditointeja niitä hakeville toimijoille (Vaatus V1, 2019). FINAS-akkreditointipalvelun myöntämiä akkreditointeja voidaan myöntää testaus-, tarkastus-, sertifiointi- ja kalibrointitoimintaa harjoittaville organisaatioille, vertailumittausten järjestäjille, todentajaorganisaatioille sekä EMAS-todentajille (Akkreditointialueet, 2017). Akkreditointien myöntäminen tapahtuu FINAS-akkreditointipalvelun hyväksymien arvioijien ja hakijan läpikäymän akkreditoinnin arviointiprosessin kautta (Päätös P1, 2018). FINASin hyväksymä akkreditointikausi on määräaikainen ja pituudeltaan yleensä neljä vuotta. Akkreditointikauden jatkaminen tapahtuu FINASin arviointiryhmän suorittaman uudelleenarvioinnin kautta. (Akkreditoinnin ylläpitäminen, 2016.)

Akkreditoinnissa noudatetaan maailmanlaajuisesti yhtenäisiä toimintatapoja ja vaatimuksia. FINASin toiminta on kansainvälisten arviointien mukaan tasavertaista muiden maiden akkreditointitoimintojen kanssa. Suomessa akkreditoitujen toimijoiden antamat todistukset ja tulokset ovat siten myös kansainvälisesti hyväksytyjä. (Akkreditointi 2016.) FINAS-akkreditointipalvelu on mukana kaikissa Euroopan ja kansainvälisten järjestöjen monenkeskisissä tunnustamissopimuksissa, eli MLA/MRA sopimuksissa (Multilateral recognition agreement/Mutual Recognition Arrangement) (Tolvanen, 2016).

Akkreditointia voidaan vaatia esimerkiksi eri laboratorioden välisissä tarjouskilpailuissa Suomessa ja kansainvälisesti. Myös monet viranomaiset hyödyntyvät laboratorion akkreditointia, kun toimijoita hyväksytään viranomaistehtäviin. Tällöin lainsäädäntö määrittää vaatimukset pätevyydelle. (Testauslaboratoriot, 2019.) Akkreditoinnilla ja akkreditointitunnuksella katsotaan FINASin olevan myös etua esimerkiksi yrityksen viestinnässä (Akkreditointiin viittaaminen, 2016).

Akkreditoinnin hankkimen toiminnalle on vapaaehtoista ja toimija voi halutessaan myös luopua akkreditoinnista (Päätös P1, 2018). Akkreditoinnin perumien tapahtuu FINAS-akkreditointipalvelun myöntämällä päätöksellä (Vaatus V1, 2019).

4.1 Akkreditointitoiminnassa noudatettavat vaatimukset

FINAS-akkreditointipalvelu on vahvistanut testaus- ja kalibrointilaboratorioiden akkreditointitoiminnassa noudatettavaksi pätevyysvaatimukseksi 17.1.2018 alkaen standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories).

Standardi korvaa aiemman vaatimuksena olleen standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 (Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset). Siirtymäaika uuden standardin käyttöön on 30.11.2020 asti. (Päätös P1, 2018.)

Standardi SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 määrittää pätevyysvaatimukset laboratoriotestauksille niiden soveltamisalan laajuudesta riippumatta. Standardissa määritetään vaatimukset päteville testauksille, mittalaitteiden kalibroinneille sekä testattavien materiaalien näytteenotolle. Standardin mukaan laboratorion tulee käyttää sopivia menetelmiä ja menettelytapoja kaikille sen toiminta-alueeseen kuuluville testauksille. Standardi korostaa myös mm. henkilökunnan pätevyyttä, toimintojen ja tulosten jäljitettävyyttä sekä dokumentointia sekä luotettavuuden todistamista laboratorioden välisten vertailumittausten avulla. Aiempaan vaatimuksena olleeseen standardiin (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005) nykyinen standardi eroaa siten, että laboratorion tulee myös arvoida toimintaansa liittyviä riskejä.

Akkreditoinnin saaneen toimijan on velvollisuus jatkuvasti täyttää akkreditointia koskevat akkreditointivaatimukset. Akkreditoitua toimintaa seurataan koko akkreditointikauden ajan asiakkaalle asetettujen pätevyysvaatimusten, FINASin suorittamien akkreditoinnin arviointikäyntien, laboratorion laadunhallintaohjelman, organisaation sisäisten auditointien sekä laboratorioden välisten vertailuarviointien avulla. (Päätös P1, 2018 ja FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019, A2/2020.)

4.2 Akkreditoinnin eroavaisuus sertioinneista ja validoinneista

Akkreditointi ja sertifiointi ovat molemmat kolmannen osapuolen suorittamaa arviointia, joita ohjaa kansainväliset standardit. Sertifiointitoimintaa voi harrastaa kuka tahansa, mutta Euroopan alueella akkreditoiminnasta säädetään lainsäädännöllä (EU asetus 765/2008). FINAS-akkreditointipalvelua ohjaa myös kansallinen lainsäädäntö 921/2005, (muutos 488/2010). (Harjuoja, 2016.)

Validoinnilla tarkoitetaan menettelyä, jonka avulla tutkimalla ja puolueettomalla näytöllä varmistetaan käytössä olevan menetelmän täyttävän käyttötarkoituksen asettamat vaatimukset. Laboratorion tulee validoida käyttämänsä standartoidut menetelmät, joita laboratorio ei käytä tarkoitetulla soveltamisalalla ja joihin laboratorio on tehnyt lisäyksiä ja muutoksia. (SFS-EN ISO/IEC 17025, 2005.)

4.3 Laboratorion laadunvarmistus ja laadunhallintajärjestelmä

Testauslaboratoriolla tulee olla standardiin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 perustuva laadunhallintajärjestelmä, joka kattaa laboratorion kaikki toiminnot, ja erityisesti akkreditoinnin pätevyysalueeseen kuuluvat menetelmät vähintään akkreditointikauden ajan. Laadunhallintajärjestelmän tarkoitus on luoda perusta laadunhallin toimintojen suunnittelulle, toteuttamiselle ja seurannalle sekä auttaa niiden parantamisessa. (SFS, 2019 a.) Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 vaatimusten täyttäminen takaa testaus- ja kalibrointilaboratioille laadunhallintajärjestelmien käytössä olevien ISO 9001-standardin periaatteiden mukaisen testauksen ja kalibroinnin laadunhallintajärjestelmän. ISO 9001-standardi on toimialasta riippumaton, yleisin käytössä oleva laadun varmistamisen yleisstandardi, joka määrittelee laadunhallintajärjestelmiä koskevat vaatimukset. (Räfsen, 2014.) Harjuojan (2018)

mukaan laadunhallintastandardin ISO 9001:2015 vaatimusten täyttyminen ei itsessään kuitenkaan osoita laboratorion pätevyyttä ja kykyä tuottaa teknisesti päteviä tuloksia.

Hyvä laadunhallinta korostaa muun muassa laboratorion asiakaskeskeisyyttä, hyvää johtajuutta, koko henkilöstön osallistumista laatujärjestelmän ylläpitoon, jatkuvaa laboratorion toimintojen parantamista, näyttöön perustuvaa päätöksentekoa sekä laboratorion hyvää suhteiden hallintaa (SFS, 2019 b).

Laboratorion laadunvarmistus voidaan toteuttaa esimerkiksi käyttämällä sertifioituja referenssiaineita, sisäisten vertailujen avulla käyttämällä eri testaus- tai kalibrointimenetelmiä sekä laboratorioden välisillä vertailumäärityksillä. Laboratorion laadunvarmistusohjelmassa tulee huomioida myös laboratorion toiminnassa tapahtuneet muutokset ja muutoksista aiheutuneiden riskien arviointi. (A2, 2020.)

4.3.1 Laboratorion testaustoiminnan laatukäsikirja

Laadunhallintajärjestelmän ylläpitoon kuuluu osaksi testaustoiminnasta laadittava laatukäsikirja, johon dokumentoidaan laadunhallintastandardin (ISO 9001) vaatimusten noudattaminen (SFS, 2019 a). Laatukäsikirja on laatujärjestelmän ns. päädokumentti ja se kuvaa yrityksen suhtautumista laatuun ja pääpiirteet laatujärjestelmän toiminnasta. Laatukäsikirjalla osoitetaan, että yrityksen toimintatapa perustuu dokumentoituun ja säännöllisesti auditoitavaan laatujärjestelmään. (Laatukäsikirja, 2020).

Tolvasen (2016) mukaan laatukäsikirjaan dokumentoitavia asioita on mm. laboratorion laatu politiikkaan liittyvät asiat, kuten organisaation kuvaus, henkilökunnan vastuiden ja valtuuksien kirjaaminen, laatu päällikön nimeäminen sekä viittaukset menetelmäohjeisiin ja laatu tiedostoihin. Laatukäsikirjassa määritellään myös laboratorion johtamisjärjestelmän toimintaperiaatteet, kuten johdon valtuuksilla julkaistava laatu politiikka (SFS-EN ISO/IEC 17025 2017, 24). Laatukäsikirja ei perustu valmisiin ohjeisiin, vaan jokainen organisaatio rakentaa laatukäsikirjan palvelemaan omia tarpeitaan. Laatukäsikirja voidaan suunnata yrityksen asiakkaille tai henkilökunnan käyttöön. (Laatukäsikirja, 2020).

4.4 Laboratorion sisäinen auditointi

Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 (24) mukaan laboratorion tulee suorittaa sisäinen auditointi toiminnoilleen. Sisäisillä auditoinneilla on tarkoitus todentaa laboratorion kaikkien toimintojen olevan laboratorion laadunhallinta-/johtamisjärjestelmän mukaisia. Sisäisen auditoinnin tarkoitus on myös ylläpitää, kehittää ja arvioida laboratorion käytössä olevaa laatu järjestelmää sekä kehittää keinoja, joilla parantaa laboratorion toimintaa. Sisäistä auditointia ohjaa käytössä oleva laadunhallintajärjestelmä standardi ISO 9001.

Tolvasen (2016) mukaan laboratorion sisäinen arviointikäytäntö ylläpitää henkilökunnan laatutietoutta sekä lisää mielenkiintoa käytössä olevien laatujärjestelmän kehittämiseen. Arviointikäytäntö myös helpottaa toimijan asiakkaiden ja ulkoisten sidosryhmien välistä viestintää ja luottamusta.

Testauslaboratorion tulee nimetä laadunvarmistuksesta vastuussa oleva henkilö, eli laatupäällikkö. Laatupäällikkö vastaa auditointien suunnittelusta laaditun aikataulun ja johdon vaatimusten mukaisesti. Myös muiden auditointiin osallistuvien henkilöiden tulee standardin mukaan olla tehtävään koulutettuja ja päteviä henkilöitä, jotka ovat mieluiten riippumattomia auditoitavasta toiminnosta. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 9,27.)

Tärkeää on, että auditoiduista kohteista, auditointihavainnoista sekä havaintojen aiheuttamista korjaavista toimenpiteistä ylläpidetään tallenteita. Tällöin voidaan todentaa tallennusten avulla tehtyjen korjaavien toimenpiteiden toteutus ja tehokkuus. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 25)

Mikäli sisäisessä auditoinnissa havaitaan poikkeamia testaustulosten oikeellisuudessa, laboratorion tulee tehdä oikea-aikaiset korjaavia toimenpiteitä tulosten korjaamiseksi. Laboratorion asiakkaille tulee myös ilmoittaa asiakkailleen kirjallisesti, mikäli annetuissa tuloksissa saattaa olla poikkeamia tai virheitä. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 19-21)

4.5 Testauslaboratorion henkilöstö ja henkilöstön pätevyudet

Laboratorion johdon vastuulla on, että testaus- ja kalibrointitoimintaan osallistuvalla henkilökunnalla on riittävä ja tarkoituksen mukainen pätevyys työtehtäviinsä nähden. Laboratorion johdon tulee perehdyttää ja pätevoittää uudet työntekijät tarkoituksenmukaisella tavalla työtehtäviinsä. Laboratorion johdon vastuulla on myös laatia tavoitteet laboratorion henkilökunnan koulutukselle, perehdytykselle ja ammattitaidolle. Laboratorion henkilökunnan tulee olla myös laboratorion palveluksessa tai muussa sopimussuhteessa laboratorioon (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 10)

Jos laboratorio käyttää ulkopuolista henkilökuntaa teknisiin tai avustaviin tehtäviin, kyseisen henkilökunnan pätevyys sekä työhönopastus ja perehdytys tulee varmistaa sekä se, että he työskentelevät laboratorion johtamisjärjestelmän mukaisesti. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 10)

Teknisen henkilökunnan oleellisista oikeuksista, pätevydestä, koulutuksellisesta ja ammatillisesta pätevoittämisestä, perehdyttämisestä, ammattitaidosta ja kokemuksesta tulee ylläpitää tallenteita. Tallenteissa tulee olla oikeuden antamisajankohta tai pätevyuden toteamisajankohta tai nämä molemmat. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 10)

4.6 Laboratorion tilat ja ympäristö

Laboratorion tilojen ja ympäristön tulee olla sellaisia, ettei niillä ole vaikutusta laboratoriossa määritettyihin tuloksiin. Esimerkiksi kontaminaatiolla, pölyllä, lämpötilalla ja värinällä saattaa olla vaikutusta saatuihin tuloksiin. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 10.)

4.7 Laboratorion mittalaitteet

Laboratoriolla on oltava määrityksiin vaadittavat ja soveltuvat laitteet. Laboratoriotyön kannalta olennaisten laitteiden käytöstä tulee olla myös saatavilla menetelmäohjeet, jos niiden käytöstä voi aiheutua testaustulosten vaarantuminen. Ohjeet, standardit, käsikirjat sekä referenssiarvot on myös pidettävä ajan tasalla ja henkilökunnan saatavilla. Mittalaitteita saavat käyttää vain henkilöt, joille on myönnetty oikeus kyseisten mittalaitteiden käyttöön. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 11-12)

Laboratorion mittalaitteille, joiden antamat suuret tai arvot vaikuttavat merkittävästi laboratorion tuloksiin, tulee laatia kalibrointiohjelmat. Laitteet tulee myös kalibroida tai tarkistaa ennen niiden käyttöönottoa, jotta voidaan varmistua niiden täyttävän laboratorion sekä käytössä olevien standardien spesifikaatiot. (SFS-EN ISO/IEC17025:2017, 12)

4.8 Testattavien näytteiden käsittely

Testaville näytteille on laadittava menettelytavat niiden kuljettamiselle, vastaanottamiselle, käsittelylle, suojaamiselle, säilyttämiselle ja hävittämiselle. Näytteille on myös laadittava tunnistusmenetelmä, joka estää näytteiden sekä niiden dokumenttien ja asiakirjojen sekoittumisen keskenään. (SFS-EN ISO/IEC17025:2017, 11)

Näytteiden mukana tulleita käsittelyohjeita tulee noudattaa. Laboratorion tulee myös laatia menettelyohjeet, jos näyte esim. likaantuu, vahingoittuu tai katoaa sen käsittelyn, varastoinnin tai testauksen aikana. Jos näytteessä havaitaan poikkeamia sen vastaanoton aikana, laboratorion tulee neuvotella asiakkaan kanssa kuinka näyte testataan laboratoriossa. (SFS-EN ISO/IEC17025:2017, 12, 17)

4.9 Mittaustulokset ja tulosten raportointi

Laboratorion antamat tulokset tulee raportoida tarkasti, selkeästi ja objektiivisesti. Laboratorion antamista tuloksista on laadittava asiakkaalle standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 mukainen testausseoste. Testausseosteessa on oltava kaikki asiakkaan vaatimat tiedot, testaustulosten tulokinnan kannalta oleelliset tiedot sekä tiedot testaukseen käytetystä menetelmästä. (SFS-EN ISO/IEC17025:2017, 19.)

4.9.1 Mittausepävarmuuden vaikutus tuloksiin

Jokaiseen mitattavaan tulokseen liittyy aina mittausepävarmuus. Saadut mittaustulokset sisältävät tietyn vaihteluvälin, joka kuvaa mittaustuloksen oletettua vaihtelua. Laboratorion tulisi pyrkiä tunnistamaan, arvioimaan ja mahdollisuuksien mukaan vähentämään mittausepävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 29.) Tieto mittausepävarmuudesta auttaa kehittämään mittauksia todellisen tarpeen tasolle (Mittausepävarmuus, 2016).

Testauslaboratoriolla tulee olla menetelmät, joilla arvioida saatujen mittaustulosten epävarmuutta. Mittalaitteen antama virhe selvittää usein mittalaitteen kalibroinnin avulla. Tällöin mittalaitteen an-

tamaa tulosta verrataan tarkempaan mittaan esim. mittanormaliin. Mittalaitteen virhe voidaan korjata usein korjauskertoimella tai virittämällä. (Kalibroinnit, 2016 ja SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, 29)

4.10 Laboratorioiden väliset vertailumittaukset

Laboratorion saamien tulosten oikeellisuus varmennetaan yleensä tekemällä vertailumittauksia eri laboratorioiden välillä. Vertailumittauksista saatu tieto on merkittävä osa laboratorion pätevyyden arviointia. Vertailumittauksissa eri laboratoriot tekevät samasta näytteestä samalla tavalla ja samoissa olosuhteissa mittauksia ja saatujen tulosten yhteneväisyyttä verrataan keskenään. Jos vertailumittauksia ei joillakin testausalueella pystytä tekemään, laboratorion tulee osoittaa pätevyytensä muilla laadunvalvonnan käytännöillä. (FINAS A2, 2020.)

Vertailumittauksiin osallistumista ja osallistumistiheyttä säättävät esimerkiksi lainsäädäntö, viranomaiset sekä laboratorion asiakkaat ja muut yhteistyötahot. Vertailumittausten tiheyttä ja kattavuutta arvioidaan myös alan käytännön ja vertailumittausten tarjonnan perusteella. Vertailumittausten arvioijien pätevyyttä arvioidaan ja akkreditoidaan standardin SFS-EN ISO/IEC 17043 (Conformity assessment. General requirements for proficiency testing) mukaisesti (FINAS A2, 2020.)

Laadunhallintajärjestelmä sisältää myös laboratorion vertailumittauspolitiikan ja -suunnitelman. Vertailumittaus toimintaa varten laaditaan suunnitelma, jossa tulee käydä ilmi mm. periaatteet vertailumittausjärjestäjän valinnalle, käytetyt vertailumittaukset, vertailumittauksiin osallistumisen tiheys ja laboratorion omat kriteerit vertailumittauksissa menestymiselle. (FINAS A2, 2020.)

4.11 Laboratoriotoimintojen dokumentointi

Standardi SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 (25), korostaa laboratoriotoimintojen dokumentoinnin tärkeyttä. Dokumentoinnin kohteita ovat mm. laboratorion toimintaperiaatteet, järjestelmät, ohjelmat, menettelytavat sekä ohjeet. Tärkeää on myös dokumentoida saadut tulokset, validointimenettelyt sekä toteamukset valitujen menetelmien soveltuvuuksista käyttötarkoituksiin. Testaustulosten laadun takaamiseksi dokumentointi on tehtävä riittävän laajasti.

4.12 Laboratorion riskien arviointi

Laboratorion vastuulla on standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017, (25), mukaan määrittää sen toimintojen aiheuttamat riskit. Laboratorion tulisi parhaansa mukaan pyrkiä poistamaan tai vähentämään sen toiminnoista aiheutuvia riskejä.

4.13 Savonia-ammattikorkeakoululle aiemmin myönnetyt akkreditointipäätökset ja akkreditoinnin laajennus

Savonia-ammattikorkeakoululla on myönnetty 3.2.2017 akkreditointi materiaali- ja tuotetestaukselle liittyen betonin eri ominaisuuksien testaukseen, eli kovettuneen betonin ilmahuokosominaisuuksien

määrittämiseen, paineellisen veden tunkeumasyvyyden sekä puristuslujuuden ja tiheyden määrittä-
siin sekä ympäristötestaukselle liittyen vesinäytteiden orgaanisen kokonaishiilen testaukseen.
Savonia-amk:n energiatekniikan laboratoriossa on 16.11.2015 suoritettu alustava akkreditoinnin tar-
kastelu sisäisen auditoinnin avulla liittyen polttoaineiden lämpöarvon ja savukaasun koostumuksen
määrittämiseen. Akkreditoinnin valmiuden kriteerinä käytettiin standardia SFS-EN ISO/IEC
17025:2005, Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. Savonia-amk:n on
tarkoitus seuraavan akkreditoinnin määräaika-arvioinnin yhteydessä hakea laajennusta akkreditoin-
nin pätevyysalueeseen, jolloin Savonia-amk voisi tarjota myös akkreditoituja mittauspalveluita eri
polttoaineiden kalorimetrisen lämpöarvon sekä kokonaiskosteuden määrittämiselle.

5 AKKREDITOITUJA POLTTOAINEEN LÄMPÖARVON MÄÄRITYKSIÄ TARJOAVAT TOIMIJAT

Taulukossa 3 on esitetty testauslaboratoriot ja muut toimijat, jotka tarjoavat tällä hetkellä (25.5.2020) Suomessa akkreditoituja lämpöarvomäärittämiä eri polttoaineille. Laboratorioiden vaatimuksena on standardi SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 (tai SFS-EN ISO/IEC 17043:2010) (Akkretoidut toimijat). Pohjois-Savon alueella ei ole tällä hetkellä testauslaboratorioita tai muita toimijoita, jotka suorittavat akkreditoituja lämpöarvomäärittämiä eri polttoaineille.

Taulukko 3. Testauslaboratoriot, jotka tarjoavat eri polttoaineille akkreditoituja lämpöarvomäärittämiä (25.5.2020)

| Toimija | Testattava materiaali/ matriisi | Testityyppi, mitausalue | Testausmenetelmä | Paikkakunta | Vaatus |
|---|--|---|--|-------------|---------------------------|
| Suomen ympäristökeskus, Laboratorio-keskus, Prof-test SYK, PT01 | Kiinteät polttoaineet | Lämpöarvo (8 testisuuretta) | | Helsinki | SFS-EN ISO/IEC 17043:2010 |
| Eurofins Labtum Oy T025 | Turve, hiili, kiinteät bio- ja kierrätyspolttoaineet | Lämpöarvo | SFS-EN ISO 18125 SFS-EN 15400 ISO 1928 | Jyväskylä | SFS-EN ISO/IEC 17043:2010 |
| Neste Oyj, Tutkimus ja kehitys, Laboratoriot, T033 | Raskas ja kevyt polttoöljy | Lämpöarvo iso-termisellä kalorimetrillä | ASTM D240 ASTM D4809 | Porvoo | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |
| KVY Tutkimus Oy T064 | Kivihiili, turve, kiinteät bio- ja kierrätyspolttoaineet | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | Sisäinen menetelmä KVY LA301, perustuu SFS-EN 14918: 2010, SFS-EN 15400:2011 | Vaasa | SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 |
| KVY Tutkimus Oy T064 | Nestemäiset polttoaineet (haihtuvat ja ei-haihtuvat) | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | Sisäinen menetelmä KVY LA324, perustuu ASTM D240-14, ASTM D4809- | Vaasa | SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 |

| | | | 13 | | |
|--|---|--|--|--|---------------------------------|
| KVVY Tutkimus Oy T064 | Kivihiili, turve, kiinteät bio- ja kierrätyspolttotaineet | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | Sisäinen menetelmä KVVY LA301, perustuu SFS-EN 14918:2010, SFS-EN 15400:2011 | Vaasa | SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 |
| SYNLAB Analytics & Services Finland Oy T071 | Turve, kiinteät bio- ja kierrätyspolttotaineet | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | SFS-EN ISO 18125:2017 SFS-EN 15400:2011 | Karkkila | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |
| Eurofins Nab Labs Oy T111 | Kivihiili-biopolttotaineseos ja kivihiili | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | ISO 1928 | Ympäristötestaus, Polttoaineet, Naantali | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |
| Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy, TKI ja palvelut, KymiLabs T197 | Turve, kiinteät biopolttotaineet, kierrätyspuu | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | SFS-EN ISO 18125 SFS-EN 15400 | Kotka | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |
| Lukoil Lubricants Europe GmbH, Suomen sivuliike, Laboratorio T242 | Nestemäiset polttoöljyt | Kalorimetrinen (Gross) ja tehollinen (Net) lämpöarvo | ASTM D4868 ISO 8217 | Hamina | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |
| Lukoil Lubricants Europe GmbH, Suomen sivuliike, Laboratorio T242 | Nestemäiset polttoöljyt | Kalorimetrinen (Gross) ja tehollisen (Net) lämpöarvon määrittäminen isotermisellä kalorimetrillä | ASTM D240 ASTM D4809 (tarkkuusmenetelmä) | Hamina | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |
| Helen Oy, Tuotanto ja omaisuus, Kehitys | Kivihiili | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpöarvo | ISO 1928 | Helsinki | SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 |

ja tuki, Proses-
sikemia

T250

| | | | | | |
|--|--|--|--|--------|---------------------------------|
| FTF Fuel Test- ing Finland Oy T329 | Asfalteeni | Kalorimetrinen ja tehollinen lämpö- arvo | ISO 1928 | Vantaa | SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 |
| FTF Fuel Test- ing Finland Oy T329 | Kivihilli, turve, kiinteät bio-ja kierrätyspoltto- aineet | Kalorimetrinen ja tehollinen läm- pöarvo | ISO 1928SFS- EN 15400SFS- EN ISO 18125 | Vantaa | SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 |

6 AKKREDITOINTIPROSESSI

Ennen akkreditointipäätöksen myöntämistä FINAS-akkreditointipalvelu suorittaa akkreditointia hakevalle toimijalle akkreditoinnin arviointiprosessin, jolla osoitetaan, että toimija täyttää akkreditointivaatimuksena olevassa standardissa SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 kuvatut vaatimukset pätevyysalueellaan (Akkreditointi, 2016).

Akkreditointiprosessin kesto on arvioinnin mukaan 22 – 30 (+12) viikkoa akkreditointihakemuksen jättämisestä akkreditointipäätöksen myöntämiseen (Hae akkreditointia, 2019). Akkreditointiprosessi ja sen eri vaiheet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Akkreditointiprosessin eteneminen (Akkreditointiprosessi, 2019)

6.1 Akkreditointihakemus ja hakemuksen arviointi

Akkreditointia haetaan jättämällä FINASille kirjallinen hakemus, jossa on esitetty hakijan tiedot ja kuvaus harjoitetusta toimesta, eli haettavasta pätevyysalueesta. Hakemus tulee toimittaa FINASille

allekirjoitettuna paperiversiona ja hakemuksen liitteet sähköisessä muodossa. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.) Hakemuslomake sekä tiedot hakemuksen liitteistä löytyvät FINASin internet-sivustolta. FINAS on yhteydessä asiakkaaseen hakemuksen saapuessa ja hakemuksen käsittelyn edetessä (Hae akkreditointia, 2019). Myös akkreditoinnin pätevyysalueen laajennuksen hakeminen tapahtuu jättämällä kirjallinen hakemus sekä hakemuksen liitteet sähköisessä muodossa FINASille (Tolvanen, 2020).

FINAS myöntää asiakkaan käyttöön tunnukset FINASin ekstranettiin, jonka kautta sähköisen materiaalin siirtäminen FINASin ja asiakkaan välillä tapahtuu. Hakemuksella hakija sitoutuu antamaan FINASin käyttöön pyydetyt pätevyyden arviointimenettelyssä tarvittavat tiedot ja hyväksyy FINASin määrittelemät arviointitoimenpiteet. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Hakemuksen arviointi tapahtuu FINASin kokoaman arviointiryhmän toimesta, joka katselmoi hakemukset ja selvittää hakijan tarpeet (Hae akkreditointia, 2019). Arviointiryhmään kuuluu pääarvioija sekä yksi tai useampi arviointitehtäviin koulutettu tekninen arvioija tai tekninen asiantuntija. FINASin hyväksymien arvioijien tulee täyttää heitä koskevat akkreditointivaatimusten osat ja arviointiryhmän pätevyyden tulee kattaa pätevyysalue, jolle akkreditointia haetaan. Arvioitavalla asiakkaalla on oikeus hyväksyä arviointiryhmä. (Päätös P1, 2018 ja Tiedote 1 FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

FINASin pääarvioijat ovat virkamiehiä ja toimivat virkavastuulla. Pääarvioija ohjaa siten virkamieslaki (750/94) sekä hallintolaki (434/03) ja siihen kirjatut hyvän hallinnon periaatteet. Myös tekniset arvioijat sitoutuvat noudattamaan hallintolain hyvän hallinnon periaatteita. (FINASin arviointiryhmä, 2020.) Hyvän hallinnon periaatteisiin kuuluu se, etteivät arvioijat osallistu arviointeihin, joihin he ovat esteellisiä (FINASin arviointiryhmä 2020). Kaikilla arviointiryhmän jäsenillä on myös virkamieslain mukainen salassapitovelvollisuus, joka on varmistettu kirjallisella sitoumuksella (Tiedote 1 FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019).

6.1.1 Akkreditoinnin pätevyysalue

Yrityksen tai muun toimijan hakiessa akkreditointia toiminnalleen määritetään aluksi toimijan pätevyysalue, eli kirjattu toimialue, jolle pätevyys todetaan. Pätevyysalue määrittää sen mitä palveluita toimija voi tarjota asiakkailleen akkreditoituina. Pätevyysalueeseen on kuvattu testausmenetelmät, tarkastuksen kohteet tai sertifiointikohteet. (Akkreditoinnin pätevyysalue, 2018.)

FINASin mukaan pätevyysalueet ovat yleensä tarkasti kuvattuja, eli ns. yksilöityjä pätevyysalueita (fixed scope). Pätevyysalue voi olla myös ns. mukautuva pätevyysalue (flexible scope), jossa toiminta on esitetty yleisemmällä tasolla. Mukautuva pätevyysalue on kehitytty toimijoille, joiden toiminta voidaan esittää vain yleisellä tasolla ja pätevyysalueeseen saatetaan tehdä muutoksia ilman etukäteisarviointia tietyin rajoituksin. Mukautuvaa pätevyysaluetta sovelletaan esimerkiksi tutkimus- ja kehitystoimintaan. Myös kohteet, joiden ominaisuuksia ei voida etukäteen ennustaa, kuten testatta-

vat, kalibroittavat, tarkastettavat tai sertifioitavat toiminnot määritetään mukautuviksi pätevyysalueiksi. (Akkreditoinnin pätevyysalue, 2018.)

Savonia-amk:n osalta pätevyysalueeksi esitetään akkreditointia varten polttoaineiden kalorimetrisen lämpöarvon sekä kokonaiskosteuden määrittämistä, ja kyseessä on yksilöity pätevyysalue. (Kyseisten määrittämisten menetelmäkuvaukset on esitetty opinnäytetyön liitteessä 1.)

6.2 Akkreditointihakemuksen liitteet

Testauslaboratorion akkreditointihakemuksen liitteet ovat esitetty FINASin internet-sivustolta löytyvästä kaavakkeesta 0102T/03/2018. Kaavakkeessa tulee vastata seuraaviin kohtiin:

- Ehdotus pätevyysalueesta, jolle akkreditointia haetaan, suomen ja englannin kielellä
- Pätevyysalueen alustava selvitys
- Organisaatiomuotoa koskeva varmennus, kauppakrekisteri tai muu vastaava
- Toimintaa kuvaavan johtamisjärjestelmän/laadunhallintajärjestelmän dokumentaatio oleellisilta osin
- Luettelo hakijalle myönnettyistä akkreditoinneista, jos toimijalla on aiempia akkreditointeja ja muista akkreditointihakemuksista sekä tarve jo myönnettyjen akkreditointien jatkamiselle
- Tiedot akkreditoitavaksi esitetyn toiminnan vastuuhenkilöistä sekä vastuuhenkilöiden koulutus, kokemus ja vastualueet
- Toimintaa koskevat sisäisen auditoinnin raportit sekä johdon katselmukset yhden vuoden ajalta
- Akkreditoitavaa toimintaa koskevat menetelmästandardit, menetelmäkuvaukset tai muut tekniset ohjeet
- Selvitys laboratorion osallistumisesta pätevyyskokeisiin/laboratorioiden välisiin vertailuihin
- Luettelo akkreditoitavan pätevyysalueen keskeisistä laitteista
- Luettelo testattavista materiaaleista ja tuotteista, testityypeistä ja testausmenetelmistä

6.3 Akkreditointiin liittyvät arviointikäynnit

Akkreditointiprosessiin kuuluu osaksi usein arviointikäyntejä, eli mahdollinen alustava arviointikäynti, ensimmäinen arviointikäynti, eli varsinainen arviointikäynti, sekä määräajoin suoritettavat arviointikäynnit. Arviointikäyntien tarkoituksena on selvittää täyttääkö hakija akkreditoinnin vaatimukset hakemuksessa ilmoittamallaan pätevyysalueella. (Varsinainen arviointikäynti, 2015 ja FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Arviointikäynnit suoritetaan yleensä toiminnan kannalta keskeisissä toimipaikoissa ja tarkoituksena on, että arvioinnit kattavat koko pätevyysalueen toiminnan kaikki vaatimusstandardin SFS/EN ISO/IEC 17025:2017 osa-alueet. Arviointi on mahdollista suorittaa myös seuraamalla hakijan suorittamaa kenttätoimintaa tai hakijalle tehtävillä pätevyyskokeilla. Arviointien ajankohdat ja sisällöt sovitaan asiakkaan ja arviointiryhmän kanssa. (Varsinainen arviointikäynti, 2015 ja FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Arviointikäynneillä arvioidaan myös laboratorion suorittamien vertailumittausten tulosten analysointi-toimenpiteet, tulosten trendiseuranta ja poikkeaviin tuloksiin tehdyt korjaavat toimenpiteet ja niiden vaikuttavuus. Menestyminen jatkuvasti vertailumittausten arvioinneissa vaikuttaa arviointien suunnitteluun ja kohdentamiseen akkreditointikauden aikana. (FINAS A2, 2020.)

6.3.1 Akkreditoinnin alustava arviointikäynti

Uusien hakijoiden arviointiprosessiin kuuluu usein alustava arviointikäynti, jossa selvitetään hakijan valmius arviointivaatimukseen nähden sekä sovitaan arviointiprosessin etenemisestä. Alustava arviointikäynti suoritetaan FINASin ehdottama ajankohtana, kun FINAS on saanut käyttöönsä kaikki arviointia varten tarvittavat asiakirjat ja tutustunut asiakirjoihin. Alustuvan arviointikäynnin lisäksi tai sen lisänä alustava arviointi voidaan suorittaa myös dokumenttien avulla. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Alustavasta arviointikäynnistä laaditaan yhteenveto, johon kuvataan käynnillä todetut asiat. Mahdollista on myös, että akkreditointiprosessi voidaan keskeyttää alustavan arviointikäynnin tuloksena, jos todetaan, ettei asiakkaalla ole edellytyksiä arvioinnin jatkamiseen. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

6.3.2 Akkreditoinnin ensimmäinen arviointikäynti

Ensimmäisellä arviointikäynnillä, eli ns. varsinaisella arviointikäynnillä, arviointiryhmä arvioi kuinka asiakas täyttää akkreditointivaatimukset hakemuksessa esitetyllä pätevyysalueella. Arviointi tapahtuu haastattelemalla henkilökuntaa, seuraamalla toimintaa sekä katsomalla ohjeita ja tiedostoja toiminnan pätevydestä sekä tulosten tai sertifikaattien luotettavuudesta. (Akkreditoinnin ylläpitäminen, 2016 ja FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

6.3.3 Akkreditoinnin määräaikaisarviointit

Akkreditoinnin myöntämisen jälkeen akkreditointikauden ylläpitoon kuuluu määräajoin tehtäviä määräaikaisarviointeja, joiden periaatteet on esitetty ensiarvioinnin yhteydessä. Määräaikaisarviointeja suoritetaan pääsääntöisesti kerran vuodessa ja ensimmäinen arviointikäynti tehdään 6 – 9 kuukauden kuluttua akkreditoinnin myöntämisestä. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Tolvasen (2016) mukaan määräaikaisarviointien yhteydessä arvioidaan esimerkiksi toimijan kenttätoimintaa sekä käytössä olevaa laatujärjestelmää. Laatujärjestelmän arvioinnissa perehdytään mm. seuraaviin kohtiin:

- Organisaatio ja johtaminen
- Laatukäsikirja ja muut asiakirjat
- Sisäiset auditoinnit ja katselmuks

- Asiakaspalvelu ja -palautteet
- Korjaavat toimenpiteet
- Tiedostot ja arkistoinnit

Laboratoriotoimintojen teknisessä arvioinnissa perehdytään seuraaviin kohtiin:

- Henkilökunnan pätevydet ja pätevyksien ylläpidon arviointi
- Menetelmät ja menettelytavat sekä niiden muutokset
- Menetelmien käyttöönotto ja validointi sekä mittausepävarmuudet
- Laitteiston käyttö, kalibrointi ja huolto
- ATK-ohjelmistojen varmistusmenettelyt
- Laadunohjauksen menettelytavat
- Vertailumittaukset
- Laboratorion ympäristöolosuhteet
- Toimeksiantojen käsittely
- Tulosten raportointi

6.4 Akkreditoinnin arviointikäynnillä havaitut poikkeamat ja poikkeamien korjaaminen

Arviointiryhmän tekemät havainnot toiminnoista, jotka eivät täytä akkreditointivaatimuksia, kirjataan poikkeamiksi. Poikkeamat luokitellaan poikkeamiksi ja merkittäviksi poikkeamiksi. Poikkeamat eivät vaaranna tulosten oikeellisuutta tai toiminnallista kokonaisuutta. Merkittävät poikkeamat tai useat poikkeamat voivat vaarantaa toiminnan teknisen tason tai tulosten oikeellisuuden. Merkittäviä poikkeamia voivat olla esimerkiksi vakavat epäonnistumiset sisäisessä tai ulkoisessa laadunvarmistuksessa tai henkilökunnan perehdyttämisessä tai pätevöittämisessä. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.) Yhtenä akkreditoinnin myöntämisen edellytyksenä on, että asiakas on korjannut kaikki havaitut poikkeamat (Varsinainen arviointikäynti, 2015).

Arviointikäynnin jälkeen arviointiryhmä esittää asiakkaalle yhteenvedon ja johtopäätökset arvioinnista sekä havaitut poikkeamat ja niiden perustelut. Poikkeamien korjaamiseen sovitaan aikataulu. Poikkeamien korjausaika on yleensä ensiarvioinnista kolme kuukautta. Vain erityistapauksissa korjausaika voidaan myöntää pidemmäksi. Asiakkaan tulee toimittaa FINASille annetun aikataulun mukaisesti selvitykset tehdyistä korjaustoimenpiteistä. Arviointiryhmä arvioi korjaustoimenpiteiden riittävyyden ja pyytää mahdollisesti täydennyksiä korjaustoimenpiteisiin. Korjaavien toimenpiteiden riittävyys voidaan myös todeta uudella arviointikäynnillä. (Varsinainen arviointikäynti, 2015.)

6.5 Akkreditointipäätöksen myöntäminen

FINASin arviointiryhmä myöntää hakijalle akkreditointipäätöksen, mikäli hakija täyttää kaikki sille standardissa SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 esitetyt akkreditointivaatimukset. Akkreditoinnin arviointiryhmä toteaa tällöin vaatimusten täyttymisen ja pääarvioija laatii arvioinnista kokoavan katsauksen/selosteen, jossa esitetään hallintolain edellyttämät perustelut akkreditointipäätökselle. Kautsa-

uksessa esitetetään akkreditoinnin arvioinnissa tehdyt havainnot, johtopäätökset ja tuodaan esille millä edellytyksillä arvioijat puoltavat akkreditoinnin myöntämistä. Asiakas saa selosteen myös omaan käyttöönsä. (Varsinainen arviointikäynti, 2015.) Akkreditointikausi on yleensä neljän vuoden mittainen, mutta se voidaan myöntää myös erityistapauksissa lyhemmäksi ajaksi (Päätös P1, 2018).

6.6 Akkreditoinnin arviointisuunnitelma

Finasin hyväksymästä akkreditointikaudesta tehdään pääarvioijan sekä muun arviointiryhmän toimesta arviointisuunnitelma. Arviointisuunnitelmassa noudatettavat periaatteet ovat (Akkreditoinnin ylläpitäminen, 2016.):

- Arviointisuunnitelma laaditaan siten, että se kohdistuu toimielimen kaikkiin akkreditoituihin toimintoihin ja toimipisteisiin
- Akkreditointitoiminnan aikana arvioidaan jokaista toimintoa ja toimipistettä
- Arviointisuunnitelmassa otetaan huomioon kohdennukset, jotka perustuvat toiminnan kannalta oleellisiin ja vaativiin toimintoihin
- Uudet alueet ja alueet, joissa on havaittu edellisillä käynneillä paljon muutoksia tai poikkeamia, arvioidaan useammin ja tarkemmin
- Mukautuva pätevyysalue arvioidaan sille sopivalla tavalla

Mahdollisiin poikkeamiin arviointisuunnitelmasta korjausajana on yleensä yksi kuukausi. Merkittäviin poikkeamien osalta korjaustoimenpiteisiin tulee kuitenkin ryhtyä välittömästi ja tarkka korjausajana poikkeamiin sovitaan erikseen asiakkaan kanssa. Korjaustoimenpiteiden viivästyminen saattaa johtaa pätevyysalueen väliaikaiseen peruuttamiseen. Arviointisuunnitelmaa tarkistetaan vuosittain ja siihen tehdään tarvittaessa muutoksia. Arviointisuunnitelma tarkistetaan myös, jos pätevyysalueessa on tehty muutoksia tai laajennuksia. (Akkreditoinnin ylläpitäminen, 2016.)

6.7 Laboratorion osallistuminen vertailumittauksiin

Akkreditointiprosessia varten laboratorioden odotetaan esittävän selvityksen vertailumittauksiin osallistumisesta pätevyysalueellaan ja saatujen tulosten oikeellisuudesta. Osallistumista vertailumittauksiin arvioidaan laboratorion etukäteen toimittamasta vuosiyhteenvedosta. Vuosiyhteenvedon tulee sisältää tiedot vertailumittausten järjestäjästä ja vertailuohjelmasta, johon laboratorio on osallistunut. (FINAS A2, 2020.)

Jos laboratorion antamat vertailumittausten tulokset eivät ole kriteerien mukaisia, eikä laboratorio kykene osoittamaan korjaavien toimenpiteiden tai muiden selvitysten avulla antamiensa tulosten oikeellisuutta, käytetty menetelmä joudutaan poistamaan pätevyysalueesta siihen asti, että laboratorio pystyy osoittamaan saamiensa tulosten oikeellisuuden. Laboratorio on velvollinen myös ilmoittamaan, mikäli vertailumittauksille asetetut kriteerit eivät ole täyttyneet sekä dokumentoimaan toimintansa. (FINAS A2, 2020.)

6.8 Akkreditointitunnus ja akkreditointiin viittaaminen

Akkreditointiin kuuluu osaksi avoimuusperiaate, joka takaa sen, että akkreditointipäätökset ovat julkisia ja asiakkaiden tietoja heidän pätevyysalueistaan ylläpidetään FINASin verkkosivuilla. Akkreditointien arvioinneissa käsitellyt tiedot ja arviointiselosteet ovat kuitenkin luottamuksellisia. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Akkreditoitu toiminta pystytään tunnistamaan FINASin myöntämän akkreditointitunnuksen avulla. Akkreditointitunnus toimitetaan asiakkaalle sähköisessä muodossa akkreditoinnin myöntämisen jälkeen. Akkreditointitunnus osoittaa toimijan tulosten oikeellisuutta toimijan antamissa raporteissa ja todistuksissa. (Vaatus V1, 2019.)

Akkreditointitunnus koostuu FINAS-tunnuksesta, akkreditoitun toimijan tunnusnumerosta sekä akkreditointivaatimuksista. Akkreditointitunnus on esitetty kuvassa 4. Akkreditointitunnuksessa on alapuolelle keskitetysti sijoitettu toimijan tunnusosa, jota seuraa akkreditoinnin perusteena oleva standardi tai muu vaatimus lyhenteestä suluissa. (Vaatus V1, 2019.)



Kuva 4. FINAS-akkreditointitunnus (mustavalkoinen versio). (Vaatus V1, 2019)

Testauslaboratorion toiminnan tunnuksena on T-kirjain, jota seuraa X-kirjaimilla merkitty numero-osa (TXXX). T-kirjain kuvaa testauslaboratoriota ja numero-osa on FINASin akkreditoitulle toimijalle antama järjestysnumero, jonka toimija saa akkreditointipäätöksessä (Vaatus V1, 2019).

Savonia-ammattikorkeakoululle myönnetty akkreditoitun toiminnan tunnus on T301. Testauslaboratorioiden akkreditointivaatimuksen oleva standardi SFS/EN ISO/IEC 17025:2017 näkyy myös osana akkreditointitunnusta (Testauslaboratoriot, 2019). Kuvassa 5 on Savonia-ammattikorkeakoululle myönnetty akkreditointitunnus.



Kuva 5. Savonia-ammattikorkeakoululle myönnetty akkreditointitunnus (T301/M07/2020.)

Asikas voi myös viitata akkreditointiin kirjoitetussa muodossa, jolloin viittauksessa on myös käytävä ilmi toimijan nimi, toimiala ja akkreditoinnin tunnusosa sekä akkreditointiorganisaatio ja akkreditointiperusteena oleva standardi tai muu peruste. Toimijalla on vastuu, että viittaus akkreditointiin on oikeellinen ja kohdistuu vain akkreditoinnin piirissä olevaan toimintaan. (Vaativuudesta V1, 2019.)

6.9 Muutokset akkreditointiin

Akkreditoinnin saanut asiakas sitoutuu ilmoittamaan FINASille kaikista sen oikeudellisista, kaupallisista tai organisatorisessa asemassa ja organisaation johdossa tapahtuvista muutoksista. Myös kaikista akkreditoinnin kannalta merkityksellisistä muutoksista ja etenkin henkilöstön, laitteiston, tilojen, pätevyysalueen tai menettelytapojen muutoksista tulee ilmoittaa FINASille. (Akkreditointipäätöksen ehdot, 2016.)

Mikäli akkreditointivaatimuksissa tapahtuu FINASin toimesta muutoksia, FINAS ilmoittaa niistä ja arvioinneissa noudatettavista siirtymäajoista asiakkailleen. Asiakas on tällöin velvollinen osoittamaan täyttävänsä muuttuneet vaatimukset siirtymäajan kuluessa. Muutoin akkreditoinnin voimassaolo päättyy siirtymäkauden jälkeen. Akkreditointistandardien väärinkäyttö johtaa asiakkaan akkreditoinnin peruutusprosessin käynnistämiseen. (Akkreditointipäätöksen ehdot, 2016.)

6.10 Akkreditointikauden jatkaminen

Jos asiakas haluaa jatkaa akkreditointia akkreditointikauden jälkeen, akkreditoinnin piiriin kuuluva toiminta arvioidaan uudelleen päätöksen viimeisenä voimassaolovuotena. Akkreditoinnin jatkamisesta voidaan sopia akkreditoinnin viimeisellä määräaikaisarviointikäynnillä tai asiakkaan ilmoituksella. Uudelleenarvioinnin tarkoituksena on varmistaa, että asiakas on pätevä toimimaan edelleen akkreditoitulla pätevyysalueellaan. Uudelleenarviointi perustuu esimerkiksi etukäteen arvioijille lähetettyyn aineistoon, paikan päällä tehtyihin havaintoihin, haastatteluun, toiminnan seuraamiseen ja aikaisemmissa arvioinneissa saatuun, edelleen paikkansa pitäväksi todettuun tietoon. Uudelleenarviointi vastaa FINASin mukaan laajuudeltaan ja syvällisyydeltään ensiarviointia vastaavaa. (Akkreditoinnin ylläpitäminen, 2016.)

6.11 Akkreditoinnista aiheutuvat maksut

Asiakas on velvollinen suorittamaan akkreditoinnin arviointeihin ja ylläpitoon liittyvät maksut (Akkreditointipäätöksen ehdot, 2016). FINAS ilmoittaa arviointiprosessin alussa akkreditoinnista aiheutuvat arvioidut kustannukset ja laskutus tapahtuu toteutuneiden kustannusten mukaisesti. Hinnoittelun perusteena on kustannusvastaavuus. Akkreditointiprosessin hintaan vaikuttavat mm. pätevyysalueehdotuksen laajuus ja se tarvitaanko ennen arviointikäyntiä tehdä alustava arviointikäynti. Lisäksi mahdollisista poikkeamista ja niiden korjaamisesta liittyvistä arviointikäynneistä ja lisäkorjausten pyytämistä voi aiheutua lisämaksuja asiakkaalle. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.) Maksut on mahdollista periä asiakkaalta myös useammassa erässä. Maksujen perintä tapahtuu turvallisuus- ja kemikaaliviraston toimesta työ- ja elinkeinoministeriön asetuksen (1391/2018) mukaisesti. (FINAS hinnasto, 2019.)

Testauslaboratorion akkreditointiin liittyvät maksut koostuvat seuraavista maksuista: (Hinnasto, 2019).

- Hakemusmaksu: peritään jokaisesta ensiakkreditointia ja arviointipalvelua koskevasta hakemuksesta. Hakemusmaksun suuruus on 720 €.
- Arvioinnin perusmaksu: kertamaksu, joka peritään akkreditointia ja arviointia hakevalta toimielimeltä. Arvioinnin perusmaksu luokitellaan hintaluokkiin L1 – L4 (2400 € – 5270 €).
- Arvioinnin vuosimaksu: peritään akkreditoitUILta toimielimiltä vuosittain. Arvioinnin vuosimaksu luokitellaan hintaluokkiin L1 – L20 (1410 € – 17000 €). Vuosimaksun hintaluokka on vahvistettu akkreditointipäätöksessä tai muutospäätöksessä. Vuosimaksu laskutetaan joka vuosi 1.4. voimassa olevan akkreditointipäätöksen hintaluokan mukaisena.

Perus- ja vuosimaksujen luokittelu eri hintaluokkiin tapahtuu FINASin toimesta perustuen arvioitavan kohteen kokoon ja pätevyysalueen laajuuteen ja vaativuuteen. Perus- ja vuosimaksuun sisältyvät arviointiin liittyvät matkakustannukset, arvioijien arviointiosaamisen ylläpito, asiakirjojen hallinnointi ja toiminnan harmonisoinnista sekä osittain kansallisesta ja kansainvälisestä yhteistyöstä ja sidosryhmäyhteistyöstä aiheutuvat kustannukset. Lisäksi muita asiakkaalle aiheutuvia maksuja ovat käytettyyn työaikaan perustuva tuntimaksu sekä maksu teknisen toiminnan arvioinnista. (Hinnasto, 2019.)

Savonia-amk:n arvioinnin perusmaksu ja arviointien vuosimaksu on luokiteltu hintaluokkiin L2. Arvioinnin perusmaksu oli tällöin 3300 € ja arvioinneista vuosittainen perittävä vuosimaksu on 1960 €. (Tolvanen, 2020.)

6.12 Akkreditoinnin päätöksiin ja arviointilausuntoihin liittyvät korjauspyynnöt ja asiakaspalaute

FINASissa tehdyt päätökset luokitellaan hallintopäätöksiksi ja asiakkaan on oikeus tehdä FINASin akkreditointia koskevasta päätöksestä oikaisuvaatimus hallintomenettelyä käyttäen. Asiakkaan on oikeus hakea muutosta FINASin akkreditointia koskevaan päätökseen valittamalla hallinto-oikeuteen. Ohjeet valituksen tekemiseen ovat akkreditointipäätöksen liitteenä sekä saatavissa FINASista. (Tiedote 1, FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Korjausta vaativista asia- ja kirjoitusvirheistä päätöksissä ja arviointilausunnoissa tai niiden liitteissä tulee ilmoittaa sähköpostitse FINASille (akkreditointi@finas.fi). FINAS käsittelee korjauspyynnön ja antaa tarvittaessa asiakkaalle korjatun päätöksen tai arviointilausunnon. FINAS on sitoutunut käsittelemään toimintaansa kohdistuneet valitukset ja korjauspyynnöt viivytyksettä, riippumattomasti ja puolueettomasti. Oikaisuvaatimuksen tekemistä koskevat ohjeet löytyvät akkreditointipäätöksen liitteistä. (Tiedote 1, FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

Asiakkaan on FINASin mukaan mahdollista myös antaa palautetta akkreditoinnin arviointiprosessin toteutuksesta, arviointiryhmän toiminnasta, arvioinnin raportoinnista ja muista FINASin toimintaan

liittyvistä asioista asiaskaspalautelomakkeella. Asiaskaspalautelomake toimitetaan arvioinnin kohteena olleelle toimijalle arvioinnin jälkeen. Myös vapaamuotoista suullista tai kirjallista palautetta voi antaa FINASin henkilökunnalle. (FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa, 2019.)

7 POHJOIS-SAVON ENERGIATEKNIIKAN TKI-EKOSYSTEEMIN KEHITTÄMINEN JA POHJOIS-SAVON ENERGIACLUSTERI

Pohjois-Savon energiaklusteri on Savonia-Ammattikorkeakoulun maaliskuussa 2020 käynnistämä hanke, jonka tavoitteena on muodostaa Pohjois-Savon alueelle teollisen mittakaavan tutkimus- ja kehittämistoiminnan kokonaisuus, jolla tuetaan energia-alalla toimivia yrityksiä. Hankkeen kehitystyötä on tarkoitus tehdä vuosina 2020 – 2021. Hankkeeseen tavoitteiksi on asettu parantaa energia-alalla toimivien yritysten mahdollisuutta innovoida, hyödyntää tutkimuslaitosten palveluita ja kehittää tuotteitaan. Energiaklusterin tarkoitus on tukea innovaatiotoimintojen eri vaiheita, kuten mittaus-, testaus-, analysointi- ja katselmuspalveluita ja menestyä myös ulkomaisilla markkinoilla. Hankkeen rahoittajina toimivat Pohjois-Savon liitto ja Euroopan Unionin Euroopan aluekehitysrahasto sekä Savonia-ammattikorkeakoulu, Itä-Suomen yliopisto, Varkauden kaupunki ja hankkeessa mukana olevat 16 yritystä. (Energy Cluster North Savo.)

Hankkeessa on mukana Savonia-ammattikorkeakoulun Varkauden energiatekniikan yksikkö, Itä-Suomen yliopiston pienhiukkas- ja aerosolilaboratorio, Navitas Kehitys sekä n. 20 energialalla toimivaa yritystä. Myös uusien yritysten on mahdollista liittyä mukaan hankkeeseen. (Energy Cluster North Savo.)

Hankkeen painopisteinä on mm. ympäristöystävällisen polttotekniikan, kiertotalouden, akkumateriaalien valmistuksen sekä energiatekniikan innovaatiotoimintaan liittyvien TKI-palveluiden kehittäminen (Pohjois-Savon liitto, 2020).

8 SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULUN ENERGIATUTKIMUSKESKUS

Savonia-ammattikorkeakoulu on yksi Suomen suurimmista ammattikorkeakouluista. Savonia-amk:n Varkauden kampuksella sijaitsee energiatekniikan energiatutkimuskeskus, jossa opiskelijat ja koulun henkilöstö osallistuvat erilaisiin tutkimus- ja kehittämisprojekteihin liittyen energiatekniikan tuotekehitykseen ja -testaukseen. Savonia-amk tarjoaa myös koulutuspalveluita energiatuotannon, -siirron ja -jakelun osa-alueilla. (Savonia Energiatutkimuskeskus, polttoaineanalyysit.)

Savonia-amk:n energiatutkimuskeskuksessa suoritetaan mm. polttoaineiden laatuominaisuuksien, kattilamateriaalien korroosion ja bioöljyn polton testausta sekä vaikeiden polttoaineiden testausta leijupetikattilassa, savukaasuanalyysija sekä maalämpöjärjestelmien- ja vaihdintestausta. Energiatutkimuskeskuksen asiakkaina toimivat teknologia-alan yritykset ja muut yhteisöt alueellisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. (Savonia Energiatutkimuskeskus.)

8.1 Polttoainetestaus Savonia-ammattikorkeakoulun energiatekniikan tutkimuskeskuksessa

Savonia-amk:lta löytyy laboratoriotilat polttoainetestaukseen, jossa selvitetään eri polttoaineiden laatuominaisuuksia, kuten polttoaineiden kosteuspitoisuutta sekä lämpö- ja tuhka-arvoja. Savonia-ammattikorkeakoululla on käytössään laitteistot polttoaineen esikäsittelyyn, kuivaukseen, punnitsemiseen sekä kalorimetrisen lämpöarvon määrittämiseen. Määrittäminen tehdään SFS-EN ISO-standardien 15400 (kalorimetrisen lämpöarvo), 15443 (laboratorionäytteen esikäsittely) 14775 (tuhkapitoisuuden määrittäminen) ja 18134-2 (kokonaiskosteuden määrittäminen) mukaisesti. (Savonia Energiatutkimuskeskus, Polttoaineanalyysit.)

Savonia-amk:n suorittamien polttoaineanalyysien asiakkaita ovat olleet voimalaitokset, voimalaitostoimittajat, energiatekniikan laitteita valmistavat laitetoimittajat, tutkimus- ja mittauspalveluja tarjoavat yritykset sekä tutkimuslaitokset. Testatut polttoaineet ovat olleet mm. kierrätyspolttoaineita, haketta, turvetta sekä pyrolyysiöljyä. (Savonia Energiatutkimuskeskus.)

8.2 Menetelmäkuvaus lämpöarvon ja kokonaiskosteuden määrittämiseen Savonia-ammattikorkeakoulun energiatekniikan tutkimuskeskuksessa

Opinnäytetyön liitteessä 1 on esitetty menetelmäkuvaus Savonia-amk:n energiatutkimuskeskuksessa suoritettavasta kalorimetrisestä lämpöarvon määrittämisestä pommikalorimetrin avulla sekä kokonaiskosteuden määrittämisestä. Menetelmäkuvauksessa on kuvattu pommikalorimetrin toimintaperiaate yleisellä tasolla, standardiin SFS-EN 15400 perustuva laboratoriotyöohje kalorimetrisen lämpöarvon määrittämiseen pommikalorimetrillä sekä standardiin SFS-EN 18134-2 perustuva kokonaiskosteuden määrittäminen.

Liitteessä 1 on myös laskenta-ohjeet kalorimetrisen, tehollisen sekä saapumistilassaan olevan polttoaineen tehollisen lämpöarvon tulosten laskentaan. Lisäksi liitteessä 1 on lämpöarvoanalyysien hinnasto sekä kuvaus saatujen tulosten toimittamisesta asiakkaille.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Testauslaboratorion toimintojen akkreditoinnilla voidaan luotettavasti varmistaa laboratorion saamisen tulosten oikeellisuus ja pätevyys asiakkaille. Akkreditointi lisää myös testauslaboratorion uskottavuutta laboratorioroiden välisillä markkinoilla ja voi luoda etua laboratorioroiden välisissä tarjouskilpailuissa.

Akkreditointiprosessi etenee monen eri vaiheen kautta ja lisää henkilökunnan työmäärää akkreditoinnin hakemisen sekä akkreditoinnin ylläpidon kautta. Testauslaboratorille myönnetty akkreditointi ja akkreditoinnin ylläpito aiheuttavat laboratoriolle kustannuksia ja nostavat myös laboratorion tarjoamien palveluiden hintaa laboratorion asiakkaille.

Testauslaboratorioroiden suorittamia polttoaineiden kalorimetrisia lämpöarvon määrittämiä tarvitaan kun Suomessa ja maailmanlaajuisesti ollaan siirtymässä uudenlaista biomassaa käyttäviin kolmannen sukupolven polttoaineisiin, joiden ominaisuuksia, kuten lämpöarvoa, ei vielä tiedetä. Biopolttoaineiden ja uusiutuvien energialähteiden käytöllä korvataan tehokkaasti fossiilisia polttoaineita energiantuotannossa ja liikenteessä.

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena alun perin myös määrittää itse Savonia-amk:n energiatutkimuskeskuksen laboratoriossa eri polttoainien kalorimetristä lämpöarvoja sekä tarkastella aiemmista määrittämisistä saatuja testituloksia, mutta niitä ei pystytty tämän opinnäytetyön aikana tekemään.

Tämä opinnäytetyö toimii yleisohjeena akkreditointiprosessin suunnittelussa ja aikatauluttamisessa. Savonia-ammattikorkeakoulu tulee viemään tämän opinnäytetyön pohjalta eteenpäin akkreditoinnin laajennuksen prosessia.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

A2 2020. Periaatteet laboratorioiden laadunvarmistus- ja vertailumittauskäytäntöjen arvioinnille 2020. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 28.4.2020.] Saatavissa: https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/finas_A2_Periaatteet_laboratorioiden_laadunvarmistus.pdf

ALAKANGAS, Eija, HURSKAINEN, Markus, LAATIKAINEN-LUNTAMA, Jaana ja KORHONEN, Jaana, 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T258.pdf>

Akkreditointi 2016. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/default.aspx>

Akkreditointialueet 2017. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointialueet/Sivut/default.aspx>

Akkreditointipäätöksen ehdot 2016. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 19.4.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/Palvelut/Sivut/Akkreditointip%C3%A4%C3%A4t%C3%B6ksen-ehdot.aspx>

Akkreditoinnin pätevyysalue 2018. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/Akkreditoinnin-p%C3%A4tevyysalue.aspx>

Akkreditointiprosessi 2019. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/default.aspx>

Akkreditoituidut toimijat. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 23.3.2020.] Saatavissa: https://www.finas.fi/toimijat/Sivut/default.aspx#k=l%C3%A4mp%C3%B6arvo*

Akkreditointiin viittaaminen 2016. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 20.4.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/Palvelut/Sivut/Akkreditointiin-viittaaminen.aspx>

Akkreditoinnin ylläpitäminen 2016. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/Akkreditoinnin-yll%C3%A4pit%C3%A4minen.aspx>

Willfors, Andreas 2017. Biotalous.fi, Tutkimusprojekti: TransAlgae, levien avulla fossiilittomaan tulevaisuuteen. [viitattu 5.5.2020.] Saatavissa: <https://www.biotalous.fi/tutkimusprojekti-transalgae-levien-avulla-fossiilittomaan-tulevaisuuteen/>

Energy Cluster, Pohjois-Savo, North Savo. Ajankohtaista. 2020. [viitattu 22.3.2020.] Saatavissa: <https://www.energyclusternorthsavo.fi/ajankohtaista>

Energiateollisuus ry. 2018. Biopolttoaineet. [viitattu 15.4.2020.] Saatavissa: <https://energiamaailma.fi/mista-virtaa/uusiutuvat-energiالاhteet/biopolttoaineet/>

Energiateollisuus. Suomesta ilmastoneutraali 2030-luvulla? [viitattu 23.5.2020.] Saatavissa: https://energia.fi/files/3217/Hiilineutraali_Suomi_2030-luvulla_20181210.pdf

FINASIN arviointiryhmä 2020. [viitattu 20.3.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/FINASin-arviointiryhm%C3%A4.aspx>

HARJUOJA, Jenni, 2018. Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 käyttöönotto. [viitattu 27.5.2020.]

Saatavissa: https://www.finas.fi/ajankohtaista/Sivut/Standardin_17025_kayttoonotto.aspx

HARJUOJA, Jenni, 2016. Akkreditoinnin ja sertifiointin tavoitteet ja merkittävimmät erot. [viitattu

27.5.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/ajankohtaista/artikkelit/Sivut/Akkreditoinnin-ja-sertifiointin-tavoitteet-ja-merkitt%C3%A4vimm%C3%A4t-erot.aspx>

Hae akkreditointia 2019. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/Palvelut/Sivut/Hae-akkreditointia.aspx>

Hinnasto 2019. FINAS-akkreditointipalvelu. Saatavissa:

https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/finas_hinnasto_suomi.pdf#search=hinnasto

HUTTUNEN, Riku, 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Saatavissa:

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jätelaki 17.6.2011/646

Kalibroinnit 2016. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 30.5.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/akkreditointi/jaljitettavuus/Sivut/Kalibroinnit.aspx>

KORHONEN, Marja-Riitta., PITKÄNEN, Kari, NIEMISTÖ, Johanna, 2018. Selvitys orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutuksista. [viitattu 10.5.2020.] Saatavissa:

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160946/SY_03_2018_Orgaanisen_jatteen_kaatopaikkakiello.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Laatukäsikirja 2020. Uudistettu ISO 9001 -standardi tuo joustavuutta laatu järjestelmän dokumentointiin. [viitattu 1.6.2020.] Saatavissa:

<https://www.laatukasikirja.fi/>

LEINONEN, Arvo, 2010. Turpeen tuotanto ja käyttö: Yhteenveto selvityksistä. [viitattu 11.6.2020.]

Saatavissa: <https://www.bioenergia.fi/wp-content/uploads/2020/05/Turpeen-tuotanto-ja-k%C3%A4ytt%C3%B6-yhteenveto-selvityksist%C3%A4-VTT-tiedotteita-2550-.pdf>

Maa- ja metsätalousministeriö. Liikenteen biopolttoaineet ja bioöljyt. [viitattu 11.5.2020.] Saatavissa:

<https://mmm.fi/metsat/puun-kaytto/liikenteen-biopolttoaineet>

Mittausepävarmuus 2016. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 30.5.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/akkreditointi/jaljitettavuus/Sivut/Mittausepavarmuus.aspx>

Motiva 2020 a. Energiaa metsästä. [viitattu 5.5.2020.] Saatavissa:

https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/energiaa_metsasta

Motiva 2020 b. Nestemäiset biopolttoaineet. [viitattu 5.5.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/nestemaiset_biopolttoaineet

Motiva 2020 c. Biopolttoaineiden lämpöarvoja. [viitattu 24.7.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/tietolahteita/biopolttoaineiden_lampo_arvoja

Motiva 2020 d. Puuenergian käyttö. [viitattu 2.8.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/bioenergian_kaytto/puuenergian_kaytto

Pohjois-Savon liitto 2020. Pohjois-Savoon muodostetaan Energiaklusteri, 12.3.2020. [viitattu 22.3.2020.] Saatavissa: <https://www.pohjois-savo.fi/tietopalvelut/uutispoyta/artikkeli/pohjois-savoon-muodostetaan-energiaklusteri-2.html>

Päätöksiin ja arviointilausuntoihin liittyvät korjauspyynnöt ja päätöksiin liittyvät valitukset sekä toimintaan ja arviointiprosessiin liittyvät palautteet 2020. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 22.4.2020.] Saatavissa: <https://www.finas.fi/Palvelut/Sivut/Oikausvaatimukset,-valitukset-ja-asiakaspalaute.aspx>

Päätös P1 2018. Akkreditointitoiminnassa noudatettavat vaatimukset. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 24.4.2020.] Saatavissa: https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/FINAS_P1.pdf

RUONALA, Juha, 2019. Mustread. Turpeen käyttö energiantuotannossa loppuu ennen pitkää – nopeasta alasajosta seuraisi kuitenkin ongelmia. [viitattu 23.5.2020.] Saatavissa: <https://www.mustread.fi/artikkelit/turpeen-kaytto-energiantuotannossa-loppuu-ennen-pitkaa-nopeasta-alasajosta-seuraisi-kuitenkin-ongelmia/>

RÄFSTEN, Kati, 2014. Sisäinen auditointi kehittämisen välineenä, Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81831/Rafsten_Kati.pdf?sequence=1

Savonia-ammattikorkeakoulu, Energiatutkimuskeskus. [viitattu 5.5.2020.] Saatavissa: <https://energiatutkimus.savonia.fi/>

Savonia-ammattikorkeakoulu, Energiatutkimuskeskus 2017. Polttoaineanalyysien hinnasto. [viitattu 5.5.2020.] Saatavissa: https://energiatutkimus.savonia.fi/images/pdf/Polttoaineanalyysit_Hinnasto_2017.pdf

Savonia-ammattikorkeakoulu, Energiatutkimuskeskus 2016. Polttoaineanalyysit. [viitattu 5.5.2020.] Saatavissa: <https://energiatutkimus.savonia.fi/images/pdf/2016-Polttoaineanalyysit-Palvelukuvaus.pdf>

Savonia-ammattikorkeakoulu. Laboratoriotyöohje. Kierrätyspolttoaineiden kuiva-aineen tehollisen lämpöarvon määrittäminen. Varkaus: Savonia-ammattikorkeakoulu.

Savonia-ammattikorkeakoulu. Laboratoriotyöohje. Kierrätyspolttoaineiden kosteuspitoisuuden määrittäminen uunikuivausmenetelmällä. Kokonaiskosteuden määrittäminen yksinkertaistetulla menetelmällä. Varkaus: Savonia-ammattikorkeakoulu.

SFS 2015. Suomen standardisoimisliitto. Uutiset: Kierrätyspolttoaine on ympäristöystävällinen energianlähde - Suomelle vetovastuu maailmanlaajuisesta standardisoinnista. [viitattu 25.3.2020.] Saatavissa:

https://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiset/kierratyspolttoaine_on_ymparistoystavallinen_energianlahde_-_suomelle_vetovastuu_maailmanlaajuisesta_standardisoinnista.3461.news

SFS 2019 a. ISO 9000 -standardisarjan valinta ja käyttö. [viitattu 28.5.2020.] Saatavissa:

https://www.sfs.fi/files/8398/9000-sarjan_valinta_A5_web.pdf

SFS 2019 b. Laadunhallinnan periaatteet: ISO 9000-sarja. [viitattu 2.6.2020.] Saatavissa:

https://www.sfs.fi/files/8179/9001_SFS_esite_A5_web.pdf

Suomen standardoimisliitto. Standardi SFS-EN 15359:2011. Kiinteät kierrätyspolttoaineet. Vaatimukset ja luokat. Solid recovered fuels. Specifications and classes

Suomen standardoimisliitto. Standardi SFS-EN 15400:2011. Kiinteät kierrätyspolttoaineet. Lämpöarvon määrittäminen. Solid recovered fuels. Determination of calorific value

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

Testauslaboratoriot 2019. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointialueet/Sivut/Testauslaboratoriot.aspx>

Tilastokeskus 2020 a. Tiedotteet: Fossiilisten polttoaineiden kulutus väheni 6 prosenttia vuonna 2019. [viitattu 3.5.2020.] Saatavissa:

https://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/2019/04/ehk_2019_04_2020-04-17_tie_001_fi.html

Tilastokeskus 2020 b. Katsaukset: Yhdyskuntajätettä kertyi vuonna 2018 aiempia vuosia enemmän. [viitattu 13.4.2020.] Saatavissa: https://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-01-15_tie_001_fi.html

Tiedote 1. 2019. FINAS-akkreditointipalvelun menettelyt akkreditointi- ja arviointitoiminnassa. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 18.3.2020.] Saatavissa:

https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/FINAS_Tiedote_1.pdf

T301/M07/2020, Liite 1. 2020. Akkreditoitu testauslaboratorio. [viitattu 29.5.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/Documents/T301%20M07%202020.pdf>

TOLVANEN, Merja, 2020. Henkilökohtainen tiedonanto.

TOLVANEN, Merja, 2016. Powerpoint-esitys: Testauslaboratorion akkreditoinnista.

Vaatimus V1 2019. Akkreditointiin viittaamisen säännöt, FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 23.4.2020.] Saatavissa:

https://www.finas.fi/Tiedostot%201/Julkaisut/finas_v1_Akkreditointiin_viittamisen_saannot.pdf

Varsinainen arviointikäynti 2015. FINAS-akkreditointipalvelu. [viitattu 23.3.2020.] Saatavissa:

<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointiprosessi/Sivut/Varsinainen-arviointik%C3%A4ynti.aspx>

VESANTO, Petri, HILTUNEN, Matti, MOILANEN, Antero, KAARTINEN, Tommi, LAINE-YLIJOKI, Jutta, SIPIILÄ, Kai ja WILEN, Carl, 2007. Kierrätyspolttoaineiden ominaisuudet ja käyttö. Selvitys kierrätyspolttoaineiden laatuominaisuuksista ja soveltuvuudesta leijupolttoon. VTT tiedotteita, 2416. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2007/T2416.pdf>

WWF Suomi & UPM 2014. Puupohjaiset nestemäiset biopolttoaineet: dialogijatoimenpiteet. Saatavissa:

https://wwf.fi/app/uploads/7/e/l/v2idpbbszjic2hapse6kia/upm_ja_wwf_suomi_puupohjaiset_biopolttoaineet_dialogi_ja_toimenpiteet.pdf