



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



*Energiatohokkaita uuneja ja takkoja koskevan ammatillisen koulutuksen kehittäminen
(Development of VET Training on Energy Efficient Stoves and Fireplaces – ENEFFIS)*

No. 2016-1-LT01-KA202-023161

Certification Scheme OF A STOVE BUILDER

Laatijat:

VšĮ Vilniaus statybininkų rengimo centras

Asociacija ”Krosnių meistrų gildija”

Wolfshöher Tonwerke GmbH & Co. KG

MTÜ Kütte-ja Ventilatsioonisüsteemide Teabekeskus

Satakunnan koulutuskuntayhtymä

Hanketiedot

| | |
|-------------------|--|
| Hankkeen lyhenne: | ENEFFIS |
| Hankkeen nimi: | Energiatehokkaita uuneja ja takkoja koskevan ammatillisen koulutuksen kehittäminen (Development of VET Training on Energy Efficient Stoves and Fireplaces) |
| Hankenumero: | 2016-1-LT01-KA202-023161 |
| Ohjelma: | Erasmus+, avaintoiminto 2: <i>Ammatillisen koulutuksen strategiset kumppanuushankkeet</i> |

Asiakirjatiedot

| | |
|------------------|---|
| Asiakirjan nimi: | Muurausalan ammattipätevyysluokitus |
| Tuotostyyppi: | Tuote |
| Toimituspäivä: | 31.9.2018 |
| Kehittäjät: | VšĮ Vilniaus statybininkų rengimo centras (LT) Krosnių meistrų gildija -yhdistys (LT) Wolfshöher Tonwerke GmbH & Co. KG (DE) MTÜ Kütte- ja Ventilatsioonisüsteemide Teabekeskus (EE) Satakunnan koulutuskuntayhtymä (FI) |
| Levitystaso: | Julkinen |

Vastuuvapauslauseke

ENEFFIS saa osarahoitusta yhteisön Erasmus+-ohjelman avaintoiminnosta 2 *Ammatillisen koulutuksen strategiset kumppanuushankkeet*.

Julkaisu ilmaisee ainoastaan sen laatijan näkemyksiä, eikä komissio vastaa sen sisältämän tiedon käytöstä tai soveltamisesta.

SISÄLLYS

| Kohta | Otsikko | Sivu |
|-------|---|------|
| 1 | Muurausalan ammattipätevyysluokituksen kuvaus | 3 |
| 1.1. | Muurausalan ammattipätevyysluokituksen tarkoitus ja tavoite | 3 |
| 1.2. | Keskeiset termit ja määritelmät | 3 |
| 1.3. | Pätevyysnimikkeet ja niiden tasot | 3 |
| 1.4. | Ammattipätevyystodistuksen myöntämisedellytykset | 4 |
| 1.5. | Hakemusprosessissa tarvittavat asiakirjat | 4 |
| 1.6. | Osaamisen todentamismenettelyt | 5 |
| 1.7. | Ammattipätevyystodistuksen myöntäminen | 6 |

1. MUURAUSSALAN AMMATTIPÄTEVYYSLUOKITUKSEN KUVAUS

1.1. Muurausalan ammattipätevyysluokituksen (jäljempänä pätevyysluokitus) tarkoitus ja tavoite

Asiakirjassa määritellään muurarien osaamisen osoittava ammatillinen pätevyysluokitus. Siinä luodaan puitteet muurausalan ammatillisen osaamisen arvioimiselle ja vastaavan todistuksen myöntämiselle.

Asiakirjassa kuvataan muurausalan ammattipätevyystodistuksen saamisen edellytyksiä ja menettelyjä. Todistuksen voi myöntää ammatillinen oppilaitos tai ammattijärjestö.

1.2 Keskeiset termit ja määritelmät

Tutkintojen eurooppalainen viitekehys (European Qualifications Framework, EQF) on muuntotyökalu, joka helpottaa eurooppalaisten pätevyyksien ja tutkintojen vertailua ja niistä viestimistä. Se on kehitetty edistämään työntekijöiden ja opiskelijoiden liikkuvuutta maiden välillä ja tukemaan heidän elinikäistä oppimistaan.

Pätevyys on kokonaisuus, jonka muodostavat henkilön osaaminen tai ammatillinen kokemus sekä henkilön osaaminen jonkin ammattitoiminnan harjoittamiseen sellaisina kuin ne on tunnustettu kansallisessa lainsäädännössä säädetyn menettelyn mukaisesti.

Vaativuustasoissa kuvaillaan oppimistuloksina ilmaistuna, mitä opiskelija tietää, ymmärtää ja osaa tehdä.

Osaaminen on kyky suorittaa tiettyä toimintaa kaikkien hankittujen tietojen, taitojen, kykyjen ja arvojen perusteella.

Osaamisen rajat ovat toimintaa koskevia rajoituksia ja osaamisen osoituksia.

Myöntäjä on organisaatio, joka myöntää todistuksen muurausalan ammattipätevyydestä.

Myöntäjäorganisaatiossa on oltava seuraavien tahojen edustus:

- 1) ammatillinen oppilaitos, joka edustaa muurausalan koulutusta,
- 2) muurausalan ammattijärjestö, joka edustaa muurarimestareina työskenteleviä ammattilaisia,
- 3) kansallinen viranomais, joka valvoo palo- ja rakennusturvallisuutta.

1.3 Pätevyysnimikkeet ja niiden tasot

| Kohta | Pätevyysnimike | EQF-taso |
|-------|----------------|----------|
| 1 | Apumuurari | 3 |
| 2 | Muurari | 4 |
| 3 | Muurarimestari | 5 |

1.4 Ammattipätevyytödistuksen myöntämisedellytykset

1.4.1 Apumuurari

Apumuurarin pätevyuden (EQF-taso 3) saamiseksi hakijan on osoitettava seuraavat seikat:

- a) Hakija on suorittanut hyväksytysti muurariopinnot ammatillisessa oppilaitoksessa tai pätevä ohjaajan valvonnassa.

1.4.2 Muurari

Muurarin pätevyuden (EQF-taso 4) saamiseksi hakijan on osoitettava seuraavat seikat:

- a) Hakija on suorittanut hyväksytysti muurariopinnot ammatillisessa oppilaitoksessa.
- b) Hakija on hankkinut vähintään 3 vuoden työkokemuksen tulisijamuurauksesta pätevä ohjaajan valvonnassa. (Duaalimalliin perustuvassa koulutuksessa suorittajan katsotaan olevan samanaikaisesti ammatillisessa koulutuksessa ja työssäoppimassa, jolloin molemmat vaatimukset täyttyvät.)

1.4.3 Muurarimestari

Muurarimestarin pätevyuden (EQF-taso 5) saamiseksi suorittajan on osoitettava seuraavat seikat:

- a) Hakija on kehittänyt ammattitaitoaan edelleen osallistumalla vähintään kolmelle muurareiden täydennyskoulutuskurssille.
- b) Hakijalla on työkokemusta muurarina (vähintään 5 vuotta).

1.5 Hakemusprosessissa tarvittavat asiakirjat

1.5.1 Apumuurari

Apumuurarin pätevyyden (EQF-taso 3) saamiseksi hakijan on toimitettava seuraavat asiakirjat vähintään 30 päivää ennen osaamisen arviointitilaisuutta:

- a) hakemus osaamisen arviointiin osallistumiseksi
- b) kirjallinen osoitus muurarin opintojen suorittamisesta ammatillisessa oppilaitoksessa TAI pätevän muurarin kirjoittama suosituskirje työssäoppimisen suorittamisesta.
Opintotodistuksessa on mainittava todistuksen saajan nimi, todistuksen myöntäjätaho sekä koulutuksen kesto, ajankohta ja oppimistulokset.

1.5.2 Muurari

Muurarin pätevyyden (EQF-taso 4) saamiseksi hakijan on toimitettava seuraavat asiakirjat vähintään 30 päivää ennen osaamisen arviointitilaisuutta:

- a) hakemus osaamisen arviointiin osallistumiseksi
- b) kirjallinen osoitus opintojen suorittamisesta ammatillisessa oppilaitoksessa.
Opintotodistuksessa on mainittava todistuksen saajan nimi, todistuksen myöntäjätaho sekä koulutuksen kesto, ajankohta ja oppimistulokset.
- c) pätevän muurarin kirjoittama suosituskirje työssäoppimisen suorittamisesta sekä työskentelyaikana osoitetusta osaamisesta.

1.5.3 Muurarimestari

Muurarimestarin pätevyyden (EQF-taso 5) saamiseksi hakijan on toimitettava seuraavat asiakirjat vähintään 30 päivää ennen osaamisen arviointitilaisuutta:

- a) hakemus osaamisen arviointiin osallistumiseksi
- b) kirjallinen osoitus muurarin täydennyskoulutuksen suorittamisesta. Opintotodistuksessa on mainittava todistuksen saajan nimi, todistuksen myöntäjätaho sekä koulutuksen kesto, ajankohta ja oppimistulokset.
- c) portfolio, jolla hakija esittelee 5 viime vuoden kuluessa tekemiään töitä ja osoittaa ammatillisen osaamisensa.

1.6 Osaamisen todentamismenettelyt

1.6.1 Apumuurari

Apumuurarin hakemusasiakirjat arvioi ammatillinen oppilaitos tai muurausalan ammattijärjestö. Työkohteen valmistelua ja eritelmiin/piirustukseen perustuvaa muuraustyötä koskevien osaamisvaatimusten osoittamiseksi hakija voidaan määrätä suorittamaan tehtävä, jonka kohteena voi olla esimerkiksi kiinteää polttoainetta käyttävän tulisijan osan muuraaminen.

1.6.2 Muurari

Muurarin hakemusasiakirjat arvioi ammatillinen oppilaitos tai muurausalan ammattijärjestö. Työkohteen valmistelua, muuraustyötä ja tulisijan piirustusten laatimista koskevien osaamisvaatimusten osoittamiseksi hakija voidaan määrätä suorittamaan tehtävä, jonka kohteena voi olla esimerkiksi kiinteää polttoainetta käyttävän tulisijan osan muuraaminen tai asentaminen taikka tulisijaa koskevien laskelmien tekeminen. Hakija osoittaa keskustelussa valmiutensa neuvoa asiakkaita ja organisoida toisten henkilöiden suorittamaa muuraustyötä.

1.6.3 Muurarimestari

Muurarimestarin hakemusasiakirjat arvioi ammatillinen oppilaitos tai muurausalan ammattijärjestö. Sen jälkeen hakijan kanssa keskustellaan hänen esittämänsä portfolion perusteella, jotta hän voi osoittaa tarvittavan osaamisen. Hakija voidaan määrätä suorittamaan tehtävä, jonka kohteena voi olla esimerkiksi tulisijan teknisen eritelmän ja piirustusten laatiminen tai teknisen arvion laatiminen ja dokumentointi kiinteää polttoainetta käyttävästä valmiista tulisijasta.

1.7 Ammattipätevyystodistuksen myöntäminen

Vaadittavan osaamisen osoittamisen jälkeen ammatillinen oppilaitos tai muurausalan ammattijärjestö myöntää hakijalle todistuksen ammattipätevyydestä. Todistuksessa mainitaan EQF-taso (esimerkiksi ”Muurari, EQF-taso 4) ja todistuksen myöntäjätaho. Todistuksessa luetellaan myös kaikki todistuksen myöntämisprosessissa todennettu osaaminen.

Osaamisen arvioinnissa käytettävät tehtävät

KOEKYSYMYKSET

1. Valitse kolme ominaisuutta, jotka varaavilla tulisijoilla on verrattuna varaamattomiin tulisijoihin (esim. avotakka, kamiina, hella):
 - 1) Suuri lämmitysteho
 - 2) Pitkä lämmön varastointiaika
 - 3) Pieni nimellisteho
 - 4) Suuri paino
 - 5) Voi olla osa talon runkorakenteita
2. Varaavia tulisijoja pidetään terveellisinä lämmityslaitteina. Mitkä varaavien tulisijojen ominaisuudet tukevat tätä väittämää?
 - 1) Ne edistävät rakennuksen terveellistä sisäilmaa.
 - 2) Tulisijat sopivat hyvin osaksi sisustusta.
 - 3) Tulisijasta säteilevä lämpö sopii hyvin asuintiloihin, sillä lämmön säteilytapa muistuttaa aurinkoa.
 - 4) Vastaava asumismukavuus saavutetaan alhaisemmalla asunnon sisälämpötilalla kuin konvektiolämmityksen yhteydessä.
 - 5) Tulisija ei vaikuta sisäilmaan.
3. Mitä tulisijan ominaisuutta voidaan pitää kielteisenä?
 - 1) Varaavan massan lämpö muuttuu hitaasti.
 - 2) Tulisijat ovat painavia ja vievät paljon tilaa.
 - 3) Lämmittäminen on aikaavievää.
4. Mitkä kiinteän polttoaineen tyypit sopivat tulisijojen lämmönlähteeksi?
 - 1) Polttopuut
 - 2) Puupelletit
 - 3) Viljapelletit
 - 4) Puubriketit
 - 5) Turvebriketit
5. Mitkä kolme tekijää vaikuttavat eniten palotilassa tapahtuvaan palamisprosessiin?
 - 1) Lämpötila
 - 2) Palamisnopeus
 - 3) Palamisilman ja palamisessa vapautuvien kaasujen sekoittuminen
 - 4) Palotilan koko
 - 5) Palotilan sijainti

6. Mitkä fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat rakennusmateriaalin lämmönvaraavuuteen?
 - 1) Materiaalin lämpökapasiteetti
 - 2) Materiaalin paino
 - 3) Materiaalin väri

7. Miten tulipesän lasiluukku vaikuttaa palamisprosessiin?
 - 1) Jos lasi on liian pieni, siitä ei voi tarkkailla palamista kunnolla.
 - 2) Liian suuri lasi laskee palotilan lämpötilaa.

8. Miten tulisijan rakenteessa olevat halkeamat vaikuttavat lämmönvaraavuuteen?
 - 1) Ne eivät vaikuta tulisijan toimintaan, kunhan savu pääsee poistumaan ulos.
 - 2) Halkeamat heikentävät tulisijan lämmönvaraavuutta, sillä lämpö pääsee ”karkaamaan” liian nopeasti.”
 - 3) Halkeamat ovat vaarallisia tulisijan rakenneturvallisuuden kannalta.

9. Miten pituuslaajenemisen vaikutuksia voi kompensoida tulisijan rakenteen avulla?
 - 1) Jättämällä laajenemisvaraa hormiosien päähän
 - 2) Erottamalla palotilan rakenteellisesti muusta tulisijasta
 - 3) Jättämällä laajenemisvaraa/ilmaraon tulisijan sisä- ja ulkokuoren väliin
 - 4) Jättämällä laajenemisvaraa tulipesän pohjalle arinan ympärille
 - 5) Jättämällä laajenemisvaraa tulipesän luukun ympärille
 - 6) Käyttämällä kivivillaa paikoissa, joissa lämpölaajeneminen voi vaikuttaa

10. Milloin hormiin on asennettava palamisen alkuvaiheessa käytettävä sulkuventtiili, ns. kesäpelti?
 - 1) Kun savupiippu on liian lyhyt
 - 2) Kun rakennuksessa on suuria korkeuseroja
 - 3) Kun palotila ei muuten toimi kunnolla palamisen alkuvaiheessa

KOEKYSYMYSTEN VASTAUKSET

1. Valitse kolme ominaisuutta, jotka varaavilla tulisijoilla on verrattuna varaamattomiin tulisijoihin (esim. avotakka, kamiina, hella):
 - 1) Suuri lämmitysteho OIKEIN
 - 2) Pitkä lämmön varastointiaika OIKEIN
 - 3) Pieni nimellisteho OIKEIN
 - 4) Suuri paino VÄÄRIN
 - 5) Voi olla osa talon runkorakenteita VÄÄRIN

2. Varaavia tulisijoja pidetään terveellisinä lämmityslaitteina. Mitkä varaavien tulisijojen ominaisuudet tukevat tätä väittämää?
 - 1) Ne edistävät rakennuksen terveellistä sisäilmaa. OIKEIN
 - 2) Tulisijat sopivat hyvin osaksi sisustusta. VÄÄRIN
 - 3) Tulisijasta säteilevä lämpö sopii hyvin asuintiloihin, sillä lämmön säteilytapa muistuttaa aurinkoa. OIKEIN
 - 4) Vastaava asumismukavuus saavutetaan alhaisemmalla asunnon sisälämpötilalla kuin konvektiolämmityksen yhteydessä. OIKEIN
 - 5) Tulisija ei vaikuta sisäilmaan. VÄÄRIN

3. Mitä tulisijan ominaisuutta voidaan pitää kielteisenä?
 - 1) Varaavan massan lämpö muuttuu hitaasti. OIKEIN
 - 2) Tulisijat ovat painavia ja vievät paljon tilaa. VÄÄRIN
 - 3) Lämmittäminen on aikaavievää. OIKEIN

4. Mitkä kiinteän polttoaineen tyypit sopivat tulisijojen lämmönlähteeksi?
 - 1) Polttopuut OIKEIN
 - 2) Puupelletit VÄÄRIN
 - 3) Viljapelletit VÄÄRIN
 - 4) Puubrikitit OIKEIN
 - 5) Turvebrikitit VÄÄRIN

5. Mitkä kolme tekijää vaikuttavat eniten palotilassa tapahtuvaan palamisprosessiin?
 - 1) Lämpötila OIKEIN
 - 2) Palamisnopeus OIKEIN
 - 3) Palamisilman ja palamisessa vapautuvien kaasujen sekoittuminen OIKEIN
 - 4) Palotilan koko VÄÄRIN
 - 5) Palotilan sijainti VÄÄRIN

6. Mitkä fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat rakennusmateriaalin lämmönvaraavuuteen?
- 1) Materiaalin lämpökapasiteetti OIKEIN
 - 2) Materiaalin paino OIKEIN
 - 3) Materiaalin väri VÄÄRIN
7. Miten tulipesän lasiluukku vaikuttaa palamisprosessiin?
- 1) Jos lasi on liian pieni, siitä ei voi tarkkailla palamista kunnolla. VÄÄRIN
 - 2) Liian suuri lasi laskee palotilan lämpötilaa. OIKEIN
8. Miten tulisijan rakenteessa olevat halkeamat vaikuttavat lämmönvaraavuuteen?
- 1) Ne eivät vaikuta tulisijan toimintaan, kunhan savu pääsee poistumaan ulos. VÄÄRIN
 - 2) Halkeamat heikentävät tulisijan lämmönvaraavuutta, sillä lämpö pääsee ”karkaamaan” liian nopeasti.” OIKEIN
 - 3) Halkeamat ovat vaarallisia tulisijan rakenneturvallisuuden kannalta. VÄÄRIN
9. Miten pituuslaajenemisen vaikutuksia voi kompensoida tulisijan rakenteen avulla?
- 1) Jättämällä laajenemisvaraa hormiosien päähän OIKEIN
 - 2) Erottamalla palotilan rakenteellisesti muusta tulisijasta OIKEIN
 - 3) Jättämällä laajenemisvaraa/ilmaraon tulisijan sisä- ja ulkokuoren väliin OIKEIN
 - 4) Jättämällä laajenemisvaraa tulipesän pohjalle arinan ympärille OIKEIN
 - 5) Jättämällä laajenemisvaraa tulipesän luukun ympärille OIKEIN
 - 6) Käyttämällä kivivillaa paikoissa, joissa lämpölaajeneminen voi vaikuttaa VÄÄRIN
10. Milloin hormiin on asennettava palamisen alkuvaiheessa käytettävä sulkuventtiili, ns. kesäpelti?
- 1) Kun savupiippu on liian lyhyt OIKEIN
 - 2) Kun rakennuksessa on suuria korkeuseroja OIKEIN
 - 3) Kun palotila ei muuten toimi kunnolla palamisen alkuvaiheessa OIKEIN

KÄYTÄNNÖN TEHTÄVÄ

Laske tulisijan palotilan mitat ja hormin pituus rakennuksen lämpövaatimusten perusteella ottaen huomioon tulisijojen laskentastandardi EN 15544:2009.

Lämmöntarve $P_n = 3,4 \text{ kW}$.

1. Laske kahden viikon aikana tarvittavan polttoaineen (puun) määrä (m_B 24) ($t_n = 24 \text{ h}$).
2. Laske 12-tuntisen lämmönvarausjakson edellyttämä polttopuun määrä (m_B 12).
3. Laske palotilan korkeus, kun sen leveys on 30 cm ja syvyys 50 cm. Käytä laskentaperusteena 12-tuntisen lämmönvarausjakson edellyttämää polttopuun enimmäismäärää.
4. Laske tulisijan hormin vähimmäispituus (LZ_{min}) (12-tuntisen lämmönvarausjakson pohjalta).

Polttoaineen enimmäismäärä:

$$m_B = \frac{P_n \cdot t_n}{3,25}$$

Kertoimen 3,25 laskennassa on käytetty puun luovuttaman energian arvoa $4,16 \text{ kWh} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Lämmityslaitteen lämmitysteho on 0,78 (78 %). ($4,16 \cdot 0,78 = 3,25 \text{ kWh} \cdot \text{kg}^{-1}$.)

m_B polttoaineen enimmäismäärä (kg)

P_n nimellinen lämmitysteho (kW)

t_n lämmönvarausjakso (h)

Palotilan korkeus:

$$H_{BR} = \frac{900 \cdot m_B - 2 \cdot A_{BR}}{U_{BR}}$$

missä

H_{BR} palotilan korkeus (cm)

m_B polttoaineen enimmäismäärä (kg)

A_{BR} palotilan pohjapinta-ala (cm^2)

H_{BR} palotilan piiri (cm)

Hormin vähimmäispituus, kun:

$$L_{Zmin} = 1,3 \cdot \sqrt{m_B}$$

missä

L_{Zmin} hormin vähimmäispituus (cm)

m_B polttoaineen enimmäismäärä (kg)

Laske rakennuksen tarvitsema lämpökuorma. Huonetilan ala on 4 x 6 m ja korkeus 2,5 m. Huoneessa on kaksi ulkoseinää (4 ja 6 m). Toisessa ulkoseinistä on ikkuna, jonka ala on 3,5 m². Rakennus on kaksikerroksinen, ja huonetilan ylä- ja alapuolella on lämmintä tilaa. Sisälämpötila on +21 °C ja ulkolämpötila –22 °C.

- 1. Laske sisä- ja ulkolämpötilan välinen ero Δt .**
- 2. Laske seinäpinta-ala, jonka kautta lämpöhäviötä tapahtuu.**
- 3. Laske seinien kautta tapahtuva lämpöhäviö.**
- 4. Laske huonetilan tarvitsema lämpökuorma.**

Lämpöhäviö seinien kautta:

$$N = U \cdot S \cdot (t_2 - t_1)$$

missä

N lämpöhäviö (W)

U lämmönjohtavuuskerroin (W/m²K)

S ikkunapinta-ala (m²)

$(t_2 - t_1)$ sisä- ja ulkolämpötilan välinen ero

Huonetilan lämmönjohtavuuskertoimet:

| | |
|-----------|----------------------------------|
| Ulkoseinä | $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Katto | $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Lattia | $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Ikkuna | $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ |