

# Väliseinäkiven suunnittelu- ja työohjeet

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

## 1 YLEISTÄ

Väliseinäkiviä käytetään kevyiden väliseinien tekemiseen tai joissakin tapauksissa myös kantavien väliseinien tekemiseen. Kivien valmistuksessa, laadunvalvonnassa ja koestuksessa 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.

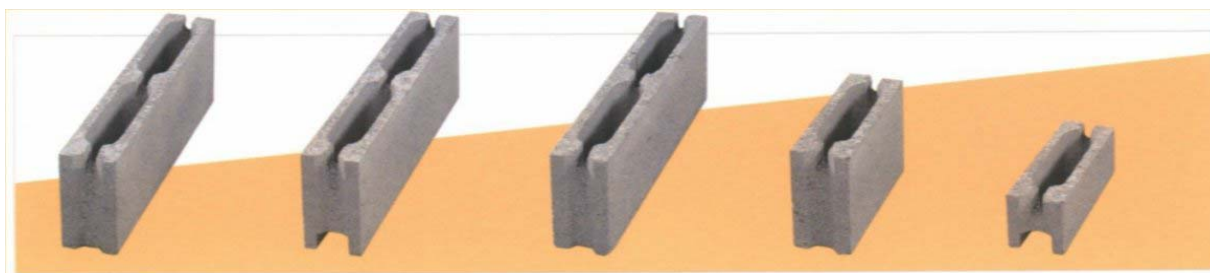
## 2 VÄLISEINÄKIVET JA NIIDEN OMINAISUUDET

Väliseinäkivet on valmistettu pakkasenkestävästä, maakosteasta betonimassasta. Betonimassan tilavuuspaino on 1700 kg/m<sup>3</sup>. Massan seosaineena käytetään pieniä halkaisijaltaan 3-4 mm kevytsoraraketeita. 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 kiviliiimat. Aloitus / lopetuskivet on pakattu omalle lavalle, jolloin näiden määrä lavalla on 81 kpl / lava.

Taulukko 1. Väliseinäkivien ominaisuuksia.

Tyyppi	Koko pit. x lev. x kork. mm	Menekki kpl / m <sup>2</sup>	Paino kg / kpl	Lavalla kpl / lava	Laastin menekki kg/m <sup>2</sup>	Betonin menekki l / m <sup>2</sup>
Peruskivi	598x100x190	8,7	11	30	2	45
Aukonylityskivi	598x100x190	8,7	10,5	40	2	45
Puolikaskivi	297x100x190	17,4	5	20	2	45
Esikatkaistu	598x100x190	8,7	11	10	2	45
Aloitus/lopetuskivi	297x100x95	34,8	3	81	2	45
Lava	1200x1000		985			



Peruskivi	Aukonylityskivi	Esikatkaistu kivi	Puolikaskivi	Aloitus/lopetuskivi
598x100x190	598x100x190	598x100x190	297x100x190	297x100x95
11 kg	10,5 kg	11 kg	5 kg	3 kg

Kuva 1. Lammin Betonin väliseinäkivet. Mitat on annettu järjestyksessä pituus x leveys x korkeus.

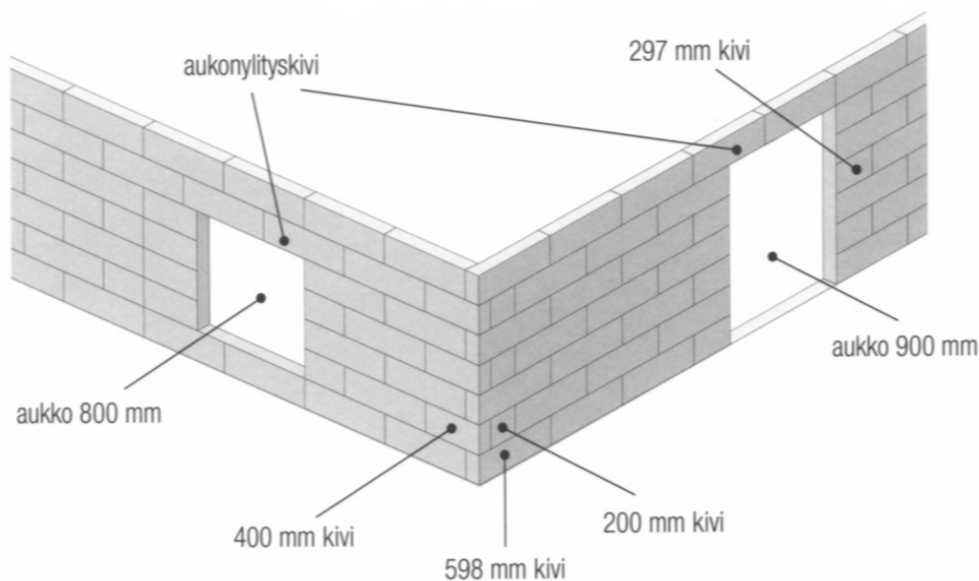
## 3 SUUNNITTELU

### 3.1 Mitoitus

Väliseinäkivi-sarjaan kuuluu peruskiven lisäksi aukonylityskivi, esikatkaistu kivi, puolikaskivi sekä aloitus / lopetuskivi. Väliseinäkivi limitetään puolikkaan kiven verran valmiissa rakenteessa. Esikatkaistusta kivestä saadaan helposti leikkaamalla 200 ja 400 mm pitkiä kiviä, joilla tehdään limitys kulmissa. Puolikaskivet sopivat aukkojen pieliin. Aukonylityskiviä käytetään profiili-teräksen 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.

Aloitus / lopetus kivellä voidaan saavuttaa sellaisiakin huonekorkeuksia, joihin peruskivillä ei päästä. Seuraavassa on taulukoitu korkeusmittoja, joihin päästään eri kerrosmäärillä. Aloitus / lopetus kivellä, jonka korkeus on 95 mm, voidaan saavuttaa yleisimmät huonekorkeuden ilman kivien leikkaustarvetta. Normaalkivien korkeus on 190 mm ja sauman paksuus on keskimäärin noin 2 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.

Kuva 2. Väliseinä kivien eri ominaisuuksien käyttö seinässä.



Taulukko 2. Seinän korkeuksia erilaisilla kivien kerrosmäärillä. Peruskiven korkeus on 190 mm ja sauman paksuudeksi lasketaan 2 mm.

Kerroksia kpl	Loppukorkeus mm
11	2112
11 + lopetus kivi	2209
12	2304
12+lopetuskivi	2401
	2496
13+lopetuskivi	2593
	2688
14+lopetuskivi	2785
15	2880
15+lopetuskivi	2977
16	3072
16+lopetuskivi	3169
17	3264
17+lopetuskivi	3361
18	3456

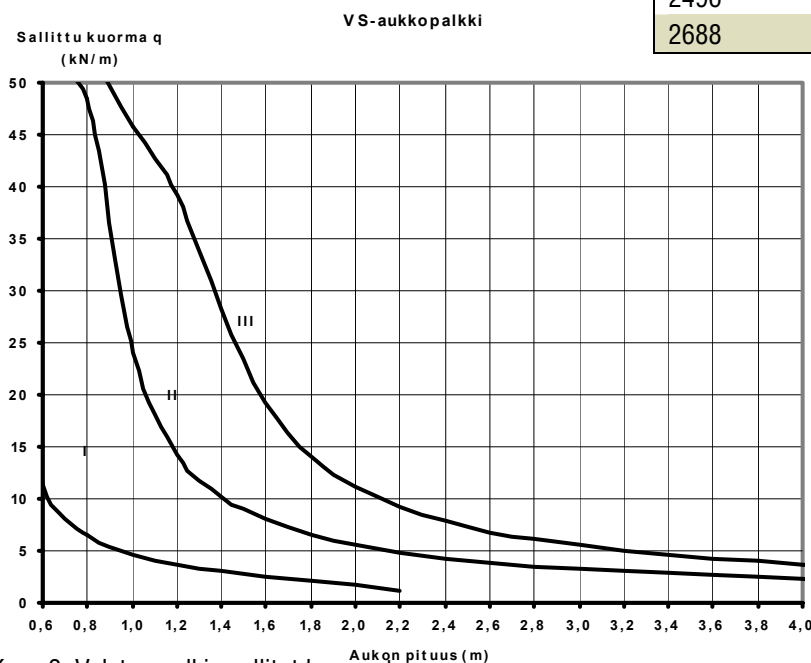
### 3.2 Aukkojen ylitykset

Aukkojen ylitykset voidaan tehdä kahdella tavalla. Pelkällä teräsprofiililla päästään ei-kantavissa seinissä normaaliaukkojen yli. Teräsprofiili yhdistettynä lisäterästyksen 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 3 on taulukoitu ylityspituuksia, joihin pelkällä teräsprofiililla päästään ilman valua.

Taulukko 3. 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



Kuva 3. Valetun palkin sallitut kuormat.

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 3 ja 4 on esitetty eri palkkivaihtoehdot ja kantavuudet. Kuormat ovat sallittuja kuormia. Valumassa K 30-2.

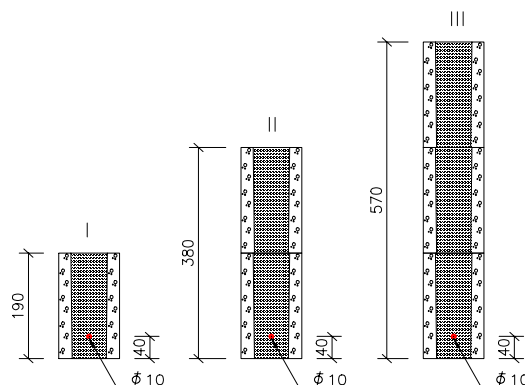
### 3.3 Kantavat rakenteet

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

Väliseinäkiven pystykuorman kantokyky  $N_u$  juoksumet-rille on ilmoitettu seuraavassa taulukossa. Pystykuorman voidaan usein olettaa tulevan seinällä keskeisesti ( $e_o = 0$ ). Perusepäkesisyys  $h/20$  sisältyy taulukon arvoihin. Valumassa on betoni K 30 - 2.

Taulukko 5. Väliseinäkiven pystykuorman kantokyky valettuna  $N_u$  kN/m. L = seinän korkeus ja  $e_o$  = pystykuorman epäkesisyys.

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 4. Eri palkkivaihtoehdot.

## 4 TYÖVAIHEET

### 4.1 Toimitus, kuljetuslavat ja kivien varastointi työmaalla

Tilatut tuotteet toimitetaan työmaalle sopimuksen mukaan 1-2 viikon toimitusajalla. Kivien toimitusajankohta sovitaan tarkemmin tehtaan lähettämön tai jälleenmyyjäsi kanssa vähintään 5 työpäivää ennen toimitusta, puh. 03-6446820.

Kivet on pakattu 1200x1000 mm suuruisille kuormalavoille. Lavat on ympäröity kutistemuovilla kuljetuksen ja säilytyksen ajaksi.

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.

Kuivata kivet ennen asennusta. Väliseinäket tulee saada viedä mahdollisimman aikaisin kuiviin sisätiloihin ennen asennusta. Poista pakkausmuovit kivien ympäriltä, jotta kivet ehtivät kuivua ennen liimausta.

### 4.2 Mittaukset ja esivalmistelut

Ennen väliseinäket liimauksen aloittamista tarkistetaan seinän mitat ja pohjan tasaisuus. Lattiaan merkitään seinien ulkopinnan linjat esim. räpsylangalla. Räpsylangalla määritettyihin seinien 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 hieman erilaiset liikkeet seinän vaurioitumatta.

### 4.3 Ensimmäisen väliseinäketkerroksen asennus

Alustan päälle laitetaan 100 mm leveä bitumihuopakaista, joka liimataan kiinni ohutsaumalaastilla. Huovan päälle levitetään laasti ja ladotaan ensimmäinen ketkerros linjalangan mukaisesti. Ensimmäinen ketkerros 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. Huomaa, että lähtö voidaan tehdä myös 95 mm korkealla kivellä oikean taivoitekorkeuden saavuttamiseksi. Varmista kuitenkin oikean karmikorkeuden saavuttaminen täysillä kivillä.

### 4.4 Väliseinäketkien 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. Kiven päädyissä olevat pontit ohjaavat kiveä oikeaan paikkaan. Ylimääräiset laastipurseet poistetaan saumasta muurauskauhalla välittömästi. Kulmissa päällekkäiset kivet menevät ristiin. Naaraspuolinen pontti jätetään kulmassa ulospäin. Suorilla seinillä kivet kulkevat puolen kiven limityksellä. Esikatkaistut 200 mm ja 400 mm pitkät kivet ovat apuna limityksen ylläpitämisessä kulmissa (ks piirros kuva 2 ). 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. Esikatkaistusta kivistä tarvitsee leikata vain toinen puoli, toinen kylki saadaan katkeamaan kopauttamalla. Oviaukon kohdalla kannattaa kivien pään V-muotoinen reikä täyttää heti laastilla liimauksen yhteydessä. Tämä helpottaa jatkossa oven karmiruuvikiinnitystä.

#### 4.5 Aukkojen ylitykset

Koska kivien korkeus on 190 mm, saavutetaan karmikorkeus 11 kerroksella. Aukkojen ylitykset on helppo toteuttaa aukonylityskivien ja sinkittyjen u-muotoisten aukkoprofiilien avulla. Aukkoprofiili katkaistaan siten, että se lepää tuella noin 100 mm. Aukkoprofiili laskeaan tuelle lepäämään, sitä ei tarvitse liimata. Teräsprofiili lepää tuella siten, että U:n sakarat osoittavat ylöspäin. Aukonylityskivet tukeutuvat aukkoprofiiliin, jolloin ylitys syntyy nopeasti. Ylimääräisiä tuentoja ei tarvita. Toimitus kannattaa tehdä samalla kivien kanssa.

Käytettäessä profiiliterästä valunaikaiset tuet asetetaan pystysuuntaan tasaisesti palkin matkalle seuraavan taulukon 6 mukaisesti. Tukena käy esimerkiksi soiro 50x100 mm.

Taulukko 6. Aukkopalkin valunaikainen tuenta

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

#### 4.6 Väliseinä kivien työ

Väliseinä kiviä työstetään lähinnä katkaisemalla kivi tai tekemällä kiviin sähkörasialle reikä. Harkon työ onnistuu parhaiten kulmahiomakoneella ja timanttiterällä tai kiville tarkoitettulla rasiaporalla. Kiviä leikattaessa tulee ehdottomasti käyttää henkilökohtaisia suojaimia,

kuten suojalaseja ja kuulosuojaimia. Leikkaus kannattaa tehdä ulkoilmassa pölyhaittojen pienentämiseksi.

#### 4.7 Terästen asennus

Väliseinä kivet 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.

Väliseinä kiveissä asennetaan (pujotetaan) sähköjohdot suoraan seinän sisään. Asennus voidaan tehdä suoja-putkella 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. Rasiaporan ja reiän reunan väli voidaan täyttää laastilla.

Kivissä olevat reiät ovat reilun suuret. Tämä helpottaa rasioiden ja putkitusten asentamista. Yhteen reikään mahtuu koko hanakulma välikappaleineen. Kiven seinämä on sopivan ohut (20mm), jotta hanakulma saadaan helposti oikeaan syvyyteen. Samoin kivien leveys on riittävä, jotta kaksi rasiata voidaan sijoittaa kohdakkain. Vapaata tilaa kivien sisällä on peräti 55 mm poikittaissuunnassa. Reiät läpivientejä varten voidaan valmistaa rasiaporalla tai kulmahiomakoneeseen kiinnitetyllä timanttilaikalla.

#### 4.9 Betonointi

##### 4.12.1 Valukorkeus

Väliseinä kiviä 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, ellei rakennesuunnitelmissa ole muuta mainittu. Väliseinäkiivellä betonin runkoaineen maksimi raekoko on 8 mm. Notkeudeltaan betonimassa tulee olla nestemäistä, 0 sVB. 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 täry-

sauvaa 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 väliseinäkiivien 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 kivikerroksen yläpinta tulee puhdistaa ennen massan kovettumista. Työsaumassa betonin pinta tulee jättää ylimmän kivikerroksen 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 suunnittelun 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 Väliseinäkivien 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 8. Sisäseinien tasoitusmerkki.

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>

Väliseinäkivien sisäpuolinen pinnoitus voidaan tehdä useilla eri materiaaleilla ja tavoilla. Tehtiinpä pinnoitus millä tahansa tavalla, tulee huomioida, 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 karmiruu-

veikiinnityksellä, 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 epäil-

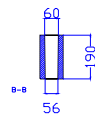
lään rakenteen sisältävän kosteutta ja rakenne on pinnoitettava, on valittava sellainen pinnoitemateriaali, joka kestää kosteuden poistumisen. Huomattavaa on kuitenkin se, että eri pinnoitemateriaaleilla on alustan kuivuuden suhteen erilaisia vaatimuksia, joten kannattaakin selvittää aina valitun materiaalin vaatimukset materiaalin toimittajalta.

Valetun rakenteen kuivamisaika vaihtelee kuivattamismenetelmien mukaan. Nyrkkisäännön mukaan betonirakenne kuivaa noin senttimetrin viikkovauhdilla seinän poikkileikkauksen mukaan mitattuna. Näin ollen turvallinen sisäpintojen pinnoitusajankohta saavutettaneen noin 4-5 viikon kuluttua 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. Ongelmata-pauksessa ei kannata olettaa vaan kysyä. Kysymistä varten toimii Lammin Betonin tekninen neuvonta numerossa 03-6446830. Yleistä hyvää tietoa betonista on myös nopeasti saatavilla esimerkiksi betoniyhdistyksen internetsivuilla [www.betoni.com](http://www.betoni.com). Tuottoisia rakennus-hetkiä toivottaa Lammin Betoni Oy.



## Liitteet

Vieressä on kuva esikatkaistavasta peruskivistä. Alla ovat leikkaukset ja tasokuvat väliseinäkivistä.

