

# SEINÄELEMENTTIEN JA ONTELOLAATTOJEN SAUMAUS PUMPATTAVILLA SAUMAMASSOILLA

Pekka Haanpää, Ramboll Finland Oy  
Arto Suikka, dipl.ins., Betonikeskus ry

Pumpattavat saumamassat ovat yleisessä käytössä seinäelementtien ja ontelolaattojen saumauksessa. Työvaiheet ovat kuitenkin herkkiä virheille ja mm. seinäelementtien välisissä pumppusaumoissa voi esiintyä harvuutta ja vajaatäyttöisyyttä. TTY:ssä aiheesta tehtiin diplomityö vuosina 2006-07. Samalla laadittiin *uudet saumausohjeet*, joiden pääkohdat esitetään seuraavassa. Ohjeet on esitetty kokonaisuudessaan [www.betoni.com](http://www.betoni.com) -sivuilla.

## TYÖMAAHAVAINTOJA

Saumaustyöntekijät ovat hyvin selvillä sääolosuhteiden vaikutuksesta saumaustyöhön. Suurimmat ongelmat syntyvät, kun aikataulu on tiukka eivätkä sääolot suosi saumaustyötä. Kiireeseen vedoten saumojen viimeistely jää helposti vaillinaiseksi ja saumasbetoniroiskeiden siivoaminen jää tekemättä.

Puutteellinen suunnittelu aiheuttaa ongelmia työmaalla. Jos sauman muoto on sellainen, että pystysaumapumppari ei näe sauman pohjalle, ei voida olla varmoja sauman täyttymisestä. Ongelma voidaan välttää siten, että saumausmenetelmä otetaan huomioon jo elementtien suunnitteluvaiheessa.

Pystysaumapumppauksen yhteydessä tukelauoituksen puuttuminen ulkoseinälinjalla aiheuttaa saumasbetonin pursuamisen seinän ulkopinnan ulkopuolelle. Purseiden poistaminen myöhemmin on vaivalloista, ja siksi purseet tulisikin poistaa heti saumauksen jälkeen. Tukelautojen käytöllä voidaan säästää ylimääräistä työtä jälkeensä, ja sauma saadaan pumpattua paremmin kokonaan täyteen.

Ontelolaattasauma onnistuu kohtuullisen hyvin. Työmenetelmät ovat tavanomaisia ja tunnettuja. Ennen saumaustyötä kaikki esivalmistelut on tehtävä huolellisesti. Saumojen puhtaus, raudoitukset ja aukkojen reunamuottien pitävyys tulee olla kunnossa ennen saumaustyötä. Saumasbetonin tärytykseen tulisi kuitenkin kiinnittää huomiota. Toisinaan vain seinälinjojen betonisaumat tärytetään, vaikka tärytys olisi tarpeen myös muissa saumoissa.

Talvella kannattaisi asentaa sähkölämmitys-kaapelointi elementtiin jo elementtitehtaalla. Sähkökaapelointi voidaan tehdä elementtien kaikille reunoille, jotka betonoidaan.

Suunnittelijan tulisi määrittellä käytettävä saumasbetoni. Saumasbetoniin liittyvät termit sekoittuvat keskenään melko helposti. Ennen saumasbetonin tilausta tulee tarkistaa, että käytössä on uusimmat suunnitelmat. Työmaan tulee aina tarkistaa, että saapunut saumasbetoni on tilauksen mukaista.

## SAUMAUSOLOSUHTEET

Betonielementtien saumaustyötä voidaan tehdä lähes kaikissa sääolosuhteissa. Helteellä (> +30°C) on vaarana tuoreen laastin liian nopea jäykistyminen, koska kuuma ilma haihduttaa veden massasta nopeasti. Lämpimän sään pumppausongelmia voidaan vähentää käyttämällä:

- vaaleita, esim. keltaisia pumppausletkuja (tumma imee itseensä lämpöä)
- käyttämällä läpinäkyvää vesiletkua tai pientä ohivirtausta, jolloin vesi letkussa ei lämpene liikaa
- järjestämällä pumppuasemalle varjostus, jotta massa ei pääse lämpenemään avoimessa pumppualtaassa
- pitämällä massan notkeus mahdollisimman löysänä
- minimoimalla taukojen pituus, jolloin massa ei ehdi jäykistyä liikaa

Talvella saumaustyötä voidaan tehdä luotettavasti -15°C pakkaseen saakka. Tätä alhaisemmassa lämpötilassa saumasbetonin lujudenkehitys pysähtyy lähes täysin sekä tuoreen betonin vaurioitumisriski pakkasen takia kasvaa.

Talviolosuhteiden vaikutusta työsuoritukseen voidaan vähentää käyttämällä lämmintä vettä (maksimi 40°C) ja järjestämällä työkohteeseen



1 Sisäkuorielementtien saumassa on saumateräs jäänyt ilman suoja-betonia.

2 Sauman pumppauspuoli ja sauman pistekolo hyvin viimeistelytynä. Tarvittaessa seinän vaakasaumassa käytetään painevalua.

Kuvat: Pekka Haanpää



2



Kuvat: Pekka Haanpää

### 3 Ontelolaataston pumppusaumausta siistillä holvilla.

lämmitys esim. säteilylämmittäjillä tai tehokkaalla valaistuksella. Ontelolaattasaumojen yläpuoli tulee peittää sopivalla lämmöneristeellä, jotta sauman yläpinta ei jäädy.

Kovalla sateella pystysaumojen pinnat voivat kastua liikaa. Saumaustyötä tehdessä pinnat saavat olla mattakosteat (tummat), mutta selvää vesikalvoa ei pinnoilla saa olla. Saumattaessa sateella työkohte tulee olla yläpuolelta suojattu.

#### ESITYÖT

Saumabetoni toimitetaan työmaalle joko suursäkeissä tai siilossa. Suursäkit varastoidaan työmaalla esim. kuormalavojen päällä. Säkkien päälle levitetään sateen varalta suojapeite.

Työmaa osoittaa siilolle paikan, johon on kuljetusautolla helppo päästä ja joka on riittävän suora ja kantaa enintään 28 tonnin siilon painon.

Pystysaumaarakoitsijaa varten puhdistetaan noin 1m levyinen kaista seinän vierestä. Saumojen eteen ei saa varastoida mitään, mikä estää pumpparin esteettömän pääsyn saumojen luokse. Hyvän saumaussloputuloksen edellytys on, että pumppari näkee koko ajan sauman täyttymisen.

Saumauspintojen tulee olla puhtaita muottijäystä, pölystä, vapaasta vedestä tai jäästä ennen saumaustyön aloittamista. Jäiset saumapinnat sulate-

taan varovasti esim. kaasuliekillä. Kuumaa höyryä ei suositella, koska se kastelee saumapinnat. Lumi ja muut irtoroskat on käteväntä poistaa paineilmalla.

Jos sekoitus-/saumauskalustoa asennetaan holville, tulee alle laittaa ensin kevytpressu tai muu vastaava suojaus holvin likaantumisen estämiseksi.

#### PYSTYSAUMAUS

Saumausurakoitsija asentaa itse mahdolliset tukija tukilaudat väliseinän ympärille. Työmaa järjestää työkohteeseen sopivaa puutavaraa. Ulkoseinien tarvittavat tukelaudat asentaa työmaa.

Saumamassan notkeus pidetään mahdollisimman notkeana, kuitenkin sellaisena, että se pysyy saumassa valumatta. Pumppausletkun pää työnnettään saumaan ja massaa pursotetaan saumaan pitämällä letkun pää jo saumatun pumputun massan sisällä. Näin saadaan saumavalusta yhtenäinen. Jos massaa pudotetaan letkun päästä, ei sauma täyty kunnolla ja siihen jää paljon tyhjiä koloja. Saumamassan on ympäröitävä teräkset kauttaaltaan – vain näin taataan terästen toimivuus sekä korroosiosuojaus.

Pystysaumamassa pumpataan noin 10 mm yli lopullisen seinäpinnan. Massan annetaan seistä hetken (noin 10...30 min), jonka jälkeen saumausurakoitsija viimeistelee saumat.

Viimeistelyssä massaa painetaan vielä voimakkaasti saumaan, jotta mahdolliset tyhjät kolot täytyisivät. Lopuksi ylimääräinen massa leikataan terälastalla ympäröivien seinäelementtien pinnan tasoon. Jotta sauma ei jäisi ns. kovaksi, sauma voidaan painaa noin 5 mm ympäröivää seinäpintaa syvemmäksi.

Pumpattavan sauman takana suositellaan käytettäväksi tukelautaa. Mikäli sauman takana ei ole tukelautaa tai eristekerrosta, sauman kokonaan täyttyminen tulee varmistaa ja sauma tasoitetaan myös toiselta puolelta pumppauksen jälkeen. Pumpattavan sauman suurin suositusleveys on 80 mm.

Pystysauma-urakoitsija pumppaa yleensä myös seinäelementin ala- ja yläsaumat sekä täyttää varauskolot. Seinäelementin alasaumaa pumpattaessa on sauman korkeuden oltava vähintään 20 mm. Seinäelementtien asennuspalojen ympärystä tulee tiivistää huolella, jotta niihin ei jää ilmarakoja.

#### ONTELOLAATASTON SAUMAUS

Saumattavan kentän tulee olla puhdas ja saumaustyölle vapaa.

Ennen pumppaustyön aloitusta tehdään tarvittavat muotti- ja tukelauoitukset ja varmistetaan että saumateräkset ovat paikoillaan. Elementtitehdas toimittaa pyynnöstä ylimääräisiä valutulppia työ-



4

maalle. Läpimenot voidaan tukkia myös esim. mineraalivilla- tai EPS-paloilla. Samalla varmistetaan, että saumateräkset ja mahdolliset läpivientikappalet on asennettu valmiiksi.

Jos ontelolaataston saumaus tehdään normaalilla betonilla, on saumat aina tiivistettävä huolellisesti tärysauvalla. Pumpattaessa saumat itsetiivistävällä betonilla erillistä tiivistystä ei tarvita.

Jos laatastolle on tulossa pintavalu, jätetään saumat noin 20 mm vajaan pintabetonin tartunnan parantamiseksi. Jos laatastolle tulee pintasoite, pumpataan saumat täyteen ja saumojen pinnat tasataan teräslastalla.

Jos saumat on pumpattu normaalilla betonilla, on saumat hyvä esikäsitellä käsitasoitteella ennen pumppatusoitteen levitystä. Jos saumat on pumpattu itsetiivistävällä massalla, ei erillistä osittelua tarvita.

### SAUMAUSTYÖN LOPETUS

Saumaustyön päätyttyä pumppari poistaa asentamansa tukelaudat ym. väliaikaiset rakenteet, kerää materiaalit kasaan sekä siivoaa jälkensä.

Laastijätteet kerätään lattialta ennen niiden kovuuttamista ja viedään niille varattuun paikkaan.

Saumauspumppu pestään joko holvilla tai maassa. Holvilla varotaan liian veden käyttöä, jotta ei

kastella ja liata rakenteita.

Pumppari suojaa vajaan jääneet suursäkit kastumiselta ja työmaa siirtää ne odottamaan seuraavaa pumppauskertaa.

### LAADUNVARMISTUS

Pumpparilla tulee olla riittävä ammattitaito työn tekemiseen. Saumaustyössä tulee aina ottaa huomioon tuotekohtaiset tekniset tiedot ja työohjeet.

Saumaustyön laatua tulee valvoa. Seinien pystysaumojen täyttymistä voidaan kontrolloida esim. painelemalla saumaan 5 mm paksulla rautatangolla, kun valu on enintään 60 minuutin ikäinen.

Julkisivun ns. sisäkuorielementtejä saumattaessa on aina varmistettava ulkopuolelta, että sauma ja varauskolot ovat täyttyneet, eikä esimerkiksi lämmöneristeen taakse jää lämpövuotoja aiheuttavia koloja tai suojaamattomia saumateräksiä.

Työmaan, saumausrakoitsijan ja materiaalitoimittajan hyvä yhteistyö varmistavat hyvän lopputuloksen. Onnistuneella saumaustyöllä varmistetaan rungon vakavuus ja palonkestävyys sekä lämpötekninen- ja äänitiiveys.

*Viite: Haanpää, Pekka. Betonielementtien liitosten juotosvalujen onnistuminen. Diplomityö (luonnos). Tampereen teknillinen yliopisto. 2007.*

### PUMPED JOINT COMPOUNDS FOR PRECAST WALL ELEMENTS AND HOLLOW-CORE SLABS

*Pumped joint compounds are commonly used for jointing of precast wall elements and hollow-core slabs. The various work stages are sensitive to errors, however, and low-density joints and inadequate filling, for example, are faults found in pumped joints between precast wall elements.*

*Jointing professionals are usually well aware of the influence of weather conditions on jointing work. The biggest problems are encountered when the schedule is tight and weather conditions do not favour jointing work. Deficient planning also causes problems on the site. The designer should define the jointing concrete to be used. It should also always be verified that the correct grade of jointing compound has been delivered to the site.*

*A good jointing result is ensured by good cooperation between the site, the jointing contractor and the material supplier.*

*A Master's Thesis on the jointing of precast wall elements and hollow-core slabs was written at the Tampere University of Technology in 2006 - 2007. New guidelines for jointing were also drawn up in this context. The guidelines can be found on the Internet at [www.betoni.com](http://www.betoni.com).*