

HB-HARKOT

HB-MUOTTIHARKKO

MUOTTIHARKKO suunnittelu- ja työohje

MH-150, MH-200, MH-250 ja WALLU (200x200x400)



Viiden tähden betonituottaja

SISÄLTÖ:

YLEISTÄ	3
Harkkojen ominaisuudet	3
Suunnittelun perusteet.....	4
Liikuntasaumot	4
Perustukset	4
Seinä rakenteet	6
Ladonta	6
Raudoitus	6
Kantavat väliseinät	7
Ei kantavat väliseinät	8
Pilarit	8
Maanpaine seinä	8
Sokkeli	11
Tukimuuri	12
Kuoren paikkaus	13
Betonivalu	13
Aukkoyhteykset	13
Sisäpinnat	13
Karmin kiinnitys	14

HB-Betoni on viiden tähden betonituottaja, joka tarjoaa laadukkaat tuotteet ja luotettavat toimitukset. Pitkä, yli 40 vuoden kokemus sekä perheyriksen ihmisläheinen palvelu luovat vakaan pohjan meidän ja asiakkaidemme väliselle yhteistyölle. Toimintaamme ohjaavat ISO 9001:2000 ja ISO 14001:2004-ympäristö- ja laatu järjestelmät.

Korkeatasoisia erikoistuotteita

Valmistamme pihat tuotteita, harkkoja, mosaiikkibetonilaattoja, portaita sekä valmisbetonia. Tytäryhtiömme HB-Priima Kivitalot Oy markkinoi pientalopakettiratkaisuja kevytsora- ja betoniharkkoista.

Kestävä, kotimainen työllistäjä

Tehtaamme sijaitsevat Jyväskylässä ja Somerolla. Panostamme voimakkaasti tuotekehitykseen ja toimitusvarmuuteen, jota uusi Jyväskylässä toimiva tehdas parantaa entisestään. Euroopan nykyaikaisimmassa betonituotetehtaassa valmistetaan erilaisia harkko- ja ympäristöbetonituotteita.

HB-Betoniteollisuus Oy:n Palveluksessa on n. 150 henkilöä. Toimimme myös Ruotsissa, Virossa ja Venäjällä.



YMPÄRISTÖSI TEKIJÄ

YLEISTÄ

Tämä suunnittelu- ja työohje on tarkoitettu ainoastaan HB-Betoniteollisuus Oy:n valettavien muottiharkkojen (MH-150, MH-200, MH-250 ja Wallu) ohjeeksi. HB-muottiharkkoja käytetään mm. seiniin ja sokkeleihin, sekä maanpaineisiin. Tässä suunnittelu- ja työohjeessa on esitetty ohjeellisia ratkaisumalleja rakenteiden suunnitteluun ja valmistamiseen. Toteutettavista rakenteista vastaa aina kohteen rakennesuunnittelija.

Harkkojen yhdisteleminen rakenteessa EH-380, EH-290, sekä muiden HB-harkkotuotteiden kanssa on mahdollista. Muottiharkot ovat lujaa materiaalia, joka kestää hyvin pakkasrasitusta. Ammattitaitoisen työporukan käsissä niistä syntyy rakenne, joka on myös helppo pinnoittaa. Harkkojen korkeus on 200 mm ja kokonaisleveydet 150, 200 ja 250 mm. Harkkojen nimellis-pituus on 600 mm. Wallu-harkon nimellis-pituus on 400 mm ja leveys 200 mm. Päätykappaleet toimivat kaikissa harkoissa myös kulmaharkkoina. Päätyharkot on pakattu samoille lavoille suorien kanssa (MH-150, 8 kpl/lava; MH-200, 8 kpl/lava ja MH-250, 12 kpl/lava. Wallun päätyharkot toimitetaan eri lavalla, jossa on tasaparit uros- ja naaras-pontattuja päätyharkkoja.

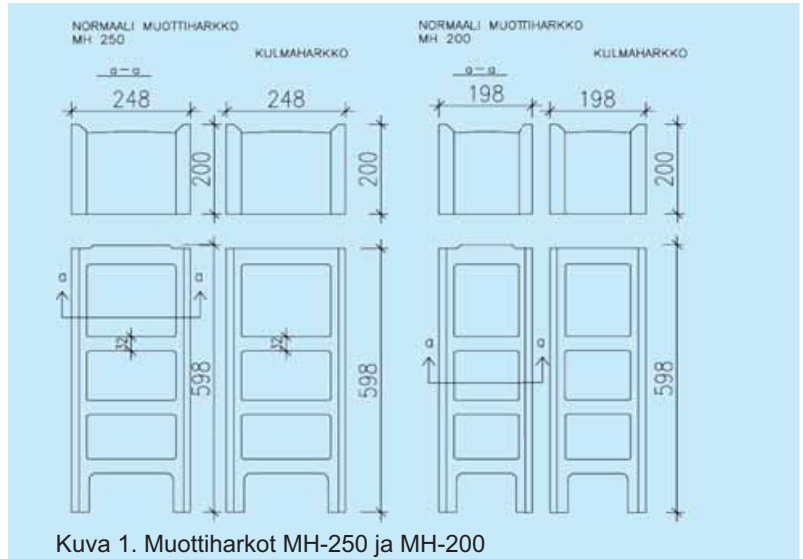
Harkot ovat mittatarkkoja. Wallu on ympäriinsä puolipontattu. Aukkojen ylitys tapahtuu suoralla 600 mm:n harkoilla (Wallu suoralla 400 mm:n harkolla). Palkin voi valaa myös erillisenä palkkina. Rakennesuunnittelija mitoittaa palkin.

Eristeelliselle muottiharkolle, EM-380, on erillinen suunnittelu- ja työohje.

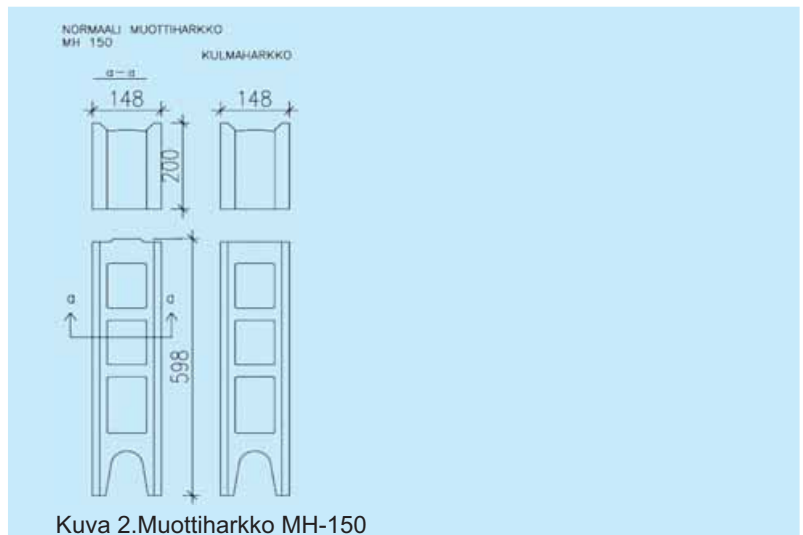
Harkkojen ominaisuudet

Harkot täyttävät standardin SFS 5692 vaatimukset. Pakkaskestävyys osoitetaan standardin SFS 5213 mukaan. Harkot valmistetaan HB:n Someron tehtaalla. Wallu valmistetaan Jyväskylän tehtaalla. Tuotteita ja valmistusta valvoo Inspecta Sertifiointi Oy.

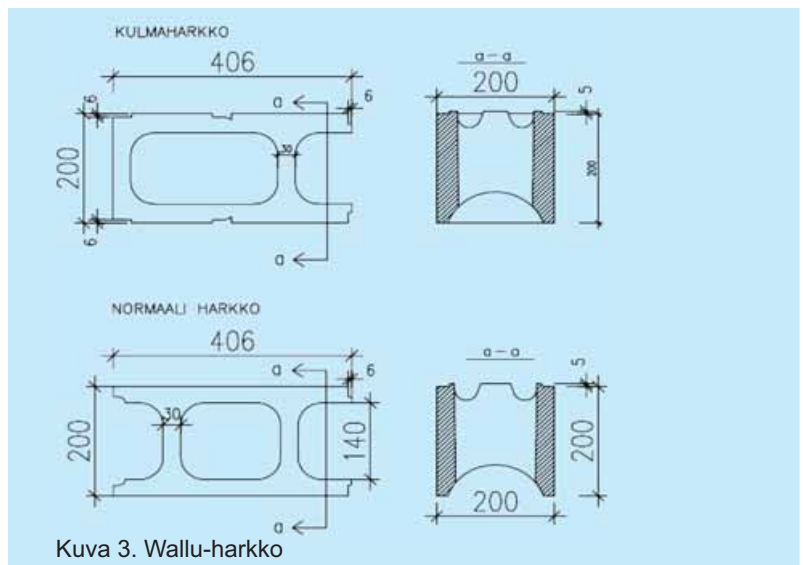
HB-Betoniteollisuus Oy noudattaa sertifioituja ISO 9001:2000 laatu- ja ISO 14001:2004 ympäristöstandardeja.



Kuva 1. Muottiharkot MH-250 ja MH-200



Kuva 2. Muottiharkko MH-150



Kuva 3. Wallu-harkko

Tekniset tiedot

	MH-150	MH-150 kulma	MH-200	MH-200 kulma	MH-250	MH-250 kulma	Wallu	Wallu kulma
korkeus [mm]	200	200	200	200	200	200	200	200
pituus [mm]	600	600	600	600	600	600	400	400
leveys [mm]	150	150	200	200	250	250	200	200
paino [kg]	20	20	24	24	26	26	14	15
tiheys [kg/m ³]	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
kannasten vetolujuus [KN/m ²]								
ilmaääneneristysluku R' [dB] valettu seinä (taulukkoarvot, YM: Ympäristöopas 99/2003)	48	48	55	55	57	57	55	55
harkkokenekki/ kpl/m ²	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	12,5	12,5
betonimassamenekki/ l/m ²	80	80	130	130	170	170	130	130
nimellispuristuslujuus [MN/m ²]	3	3	3	3	3	3	3	3
palonkestoluokka (seinä valettuna) Rak MK B9 taulukko V 6.1*	REI 90	REI 90	REI 180	REI 180	REI 240	REI 240	REI 180	REI 180
Mittatoleranssit:	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
pituus	3	3	3	3	3	3	3	3
leveys	3	3	3	3	3	3	3	3
korkeus	3	3	3	3	3	3	3	3

* Huomioi myös terästen betonipeitteen vähimmäispaksuudet.

Taulukko 1. Tekniset tiedot.

Suunnittelun perusteet

Rakenteet suunnitellaan murto- ja käyttörajatilassa.

Mitoituksessa noudatetaan seuraavia ohjeita:

- RakMK B1 Rakenteiden varmuus ja kuormitukset
- RakMK B2 Kantavat rakenteet
- RakMK B4 Betonirakenteet
- RakMK B9 Betoniharkkorakenteet
- By 50 Betoninormit

Mikäli rakenteissa käytetään esim. kevytsora-harkkoja, on mitoituksessa noudatettava ko. ohjeita

- RakMK B5 kevytsoraharkkorakenteet

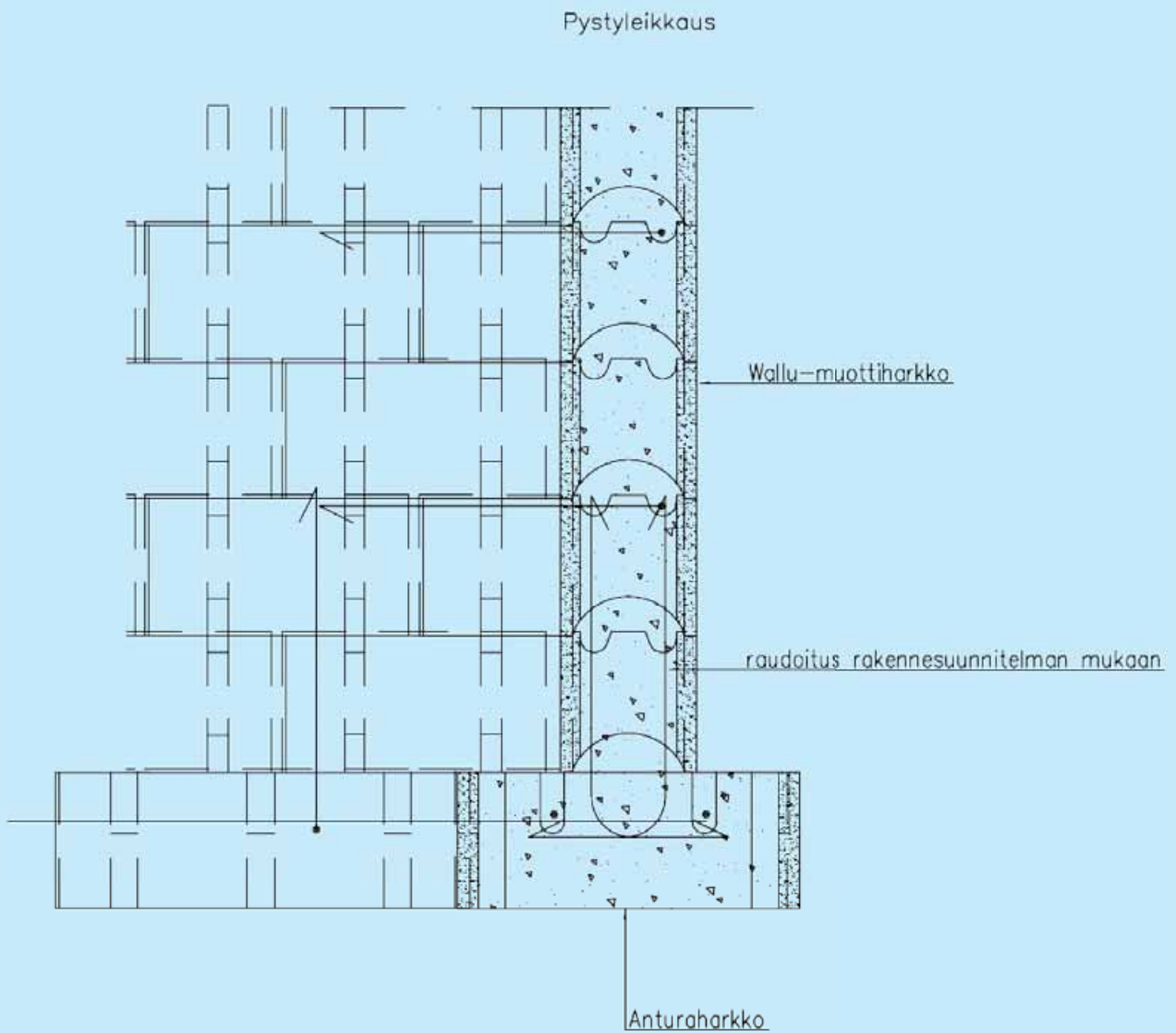
Liikuntasaumat

Rakenteisiin voidaan suunnitella liikuntasaumat. Liikuntasaumassa on koko rakenne katkaistava betonin ja terästen osalta.

Liikuntasauvojen käyttöä kannattaa harkita tarkoin ja yleensä pientaloissa ne tulevat kysymykseen lähinnä kylmän ja lämpimän rakenteen liittymäkohdissa. Liikuntasaumat suunnittelee rakennesuunnittelija.

Perustukset

Anturat tehdään kohteen rakennesuunnittelijan rakennekuvien mukaan valamalla. Anturan yläpinnan tulee olla mahdollisimman suora ja tasainen sekä oikeassa korossa. Tarvittaessa anturan yläpintaan asennetaan bitumihuopa katkaisemaan veden kapillaarinen nousu.



Kuva 3. Wallu-harkon liitos perustukseen.

Seinärakenteet

Ladonta

Ennen työn aloittamista on tarkastettava, että harkot ovat puhtaita eikä niissä ole jäätä tai lunta.

Harkot ladotaan ilman muurausta kulmatukiin kiinnitettyjen linjalankojen avulla. Tarkastetaan myös ristimitat. Harkot ladotaan 200 tai 250 mm:n limityksillä. Kulmissa käytetään erillisiä kulmaharkkoja.

Ensimmäisen harkkovarvin harkot asennetaan kiilojen avulla tarkalleen vaakasuoraan ja oikeaan korkoon. Harkkojen ja anturan väli tiivistetään (ulko- ja sisäreunoiltaan) esim. muurauslaastilla. Harkot voidaan katkaista timanttilaikalla tai harkkosirkkelillä. Harkkoja katkaistaessa on syytä huomioida valureikien koko ja valun aiheuttama muottipaine. Wallu-harkkojen kulmapaloja ei suositella käytettäväksi seinän suoralla osalla. Seinän ja sauman suoruutta voidaan hallita kiilaamalla.

Seinät ladotaan 1/3 korkeuteensa tai ikkunoiden alareunan korkeuteen ennen ensimmäistä valukertaa. Tarkastetaan että kaikki raudoitukset ovat paikoillaan ja kiinnitetty niin, että ne pysyvät valussa paikoillaan. Sama koskee sähkö- ja LVI-asennuksia ja varauksia. Lohkeamia tai läpivientien aukkoja paikataan laastilla tai ne muotitetaan valussa täytyviksi. Huomioi, että putkitusten yms. alapuoliset ontelot täytyvät valussa. Betonimassan valupaineen ja itse betonoinityön aiheuttamat rasitukset on huomioitava tuettaessa ladottuja seiniä.

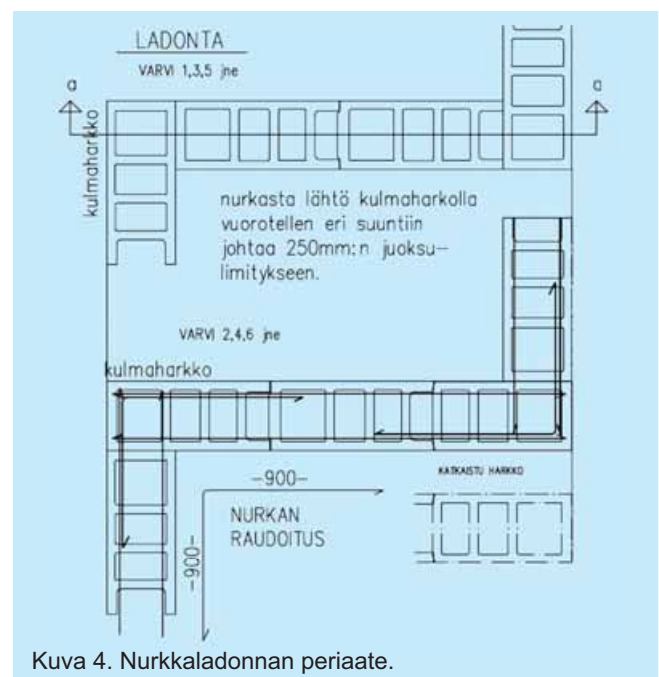
Pystyreii'issä olevien terästen tulee ulottua työsaumoissa tartuntapituutensa verran valupinnan yläpuolelle. Pystyteräksiä käytetään työsaumoissa rakennesuunnitelmissa esitetyllä tavalla. Vaakateräkset on asennettu ladonnan edetessä ko. varauksiin.

Teräkset tuetaan niin, että valusaumassa ympäröi ne joka puolelta ja vaadittavat toiminnalliset- ja suojaetäisyydet saavutetaan.

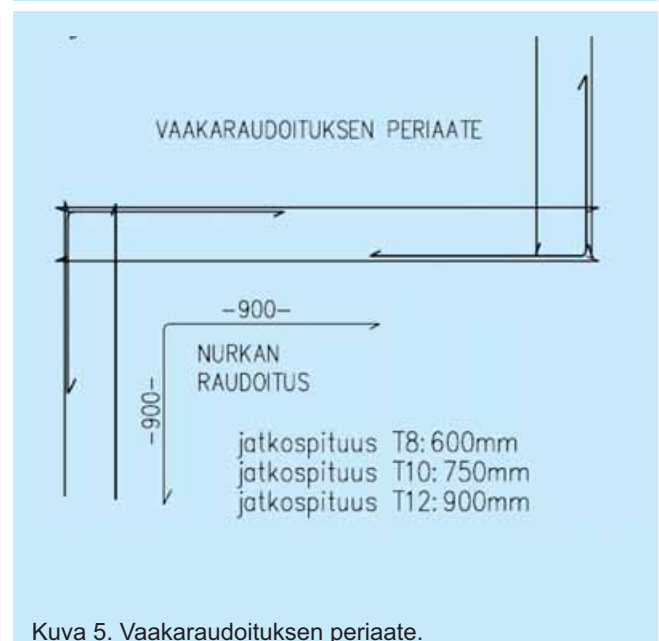
Mikäli käytetään suurempaa valukorkeutta, on rakenteen tuentaa ja betonimassan täyttämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota.

Raudoitus

Teräslaadut (perus): A 500 H.



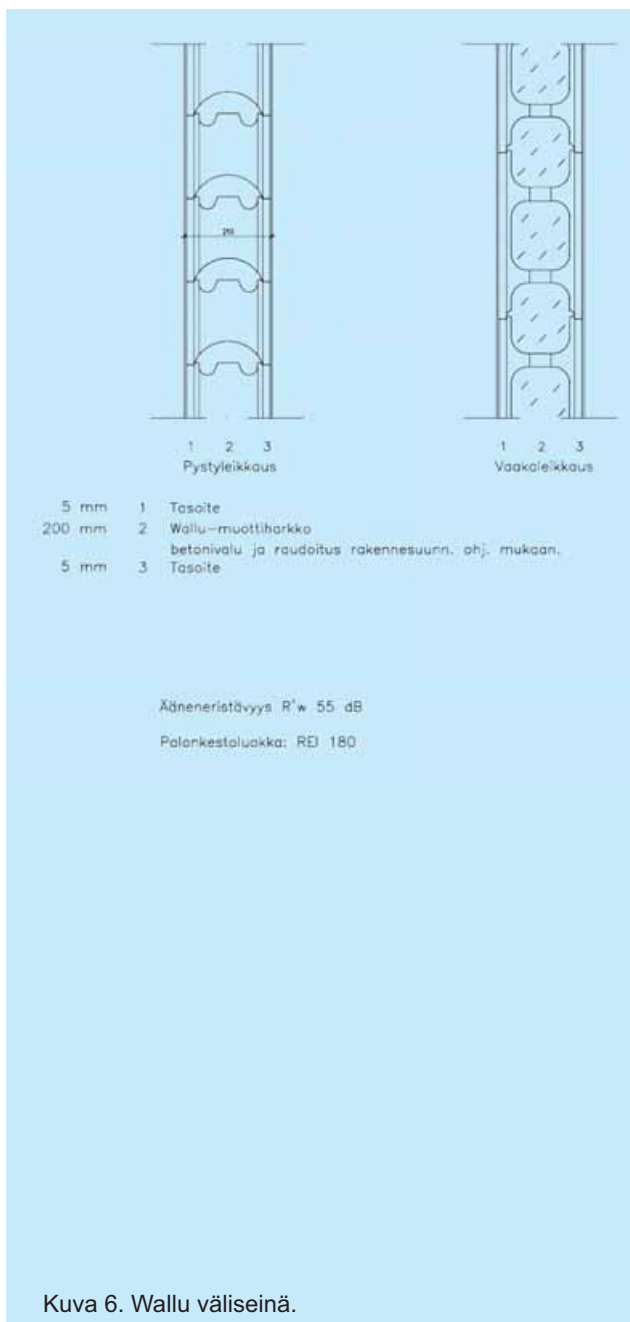
Kuva 4. Nurkkaladonnan periaate.



Kuva 5. Vaakaraudoituksen periaate.

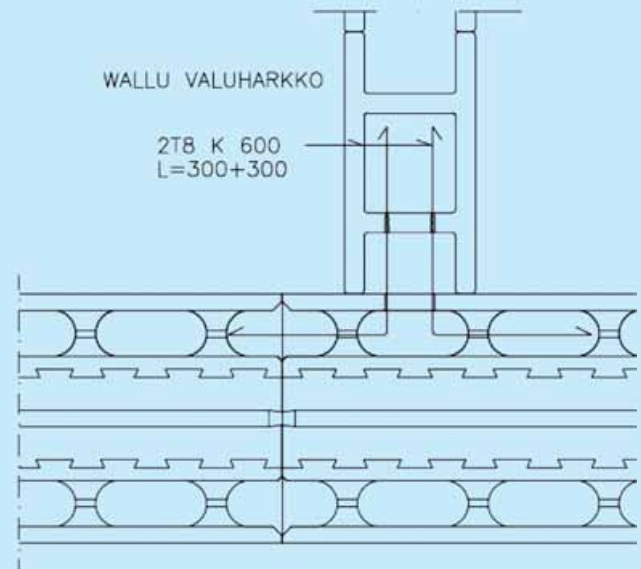
Kantavat väliseinät

Väli- ja ulkoseinän liitoksessa tehdään reikä ulkoseinän harkkokuoren sisäpintaan ja taivutetut teräkset vietään riittävän pitkälle ulkoseinään. Mitoitukset tehdään rekennesuunnitelman mukaan.

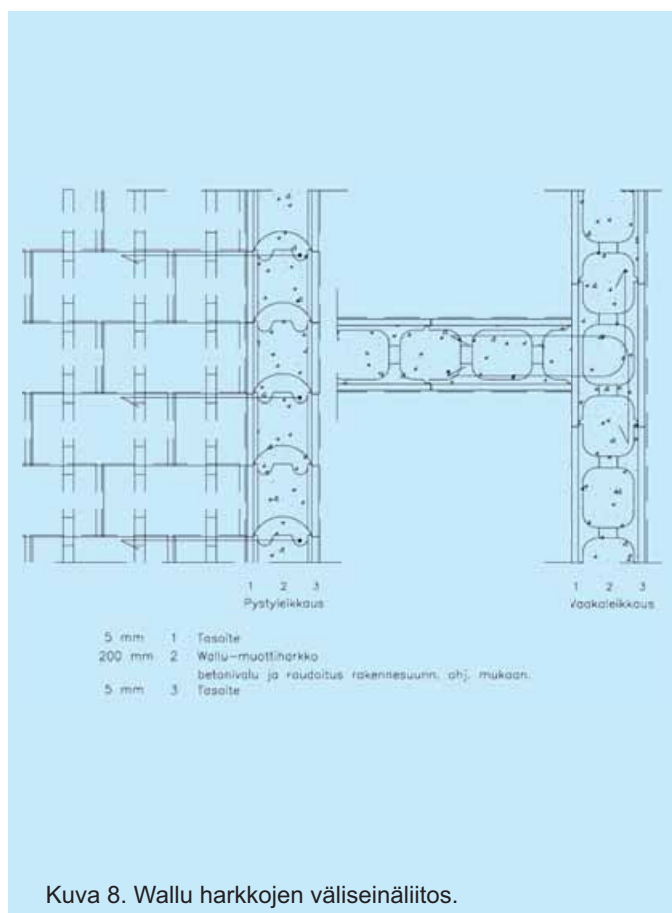


Kuva 6. Wallu väliseinä.

MAANPAINESEINÄN JA KANTAVAN VÄLISEINÄN LIITOS



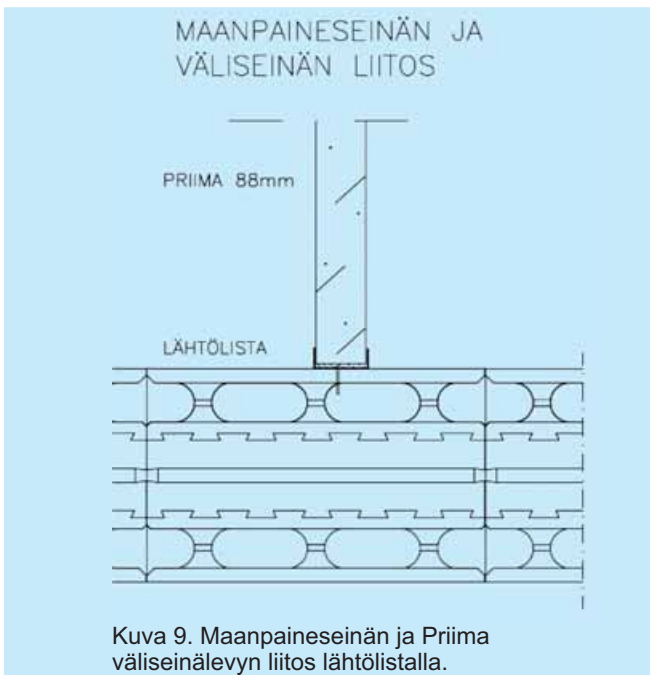
Kuva 7. Maanpaineeseinän (EM-380) ja kantavan väliseinän liitos.



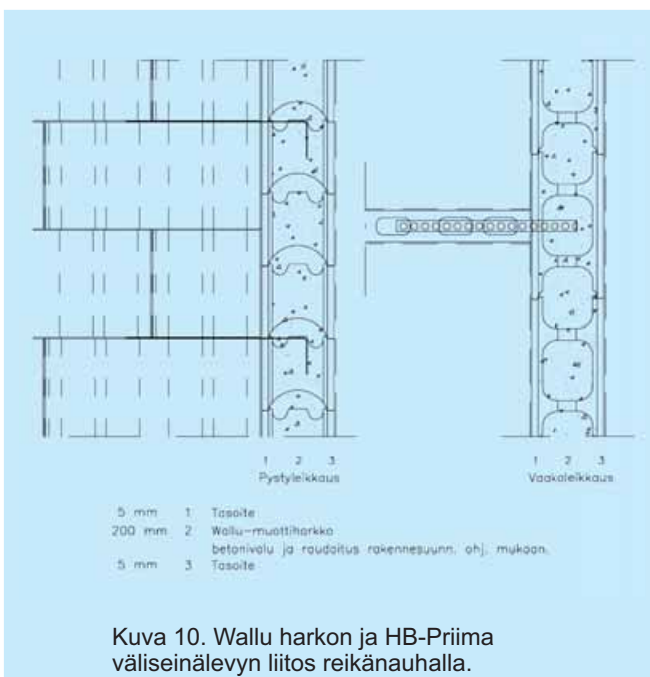
Kuva 8. Wallu harkkojen väliseinäliitos.

Ei kantavat väliseinät

Ei kantavissa väliseinissä tartuntana riittää suora teräs porattuun ulkoseinän sisäkuoren reikään. Teräs ulotetaan väliseinän saumaan 200 mm. Tapauskohtaisesti voidaan käyttää myös reikänauhaa. Helppointa on tehdä ei kantava, ei jäykistävä väliseinä Priima väliseinälevyistä, käyttäen lähtölistaa.



Kuva 9. Maanpaineseinän ja Priima väliseinälevyn liitos lähtölistalla.



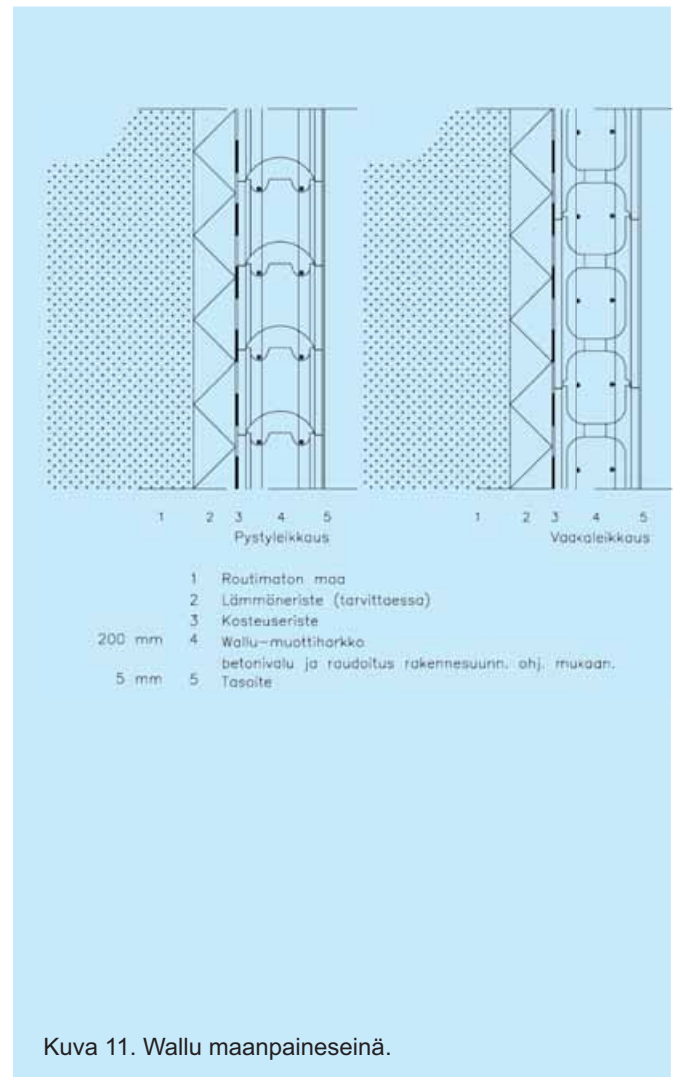
Kuva 10. Wallu harkon ja HB-Priima väliseinälevyn liitos reikänauhalla.

Pilarit

Pilareissa suositellaan käytettäväksi kevytsora- (PH 240x190x240), betonipilariharkkoja (BH 240x190x240), pyöreää pilariharkkoa (Ø 300 h 300) tai paikalla valuratkaisua.

Maanpaineseinä

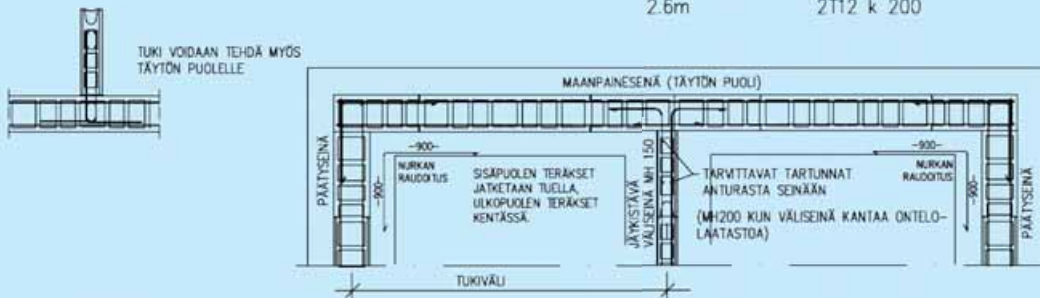
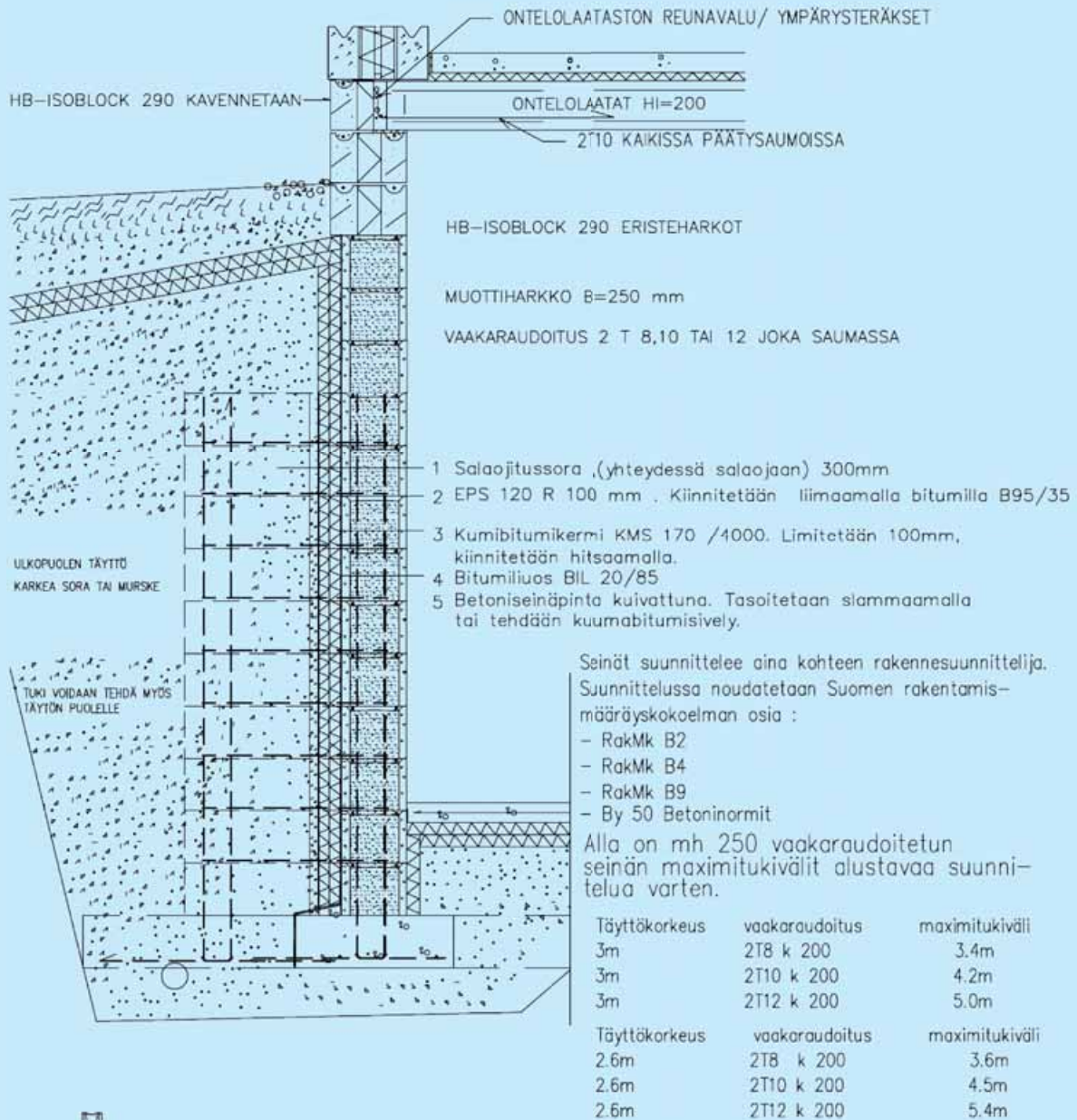
Harkot on suunniteltu käytettäväksi myös lämpimien tilojen maanpaineseinissä.



- | | | | | | |
|--|---------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Pystyleikkaus | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Vaakaleikkaus | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 200 mm | | | | |
| | 5 mm | | | | |
| | 5 mm | | | | |
- 1 Routimaton maa
 - 2 Lämmeneriste (tarvittaessa)
 - 3 Kosteuseriste
 - 4 Wallu-muottiharkko betonivalu ja rauditus rakennesuunn. ohj. mukaan.
 - 5 Tasote

Kuva 11. Wallu maanpaineseinä.

OHJEELLINEN RAKENNELEIKKAUS : KELLARIN MAANPAINESAINÄ, MH250, VAAKARAUDOITUS.
SEINÄN YLÄPÄÄN LÄMPÖERISTÄMINEN JA VÄLIPOHJAN ASENTAMINEN ONNISTUVAT, KUN SEINÄN YLÄOSASSA
KÄYTETÄÄN HB-ISOBLOCK 290 ERISTEHARKKOJA. ENSIMMÄISEN KERROKSEN SEINIIN SOVELTUU PARHAITEN
HB-MEH 380 HARKKO.



Kuva 12. Ohjeellinen rakenneleikkaus kellarin maanpainesainä.

Mh 200 mp–seinän maximitukivälit

Täyttökorkeus	vaakarautaus	maximitukiväli
3m	2T8 k 200	2.7m
3m	2T10 k 200	3.4m
3m	2T12 k 200	4.0m
Täyttökorkeus	vaakarautaus	maximitukiväli
2.6m	2T8 k 200	2.9m
2.6m	2T10 k 200	3.6m
2.6m	2T12 k 200	4.3m

Maximitukivälien laskentaperiaate: Mh 250 vaakarautaus

oletettu ulkopuolen kitkamaatäytön korkeus 3 m .
pintakuorma 5 kN/m²

$$p_1 = 3.3 \cdot 3 \text{ m} = 9.9 ; = \text{MAAN PAINOSTA AIHEUTUVA LASKENTA-ARVO (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_2 = 0.5 \cdot q = 2.5 \text{ PINTAKUORMASTA AIHEUTUVA LASKENTA-ARVO (kN/m}^2\text{)}$$

$$p = p_1 + p_2 = 12.4 \text{ kN/m}^2$$

Vaakarautaus. T 12 k 200 A500HW ; $A_s = 565 \text{ mm}^2$; $f_{yd} = 417 \text{ N/mm}^2$

$$M_u = 0.85 \cdot A_s \cdot f_{yd} \cdot d$$

$d = 200 \text{ mm}$; seinän tehollinen betonipoikkileikkaus.

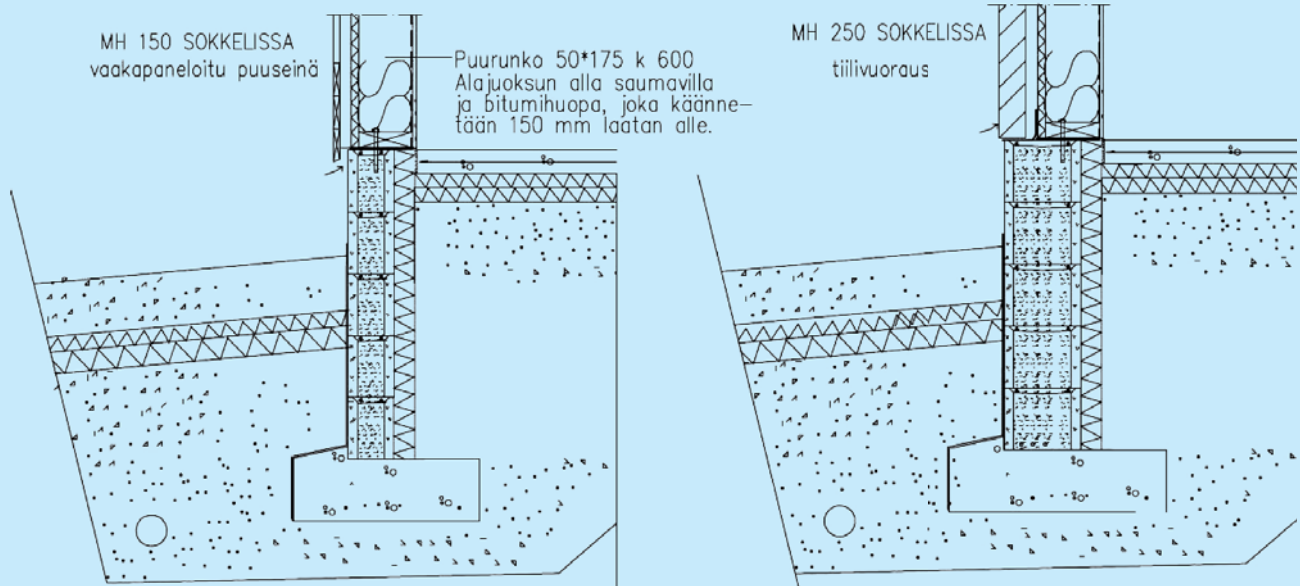
$$M_u = 0.85 \cdot 565 \text{ mm}^2 \cdot 417 \text{ N/mm}^2 \cdot 200 \text{ mm} = 40 \text{ kNm}$$

$$\frac{p l^2}{8} = 40 \text{ kNm.} \quad l = \sqrt{\frac{8 \cdot 40}{12.4}} = 5 \text{ m.}$$

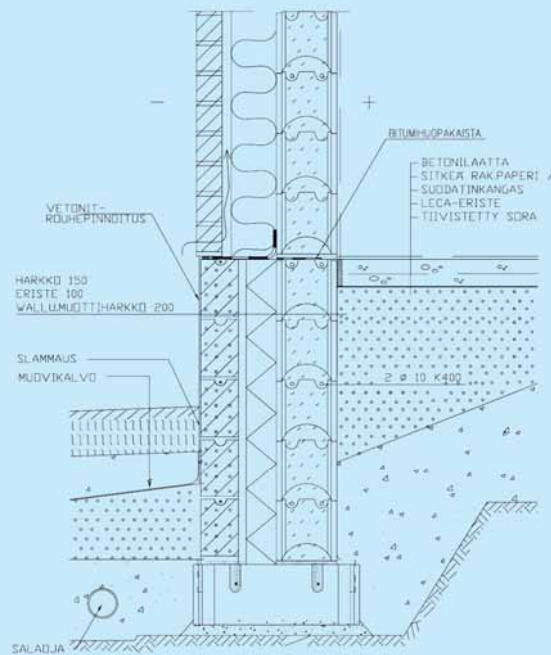
Käyttämällä lujempaa teräslaattaa ja huomioimalla ulkopuolen rautaus, voidaan maximitukivälejä hieman kasvattaa. Esim. $M_u / 2T12 \text{ A600 HW} = 0.85 \cdot 565 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ N/mm}^2 \cdot 200 = 48 \text{ kNm.}$ $\frac{p l^2}{10} = 48 \quad l_{\max} = \underline{\underline{6.2 \text{ m.}}}$

Taulukko 2. Maanpaineseinän ohjeellinen tukiväli eri vaakarautoituksille.

Sokkeli



Kuva 13. Esimerkki sokkeliratkaisuista.

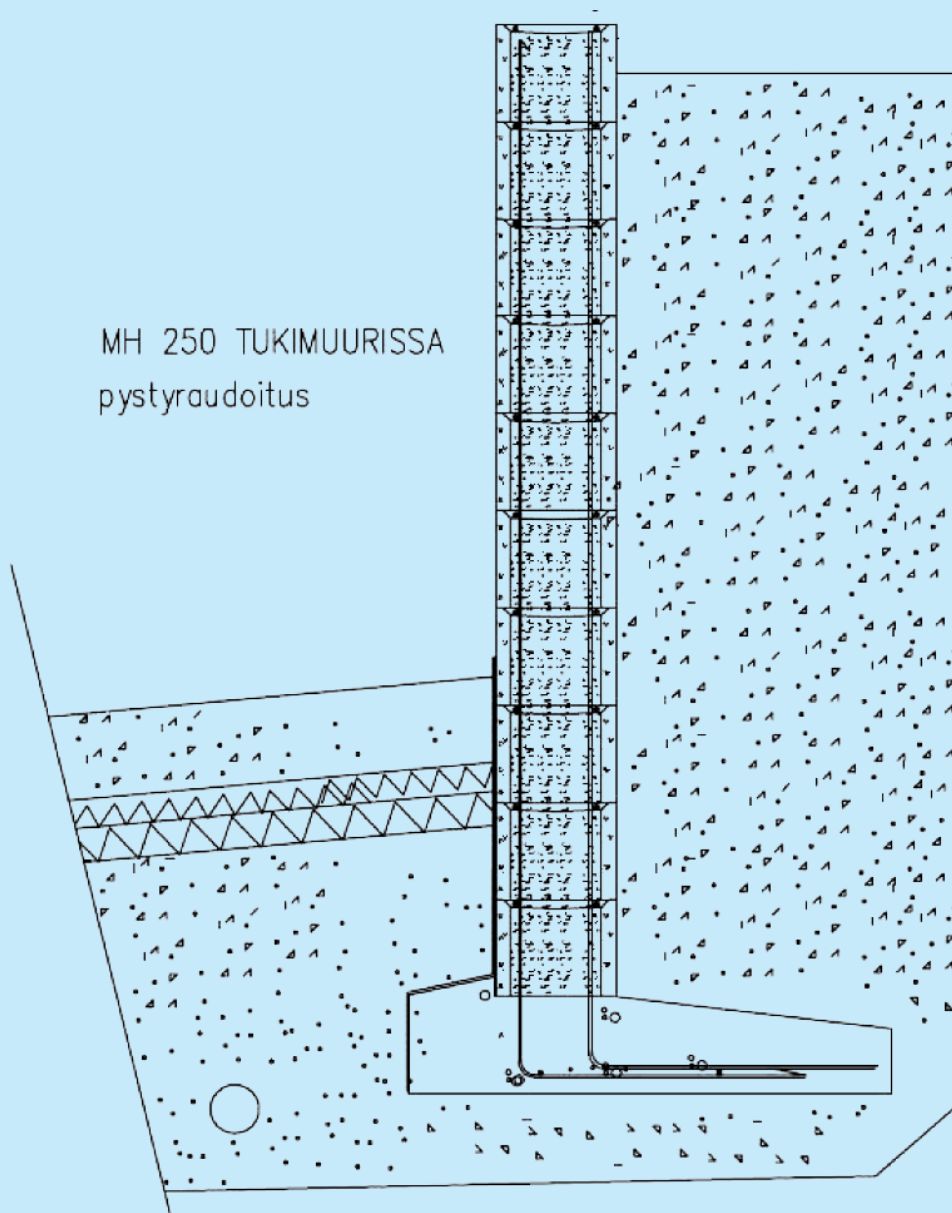


Kuva 14. Matalaperustus ja maanvarainen alapohja sekä Wallu seinä.

Tukimuri

Tukimuurin takainen täyttö tehtävä niin, ettei täyttövaiheessa syntyvä kuormitus riko rakennetta.

MH 250 TUKIMUURISSA
pystyraudoitus



Kuva 15. Tukimuri.

Kuoren paikkaus

Ennen betonivalua, läpivientien, kolhujen yms. reikien paikkaukseen käytetään muurauslaastia M100/500 (tai vastaavaa), tai ne muotitetaan valussa täyttyviksi. Paikkaukseen ei missään tapauksessa käytetä uretaania!

Betonivalu

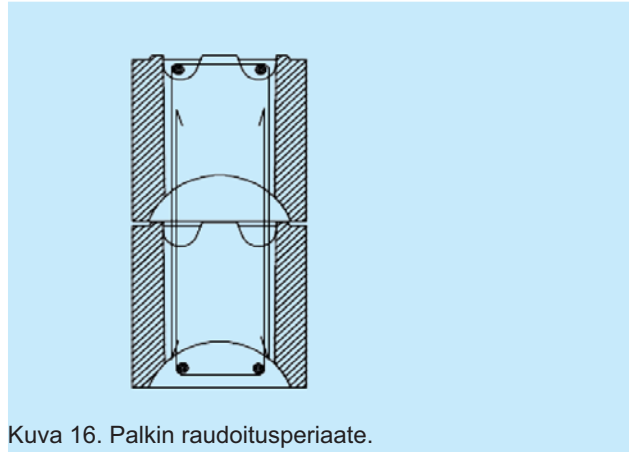
Massan minimilujuus on K30-2 ja maksimiraekoko 16 mm (MH-150), MH-200, MH-250 ja IT betonissa maksimiraekoko on myös 16 mm. Massa on nestemäistä tai vetelää. Ennen valua harkot kastellaan. Em. seikat edesauttavat betonimassan leviämistä kaikkiin tyhjätiloihin. Harkot valetaan täyteen välipohjien tuilla ja seinän yläpäässä, muulloin työsauma suositellaan tekemään harkkokerroksen puoliväliin. Lisäksi vibrataan joka toisesta reiästä vibralla hyvin kevyesti, asennuksia ja putkituksia varoen. Valu aloitetaan nurkista ja kiertäen edetään täyttymistä ja muottien mittojen pysyvyyttä tarkkaillen. Valettaessa massan korkeusero korkeintaan 0,5 m. Valut voidaan suorittaa myös käyttäen itsetiivistyvää betonia, jolloin vibraus jätetään pois. Betonin valupurseiden poisto tehdään valun jälkeen esim. harjaamalla. Rakenne on suojattava jäätymiseltä, ennen kuin betoni on saavuttanut riittävän lujuuden.

Betonirakenteen jälkihoitona suositellaan rakenteen seinäpintojen kevyttä kastelua ja /tai peittämistä. Jälkihoitoa suositellaan tehtäväksi 5 vuorokautta valun jälkeen. Jälkihoidon laiminlyönti saattaa heikentää betonin loppulujuutta oleellisesti.

Aukkoylitykset

Aukkojen pielissä käytetään päätyharkkoa. Muottiharkot soveltuvat hyvin myös palkkiharakoiksi, joissa voidaan hyödyntää useamman laadontakerroksen korkeutta palkkina. Palkin pohja tuetaan ja tiivistetään vahvalla muotilla. Palkin raudoituksen suunnittelee rakennesuunnittelija

(Rak MK B9 mukaan). Muotin saa purkaa vasta, kun betoni on saavuttanut muotinpurkulujuuden.



Kuva 16. Palkin rauditusperiaate.

Pinnoittaminen

Ulkopuolinen pinnoittaminen suositellaan tehtäväksi yhden lämmityskauden jälkeen, jolloin seinän tasapainokosteuden voidaan olettaa olevan normalisoitunut rakennusaikaisen kosteuden poistuttua.

Sisäpinnat

Sisäpintojen pinnoittaminen voidaan aloittaa, kun on varmistettu rakennusaikaisen kosteustason alentamisesta.

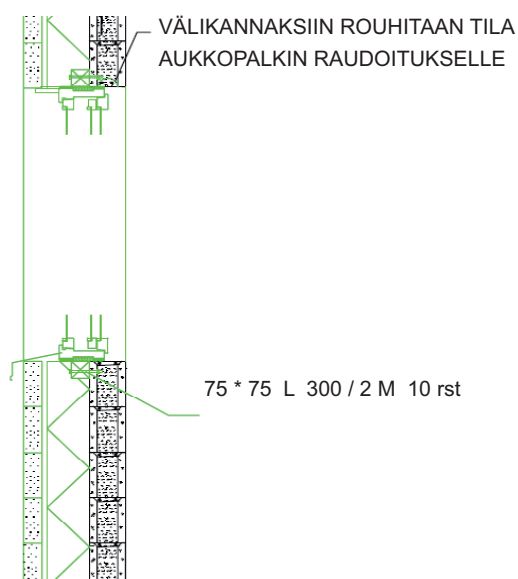
Pinnoituksena käytetään mm:

- maalaus
- slammaus
- oikaisu/tasoite

Kaikissa pinnoitevalinnoissa on noudatettava ko. tuotteen valmistajan antamia työohjeita.

Karmin kiinnitys

Ennen lämmöneristeen asentamista kiinnitetään aukkojen pieliin karmin apukiinnityspuut. Puut (min. 75*75) kiinnitetään ruostumattomilla 10 M kiila-ankkureilla tai ruostumattomilla muovitulppakiinnikkeillä, jo betonilla täytettyyn muottiharkkoon, noin 800 mm:n jaolla. Aukon yläosassa saattaa joutua käyttämään leveämpää rimaa, niin että riman kiinnityksen voi tehdä hieman ylempää, palkin vetorausoituksen takia.



Kuva 17. Karmin kiinnitys.

HB VALUHARKOT



HB-HARKOT

HB-MUOTTIHARKKO



HB-MUOTTIHARKKO

HB-Muottiharkot ovat lujaa materiaalia, jotka kestävät hyvin pakkasrasitusta. Muottiharkko on erittäin tarkkamittainen ja hyvin ääntä eristävä. Muottiharkkojen kätevä yhdisteleminen rakenteessa EH-380, EH-290 sekä muiden HB-harkkotuotteiden kanssa on myös mahdollista.



Harkkojen mitat ja painot

	korkeus	pituus	leveys	paino
	mm	mm	mm	kg/kpl
MH 150	200	600	150	20
MH 200	200	600	200	24
MH 250	200	600	250	26
WALLU	200	400	200	14



HB-BETONITEOLLISUUS OY

Laastitie1 | 40320 Jyväskylä | Puh. (014) 3348 200, Fax (014) 3348 292
www.hb-betoni.fi