

Janne Puronlahti  
Redi –yhtiöt Oy  
Yrittäjätie 23  
01800 Klaukkala

## Contega SL –liitosnauhan asennuksen ilmatiiviystutkimus merkkiainekokeella.

### 1. Johdanto

#### 1.1 Tehtävä

Malliasennusten ja niille suoritettujen merkkiainetutkimusten tarkoituksena oli selvittää asennustekniikan vaikutusta liitosnauha-asennuksen ilmatiiviyteen.

Tämän merkkiainetutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Contega SL –liitosnauhalla tutkimuksia varten rakennetun testirakennuksen ulkoseinärakenteen ikkunaliittymiin toteutetun asennuksen ilmatiiviyttä. Asennus suoritettiin rakenteen höyrynsulkukalvon pintaan.

Liitosnauha-asennukset toteutettiin 23.9.2015 ja merkkiainekokeet 25.9.2015.



*Kuva 1. Ikkunaliittymän tiivistys höyrynsulkukalvon pintaan toteutettuna Contega SL –liitosnauhalla.*

#### 1.2 Materiaali

Contega SL –liitosnauha on tarkoitettu rakennusten ikkunaliittymien tiivistämiseen. Contega SL –liitosnauha on 0,3mm paksu, polypropyleenikudosvahvisteinen raken-



teen pintaan ja ikkunakarmin ulkoreunaan liimattava nauha. Vahvikenauhan alapintaan on asennettu ilmatiivis muovikalvo. Liimana nauhassa on käytetty Akrylat Solid –liimaa ja liimapinta on asennettu 20mm:n levyisenä kaistana nauhan molemmille puolille, vastakkaisille sivuille (kuvat 2 ja 3).



*Kuvat 2 ja 3. Liimapinta on asennettu 20mm:n levyisenä kaistana nauhan molemmille puolille, vastakkaisille sivuille.*

### 1.3 Asennustapa

Liitosnauhan asennus toteutettiin ensin ikkunan karmin sivupintaan, koko karmin ympäri ennen ikkunan asennusta. Ikkunan kulmiin tehtiin nauhalla noin 30-40mm:n taitos liitosnauhan liepeen nurkka-asennusta varten (kuvat 4 ja 5).

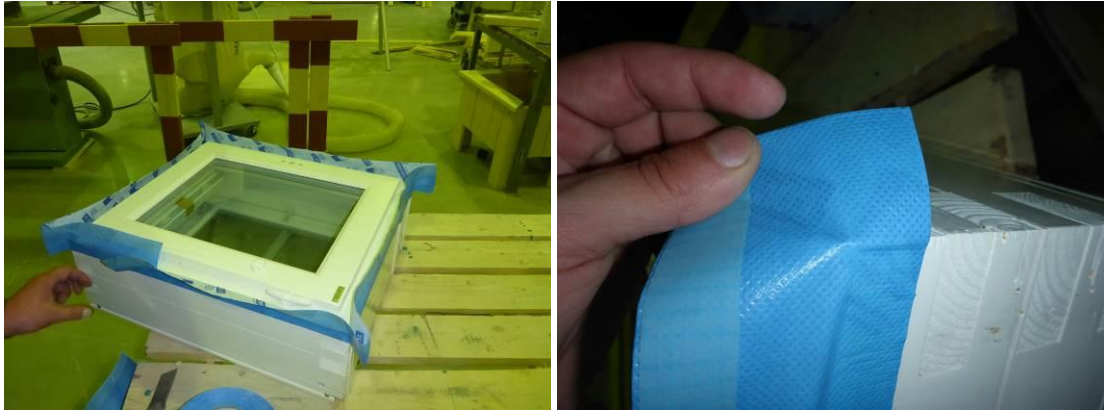
Ikkuna-asennuksen jälkeen liitosnauha asennettiin höyrnsulkukalvon pintaan kääntäen nauha höyrnsulkukalvon pintaa vasten ja poistamalla höyrnsulun pintaan asennettavan liimapinnan suojapaperi koko nauhan matkalta. Ikkunan alanurkkien nurkkaliitokset toteutettiin taittamalla nauhaa siten, että taitos mahdollisti liitosnauhan kääntymisen laskostettuna nurkan ympäri (kuvat 6 ja 7). Ikkunan ylänurkkien nurkkaliitokset toteutettiin venyttämällä nauhaa siten, että liimapinnan tartunta höyrnsulun pintaan toteutui koko matkalta. (kuva 8).

Vastepinnan leveys nauhan kiinnitykselle ikkunakarmissa oli 20mm ja höyrnsulun pinnassa 20mm. Asennuksessa käytetyn nauhan kokonaisleveys oli 65mm.

Asennukset toteutettiin pelkällä liitosnauhalla ilman tiivistysmassaa. Ikkunakarmin ja höyrnsulkukalvon pinnat puhdistettiin polyuretaanivaahtoroiskeista ja muusta liasta ennen liitosnauhan asentamista.

Materiaalitoimittajan edustaja suoritti liitosnauhan asennuksen ikkunakarmin pintaan ja Vahanen Oy:n edustajat suorittivat liitosnauhan kiinnityksen höyrnsulun pintaan.





**Kuvat 4 ja 5.** Liitosnauhan asennus toteutettiin ensin ikkunan karmin sivupintaan, koko karmin ympäri ennen ikkunan asennusta. Ikkunan kulmiin tehtiin nauhalla noin 30-40mm:n taitos liitosnauhan liepeen nurkka-asennusta varten.



**Kuvat 6 ja 7.** Ikkunan alanurkkien nurkkaliitokset toteutettiin taittamalla nauhaa siten, että taitos mahdollisti liitosnauhan kääntymisen laskostettuna nurkan ympäri.



**Kuvat 8.** Ikkunan ylänurkkien nurkkaliitokset toteutettiin venyttämällä nauhaa siten, että liimapinnan tartunta höyrynsulun pintaan toteutui koko matkalta.



## 2 Tutkimusmenetelmä

Ilmatiiviyttä tutkittiin Sensistor 9012 WRS merkkiaineanalyysointilaitteella sekä siihen liitettävällä anturilla H21. Laitteella havaitaan merkkiaineita (5 % H<sub>2</sub> + 95 % N<sub>2</sub>). Merkkiainelaite reagoi vetyyn (H<sub>2</sub>), jota ilma ei normaalisti maanpinnan tasolla sisällä. Analyysointilaitteen herkkyys merkkiaineelle on 0,7 ppm.

Merkkiainelaiteanalyysointilaitteen herkkyyttä voidaan säätää tasoille 1-10. Asennusten tiiviyttä mitattiin laitteen herkimmällä herkkyystasolla 10.

Asennuksen ilmatiiviyden testaamista varten rakennettiin testirakennus, jonka ulkovaipan sisäpintaan asennettiin höyrynsulkukalvo täysin ilmatiiviisti. Rakennuksen ulkoseinään oli asennettu ikkunoita, joihin malliasennukset suoritettiin (kuva 11).

Mittaus suoritettiin alipaineistamalla testirakennus kavanapuhaltimella n. 10-13 Pa alipaineiseksi ympäröiviin tiloihin nähden (kuva 9). Paine-eroa mitattiin koko testauksen ajan Testo 512 – paine-eromittarilla.

Vetyseoksen vetypitoisuus on 50 000 ppm. Seosta laskettiin testirakennuksen ulkoseinärakenteeseen siten, että rakenteen sisällä vallitsi n. 500 ppm pitoisuus vetyä. Ennen mittausta kaasuseoksen annettiin tasaantua rakenteessa n. 5-10 min. Ulkoseinärakenteen puurunkoon ja apukarmeihin oli porattu halkaisijaltaan 32mm:n reikiä kaasun tasaisen leviämisen varmistamiseksi.

Merkkiainekoe suoritettiin RT 14-11197 *Rakenteiden ilmapuotojen tarkastelu merkkiainekokein* –ohjekortin mukaisesti.

Asennuksien ilmatiiviyttä tarkasteltiin myös aistinvaraisesti ja Regin -merkkisavun avulla.

Testirakennukset ulkoseinärakenne sisältä ulospäin oli seuraava:

1. polyetyleni höyrynsulkukalvo (Intello), saumat limitetty 100 mm ja teipattu ilmatiiviisti
2. 150 mm puurunko + mineraalivilla
3. 13 mm tuulensuojakipsilevy





*Kuvat 9 ja 10. Testijärjestely vasemmalla alipaineistukseen käytetty kanavapuhallin, oikealla merkkikaasun syöttöpisteitä ulkoseinärakenteessa.*



*Kuva 11. Yleiskuva testirakennuksen sisäpuolelta ja liitosnauha-asennuksia.*



### 3 Havainnot

Aistinvaraisesti arvioiden asennus oli tehty siististi. Poimuuntumista ei asennetussa liitosnauhassa havaittu. Ilmayhteyksiä liitoksen läpi havaittiin alanurkissa, joissa liitosnauha oli laskostettu taittaen nurkan muotoon sekä liitosnauhan limityskohdassa, jossa nauhan päät oli yhdistetty (kuvat 12 ja 13).

Liitosnauhan liimapinta vaikutti irronneen paikallisesti alustastaan noin 1-2 mm leveydeltä. Tarkasteltaessa asennusta havainnon todettiin johtuvan kuitenkin liitosnauhan hieman vinoon toteutuneesta asennuksesta karmipintaan. Nauhan liimapinta ylitti karmin reunan paikallisesti (kuva 14).



**Kuvat 12 ja 13.** Ilmayhteyksiä liitoksen läpi havaittiin nurkissa, joissa liitosnauha oli laskostettu taittaen nurkan muotoon sekä liitosnauhan limityskohdassa, jossa nauhan päät oli yhdistetty.



*Kuva 14. Liitosnauhan liimapinta vaikutti irronneen paikallisesti alustastaan noin 1-2 mm leveydeltä. Tarkasteltaessa asennusta havainnon todettiin johtuvan kuitenkin liitosnauhan hieman vinoon toteutuneesta asennuksesta karmipintaan. Nauhan liimapinta ylitti karmin reunan paikallisesti.*

Merkkiainelaitteella havaittiin ilmavuotoja nurkissa, joissa liitosnauha oli laskostettu taittaen nurkan muotoon, sekä liitosnauhan limityskohdassa, jossa leikatut nauhan päät oli yhdistetty. Havaitut ilmavuodot olivat merkittäviä (kuvat 15-18).



*Kuvat 15, 16 ja 17. Merkittäviä vuotoja havaittiin nurkkaliitoksissa, joissa liitosnauhat oli laskostettu taittamalla nurkan muotoon.*





**Kuva 18.** Merkittävää vuotoa havaittiin liitosnauhan limityskohdassa, jossa leikatut nauhan päät oli yhdistetty.

Merkkiainekokeen jälkeen testirakennus alipaineistettiin noin 55 Pa alipaineiseksi ympäröivään tilaan nähden ja liitosnauha-asennusten tiiviyyttä tarkasteltiin merkkisavun avulla. Merkkisavulla tehdyt havainnot ilmavuodoista olivat yhteneviä merkkiainekokeesta saatujen tulosten kanssa (kuvat 19 ja 20).



**Kuvat 19 ja 20.** Merkkisavulla tehdyt havainnot ilmavuodoista olivat yhteneviä merkkiainekokeesta saatujen tulosten.

## 4 Johtopäätökset

Aistinvaraisten havaintojen, tehtyjen kokeiden ja kokeista saatujen tulosten perusteella Contega SL –liitosnauhalla tehdyllä asennuksella ei voida ikkunan karmirakennetta liittää ilmanpitävästi ulkoseinän höyrynsulkukerrokseen pelkällä liitosnauha-asennuksella, jossa nauha laskostetaan nurkan muotoon, jolloin liittymään jää ilmayhteyksiä. Ilmatiivis liittyminen saavutettiin nurkkaliitoksessa, jossa nauha venytettiin nurkan yli siten, että liimapinta tarttui höyrynsulkukalvon pintaan koko matkalta. Liitosnauha-asennuksen nurkka- ja limityskohdissa suositellaan ilmatiiviys varmistettavaksi lisäksi erillisellä liitosnauhakappaleella tai järjestelmään kuuluvalla tiivistysmassalla. Jatkokseen materiaalitoimittaja suosittelee tiivistysteipin asennusta

Liitosnauha-asennuksen havaitut ilmavuodot johtuvat liitosnauhaan taitettaessa ja liittymässä jäävistä ilmayhteyksistä liitoksen läpi. Koska liimapinta nauhassa ei ole ko-





ko nauhan levyinen, jää taitoksiin sekä nauhan limityskohtiin ilmayhteyksiä liitoksen läpi niissä kohdissa, joissa nauha ei kiinnity kauttaaltaan liitospinnoille. Toisaalta nauhan liimapinnan ollessa vain osittainen, nauhan asennus siten, että liitosnauhaan ei jää jännityksiä, jotka saattavat irrottaa nauhaa alustastaan, helpottuu huomattavasti.

Contega SL –liitosnauhaa käytettäessä tulee nurkkataitokset ja limityskohdat varmistaa aina järjestelmän liitosnauhalla, esimerkiksi Contega Solido SL –liitosnauhalla, tai järjestelmän tiivistysmassalla siten, että ilmapuotoja nurkkataitoksissa tai limityskohdissa ei tapahdu.



**Kuva 21.** Liitosnauhaa taitettaessa jää ilmayhteyksiä liitoksen läpi niille alueille, joissa nauha ei liimaudu liitospinnoille.

Tuotteen asennuksessa sekä alustan esikäsitelyssä ja puhdistuksessa tulee noudattaa materiaalityöntekijän työohjeita.

Koestuksessa ei tutkittu asennustavan vaikutusta liittymien ilmatiiviiden pitkäaikaiskestävyyteen.

Espoossa 8.8.2016

Vahanen Oy

Mikko Koskivuori, Ins. AMK

Jarmo Saarinen, DI

