



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Rakennustekniikan laitos

TUTKIMUSSELOSTUS NRO TRT/1701/2008

TOBOX-TUULETUSKOTELOIDEN TOIMIVUUS

8.9.2008



Lausunto nro 1698
TOBOX-TUULETUSKOTELOIDEN TOIMIVUUS
6 sivua

Tilaja Saumasaneeraus T & H Oy
Tommi Ojanen
Kallioniementie 14
34130 YLINEN

Viite Tilaus puhelimitse 12/2007

Tehtävä Esittää arvio tuuletuskoteloiden kosteusteknisestä toimivuudesta sekä selvittää tärkeimpien käytössä olevien saumasmassojen tartuntakyky koteloiden käytettävään muoviin.

Tutkimusryhmä Prof. Matti Pentti
Tekn. toht. Jussi Mattila
Dipl.ins. Tomi Strander
Tekn. yo Toni Pakkala

Tampereen teknillinen yliopisto
Rakennustekniikan laitos
PL 600
33101 Tampere

Puhelin (03) 3115 11
Faksi (03) 3115 2811

Lausunnon jakelu

Saumasaneeraus T & H Oy, Tommi Ojanen
TTY Rakennustekniikan laitoksen arkisto

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkijoille koekappaleille
Tutkimusselostuksen saa kopioida vain kokonaisuudessaan



TOBOX-TUULETUSKOTELOIDEN TOIMIVUUS

1. Taustaa

Saumasaneeraus T & H Oy on kehittänyt uudentyyppisen betonijulkisivuelementtien saumoihin asennettavan muovisen tuuletuskotelon, joka eroaa käytössä olevista vanhoista koteloista sadevesitiivyyttä edistävän muotoilun ja koteloiden valmistusmateriaalin osalta.

2. Tavoite

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli esittää arvio tuuletuskoteloiden kosteusteknisestä toimivuudesta sekä arvioida tärkeimpien käytössä olevien saumausmassojen tartuntakykyä koteloissa käytettävään muoviin, kun apuna käytetään saumausmassojen tartuntaa parantavaa pohjustetta.

3. Toimenpiteet

Tutkimus käsitti seuraavat toimenpiteet:

1. Tuuletuskoteloiden kosteusteknisen toimivuuden arviointi.
2. Laboratoriossa tehtäviä vetokokeita, joilla varmistettiin kolmen keskeisen saumausmassan tartuntakyky koteloissa käytettävään muovimateriaaliin.

Tutkimuksessa tehtiin laboratoriossa vetokokeita, joilla varmistettiin saumausmassan tartuntakyky koteloissa käytettävään muovimateriaaliin. Tartuntakokeet toteutettiin niin, että kotelomuovin pinta käsiteltiin pohjusteella.

Tutkimukseen sisältyneet saumausmassat olivat: Bostik 2637 uretaanisaumausmassa, Sikaflex Construction, Tremco Dymonic NT. Saumausmateriaalit tilattiin tutkimusta varten suoraan saumausmassatoimittajilta.

Tutkimukseen sisältyneet pohjusteet olivat: Bostik PU Cleaner, Bostik PU/Hybridprimer 5075, Sika Primer-3 N, Tremco Dymonic NT Primer. Pohjustemateriaalit toimitti tilaaja.

Vetokoekappaleet valmistettiin sahaamalla tilaajan toimittamasta ruiskuvaletuista muovisista koteloista kooltaan 20*50 mm² kokoisia lappuja, joiden paksuus oli noin 1,7 mm. Nämä laput kiinnitettiin poikkileikkaukseltaan 20*50 mm² kokoisten koivu-vanerista valmistettujen vetokappaleiden päihin ja lappujen pintaan siveltiin pohjustetta. Varsinaiset vetokoekappaleet valmistettiin liimaamalla kaksi vetokappaletta päittäin toisiinsa noin 10 mm paksuisella saumausmassakerroksella. Koekappaleissa käytettiin aina saman valmistajan saumausmassaa sekä pohjustetta. Näin saaduista yhdistelmistä valmistettiin kustakin kuusi rinnakkaista vetokoekappaletta.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille koekappaleille
Tutkimusselostuksen saa kopioida vain kokonaisuudessaan



4. Tulokset

4.1 Saumauskotelojen kosteustekninen toimivuus

Tobox-tuuletuskoteloiden geometrisessä muotoilussa on tavoiteltu sitä, että kotelo estää mahdollisimman tehokkaasti seinäpinnalla liikkuvan sadeveden kulkeutumisen kotelon kautta seinärakenteeseen. Koteloihin on muotoiltu selkeä nokka, joka ulottuu asennusohjeiden mukaan toteutettuna n. 5 mm päähän seinäpinnasta. Tämän voidaan katsoa estävän ääriolosuhteissakin täysin sadeveden tunkeutumisen kotelon kautta seinärakenteeseen. Tätä ominaisuutta voidaan pitää merkittävänä etuna verrattuna niihin tuuletuskoteloihin, joiden tuuletusaukko avautuu suoraan seinäpinnasta alkaen.

Kotelo on poikkileikkaukseltaan avara eikä siinä ole tuuletusilman kulkua kuristavia olakkeita tms. Kotelon dimensiot ovat sopusuhteissa betonielementtiseinissä käytännössä esiintyviin saumaleveyksiin nähden mahdollistaen tehokkaan ilmankulun.

Koteloiden poikkileikkausala on moninkertainen saumatuuletuksena yleensä käytettävien muoviputkien tai -letkujen poikkileikkauksalaan nähden, mikä mahdollistaa huomattavasti tehokkaamman tuulettumisen aikaansaamisen ja siten suuremman kosteudenpoistokyvyn.

4.2 Saumausmassojen tartunta tuuletuskoteloon

Seuraavassa taulukossa on esitetty vetolujuustulokset, jotka kuvaavat tutkittujen saumausmassojen tartuntaa koteloiden käytettävään muovimateriaaliin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille koekappaleille
Tutkimusselostuksen saa kopioida vain kokonaisuudessaan



Taulukko 4.1
Saumausmassojen vetolujuudet ja murtotavat.

Saumausmassa ja pohjuste	Koe nro	Voima [kN]	Jännitys [MPa]	Murtotapa
Tremco Dymonic NT + Tremco Dymonic NT Primer	1	0,286	0,29	Massasta läheltä tartuntapintaa
	2	0,321	0,32	Massasta
	3	0,298	0,30	Massasta läheltä tartuntapintaa
	4	0,232	0,23	Vetokappale murtui *
	5	0,254	0,25	Massasta läheltä tartuntapintaa
	6	0,283	0,28	Massasta
	Keskiarvo	0,288	0,29	
Sikaflex Construction + Sika Primer-3 N	1	0,313	0,31	Massasta läheltä tartuntapintaa
	2	0,475	0,48	Massasta läheltä tartuntapintaa
	3	0,390	0,39	Massasta läheltä tartuntapintaa
	4	0,276	0,28	Massasta läheltä tartuntapintaa
	5	0,412	0,41	Massasta läheltä tartuntapintaa
	6	0,340	0,34	Massasta läheltä tartuntapintaa
	Keskiarvo	0,368	0,37	
Bostik 2637 + Bostik Primer 5075	1	0,160	0,16	Massasta
	2	0,144	0,14	Massasta
	3	0,182	0,18	Massasta
	4	0,168	0,17	Massasta
	5	0,131	0,13	Massasta
	6	0,171	0,17	Massasta
	Keskiarvo	0,159	0,16	
Bostik 2637 + Bostik Cleaner	1	0,195	0,20	Massasta
	2	0,147	0,15	Massasta
	3	0,154	0,15	Massasta
	4	0,146	0,15	Massasta
	5	0,160	0,16	Massasta
	6	0,129	0,13	Massasta
	Keskiarvo	0,155	0,16	

* ei ole laskettu mukaan keskiarvoon

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille koekappaleille
Tutkimusselostuksen saa kopioida vain kokonaisuudessaan



5. Tulosten arviointia

Koekappaleista mitatut vetolujuudet eivät sinänsä kuvaa saumausmassojen tartuntakykyä, vaan oleellista on murtumisen tapa eli se, miten saumausmassa irtoaa vetokappaleesta.

Bostik 2637 uretaanisaumausmassan tapauksessa murtuminen tapahtui kaikissa koekappaleissa saumausmassasta eli massaa jäi runsaasti kiinni molempiin vetokappaleisiin. Murtotapa oli sama riippumatta siitä, oliko pohjusteaineena Bostik Cleaner vai Primer. Tästä voidaan päätellä, että massan tartuntalujuus ylittää sen vetolujuuden.

Sikaflex Constructionin ja Tremco Dymonic NT:n tapauksissa murto tapahtui useimmissa koekappaleissa hyvin läheltä tartuntapintaa niin, että pintaan jäi kuitenkin ohut kerros saumausmassaa. Tästä voidaan päätellä, että tartuntalujuus on hyvin lähellä massan vetolujuuden arvoa. Vetolujuudet olivat myös huomattavasti Bostik 2637 uretaanisaumausmassan lujuuksia korkeampia.

Koetulosten perusteella voidaan kaikkien tutkittujen saumausmassa-pohjusteyhdistelmien tartuntakykyä tuuletuskoteloiden muoviin pitää riittävänä.

Tampereella 8.9.2008

Tampereen teknillinen yliopisto
Rakennustekniikan laitos
Talonrakennustekniikka

Matti Pentti
Professori
Tekniikan tohtori

Jussi Mattila
Vanhempi tutkija
Tekniikan tohtori

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille koekappaleille
Tutkimusselostuksen saa kopioida vain kokonaisuudessaan