



Väliseinäharkot

**VSH-68, VSH-88/600, VSH-100,
VSH-130PRO, VSH-150, PK-200**



SUUNNITTELU- JA TYÖOHJE

8.2.2021

Eurokoodi 6

SISÄLTÖ

1. HARKKOJEN OMINAISUUDET	s.3
2. VÄLISEINÄT	
a. Yleistä	s.4
b. Väliseinän raudoitus, mitat ja liikuntasaumat	s.4
c. Harkkojen suojaus ja kuivatus työmaalla	s.5
3. VSH-68	
3.1 Asennus	s.6
4. VSH-88/600	
4.1 Asennus	s.9
5. VSH-100	
5.1 Asennus	s.13
5.2 Mitoitustaulukot	s.16
6. VSH-130PRO	
6.1 Asennus	s.18
6.2 Mitoitustaulukot	s.21
7. VSH-150	
7.1 Asennus	s.23
7.2 Mitoitustaulukot	s.26
8. PK-200	
8.1 Asennus	s.28
8.2 Mitoitustaulukot	s.30
9. KIINNITYKSET JA PUTKITUKSET VÄLISEINISSÄ	s.31
10. VÄLISEINIEN PINNOITTAMINEN	s.31
11. LISÄTIETOJA	s.31

Vastuunrajoitus

Kohteen suunnittelija on vastuussa suunnitteluohjeen käytöstä ja soveltuvuudesta suunnittelu-kohteessa. Ajantasaiset tuotetiedot ja suunnitteluohjeet löytyvät osoitteesta www.lakka.fi

1. HARKKOJEN OMINAISUUDET

Tämä suunnittelu- ja työohje on tehty Lakan Betoni Oy:n valmistamien muurattavien väliseinäharkkojen suunnittelu- ja asennustyötä varten. Tuotteet valmistetaan Lakan Betonin tuotetehtailla ja tuotteiden laadunvarmistusta valvoo Inspecta Sertifiointi Oy. Tuotteet ovat CE-merkittyjä ja ohjeissa esitetyt mitoitustaulukot on tehty soveltaen eurokoodia EN 1996-1-1.

LAKKA VÄLISEINÄHARKKOJEN OMINAISUUDET							
	VSH-68	VSH-88/600	VSH-100	VSH-130PRO	VSH-150	PK-200	
Mitta- ja menekkitiedot							
Nimellimitat (b x l x h)	68x598x298	88x598x299	100x598x192	130x298x198	150x598x198	200x298x198	
Paino	14,5	12,5	14	13,5	16	20	kg
Laastimenekki	0,2	0,4	0,3 / 11*	0,2 / 4*	0,3 / 14*	1,4	kg/kpl
Lujuus							
Harkon normalisoitu puristuslujuus fb (100x100 kuutio)	3,5	2,7	11****	12	6	12	N/mm ²
Harkkobetoni fqm (harkkomassan puristuslujuus)	6	4	20	20	10	20	N/mm ²
Laasti (ohutsaumalaasti)	15	15	15	15	15	10**	N/mm ²
Kuivatiheys							
Betoni	>1200	>700	>2100	>2100	>1200	>2100	kg/m ³
Kimmokerroin (pitkäaikaiskerroin) K_E	650	700	650	650	650	650	
Aukkoryhmä	1	1	2	1	2	1	
Paloluokka	EI30	FI60 39	-	EI120/REI60	EI120/REI90	EI240/REI120	
Ilmaääneneristävyys R_w***	43	35	45	49 / 50	49	58	db
*Harkon onteloiden täyttömäärän menekki. **Hienosaumalaasti. ***Molemmiin puolin 5 mm tasoitettu seinä, PK-200 seinän tasoiheet molemmiin puolin 10 mm.							
****Kokonaisten harkon arvo. Lavalla lisäksi puolikkaita ja aukonilytisharkkoja, joiden tekniset arvot löytyvät suoritustasoilmoituksesta.							



VSH-68



VSH-88/600



VSH-100



VSH-130PRO



VSH-150



PK-200

2. VÄLISEINÄT

a. Yleistä

Väliseinäharkot VSH-68, VSH-88/600, VSH-100, VSH-130PRO ja VSH-150 ovat ohutsaumalaastilla muurattavia tuotteita. Harkoissa on pystyontelot, joita voidaan hyödyntää putkitusten asennuksissa. Pystyontelot voidaan tarvittaessa valaa myös betonimassalla. Onteloiden valaminen parantaa rakenteen palonkestoa, ääneneristävyyttä ja kantavuutta.

Väliseinäharkko VSH-130PRO on betonimassalla valmistettu harkko, jolla saavutetaan erinomainen ääneneristävyys. Järjestelmään kuuluvat myös osakivien, putkitusten ja aukkopalkkien tekemistä helpottavat VSH-130 aukonylitysharkot sekä seinien päädyissä käytettävät päätyharkot. Harkoissa on pystysuuntaiset ontelot harkon keskellä. VSH-130PRO harkot muurataan ohutsaumalaastilla.

Huoneistojen välisissä seinissä käytettävä ponttikivi PK-200 on ympäripontattu erikoisharkko. Harkon muuraus tehdään levittämällä laasti harkon keskiosaan (sivukannasten sisäpuolelle), johon muodostuu 3-8 mm paksu piilolaastisauma. Ponttikiven muurauksessa käytetään Lakka Hienosaumalaastia.

Väliseinäharkot muurataan $\frac{1}{2}$ kiven limityksellä. Laastina käytetään Lakka Ohutsaumalaastia (VSH-68, VSH-88/600, VSH-100, VSH-130PRO, VSH-150) tai Hienosaumalaastia (PK-200). Väliseinäharkkojen leikkaustarve minimoidaan suunnittelemalla rakenteet vaakasuunnassa 300 mm:n moduuliin. Pontatuissa pystysaumoissa ei ole välttämätöntä käyttää normaalitiloissa laastia. Kantavissa seinissä, märkätiloissa, aukonylityksissä, korkeissa seinissä, leikatuissa pystysivuissa ja ääneneristävyyttä vaativissa seinissä suositellaan kuitenkin käytettäväksi pystysaumoissa laastia. Jos seinään tehdään roilotuksia, raskaita kiinnityksiä tai aukotuksia on suositeltavaa käyttää laastia pystysaumoissa. Tämä parantaa rakenteen jäykkyyttä. Kaikki seinään tehtävät poraukset on tehtävä ilman iskua valmiiksi muurattuun seinään, jossa laastisaumat ovat varmasti kovettuneet. Ei-kantavien seinien asentamiseen voidaan käyttää myös kiviliimaa (esim. Tremco Illbruck PU-700), kun rakenteelle ei ole palonkestävyys- tai ääneneristävyyksivaatimuksia. Jos seinärakenteessa käytetään raudoitusta, on asennus tehtävä aina käyttäen laastia niin, että raudoitus on kauttaaltaan laastin ympäröimänä.

Väliseinäharkot VSH-68, VSH-88/600 ja VSH-100 on tarkoitettu käytettäväksi ei-kantavissa väliseinissä. Kantavissa väliseinissä voidaan käyttää VSH-130PRO, VSH-150 ja PK-200 harkkoja. Mikäli VSH-100 harkkoa käytetään kantavassa seinässä, on harkon ontelot täytettävä muurauksen jälkeen betonimassalla.

Ikkuna- ja oviaukkokylityksissä voidaan käyttää harjateräksiä tai sinkittyjä teräsprofiileja. Teräsprofiileja (aukonylityslista, teräsputki, T-profiili) on mahdollista tilata Lakan Betoni Oy:n tehtaalta harkkotoimitusten yhteyteen. Oviaukot tulee tehdä niin, että karmin ja seinän väliin jää riittävästi asennusvaraa. Suositeltava aukkomitta on karmimitat +20 mm.

b. Väliseinän raudoitus, mitat ja liikuntasaumat

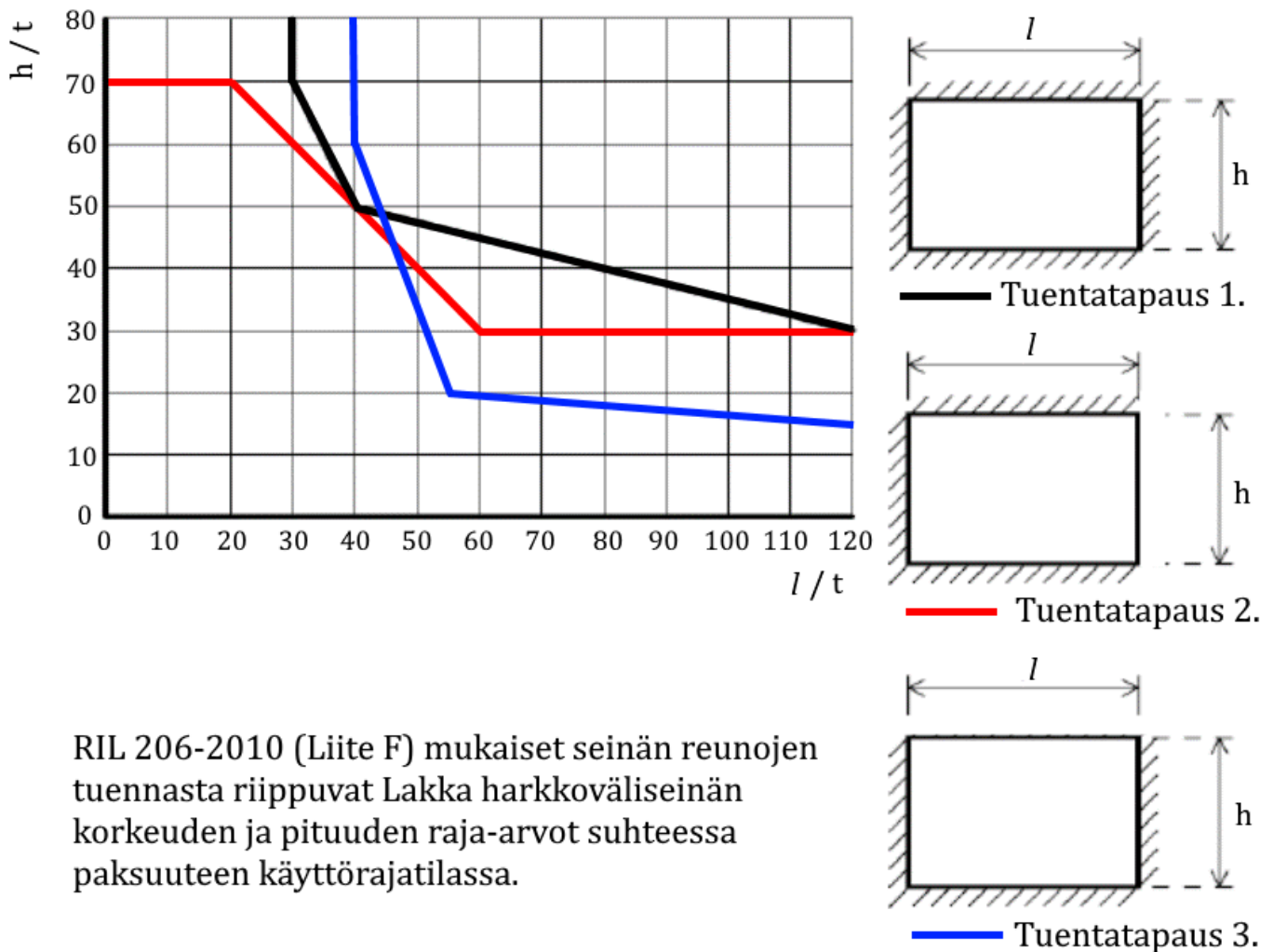
Rakenteen raudoitukseen vaikuttaa rakenteen mitat, muoto, liikuntasaumat ja kuormitukset. Väliseinien raudoituksien tarpeellisuuden määrittää rakennesuunnittelija. Kutistumaraudoitusta tulee käyttää ainakin seinissä, jotka muurataan umpiharkkoilla tai joissa harkon kevennysontelot täytetään betonimassalla.

Lakka väliseinäharkkojen vähimmäisraudoitus (T=harjateräs, vaakaraudoitus):

Valetut väliseinät VSH-130PRO	1 T8 k400
Valettu väliseinä VSH-150	2 T8 k400
PK-200	2 T8 k1000

Betonilla valettavissa väliseinissä asennetaan lisäksi rakennesuunnittelijan määrittelemä pystyraudoitus. Raudoituksien asennuksessa tulee huolehtia, että raudoitus on kauttaaltaan laastin tai betonin ympäröimä niin että tartunta ja suojaetäisyysvaatimukset raudoituksen osalta täyttyvät.

Muurattujen väliseinien koko rajoitetaan reunojen tuennasta riippuen RIL 206-2010 liitteessä F annetun opastavan käyrästön mukaisesti, jota voidaan käyttää väliseinille joiden paksuus on vähintään 88 mm. Alla olevassa kuvassa on esitetty Lakka väliseinien ohjeelliset korkeuden ja pituuden raja-arvot suhteessa paksuuteen käyttörajatilassa.



RIL 206-2010 (Liite F) mukaiset seinän reunojen tuennasta riippuvat Lakka harkkoväliseinän korkeuden ja pituuden raja-arvot suhteessa paksuuteen käyttörajatilassa.

Kuva 1. Lakka harkkoväliseinien opastavat korkeuden ja pituuden raja-arvot suhteessa paksuuteen käyttörajatilassa.

Liikuntasaumat väliseiniin suunnitellaan aina tapauskohtaisesti. Liikuntasaumojen tehtävänä on ehkäistä väliseinien halkeilua, joita aiheuttavat seinään muodostuvat jännitykset. Seinään kohdistuviin jännityksiin vaikuttavat mm. seinän mitat, kiinnikkeet ja ripustukset, epäjatkuvuuskohdat, rakenteiden liikkeet ja kuivuminen. VSH-88/600 ja VSH-68 harkkoille suositellaan yhtenäisen seinän liikuntasaumaväliksi enintään kuusi metriä.

c. Harkkojen suojaus ja kuivatus työmaalla

Harkot varastoidaan työmaalla kuljetuspakkauksessa sateelta suojattuna. Ennen väliseinämuurauksia harkot siirretään tuulettuvaan lämpimään sisätilaan ja pakkauksen suojamuovit poistetaan. Kuivumisaikaan vaikuttaa harkkojen kosteus ja olosuhteet, mutta yleensä kuivattamiseen tulee varata useita päiviä.

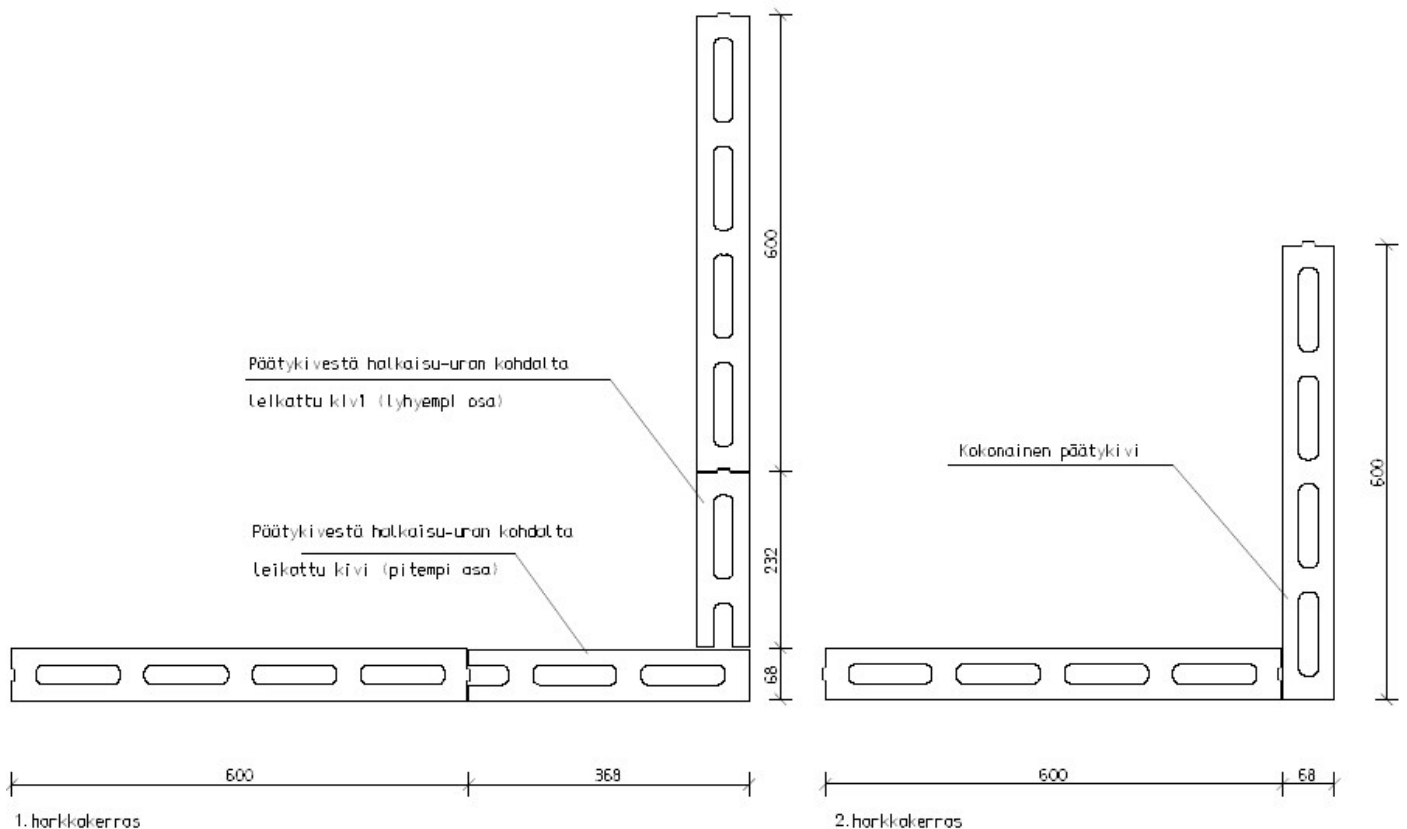
3. VSH-68

3.1 Asennus

Muurauksen limitys

Väliseinäharkkojen yleiset ohjeet mitoituksista ja liikuntasauomoista löytyvät ohjeen alusta sivuilta 4 ja 5. Lakka VSH-68 harkon korkeus on 298 mm ja pituus 598 mm. Ohutlaastisaumoilla muurattuna seinän korkeus etenee 300 mm:n ja vaakasuunnassa 600 mm:n moduulissa. Seinän moduulimitoitus ulkonurkan tapauksessa on esitetty kuvassa 2. Harkot muurataan käyttämällä juoksulimitystä, joka yleensä tehdään $\frac{1}{2}$ kiven limityksenä.

Risteävät väliseinät muurataan juoksulimityksellä niin, että päällekkäisiä pystysaumoja ei rakenteeseen muodostu. Limitys $\frac{1}{2}$ kivelle saadaan käyttämällä ulkokulmassa työmaalla päätykiven halkaisu-uran kohdalta leikattua kiveä kuvan 2 mukaisesti. Joka toisessa kerroksessa käytetään kokonaista päätykiveä ul-

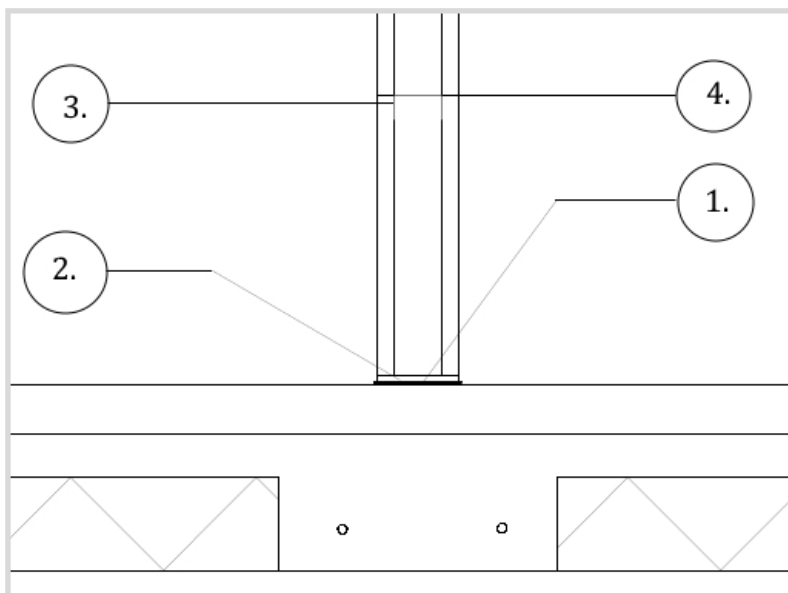


kokulmassa.

Kuva 2. VSH-68 harkkoseinän mitoitus ulkokulmassa käytettäessä $\frac{1}{2}$ kiven limitystä.

Muurauksen aloitus

Kevyen väliseinän muuraus aloitetaan vahvistetun lattiavalun päältä. Lattian päälle ennen laastin levittämistä asennetaan tarvittaessa bitumikermikaista. Ensimmäinen harkkokerros asennetaan harkkolaastilla M100/500 tai Hienosaumalaastilla. Seuraavat harkkokerrokset muurataan Lakka ohutsaumalaastilla. VSH-68 seinän muuraus lattian päältä on esitetty kuvassa 3.



1. Bitumikermi
2. Harkkolaasti M100/500 tai Hienosaumalaasti
3. VSH-68
4. Ohutsaumalaasti

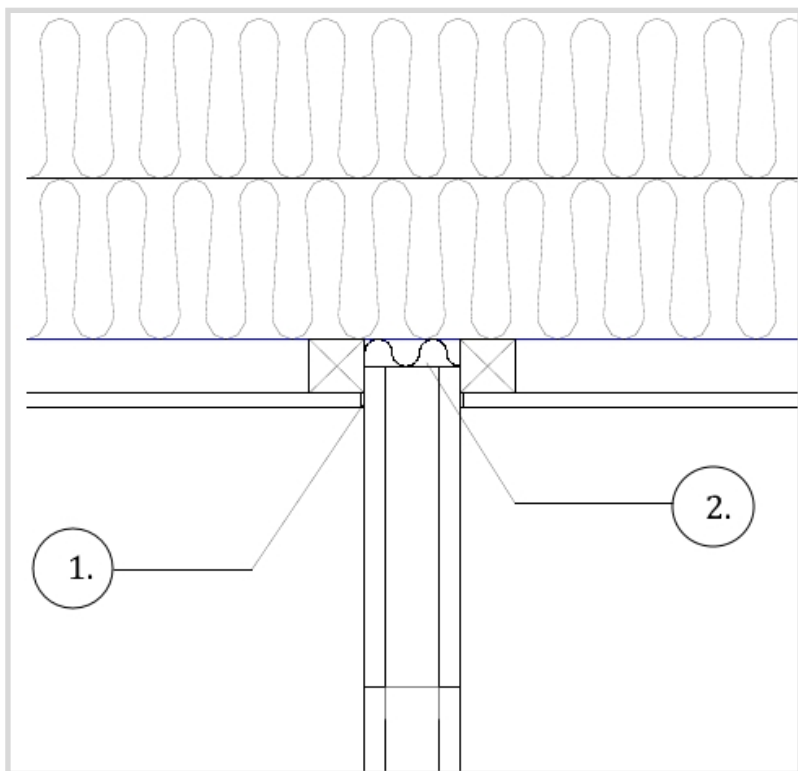
Kuva 3. VSH68 -seinän aloitus vahvistetun lattialaatan päältä.

Seinän muuraus

Lakka VSH-68 harkot muurataan Lakka Ohutsaumalaastilla. Laastisauman paksuus on n. 2 mm. Laastin levitys voidaan tehdä kelmalla tai muurauskauhalla. Muuraus tehdään puolen kiven limityksellä. Oviaukkojen yläpinnan korko on yleensä 2100 mm korkeudella, johon päästään täysillä harkoilla. Aukonylitykset voidaan tehdä käyttämällä harjateräksiä tai tehtaalta tilattavia aukonylityslistoja.

Seinän liitokset

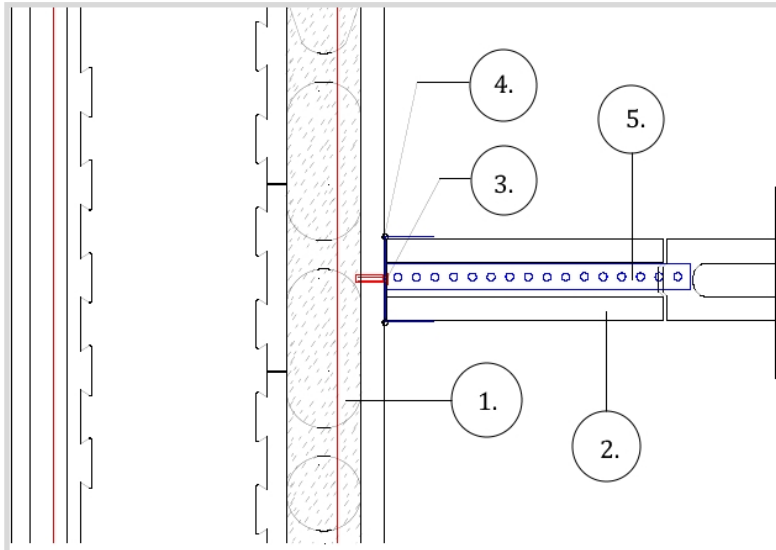
Kantavien vaakarakenteiden ja kevyen väliseinän väliin jätetään painumavara. Painumavara varmistaa että mahdolliset väli- tai yläpohjan taipumat eivät kuormita väliseinää. Kevyen väliseinän ja yläpohjan liitos on esitetty kuvassa 4.



1. Elastinen kitti
2. Painumavara + min.villa

Kuva 4. VSH-68 harkkoseinän liittyminen yläpohjaan.

Kevyiden väliseinien liitokset ulkoseinään voidaan tehdä kuvan 5 mukaisesti reikävannetartunnoilla, jotka kiinnitetään ulkoseinään nylontulpparuuveilla. Käytettävä ruuvi valitaan kiinnitysalustan mukaan. Tarvittaessa voidaan väliseinän ohjurina käyttää lähtölistaa, joka kiinnitetään nylontulpparuuveilla yhdessä reikävanteen kanssa. Tartuntojen kohdalla on käytettävä laastia niin, että reikävanne on kauttaaltaan laastin sisällä. Tartuntavanteita asennetaan VSH-68 seinässä joka toiseen saumaan. Risteävien väliseinien liitokset tehdään harkkojen limityksellä niin, että seinärakenteeseen tai väliseinien liitoskohtiin ei tule harkkokerroksiin päällekkäisiä pystysaumoja.

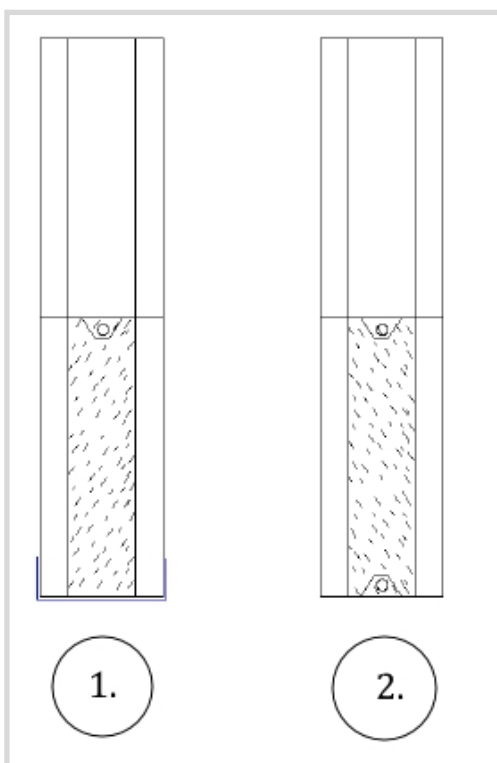


1. Ulkoseinä
2. VSH-68
3. Nylontulppa+ruuvi+reikävanne (tarvittaessa lähtölista ohjurina)
4. Elastinen kitti
5. Reikävanne laastin sisällä

Kuva 5. VSH68 -väliseinän liittyminen ulkoseinään.

Aukon ylitykset ei-kantavissa seinissä

Kevyen VSH-68 seinän aukkojen ylitykset voidaan tehdä käyttäen harjateräksiä tai sinkittyjä teräsprofii-leja. Sinkittyjä teräsprofii-leja käytettäessä viedään teräkset tuelle vähintään 100 mm. Harkkojen muu-rauksen ajaksi palkki tuetaan alapuolelta pystytuella. Aukonylitystavat VSH-68 seinässä on esitetty ku-vassa 6.



1. Sinkitty aukonylityslista (L=1200) palkin alapinnassa (tarvittaessa välisaumoissa harjateräkset)
2. Harjateräs T10...16 palkin alapinnassa + laastitäyttö (tarvittaessa välisaumoissa harjateräkset)

VSH-68 seinän palkeissa lovetaan urat harkkoon tarvittaville harjateräksille. Harjaterästen tulee olla kauttaaltaan laastin sisällä.

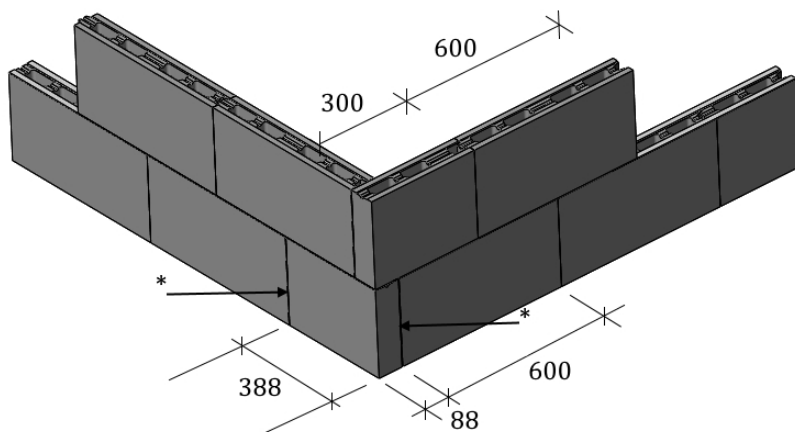
Kuva 6. Aukonylitystavat VSH-68 seinässä.

4. VSH-88/600

4.1 Asennus

Muurauksen limitys

Väliseinäharkkojen yleiset ohjeet mitoituksista ja liikuntasauomoista löytyvät ohjeen alusta sivuilta 4 ja 5. Lakka VSH-88/600 harkon korkeus on 299 mm ja pituus 598 mm. Seinän moduulimitoitus ulkonurkan tapauksessa on esitetty kuvassa 7. Käyttämällä päätyharkosta leikattua 387 mm:n sovitekiveä kulmassa, päästään suoraan ½ kiven limitykseen seinässä.



*Ulkokulmassa pystysauma ohutsaumalaastilla n. 2 mm

Kuva 7. VSH-88/600 harkkoseinän mitoitus ulkokulmassa käytettäessä ½ kiven limitystä.

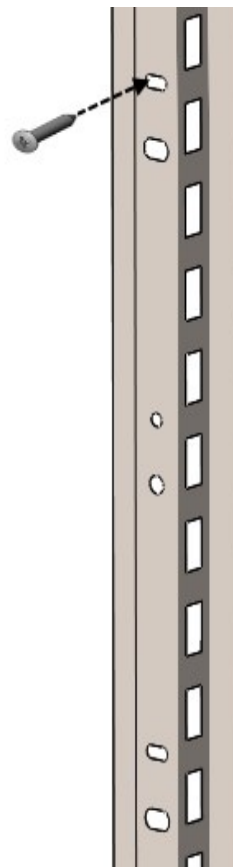
Lähtö-/aukko-listan asentaminen

Väliseinäharkkojen sitomiseen ulkoseinään tai toiseen väliseinään suositellaan käytettäväksi kuvassa 8 esitettyä Lakka Lähtö-/aukko-listaa ja siihen kuuluvia tartuntasiteitä. Lähtö-/aukko-listan pituus on 2500 mm. Neljä tartuntasidettä sisältyy lähtölistan pakkaukseen. Muurauksen linjaamiseksi suositellaan käytettäväksi erillistä lähtölistaan kiinnitettävää Lakka langanohjainta. Langanohjain myydään erikseen.

Lähtölistan kiinnitykseen käytettävät kiinnikkeet valitaan kiinnitysalustan mukaan. Kiinnikkeen pituus = kiinnitysalustan vaatima tartuntapituus + 20 mm. Kiinnikkeitä käytetään noin 5 kpl / 2,5 m, kiinnitysalustan materiaalista riippuen.

Listassa olevien soikeiden reikien koot ovat 6 x 12 mm ja 9 x 14 mm. Pyöreiden reikien halkaisijat ovat 6,5 mm ja 8,5 mm. Kiinnitys

Ennen listan asentamisen aloittamista on hyvä varmistaa, että huonekorkeus on lähellä listan pituutta. Listaa voidaan jatkaa peräkkäin asentamalla. Listan katkaisu voidaan tehdä esimerkiksi rautasahalla. Lähtölistan kiinnitys aloitetaan soikeasta reiästä noin profiilin puolesta välillä. Sivusuuntainen sijainti tarkistetaan ennen seuraavien kiinnikkeiden asentamista. Tämän jälkeen asennetaan loput kiinnikkeet niin, että joka toinen kiinnitys tapahtuu pyöreän reiän kohdalta. Kiinnityksiä ei saa tehdä liian kireälle, jotta vältetään lähtölistan "leviäminen".

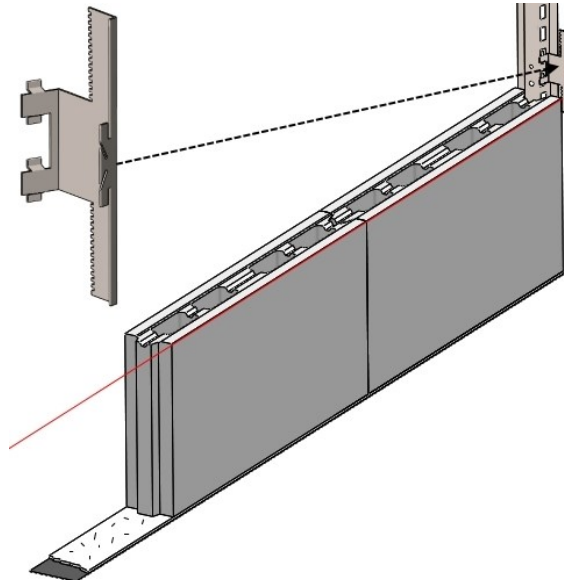


Kuva 8. VSH-88/600 Lähtö-/aukko-lista

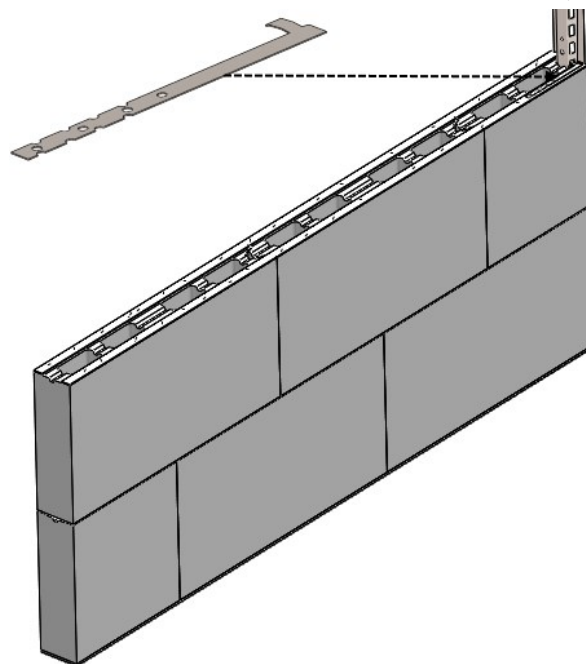
Langanohjain, tartuntaside ja muurauksen aloitus

Lähtölista muodostaa urosponatin, jota vasten asennetaan ensimmäisen harkon naaraspontti. Lähtölistan ja harkon välissä ei käytetä laastia. Lähtölistaan lukittavia tartuntasiteitä käytetään joka toisessa vaaka-saumassa. Tartuntaside lukitaan lähtölistaan ja painetaan tuoreeseen laastiin niin, että laasti ympäröi koko siteen. Langanohjain kiinnitetään lähtölistan rei'itykseen, ja muurauksen edetessä sitä siirretään ylöspäin 300 mm korkeusetenemän mukaisesti (8 reikää). Langanohjaimessa on linjalangan korkeuden hienosäätöä varten tiheä uritus.

Kevyen väliseinän muuraus aloitetaan vahvistetun lattiavalun päältä. Lattian päälle, ennen laastin levittämistä, asennetaan tarvittaessa bitumikermikaista. Ensimmäinen harkkokerros muurataan harkkolaastilla M100/500 tai Hienosaumalaastilla. Jos alusta on tasainen, voidaan ensimmäisen harkkokerroksen asentaminen tehdä myös Ohutsaumalaastilla. Seuraavat harkkokerrokset muurataan käyttämällä vaaka-saumassa Lakka Ohutsaumalaastia. Pontatuissa pystysaumoissa ei ole välttämätöntä käyttää laastia. Märkätiloissa, aukonylityksissä, korkeissa seinissä, leikatuissa pystysivuissa ja ääneneristävyyttä vaativissa seinissä kuitenkin suositellaan laastia pystysaumoihin. Seinään tehtävät poraukset tulee tehdä ilman iskua valmiiksi muurattuun seinään, jossa laastisaumat ovat kovettuneet. Ei-kantavien seinien asentamiseen voidaan käyttää myös kiviliimaa (esim. Tremco Illbruck PU-700), kun rakenteelle ei ole palonkestävyys- tai ääneneristävyyksivaatimuksia. Seinän muurauksen aloitus ja langanohjaimen käyttö on esitetty kuvassa 9 ja tartuntasiteen käyttö kuvassa 10.



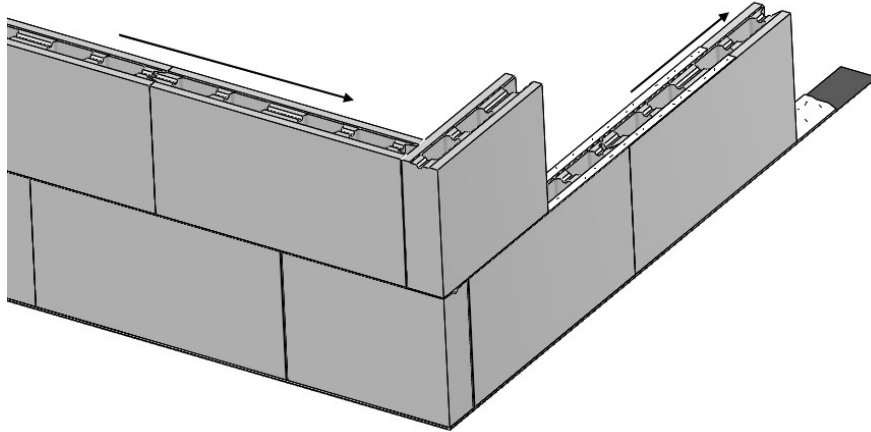
Kuva 9. VSH-88/600 harkkoseinän muurauksen aloitus lähtölistan kanssa ja langanohjaimen käyttö.



Kuva 10. Tartuntaside asennetaan joka toiseen saumaan niin, että laasti ympäröi siteen.

Seinän muuraus

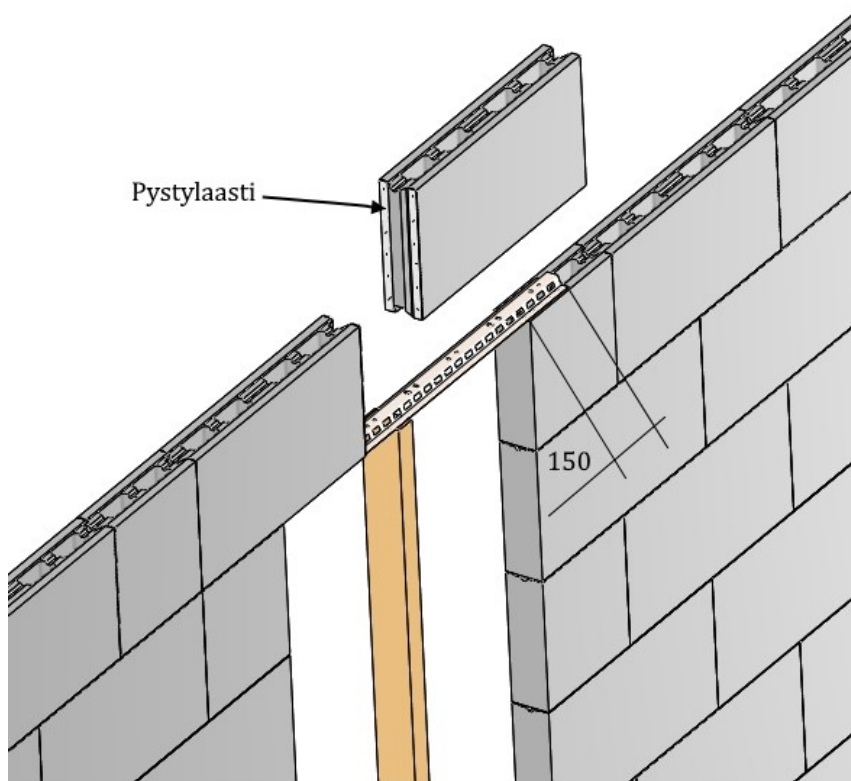
Lakka VSH-88/600 harkot muurataan Lakka Ohutsaumalaastilla. Laastisauman paksuus on n. 1-2 mm. Laastin levitys voidaan tehdä kelkalla tai muurauskauhalla. Pontatuissa pystysaumoissa ei ole välttämättä käyttää laastia. Märkätiloissa, aukonylityksissä, korkeissa seinissä, leikatuissa pystysivuissa, ulkokulmissa ja ääneneristävyyttä vaativissa seinissä suositellaan pystysaumoissa laastin käyttöä. Muuraus tehdään puolen kiven limityksellä. Harkkojen muuraus kannattaa tehdä asentamalla harkot koko seinän osalta samansuuntaisesti. Tällöin harkkojen ontelot sijoittuvat seinässä $\frac{1}{2}$ kiven limityksessä kohdakkain. Periaate harkkomuurauksesta on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. VSH-88/600 harkkoseinässä muurataan harkot $\frac{1}{2}$ kiven limityksellä ja koko seinän osalta samansuuntaisesti (ponttien suuntaa muuttamatta).

Aukkoylitykset ei-kantavissa seinissä

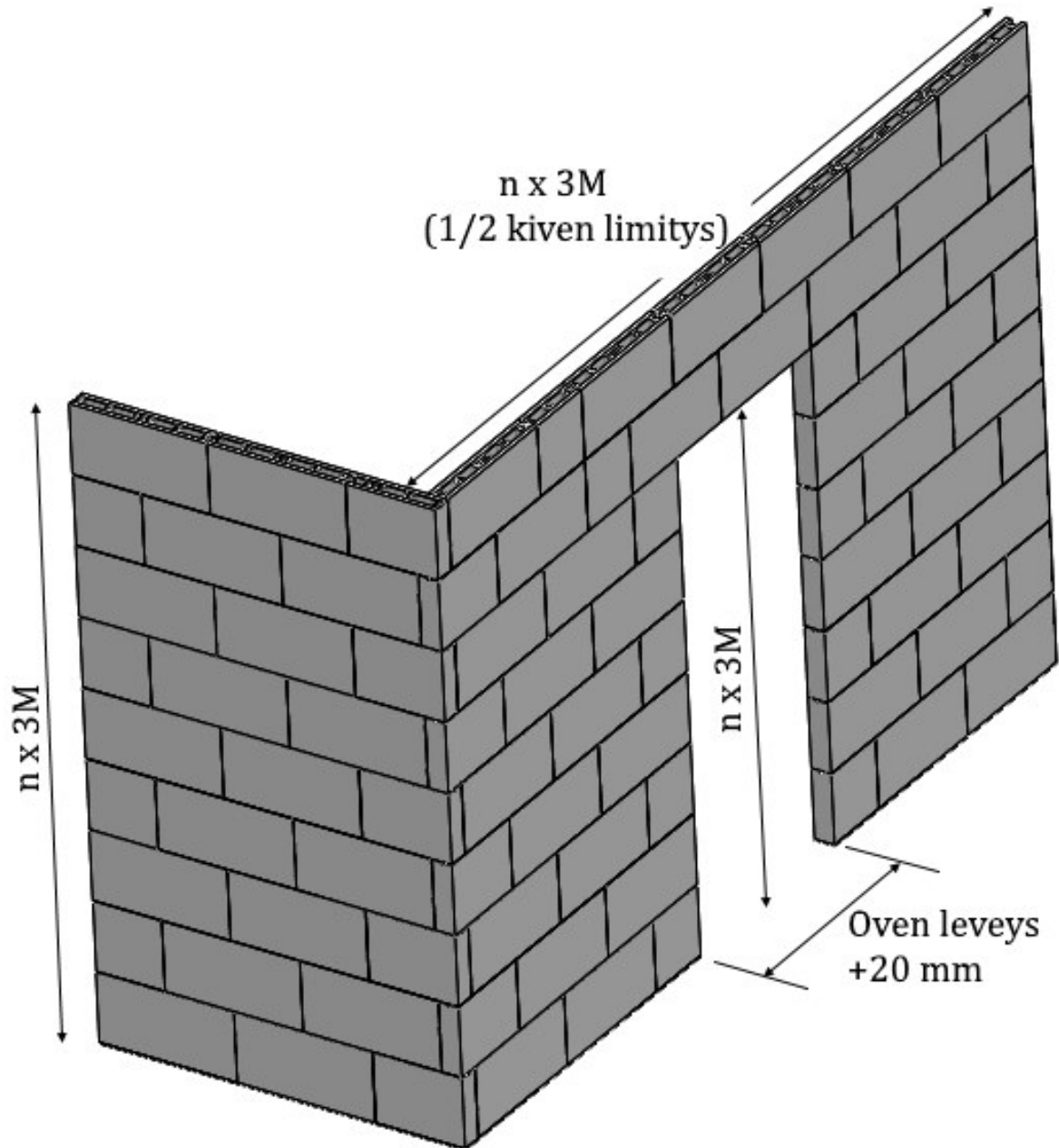
Kevyen VSH-88/600 seinän aukkojen ylitykset voidaan tehdä käyttämällä Lähtö-/aukkolistaa, kun aukon leveys on enintään 1000 mm. Aukonylityslista viedään tuelle vähintään 150 mm. Aukonylityslistan pituus on tällöin vähintään aukon leveys + 300 mm. Harkkojen muurauksen ajaksi palkki tuetaan alapuolelta pystytuella. Harkot muurataan aukonylityslistan päälle käyttämällä laastia vaaka- ja pystysaumoissa. Aukonylitys VSH-88/600 seinässä on esitetty kuvassa 12.



Kuva 12. Lähtö-/aukkolistaa voidaan käyttää myös aukonylityslistana.

Seinän moduulimitoitus ja havainnemalli

Seinän mittojen sitominen 3M -jakoon vähentää harkkojen leikkaamista työmaalla, kun muuraus tehdään $\frac{1}{2}$ kiven limityksellä. Oviaukkojen yläpinnan korko on yleensä 2100 mm korkeudella, johon päästään täysillä harkkoilla. Aukkomitoissa tulee huomioida ovien vaatimat asennusvarat. Seinän korkeus tulee sovittaa työmaalla niin, että kantavien vaakarakenteiden ja VSH-88/600 harkkoseinän väliin jää riittävä vaakarakenteen painumavara. VSH-88/600 seinän havainnemalli on esitetty kuvassa 13.



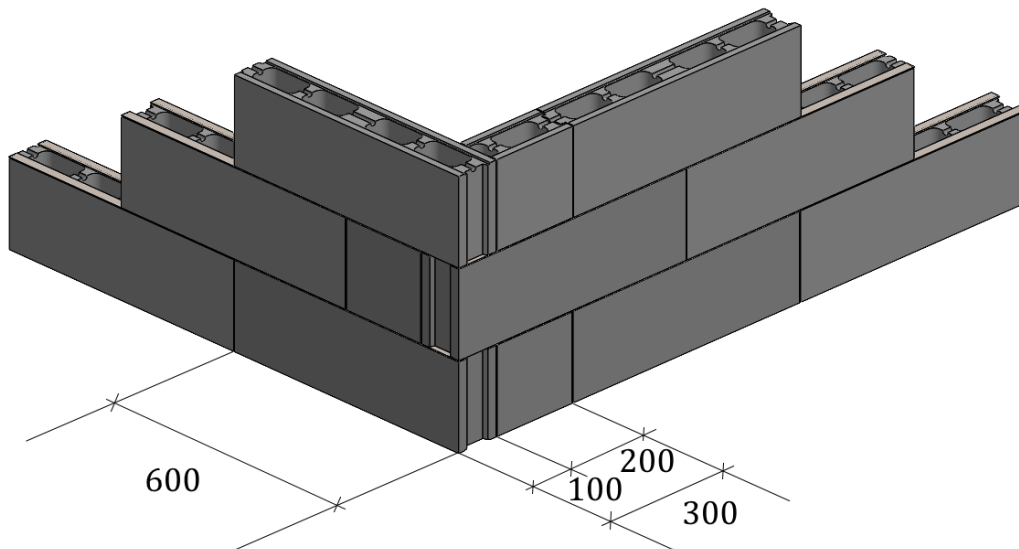
Kuva 13. Harkkoseinän VSH-88/600 havainnemalli.

5. VSH-100

5.1 Asennus

Muurauksen limitys

Väliseinäharkkojen yleiset ohjeet mitoituksista ja liikuntasauomoista löytyvät ohjeen alusta sivuilta 4 ja 5. Lakka VSH-100 harkon korkeus on 192 mm ja pituus 598 mm. Seinän minimilimitys on vähintään harkon leveys eli 100 millimetriä. Seinän moduulimitoitus ulkonurkan tapauksessa on esitetty kuvassa 14. Käyttämällä perusharkosta leikattua 200 mm:n sovitekiveä kulmassa, päästään suoraan ½ kiven limitykseen seinässä.



Kuva 14. VSH-100 harkkoseinän mitoitus ulkokulmassa käytettäessä ½ kiven limitystä.

Muuraus ja seinän liitokset

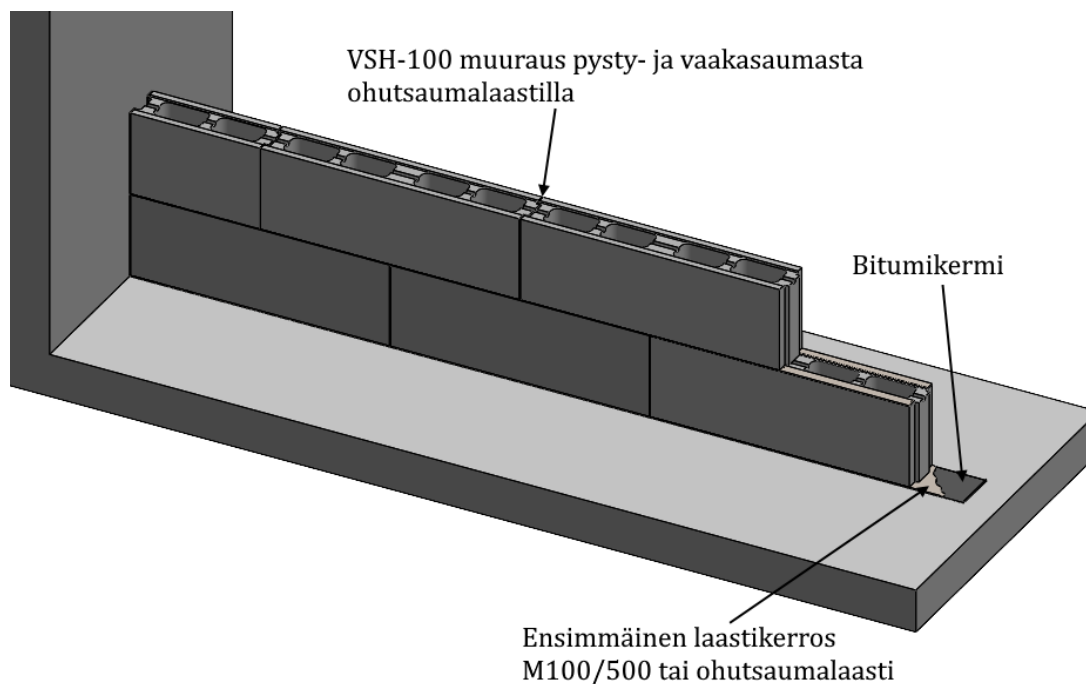
Ei-kantavan väliseinän tapauksessa harkkojen muuraus aloitetaan vahvistetun lattialaatan päältä. Lattian päälle ennen laastin levittämistä asennetaan tarvittaessa bitumikermikaista. Jos alusta on tasainen, voidaan ensimmäisen harkkokerroksen asentaminen tehdä ohutsaumalaastilla. Mikäli oikaisuntarve vaatii paksumman laastisauman, käytetään ensimmäisen kerroksen asentamiseen harkkolaastia M100/500 tai Hienosaumalaastia. Ensimmäisen harkkokerroksen onteloiden osittainen tai kokonaan täyttö betonimassalla tukevoittaa rakennetta. Seuraavat harkkokerrokset muurataan Lakka Ohutsaumalaastilla n. 2 mm:n vaaka- ja pystysaumalla. Työn edetessä on huomioitava ja tarkistettava säännöllisesti että harkkokerrokset etenevät suunnitellun aukko- ja seinäkorkeuden mukaisessa moduulimitassa. VSH-100 seinän ensimmäisen harkkokerroksen muuraus lattian päältä on esitetty kuvassa 15.

Huoneiston sisäisten kantavien ja jäykistävien seinien liitokset ulkoseinään tehdään esimerkiksi harjaterästartunnoilla. Tartuntojen määrään vaikuttaa seinän mitat ja kuormitukset. Harjaterästartunnat taivutetaan ulkoseinäasennuksen yhteydessä. Liitokset kantaviin vaakarakenteisiin tehdään rakennesuunnitelmien mukaisesti.

Kevyiden väliseinien liitoksissa voidaan käyttää nylontulpallisia ruuveja ja/tai reikävannetartuntoja, jotka asennetaan huonekorkeuksilla 2500...2700 mm, vähintään joka kolmanteen harkkokerrokseen. Käytettävä ruuvi valitaan kiinnitysalustan mukaan. Kevyen väliseinän liitoksissa vaakarakenteisiin tulee huomioida riittävä painumavara niin, että vaakarakenteet eivät kuormita kevyttä väliseinää.

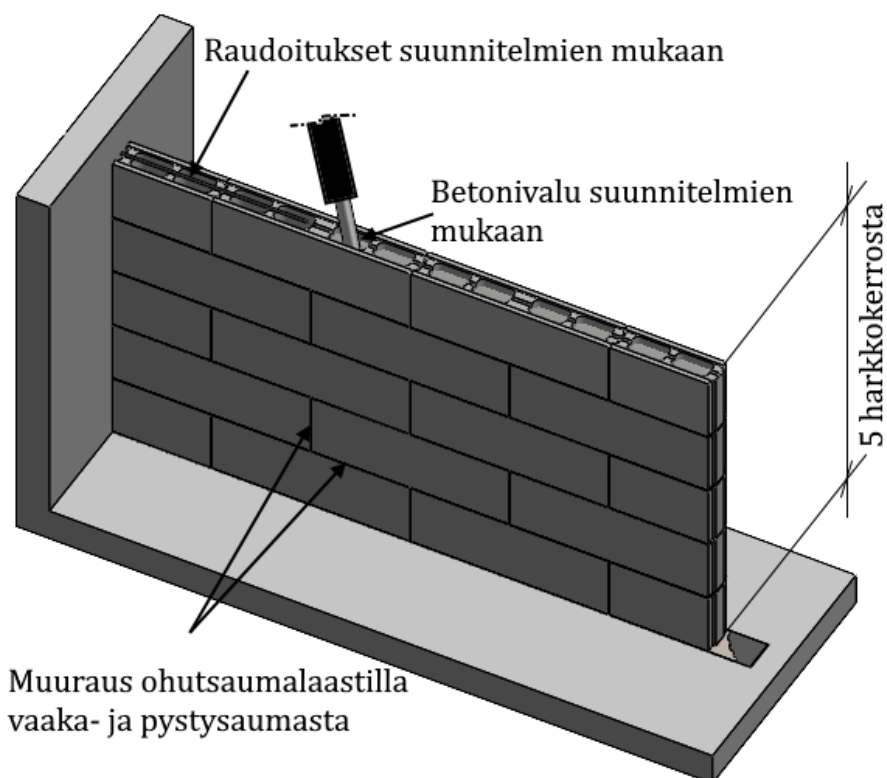
Risteävien väliseinien liitokset tehdään harkkojen limityksellä niin, että seinärakenteeseen tai väliseinien liitoskohtiin ei tule harkkokerrokseen päällekkäisiä pystysaumoja.

Seinien liitostavat suunnitellaan aina tapauskohtaisesti ja ne esitetään rakennesuunnitelmissa.



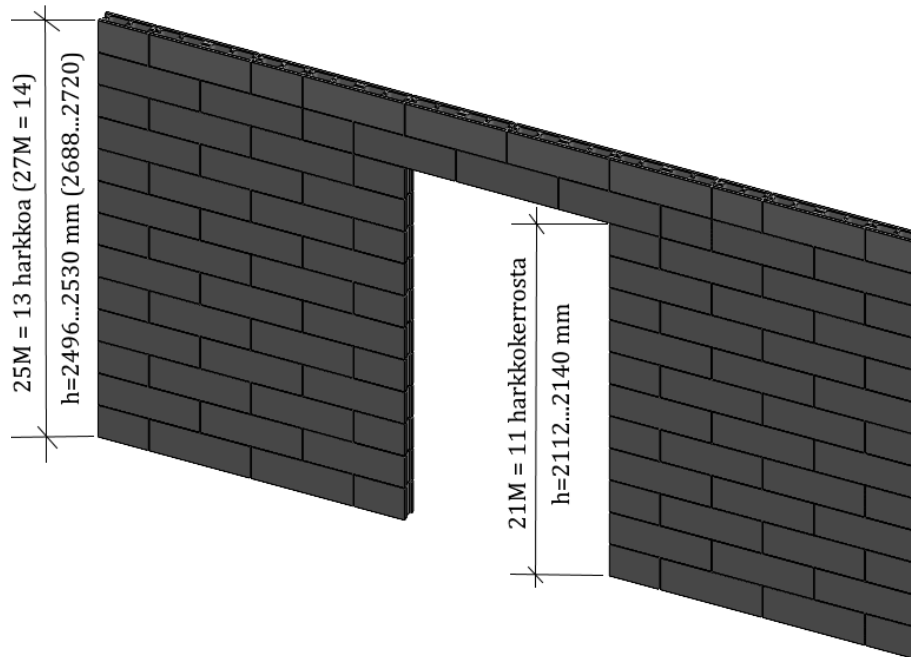
Kuva 15. VSH-100 harkkoseinän aloitus ja muuraus vahvistetun lattialaatan päältä.

Kantavat väliseinät muurataan vaaka- ja pystysaumoista. Muurauksen jälkeen harkon ontelot valetaan täyteen rakennesuunnitelmien mukaisella betonimassalla (Lujuus $\geq$ K30). Massan tiivistymisen vuoksi tulee massan olla riittävän notkeaa ja seinä tulee valaa osissa, jonka kertavalukorkeus ei ole enempää kuin 5 harkkokerrosta. Lakka kuivabetoneista soveltuvia tuotteita onteloiden valamiseen ovat mm. Juotosbetoni K-40 ja Sementtilaasti S 30. Betonoinnin työsauma on suositeltavaa tehdä harkon puoliväliin. Seinän rauditus ja valujen työsaumaraudoitteet tehdään rakennesuunnitelmien mukaisesti. Kantavan väliseinän muuraus ja betonointi kantavan laatan päältä on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Kantavan väliseinän VSH-100 muuraus ja betonointi. Muuraus tehdään kantavan anturan tai laatan päältä rakennesuunnitelmien mukaan.

Harkkokerroksista muodostuvan väliseinän korkeuteen vaikuttaa laastisaumojen paksuus. Yleensä laastisauma on ≤ 2 mm, mutta erityisesti alustan epätasaisuuksista johtuen voi ensimmäinen laastisauma olla paksumpi. Ei -kantavat väliseinät voidaan tarvittaessa asentaa myös käyttämällä asennukseen soveltuvaa kiviliimaa. Asennustavan valinnalla on merkitystä lopullisen harkkoseinän korkeuteen, joka tulee huomioida ja tarkistaa säännöllisesti työn edetessä. VSH-100 seinän havainnemalli on esitetty kuvassa 17.

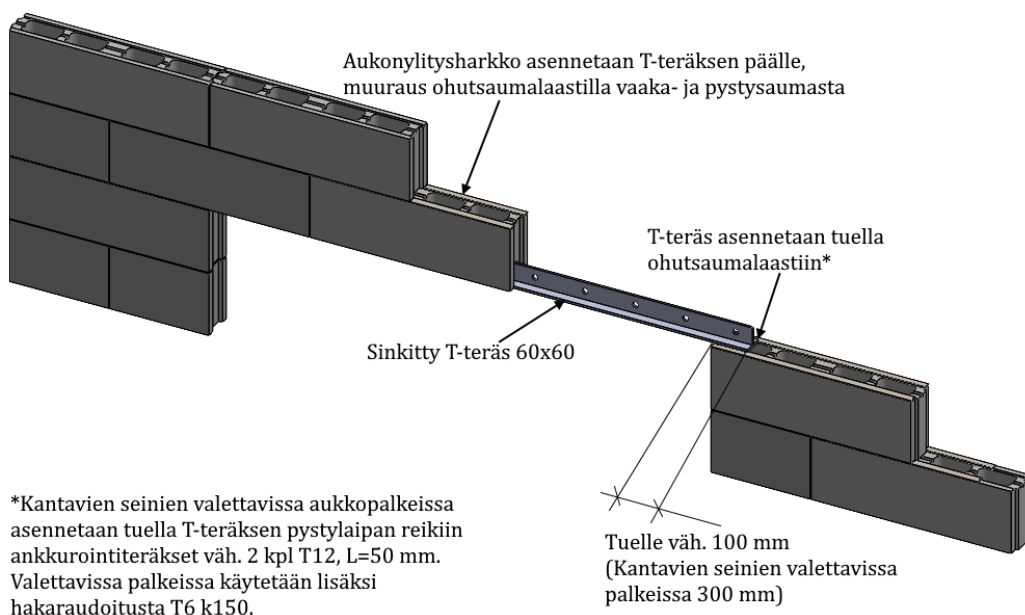


Kuva 17. VSH-100 seinän havainnemalli.

Aukon ylitykset VSH-100 seinässä

Ei-kantavissa seinissä voidaan aukonylityspalkit tehdä ilman valua asentamalla aukonylitysharkot sinkityn T-teräsprofiili 60 (60x60x7) päälle. Harkot muurataan vaaka- ja pystysaumasta ohutsaumalaastilla. T-teräsprofiili asennetaan tuella ohutsaumalaastiin ja tuodaan tuelle vähintään 100 mm. Aukkopalkin periaate on esitetty kuvassa 18.

Kantavissa seinissä aukonylitysharkot valetaan muurauksen jälkeen rakennesuunnitelmien mukaisella betonilla. Valamisessa voidaan käyttää esim. Lakka Juotosbetonia K-40 tai Sementtilaastia S 30. Valettavissa aukkopalkkeissa T-teräsprofiili tuodaan tuelle väh. 300 mm ja pystylaipan reikiin asennetaan tuella harjaterästäpit 2 kpl T12, L=50 mm ennen betonointia. Lisäksi valettavissa palkkeissa käytetään hakaraudoitusta.



5.2 Mitoitustaulukot

Väliseinäharkkojen VSH-100 rakenteiden mitoituksessa sovelletaan muurattujen rakenteiden eurokoodia EN 1996-1-1. Lisäohjeita ja esimerkkilaskelmia harkkorakenteiden mitoituksesta löytyy mm. seuraavista lähteistä:

- RIL 206-2010 Muurattujen rakenteiden suunnitteluohje
- Harkkokäsikirja, kevytsoraharkot ja betoniharkot

Tässä ohjeessa esitettyjä kapasiteettitaulukoita voidaan käyttää, kun rakenteille tulevat kuormitukset on määritetty eurokoodien mukaisesti ja toteutus tehdään ohjeessa esitetyllä tavalla.

Suunnitteluohjeen mitoitustaulukot on laadittu käyttäen osavarmuusmenetelmää ja taulukoissa ilmoitetut kestävyysarvot ovat murtorajatilán mukaisia laskenta-arvoja. Taulukoissa ilmoitettuja kestävyysarvoja tulee verrata murtorajatilán osavarmuusluvuilla kerrottuihin kuormituksiin, jotka lasketaan SFS-EN 1990 ja SFS-EN 1991-1 mukaisesti. Laskennassa tulee myös huomioida mitoittettavan rakenteen omapaino yllä esitettyjen eurokoodien mukaisesti. Rakenteen omaa painoa ei ole otettu laskennassa huomioon.

VSH-100 SEINÄN KANTAVUUDET PYSTYKUORMILLE

Taulukossa 2 on esitetty VSH-100 harkkojen seinán kantokyky (N_{Rd} , kN/m), kun seinää rasittaa pelkästään pystykuorma. Oletuksena on, että seinä toimii päistään nivelöitynä sauvana, jolloin seinán tehollinen korkeus (h_{ef}) on sen vapaa korkeus (h). Laskennassa ei ole otettu huomioon vaakavoimia, momenttia eikä rakenteen omaa painoa, jotka suunnittelijan tulee huomioida todellisen mitoitusilanteen mukaisesti. Kantavuudet on laskettu vaak- ja pystylaastisaumalla muuratulle seinälle, jonka ontelot on valettu betonimassalla (lujuus $\geq C25/30$ (K30)).

Taulukon 2. arvoissa on oletettu, että pystykuorma tulee seinälle keskeisesti ($e=0$) jolloin mitoitusepäkeskisyyden arvona on käytetty alkuepäkeskisyyttä e_{init} . Alkuepäkeskisyys saadaan kaavasta $h_{ef}/450$. Mitoitusepäkeskisyys tulee määrittää tapauskohtaisesti eurokoodien mukaisesti ja laskentaesimerkkejä löytyy mm. muurattujen rakenteiden mitoitusohje liite 1 -ohjeista. Mitoitusepäkeskisyyden merkintä tämän suunnitteluohjeen taulukoissa on e_d .

Taulukoiden kapasiteetit on määritetty muurattujen rakenteiden eurokoodimitoituksen mukaisesti otaksumalla kannaksistaan muurattu ja onteloista betonoitu seinä täysin saumoin muuratuksi rakenteeksi.

Lakka VSH-100 seinán puristuskestävyydet N_{Rd} (kN/m) tasaiselle kuormalle

Epäkeskisyys e_d	e_{init}	(Muuraus + betonivalu väh. C25/30 (K30))			
Harkko	VSH				
$h = h_{ef}$ (mm)	100			$e_{init} = h/450 > 0,05t$	
2400	112				
2500	102				
2600	93				
2700	84				

Taulukko 2. Muuratun ja valetun VSH-100 seinán keskeisen pystykuorman kestävyys ilman vaakakuormitusta, mitoitusepäkeskisyydellä $e_d=e_{init}$.

Aukon ylitykset VSH-100

Ei-kantavissa seinissä voidaan aukonylityspalkit tehdä ilman valua asentamalla aukonylitysharkot sinkityn T-teräsprofiilin päälle. Harkot muurataan vaaka- ja pystysaumasta ohutsaumalaastilla. T-teräs tuodaan tuelle vähintään 100 mm. Ei-kantavan väliseinän maksimiaukkopituudet t-teräksen päälle tulevien harkkokerrosten mukaan on esitetty taulukossa 3.

VSH-100 aukkopalkki ei-kantavassa seinässä	
Harkkokerroksia (kpl)	Aukon maksimipituus (mm)
1	2000
2	1600
3	1400
4	1200

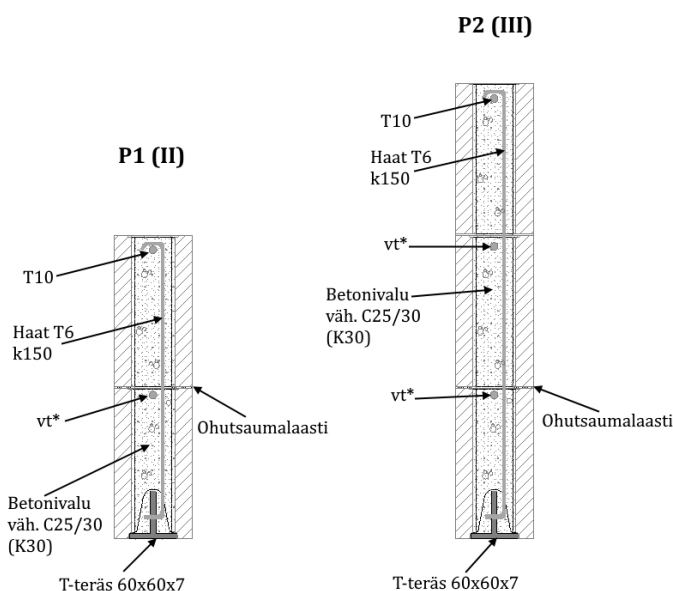
Taulukko 3. Ei-kantavan väliseinän aukkoilylitysten maksimipituudet, kun t-terästä kuormittaa vain harkkojen paino.

Kantavien seinien aukkoilylityksissä valetaan muurauksen ja raudoituksen jälkeen harkkojen ontelot betonimassalla, jonka lujuusluokka on vähintään C25/30 (K30-2). Lakan valmisbetoneista voidaan käyttää esim. S 30 sementtilaastia tai Juotosbetonia K-40. Palkin alapinnassa käytettävä t-teräs viedään tuelle vähintään 300 mm. Liittopalkin tasaisen kuorman kestävyys mitoitusarvot eri aukkoaleveyksille on esitetty taulukossa 4, jonka mitoitusarvot perustuvat kuvassa 19 esitetyllä tavalla tehtyihin palkkeihin.

Kantavan VSH-100 aukkopalkin tasaisen kuorman kapasiteetit		
	P1 (II)	P2 (III)
MRd (kNm)	10,9	25,9
VRd (kN)	26,4	40,7
Aukko L (m)	P _{Rd} kN/m P1	P _{Rd} kN/m P2
0,9	43	-
1,2	34	50
1,5	26	39
1,8	19	35
2,1	15	30
2,4	11	25
2,7	-	20
TUKI	300 mm	300 mm

Taulukon 4. kuormituskestävyyksissä ei ole huomioitu tuen paikallista puristuskestävyyttä eikä aukon alapuolisen seinän kuormituskestävyyttä, jotka tulee tarkistaa tapauskohtaisesti riippuen seinän mitoista. Lisäksi tulee kuormien laskennassa huomioida palkin oma paino vallitsevan kuormitusyhdistelmän mukaisesti.

Taulukko 4. VSH-100 kantavien aukkopalkkien tasaisen kuorman mitoitusarvot. Toteutus kuvan 19 mukaisesti.



Kuva 19. VSH-100 kantavan aukkopalkin toteutus.

Kantavan VSH-100 palkin toteutus:

- T-profiili 60x60 asennetaan tuella ohutsaumalaastiin ja tuodaan tuelle vähintään 300 mm.
- Harkon ontelot valetaan betonilla, jonka lujuus on väh. C25/30 (K30). Esim. Lakka sementtilaasti S30 tai juotosbetoni K40.
- Yläpinnan harjateräs vähintään T10. Harjateräs tuodaan tuelle vähintään 600 mm. *Palkin välisaumojen raudoitus suunnitelmien mukaan.
- Muuraus tehdään harkon pysty- ja sivukannaksista Lakka ohutsaumalaastilla
- Palkin tuella asennetaan terästapit 2 kpl T12 L=50 mm t-teräksen pystylaipan rei'itykseen
- Palkkiin asennetaan hakateräkset T6 k150 t-teräksen pystylaipan jokaiseen reikään.

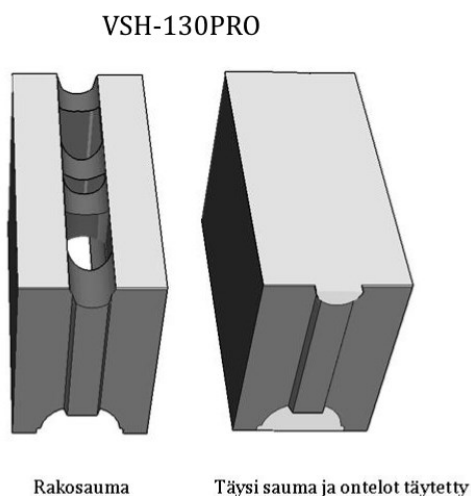
6. VSH-130PRO

6.1 Asennus

Muuraus

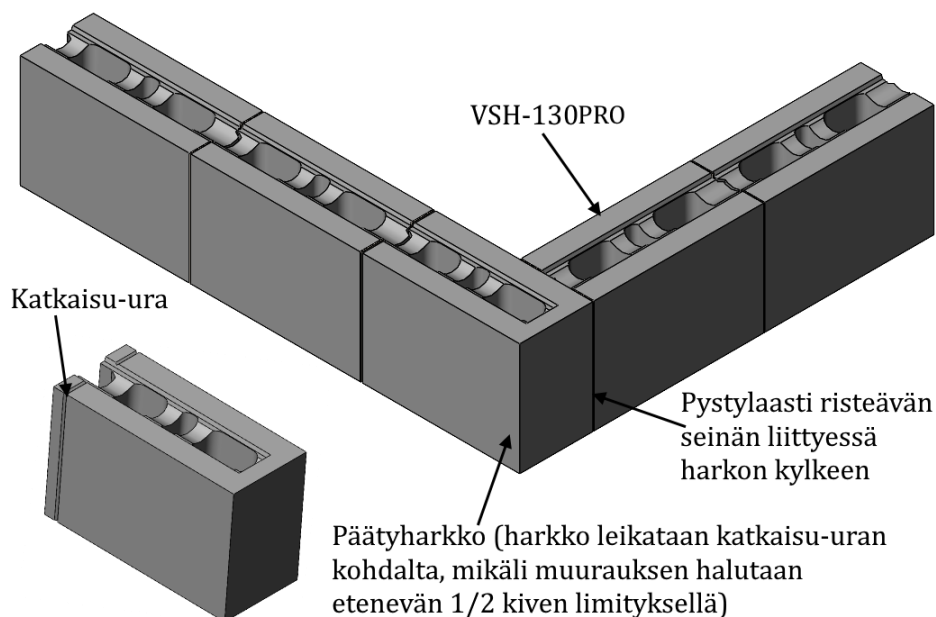
Käytettäessä VSH-130PRO väliseinäharkkoja kantavassa seinässä, aloitetaan muuraus anturan päältä. Ensimmäisen harkkokerroksen muuraus tehdään Hienosauma- tai Harkkolaastilla. Seuraavat harkkokerrokset muurataan käyttämällä Lakka Ohutsaumalaastia.

Harkon muuraus tehdään yleensä $\frac{1}{2}$ kiven limityksellä. Harkot muurataan n. 2 mm:n vaakalaastisaumalla käyttämällä muurauskauhaa tai säädettävää laastikelkkaa. Muuraus voidaan tehdä rakosaumalla tai täydellä laastisaumalla. Täydellä laastisaumalla parannetaan seinän ääneneristävyyttä ja kantavuutta. Harkon pystyontelot voidaan täyttää ohutsaumalaastilla, jos laastitäytölle ei ole suunnitelmissa asetettu lujuusvaatimuksia. Kuvassa 20 on esitetty VSH-130PRO harkon muuraus rakosaumalla ja täydellä saumalla.

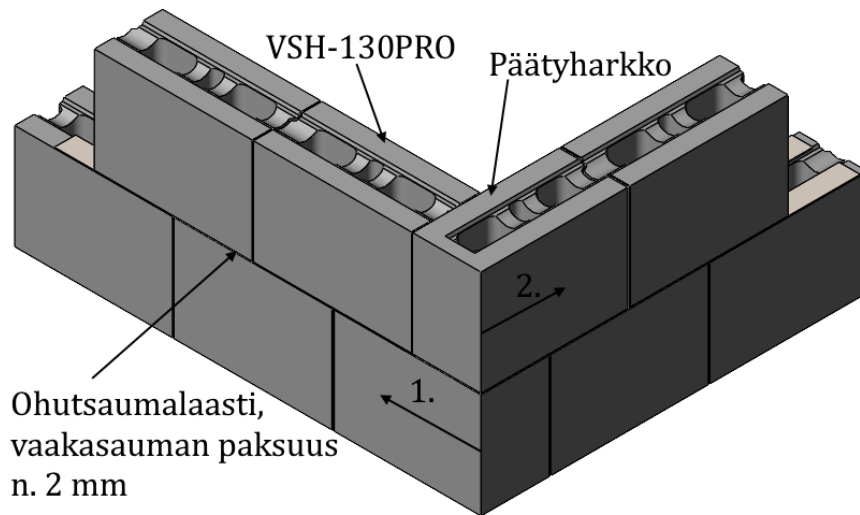


Kuva 20. Rakosauma ja täysisauma VSH-130PRO harkoissa. Rakosaumassa ohutsaumalaasti levitetään harkon sivukanaksiin koko leveydelle.

Laastin levityksen jälkeen asennetaan päälle tuleva harkko pystyponttiohjauksen avulla laastisaumaan. Risteävien seinien tapauksessa muuraus aloitetaan kulmasta päätyharkolla. Periaate päätyharkon käyttöä muurauksessa on esitetty kuvissa 21 ja 22.

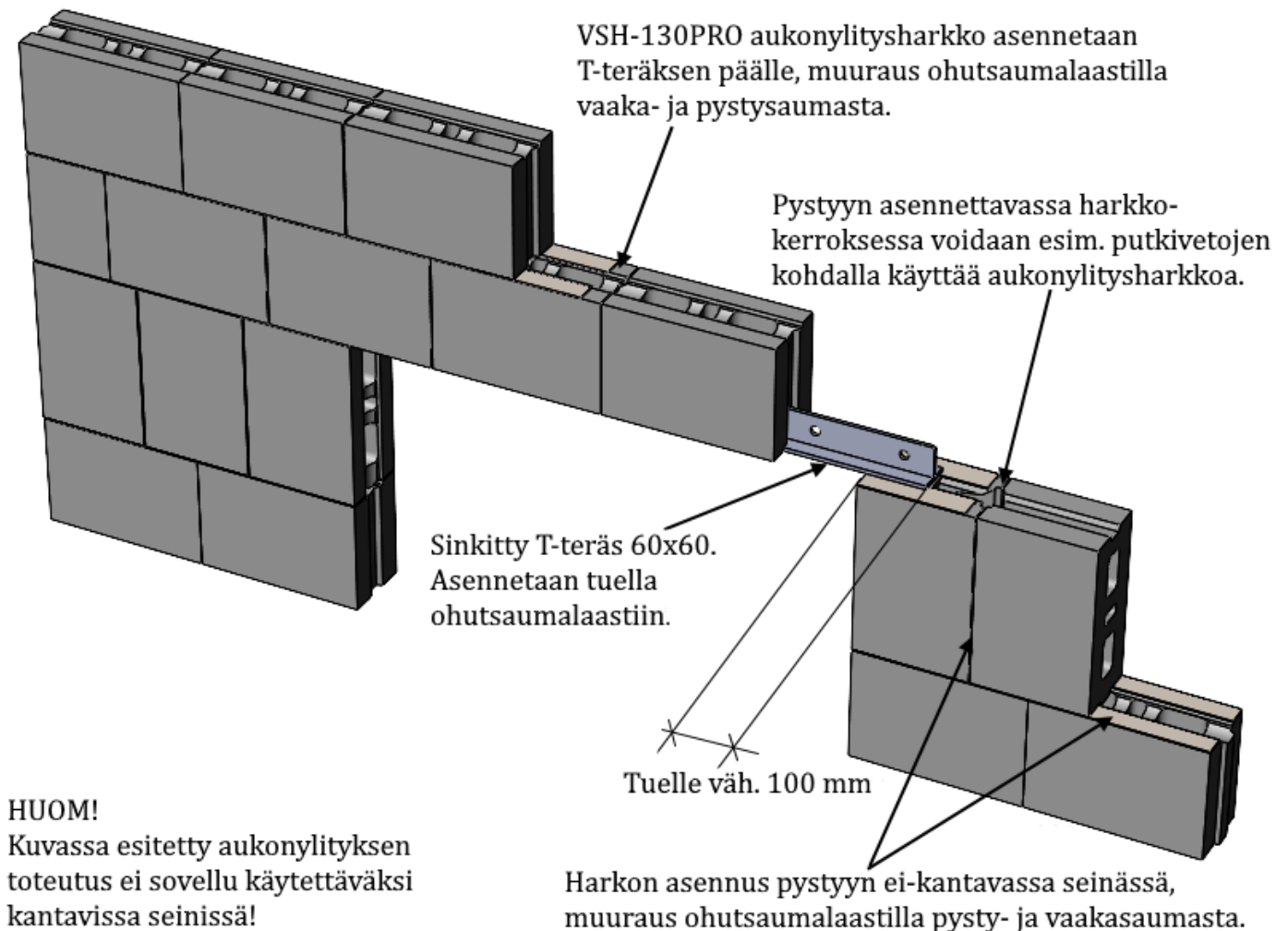


Kuva 21. Muuraus aloitetaan kulmasta päätyharkolla.



Kuva 22. Risteävät seinät limitetään kulmassa kerroksittain päätyharkon suuntaa vaihtamalla.

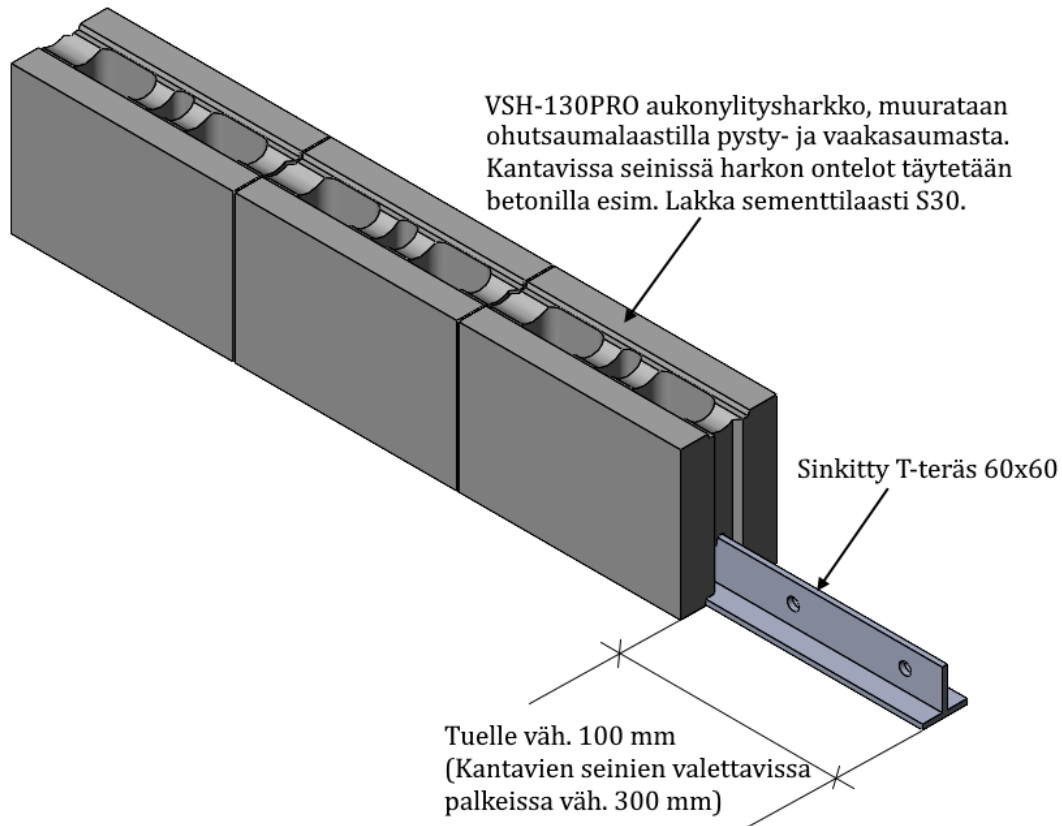
Ei-kantavissa väliseinissä voidaan harkkojen asennus tehdä huone- tai ovikorkeuden vaatiessa tasauskerroksessa myös pystyyn niin, että harkon urospontti asennetaan alapuolisen harkon raudoitukseen. Kun harkko asennetaan pystyyn, käytetään ohutsaumalaastia sekä pysty- että vaakasaumassa. Harkon asentamista pystyyn ei saa tehdä kantavissa rakenteissa. Periaate pystyasennuksesta on esitetty kuvassa 23.



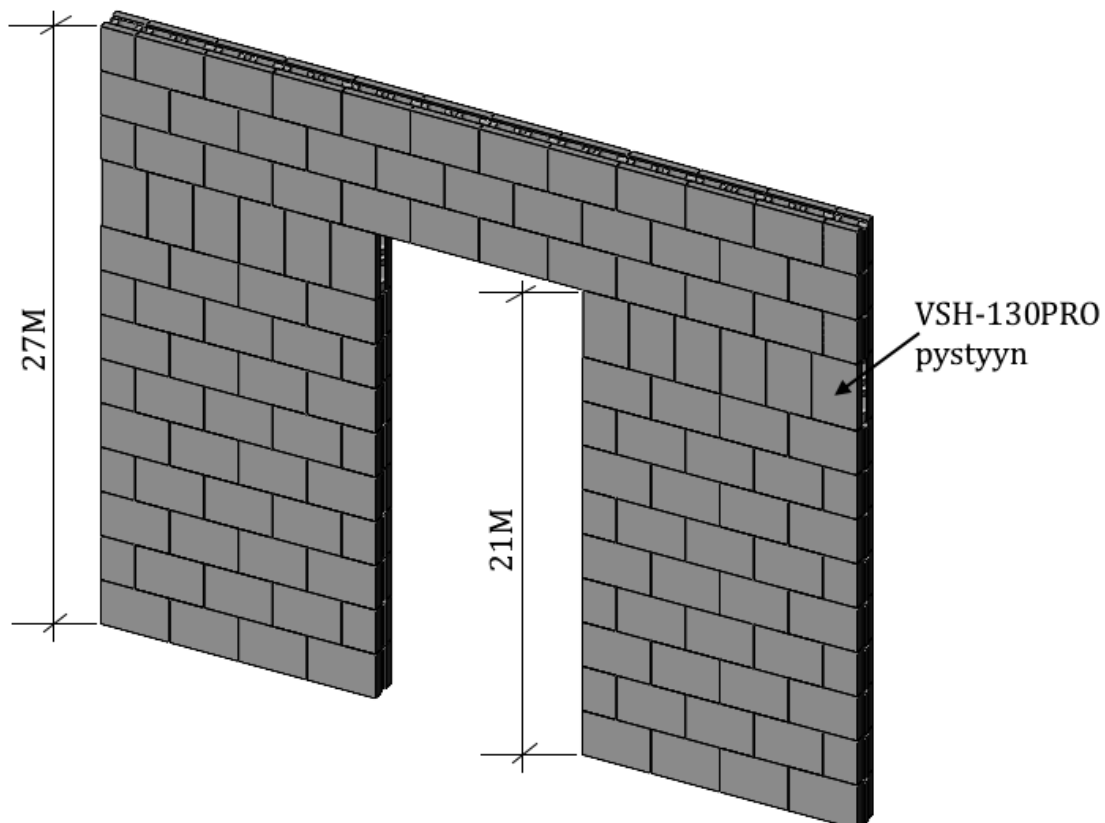
HUOM!
Kuvassa esitetty aukonylityksen toteutus ei sovellu käytettäväksi kantavissa seinissä!

Kuva 23. VSH-130PRO harkon asennus pystyyn.

Oviaukkojen ylityksissä käytetään VSH-130PRO aukonylitysharkkoa. Harkko asennetaan oviaukossa sinkityn T-teräsprofiili 60 päälle. Harkkojen vaaka- ja pystysivuissa käytetään asennettaessa ohutsaumalaastia. Kantavissa seinissä palkin muurauksen jälkeen asennetaan suunnitelmien mukainen palkkirauditus ja harkon pystyontelot valetaan betonilla. Valamisessa voidaan käyttää esim. Lakka Sementtilaastia S 30. Aukkopalkin periaate on esitetty kuvassa 24 ja muurattu seinä havainnollistettu kuvassa 25.



Kuva 24. Periaate aukkojen ylityspalkin tekemisestä VSH-130PRO seinissä.



Kuva 25. VSH-130PRO ei-kantavan seinän havainnekuva.

6.2 Mitoitustaulukot

Väliseinäharkkojen VSH-130PRO rakenteiden mitoituksessa sovelletaan muurattujen rakenteiden eurokoodia EN 1996-1-1. Lisäohjeita ja esimerkkilaskelmia harkkorakenteiden mitoituksesta löytyy mm. seuraavista lähteistä:

- RIL 206-2010 Muurattujen rakenteiden suunnitteluohje
- Harkkokäsikirja, kevytsoraharkot ja betoniharkot

Tässä ohjeessa esitettyjä kapasiteettitaulukoita voidaan käyttää, kun rakenteille tulevat kuormitukset on määritetty eurokoodien mukaisesti ja toteutus tehdään ohjeessa esitetyllä tavalla.

Suunnitteluohjeen mitoitustaulukot on laadittu käyttäen osavarmuusmenetelmää ja taulukoissa ilmoitetut kestävyysarvot ovat murtorajatilan mukaisia laskenta-arvoja. Taulukoissa ilmoitettuja kestävyysarvoja tulee verrata murtorajatilan osavarmuusluvulla kerrottuihin kuormituksiin, jotka lasketaan SFS-EN 1990 ja SFS-EN 1991-1 mukaisesti. Laskennassa tulee myös huomioida mitoittettavan rakenteen omapaino yllä esitettyjen eurokoodien mukaisesti. Rakenteen omaa painoa ei ole otettu laskennassa huomioon.

VSH-130PRO SEINÄN KANTAVUUDET PYSTYKUORMILLE

Taulukossa 5 on esitetty VSH-130PRO harkkojen seinän kantokyky (N_{Rd} , kN/m), kun seinää rasittaa pelkästään pystykuorma. Oletuksena on, että seinä toimii päistään nivelöitynä sauvana, jolloin seinän tehollinen korkeus (h_{ef}) on sen vapaa korkeus (h). Laskennassa ei ole otettu huomioon vaakavoimia, momenttia eikä rakenteen omaa painoa, jotka suunnittelijan tulee huomioida todellisen mitoituslaitanteen mukaisesti.

Kantokyky on taulukoissa annettu seinän yläpään mitoituspaikeskisyysille ($e_d=e_1$) 0,05t (6,5 mm), 0,1t (13 mm) ja 0,15t (19,5 mm). Pelkästään pystykuormitetussa seinässä mitoituspaikeskisyys muodostuu pystykuorman epäkeskisyudesta ja alkuepäkeskisyudesta. Alkuepäkeskisyys $e_{init} = h_{ef}/450$. Mitoituspaikeskisyys tulee määrittää tapauskohtaisesti eurokoodien mukaisesti. Laskentaesimerkkejä löytyy mm. Harkkokäsikirjan muurattujen harkkorakenteiden mitoitusohje liite 1 -ohjeista. Mitoituspaikeskisyyden merkintä tämän suunnitteluohjeen taulukoissa on e_d .

Taulukon arvot on laskettu rakosaumamuuratulle seinälle, jossa laasti levitetään harkon ulkopintoihin molempien sivukannasten (harkon pituussuuntaiset kannakset) koko leveydelle.

Lakka VSH-130PRO seinien puristuskestävyydet N_{Rd} (kN/m) tasaiselle kuormalle

Epäkeskisyys e_d	0,05t	0,1t	0,15t			
Harkko	VSH	VSH	VSH			
$h = h_{ef}$ (mm)	130PRO	130PRO	130PRO			
2400	128	103	79			
2500	122	97	74			
2600	116	92	69			
2700	111	87	64			
2800	105	81	59			
2900	100	76	55			
3000	94	71	51			
3100	88	67	46			
3200	82	62	42			
3300	76	58	39			
3400	70	53	35			
3500	65	49	32			

Taulukko 5. Väliseinäharkkoseinän VSH-130PRO pystykuorman kestävyys ilman vaakakuormitusta, yläpään mitoituspaikeskisyysillä $e_d=0,05t$, $0,1t$, $0,15t$. ($e_d=e_1$ =pystysuoran kuorman mitoitusarvon epäkeskisyys + alkuepäkeskisyys). Taulukon kestävyysarvot ovat rakosaumamuuratuille rakenteille, joissa laasti harkon sivukannasten koko leveydellä.

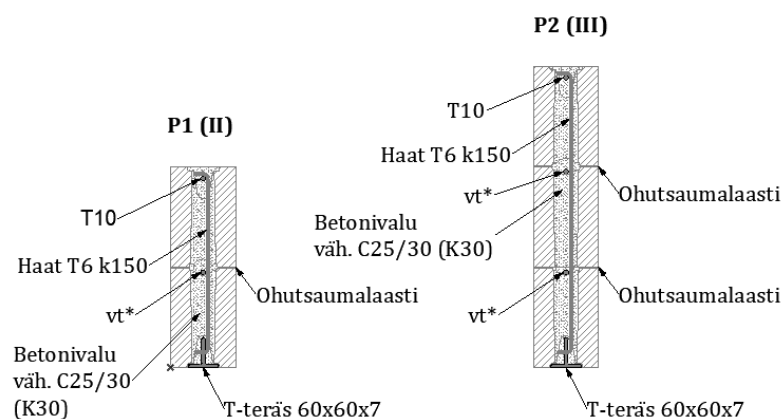
Aukon ylitykset VSH-130PRO

Kantavissa aukonylityspalkeissa harkkojen ontelot valetaan raudoituksen jälkeen betonimassalla, jonka lujuusluokka on vähintään C25/30 (K30-2). Lakan valmisbetoneista voidaan käyttää esim. S 30 sementtilaastia tai Juotosbetonia K-40. Palkin alapinnassa käytettävä t-teräs viedään tuelle vähintään 300 mm. Aukkopalkin tuella valetaan harkon tai tarvittaessa koko aukkopielen ontelot täyteen betonimassalla. Kantavan liittopalkin tasaisen kuorman kestävyysmitoitussarvot eri aukkoleveyksille on esitetty taulukossa 6. Mitoitusarvot perustuvat kuvassa 26 esitetyllä tavalla tehtyihin palkkeihin.

Kantavan VSH-130PRO aukkopalkin tasaisen kuorman kapasiteetit		
	P1 (II)	P2 (III)
MRd (kNm)	16	38
VRd (kN)	30	45
Aukko	P _{Rd} kN/m	P _{Rd} kN/m
L (m)	P1	P2
0,9	50	-
1,2	40	51
1,5	33	42
1,8	28	36
2,1	22	31
2,4	17	28
2,7	-	25
TUKI	300 mm	300 mm

Taulukko 6. VSH-130PRO kantavien aukkopalkkien tasaisen kuorman mitoitusarvot. Toteutus kuvan 26 mukaisesti.

Taulukon 6. kuormituskestävyyksissä ei ole huomioitu tuen paikallista puristuskestävyyttä eikä aukon alapuolisen seinän kuormituskestävyyttä, jotka tulee tarkistaa tapauskohtaisesti riippuen seinän mitoista. Lisäksi tulee kuormien laskennassa huomioida palkin oma paino vallitsevan kuormitusyhdistelmän mukaisesti.



*palkin välisaumojen raudoitus suunnitelmien mukaan

Kuva 26. VSH-130PRO aukkopalkkien toteutus.

Ei-kantavissa seinissä voidaan aukonylityspalkit tehdä ilman valua asentamalla aukonylitysharkot sinkityn T-teräsprofiilin päälle. Harkot muurataan vaaka- ja pystysaumasta ohutsaumalaastilla. T-teräs tuodaan tuelle vähintään 100 mm. Ei-kantavan väliseinän maksimiauukopituudet t-teräksen päälle tulevien harkkokerrosten mukaan on esitetty taulukossa 7.

VSH-130 aukkopalkki ei-kantavassa seinässä	
Harkkokerroksia (kpl)	Aukon maksimipituus (mm)
1	1800
2	1200
3	1000
4	1000

Taulukko 7. Ei-kantavan VSH-130PRO väliseinän aukkoylitysten maksimipituudet, kun t-terästä kuormittaa vain harkkojen paino.

Kuvan 26 selite:

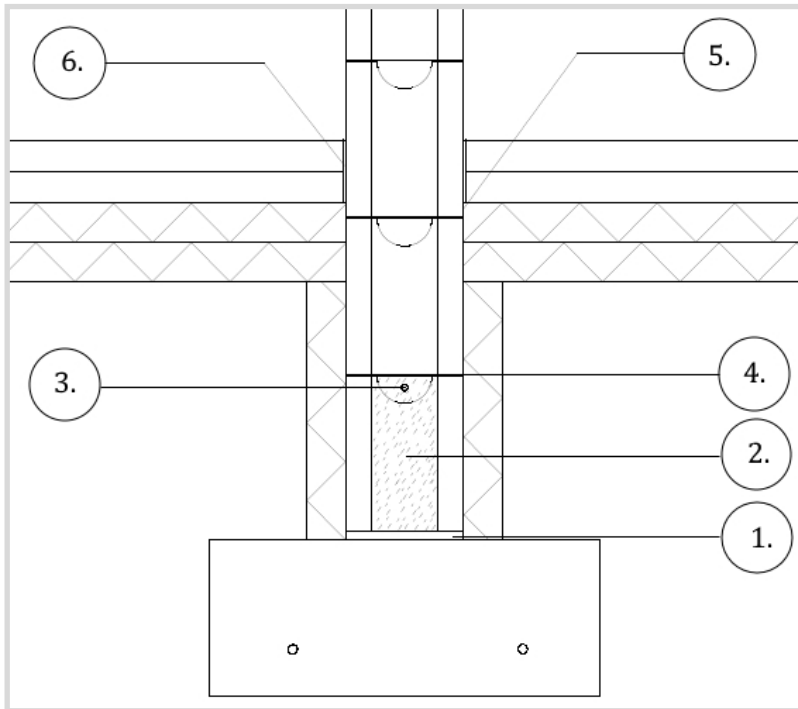
- T-teräs 60x60 asennetaan tuella ohutsaumalaastiin ja tuodaan tuelle vähintään 300 mm.
- Harkon ontelot valetaan betonilla esim. Lakka sementtilaasti S30 tai Juotosbetoni K40.
- Yläpinnan harjateräs vähintään T10. Harjateräs tuodaan tuelle vähintään 600 mm. Palkin välisaumojen raudoitus suunnitelmien mukaan.
- Muuraus harkon pysty- ja sivukannaksista Lakka ohutsaumalaastilla.
- Palkin tuen puristuskestävyys varmistetaan rakennesuunnittelijan ohjeistuksen mukaisesti valamalla tuella harkkojen ontelot täyteen betonimassalla.
- Palkin tuella asennetaan terästäpit 2 kpl T12 L=50 mm t-teräksen pystylaipan rei'itykseen
- Aukon kohdalla asennetaan hakateräkset T6 k150 t-teräksen pystylaipan jokaiseen reikään.

7. VSH-150

7.1 Asennus

Muurauksen aloitus

Kantavan väliseinän muuraus aloitetaan anturan päältä. Ensimmäinen harkkokerros asennetaan harkkolaastilla M100/500 tai hienosaumalaastilla ja valetaan täyteen. Harkon täyttömässana voidaan käyttää harkkolaastia. Harkon raudoitusuraan asennetaan tarvittaessa kutistumateräs rakennesuunnitelmien mukaan. Valettaessa korkeampia seinärakenteita tulee harkon täyttömässana käyttää betonilaatua, jonka kutistuminen on vähäistä. Seuraavat harkkokerrokset muurataan Lakka ohutsaumalaastilla. Seinän muuraus anturan päältä on esitetty kuvassa 27.



1. Bitumikermi + harkkolaasti M100/500 tai hienosaumalaasti
2. VSH-150 1.harkkokerros ja täyttölaasti M100/500
3. Kutistumateräs tarvittaessa rakennesuunnitelmien mukaan
4. Ohutsaumalaasti n. 2 mm
5. Radontiivistys suunnittelijan ohjeiden mukaisesti
6. Irrotuskaista, Polyteeninauha

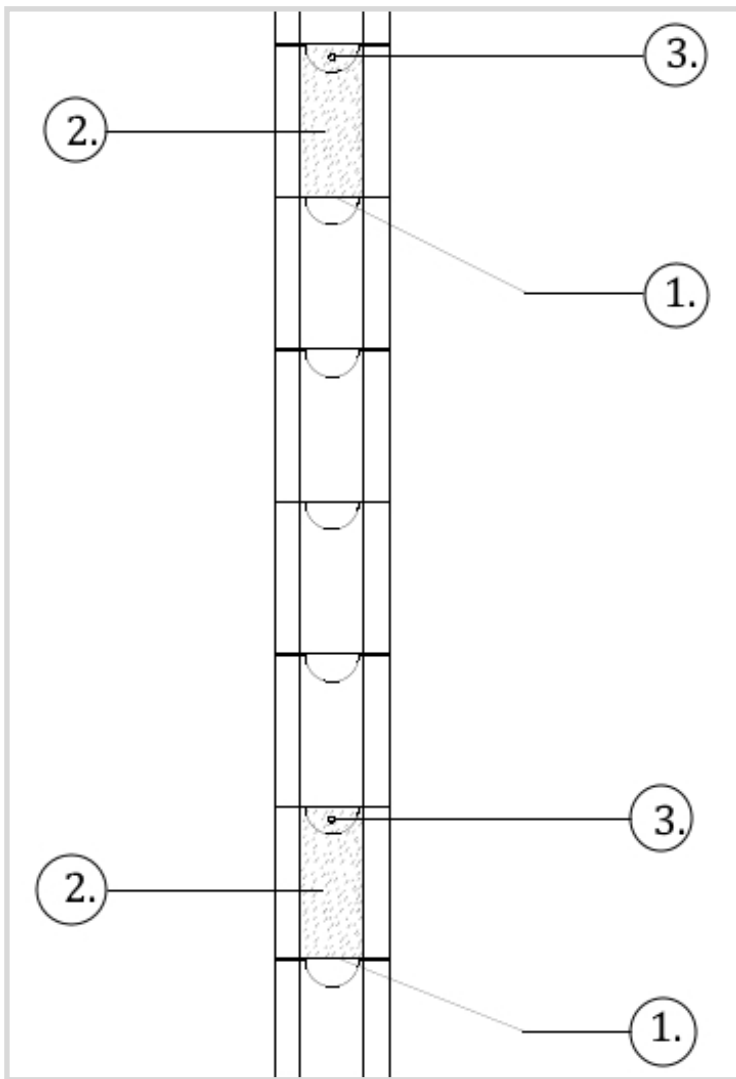
Kuva 27. VSH-150 anturan päältä.

Seinän muuraus ja liitokset

Väliseinäharkot muurataan 2 mm:n vaakasaumoin käyttäen Lakka Ohutsaumalaastia. Mikäli rakenteesseen on suunniteltu kutistumaraudoitus, valetaan raudoitettava harkkokerros esim. M100/500 harkkolaastilla tai S 30 sementtilaastilla.

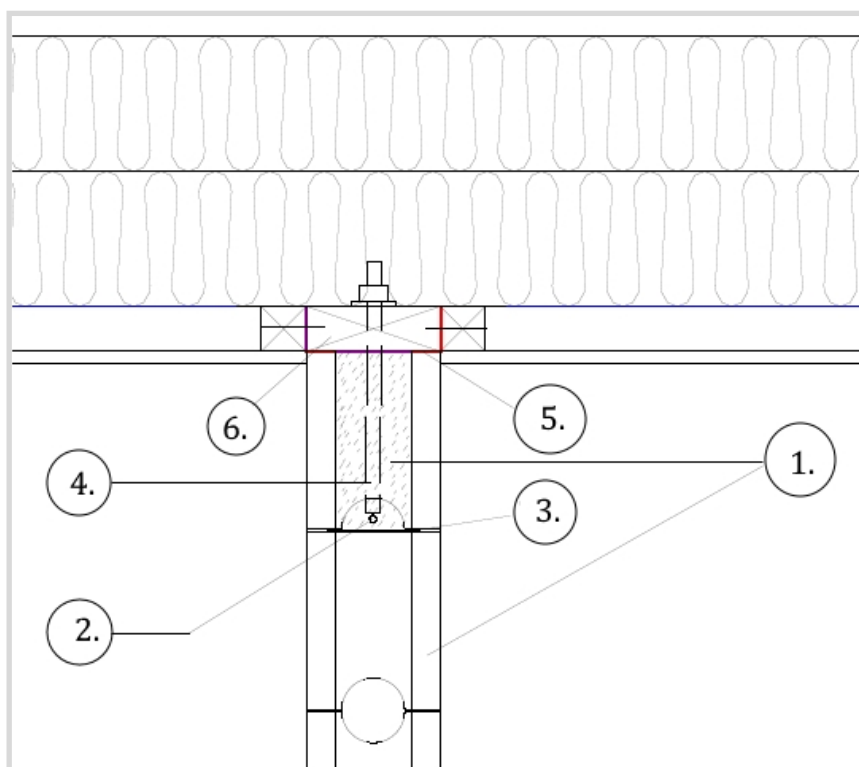
Valustoppareina estämään valun kulkeutumisen alempiin harkkokerroksiin voidaan käyttää pystyonteloihin asennettavia styroxpaloja tai valunestoteippiä. Jos käytetään teippiä asennetaan se harkon alapintaan ennen paikalleen muurausta. Teippaukseen voidaan käyttää esim. Tescon Vana teippiä tai vastaavaa jonka leveys on n. 90-100 mm. Seinän rakenne on esitetty kuvassa 28.

Kantavan väliseinän liitos puurakenteiseen yläpohjaan on esitetty kuvassa 29. Kaksi ylintä harkkokerrosta muurataan raudoituspuoli alaspäin. Ylin harkkokerros täytetään S 30 sementtilaastilla tai vastaavalla. Ylimpään harkkosaumaan asennetaan suunnitelmien mukainen raudoitus. Ennen yläohjauspuuta asennetaan seinän päälle polyteenikaista ja höyrynsulkumuovi. Höyrynsulkumuovin on oltava riittävän leveä, että muovi voidaan limittää yhtenäiseksi höyrynsulukuksi yläpohjaan.



1. Valunestoteippi esim. Tescon vana 100 mm tai vastaava
2. Täyttölaasti M100/500 tai S30 raudoitettavassa harkkokerroksessa
3. Kutistumaraudoitus tarvittaessa suunnitelmien mukaan

Kuva 28. VSH-150 seinärakenne.

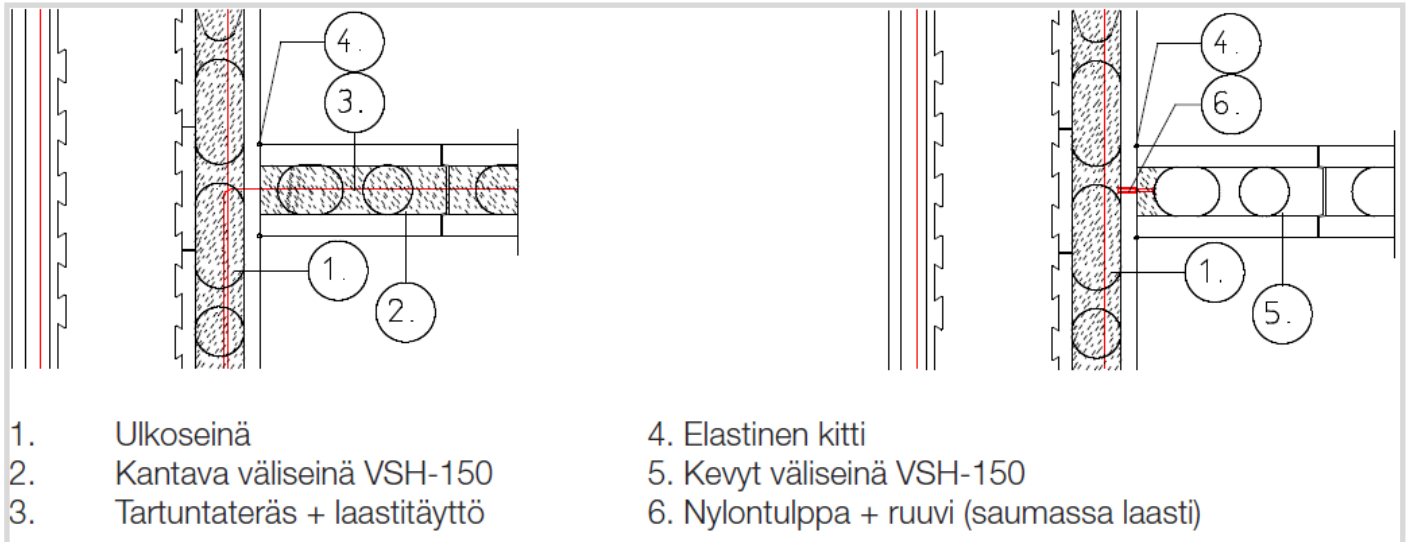


1. Kaksi ylintä harkkokerrosta muuraus rauditusura alaspäin
2. Rauditus suunnitelmien mukaan
3. Valunestoteippi (ylin harkko täytetään S30 sementtilaastilla)
4. Kierretanko yläohjauspuulle
5. Polyeteenikaista + höyrynsulku
6. Yläohjauspuu 50x150

Kuva 29. Kantavan VSH-150 seinän liitos yläpohjaan.

Huoneiston sisäisten kantavien ja jäykistävien seinien liitokset ulkoseinään tehdään harjaterästartunnoilla. Tartuntojen määrään vaikuttaa seinän mitat ja kuormitukset. Harjaterästartunnat taivutetaan ulkoseinäasennuksen yhteydessä.

Kevyiden väliseinien liitoksissa voidaan käyttää nylontulpallisia ruuveja, jotka asennetaan huonekorkeuksilla 2500...2700 mm, vähintään joka kolmanteen harkkokerrokseen. Käytettävä ruuvi valitaan kiinnitys-alustan mukaan. Väliseinän liitokset ulkoseinään on esitetty kuvassa 30.



Kuva 30. Huoneiston sisäisen kantavan väliseinän ja kevyen väliseinän (VSH-150) liitos ulkoseinään.

Risteävien väliseinien liitokset tehdään harkkojen limityksellä niin, että seinärakenteeseen tai väliseinien liitoskohtiin ei tule harkkokerrokseen päällekkäisiä pystysaumoja.

7.2 Mitoitustaulukot

Väliseinäharkkojen VSH-150 rakenteiden mitoituksessa sovelletaan muurattujen rakenteiden eurokoodia EN 1996-1-1. Lisäohjeita ja esimerkkilaskelmia harkkorakenteiden mitoituksesta löytyy mm. seuraavista lähteistä:

- RIL 206-2010 Muurattujen rakenteiden suunnitteluohje
- Harkkokäsikirja, kevytsoraharkot ja betoniharkot

Tässä ohjeessa esitettyjä kapasiteettitaulukoita voidaan käyttää, kun rakenteille tulevat kuormitukset on määritetty eurokoodien mukaisesti ja toteutus tehdään ohjeessa esitetyllä tavalla.

Suunnitteluohjeen mitoitustaulukot on laadittu käyttäen osavarmuusmenetelmää ja taulukoissa ilmoitetut kestävyysarvot ovat murtorajatilan mukaisia laskenta-arvoja. Taulukoissa ilmoitettuja kestävyysarvoja tulee verrata murtorajatilan osavarmuusluvuilla kerrottuihin kuormituksiin, jotka lasketaan SFS-EN 1990 ja SFS-EN 1991-1 mukaisesti. Laskennassa tulee myös huomioida mitoittettavan rakenteen omapaino yllä esitettyjen eurokoodien mukaisesti. Rakenteen omaa painoa ei ole otettu laskennassa huomioon.

VSH-150 SEINÄN KANTAVUUDET PYSTYKUORMILLE

Taulukossa 8 on esitetty VSH-150 harkkojen seinän kantokyky (N_{Rd} , kN/m), kun seinää rasittaa pelkästään pystykuorma. Oletuksena on, että seinä toimii päistään nivelöitynä sauvana, jolloin seinän tehollinen korkeus (h_{ef}) on sen vapaa korkeus (h). Laskennassa ei ole otettu huomioon vaakavoimia, momenttia eikä rakenteen omaa painoa, jotka suunnittelijan tulee huomioida todellisen mitoitusilanteen mukaisesti.

Kantokyky on taulukoissa annettu seinän yläpään mitoitusepäkeskisyyksille ($e_d=e_1$) 0,05t (7,5 mm) ja 0,3t (45 mm). Pelkästään pystykuormitetussa seinässä mitoitusepäkeskisyys muodostuu pystykuorman epäkeskisyydestä ja alkuepäkeskisyydestä. Alkuepäkeskisyys $e_{init} = h_{ef}/450$. Mitoitusepäkeskisyys tulee määrittää tapauskohtaisesti eurokoodien mukaisesti. Laskentaesimerkkejä löytyy mm. Harkkokäsikirjan muurattujen harkkorakenteiden mitoitusohje liite 1 -ohjeista. Mitoitusepäkeskisyyden merkintä tämän suunnitteluohjeen taulukoissa on e_d .

Taulukon arvot on laskettu seinälle, joka muurataan käyttämällä laastia pelkästään harkon sivukannaksissa, jolloin laastikarheen kokonaisleveys seinässä on 64 mm.

mm	VSH-150	VSH-150
h_{ef}	$e_d=0.05t$	$e_d=0.3t$
2400	88	18
2500	85	16
2600	82	14
2700	79	13
2800	76	11
2900	73	10
3000	70	9
3100	67	7
3200	64	6
3300	61	6
3400	58	5
3500	55	4
3600	52	3
3700	49	3
3800	46	2
3900	43	2
4000	40	1

KANTAVAN VÄLISEINÄN VSH-150 PYSTYKUORMAN KESTÄVYYS TASAISELLE PYSTYKUORMALLE
 N_{Rd} kN/m

Taulukko 8. Väliseinäharkkoseinän VSH-150 pystykuorman kestävyys ilman vaakakuormitusta, yläpään mitoitusepäkeskisyyksillä $e_d=0,05t$ ja $0,3t$. ($e_d=e_1$ =pystysuoran kuorman mitoitusarvon epäkeskisyys + alkuepäkeskisyys). Taulukon kestävyysarvot on laskettu seinälle, joka muurataan käyttämällä laastia pelkästään harkon sivukannaksissa, jolloin laastikarheen kokonaisleveys seinässä on 64 mm.

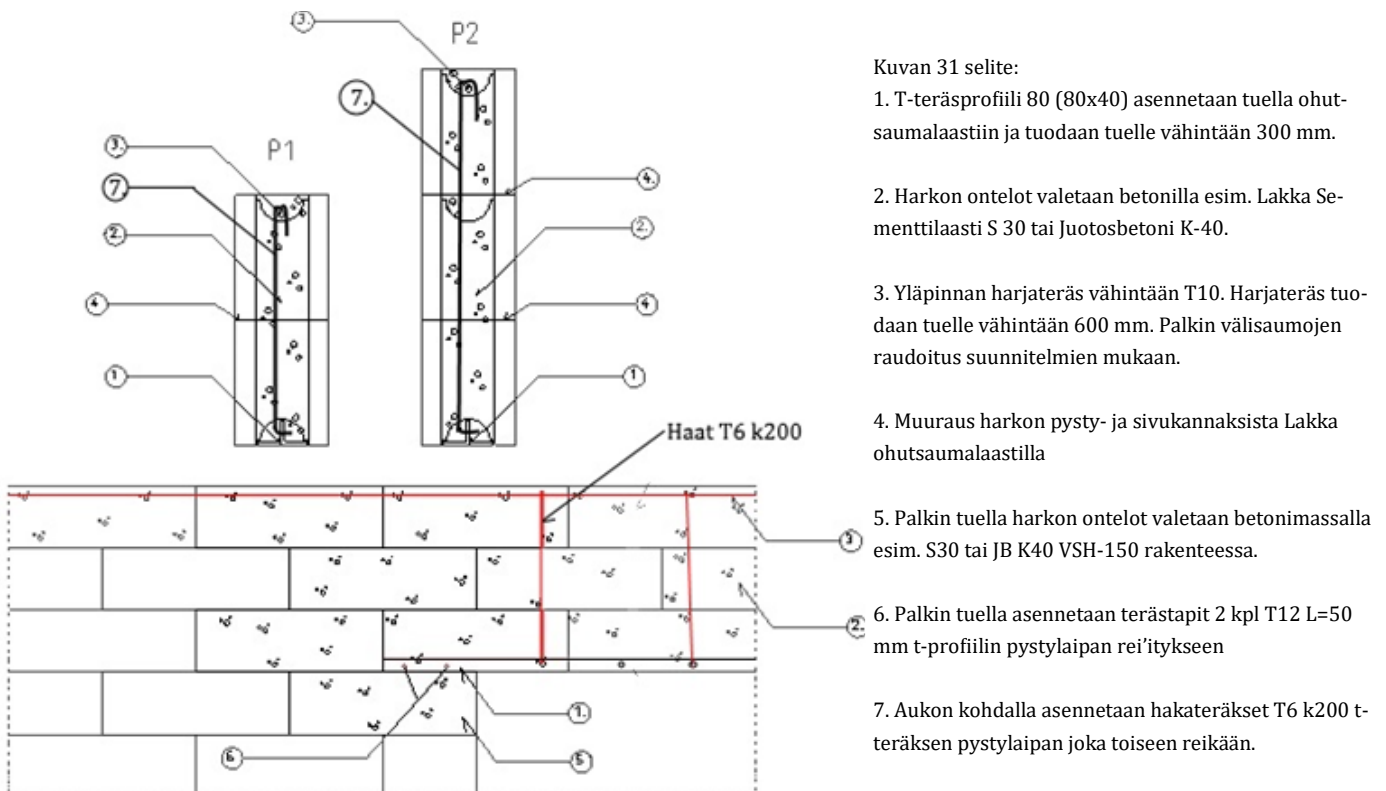
Aukon ylitykset VSH-150

Aukonylityspalkkeissa harkkojen ontelot valetaan raudoituksen jälkeen betonimassalla, jonka lujuusluokka on vähintään C25/30 (K30-2). Lakan valmisbetoneista voidaan käyttää esim. S 30 sementtilaastia tai Juotosbetonia K-40. Palkin alapinnassa käytettävä t-teräs viedään tuelle vähintään 300 mm. Harkko (VSH-150 seinässä) tuella valetaan täyteen betonimassalla. Tarvittaessa valetaan ja raudoitetaan koko aukko-pieli puristuskestävyyden parantamiseksi. Liittopalkin tasaisen kuorman kestävyysmitoitussarvot eri aukkokolevyyksille on esitetty taulukossa 9. Mitoitusarvot perustuvat kuvassa 31 esitetyllä tavalla tehtyihin palkkeihin.

Tasaisen kuorman kestävyysmitoitussarvot				
	P1	P2		
MRd	15,6 kNm	25,1 kNm		
VRd	28,2 kN	28,2 kN		
Aukko	P _{Rd} kN/m	P _{Rd} kN/m		
L (m)	P1	P2		
0,9	47	47		
1,2	37	37		
1,5	31	31		
1,8	26	26		
2,1	20	23		
2,4	16	20		
2,7	-	16		
Tuki	300 mm	300 mm		

Taulukko 9. VSH-150 aukkopalkkien tasaisen kuorman mitoitusarvot.

Taulukon 9. kuormituskestävyyksissä ei ole huomioitu tuen paikallista puristuskestävyyttä eikä aukon alapuolisen seinän kuormituskestävyyttä, jotka tulee tarkistaa tapauskohtaisesti riippuen seinän mitoista. Lisäksi tulee kuormien laskennassa huomioida palkin oma paino vallitsevan kuormitusyhdistelmän mukaisesti.



Kuva 31. VSH-150 aukkopalkkien toteutus.

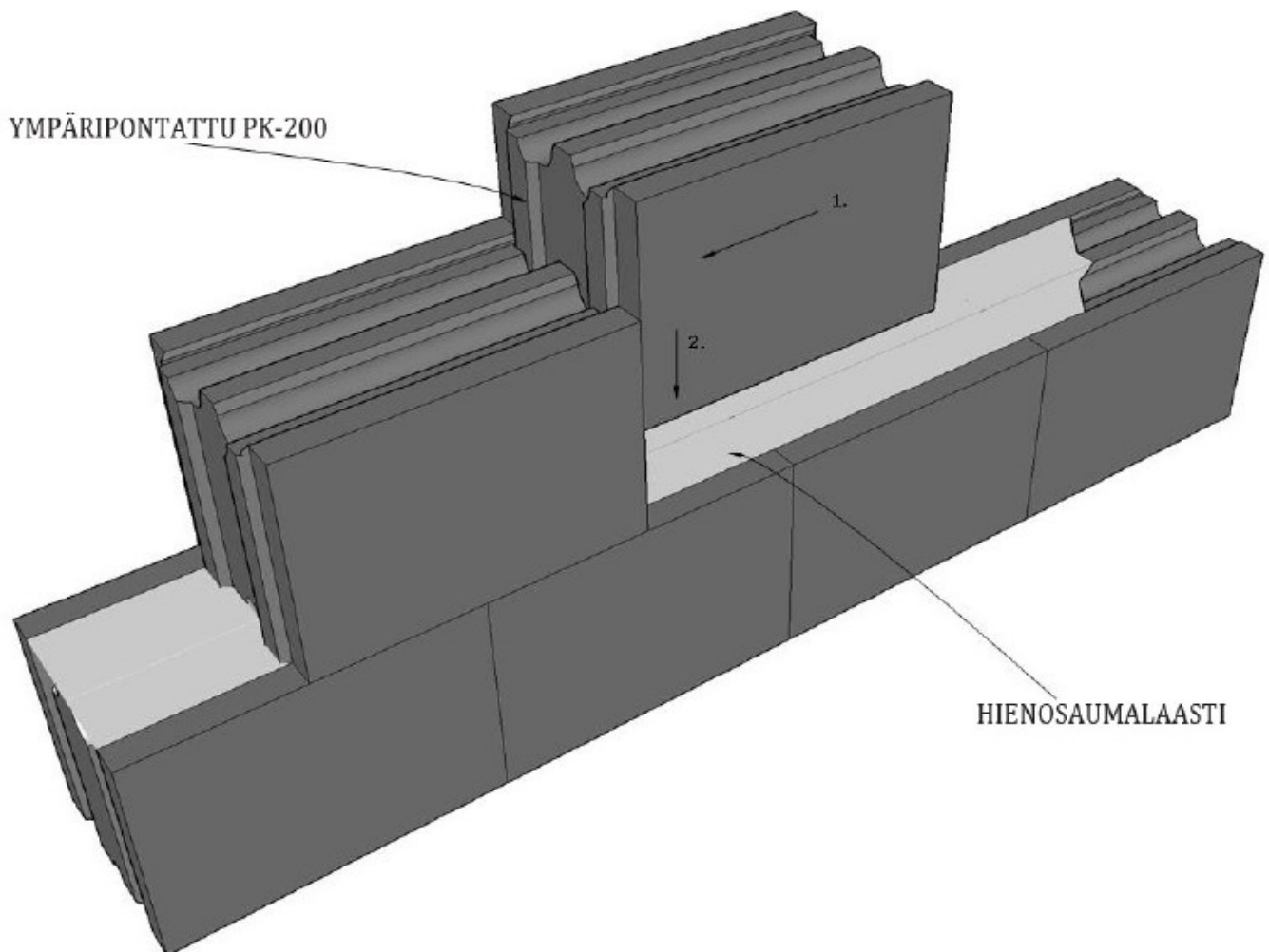
8. PK-200

8.1 Asennus

Muuraus

Huoneistojen välisissä seinissä käytettävän PK-200 harkon muuraus aloitetaan anturan päältä. Muuraus tehdään käyttämällä Lakka Hienosaumalaastia. Ensimmäinen harkkokerros asennetaan koko harkon paksuudelle levitetyn laastisauman päälle.

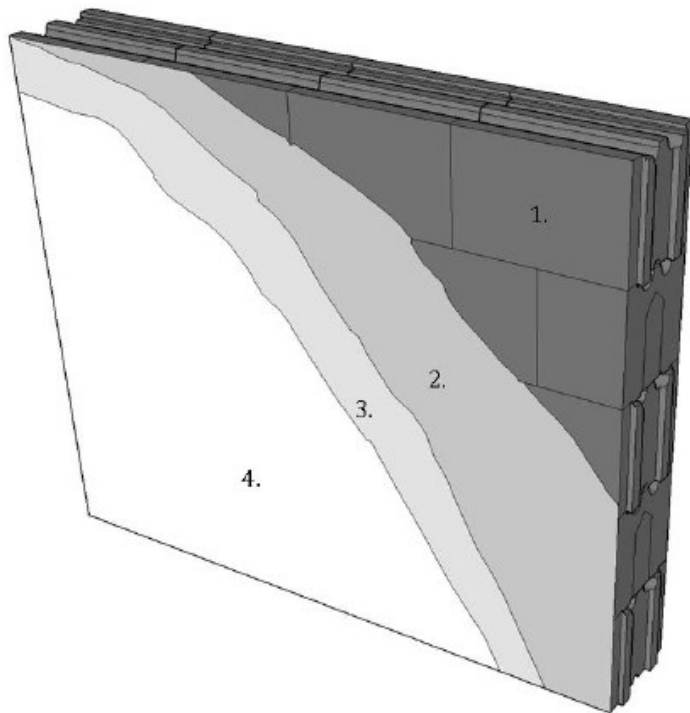
Harkon muuraus tehdään yleensä $\frac{1}{2}$ kiven limityksellä. Harkot asennetaan levittämällä laasti muurauskelkalla harkon keskiosaan. Tarkoitukseen kehitetty muurauskelkka annostelee laastin harkon laastitasuihin (harkon keskiosiin). Laastin levityksen jälkeen asennetaan päälle tuleva harkko pystyponttiohjauksen avulla laastisaumaan. Harkon alapinnassa olevat vaakapontit varmistavat harkon laastitartunnan (HUOM! Laastikelkkaa ei saa painaa sauman levityksessä niin, että laastisauman paksuus pienenee. Laastin tulee peittää myös harkon keskikannas, jolloin laastisauma on harkon yläpintaa korkeammalla). Asennustapa on esitetty kuvassa 32.



Kuva 32. PK-200 harkon asennus.

Seinän minimiraudoituksena käytetään 8 mm:n harjateräksiä vähintään joka viidennessä saumassa. Rauditus asennetaan saumassa molempiin rauditusuriin (2 T8 k1000).

Huoneistojen välisissä seinissä rakenne pinnoitetaan molemmin puolin. Tasoitekerrosten kokonaispaksuus seinän molemmin puolin tulee olla vähintään 10 mm. Pinnoituksen yhteydessä suositellaan myös vahvikeverkkojen käyttöä. Seinän ääneneristävyys vaikuttavat mm. tila, läpiviennit, asennus sekä liittyminen vaaka- ja pystyrakenteisiin. Edellä esitetyt asiat tehdään kohteeseen laadittujen rakennesuunnitelmien mukaisesti. Lakka ponttikivellä tehdyn huoneistojen välisen seinän rakenne on esitetty kuvassa 33.



Lakka PK-200 HVS-rakenne

1. Ponttikivi PK-200 (200x298x198)
2. Kuitu- tai Märkätila- ja tiilitasoite TT (+ Lakka vahvikeverkko)
3. Pohjatasoite S tai LK
4. Pintatasoite SH tai LH

Kuva 33. Huoneistojen välisen seinän rakenne (PK-200).

PK-200 harkon ilmaääneneristysluvut

Rakenne	R _w (C; C _{tr}) dB
PK-200, muurattuna, ilman tasoitetta	55 (-1; -4)
PK-200 muurattuna, 5 mm tasoitetta molemmin puolin	56 (-1; -4)
PK-200 muurattuna, 10 mm tasoitetta molemmin puolin	58 (-2; -5)

Taulukko 10. PK-200 harkon ilmaääneneristävyysluvut.

8.2 Mitoitustaulukot

Väliseinäharkkojen PK-200 rakenteiden mitoituksessa sovelletaan muurattujen rakenteiden eurokoodia EN 1996-1-1. Lisäohjeita ja esimerkkilaskelmia harkkorakenteiden mitoituksesta löytyy mm. seuraavista lähteistä:

- RIL 206-2010 Muurattujen rakenteiden suunnitteluohje
- Harkkokäsikirja, kevytsoraharkot ja betoniharkot

Tässä ohjeessa esitettyjä kapasiteettitaulukoita voidaan käyttää, kun rakenteille tulevat kuormitukset on määritetty eurokoodien mukaisesti ja toteutus tehdään ohjeessa esitetyllä tavalla.

Suunnitteluohjeen mitoitustaulukot on laadittu käyttäen osavarmuusmenetelmää ja taulukoissa ilmoitetut kestävyysarvot ovat murtorajatilan mukaisia laskenta-arvoja. Taulukoissa ilmoitettuja kestävyysarvoja tulee verrata murtorajatilan osavarmuuslukuilla kerrottuihin kuormituksiin, jotka lasketaan SFS-EN 1990 ja SFS-EN 1991-1 mukaisesti. Laskennassa tulee myös huomioida mitoittettavan rakenteen omapaino yllä esitettyjen eurokoodien mukaisesti. Rakenteen omaa painoa ei ole otettu laskennassa huomioon.

PK-200 SEINÄN KANTAVUUDET PYSTYKUORMILLE

Taulukossa 11 on esitetty PK-200 harkkojen seinän kantokyky (N_{Rd} , kN/m), kun seinää rasittaa pelkästään pystykuorma. Oletuksena on, että seinä toimii päistään nivelöitynä sauvana, jolloin seinän tehollinen korkeus (h_{ef}) on sen vapaa korkeus (h). Laskennassa ei ole otettu huomioon vaakavoimia, momenttia eikä rakenteen omaa painoa, jotka suunnittelijan tulee huomioida todellisen mitoitusilanteen mukaisesti.

Kantokyky on taulukoissa annettu seinän yläpään mitoitusepäkeskisyyksille ($e_d=e_1$) 0,05t (10 mm), 0,1t (20 mm) ja 0,15t (30 mm). Pelkästään pystykuormitetussa seinässä mitoitusepäkeskisyyksien muodostuu pystykuorman epäkeskisyydestä ja alkuepäkeskisyydestä. Alkuepäkeskisyyden $e_{init} = h_{ef}/450$. Mitoitusepäkeskisyyden tulee määrittää tapauskohtaisesti eurokoodien mukaisesti. Laskentaesimerkkejä löytyy mm. Harkkokäsikirjan muurattujen harkkorakenteiden mitoitusohje liite 1 -ohjeista. Mitoitusepäkeskisyyden merkintä tämän suunnitteluohjeen taulukoissa on e_d .

Taulukon arvot on laskettu seinälle, joka muurataan käyttämällä laastia pelkästään harkon keskellä, jolloin laastikarhean kokonaisleveys seinässä on 146 mm. Mitoituksessa seinän tehollisena paksuutena ja puristusinta-alana huomioidaan pelkästään harkon keskiosan laastisauman leveys.

Lakka Ponttikiviseinän puristuskestävyydet N_{Rd} (kN/m) tasaiselle kuormalle

Epäkeskisyyden e_d	0,05t	0,10t	0,15t		
Harkko	PK	PK	PK		
$h = h_{ef}$ (mm)	200	200	200		
2400	160	119	80		
2500	154	113	75		
2600	148	108	70		
2700	142	102	65		
2800	136	96	60		
2900	130	91	56		
3000	124	86	51		
3100	118	80	47		
3200	113	75	43		
3300	107	70	39		
3400	101	66	36		
3500	96	61	32		
3600	91	57	29		
3700	85	53	26		
3800	80	49	24		
3900	76	45	21		
4000	71	41	19		

Taulukko 11. Ponttikiviseinän PK-200 pystykuorman kestävyys ilman vaakakuormitusta, yläpään mitoitusepäkeskisyyksillä $e_d=0,05t, 0,1t, 0,15t$. ($e_d=e_1$ =pystysuoran kuorman mitoitusarvon epäkeskisyyden + alkuepäkeskisyyden).

9. KIINNITYKSET JA PUTKITUKSET VÄLISEINISSÄ

Harkkoihin tehtävät kiinnitykset voidaan tehdä käyttämällä kevytbetonialustaan soveltuvia sinkittyjä / korroosiosuojattuja kiinnikkeitä. Kiinnikkeet voivat olla esim. nylontulpparuuveja tai itsestään kierteyttäviä ruuviankkureita. Kiinnikkeen valintaan vaikuttaa kuormat ja kiinnitysalusta. Ohjeita kiinnikkeen valintaan on saatavilla suoraan kiinnikevalmistajalta tai maahantuojalta.

Väliseinäharkko on helppo työstää kivi- tai timanttilaikalla varustetulla kulmahiomakoneella. Talotekniset vedot (vesijohdot suojaputkineen, suihkun kulmarasia, sähkörsiat ja johdot ym.) voidaan tehdä vattomasti harkossa olevien pystyreikien kautta. Sähkörsiat asennetaan harkkoihin rasiaporan avulla.

10. VÄLISEINIEN PINNOITTAMINEN

Väliseinien pinnoitus on tehtävä yhteensopivilla laastiyhdistelmillä. Kaikissa kevytbetoni- ja kevytsora-harkkoseinissä suositellaan vahvikeverkkojen käyttöä pinnoitettaessa. Sisäseinät voidaan pinnoittaa, kun ollaan luotettavin menetelmin varmistuttu, että seinien pinnoituskuivuudelle asetetut vaatimukset täyttyvät.

Lakka seinätasoitteet

Sisäseinissä voidaan käyttää mm. seuraavia seinätasoitteita:

- Pohjatasoite LK, joka on betonipintojen, rakennuslevyjen tai tiilitasoitteella tasoitettujen pintojen pohjatasoite kuivissa sisätiloissa.
- Pintatasoite LH, joka on rakennuslevyjen tai pohjatasoitteilla tasoitettujen pintojen pintatasoite kuivissa sisätiloissa. Se voidaan jättää joko ruiskupintaiseksi tai levittää slammaamalla.
- Märkätila- ja tiilitasoite TT, jota käytetään betoni-, harkko- ja tiilipintojen korjaus-, oikaisu- ja pohjatasoitukseen kuivissa, kosteissa ja märissä sisätiloissa.
- Pohjatasoite S, joka on tiilitasoitteella tasoitettujen pintojen sekä rakennuslevyjen vedenkestävä pohjatasoite kuivissa, kosteissa ja märissä sisätiloissa.
- Pintatasoite SH, joka on pohjatasoitteella tasoitettujen pintojen sekä rakennuslevyjen vedenkestävä pintatasoite kuivissa, kosteissa ja märissä sisätiloissa.

Märkätilat

Märkätilojen seinissä käytetään sertifioitua Lakka vedeneristysjärjestelmää. Tästä märkätilojen seinien ja lattioiden pintarakennejärjestelmästä löytyy erillinen ohje.

11. LISÄTIETOJA

Lisätietoja Lakka tuotteista ja harkkorakentamiseen liittyvistä kysymyksistä saa yrityksen kotisivuilta osoitteesta www.lakka.fi tai numerosta 020 7481 286.

Nettisivujen suunnittelijalle -osiosta löytyvät rakennekirjastot ja suunnitteluohjeet.
www.lakka.fi/fi/suunnittelijalle/

