

Saumojen ja liitosten tiivistystuotteet

Alkuperäinen teksti RIL 255-1-2014 Rakennusfysiikka 1 kirjaan / Petri Silvennoinen ja Boris Panschin / Suomen Rakennussaumausyhdistys Ry

1. Yleistä

Saumojen ja liitosten tiivistäminen voidaan toteuttaa kohteesta ja rakenteesta riippuen erilaisilla ratkaisuilla ja tuotteilla. Saumaamalla ja tiivistämällä parannetaan rakennuksen ilmantiiveyttä, ääneneristävyttä ja palonkestoa sekä estetään lämmönhukkaa ja kosteuden sekä epäpuhtauksien pääsyä rakenteisiin. Saumojen ja liitosten suunnitteleminen edellyttää laaja-alaista eri rakenneosatoimittajien rakenteiden ja detaljien tuntemusta sekä saumaus- ja tiivistysmateriaalien tuntemusta. Saumaamis- ja tiivistämisessä tulee noudattaa huolellisuutta eri työvaiheissa. Usein olosuhteet työmailla ja rakentamisaikataulut asettavat omat haasteensa saumauksen ja tiivistämisen onnistumiselle. Rakennuksille asetettavat energiatehokkuusvaatimukset ja ilmatiiveysvaatimukset korostavat saumausten ja tiivistysten suunnittelun ja oikean toteuttamisen merkitystä.

2. Saumausmassat

Saumausmassat ovat pursotettavia massoja joilla voidaan tiivistää rakenteiden välisiä erikokoisia saumoja ja rakoja. Saumausmassat koostuvat sideaineista, pehmittimistä, täyteaineista ja väri- ja lisäaineista. Ne voidaan luokitella eri sideaineiden perusteella mutta saman ryhmän sisällä voi olla ominaisuuksiltaan erilaisia massoja riippuen siitä miten paljon / mitä täyteaineita, pehmittimiä tai lisäaineita on käytetty ko. massan valmistuksessa. Sideaine vaikuttaa massatyyppin UV-säteilyn keston, päälle maalattavuuteen, lämpötilan- tai pakkasen- ja kosteuden keston. Samasta sideaineesta voidaan valmistaa Shore A kovuudeltaan ja elastisuudeltaan erilaisia massoja. Usein massan valinta on kompromissi eri ominaisuuksien suhteen, esimerkiksi elastisuuden tai Shore A kovuuden suhteen: kovempi massa kestää paremmin mekaanista rasitusta mutta elastinen massa kestää paremmin rakenteiden liikkeitä. Massaa valittaessa on perehdyttävä yksittäisen massan teknisiin ominaisuuksiin ja suositeltuihin käyttökohteisiin eikä valittava saumausmassaa pelkästään massan tyyppin perusteella. Karkeasti yleistäen jakoa ja valintaa voidaan tehdä seuraavasti (aakkosjärjestyksessä):

2.1 Akryylit (ns. maalarin- ja akustoakryylit sekä erikoisakryylit (mm. paloakryylit))

Akryylimassat ovat vesiohenteisia vähäliikkeisiin saumoihin tarkoitettuja massoja joita käytetään rakennusten viimeistelytyöissä ja rakojen sekä halkeamien tiivistyksissä. Akryylimassat luokitellaan elastoplastisiksi massoiksi. Akryylimassalla tehdyt saumat kutistuvat hieman kuivuessaan minkä takia niitä käytetään lähinnä kapeiden (alle 10 mm levyisten) saumojen tiivistämiseen. Akryylisaumausmassalla tehty sauma on kuivuttuaan päälle maalattavissa ja tiiviit saumat estävät hyvin äänen kulkua huoneesta toiseen, minkä takia akryylisaumausmassoja usein kutsutaan maalarinakryyleiksi tai akustoakryyleiksi. Akryylimassasta voidaan muokata paloa pidättävä / palotilanteessa turpoava paloakryyli lisäämällä siihen valmistusvaiheessa valikoituja lisäaineita.

2.2 Butyyliit ja Bitumimassat

Butyyliimassoja ja bitumimassoja, jotka luokitellaan plastisiksi massoiksi, käytetään mm. teollisuudessa ja piiloon jäävissä tiivistyksissä ja rakennussaumoissa missä ei tapahdu liikkeitä: katemateriaalien tiivistyksiin, kattopeltien saumoihin, peltirakenteiden liitoksiin, ilmastointiputkien liitoksiin ym. Butyyliimassa nahoittuu muttei kovetu sisältä. Butyyliimassa venyy venytettäessä mutta sauma ei palaudu minkä takia ko. massatyyppi ei sovi saumoihin joihin kohdistuu jatkuvaa liikettä.

2.3 Epoksit

Epoksipohjaisia 2-komponenttisia erikoissaumausmassoja voidaan käyttää kovalle mekaaniselle ja kemialliselle rasitukselle altistuvien vähäliikkeisten saumojen tiivistämiseen: mm. jätevedenpuhdistamoissa.

2.4 Seosmassat (Hybridit) (MS massat = modified silicones, SPUR massat = silane terminated polyurethanes, STP massat = silyl terminated polyethers)

Karkeasti yleistäen hybridimassoissa yhdistyvät silikoni- ja polyuretaanimassojen parhaat ominaisuudet, mutta eri valmistajien massat voivat poiketa toisistaan huomattavasti. Hybridisaumausmassat ja -liimamassat sekä -tiivistysmassat ovat vähäliuotteisia (tai eivät sisällä ollenkaan liuottimia) eikä niissä ole isosyanaatteja. Niiden käyttö on yleistynyt merkittävästi ja ne ovat osittain syrjäyttäneet polyuretaaneja teollisuuden käyttökohteissa ja rakennuksilla. Hybridimassat ovat 1- ja 2-komponenttisiä ja niistä löytyy erilaisia Shore A kovuuksia ja muita erikoisominaisuuksia, jotka on huomioitava massaa valittaessa. Käyttökohteet ovat vastaavat kuin polyuretaaneilla. Seosmassat luokitellaan elastisiksi massoiksi.

2.5 Polysulfidit

Polysulfidimassoja käytetään nykyään lähinnä lasiteollisuudessa eristyslasien tiivistämiseen. Ko. massat ovat 2-komponenttisiä ja sauman liikevara on +/-35%.

2.6 Polyuretaanit

Polyuretaani saumausmassoja ja liima- sekä tiivistysmassoja käytetään yleisesti rakennuksilla ja teollisuudessa. Lasiteollisuudessa käytetään usein 2-komponenttisiä nopeammin vulkanoituvia massoja. Rakennuksilla käytettävät massat ovat 1-komponenttisiä. Polyuretaanimassojen käyttöalue on laaja materiaalien liimauksista liikunta-saumaauksiin. Polyuretaanimassojen etuja ovat mm. laaja värivalikoima, päälle maalattavuus ja hyvä tartunta kosteahkoille pinnoille sekä UV:n kestävyys varauksin*. Massan Shore A kovuus ja muut erikoisominaisuudet on huomioitava massaa valittaessa. Polyuretaanimassat sisältävät pieniä määriä liuottimia ja isosyanaatteja. (*UV-säteet vahingoittavat polyuretaanin tartuntaa minkä takia polyuretaanimassoilla ei saa liimata lasia / tai UV:n pääsy tartuntapinnalle pitää estää.) Polyuretaanit luokitellaan elastisiksi massoiksi.

2.7 Silikonit (Etikkahappopohjaiset silikonit ja neutraalikuivuvat alkoksi- ja oksimisilikonit sekä 2-komponenttiset silikonit ja erikoissilikonit (mm. palosilikonit))

Silikonisaumausmassoja käytetään yleisesti rakennuksilla ja teollisuudessa: elintarviketiloissa, kylmätiloissa, kylpyhuoneissa, ikkuna- ja ovirakenteissa, rakennesaumoissa ym. Parhaat silikonit ovat 2- ja 1-komponenttisiä silicone structural glazing massoja joita käytetään lasien liimaukseen lasiteollisuudessa ja rakennuksilla. Niiden UV:n kesto on erinomainen muihin saumausmassatyyppeihin verrattuna. Usein rakennuksilla käytettäviin silikoneihin on kuitenkin lisätty täyte- ja lisäaineita, mitkä alentavat massan hintaa mutta heikentävät massan UV:n kesto.

Etikkahappopohjaisista silikoneista vapautuu etikkahappoa massan kuivumisreaktiossa minkä takia niitä ei saa käyttää pinnoilla mihin etikkahappo voi vaikuttaa haitallisesti. Perinteisesti etikkahappopohjaisiin silikoneihin on lisätty sienikasvustoa estäviä lisäaineita minkä takia niitä käytetään saniteettitilojen saumoissa.

Neutraalikuivuvista alkoksisilikoneista on eri versioita ja niiden käyttö on yleistä rakennuksilla ja teollisuudessa. Näihin voidaan lisätä palonkestoa parantavia lisäaineita jolloin massasta saadaan paloa pidättävä.

Oksimisilikoneja käytetään lasiteollisuudessa huulloskittaukseen niiden hyvien tartunta ja työstettävyysominaisuuksien takia. Niiden korvaaminen alkoksisilikoneilla tai hybridimassoilla on osittain perusteltua koska ne sisältävät haitallisia aineita.

Silikonimassoja käytettäessä on huolehdittava että tartuntapinnat ovat kuivat. Silikoni saumasta voi erottua silikoniöljyä mikä voi näkyä ns. surureunana jos saumataan huokoisia materiaaleja (mm. marmoria). Silikonit luokitellaan elastisiksi massoiksi.

2.8 Asennus ja mitoitus

Suunnittelija mitoittaa rakennesauman / liikuntasauvan riittävän leveäksi huomioiden elementin koon ja saumajaon sekä saumausajankohdan vaikutuksen liikkeisiin ja sen perusteella valitsee riittävän elastisen massan. Urakoitsija asentaa saumausmassan oikeaan syvyyteen sauman leveyden suhteen. Saumausmassatoimittajien suunnitteluohteissa annetaan tarkemmat ohjeet sauman mitoitukseen.

Sauman pitkäaikaiskestävyys perustuu tartunnan muodostumiselle ja sen pysyvyyteen sekä sauman oikeaan mitoitukseen ja sauman muotoon. Saumaus on tehtävä puhtaaseen saumaan / tartuntapinnoille riippumatta siitä minkä tyyppistä saumausmassaa käytetään sillä sauma aiheuttaa jännityksiä tartuntapinnoille kun sauman leveys kasvaa rakenteiden kuivumiskutistumisen tai rakenteen kylmenemisen takia. Sauman tartuntapinnat käsitellään pohjusteella (julkisivut) ja saumaan asennetaan pohjanauha oikeaan syvyyteen. Saumausmassa purotetaan saumaan siten, ettei sinne jää ilmataskuja ja lopuksi sauma silitetään siistiksi ja tasaiseksi esim. erikoisvalmisteisella saumaustikulla. Sauma on valmis kuivuttuaan.

Teollisuudessa ja rakennuksilla tehtävien rakenteellisten liimausten mitoittaminen vaatii tarkempaa laskentaa ja tartuntapintojen testausta. Tartuntapintojen puhdistus ja itse liimaustyö on tehtävä erittäin huolellisesti.

3. Saumanauhat

Saumanauhoja käytetään joko yhdessä saumausmassan kanssa tai sellaisenaan sauman / raon tiivistämiseen. Saumanauhojakin on erityyppisiä, joten nauhaa valittaessa on perehdyttävä yksittäisen nauhan teknisiin ominaisuuksiin ja suositeltuihin käyttökohteisiin. Saumausmassan alle asennettavaa pohjanauhaa ja paisuvaa saumanauhaa ei pidä sekoittaa keskenään.

3.1 Pohjanauhat

Pohjanauhalla tarkoitetaan saumausmassan alla käytettävää umpisoluihin pyöreää pohjanauhaa, joka antaa saumalle oikean muodon ja estää saumausmassan tartunnan sauman pohjaan. Saumausmassan pursottaminen ilman pohjanauhaa ”tyhjän päälle” ei ole teknisesti oikein. Pohjanauha ei sellaisenaan ole tiiviste vaan se vaatii aina saumausmassalla tehdyn sauman.

3.2 Paisuvat saumanauhat (läpi-impregnoitut nauhat, sivuilta impregnoitut nauhat ja – impregnoimattomat nauhat)

Paisuvia saumanauhoja käytetään julkisivusaumoissa, ikkunasaumoissa (karmi-lasi sekä karmi-rakenne), ohutrappausjärjestelmien detaljisaumoissa ja erilaisissa tiivistyksissä kuten vesipeltien alla tai hirsien välissä. Rakenteen sisälle jäävissä saumoissa voidaan käyttää ”ei läpi-impregnoituja” paisuvia nauhoja mutta UV-säteille ja sateelle alttiiden saumojen tiivistykseen tulee käyttää läpi impregnoituja UV:n kestäviä paisuvia nauhoja. Paisuvat nauhat puristuvat sauman väliin eivätkä edellytä lujaa ja pölytöntä tartuntapintaa kuten saumausmassat. Läpi-impregnoitut paisuvat nauhat soveltuvat saumausmassoja paremmin teknisten ominaisuuksien puolesta esimerkiksi rapatuille, ohutrappatuille sekä pesubetonipinnoille ja ulkonäköllisesti esimerkiksi tiilipinnoille. Paisuvat nauhat eivät ole täysin ilmatiiviitä kuten saumausmassoilla tehdyt saumat joten rakenteessa oleva kosteus pääsee ulos eikä tuuletusputkien tai –koteloiden käyttö ole välttämätöntä.

Paisuvista nauhoista voidaan valmistaa erikoisversioita kuten ikkunankarmin levyisiä nauhoja ikkunasaumoihin ja pontin ja / tai seinärakenteen levyisiä nauhoja hirsien tai termoelementtien väliin.

3.3 Asennus ja mitoitus

Pohjanauha valitaan sauman leveyden mukaan siten että se on noin 20% leveämpi kuin sauman leveys. Pohjanauhoja on eri kokoja halkaisijaltaan 6 mm:stä 50 mm:n. Tyypillisiin 10...30 mm leveisiin julkisivusaumoihin tulee valita oikean levyinen pohjanauha esim. kuudesta eri nauhakoosta (halkaisija = 13, 16, 20, 25, 30, 35 mm). Pohjanauhan asennus tapahtuu tylyllä esineellä painaen siten että pohjanauha asettuu oikealle syvyydelle saumaan

Paisuva saumanauha valitaan sauman leveyden mukaan huomioiden valmistajan ohjeet. Paisuvan saumanauhan tulee olla saumassa syvämpi kuin mitä sauman leveys on. Paisuvan saumanauhan UV-säteilyn kesto ja sadevedenpitävyys huononee jos nauha paisuu yli ko. nauhan sallitun paisumislevyden. Paisuvia saumanauhoja on eri kokoja 2 mm:stä 40 mm:n. Tyypilliset 10...30 mm levyiset julkisivusaumat voidaan tehdä kahdella tai kolmella eri nauhakoolla. Paisuva saumanauha asennetaan saumaan avaamalla nauharulla ja painamalla nauhan liimapuoli saumaan. Viileällä säällä tai jos tartuntapinnat ovat märät voi olla tarpeen varmistaa nauhan paikalla pysyminen väliaikaisesti kiiloilla, jotka poistetaan kun nauha on paisunut. Asennustilasto vaikuttaa nauhan paisumisnopeuteen. Ideaali asennustilasto on 10°C...25°C. Tarkemmat asennusohjeet on varmistettava materiaalityökaluilta.

4. Tiivistysnauhat ja –teipit

Ikkuna- ja oviasennuksiin ja taloteollisuuden tiivistyksiin kehitetyt ohuet ilmatiivistysnauhat ja -teipit (esim. kuitukankaalla pinnoitettu polyeteenikopolymeerikalvonauha) toimivat parhaiten sisäpuolisissa ilmatiivistyksissä. Nauhat liimataan erikoisliimoilla tai niissä on valmiiksi liima joko nauhan reunoilla tai kauttaaltaan teipin liimapuo-

lella. Nauhoja valmistetaan eri kokoja ja ne voidaan tarvittaessa rapata / pinnoittaa yli. Uusia tiivistysnauhoja ja –teippejä kehitetään jatkuvasti sillä niiden käyttö yleistyy rakennuksilla ja taloteollisuudessa ilmatiiveysvaatimusten kasvaessa. Ns. älykkäät höyrynsulkunauhat päästävät kosteutta ulos rakenteesta kun niitä käytetään rakennuksen sadevesitiivistykseen mutta eivät päästä kosteutta rakenteeseen sisältäpäin kun niitä käytetään rakennuksen ilmatiivistykseen.

Butyyli-pohjaisia tiivistysnauhoja (butyyli molemmilla puolilla tai butyyli toisella puolella ja alumiini tai kangas toisella puolella) käytetään konepaja-, LVI-, kori ja telakkateollisuudessa tiivistämään vähäliikkeisiä metallipintojen saumoja. Rakennuksilla niitä käytetään tyypillisesti metalli- ja lasirakentamisessa sekä kaasu- ja ilmatiiveyttä vaativissa saumoissa ja ikkuna-asennuksissa. Ko. nauhat kiinnittyvät nauhan butyyliillä.

EPDM nauhoja käytetään metalli- ja lasirakentamisessa ilma- ja höyrytiiviiden saumojen tekemiseen sekä sääsaumoihin estämään sadeveden pääsy rakenteeseen. Kiinnitys tapahtuu kumiin tarttuvalla kontaktiimalla tai erikoisilla liimamassoilla ja tarvittaessa mekaanisesti.

Epoksiliimalla kiinnitettäviä hypalon nauhoja käytetään vesirasituksen alaisissa saumoissa ja saumoissa joihin kohdistuu huomattavaa kemiallista rasitusta tai painetta: mm. uima-altaissa ja jäteveden puhdistamoissa olevat vedenalaiset saumat.

Asennus ja mitoitus

Nauhojen asennus ja mitoitus tehdään materiaalinvalmistajan ohjeiden mukaisesti huomioiden asennusaikaiset olosuhteet (mm. lämpötila ja kosteus). Nauhoilla saadaan tehtyä ilmatiivis sauma vain jos nauha on tiukkaan liimattu tartuntapinnoille. Ko. tuotteilla tehdyt saumat peitetään puu- tai metallilistoilla tai ne pinnoitetaan.

5. Tiivistysvaahdot

Tiivistysvaahdot ovat polyuretaanipohjaisia 1- tai 2-komponenttisiä paisuvia vaahtoja joita käytetään rakojen ja saumojen täyttöön ja tiivistämiseen rakennuksilla ja teollisuudessa: ikkuna- ja oviaasennuksiin, putkien läpivientien täyttöön, eristyspaneelien saumoihin, lattioiden, seinien ja kattojen saumakohtien tiivistämiseen.

Normaalin rakennusvaahdon lisäksi on kehitetty erikoisvaahtoja mm. talvikäyttöön (talvi- ja allseason vaahto), kohteisiin joissa saumaan kohdistuu liikettä (elastinen vaahto), paloluokiteltuihin saumoihin (palovaahto), rakennusharkkojen liimaukseen (kiviliimavaahto) ja eps eristelevyjen ja puun liimaukseen. Rakennustuoteteollisuus on myös kehittänyt isosyanaattivapaata vaahtoja perinteisten vaahtojen rinnalle.

Asennus ja mitoitus

Kosteus ja lämpötila vaikuttavat vaahton turpoamiseen. Sopiva ilman kosteus = kosteahko ilma ja hieman kosteat tartuntapinnat nopeuttavat vaahton turpoamista ja kuivumista ja aikaansaavat tasalaatuisen vaahtosauman. Vaahtoasennuksissa on noudatettava materiaalinvalmistajan ohjeita. Paksut ja syvät saumat on vaahtotettava useassa kerroksessa parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi.

6. Tuoteryhmille tyypillisiä arvoja

	sauman likevara +/- %	Shore A kovuus	Vesihöyryn läpäisyvastus μ -arvo	murtovenyä %	Lämpötilan kestävyys C	Päällemaalattavissa	Muuta
Akryylit	10-12	30		250	-15 - +75 (paloakryylillä palonkestävyys jopa 5 tuntia)	kyllä	elastoplastinen. paoakryylillä jopa 2 tunnin palonkesto
Butyyli Bitumit					-30 - +70	ei ei	plastoelastinen
Epoksit	alle 10		2000				
Seosmassat saumausta tiivistys liimaus	25-30	20 – 60	1700	350	-40 - +100	kyllä	elastinen
Polyuretaanit saumausta tiivistys liimaus	25-30	15 – 60	1700	600	-30 - +80	kyllä	elastinen
Silikonit	25 - 50	20 - 40	1500	200 - 400	-40 - +160	ei	elastinen. palosilikonilla jopa 5 tunnin palonkesto

Impregnoitu paisuvanauha			15		-30 - +90	kyllä	
EPDM kermi			32000	250	-40 - +100	ei	
Rakennusvaahto Elastinen vaahto			25	15 - 50	-40 - +90	kyllä	
Butyyliinauha			1 000 000		-40 - +80	ei	