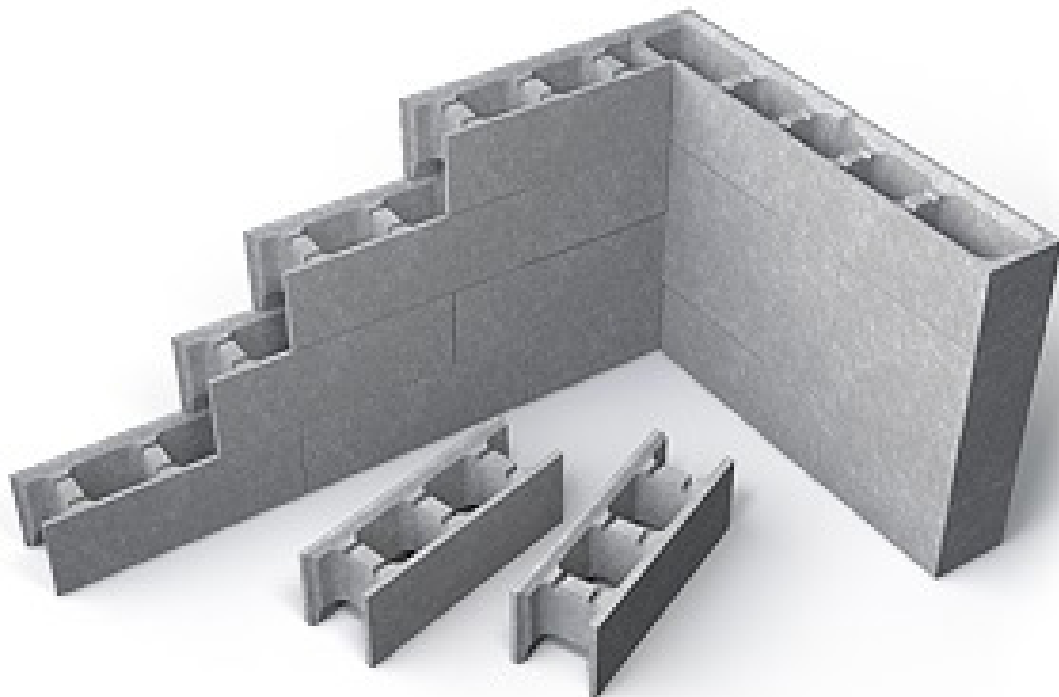


# Lammi ladottavien muottiharkkojen SUUNNITTELUOHJEET



LAMMI

harkko

<b>1 YLEISTÄ</b> .....	<b>3</b>
<b>2 VÄLISEINÄKIVET JA NIIDEN OMINAISUUDET</b> .....	<b>3</b>
<b>3 SUUNNITTELU</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Mitoitus</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 Aukkojen ylitykset</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3 Kantavat rakenteet</b> .....	<b>5</b>
<b>4 TYÖVAIHEET</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1 Toimitus, kuljetuslavat ja kivien varastointi työmaalla</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2 Mittaukset ja esivalmistelut</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3 Ensimmäisen väliseinäkerroksen asennus</b> .....	<b>7</b>
<b>4.4 Väliseinäkiivien liimaus</b> .....	<b>7</b>
<b>4.5 Aukkojen ylitykset</b> .....	<b>8</b>
<b>4.6 Väliseinäkiivien työstö</b> .....	<b>8</b>
<b>4.7 Terästen asennus</b> .....	<b>8</b>
<b>4.8 Sähköasennukset sekä muut putkitukset</b> .....	<b>8</b>
<b>4.9 Betonointi</b> .....	<b>9</b>
4.12.1 Valukorkeus.....	9
4.12.2 Betonoinnin tekeminen.....	9
4.12.3 Betonin ominaisuudet.....	9
4.12.4 Kastelu.....	9
4.12.5 Tiivistäminen.....	9
<b>4.10 Jälkityöt</b> .....	<b>9</b>
<b>4.11 Väliseinäkiivien pinnoitus</b> .....	<b>10</b>
<b>4.12 Kiinnitykset</b> .....	<b>10</b>
4.12.1 Liittyvät rakenteet, työnaikaiset kiinnitykset sekä sisustaminen .....	10
4.12.2 Ikkunat ja ovet.....	10
<b>5. RAKENTEIDEN KUIVATUS</b> .....	<b>10</b>
<b>6 LOPUKSI</b> .....	<b>11</b>
<b>Liitteet</b> .....	<b>12</b>

# 1 YLEISTÄ

Väliseinäkiviä käytetään kevyiden väliseinien tekemiseen tai joissakin tapauksissa myös kantavien väliseinien tekemiseen. Kivien valmistuksessa, laadunvalvonnassa ja koetuksessa noudatetaan Suomen Standardisoimisliiton standardeja SFS 5212 ja SFS 5213. Tuotanto

on SFS-Sertifiointi Oy:n laaduntarkastuksen alaista. Nämä työohjeet koskevat ainoastaan Lammin Betoni Oy:n tuotteita.

## 2 VÄLISEINÄKIVET JA NIIDEN OMINAISUUDET

Väliseinäkivet on valmistettu pakkasenkestävästä, maakosteasta betonimassasta. Betonimassan tilavuuspaino on  $1700 \text{ kg/m}^3$ . Kivet ovat pakkasen- ja säänkestäviä. Seuraavaan taulukkoon on kerätty kivien keskeisimmät tekniset tiedot (taulukko 1). Betonimassan, jolla kivet tarvittaessa valetaan, maksimi raekoko on 8 mm. Laastiksi soveltuvat ohutsaumalaastit tai kiviliimat.

Taulukko 1. Väliseinäkivien ominaisuuksia.

Tyyppi	Koko pit. x lev. x kork. mm	Menekki kpl / $\text{m}^2$	Paino kg / kpl	Lavalla kpl / lava	Laastin me- nekki $\text{kg/m}^2$	Betonin menek- ki $\text{l / m}^2$
Peruskivi	598x100x192	8,7	11	48	2	45
Aukonylityskivi	598x100x192	8,7	10,5	32	2	45
Puolikaskivi	297x100x192	17,4	5	16	2	45

## 3 SUUNNITTELU

### 3.1 Mitoitus

Väliseinäkivi-sarjaan kuuluu peruskiven lisäksi aukonylityskivi ja puolikaskivi. Väliseinäkivi limiteetään puolikkaan kiven verran valmiissa rakenteessa. Muitakin limityksiä voidaan käyttää, varsinkin jos reikiä ei valeta umpeen. Puolikaskivet sopivat aukkojen pieliin. Aukonylityskiviä käytetään profiiliteräksen kanssa aukkojen ylityksiin. Nämä kaikki erityisominaisuuksia sisältävät kivet on pakattu samaan kuljetuslavaan. Kuitenkin kutakin kiveä voidaan käyttää samaan tapaan kuin peruskiveäkin suoran seinän tekemiseen. Liimaamalla 11 kerrosta väliseinäkiviä päästään suoraan 2112 mm:n karmikorkeuteen. Kuvassa 2 on esitetty eri kivien käyttökohteet.

Normaalikivien korkeus on 192 mm ja sauman paksuus on keskimäärin noin  $< 2 \text{ mm}$ . Taulukon arvoista on huomattava, että ensimmäisen kerroksen mahdollinen paikalleen muuraus kasvattaa seinäkorkeutta muuraussauman paksuuden verran. Lisäksi seinän yläpään ja välipohjan väliin tulee jäädä tyhjä tila välipohjan taipumavaraksi. Kantavassa seinässä taipumavaraa ei jätetä. Työtekniikka vaikuttaa seinän korkeuteen. Seinän korkeus on aina tarkistettava työn edetessä!



Kuva 1. VSK100 väliseinäkivi

### 3.2 Aukkojen ylitykset

Aukkojen ylitykset voidaan tehdä kahdella tavalla. Pelkällä teräsprofiililla päästään ei-kantavissa seinissä normaaliaukkojen yli. Teräsprofiili yhdistettynä lisäterästykseseen ja jälkivaluun antaa lisäkapasiteettia ylityspalkille.

Aukkojen ylitykset tehdään aukonylityskiveä ja profiiliterästä apuna käyttäen. Sinkitty u-muotoinen teräsprofiili ( 35x50x35 ) asetetaan tuelle noin 100 mm. Aukkojen ylityspituuteen vaikuttaa aukon päällä olevien kerrosten määrä. Taulukossa 2 on taulukoitu ylityspituuksia, joihin pelkällä teräsprofiililla päästään ilman valua.

Taulukko 2. Aukkojen maksimiylityspituuksia aukon yläpuolisen korkeuden funktiona ilman valua.

Aukon yläpuolisen osan korkeus h (mm)	Aukon pituus mm
200	1800
400	1500
600	1300
800	1200

Palkkiin voidaan sijoittaa vetoteräs aukkoprofiilin lisäksi ja palkki voidaan valaa. Kivistä voidaan tehdä yhden, kahden tai kolmen kivikerroksen korkuisia palkkeja. Vetoteräksen koko on 10 mm. Kuvissa 1 ja 3 on esitetty eri palkkivaihtoehdot ja kantavuudet. Kuormat ovat sallittuja kuormia. Valumassa sisätiloissa on K 30 - 2. Max raekoko on 8 mm ja notkeus S 4-5.

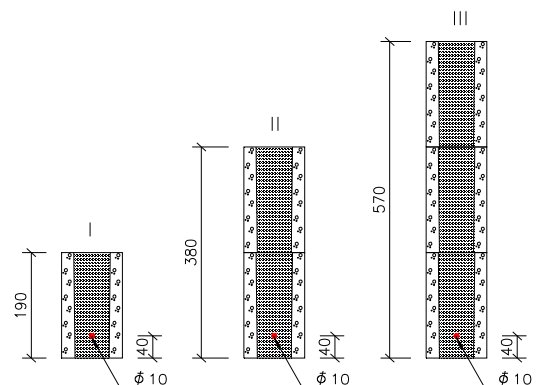
### 3.3 Kantavat rakenteet

Kantavissa rakenteissa kivet valetaan täyteen betonimassaa liimauksen jälkeen. Ilman liimausta tehtävissä valuissa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenteen tukemiseen.

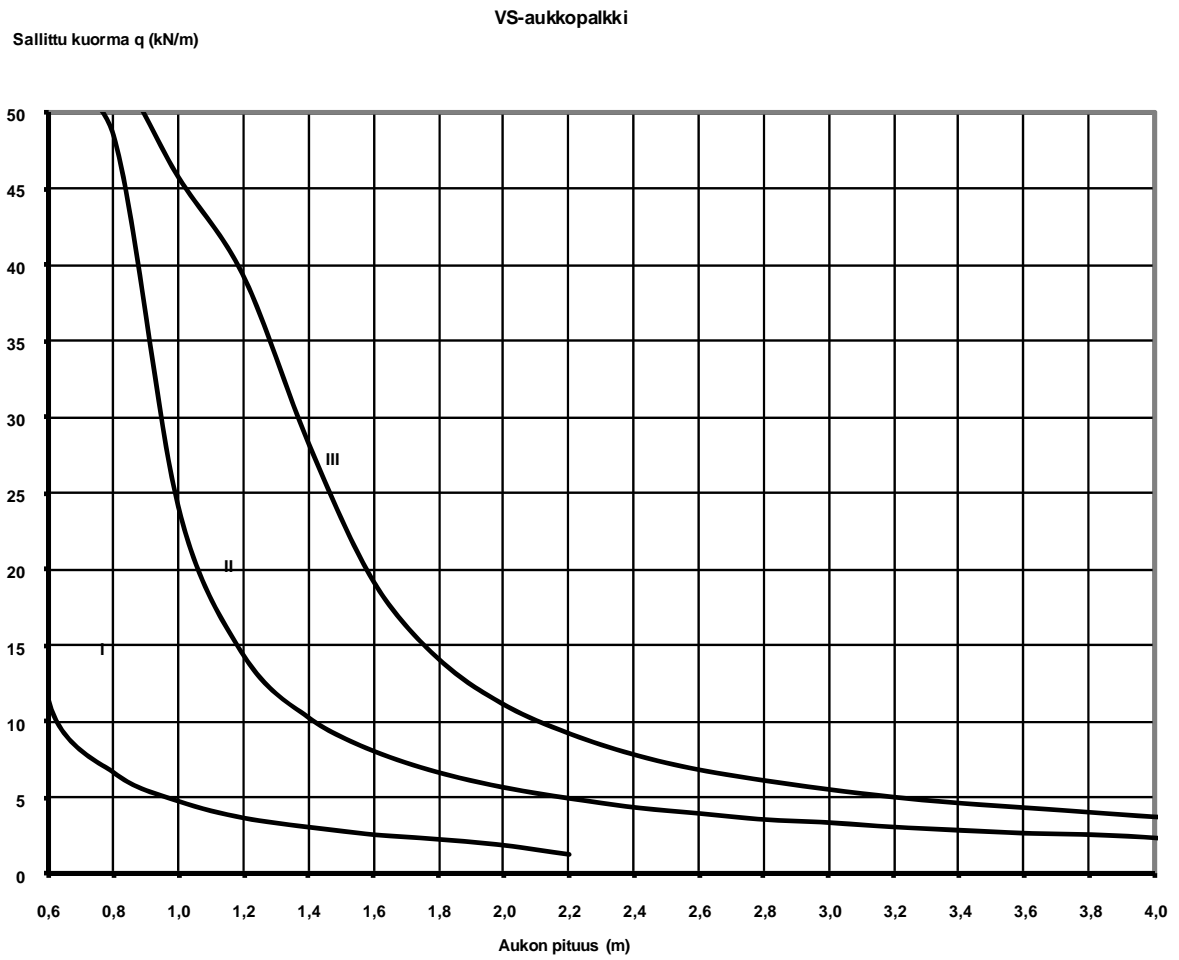
Väliseinäkiven pystykuorman kantokyky  $N_u$  juoksumetrille on ilmoitettu seuraavassa taulukossa. Pystykuorman voidaan usein olettaa tulevan seinällä keskeisesti ( $e_o = 0$ ). Perusepäkeskisyyks  $h/20$  sisältyy taulukon arvoihin. Valumassa sisätiloissa on K 30 - 2. Max raekoko 8 mm ja notkeus S 4-5.

Taulukko 3. Väliseinäkiven pystykuorman kantokyky valettuna  $N_u$  kN/m. L = seinän korkeus ja  $e_o$  = pystykuorman epäkeskisyyks.

Seinän korkeus L ( mm )	$N_u$ (kN/m) $e_o = 0$ mm	$N_u$ (kN/m) $e_o = 5$ mm
2304	137	68
2496	109	-
2688	85	-



Kuva 2. Eri palkkikorkeudet



Kuva 3. Valetun palkin sallitut kuormat.

## 4 TYÖVAIHEET

### 4.1 Toimitus, kuljetuslavat ja kivien varastointi työmaalla

Tilatut tuotteet toimitetaan työmaalle sopimuksen mukaan. Kivien toimitusajankohta sovitaan tarkemmin vähintään 5 työpäivää ennen toimitusta.

Kivet on pakattu 1,2 x 1,2 m suuruisille kuormalavoille. Lavat on ympäröity kutistemuovilla kuljetuksen ja säilytyksen ajaksi. Sekä kuljetuslavat että pakkausmuovit ovat kierrätykseen kelpaavia.

Tuotelavojen suuruuden ja painon vuoksi on tärkeää, että työmaan varasto ja sijoittelu suunnitellaan siten, että kivien siirtely työmaalla on mahdollisimman vähäistä.

Varastoinnissa on estettävä sadeveden, valumavesien ja lumen pääsy tuotepakkaukseen peittämällä lavat esim. suojapeitteellä. Tuotelavoja voidaan varastointivaiheessa säilyttää kahdessa kerroksessa päällekkäin, jos varaston pohja on suora.

Muista kuivata kivet ennen asennusta. Väliseinä-kivet tulee viedä mahdollisimman aikaisin kuiviin sisätiloihin ennen asennusta. Poista pakkausmuovit kivien ympäriltä, jotta kivet ehtivät kuivua ennen liimausta.

### 4.2 Mittaukset ja esivalmistelut

Ennen väliseinäkievien liimauksen aloittamista tarkistetaan seinän mitat ja pohjan tasaisuus. Lattiaan merkitään seinien ulkopinnan linjat esim. räpsylangalla. Räpsylangalla määritettyihin seiniin kulmiin asennetaan kulmatolpat. Kulmatolpat asennetaan kummankin seinän suuntaisesti pystyyn vatupassin tai luotilangan avulla.

Piirustuksista selvitetään aukkojen paikat ja koot sekä merkitään ne alustaan.

Lopuksi alustan päälle asennetaan bitumihuopakaista. Tämä mahdollistaa seinän ja alustan hieinan erilaiset liikkeet seinän vaurioitumatta.

### 4.3 Ensimmäisen väliseinäkievien kerroksen asennus

Alustan päälle laitetaan 100 mm leveä bitumihuopakaista, joka liimataan kiinni ohutsaumalaastilla. Huovan päälle levitetään laasti ja ladotaan ensimmäinen kivekerros linjalangan mukaisesti. Ensimmäinen kivekerros voidaan kaataa osittain massaa täyteen, jolloin lähdöstä tulee todella tukeva. Helppo ja hyvin yksinkertainen tapa saada suora seinän aloitus on tehdä se aukkoprofiilin avulla. Tällöin profiili asetetaan oikeaan korkeusasemaan ja suoruteen korokepalojen avulla. Profiilin kummallekin puolelle levitetään laasti ja päälle ladotaan aukonylityskivet, jolloin lähtö tulee heti suoraksi alustan pinnan tasaisuudesta riippumatta. Varmista kuitenkin oikean karmikorkeuden saavuttaminen täysillä kivillä.

### 4.4 Väliseinäkievien liimaus

Ohutsaumalaasti valmistetaan laastin valmistajan ohjeen mukaisesti. Laasti levitetään tähän tarkoitukseen kehitetyllä laastikauhalla kiven yläpintaan sekä päähän ja asennetaan paikalleen. Laastikauha toimii siten, että laastiastiasta kauhaistaan laastia kauhan sisään ja kallistamalla toiseen suuntaan laasti valuu kauhan kärjen ohjurista oikeaan kohtaan kiven reunusten päälle. Kivien päädyissä olevat pontit ohjaavat kiveä oikeaan paikkaan.

Voidaan käyttää myös kastamistekniikkaa. Oteetaan astia, johon kivi kokonaisuudessaan sopii. Kastetaan kiven alareuna ja pää laastiin ja nostetaan paikalleen. Ylimääräiset laastipurseet poistetaan saumasta muurauskauhalla välittömästi.

Kulmissa päällekkäiset kivet menevät ristiin. Naaraspuolinen pontti jätetään kulmassa ulospäin. Suorilla seinillä kivet kulkevat yleensä puolen kiven limityksellä. Puolikkaat 300 mm pituiset kivet kuuluvat aukkojen pieliin. Kaikki tarvittavat kivet on pakattu samaan lavaan. Kaikki nämä kivet sopivat käytettäväksi peruskiven tapaan. Tarvittaessa kivien leikkaus onnistuu helposti timanttiterällä varustetulla kulmahiomakoneella. Oviaukon kohdalla kannattaa kiven pään V-muotoinen reikä täyttää heti laastilla liimauksen yhteydessä. Tämä helpottaa jatkossa oven karmiruuvikiinnitystä.

#### 4.5 Aukkojen ylitykset

Koska kiven korkeus on 192 mm, saavutetaan karmikorkeus 11 kerroksella. Tarkista nousu kuitenkin työn edetessä! Aukkojen ylitykset on helppo toteuttaa aukonylityskivien ja sinkittyjen umuotoisten aukkoprofiilien avulla. Aukkoprofiili katkaistaan siten, että se lepää tuella noin 100 mm. Aukkoprofiili lasketaan tuelle lepäämään, sitä ei tarvitse liimata. Teräsprofiili lepää tuella siten, että U:n sakarat osoittavat ylöspäin. Aukonylityskivet tukeutuvat aukkoprofiiliin, jolloin ylitys syntyy nopeasti.

Käytettäessä profiiliterästä valunaikaiset tuet asetetaan pystysuuntaan tasaisesti palkin matkalle seuraavan taulukon 4 mukaisesti. Tukena käy esimerkiksi soiro 50x100 mm.

Taulukko 4. Aukkopalkin valunaikainen tuenta

Aukon leveys ( mm)	Tukien määrä (kpl)
0-600	0
600-1200	1
1200-2000	2
2000-3000	3

#### 4.6 Väliseinäkivien työstö

Väliseinäkiiviä työstetään lähinnä katkaisemalla kivi tai tekemällä kiviin sähkörasialle reikä. Harakon työstö onnistuu parhaiten kulmahiomakoneella ja timanttiterällä tai kivelle tarkoitettulla rasiaporalla. Kiviä leikattaessa tulee ehdottomasti käyttää henkilökohtaisia suojaimia, kuten suojalaseja ja kuulosuojaimia. Leikkaus kannattaa tehdä ulkoilmassa pölyhaittojen pienentämiseksi.

#### 4.7 Terästen asennus

Väliseinäkievet raudoitetaan aina rakennesuunnitelmien mukaan. Raudoitus tehdään vain silloin, kun seinä täytetään massalla.

#### 4.8 Sähköasennukset sekä muut putkitukset

Sähköasennukset tehdään aina sähkösuunnitelmien mukaan. Varsinaiset kytkennät saa tehdä ainoastaan alan pätevyyden omaava henkilö.

Väliseinäkievissä asennetaan (pujotetaan) sähköjohdot suoraan seinän sisään. Asennus voidaan tehdä suojaputkella tai suoraan kaapelilla.

Sähkörasioiden paikat piirretään seinään. Rasialle leikataan timanttilaikalla suorakaiteen muotoinen reikä, joka on hieman suurempi kuin asennettava rasia. Toinen vaihtoehto reiän tekemiseen on rasiapora, jolla saadaan siisti työpöytä. Rasian ja reiän reunan väli voidaan täyttää laastilla.

Kivissä olevat reiät ovat reilun suuret. Tämä helpottaa rasioiden ja putkitusten asentamista. Yhteensä reikään mahtuu koko hanakulma välileikkaleineen. Kiven seinämä on sopivan ohut (20mm), jotta hanakulma saadaan helposti oikeaan syvyyteen. Samoin kiven leveys on riittävä, jotta kaksi rasiata voidaan sijoittaa kohdakkain. Vapaata tilaa kiven sisällä on peräti 55 mm poikittaissuun-

nassa. Reiät läpivientejä varten voidaan valmistaa rasiaporalla tai kulmahiomakoneeseen kiinnitettyllä timanttilaikalla.

## 4.9 Betonointi

### 4.12.1 Valukorkeus

Väliseinäkiviä voidaan liimata normaalin huonekorkeuden (n. 2,5 m) verran. Tämän jälkeen seinä valetaan betonilla. Pidemmät seinät kannattaa tukea vino- tai vaakareivauksin valun ajaksi. Seinän ollessa edellistä korkeampi suoritetaan liimaus ja valu kahdessa tai useammassa osassa. Työsaumassa betonin pinta tulee jättää ylimmän kiven puoleen väliin. Saumassa tulee olla riittävä saumaraudoitus (esim. 8 mm harjateräs l = 800 - 1000 mm, k 600 mm pystysuuntaan) tai vaihtoehtoisesti valun yläpintaan kovettunut sementtiliima tulee piikata pois.

### 4.12.2 Betonoinnin tekeminen

Seinä voidaan valaa joko osittain tai kokonaan. Seinää voidaan vahvistaa valamalla esimerkiksi ovenpieliä, vinoja liitoksia tai liittyvien rakenteiden kiinnityskohtia.

Seinä voidaan valaa pumppuvaluna tai sitten käsin esimerkiksi ämpäristä kaatamalla. Seinä valetaan kerroksittain (alle 1 metrin kerroksina seinää kiertäen) käyttäen massan tiivistämiseen n. Ø 20 mm:n sauvatärytintä tai sullontaa.

### 4.12.3 Betonin ominaisuudet

Käytettävän betonin lujuusluokka on K 30-2, ellei rakennesuunnitelmissa ole muuta mainittu. Väliseinäkivellä betonin runkoaineen maksimi raekoko on 8 mm. Notkeudeltaan betonimassa tulee olla nestemäistä, S 4-5. Massa saadaan nestemäiseksi nesteyttimen avulla.

### 4.12.4 Kastelu

Valutyön helpottamiseksi ja betonin ja kiven tartunnan parantamiseksi voidaan rakenne kastella ennen betonointia. Kastelu tulee suorittaa niin, ettei vesi jää makaamaan seinän alapäähän valutyön ajaksi. Kastelu kannattaa tehdä pääasiassa sumuttamalla rakennetta pienellä vesimäärällä.

### 4.12.5 Tiivistäminen

Aina normaalia betonimassaa valettaessa tulee tehdä massan tiivistys. Parhaiten tiivistäminen onnistuu tärysauvaa käyttämällä. Tärytyskerroksen suositeltava korkeus on noin yksi metri tai alle. Tarvittaessa massa betonoidaan useampina kerroksina, jos valukorkeus ylittää tiivistyskorkeuden. Tiivistystyö tärysauvalla edellyttää työmaalta sähkön saantia sekä rauhallisia liikkeitä tärytystyön tekijältä. Esimerkiksi n. 20 mm sauva on sopivin väliseinäkivien valumassan tiivistämiseen.

Vaihtoehtoinen tapa tiivistää rakenne on sullontamenetelmän käyttö. Sullontaan tarvitaan esimerkiksi harjaterästanko, jolla painellaan valumassaa ja saadaan ylimääräinen ilma poistumaan massasta.

## 4.10 Jälkityöt

Tasoitustyön vähentämiseksi on seinä harjattava puhtaaksi valupurseista välittömästi valun jälkeen. Harjaus suoritetaan karkealla harjalla. Liimauksen yhteydessä kannattaa liimapurseet poistaa heti huolellisesti.

Työsaumassa ylimmän kiverroksen yläpinta tulee puhdistaa ennen massan kovettumista. Työsaumassa betonin pinta tulee jättää ylimmän kiverroksen puoliväliin.



Välittömästi yläpinnan puhdistuksen jälkeen tulee työsaumaan asentaa mahdollinen työsaumaraudoitus, ellei työsaumaraudoitus ole valmiina jo ennen betonointia. Työsaumaraudoitus on esitetty rakennesuunnitelmissa (esim.  $\phi$  8 k 600).

Valettavan rakenteen suunnitellun lujuuden saavuttamiseksi tulee seinän jälkihoito suorittaa kuten normaaleilla betonirakenteilla. Rakenne tulee pitää kosteana 5 vrk valun jälkeen.

Jälkitöiden suorituksessa ei saa viivytellä, sillä betoni alkaa sitoutua 2-3 tunnin kuluttua betonin valmistumisen jälkeen. Sitoutumisen alkamisen jälkeen betoniin ei saa asentaa esim. työsaumaraudoitusta!

#### 4.11 Väliseinäkievien pinnoitus

Väliseinät voidaan pinnoittaa esim. seuraavasti:

Maalaus

Slammaus + maalaus

2-3 x tasoite + maalaus/tapetointi

1 x tasoite + laatoitus

Puuverhous tmv.

Kuivissa sisätiloissa väliseinien tasoitus maalausvalmiiksi voidaan tehdä esimerkiksi seuraavasti:

Taulukko 5. Sisäseinien tasoitus-esimerkki.

Kerros	Materiaali	Menekki
1. kerros	Tiilitasoite	2,5 kg/m <sup>2</sup>
2. kerros	L	1,0 kg/m <sup>2</sup>
3. kerros	LR	0,9 kg/m <sup>2</sup>

Väliseinäkievien sisäpuolinen pinnoitus voidaan tehdä useilla eri materiaaleilla ja tavoilla. Tehtiinpä pinnoitus millä tahansa tavalla, tulee huomioda, että se tehdään aina pinnoitemateriaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti.

#### 4.12 Kiinnitykset

##### 4.12.1 Liittyvät rakenteet, työnaikaiset kiinnitykset sekä sisustaminen

Kiinnitykset kiviseiniin tehdään vastaavasti kuten muissakin kivi- ja betoniseinissä. Kevyet kuormat voidaan kiinnittää muovipropulla ja ruuvilla tai naulatulpalla. Raskaiden kuormien kiinnityksessä käytetään erilaisia kiila- tai lyöntiankkureita. Raskaiden kuormitusten sattuessa kannattaa seinä valaa betonimassalla täyteen jo seinän valmistusvaiheessa. Tällöin kiinnitykset voidaan tehdä myös ampumalla.

##### 4.12.2 Ikkunat ja ovet

Ikkunat kiinnitetään normaalisti uretaanivaahdolla ja karmiruuveilla. Ovet kiinnitetään normaalilla karmiruuvi-kiinnityksellä, jolloin ovipielen betoniin karmi kiinnitetään yksinkertaisesti proppaamalla. Joissakin tapauksissa proppu saattaa osua kiven päähän kohtaan, jossa ainevahvuus on pieni tai tuotantotekniikasta johtuvan V-muotoisen reiän kohdalle. Tällöin kannattaa jo ennen kiinnittämiseen ryhtymistä lujittaa ko. kohtaa laastilla. Lujittaminen kannattaa tehdä liimaamisen yhteydessä. Ovipielissä toiseen pieleen tulee naaraspontti ja toiseen urospontti. Naaraspontti kannattaa täyttää laastilla. Urospontti voidaan leikata pois ovikarmin kiinnittämisen helpottamiseksi.

#### 5. RAKENTEIDEN KUIVATUS

Väliseinienkin kuivatukseen kannattaa kiinnittää huomiota laadukkaan pinnanlaadun turvaamiseksi. Jos väliseinää ei valeta massalla ja kivet ovat olleet kuivia asennushetkellä, voidaan pinnoitukset tehdä turvallisesti jo muutaman päivän kuluttua liimauksesta, jos kuivamisolosuhteet

ovat kunnossa. Valettavissa rakenteissa tulee varata enemmän kuivatusaikaa.

Valettavissa rakenteissa on paljon vettä valuhetkellä. Betonimassan ja kastelun seurauksena rakenteisiin jää kosteutta, jonka on poistuttava rakenteesta ennen turvallista pinnoitusajankohtaa. Osa vedestä sitoutuu rakenteeseen kovettumisreaktion aikana, osa vedestä on saatava pois rakenteesta. Rakennusaikaisen kosteuden poistuminen pinnoitteen läpi saattaa aiheuttaa vaurioita tai visuaalista haittaa pinnoitteelle.

Rakenne tulee kuivata ennen pinnoittamista. Parhaiten rakenne kuivaa eri menetelmiä yhdistämällä. Lämmitys nopeuttaa kosteuden poistumista. Pelkkä lämmitys ei kuitenkaan riitä, vaan tarvitaan yleensä lämmitykseen yhdistetty tuuletus, jotta kosteutta saadaan pois huoneilmasta. Tämä menetelmä toimii hyvin talven ja kevään olosuhteissa, jolloin ilman kosteus on pieni. Myös kondensoivia kuivaimia voidaan käyttää joko yksinään tai edellisiin menetelmiin yhdistettynä, jolloin luodaan erittäin hyvät olosuhteet kuivamiselle. Kondensoiva kuivatusmuoto on tärkeä erityisesti loppukesän ja syksyn oloissa, jolloin ilman kosteus on suuri. Jos epäillään rakenteen sisältävän kosteutta ja rakenne on pinnoitettava, on valittava sellainen pinnoitemateriaali, joka kestää kosteuden poistumisen. Huomattavaa on kuitenkin se, että eri pinnoitemateriaaleilla on alustan kuivuuden suhteen erilaisia vaatimuksia, joten kannattaakin selvittää aina valitun materiaalin vaatimukset materiaalin toimittajalta.

Valetun rakenteen kuivamisaika vaihtelee kuivatamismenetelmien mukaan. Nyrkkisäännön mukaan betonirakenne kuivaa noin senttimetrin viikkovauhdilla seinän poikkileikkauksen mukaan mitattuna. Näin ollen turvallinen sisäpintojen pinnoitusajankohta saavutettaneen noin 4-5 viikon kuluessa siitä, kun lämmitys ja kuivatus on aloitettu. Kuivatuksen aloitushetkenä voidaan pitää aikaa, jolloin rakenteen lämpötila nostetaan yli 10 °C ja ilman kosteus on alle 70 % suhteellista kosteutta.

Rakenteita kuivattaessa sisäilman lämpötilan tulisi olla vähintään 20 °C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 50 %. Kondensoivilla kuivaimilla voidaan lämmitysaikaa lyhentää laskemalla ilman suhteellista kosteutta.

Kuivattaessa rakenteet ennen pinnoitusta kutistumisen aiheuttamien muodonmuutoksien haitat minimoituvat. Kuivumiskutistuma on normaali ilmiö kaikilla sementti- ja betonipohjaisilla rakenteilla.

## 6 LOPUKSI

Rakentaminen on helppoa, kun sen osaa. Ongelmatapauksessa ei kannata olettaa vaan kysyä. Kysymistä varten toimii Lammin Betonin tekninen neuvonta numerossa 020 753 0400. Yleistä hyvää tietoa betonista on myös nopeasti saatavilla esimerkiksi betoniyhdistyksen internetisivuilla [www.betoni.com](http://www.betoni.com). Tuottoisia rakennushetkiä toivottaa Lammin Betoni Oy.

## Liitteet

Alla on kuvat tuotteista.

Huomaan aukonylityskiven alareunan muoto. Kuvasta poiketen kiven korkeus on 192 mm.

Peruskivi



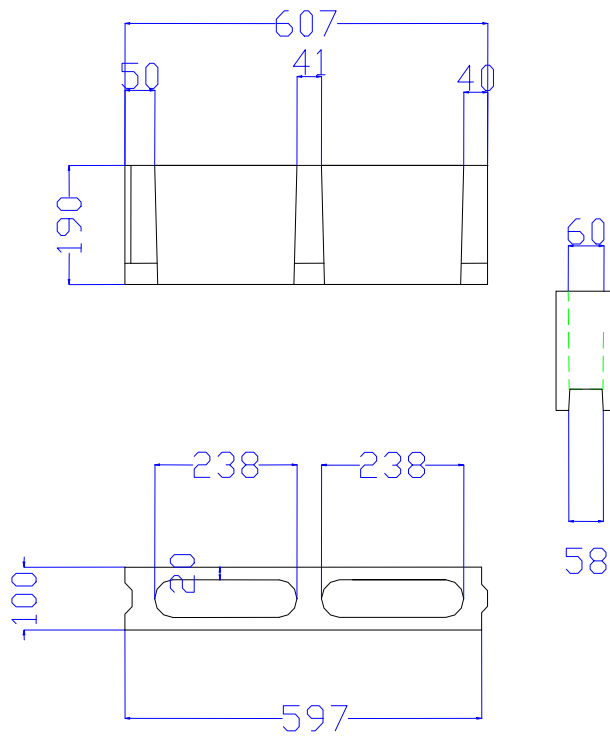
Aukonylityskivi



Puolikaskivi



Mittamaailma





020 7530 400  
info@lammi.fi

Lammin Betoni Oy  
Paarmamäentie 8  
16900 Lammi

lammi.fi



LAMMI

harkko