Avoin kirje suunnittelijoille ja rakennusvalvojille 15.08.2020

ASETUKSEN 782/2017 MUKAINEN YLÄPOHJARAKENNE

- **Suunnittelu- ja toteuttamisperiaatteet**

1. JOHDANTO

Tämä dokumentti perustuu 2018 muuttuneisiin rakentamissäädöksiin sekä niihin liittyviin Ympäristöministeriön kosteusasetusten 782/2017 ohjeistuksiin 2020, jotka koskevat myös yläpohjan rakentamistapaa vinosauvoitetuilla kattoristikoilla sekä painuvalla puhallettavalla eristeellä. Lisäksi esitetään yläpohjan rakenneratkaisu, joka täyttää edellä mainitut uudet vaatimukset.

Rakentamistapa koskee pientalorakentamista sekä siihen verrattavissa olevaa rivitalo- ja kerrostalorakentamista, talviasuttavia mökkejä sekä yleensä kaikkea rakentamista, jossa käytetään edellä mainittua rakennekokonaisuutta yläpohjan toteuttamisessa.

Tämän dokumentin on tuottanut Läsä Lämmönsäästäjät Oy (y-tunnus 2245879-2). Yrityksellä on voimassa oleva patentti sekä hyödyllisyysmallisuojia lämmönsäästäjistä kattotuoleihin. Yhteyshenkilönä yrityksessä toimii Lasse Laulainen, lasse@lasat.fi, puh. 0400 589 603, www.lasat.fi.

2. VANHAN SÄÄDÖKSEN MUKAINEN TOTEUTUS

Vielä nyt, tämän dokumentin kirjoitushetkelläkin (elokuu 2020) vallalla oleva suunnittelu- ja toteutustapa noudattaa pitkälti vanhaa säädöstä 958/2012 ”Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta” sekä siihen liittyvää Ympäristöministeriön ohjeistusta. Kuitenkin jo siinä ja varsinkin Ympäristöministeriön ohjeessa ko. säädöksen soveltamiseksi velvoitetaan käyttämään rakennuksen elinkaari huomioiden sellaisia ratkaisuja, jotka ovat keskenään yhteensopivia ja eivät ominaisuuksiltaan muutu ajan saatossa vaikuttaen esimerkiksi terveellisyyteen tai energiatehokkuuteen. Esimerkiksi:

> Lämmöneristys, Ohjeet 2012
>
> 7 LÄMMÖNERISTYKSEN SUUNNITTELU JA ERISTÄMINEN
>
> 7.1 Lämmöneristyksen suunnittelu
>
> 7.1.1 Lämmöneristeiden tulee olla käyttötarkoituksiinsa soveltuvia ja asetettujen vaatimusten mukaisia. Niiden tulee säilyttää ominaisuutensa rakenteen käyttöiän ajan.
>
> 7.1.2 Lämmöneristyksen ominaisuuksien ja tilan mahdolliset pysyvät muutokset, joita ei voida välttää, mutta jotka ovat hyväksyttäviä, otetaan huomioon eristyksen mitoituksessa.
>
> 7.1.3 Yläpohjan avoimeen eristetilaan puhaltamalla asennettavan lämmöneristyksen odotettavissa oleva painuma otetaan huomioon puhaltamalla eristettä odotettavissa olevan painuman verran enemmän lopullisen suunnittelupaksuuden saavuttamiseksi. Puhallettavan lämmöneristeen painuma riippuu eristeen raaka-aineesta, mahdollisesta sideaineesta ja puhallustekniikasta. Painuma määritetään valmistajan ohjeen mukaan.

Tulkinnan mukaan hyväksyttävä ratkaisu on toteuttaa yläpohjarakenne käyttämällä vinosauvoitettua kattoristikkoa sekä painuvaa puhallettavaa eristettä, jotka yhdessä muodostavat yläpohjan rakennekokonaisuu-

den. Elinkaaren aikainen muutos on otettu huomioon ainoastaan nostamalla puhallettavan eristeen korkeutta oletetun painuman verran (jotta energiatehokkuus pysyy halutulla tasolla).

Tällä hetkellä, 1.1.2018 voimaan tulleen asetuksen 782/2017: ”Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta” ja 28.2.2020 julkaistun Ympäristöministeriön ohjeen ko. asetuksen soveltamisesta (”Rakennusten kosteustekninen toimivuus: Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta”), mukaisesti kyseinen suunnittelu- ja toteutustapa on tulkittavissa säädöksen pykälien 3 §, 11 § ja 27 § vastaiseksi, muodostaen erityisesti rakennuksen elinkaaren aikaista toimivuutta tarkasteltaessa virheen, joka on tulkittavissa jopa rakennevirheeksi ja siten aiheuttaa suunnittelijalle ja toteuttajalle myös vastuun virheellisen rakentamistavan aiheuttamista seuraamuksista.

Yhteensopimattomien yläpohjan rakenne- ja materiaaliratkaisujen aiheuttamia seurauksia on tutkittu useiden puolueettomien tahojen toimesta, mm.:

- Tutkimusraportti, Yläpohjan sellukuitulämmöneristyksen painumisen vaikutus rakenteen kokonaislämmönläpäisyyn, Finnmap Consulting Oy (nyk. Sweco AB), 4.4.2014
- Lämpökuvausraportti Kattoristikoiden vinosauvojen alle muodostuneiden puhallusvillatunneleiden lämpökuvaus, Pohjois-Suomen Lämpökuvaus, 20.1.2015
- Tutkimusraportti LÄSÄ-lämmönsäästäjillä varustettujen kattotuolirakenteiden lämpöhäviön simulointi, Comsol Oy, 13.11.2015
- Tutkimusselostus Nro 2538: Painumaonkaloiden vaikutus puukuitueristeisen yläpohjarakenteen lämmöneristävyyteen, Tampereen teknillinen yliopisto (TTY), 18.7.2018

Edellä mainittujen seikkojen vuoksi olemme päättäneet lähestyä suunnittelusta, toteuttamisesta sekä valvonnasta vastaavia tahoja seuraavassa kuvatulla tietopaketilla omasta mielestämme toimivalla ratkaisulla.

3. UUDEN ASETUKSEN 782/2017 MUKAINEN TOTEUTUS

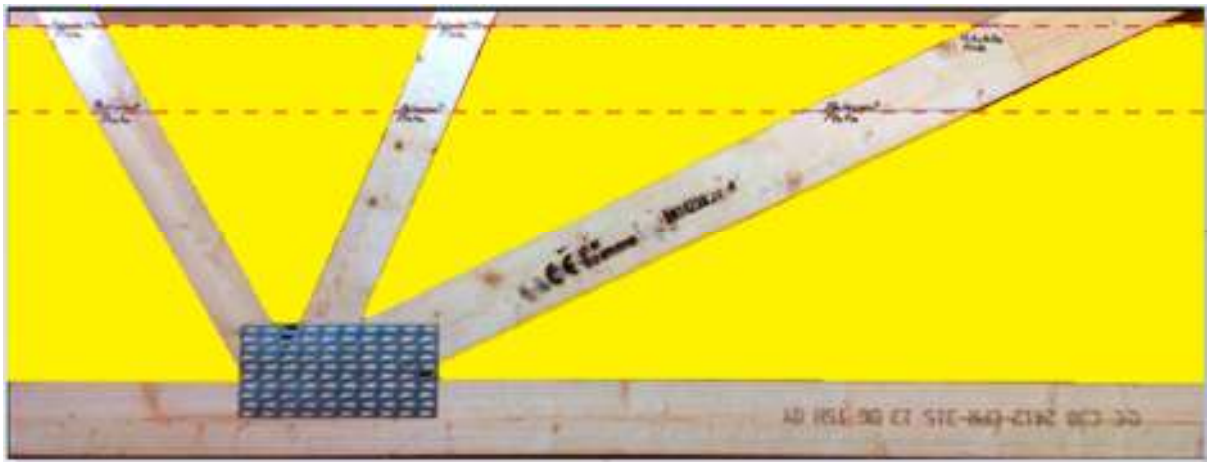
Uuden asetuksen tultua voimaan 2018 alusta, on vanhat määräykset ja niihin liittyvät ohjeistukset kumottu. Ympäristöministeriön asetuksessa 782/2017 kohdassa 27 § Yläpohjan rakenteet ja siihen liittyvässä uudessa ohjeessa (2020) kohdassa 2.6.4 ohjataan toimijoita toimimaan ko. asetuksen mukaan seuraavasti:

> ”Yläpohjarakenne on suunniteltava ja toteutettava kokonaisuutena varmistaen käytettävien materiaalien ja rakenneratkaisujen yhteistoiminta.” Ohje sivu 44 toinen lause.
>
> ”Yläpohjan lämmöneristeet, kuten puhallettavat lämmöneristeet, eivät saa painuessaan aiheuttaa haittaa yläpohjarakenteiden kosteustekniselle toiminnalle.” Ohje sivu 45 toiseksi viimeinen lause.

Olennainen muutos on, että yläpohjarakenne on suunniteltava ja toteutettava kokonaisuutena varmistaen käytettävien materiaalien ja rakenneratkaisujen yhteistoiminta.

Käytännössä tämä tarkoittaa, ettei entisen ohjeistuksen mukainen yläpohjan rakennustapa, jossa eristysmateriaalina on painuva puhalluseriste ja rakenneratkaisuna vinosauvoitettu kattoristikko, ole enää sellaisenaan uuden asetuksen ja ohjeistuksen mukainen, koska niiden yhteensopimattomuus yläpohjarakenteessa estää niiden yhteistoiminnan. Puhalluseristeen painumasta johtuvat kylmäsillat kattoristikon vinosauvojen alapuolella estävät yläpohjarakenteen kosteusteknisen toiminnan.

Seuraavassa on kuvattu kahdella kuvalla em. tutkimuksissa havaittu tilanne yläpohjassa rakennuksen elinkaaren aikana:



Kuva 1. Lähtötilanne suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, heti painuvan puhalluseristeen eristeen puhaltamisen jälkeen.

Kuvassa 1 on esitetty normaali, nykyään käytössä oleva puukuitupuhalluseristetty yläpohjarakenne, jossa eristeen painumaksi on oletettu 20 %. Suunniteltu eristeen paksuus on 45 cm (alin katkoviiva) ja rakentamisvaiheessa on eristettä puhallettu ohjeistuksen mukaan painuman 20 % verran enemmän eli 56 cm (ylin katkoviiva).

Jos puhalluseristeiden ominaisuuksiin kuuluisi painumattomuus, niin kuin vinosauvoitettuun ristikkorakenteeseen kuuluvan eristeen ominaisuuksiin pitäisi kuulua, ja kuvan 1 näkymä yläpohjassa olisi pysyvä, asetus energiatehokkuudesta, kosteusasetuksen pykälät 3 § ”Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden olennaiset tekniset vaatimukset”, 11 § ”Rakennustuotteiden olennaiset tekniset vaatimukset” ja 27 § ”Yläpohjan rakenteet” toteutuisivat.



Kuva 2. Tilanne n. 1 vuoden kuluttua rakentamisesta

Kuten kuva 2 ja em. tutkimukset osoittavat, näin ei kuitenkaan ole, vaan noin vuoden kuluttua puhalluksesta eristeen painuttua näkymä yläpohjassa on kuvan esittämän näköinen. Eristeen painumaprosentti n. 20 % (kuvassa 1. katkoviivojen väli) ja se on kuvattu punaisella. Katkoviivalla on kuvattu miltä rakenne näyttää, kun eristeen painuma on n. 5 %.

Edellä mainitut kuvat osoittavat kiistattomasti, ettei ohjeistuksen mukainen materiaalin ja rakenneratkaisun yhteistoiminta toteudu. Seurauksena, kun materiaalien (painuva puhalluseriste) ja rakenneratkaisun (vinosauvoitettu kattoristikko) yhteistoiminta ei toteudu, aiheuttaa painuva puhalluseriste haittaa ja vaikeuttaa yläpohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta kylmäsiltojen muodossa vinosauvojen alapuolella. Näin ollen, ei myöskään toteudu ohjeistuksen kohta:

> ”Yläpohjan lämmöneristeet, kuten puhallettavat lämmöneristeet, eivät saa painuessaan aiheuttaa haittaa yläpohjarakenteiden kosteustekniselle toiminnalle”.

Toisin sanoen, ellei yläpohjarakenteen suunnittelussa ja rakentamisessa huomioida uuden kosteusasetuksen ohjeistuksen vaatimuksia rakenneratkaisun ja käytettävien materiaalien yhteensopivuuden kannalta, eivät asetuksen 3 § ”Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden olennaiset tekniset vaatimukset” ja 11 § ”Rakennustuotteiden olennaiset tekniset vaatimukset” toteudu.

Edellä kuvatun perusteella voidaan kiistattomasti todeta, että puhalluseristeen painuman jälkeen yläpohjarakenne ei ole asetuksen 782/2017 kohtien 3 § ”Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden olennaiset tekniset vaatimukset”, 11 § ”Rakennustuotteiden olennaiset tekniset vaatimukset” ja 27 § ”Yläpohjan rakenteet”, eikä myöskään sen 2020 ohjeistuksen mukainen, koska yläpohjarakenne ei ole säilyttänyt sille asetettuja ja suunniteltuja energia- ja kosteustekniseen toimivuuteen liittyviä ominaisuuksiaan koko rakenteen elinikää, vaan jo noin yhden vuoden puhalluksen jälkeen on havaittavissa yläpohjarakenteessa rakennusvirhe kylmäsiltojen muodossa.

RIL 249 -2015 ”Energiatehokas asuinrakennus” -kirjassa on kerrottu selkeästi, miten eristeen painumisen vuoksi yläpohjarakenteeseen muodostuu kuvan 2 mukaisia kylmäsiltoja:

> ”Yläpohjan lämmöneristyksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon eristeen painumisen aiheuttamat riskit. Esimerkiksi naulalevyristikoissa voi puhalluseristeen painumisen takia syntyä onkaloita vinojen diagonaalien alle ja näistä syntyy kylmäsiltoja, jotka taas voivat aiheuttaa rakennusfysikaalisia ongelmia ja lämmönhukkaa. Tällaiset ongelmat voidaan ennaltaehkäistä esimerkiksi eristämällä ko. kohdat ristikoissa jo tehtaalla tai rakennuspaikalla painumattomalla eristeellä ennen puhallusvillan asennusta.”

Tutkimuksien johtopäätöksenä voi todeta, että riippumatta eristeen painumaprosentista (onko se 2 % -20 %), rakennuksen vaippaan muodostuu n. 150–200 kylmäsiltaa painuneen eristeen pinnasta naulalevyyn saakka. Kylmäsiltoja pitkin kylmä tunkeutuu syvälle yläpohjan rakenteeseen vaikeuttaen sen energia- ja kosteusteknistä toimintaa, aiheuttaen kosteus- ja homevaurioriskin. Riski on suurimmillaan, kun puhalluseriste puhalletaan suoraan muovisen höyrysulun päälle ja eristeen painosta johtuen höyrysulku menee notkolleen, jolloin höyrysulun kiinnittämiseen käytettävät niitit läpäisevät höyrynsulun ja syntyy reikiä, joiden kautta kostea huoneilma pääsee eristeen painumasta johtuviin tunneleihin ja sitä kautta yläpohjaan. Kun ulkona on pakkasta, aiheuttaa kostea huoneilma tunneleiden suulle kuuraa ja jäätä, jotka puolestaan lauhalla ilmalla sulavat ja putoavat eristeisiin imeytyen niihin, läpäisten ne ja siirtyen lopulta myös ristikon rakenteisiin. Ratkaisuna ehdotettu ”riittävästä tuuletuksesta huolehtiminen” ei missään tapauksessa tule riittämään tällaisessa tapauksessa ehkäisemään terveydellistä riskiä tai on vaihtoehtoisesti kustannustehoton ratkaisu. Tilanne toistuu käytännössä koko talvikauden kestävien lämpötilavaihteluiden aikana ja pahenee rakennuksen elinkaaren myötä kohtuulliseksi miellettävistä korjaus- ja huoltotoimenpiteistä huolimatta.

Tampereen teknillinen yliopisto (TTY) on COMBI-hankkeen yhteydessä toteuttanut tutkimuksia yläpohjarakenteen energiatehokkuuteen liittyen. Tutkimusselostuksessa nro RTEK/2538/2018, ”Painumaonkaloiden vaikutus puukuitueristeisen yläpohjarakenteen lämmönkestävyyteen” todetaan, että painumakokeissa lämpövirta koko yläpohjarakenteen läpi kasvoi painumaonkalotapauksessa n. 1,4–3,4 % normaalieristeisten kokeiden tuloksiin verrattuna. Lämpötilamittaukset osoittivat, että painumaonkalot jäähdyttävät vinosauvojen kohtia merkittävästi verrattuna normaalisti eristettyyn rakenteeseen etenkin lähempänä rakenteen ulkopintaa. Tämä lisää vinosauvojen pinnassa homehtumisriskiä ja kosteuden kondensoitumisriskiä, jos yläpohjarakenteen läpi tapahtuu ilmavirtauksia, jotka kuljettavat sisältä rakenteeseen ylimääräistä kosteutta. Edellisen perusteella on perusteltua väittää, että onkaloiden muodostumisen estäminen olisi kosteus- ja energiateknisesti tärkeää.

Tampereen teknillinen yliopisto (TTY) on Frame-tutkimuksessaan, raportissa 159 ”Ilmastonmuutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutukset vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutuksessa” (2013) todennut mm. seuraavasti:

> ”Yläpohjien lämmöneristekerroksessa tapahtuvat ilmavirtaukset heikentävät paksujen puhalluseristeiden lämmöneristyskykyä merkittävästi. Ilmavirtausten vähentäminen edellyttää puhalluseristeiden ilmanläpäisevyyden pienentämistä esimerkiksi tiheyttä kasvattamalla tai käyttämällä eristeen joukossa sideainetta”.

Vaikka em. Frame-tutkimus ei erityisesti tutkinut asiaa, on selvää, että eristeen painuminen (esimerkiksi puukuitueristellä jopa 20 %) pienentää ilmanläpäisykykyä, koska se painuessaan tiivistyy. Eristeen tiheys siis kasvaa, kuten yllä olevassa Frame-tutkimuksessakin peräänkuulutetaan. Valitettavasti saatavilla ei ole luotettavaa tietoa, kuinka paljon, koska kokeissa painuma tehdään yleensä käsin painelemalla, jolloin eriste tiivistyy pääosin eristeen pinnasta. Mahdollisimman lähelle luonnollista painumaa päästäisiin, jos koe tehtäisi kosteuden kanssa rakennetta tärisyttämällä niin kauan, että eriste on painunut luonnollisen painuman verran, esimerkiksi 20 %. Tällöin eniten painuneena, jo painovoiman vaikutuksesta, ovat eristeen alimmat kerrokset. Kun koe suoritettaisiin näin, eniten painuvilla puhalluseristeillä ilmanläpäisykyky olisi huomattavasti pienempi, kuin kokeissa nyt on saatu. Painuminen on siis myös positiivinen ilmiö, kunhan kylmäsiltavaikutus poistetaan ennen eristeen puhallusta.

Kaikki edellä huomioiden, olemme päätyneet jo aiemmin seuraavaan johtopäätökseen:

Jotta painuvan puhalluseristeen ja vinosauvoitetun kattoristikon muodostama yläpohjarakenne olisi uusien asetusten ja ohjeistusten mukainen, pitäisi painuman takia muodostuvat kylmäsillat ehkäistä rakenteesta kattoristikon rakenneratkaisuilla jo ennen eristeen puhallusta, siten että eristeen sisällä olisi vain pystysuoria pintoja.



Kuva 3. Ehdotettu ennaltaehkäisevä rakenneratkaisu

Kuvassa 3 on yksi esimerkki markkinoilla jo olevasta yläpohjarakenteesta, josta on poistettu kylmäsillat rakenneratkaisulla vinosauvojen alapuolelta ennen eristeen puhaltamista. Rakenneratkaisua käyttämällä poistetaan negatiiviset kulmat yläpohjarakenteesta ennen eristeen puhallusta, jolloin eriste painuu pystysuoria pintoja pitkin kylmäsiltoja aiheuttamatta. Tällä tavalla toteutettuna yläpohjarakenne täyttää uusien asetusten ja ohjeistusten vaatimukset painuvaa puhalluseristettäkin käytettäessä eikä vaadi rakennuksen elinkaaren aikaisia huolto- ja korjaustoimenpiteitä tältä osin verrattuna kuvan 2 tilanteeseen.

Samainen toteutustapa on huomioitu jo vuonna 2015 Motivan ja TTY:n tekemässä ”Energiatehokkaan rakentamisen työmaaopas” kohdassa 5 - YLÄPOHJAN LÄMMÖNERISTYS PUHALLUSVILLALLA, sivu 13 kuva 7, jossa todetaan jo tuolloin:

”Kova lämmöneristelevy alapaarteen ja diagonaalin muodostamassa kolmiossa estää onkaloiden synnyn.”

Rakenteesta on lausunut mm. Juha Vinha, Rakennusfysiikan professori, Tekniikan tohtori, Tampereen yliopisto, rakennustekniikan laitos, seuraavasti:

“Kun kattoristikoihin kiinnitetään vinosauvojen alapuolelle riittävän korkeat EPS-eristeestä tehdyt palat, puhalluseristeen painuminen tapahtuu eristepalojen pystysuoria pintoja vasten, jolloin puhalluseristeen painuminen ei aiheuta ilmatunneleita rakenteeseen. Tämä ratkaisu parantaa lämmöneristekerroksen ilmatiiviyttä ja poistaa ilmatunnelien synnyttämän kylmäsiltavaikutuksen. EPS-eristepalojen ansiosta lämpö virtaa tasaisemmin puhalluseristeen läpi. Samalla ne parantavat myös yläpohjarakenteiden kosteusteknistä toimintaa ehkäisemällä rakenteen läpi tapahtuvien ilmavirtauksien keskittymistä vinosauvojen yhteyteen. Tällöin riski homeen kasvulle otollisten olosuhteiden syntymisestä ja kosteuden tiivistymisestä yläpohjarakenteeseen vähenee.”

Myös heinäkuussa 2020 julkaistussa RIL 250-2020 ”Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen” todetaan seuraavaa:

”Puhalluseristeet painuvat ajan kuluessa, jolloin kattoristikoiden vinosauvojen alle muodostuu painumaonkaloita. Nämä painumaonkalot lisäävät rakenteen homehtumis- ja kondenssiriskiä, jos ilman- ja höyrynsulun läpi pääsee yläpohjaan virtaamaan sisältä kosteaa ilmaa. Lämmöneristekerroksessa ilmavirtaukset pyrkivät keskittymään onkaloiden kohdalle, jolloin kosteusrasitus kasvaa vinosauvojen yläosissa aiheuttaen niihin mikrobikasvua ja kerryttäen jäätä talviaikaan.

Rakenteen läpi tapahtuvien ilmavuotojen ehkäisemiseksi kattoristikoiden alapuolelle tulisi asentaa aina rakennuslevy, jonka alapintaan ilman- ja höyrynsulku saadaan teipattua tiiviisti. Levy estää samalla ilman- ja höyrynsulun repeämisen kiinnikkeiden kohdalta lämmöneristeen painosta. Painumaonkaloiden syntymistä voidaan puolestaan vähentää tai estää mm. käyttämällä lämmöneristeinä vähän painuvia eristeitä tai käyttämällä vinosauvojen alla painumattomasta eristeestä tehtyjä eristepaloja. Onkalot voidaan täyttää myös jälkikäteen lämmöneristeen lisäpuhalluksella.”

Myös VTT on ottanut artikkelissaan kantaa yläpohjan eristämiseen ja materiaalien kehittymiseen: ”Supereristeet kehittyvät vauhdilla - tavanomaisia ehkä jo huomenna” (2014)

”Markkinoilla on selkeä tarve uusille materiaali- ja tuoteratkaisuille, joiden avulla uudis- ja korjausrakentamisessa voidaan päästä lähes nollaenergiatason edellyttämään rakennusvaipan energiatehokkuuteen. VTT:n mukaan pääpaino tulee olemaan järjestelmäkehityksessä siten, että uusien ja olemassa olevien tuotteiden ominaisuudet voidaan hyödyntää tarkoituksenmukaisesti yhdessä tai erikseen. Rahoittajina olivat ympäristöministeriö, Rakennustuotteiden laatusäätiö ry ja VTT. Tälläkin uudistuksella yläpohjarakenteessa parannetaan jo olemassa olevien painuvien puhalluseristeiden ominaisuuksia ja päästään lähemmäksi nollaenergia rakentamista.”

Tälläkin uudistuksella yläpohjarakenteessa parannettaisiin olemassa olevien painuvien puhalluseristeiden ominaisuuksia ja päästäisiin lähemmäksi nollaenergiarakentamista.

Edellä esitetty rakenneratkaisu on LäSä Lämmönsäästäjät Oy:n patentoima ja mallisuojattu rakenne, ns. ”Energiaoptimoitu ristikko”. Painumattomasta eristeestä valmistetut eristepalat on asennettu kattoristikon vinosauvojen alapuolelle, jolloin puhalluseristeen painuminen ei aiheuta kylmäsiltoja vinosauvojen alle. Käytettävä materiaali on CE-merkitty, palosuojattu sekä elastinen huomioiden ristikon elämisen esim. kosteuden ja lumikuormien vaikutuksesta. Ratkaisusta löytyy lisätietoa osoitteesta www.lasat.fi.

Allekirjoittaneelta löytyy myös kaksi hyödyllisyysmallisuojattua muuta tapaa, jolla kylmäsiltavaikutus ristikoista ehkäistään jo ennen eristeen puhaltamista, joko käyttämällä vain pystysuoria sauvoja puhalluseristeen sisällä tai lisäämällä ristikon alapaarteen korkeutta suunniteltuun eristyspaksuuteen saakka. Kaikki kolme tapaa helpottavat myös merkittävästi yläpohjarakenteen eristämistä painumattomalla palaeristeellä. Lisäksi on hyödyllisyysmallisuojattu rakenne korjausrakentamiseen, jossa yläpohjan lämmöneristys optimoidaan ensin painumaa edeltävälle tasolle ennen lisäeristeen puhaltamista.

4. YHTEENVETO

Nykyisen rakentamistavan mukaisen, painuvien puhalluseristeiden ja vinosauvoitettujen ristikoiden muodostama yläpohjarakenne ei voi sanoa täyttävän voimassa olevan asetuksen vaatimuksia, ellei niiden yhteensopimattomuudesta johtuvaa mahdollisuutta kylmäsiltojen muodostumiseen poisteta rakenteesta, tavalla tai toisella, ennen eristeen puhaltamista.

Energiaoptimoidulla kattoristikolla yläpohjarakenteesta saadaan helposti ja kustannustehokkaasti uusien kosteusasetusten ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukainen. Lisäksi yläpohjarakenteesta tulee huoltovapaa, kun eristeen lisäpuhallukset eivät enää ole tarpeellisia rakennuksen elinkaaren aikana. Rakenteella parannetaan energiatehokkuutta ja varmistetaan yläpohjarakenteen kosteustekninen toiminta, sekä ehkäistään ennalta kosteus- ja homevaurioriskiä.

Kyvykkyys energiaoptimoidun ja terveyshaittoja ehkäisevän rakentamistavan suunnitteluun ja toteuttamiseen on edellä kerrotun perusteella ollut tiedossa jo aiemmin (kuin vasta nyt julkaistun ympäristöministeriön ohjeistuksen ja RIL 250-2020 jälkeen). Nyt olisi kuitenkin erinomainen mahdollisuus siirtyä soveltamaan uutta ympäristöministeriön ohjeistusta yläpohjan energiatehokkaasta ja kosteusasetuksen täyttämästä rakenneratkaisusta, sillä ohjeistus on julkaistu vastikään helmikuussa 2020 ja sitä edeltävät rakenneratkaisut on tehty ko. ajankohtaa edeltävien määräysten, ohjeiden ja tietämyksen mukaisesti. Vielä nyt voidaan katsoa, että ns. ”vanhan rakennustavan” mukaisten toteutusten osalta rakennetakuut eivät realisoidu maksettavaksi ja sama pätee myös asetusten voimassaoloaikana 2018–2020 kevääseen saakka rakennettuihin rakennuksiin, koska asetusten ehdot täyttävää kosteusasetusten ohjeistusta ei ole ollut käytettävissä.

Katsomme kuitenkin, että koska asiaa on tuotu toimialan tietoisuuteen jo vuodesta 2014, olisi jo korkea aika, että nyt aloitetaan toteuttamaan myös asukkaiden kannalta terveellisintä ja kokonaisedullisinta rakentamistapaa. Kysymyshän on lopulta siitä, kuka kantaa vastuun jos virheelliseksi tiedettyä toimintaa edelleen jatketaan?

Keminmaa 10.08.2020

Lasse Laulainen, yrittäjä, keksijä

Läsä Lämmönsäästäjät Oy

5. VIITTEET

Tutkimusraportti, Yläpohjan sellukuitulämmöneristyksen painumisen vaikutus rakenteen kokonaislämmönläpäisyyn, Finnmap Consulting Oy (nyk. Sweco AB), 4.4.2014

Lämpökuvausraportti Kattoristikoiden vinosauvojen alle muodostuneiden puhallusvillatunneleiden lämpökuvaus, Pohjois-Suomen Lämpökuvaus, 20.1.2015

Tutkimusraportti LÄSÄ-lämmönsäästäjillä varustettujen kattotuolirakenteiden lämpöhäviön simulointi, Comsol Oy, 13.11.2015

Lausunto kattoristikoihin kiinnitettävien EPS-eristepalojen vaikutuksista yläpohjan lämpö- ja kosketustekniseen toimintaan. Rakennustekniikan professori (TT) Juha Vinha. LÄSÄ-Lämmönsäästäjät Oy. 15.4.2015

Tutkimusselostus nro RTEK/2538/2018, ”Painumaonkaloiden vaikutus puukuitueristeisen yläpohjarakenteen lämmönkestävyyteen”. Rakennustekniikan professori (TT) Juha Vinha ja projektitutkija DI Henna Kivioja, Tampereen teknillinen yliopisto (TTY).18.7.2018.

FRAME-tutkimus, https://research.tuni.fi/rakennusfysiikka/tutkimusprojektit/frame/ (2009-12). Tampereen Yliopisto. Raportti 159: Vinha, Juha; Laukkarinen, Anssi; Mäkitalo, Mikael; Nurmi, Sakari; Huttunen, Petteri; Pakkanen, Tomi; Kero, Paavo; Manelius, Elina; Lahdensivu, Jukka; Köliö, Arto; Lähdesmäki, Kimmo; Piironen, Jarkko; Kuhno, Vesa; Pirinen, Matti; Aaltonen, Anu; Suonketo, Jommi (2013), ” Ilmastonmuutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutukset vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutuksessa”, http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-2949-8

Jukka Lahdensivu, Aki Peltola, Jaakko Sorri, Olli Teriö, Ulrika Uotila ja Heidi Sumkin (taitto ja kuvitus) (2015): ”ENERGIATEHOKKAAN RAKENTAMISEN TYÖMAAOPAS”
https://www.motiva.fi/files/11193/Energiatehokkaan_rakentamisen_tyomaaopas.pdf

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 (viimeisin 1203/2019)

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (958/2012)

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (682/2014)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017)

Rakennusten kosteustekninen toimivuus: Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020. Julkaistu Helsingissä 28.2.2020

RIL 250-2020, Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen

Patentti 125898, nimitys ”Kattotuolirakenne rakennuksen yläpohjarakennetta varten”

Hyödyllisyysmalli 12189, nimitys ”Kattotuolirakenne korjausrakentamiseen yläpohjarakenteeseen jossa on painunut puhalluseriste”

Hyödyllisyysmalli 12371, nimitys ”Kattotuolirakenne yläpohjarakenteeseen jossa eristeenä painuva puhalluseriste”

Hyödyllisyysmalli 12727, nimitys ” Kattotuolirakenne yläpohjarakenteeseen, jossa eristeenä painuva puhalluseriste”

VTT: Supereristeet kehittyvät vauhdilla - tavanomaisia ehkä jo huomenna (2014)
https://news.cision.com/fi/vtt-info/r/vtt--supereristeet-kehittyvat-vauhdilla---tavanomaisia-ehka-jo-huomenna,c9644060