

Uusi kennorakenne on kevyt mutta jäykkä

Ristiinladottu kennorakenne haastaa clt:n

Puurakentamisen saralla on esitelty taas uusi innovaatio. Rakennusmestari Sakari Karjalainen on kehittänyt ristiinladottavasta puutavarasta koottavan cross laminated cell- eli CLC-kennon.

HEIKKI JAAKKOLA

Ristiinladottavasta puutavarasta voidaan rakentaa clt-levyä paljon kevyempi mutta erittäin jäykkä CLC-kkenno. Kenno voidaan rakentaa mitoitukseltaan ja laadultaan hyvinkin monenlaisesta puutavarasta. ”Perusversiona” voidaan pitää mitallistettua 22 x 45 mm:n kuusirimaa, joka ladotaan päällekkäisinä kerroksina kennoiksi.

Clt-levyn tavoin päällekkäisten kerrosten syysuunta on poikittainen, mutta CLC-kennossa rimoja ei kuitenkaan asenneta vieri viereen, vaan noin 30-60 cm:n välein. Rakenne on näin paljon clt:tä kevyempi. Lämmöneriste asennetaan rakenteen sisään, jonka jälkeen kennon sivut suljetaan levyillä.

Rimat kiinnitetään kosketuskohdistaan uretaaniliimalla sekä kappaleet ankkuroivalla naulauksella/ruuvauksella. Liimauksen takia puutavaran on oltava höylättyä tai vähintään hienosahattua. Paketin puristukseen riittävät samanlaiset voimat kuin normaalissa puusepäntyössä käytetään.

Kenno sivut suljetaan puulevyillä, jotka voivat olla esimerkiksi 15 mm:n vaneria tai ohutta clt:tä. Pinta voidaan tehdä myös 5-10 mm:n suikalelevystä tai osb-levystä.

Liimalevyypintojen hiiltymisvauhti on 0,6 mm/min, mikä antaa pelastautumis-





👆 **Luontevin lämmöneristekaisu** CLC-kennolle on puukuitueriste tai selluvilla. Keksijän mukaan 25 cm:n paksuiselle kennolle saadaan näin 17 W/m²K U-arvo.



👆 **CLC-kenno** perustuu ristiinladottuihin, liimaamalla kiinnitettyihin rimoihin. Koska kappaleet ladotaan 30–60 cm:n välein, rakenne on paljon CLT:tä kevyempi.

aikaa 15 minuuttia. Paloturvallisuuteen liittyvän laadun pitäisi **Sakari Karjalaisen** mukaan riittää normaaliin asuinrakentamiseen.

”Paloluokkaa voidaan tarvittaessa vielä parantaa palosuojapetsauksella, jolla saadaan 30 minuutin pelastautumisaika”, sanoo Karjalainen.

Hyvä eristyskyky

Jos kenno palvelee ulkoseinänä, lämmöneriste asennetaan rakenteen sisään. Luontevin eristekaisu on puhallettava puukuitueriste tai selluvilla. Karjalaisen mukaan näin saavutetaan laskennallinen 0,17 W/(m²K) U-arvo kennon paksuuden ollessa noin 25 cm.

”Koska ilma ei juuri liiku suljetusta rakenteesta, olisi kennolla hyvä eristyskyky ilman eristeitäkin. Suljetun rakenteen merkitystä ei kuitenkaan huomioida laskennassa”, toteaa Karjalainen.

Eristemateriaalina voidaan käyttää myös uretaania. Asennuksen jälkeen uretaanin on annettava paisua, jonka jälkeen ylimääräinen tilavuus leikataan pois ennen kannen sulkemista.

”Uretaanin käyttämällä kuitenkin hukataan puuseinän tunnetusti hyvä kosteustekninen toiminta”, toteaa Karjalainen.

Kennoelementin sisään voidaan asentaa myös johdotukset ja putkitukset.

Karjalainen itse kuitenkin kannattaa näiden toteuttamista koteloituna pintasennuksena. Vesivuodot huomataan tällöin nopeammin ja lisäksi myöhemmät lisäasennukset ovat helpompia.

”Seinäarakenteen sisään ei tällöin tule myöskään rasioita tai muovipintoja, joihin voi liittyä veden kondensoitumisen riski”, sanoo Karjalainen.

Jäykkä rakenne vähällä aineella

Ristiinlaminoitu rakenne on Karjalaisen mukaan keveydestään huolimatta erittäin jäykkä ja kantava. Jäykkyyttä selittää pitkälti liimaus, joka ei päästä rimoja liukumaan suhteessa toisiinsa.

Koska rakennusteknisesti tärkeät ominaisuudet saavutetaan varsin pienellä ainemäärällä ja teollinen valmistus voidaan toteuttaa tehokkaasti, Karjalainen on vakuuttunut konseptin taloudellisesta kilpailukyvyvystä.

Lähin kilpaileva ratkaisu lienee clt, joka edustaa Karjalaisen mielestä paljon raskaampaa ja kalliimpaa rakentamista.

”Yhdeksän millimetrin vanerista tehty neliö 250 millimetrin CLC-kennoa painaa noin 25 kg, ohuella neljän millimetrin vanerilla noin 20 kg/m²”, sanoo Karjalainen.

Puukuitueristeellä täytetyn neliön hinta on Karjalaisen mukaan 25–40 euroa, pintamateriaalista riippuen.

”Kennot sisältävät samalla lämmöneristyksen sekä siistit pinnat, jotka on monessa tapauksessa vielä lisättävä erikseen clt-rakenteeseen.”

Liitokset mahdollista myös purkaa

CLC-kennon kehittyä käynnistyi Karjalaisen yllättyttyä ristiin ladotun kevyen rimarakenteen kantavuudesta. Oivalluksen lähtöruutu oli vaatimaton kotiprojekti; Karjalainen nikkaroi kesämökilleen kevyttä, läpinäkyvää sermiä ristiin liimatuista 1x2 cm:n rimoista kymmenen sentin silmäkoolla.

”Tästä alkoi kokeilu ja kehittytyö, joka eteni kohti järempiä rakenteita”, kertoo Karjalainen.

Nyt, reilun kymmenen vuoden jälkeen valmiina on konsepti, jota voidaan keksijän mukaan soveltaa erittäin monenlaisessa rakentamisessa keveistä väliseinistä ja pilareista taloelementteihin. Ehkä eniten potentiaalia hän näkee kerrostalorakentamisessa, missä levyjen keveys, kantavuus ja jäykkyys ovat tärkeitä ominaisuuksia.

Ok-rakentamisessa yksittäinen kennoelementti voi toimia ylä- tai alapohjana sekä kokonaisuena seinäelementtinä. Jos kuljetusten rajamat tulevat vastaan, rakennuksen osat voidaan koota liittämällä yhteen useampia kennoja. Kiinnitykset tehdään liimauksilla ja pulttauksilla.

Liitokset on periaatteessa mahdollista myös purkaa, jonka jälkeen kennot voidaan siirtää uuteen käyttöpaikkaan.

”Kun pulttaukset on poistettu, polyuretaanista tehty liimasauamat voidaan sahata auki”, sanoo Karjalainen.

Kennojen jäykkyys helpottaa myös perustusten tekemistä.

”Kenno voidaan asentaa palkin tai kantavien pisteiden päälle 7–8 metrin tukivälein, sokkeliä ei välttämättä tarvita.”

Kumppani hakusessa

Karjalaisen mukaan ideasta on tehty uutuusselvitys, jonka mukaan konsepti ei ole käytössä sen enempää Suomessa kuin muuallakaan. Hänellä on keksintönsä nyt patentti ja mallisuoja, joka on voimassa vielä 20 vuotta.

Soveltaminen on vasta alussa. Tässä vaiheessa Karjalainen on itse tehnyt kennoista 3x9-metrinen parvekkeen katon ja lattian. Nyt etsitään kumppania, joka lähtisi hyödyntämään keksintöä käytännössä.

Tätä ei helpota kennon heittäjä haaste clt:lle, jonka kummisetinä on isoja yrityksiä.

”Toivoisin, että asiasta ottaisi koppia joku isompi yritys, jota ei ole helppo painostaa tai ostaa pois markinoilta.” **TM**