



SolidStandards

Enhancing the implementation of quality and sustainability standards and certification schemes for solid biofuels (EIE/11/218)



Koulutusraportti:
Polttopuu
22.3.2012, Jyväskylä,
Finland



SolidStandards-projekti

SolidStandards-projekti keskittyy kiinteiden biopolttoaineiden laadun ja kestäväen kehityksen kysymyksiin liittyvään tämän hetkiseen ja viime aikojen kehitykseen, erityisesti kiinteiden biopolttoaineiden standardointi- ja sertifiointijärjestelmien kehitykseen. SolidStandards-projektissa kiinteiden biopolttoainemarkkinoiden eri osapuolia informoidaan ja koulutetaan standardien ja sertifiointin aihepiireistä, ja heiltä saatu palaute kerätään ja toimitetaan edelleen standardisointikomiteoille ja päättäjille. SolidStandards-projektin partnereita ovat Holzforschung Itävalta, Teknologian tutkimuskeskus VTT Suomi, DBFZ Saksa, NEN Alankomaat, Utrechtin yliopisto Alankomaat, AEBIOM (Euroopan Biomassayhdistys), FORCE Technology Tanska, BAPE Puola, ERATO Holding Bulgaria sekä REGEA Kroatia.

SolidStandard-projektia koordinoi:

WIP Renewable Energies
Sylvensteinstrasse 2
81369 Munich, Germany
Cosette Khawaja & Rainer Janssen
cosette.khawaja@wip-munich.de
rainer.janssen@wip-munich.de
Puh. +49 (0)89 72012 740



Tästä dokumentista

Tämä dokumentti on osa SolidStandards-projektin **julkaisua 3.1**. Se on raportti pilkkeen laatuluokittelu- ja laadunvarmistustandardien koulutustilaisuudesta, joka järjestettiin Jyväskylässä 22.3.2012. Dokumentin on koonnut toukokuussa 2012:

VTT
Koivurannantie 1,
40400 Jyväskylä
Pirkko Vesterinen & Eija Alakangas
eija.alakangas@vtt.fi
Puh. 020 722 2550



Älykäs Energiahuolto-ohjelma

SolidStandards-projektin osarahoittajana toimii Euroopan Älykäs Energiahuolto-ohjelma (Sopimus No. EIE/11/218).



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Tämän julkaisun sisällöstä vastaavat kirjoittajat ja sisältö ei välttämättä edusta Euroopan komission mielipidettä eikä EACI tai Euroopan komissio ole vastuussa tämän julkaisun sisällön käyttämisestä.

1. Koulustilaisuuden yhteenveto

Koulustilaisuus "Pilkkeen laatuokittelu- ja laadunvarmistusstandardien soveltaminen pilkkeen tuotantoon ja kauppaan" järjestettiin VTT:n tiloissa Jyväskylässä 22.3.2012. Osallistujille jaettiin opas Pilkestandardeista sekä kansio, jossa oli kalvomateriaali. Tilaisuuteen osallistui 15 henkilöä, joista 12 vastasi polttopuustandardeja ja koulustilaisuuden laatua koskevan kyselyyn. Saadun palautteen perusteella osallistujat olivat erittäin tyytyväisiä tilaisuuteen, asteikolla 1 – 5 (joista 5 on paras) kysymykseen "Vastasiko koulutus odotuksiasi?" annettujen vastausten keskiarvo oli 4,8.



Koulustilaisuuden aluksi *Eija Alakangas (VTT)* toivotti osallistujat tervetulleiksi sekä esitteli päivän ohjelman. Tämän jälkeen hän piti päivän ensimmäisen esityksen, aiheenaan Laatuokittelu- ja laadunvarmistusstandardien esittely. Polttoaineen laatuvaatimukset ja -luokat -standardin (SFS-EN 14961-1 ja -5) osa 1 (Yleiset vaatimukset) koskee lähinnä tilanteita, joissa kauppaa käydään metrin haloilla, muuten osa 5 (Polttopuu ei-teollisuuskäyttöön) on riittävä polttopuukaupassa. Osassa 1 eri ominaisuuksia ei ole sidottu toisiinsa, mutta osassa 5 ominaisuudet on sidottu ja niistä on muodostettu laatuokkia.

Kiinteiden biopolttoaineiden laatuokittelussa raaka-aineen määrittely on keskeisessä asemassa, polttopuun osalta on ilmoitettava puulaji. Eurooppalainen puulajistandardi SFS-EN 13556 on turhan monimutkainen polttopuukäyttöön, parempi on vain mainita puulaji, ja jos lajeja on useampia, niin merkitä "sekapuu" ja mainita puulajeista ensimmäisenä se, jota on eniten. Polttopuun tuotantoketjun on oltava yksiselitteisesti jäljitettävissä koko ketjun osalta raaka-aineesta loppukäyttäjälle.

Laatuokkien määrittelyssä osa ominaisuuksista on velvoittavia (pakollisia), osa opastavia (vapaaehtoisia). Velvoittavat ominaisuudet vaihtelevat kauppanimikkeen mukaan. Osa ominaisuuksista on standardin ykkösosassa vapaaehtoisia, mutta viitososassa velvoittavia. Toisaalta esimerkiksi halkaisijalle on viitososassa vähemmän luokkia kuin ykkösosassa – halkaisija on osoittautunut tärkeäksi ominaisuudeksi, koska kokeiden mukaan 15 cm on ehdoton maksimi tulisijoissa käytettävälle polttopuulle. Suomessa yleensä jo 10 cm pilke halkaistaan.

Eri ominaisuuksista pituus on kaikkein parhaiten standardisoitu. Uusissa tulisijoissa alkavat 25-senttiset pilkkeet yleistyä. Ideana on, että puut ladotaan vaakatasoon, joten tulipesän

mitat ratkaisevat polttopuun maksimipituuden. Useimmiten polttopuun luokittelussa pituus on metrin osia, koska Keski-Euroopassa lähdetään usein metrisestä halosta. Standardin mukaan 15 % polttopuista saa olla lyhyempiä, mutta pidempiä ei sallita.

Asiakkaat eivät välttämättä ymmärrä irtto-/heittokuutiota kauppayksikkönä. Tämä herättää kysymyksiä, kun omaan liiteriin pinottuna puuta näyttäisi olevan liian vähän. Jos myy pilkettä irtokuutiaina, kannattaa kertoa että määrä on pinottuna selvästi vähemmän (3 irtokuutiota on noin 2 pinokuutiota).

Energiatiheys voidaan laskea kun tiedetään polttoaineen kosteus. Lämpöarvo ei eroa kovin paljoa eri puulajien kesken painoa kohti, ainoastaan koivun tuohen lämpöarvo on korkeampi. Toisaalta havupuussa ligniini nostaa lämpöarvoa. Keski-Euroopassa pyökki on tärkein polttopuulaji, koivu on vasta kolmantena.

BioNorm-projektin kokeissa (www.bionorm2.eu) on todettu, että paras polttopuun kosteus lämmityksessä on 15 – 25 %. Tätä kosteampi polttopuu lisää päästöjä, toisaalta kuivempi puu palaa liian nopeasti, mikä myös lisää päästöjä. Polttokokeissa on huomattu, että 25 % on kriittinen raja (pilkkeen koko, kosteus ja puulaji otettiin huomioon), kattiloissa polttopuu voi olla vähän kosteampaakin. On myös todettu, että keinokuivattu pilke palaa eri tavalla kuin luonnonkuivattu. Keinokuivattuihin tulee myös pölymäistä hometta, kun luonnonkuivatuissa se on pilkkumaista. Keinokuivauksessa eroa on myös kylmä- ja lämminkuivatuksen välillä.

Laatujärjestelmissä pitäisi aina olla mukana tuotantoprosessin kuvaus. Siihen merkitään kriittiset valvontapistet, esimerkiksi missä vaiheessa mitataan kosteus. Joissakin tapauksissa kosteuden tarkkailu voi tapahtua liian myöhään, jos se aloitetaan vasta myyntivaiheessa. Laatujärjestelmässä myös määritellään poikkeavan materiaalin käsittely – myydäänkö se edullisemmin, käytetään itse vai lahjoitetaan jollekin ilmaiseksi.

Tuotteen laadusta kannattaa pitää kirjaa. Varastointiohjeet on syytä antaa asiakkaalle, usein väärä varastointi johtaa laadun huonontumiseen – ja valitukset tulevat polttopuun myyjälle, vaikka syyllinen on asiakas itse.

SFS-EN 15234-1 ja 5 määrittelevät tuoteselosteen minimisisällön. Tuoteselosteessa on tärkeää ilmoittaa, että polttopuussa ei ole näkyvää lahoa ja hometta, koska sitä voi olla myös näkymätöntä. Silmämääräisesti ei aina voi sanoa onko hometta vai ei, esimerkiksi kahdesta eri sienestä toinen ei vaikuta puun laatuun ja toinen lahottaa. Homeelle herkistyneet ovat vielä oma luokkansa. Puun värjäytyminen ei ole lahoa eikä vaikuta laatuluokkaan.

Ari Erkkilä (VTT) kertoi uusimpia tutkimustuloksia hyvälaatuisen pilkkeen tuottamisesta. Käyttäjän kannalta tärkeimmät polttopuun ominaisuudet ovat kosteus ja mitat, sekä terveysvaikutusten takia home. Tutkimushankkeissa on lähinnä seurattu polttopuun vaikuttavia tekijöitä sekä erilaisia kuivaustapoja: erilaisia käsittely-yksiköitä, irtopilkekehikoita, luonnonkuivausta, kylmä- ja lämminilmakuivausta.

Pilke-eristä määritettiin 15 – 70 pilkkeen loppukosteus, laskettiin pilkkeiden kosteuksien keskiarvo ja keskihajonta. Näytepilkkeiden lukumäärä riippui pilke-erän koosta sekä tuntumasta siitä, miten suuret kosteuserot erässä on. Näytteet kerättiin pääosin myöhäissyksyllä, jopa loka-marraskuussa, joten osassa eristä oli mukana varastoinnin kostumisvaikutusta. Toisaalta tämä tilanne vastaa todellisuutta, koska loppusyksystä pilkkeitä toimitetaan eniten asiakkaille.

Kuivausaikaan ja pilkkeiden väliseen kosteuseroon vaikuttavat pilkkeen ominaisuudet (alkukosteus, mitat, kuoren peittäjä ja halkaistun pinnan osuudet, puulaji) sekä ympäristön vaikutus (kuivauslämpötila, ilman suhteellinen kosteus ja virtausnopeus, mahdollinen säteily ja sade). Pilkkeiden välistä kosteuseroa voi lisätä myös alustan kasvusto joka tukkii alimpien pilkkeiden ilmakierron, tai kosteuden tiivistyminen viileimpään osaan. METLAn tutkimuksen mukaan esimerkiksi ensiharvennuskoivikoissa voi yksittäisen puun sisäisessä kosteusjakaumassa olla isommat erot kuin leimikon eri puiden välillä ja jopa eri leimikoiden välillä.

Polttopuun raaka-aine kannattaisi kaataa jo talven aikana, koska kuivuminen on parasta keväällä. Kosteus on kyllä alimmillaan lehtien aikaan, mutta silloin on riskinä värimuutosten, homeen ym. muodostuminen syksyn aikana. Myyntiä varten voi myös valmistaa kuivaa raaka-ainetta, jonka sitten pilkkoo asiakkaan tarpeiden mukaisesti.

Pilke-erä, joka sai ensin kuivua avonaisena, huputettiin tiiviisti ja puiden kosteus hupun alla mitattiin. Heti peiton alla pilkkeet olivat kuivia, ihan pinnassa oli vähän kosteampia kuin sisällä. Alussa peittoihin tehtiin reiät päälle, mutta kävi ilmi, ettei sillä ollut mitään vaikutusta kosteuteen eikä pilkkeiden ulkonäköön umpihuppuun verrattuna, kunhan huppua ei laskenut liian alas. Muovin pintaan kyllä kertyy kosteutta, mikä voi kostuttaa yksittäisiä pilkkeitä jos ne koskevat peitteeseen. Kasan päälle kannattaakin laittaa ensin esim. kuormalava, ja pressu vasta sen päälle.

Oikeissa oloissa pilkkeiden kuivuminen on yllättävän hyvä, toisaalta huonoissa oloissa kastuminen on yllättävän paha. Ulkovarastossa kesän aikana kuivuneet pilkkeet kostuvat syksyllä lähestyksen tasapainokosteutta. Sateelta suojattuna kastuminen on kuitenkin melko hidasta. Ilman liikkuminen on varmistettava ja maakosteuden nousu estettävä myös katoksessa.

Luonnonkuivauksessa kuivausajat ovat pitkiä, kuitenkin oikeissa olosuhteissa kuivuminen onnistuu yhden kevään ja kesän aikana. Pilkkeen koon vaikutus ei luonnonkuivauksessa tule esiin, vaan tasapainokosteus tulee vastaan. Sen sijaan lämminilmakuivauksessa pilkkeen koon vaikutus tulee esiin. Myös keinokuivauksessa on tärkeää huolehtia ilman liikkumisesta. Karkea arvio keinokuivauksen vaatimasta energiasta on noin 6 – 8 % pilkkeiden energiasisällöstä, mikä nostaa tuotantokustannuksia noin 1 – 2 euroa kuutiota kohti.

Laadukkaan pilkkeen tuottaminen pilketuottajan näkökulmasta oli *Riitta Mäkisen (Puumäkinen Oy)* puheenvuoron aiheena. Puumäkinen Oy:n toimialoja ovat rakentaminen, puutavaran jalostaminen, polttopuun tuotanto sekä pellettien myynti; polttopuun tuotantoa on ollut vuodesta 2010. Yrityksen toimitilat sijaitsevat Saarijärvellä ja Sahrajärvellä.

Pilkkeet valmistetaan pilkekoneella kuormalavan päällä oleviin verkkosäkkeihin. Kun lava täyttyy, se numeroidaan ja punnitaan. Pilkkeet kuivataan luonnonkuivauksella ulkona ja katoksessa. Kuivat pilkkeet viedään katokseen tai halliin, tai ne peitetään hyvissä ajoin.

Yritys osallistui hyvälaatuisen pilkkeen tuottamista tutkineeseen projektiin. Kuivumiskokeissa katoksen etuosassa olevat pilkkeet kuivuivat yhtä hyvin kuin ulkona, mutta takaosassa olevat jäivät hieman kosteammiksi. Ulkona yrityksellä on hyvä aurinkoinen kenttä, jossa puut kuivuivat hyvin – maaliskuussa valmistetut pilkkeet olivat jo kesäkuussa kosteudeltaan alle 20 %, osa jopa alle 18 %. Tavoitteena oli, että luonnonkuivauksessa oleva puu on viimeistään kesäkuun lopussa joko katoksessa tai peitettynä, myöhemmin tehdyt pilkkeet peitettiin vasta elokuun puolella.

Motolla tehdyssä rangassa kyljet ovat raapiutuneet ja puu kuivuu hyvin, metsurin tekemässä rangassa kuori on ehjempi.

Kun töissä on kaksi henkilöä, niin toinen on pilkekoneella ja toinen ehtii punnita ja ottaa näytteitä. Näin kosteusnäytteiden ottaminen ei juuri hidasta työtä. Kosteusmittaukset tehdään sitten illalla kotitöiden lomassa.

Yrityksellä on käytössään excel-taulukko, johon merkitään jokaisen pilke-erän massa ja alkukosteus. Taulukkolaskennalla lasketaan tavoitekosteutta vastaava loppupaino, ja kuivumista seurataan punnitukseen. Jokaisen pilke-erän tuotantoketju on jäljitettävissä raaka-aineesta asiakkaalle asti. Toimituserän mukana asiakas saa eräkohtaisen tuoteselosteen, johon on merkitty irtokuutiot, paino, kosteus ja energiasisältö, sekä hintavertailu eri energiamuodoille (hyötysuhde on otettu vertailussa huomioon). Vanhemmat asiakkaat saattavat vähän väheksyä tuoteselostetta, mutta varsinkin nuoremmat ovat siitä kiinnostuneita. Yrityksen hinnoittelu perustuu painoon, vaikka asiakkaat tilaavat pilkkeen kuutioina eikä painoina tai energiasisältöinä.

Ari Erkkilä (VTT) esitteli myös pilkkeen laadunvalvontaan liittyviä menetelmiä. Kosteuden määrittäminen käytiin läpi vaihe vaiheelta, lisäksi tarkasteltiin pilkkeen mittojen sekä lahon ja homeen määrittämistä.

Kosteuden määrittämisessä lämpökaappimenetelmä on virallinen, mutta myös pikakosteusmittarin käyttö on mahdollista. Vajaan kilon pilke kuivuu lämpökaapissa useita vuorokausia, minkä takia suositellaan, että se pilkotaan pienemmäksi. Vaaka voi kuumeta kuumista näytteistä, minkä takia väliin laitetaan eristävä kappale. Tämän jälkeen vaaka taarataan ennen pilkkeen punnitusta. Mikäli klapit laitetaan kuivumaan suoraan ritilälle tai uunin tasolle, on mahdolliset helposti irtoavat palat poistettava ennen punnitusta, etteivät ne varise uunin pohjalle.

Uunin lämpötilan on oltava 105 ± 2 °C. Korkeammassa lämpötilassa puusta alkaa poistua myös haihtuvia aineita, toisaalta lämpötilan on oltava yli 100 astetta jotta vesi haihtuisi kohtuullisessa ajassa. Pilkkeellä ei kuitenkaan ole 24 tunnin ylärajaa kuivausajalle (kuten esim. hakkeella). Se on kyllä tavoite, mutta jos paino edelleen alenee, niin kuivausta on jatkettava. 0,2 % alenema massasta 60 minuuttia kohti katsotaan tasaantuneeksi painoksi. – Pienentämättömällä halolla voi kuivausaika olla helposti 4 vrk tai ylikin.

Suosituksen mukaan kahta irtokuutiota kohti mittaukseen otetaan viisi klapia ja tuloksista lasketaan keskiarvo. Tämä kuitenkin riippuu hajonnasta, jos hajonta on suurta, tarvitaan enemmän näytteitä. Standardissa ei mainita, voiko keskiarvon laskea märkämpainosta – käytännössä keskiarvot tulevat hyvin lähelle toisiaan, mutta kosteushajonnassa voi tulla isot erot riippuen siitä, lasketaanko märkämpainosta vai kuiva-aineesta.

Pikakosteusmittaria käytettäessä kosteus on mitattava juuri halkaistulta pinnalta useasta pilkkeestä. Kosteus mitataan kolmesta pisteestä (5 cm kummastakin päästä sekä keskeltä), ja tuloksista lasketaan keskiarvo. Pikakosteusmittareita on markkinoilla erityyppisiä (ja -hintaisia), yleisimpiä ovat vastuksen mittaukseen perustuvat mittarit – näillä tulos on kuitenkin lämpötilasta riippuvainen, joten tarvitaan lämpötilakorjaus (yleensä mittarit on kalibroitu noin 20 asteen lämpötilaan). Myös puun tiheys vaikuttaa mitattavaan vastukseen, joten mittareissa on mahdollisuus valita mitattava puulaji. Toinen yleinen mittarityyppi on sähkökenttään perustuva mittari, joka muodostaa puuhun sähkökentän ja mittaa sen energiahäviöitä.

Pilkkeen mittoihin voidaan vaikuttaa pilkekoneen asetuksilla. Haluttu pituus saadaan pilkekoneen katkonta-asetusten avulla, läpimitta ja halkaistujen määrä puolestaan valitsemalla sopiva halkaisuterän asento. Pituuden osalta 15 % pilkkeistä saa olla liian lyhyitä, liian pitkiä klapeja ei sallita.

Laho ja home on arvioitava silmämääräisesti. On syytä miettiä, kannattaako vikaantunutta raaka-ainetta lainkaan pilkkoa – ei ainakaan kaupalliseen käyttöön. Kun peittämättömässä varastokasassa ympäri vuoden säilytettyjen rankojen päästä sahattiin sentin paksuisia viipaleita, jouduttiin poistamaan aika monta siivua ennen kuin saavutettiin puhtaan näköinen puuaines. Peitettyssä varastokasassa säilytettyjen rankojen päästä löytyi puhtaan näköistä puuta jo muutaman siivun jälkeen.

Tämän jälkeen koulutustilaisuuden osallistajat jaettiin kahteen ryhmään. Yksi ryhmä pääsi VTT:n laboratorioon kokeilemaan käytännössä kosteuden määrittämistä sekä lämpökaappimenetelmällä että pikakosteusmittauksella, käytössä oli kolme erilaista pikakosteusmittaria. Sillä aikaa toinen ryhmä täytti koulutustilassa palautekyselyn ja sai myös henkilökohtaista opastusta sekä vastauksia kysymyksiinsä.



Ensimmäisen ryhmän palattua VTT:n laboratorion ryhmät vaihtoivat paikkoja. Kun kaikki osallistujat olivat sekä päässeet määrittämään kosteuksia laboratoriossa että täyttäneet palautekyselyn, koulustilaisuus päätettiin loppukeskustelulla.

Kosteusmääritysten tulokset lähetettiin seuraavana päivänä kaikille osallistujille excel-
taulukon muodossa.

2. Osallistujat

Koulustilaisuuteen osallistui edustajia kaikkiaan 11 eri yrityksestä tai organisaatiosta. Osallistuneet organisaatiot on alla esitetty organisaatiotyypeittäin. Taulukossa eri organisaatiotyyppiä edustaneiden yritysten yhteenlaskettu lukumäärä on suurempi kuin 11, koska osa yrityksistä edusti useampaa organisaatiotyyppiä, esim. toimivat sekä polttopuun tuottajina että kauppiaina.

	Kiinteiden biopoltto- aineiden tuotanto	Kiinteiden biopoltto- aineiden loppukäyttö	Kauppa ja logistiikka	Standardisointi tai sertifiointi	Muu	YHTEENSÄ
Edustettujen yritysten lukumäärä	5	3	5	1	5	11
Osallistujien lukumäärä	6	3	6	3	7	15

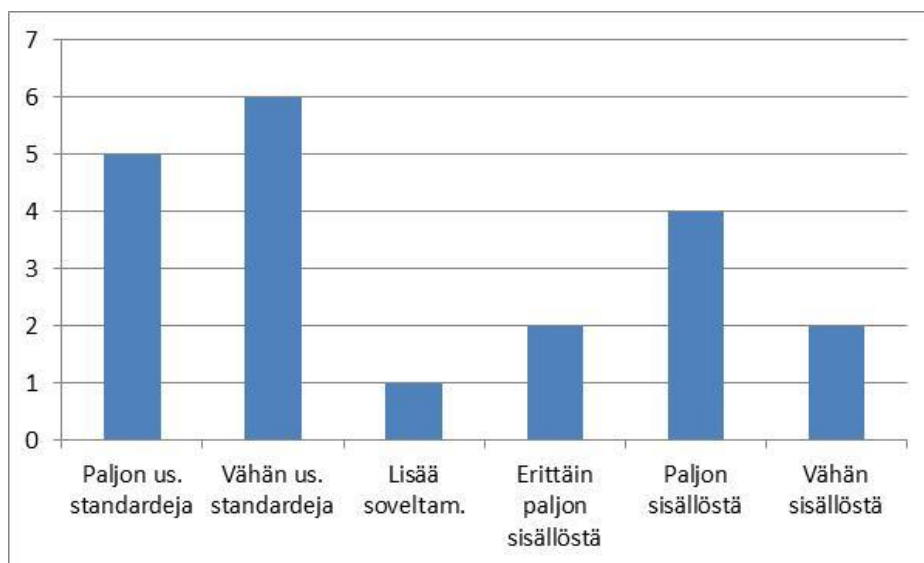
40 % osallistujista oli kiinteiden biopolttoaineiden tuottajia, 20 % loppukäyttäjiä, 40 % toimi kaupan ja logistiikan alalla, ja yksi organisaatio osallistui standardisointiin tai sertifiointiin.

Osallistujalista on esitetty Liitteessä 2.

3. Palaute

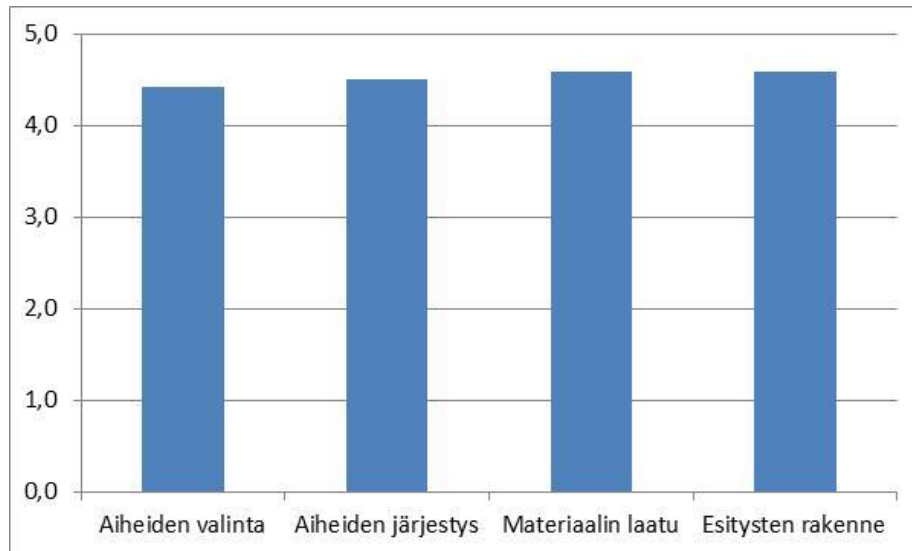
Osallistujilta saatu palaute oli erittäin positiivista. Palautekyselyssä koulutuksen laatua arvioitiin asteikolla 1 – 5, jossa 5 tarkoitti erinomaista ja 1 ala-arvoista. Kysymykseen ”Vastasiko koulutus odotuksiasi?” annettujen vastausten keskiarvo oli 4,8.

Koulutustilaisuuden jälkeen useimmat osallistujat olivat tietoisia paljon useampien tai vähän useampien standardien olemassaolosta kuin ennen koulutusta (Kuva 1). Monet myös kokivat oppineensa paljon (tai erittäin paljon) standardien sisällöstä. Saatu tulos viittaa siihen, että standardeja käsittelevälle koulutukselle on selkeästi tarvetta polttopuun toimitusketjun eri toimijoiden parissa.

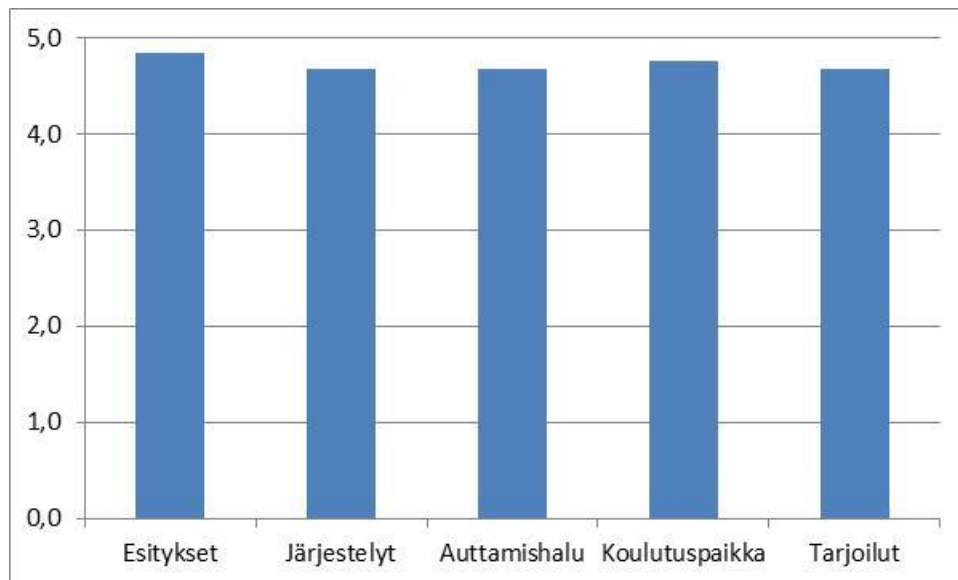


Kuva 1. Mitä osallistujat oppivat koulutuksen aikana?

Myös koulutustilaisuuden järjestelyt arvioitiin erittäin onnistuneiksi. Sisällölle, materiaaleille ja esityksille annettujen arvosanojen keskiarvot olivat välillä 4,4 – 4,6 (Kuva 2). Järjestelyille annetut arvosanat olivat vielä tätäkin korkeammat, keskiarvo oli joko 4,7 tai 4,8 kaikille arvioiduille seikoille (Kuva 3).



Kuva 2. Koulutuksen sisällön arviointi kokonaisuutena.



Kuva 3. Koulutustilaisuuden yleisten järjestelyjen arviointi.

Kyselylomakkeessa oli myös mahdollisuus kommentoida tilaisuutta vapaasti. Saadun palautteen perusteella koulutus antoi hyvän yleiskuvan aiheesta. Kuitenkin koettiin, ettei yhden päivän aikana ollut mahdollista päästä riittävän syväälle standardien sisältöihin. Erityisesti käytännön kosteuspitoisuuden määrittämisä pidettiin hyödyllisinä – asiat jäävät paremmin mieleen, kun niitä pääsee kokeilemaan omin käsin.

4. Yhteenveto

Tilaisuus oli onnistunut, ja tällaiselle koulutukselle oli selkeästi tarvetta. Vain kolmannes osallistujista käytti jo nyt standardeja toiminnassaan, mutta lähes kaikki aikovat ottaa standardit käyttöön tulevaisuudessa. Saadun palautteen perusteella koulutus oli hyödyllinen ja osallistujat oppivat paljon. Erityisesti kiitosta saivat käytännön kokeet VTT:n laboratoriossa.

Pienuus osallistujamäärä mahdollisti vilkkaan keskustelun koulutuspäivän aikana – myös esitysten lomassa, ei pelkästään tauoilla. Lisäksi pienuus ryhmät antoivat jokaiselle

osallistujalle mahdollisuuden kokeilla kosteuden määrittystä omin käsin ja useita eri menetelmiä ja mittareita käyttäen.

Liite 1. Koulutustilaisuuden ohjelma

Pilkkeen laatuluokittelu- ja laadunvarmistusstandardien soveltaminen pilkkeen tuotantoon ja kauppaan

- 9:00 Ilmoittautuminen ja aamukahvi
- 9:30 Tilaisuuden avaus ja päivän ohjelman esittely
Eija Alakangas, VTT
- 9:45 Laatuluokittelu- ja laadunvarmistusstandardien esittely (SFS-EN 14961-5 ja SFS-EN 15234-5)
Eija Alakangas, VTT
- 10.30 Tauko
- 10.45 Tutkimustuloksia hyvälaatuisen pilkkeen tuottamisesta
Ari Erkkilä, VTT
- 11.20 Laadukkaan pilkkeen tuottaminen – pilketuottajan puheenvuoro
Riitta Mäkinen, Puumäkinen Oy
- 12.00 Lounas
- 13.00 Pilkkeen laadunvalvontaan liittyvät menetelmät
Ari Erkkilä, VTT
- 13.30 Kahvitauko
- 13.45 Jakautuminen kahteen ryhmään
Ryhmä 1: Käytännön kokeet VTT:n laboratoriossa (kosteuden mittaus pikakosteusmittarilla sekä uunikuivausmenetelmällä)
Ryhmä 2: Palaute standardien soveltuvuudesta pilkkeen tuotantoon ja kauppaan sekä palaute koulutustilaisuudesta, mahdollisuus henkilökohtaiseen neuvontaan.
- 14.30 Ryhmät vaihtavat tehtäviä 14.30, jolloin ryhmä 1 täyttää palautelomakkeen ja ryhmä 2 tutustuu laadunvalvontamenetelmiin laboratoriossa.
- 15.30 Tilaisuuden päätös ja loppukeskustelu