



Yläpohjan eristäminen muovieristeillä metallisen savupiipun ympärillä



Alkusanat

Useiden metallisten savupiippujen läpivienneistä syttyneiden tulipalojen vuoksi Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Rakennustekniikan laitoksen Palolaboratorio on tutkinut tulisijojen ja metallisten savupiippujen paloturvallisuutta. Tutkimusten pääasiallisena rahoittajana on ollut Palosuojelurahasto.

Vuonna 2013 aloitettiin tutkimus ”*Tulisijojen ja kevythormien yhteistoiminta ja paloturvallisuus todellisissa käyttöolosuhteissa*”, joka jaettiin kahteen vaiheeseen. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin tulisijojen käyttöä todellisissa olosuhteissa. Tulokset on julkaistu TTY:n Rakennustekniikan laitoksen tutkimusselostuksessa ”*nro PALO 2339/2014 Tulisijojen savukaasujen lämpötilat todellisissa olosuhteissa*”.

Tutkimuksen toisessa vaiheessa tavoitteena oli kehittää metallisille savupiipuille turvallinen läpivientirakenne ja ohjeita siihen, miten yläpohjan lisälämmöneristys voidaan toteuttaa niin, että se ei lisää rakenteen paloriskiä. Tässä julkaisussa esitetään yksi ratkaisu yläpohjan eristämiseen muovieristeillä metallisavupiipun ympärillä. Laboratoriokokeet, joihin ohjeet perustuvat, on esitetty TTY:n Rakennustekniikan laitoksen tutkimusselostuksessa ”*nro PALO 2405/2015 Metallisavupiippujen paloturvallinen käyttö EPS-/PIR-yläpohjissa*”. Tutkimuksesta on laadittu myös rinnakkainen lisälämmöneristämistä koskeva julkaisu ”*Yläpohjan lisälämmöneristäminen metallisen savupiipun ympärillä*”.

Projektin johtoryhmään ovat kuuluneet Seppo Pekurinen / Raimo Lehto (Finanssialan Keskusliitto), Hannu Olamo (Sisäasiainministeriö), Matti J. Virtanen / Jyrki Kauppinen (Ympäristöministeriö), Juhani Jyrkiäinen (TSY/NKL), Jarmo Majamaa (SPEK), Jouni Sorvari (Finanssialan Keskusliitto), Timo Pulkki (RTT), Carl-Gustav Pettersson (Ventia Oy), Arto Heinonen / Henri Turunen (Hormex Oy), Juha Mielikäinen (Paroc Oy Ab), Matti Reijonen (Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy), Jouni Eronen (Finnfoam Oy) ja Jari Hautala (Härmä Air Oy).

Kiitokset johtoryhmälle aktiivisesta osallistumisesta tutkimukseen.

Sisällysluettelo

Johdanto	1
1. Läpivienti.....	2
1.1 Savupiipun suunnittelu	2
1.2 Savupiipun suojaetäisyys	2
1.3 Kulkusillat	3
1.4 Läpivientilevyn valmistelu	3
1.5 Läpivientilevyn asentaminen.....	3
1.6 Höyrynsulun tiivistäminen	4
2. Läpivientieriste	4
2.1 Läpivientieristeen ominaisuudet.....	4
2.2 Läpivientieristeen mitat.....	5
2.3 Läpivientieristeen asentaminen	5
3. Muovieristeen asentaminen läpivientieristeen ympärille	6
3.1 Muovieristeen paikalla pysyminen läpiviennin kohdalla	6
3.2 Suojaverkko.....	6
3.3 Asentaminen	7
3.4 Ylläpito	8

Johdanto

Kiristyneet lämmöneristysmääräykset ovat lisänneet yläpohjien eristekerroksien paksuuksia. Tämän seurauksena eristekerrokset voivat olla hyvin paksuja, kun käytetään perinteisesti käytettyjä yläpohjaeristeitä. Tilan säästämiseksi myös yläpohjissa on alettu enenevässä määrin käyttämään paremman eristyskyvyn omaavia muovieristeitä, kuten EPS, XPS, PUR ja PIR. Näitä eristeitä käytettäessä haluttu yläpohjan eristyskyky voidaan saavuttaa pienemmällä eristepaksuudella. Lisäksi on hyvin yleistä, että puhallettavan eristekerroksen alapuolella käytetään muovieristelevyä.

Savupiippujen ja etenkin kevyiden metallisten savupiippujen kannalta muovieristeiden käyttö yläpohjan eristeenä aiheuttaa paloturvallisuusriskin. Savupiippujen suojaetäisyydet testataan EN-standardien mukaan testinurkkauksessa, jossa käytetään eristeenä mineraalivillaa. Kun todellisessa yläpohjarakenteessa käytetään eristeenä paremman eristyskyvyn omaavaa muovieristettä mineraalivillan sijasta, on seurauksena huomattavasti korkeammat lämpötilat savupiipun läpivientirakenteessa. Lisäksi standardien mukaan savupiiput voidaan testata 200 mm eristekorkeudella.

Toinen ongelma erityisesti EPS- ja XPS-eristeitä käytettäessä on niiden lämpötilankesto. EN-standardien mukaan lämpötila suojaetäisyyden päässä saa lämpötilaluokkakokeessa olla 85 °C, kun ympäristön lämpötila on 20 °C ja vastaavasti nokipalokokeessa 100 °C. Kuitenkin EPS- ja XPS-eristeillä muodonmuutokset alkavat jo noin 80 °C lämpötiloissa. Eli sen lisäksi, että muovieristeet nostavat lämpötilaa läpiviennissä ne eivät välttämättä kestä EN-standardeissa sallittuja lämpötiloja.

Tässä ohjeessa esitetään yksi tapa suorittaa läpivientirakenne savupiipun ympärillä, kun yläpohjassa käytetään muovieristeitä (EPS, XPS, PUR ja PIR). Ohje perustuu Tampereen teknillisen yliopiston Palolaboratoriossa suoritettuihin kokeisiin. Kokeissa suojaetäisyytenä käytettiin 120 mm. Kokeissa lämpötilat pysyivät eristeen lämpötilankeston mukaisissa rajoissa. Kokeissa käytettiin koerakennetta, jossa olosuhteet olivat rankemmat kuin EN-standardin kokeissa. Lisäksi kokeissa mitattiin lämpötilaa EN-standardeista poiketen eristeen puolelta, jossa lämpötilat nousevat korkeammiksi. Annetut ohjeet soveltuvat testatusti koejärjestelyjä vastaaville yläpohjaratkaisuille.

On muistettava, että läpivientirakenne on vain yksi osa tulisija- ja savupiippuyhdistelmän paloturvallisuutta. Käyttäjän vastuulla on erittäin merkittäviä paloturvallisuuteen vaikuttavia seikkoja kuten tulisijan oikea käyttö sekä tulisijan ja savupiipun huolto.

Joillakin savupiippuvalmistajilla voi olla omia ohjeistuksia siitä, kuinka läpivienti toteutetaan muovieristeillä eristetyissä ylä- ja välipohjissa. Jos savupiipun valmistajalla on tällainen ohjeistus, tulee läpivienti toteuttaa valmistajan ohjeen mukaisesti. Jos savupiippuvalmistaja ei ole antanut ohjeistusta, tulee valmistajalta varmistaa, voidaanko tämän ohjeen mukainen läpivientirakenne toteuttaa heidän savupiipullensa. Tässä julkaisussa esitettyjä ratkaisuja tulee tarkastella ja tarvittaessa soveltaa kohdekohtaisesti kuitenkin niin, että ne eivät ole ristiriidassa valmistajan ohjeiden eivätkä voimassa olevien viranomaismääräysten kanssa. Viime kädessä vastuu valituista rakenneratkaisuista, niiden toteuttamisesta ja ylläpidosta on rakennushankkeeseen ryhtyvällä

1. Läpivienti

1.1 Savupiipun suunnittelu

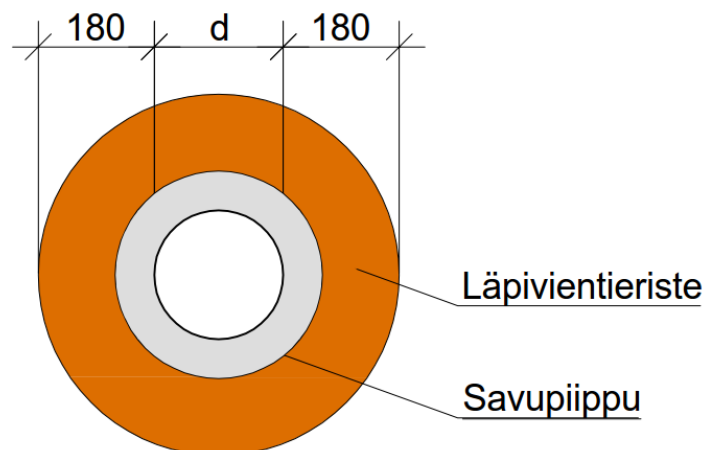
Savupiipun suunnittelussa tulee ottaa huomioon läpiviennin asemointi katon kantavien rakenteiden väliin (keskelle). Lisäksi tässä yhteydessä on hyvä miettiä hormikoon vaikutusta. Esimerkiksi käytettäessä eristettä, jonka lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa on korkeintaan 100 mW/mK , k600-jaolla olevien kantavien rakenteiden väliin mahtuu enintään 200 mm sisähalkaisijaltaan oleva hormi. Tällöin savupiipun tulee olla täsmälleen kantavien rakenteiden keskellä. On suositeltavaa käyttää sisähalkaisijaltaan tätä pienempiä hormoneja varsinkin silloin, kun käytetään eristettä, jonka lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa on yli 100 mW/mK (kuitekin korkeintaan 115 mW/mK).

Ohje ei suoraan sovellu käytettäväksi muovieristeistä valmistettujen valmiiden kattoelementtien läpivienneissä, koska niiden detaljit poikkeavat testatuista rakenteista. Valmiita kattoelementtejä käytettäessä on tehtävä lisäselvitys ja suunnitelma rakenteen paloturvallisuudesta.

1.2 Savupiipun suojaetäisyys

Savupiipun suojaetäisyys on etäisyys savupiipun ulkopinnasta läpivientieristeen ulkopintaan ja sen sisäpuolella ei saa käyttää palavia materiaaleja.

Savupiipun eristepaksuuden ja savupiipun suojaetäisyyden tulee olla yhteensä vähintään 180 mm käytettäessä läpivientieristettä, jonka lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa on korkeintaan 100 mW/mK . Käytettäessä eristettä, jonka lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa on suurempi kuin 100 mW/mK ja enintään 115 mW/mK , savupiipun eristeen ja läpivientieristeen yhteispaksuuden tulee olla vähintään 200 mm .



Suoritetuissa kokeissa savupiipun eristekerroksen paksuus oli 56 mm . Savupiipun läpivientieristeenä käytettiin 120 mm paksua eristettä, jonka lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa oli 100 mW/mK .

Varmista, että höyrynsulku ja läpivientilevyn reuna ovat vähintään suojaetäisyyden etäisyydellä savupiipun ulkopinnasta. Myös tilanteissa, joissa höyrynsulkuna käytetään muovieristelevyä, jonka päällä on esimerkiksi puhalluseriste, muovieristelevyn tulee olla vähintään suojaetäisyyden etäisyydellä savupiipun ulkopinnasta.

Leveämmän läpivientilevyn voi tehdä esimerkiksi kohtien 1.4 ja 1.5 ohjeiden mukaan.

1.3 Kulkusillat

Savupiipulle pitää olla esteetön kulkureitti lämmöneristämisen jälkeenkin, jotta sen kunnon voi tarkistaa. Rakenna kulkusilta, joka on korkeammalla kuin aiottu eristepaksuus.

Vaihtoehtona kulkusillalle savupiipun tarkastusmahdollisuus voidaan järjestää tarkastusluukun avulla.



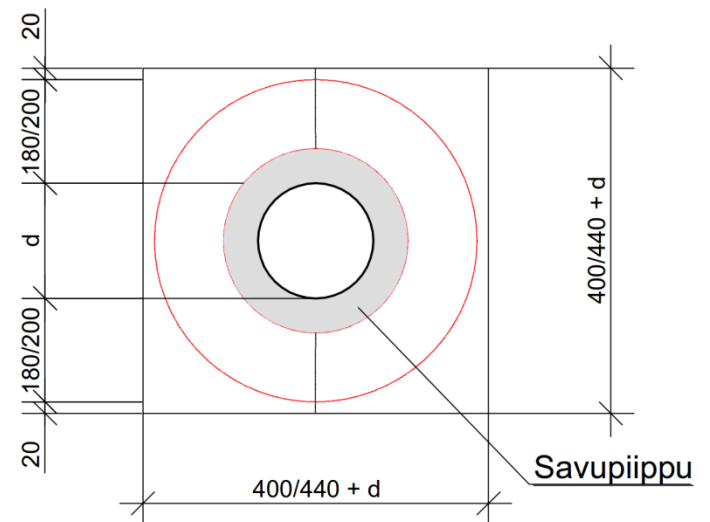
Kuvan lähde: <http://villavarri.blogspot.fi/2014/03/ylapohjan-kavelysillat.html>

1.4 Läpivientilevyn valmistelu

Läpivientilevyn voi tehdä alla olevan mallin mukaan ohuesta teräslevystä.

Mittaa savupiipun ulkohalkaisija. Lisää saatuun mittaan aiottu suojaetäisyys kahteen kertaan, niin saat vähimmäisarvot levyn ulkomitoille.

Piirrä peltilevyyn savupiipun ulkohalkaisijan kokoinen ympyrä, jonka jälkeen leikkaa peltilevy keskeltä kahteen osaan. Leikkaa savupiipun kokoinen pala irti.

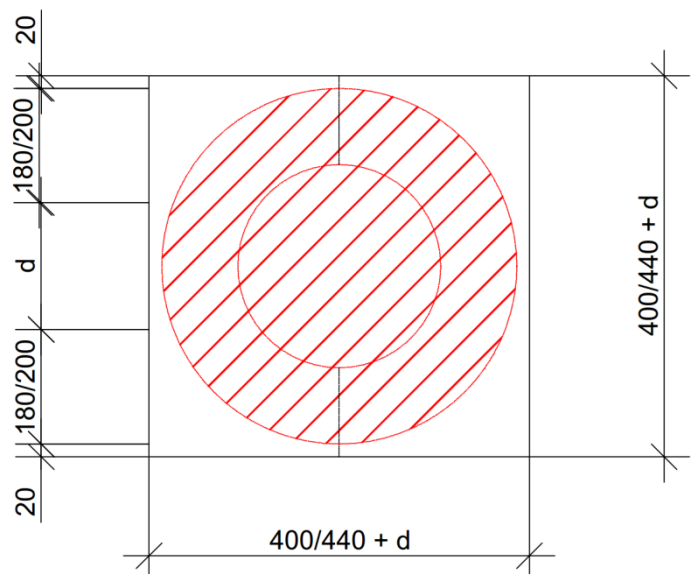


1.5 Läpivientilevyn asentaminen

Leikkaa höyrynsulusta tarvittaessa pois suojaetäisyyden sisäpuolella olevat osat.

Asenna leikattu läpivientilevy tiiviisti paikoilleen niin, että levy on kiinni savupiipun pinnassa.

Tiivistä pellin liitos savupiippuun alumiiniteipillä tai tulenkestävällä elastisella tiivistysmassalla.

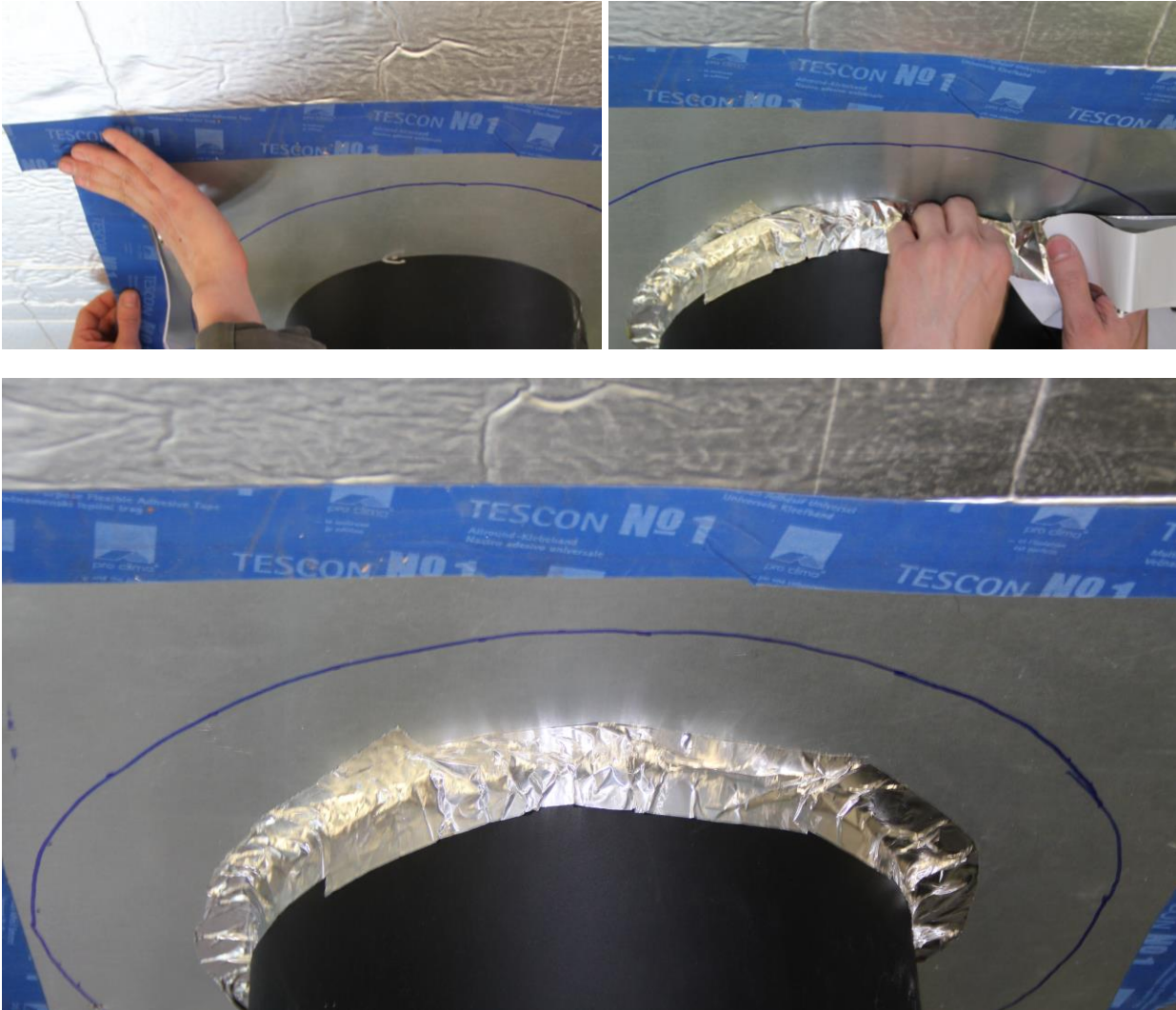


1.6 Höyrynsulun tiivistäminen

Teippaa höyrynsulkumuovi asennettuun läpivientilevyyn, joka on ensin puhdistettu pölystä ja liasta.

Älä kiinnitä teippiä savupiipun suojaetäisyyden sisäpuolelle. Alla olevassa kuvassa suojaetäisyys on merkitty läpivientilevyyn sinisellä viivalla.

Huolehdi liitoksen ilmanpitävyydestä.



2. Läpivientieriste

2.1 Läpivientieristeen ominaisuudet

Muovieristeiden kanssa käytetyn läpivientieristeen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- A1-luokan eriste
- Sulamispiste yli 1000 °C
- Kun lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa on korkeintaan 100 mW/mK, tulee savupiipun eristeen ja läpivientieristeen kokonaispaksuuden olla vähintään 180 mm.
- Kun lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa on korkeintaan 115 mW/mK, tulee savupiipun eristeen ja läpivientieristeen kokonaispaksuuden olla vähintään 200 mm.

2.2 Läpivientieristeen mitat

Riippumatta muovieristeen korkeudesta läpivientieristeen korkeus on aina 200 mm. Savupiipun eristeen ja läpivientieristeen kokonaispaksuus määräytyy kohdan 2.1 mukaisesti.

Tehdyissä kokeissa savupiipun eristeen paksuus oli 56 mm. Savupiipun ympärille lisätyn läpivientieristeen paksuus oli 120 mm ja lämmönjohtavuus 400 °C keskilämpötilassa 100 mW/mK.



2.3 Läpivientieristeen asentaminen

Läpivientieristeen korkeus on 200 mm.

Korkeampi läpivientieriste savupiipun ympärillä nostaa yläpohjan läpiviennin lämpötiloja.

Asenna läpivientieriste tiiviisti savupiipun ympärille ja kiinnitä se vähintään kahdella rautalangalla. Käytä kiinnitykseen halkaisijaltaan vähintään 0,9 mm galvanoitua sidelankaa.



3. Muovieristeen asentaminen läpivientieristeen ympärille

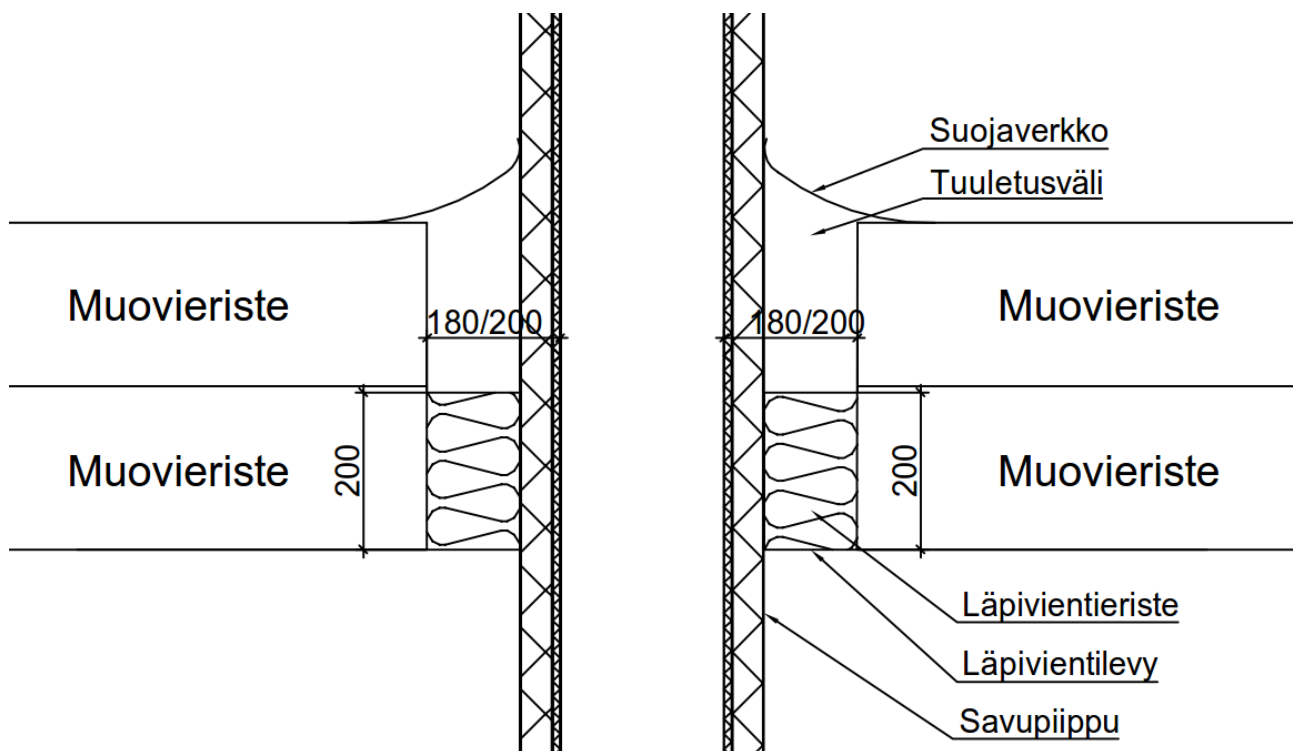
Muovieristeet voidaan asentaa savupiipun ympärille kahdella eri tavalla. Ensimmäinen tapa on jättää muovieristeeseen savupiipun ympärille neliön muotoinen vapaa tila, jonka nurkat tiivistetään läpivientieristeen asennuksen jälkeen. Toinen tapa on sahata muovieristeeseen läpivientieristeen kokoinen pyöreä reikä.

3.1 Muovieristeen paikalla pysyminen läpiviennin kohdalla

Muovieristeen korkeudesta huolimatta läpivientieristeen korkeus on aina 200 mm, ja sen yläpuolella on vapaa tuuletusväli. Paksulla yläpohjan eristekerroksella muovieriste ylettyy läpivientieristeen yläpuolelle. Tällöin muovieriste tulee jättää suojaetäisyyden päähän ja varmistaa, ettei eristelevy pääse liikkumaan savupiippua kohti. Eristelevyjen liikkuminen voidaan estää kiinnittämällä levyt toisiinsa mekaanisella kiinnityksellä tai liimaamalla levyt yhteen polyuretaanivaahdolla. Eristelevyjen liikkuminen voidaan estää myös läpivientieristillä, jonka valmistus ja asennus on ohjeistettu julkaisussa ”Yläpohjan lisälämmöneristäminen metallisen savupiipun ympärillä”. Tällöin läpivientieristön ja muovieristeen väli voidaan täyttää polyuretaanivaahdolla.

3.2 Suojaverkko

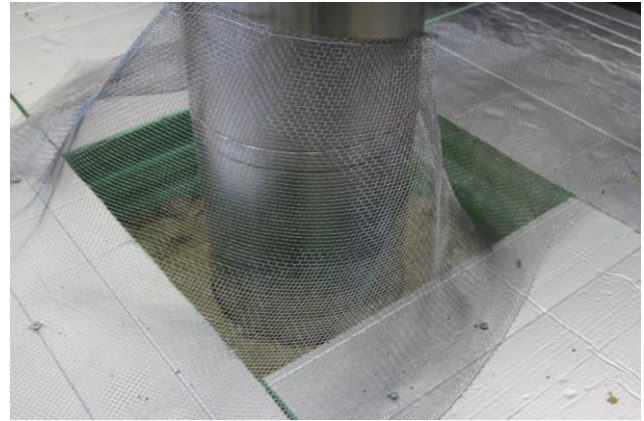
Läpiviennissä tuuletusvälin suojaksi asennetaan metallinen suojaverkko. Tällöin tuulettuva tila on helppo tarkastaa, mutta suojaverkko estää palavien materiaalien pääsyn tuuletusväliin. Käytä suojaverkkoa, jonka silmäkoko on enintään 5 mm x 5 mm. Suojaverkko ei saa olla muovipinnoitettu. Kiinnitä suojaverkko rautalangalla savupiipun ympärille. Käytä kiinnitykseen halkaisijaltaan vähintään 0,9 mm galvanoitua sidelankaa. Muovieristeeseen suojaverkko voidaan kiinnittää esimerkiksi harvakierteisillä ruuveilla.



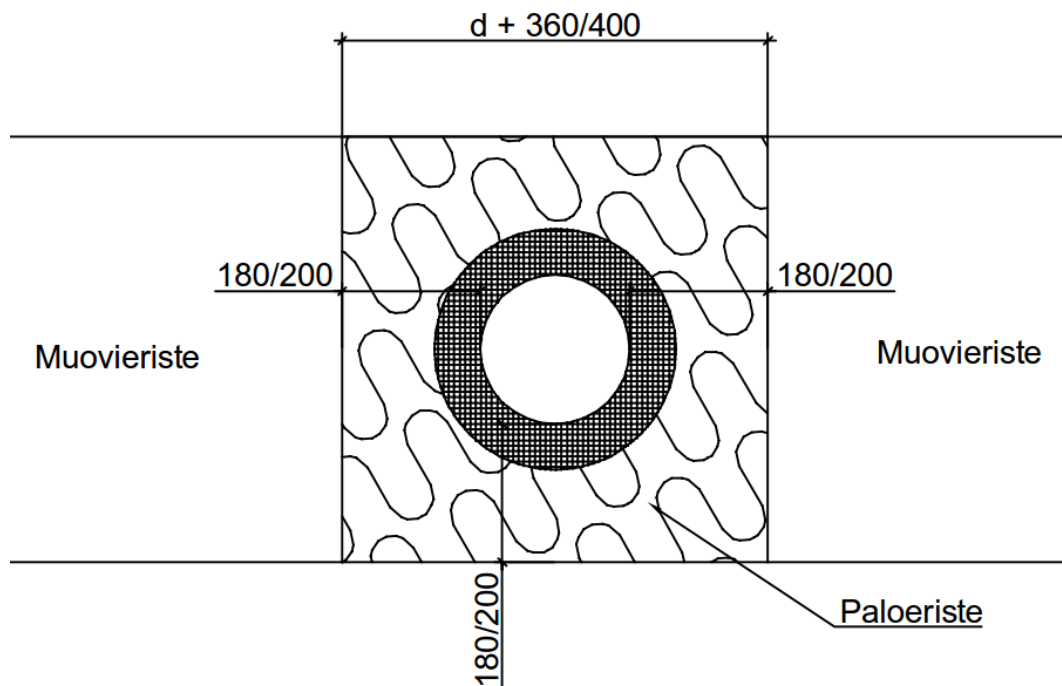
3.3 Asentaminen

Yksinkertaisempi tapa asentaa savupiippu muovieristeellä eristettyyn yläpohjaan on sahata muovieristeet suorassa kulmassa siten, että sahatus neliön sivun pituus on savupiipun ulkohalkaisija ja siihen lisätty suojaetäisyyden mitta kaksinkertaisena.

Varmista asennuksen jälkeen, että eristelevyt ovat hyvin paikoillaan eikä suojaetäisyyden sisäpuolella ole palavia materiaaleja.

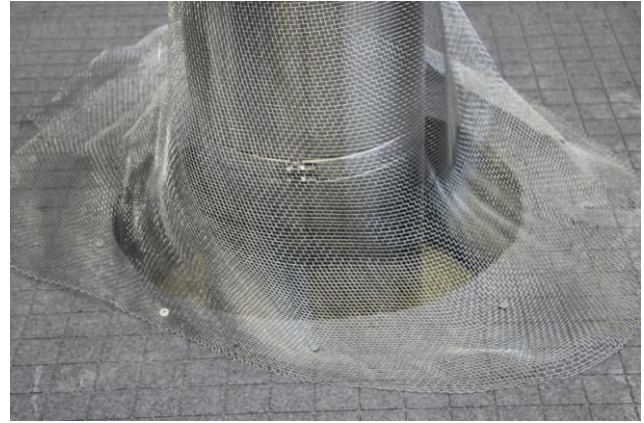


Muovieriste

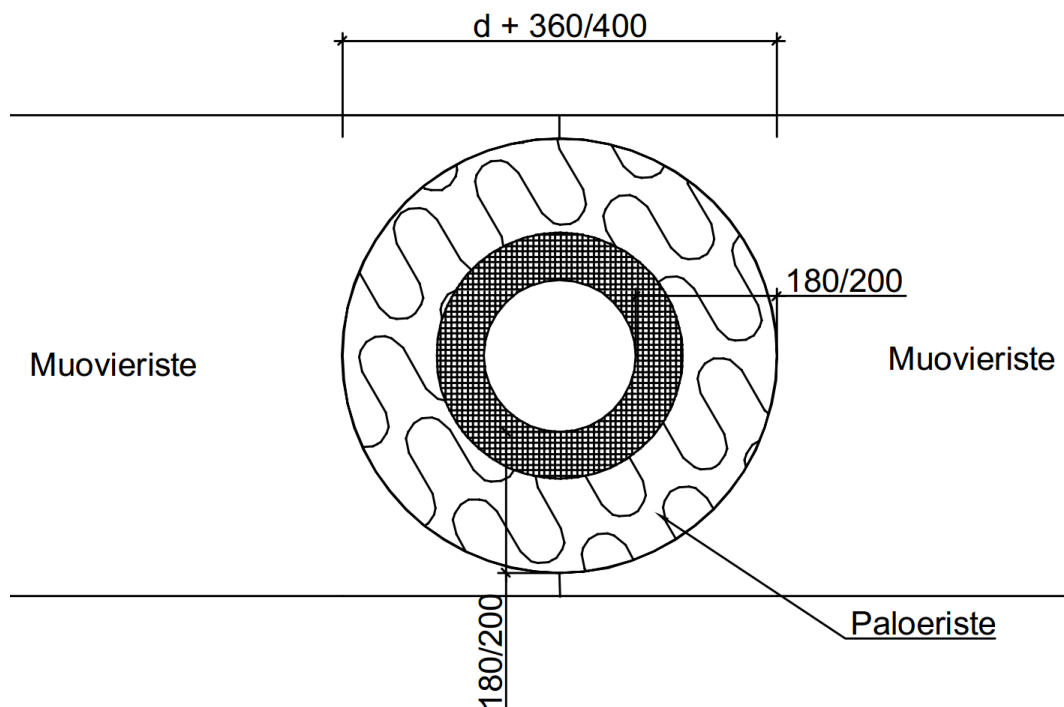


Toinen tapa asentaa muovieristeet yläpohjaan savupiipun ympärille on sahata muovieristeeseen reikä, jonka halkaisija on läpivientieristeen ulkohalkaisija (savupiipun ulkohalkaisija + 2*suojaetäisyys).

Varmista asennuksen jälkeen, että eristelevyt ovat hyvin paikoillaan eikä suojaetäisyyden sisäpuolella ole palavia materiaaleja.



Muovieriste



3.4 Ylläpito

Tarkasta säännöllisesti vuosittain, että tuuletusväliin ei ole päätynyt ylimääräistä roskaa tai pieneläimiä. Poista kaikki ylimääräinen materiaali tuuletusvälistä.

Lisää läpiviennin tarkastaminen kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeeseen.



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikan laitos
PL600, 33101 Tampere
Korkeakoulunkatu 5, 33720 Tampere

vaihde (03) 311 511
etunimi.sukunimi@tut.fi
www.tut.fi/rak
www.tut.fi/palo