



HB-VALUHARKOT

VALU150, VALU200, VALU250,
VALU300, VALUPILARI 250,
VALUPILARI 400 JA SILEÄ
MUURIKIVI

SUUNNITTELU- JA TYÖOHJE



SISÄLTÖ:

1. Yleistä	3
2. Toimitus- ja varastointi työmaalla	5
Tilaus- ja toimitusketju	6
Työmaan valmistelu	6
Pakkausmateriaalin käsittely	6
3. Anturat	7
FORMEX anturamuotti	7
Formex anturamuotin asennus	7
4. Valuharkkojen asennus	8
Ladonta	8
Asennus	10
Kuoren paikkaus	10
Liikuntasaumat	10
Raudoitus	10
5. Seinärakenteet	11
Kantavat väliseinät	11
Ei kantavat väliseinät	12
Maanpainesseinät	12
Betonivalu	13
Pilarit	14
6. Aukonylitykset	14
7. Tukimuuri	15
8. Sokkeli	15
Rakenteen kuormitettavuus valun jälkeen	
9. Pinnoittaminen	17
Sisäpinnat	17
10. Pakkausmateriaalien loppukäsittely	17

1.YLEISTÄ

Tämä suunnittelu- ja työohje on tarkoitettu yleiseksi asennusohjeksi HB-Betoniteollisuus Oy:n HB-valuharkkojen (muottiharkot) ja muurikivi sileän osalta. Ohjeet perustuvat Suomen rakentamismääräyskokoelman osaan B9. Rakenteet mitoittaa aina rakennesuunnittelija.

Muurikivi sileä on ympäripontattu ladottava harkko. Muurikivi sileä jätetään pinnoittamatta. Muurikivi sileälle on erillinen suunnittelu- ja työohje, jossa esitetään tuotteen käyttöä muureissa. Muurikivi sileän käyttötarkoitus on muurien ja aitojen valmistaminen. Matalat (alle 900 mm) muurit ja aidat voidaan jättää valamatta.

HB-Valuharkot ovat moduulimittaisia ladottavia harkkoja, joiden välissä ei käytetä muurauslaastia. HB-Valuharkot ovat lujaa materiaalia, jotka kestävät hyvin pakkasrasitusta ja muita mekaanisia rasituksia. Harkot ladotaan päällekkäin, raudoitetaan ja onkalot täytetään betonilla. Ammattitaitoisen asentajan käsissä niistä syntyy rakenne, joka on myös helppo pinnoittaa. HB-Valuharkkojen käyttökohteita ovat pien- ja rivitalojen sokkelit, väliseinät ja tukimuurit. Valuharkot soveltuvat hyvin myös teollisuus-, infra- ja maatilarakenteisiin.

Harkkojen korkeus on 200 mm ja sileän muurikiven 280 mm. Kokonaisleveydet 150, 200, 250 ja 300 mm. MH-harkkojen nimellispituus on 600 mm. Valupilarit 250 * 250 ja 400 * 400 mm. Muurikivi sileä harkoissa leveys on 250 mm. Muottiharkoissa päätyharkot pakataan samoille lavoille suorien kanssa. Päätykappaleet toimivat kaikissa MH-harkoissa myös kulmaharkkoina ja niitä käytetään aukkojen pielissä. Päätyharkkoja voidaan käyttää myös suoralla muurin osalla. Sileän muurikiven erikokoiset kappaleet on pakattu omille lavoilleen, paitsi päätypari on tasaparein (140 ja 280) samalla lavalla. Harkot ja muurikivet pakataan kuormalavoille muovikääreeseen. Muurikivi sileälle on erilliset suunnittelu- ja työohjeet osoitteessa: www.hb.fi.

Aukkojen ylitys MH-tuotteilla tapahtuu suoralla 600 mm:n harkoilla. Palkin voi valaa myös erillisenä, jolloin rakennesuunnittelija mittaa palkin. Eristeelliselle muottiharkolle EMG-400, on erilliset suunnittelu- ja työohjeet osoitteessa: www.hb.fi

Taulukko 1. HB-Valuharkkojen perustiedot.

Harkkotyyppi	Mitat (pit/lev/kork) [mm]	Paino [kg]	Lavalla harkkoja [kpl/lava]	Päätyharkkoja lavalla [kpl/lava]	Lavan paino [kg]	Valumassan menekki l/m ²	Seinän paino valettuna kg/m ²	Ilmaään eristävyys RW	Palonkesto aika (rakenteet raudoitettu) *	Kpl/m ²
HB-Valu - 150	600/150/200	17,0	80	13...14	1385	90	350	48	EI120 REI90 REI-M90	8,33
HB-Valu - 200	600/200/200	18,3	72	14...15	1345	140	517	55	EI240 REI120 REI-M120	8,33
HB-Valu - 250	600/250/200	19,4	40	9...11	800	170	633	57	EI240 REI180 REI-M180	8,33
HB-Valu - 300	600/300/200	22,5	40	13...14	925	220	750	58	EI240 REI240 REI-M240	8,33
Valupilari- 250	250/250/200	10,3	80	-	850	8 l/kpl	-	-	-	-
Valupilari- 400	400/400/200	26	45	-	1195	23 l/kpl	-	-	-	-
Muurikivi sileä 280	280/250/280	21,4	48	0	1050	150	633	57	EI240 REI180 REI-M180	12,76
Muurikivi sileä kulma	390/250/280	31,0	24	0	770	150	-	57	EI240 REI180 REI-M180	9,2
Muurikivi sileä päätypari	280/250/280 140/250/280	21,2 12,7	24 24	0	770	-	-	-	-	-

* Huomioi myös terästen betonipeitteen vähimmäispaksuudet

Sallitut mittapoikkeamat (pit/lev/kork): +/- 2 mm, ontelot + 10 mm – 4 mm

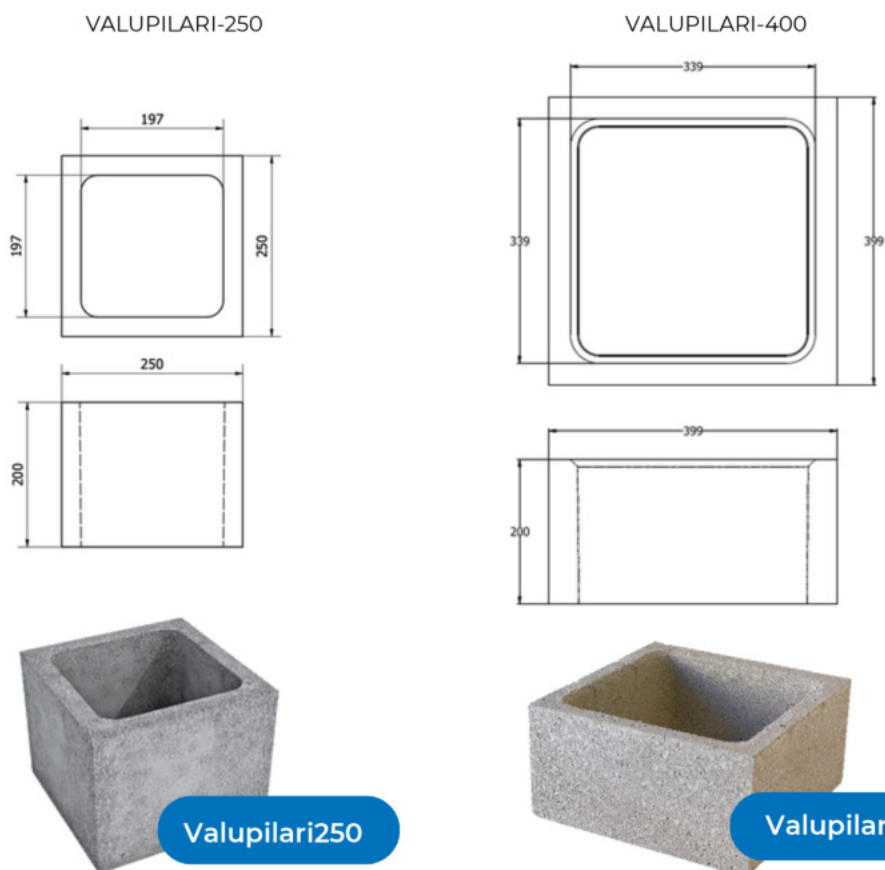
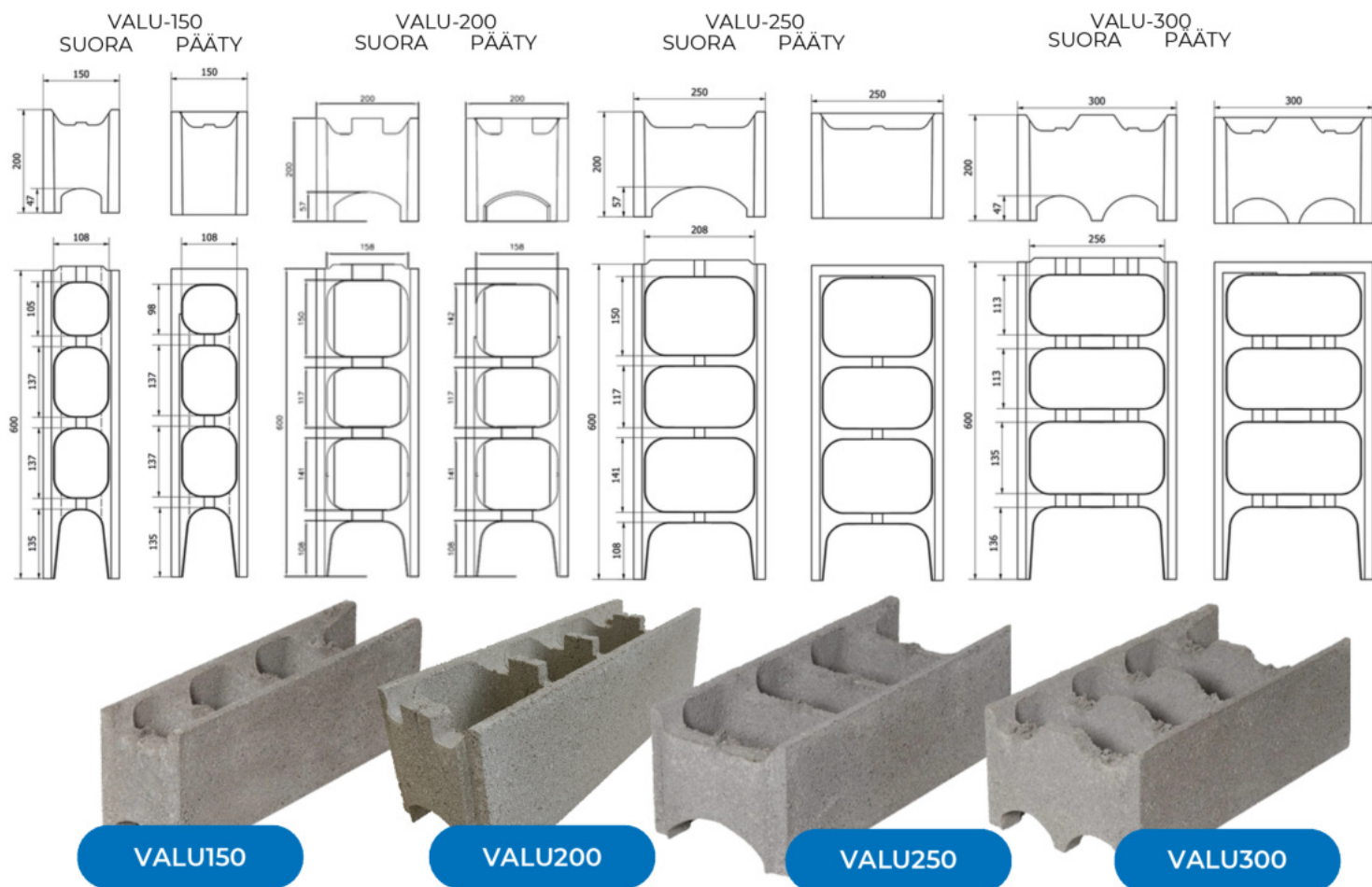
Lappeiden tasomaisuus: ≤ 1 mm

Lappeiden yhdensuuntaisuus: ≤ 2 mm

Kannasten vetolujuus: 1,5 N/mm², Valupilarit 250 ja 400, sileä pääty ja -päätypari: NPd

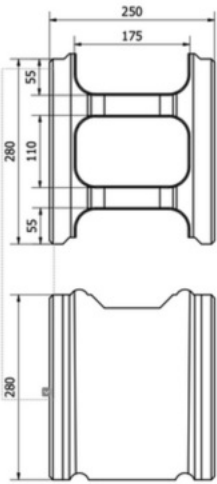
Kannasten taivutusvetolujuus: 4,0 N/mm²

Kapillaarinen vedenimukerroin: 9 g/m²s

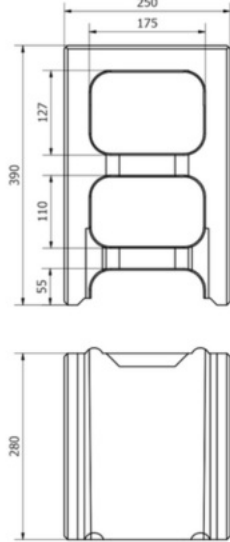


Kuva 1. Mitta- ja tuotekuvat valuharkot.

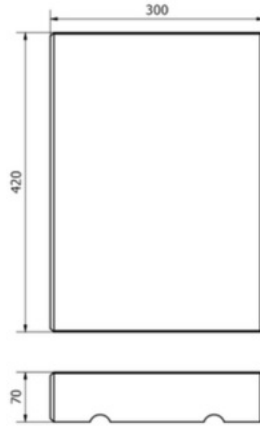
MUURIKIVI SILEÄ



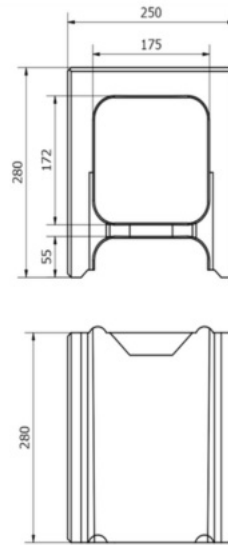
MUURIKIVI SILEÄ
KULMA



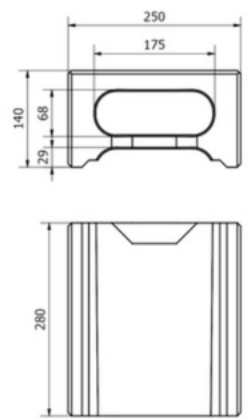
MUURIKIVI SILEÄ
KANSI



MUURIKIVI SILEÄ
280 PÄÄTY



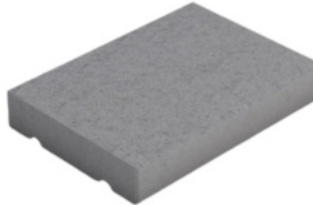
MUURIKIVI SILEÄ
140 PÄÄTY



Muurikivi sileä



Muurikivi kulma



Muurikivi kansi



Muurikivi päätykivipari

Kuva 2. Mitta- ja tuotekuvat sileät muurikivet.

Rakenteiden mitoituksessa käytetään seuraavia ohjeita:

- RakMk B1 Rakenteiden varmuus ja kuormitukset
- RakMk B2 Kantavat rakenteet
- RakMk B4 Betonirakenteet
- RakMk B9 Harkkorakenteet

Lisäksi suunnitteluapuna voidaan käyttää Harkkokäsikirja 2016:sta liitettä 2: Muottiharkkorakenteiden mitoitusohje. Mitoitusohjeesta löytyy esimerkkilaskelmia.

2. TOIMITUS- JA VARASTOINTI TYÖMAALLA

Tilaus- ja toimitusketju

Pyydä harkkotarjous myyjältä hyvissä ajoin ennen työmaan aloittamista. Näin varmistutaan harkkojen saatavuudesta ja sopivasta toimitusajasta. Ilmoita myyjälle mahdollisesta kuormanpurkulaitteiston tarpeesta toimitusten yhteydessä.

Työmaan valmistelu

Ensimmäinen harkkojen toimitus työmaalle, suositellaan otettavaksi vasta anturan valun ja linjalankojen ohjuren mittausten jälkeen. Näin lavat eivät haittaa ladontyön valmisteluja, kuten mittauksia. Harkkolavat tulee sijoittaa vaakasuoralle, tasaiselle alustalle etteivät harkot vaurioidu. Lavojen sijoitteluun kannattaa kiinnittää huomiota, jotta vältetään niiden turhalta siirtelyltä. Työmaalla lavoja ei suositella varastoitavaksi päällekkäin. Pidempiaikaisessa varastoinnissa on estettävä sadeveden ja lumen pääsy tuotepakkauksiin peittämällä lavat suojapeitteellä.

Pakkausmateriaalin käsittely

Valuharkot pakataan kertakäyttöisille, puisille kuormalavoille. Pakkausmuovit ovat kierrätyskelpoisia ja ne voidaan laittaa muovinkierrätykseen.



3. ANTURAT

Anturat voidaan tehdä esimerkiksi käyttämällä Formex-anturajärjestelmää.

FORMEX anturamuotti

Formex-perustusjärjestelmä soveltuu erinomaisesti niin asuin-, teollisuus-, liike- ja vapaa-ajan rakennuksiin. Formex-järjestelmä on mitoitukseltaan lähes rajaton ja sitä voidaan soveltaa kaikkiin perusanturatyyppeihin. Formex-anturamuottia ei tarvitse purkaa valun jälkeen.

Formex-anturamuotti on valmistettu verkkohitsausmenetelmällä teräslankaverkosta ja laminoitu polyeteenikalvolla molemmin puolin. Lue lisää osoitteesta www.formex.fi/anturamuotti.

Taulukko 2. Formex anturamuotin perustiedot.

Typpi	Nimike	Koko mm
FORMEX JMA*	FORMEX500	250x500x5000
FORMEX JMA*	FORMEX600	250x600x5000
FORMEX PA (pilari)*	FORMEXPILARI	200x600x600

Huomioi muotin tilausmäärässä porrastusten ja päätyjen vaatima n. 10 % lisäys.

Formex anturamuotin asennus

Formex-anturamuotin alle tuleva murskekerros tulee tiivistää ja tasoittaa mahdollisimman tasaiseksi oikeaan korkoon, jotta anturamuotin asennus helpottuu.

Itse asennustyössä tarvitaan seuraavat työkalut ja tarvikkeet: pulttisakset (voimapihdit) teräksien katkaisuun, puukko muovipinnan leikkaamiseen, raudoittajan sidontakoukku ja sidelankaa (anturamuottien yhdistämiseen) sekä mitta ja merkitsemiskynä. Ennen asennuksen aloitusta anturalinjat mitataan ja merkitään maahan. Tämän jälkeen kannetaan anturamuotit mahdollisimman lähelle käyttökohdetta. Työjärjestyksen suunnittelussa tulee pyrkiä siihen, että asennuksen aikana ei tarvitse kulkea muottien yli. Asentaminen aloitetaan rakennuksen kulmasta tai anturalinjan päädyistä.

Matalammissa muoteissa (250 mm – 350 mm) pitkittäinen perusraudoitus koostuu kolmesta 8 mm teräksestä (vastaten kahta 10 mm terästä). Muotteihin, joiden korkeus on suurempi kuin 350 mm, asennetaan yleensä muukin raudoite, esim. hakakorielementti.

Kun anturamuotit on asennettu paikalleen, ne tuetaan sidekoukkuja käyttäen. Kaikkien muottikokojen mukana tulee aina tarpeellinen määrä sidekoukkuja ja ne sisältyvät anturamuotin hintaan. Sidekoukkujen asentamisen jälkeen anturamuotit ovat valmiita valuun. Kun valu on suoritettu, ei muotteja tarvitse purkaa lainkaan pois. Muottien valu kannattaa suorittaa pumppuvaluna.

Vesi, viemärointi, radonputkistot ja muut mahdolliset vedot kannattaa tehdä ennen kuin anturamuotit ovat asennettu paikalleen. Rakennesuunnittelijan suunnitelmia ja ohjeita on aina noudatettava.



4.VALUHARKKOJEN ASENNUS

Ladonta

Ennen työn aloittamista on tarkastettava, että harkot ovat ehjiä, puhtaita, eikä niissä ole jäätä tai lunta. Harkot ladotaan ilman muurausta kulmatukiin kiinnitettyjen linjalankojen ohjaamina. Ladonta aloitetaan kulmasta. Tarkastetaan myös ristimitat.

Harkot ladotaan kuten taulukossa kolme on mainittu. Kulmissa käytetään erillisiä kulmaharkkoja. Ensimmäisen harkkokerroksen harkot asennetaan kiilojen avulla tarkalleen vaakasuoraan ja oikeaan korkoon. Harkkojen ja anturan väli tiivistetään (ulko- ja sisäreunoiltaan) muurauslaastilla. Tässä on syytä kiinnittää huomiota laastisauman muotoiluun. Muotoilemalla laastipurse kaarevaksi, on bitumikerman asentaminen helpompaa ja näin bitumikermi asettuu tiiviisti myötäilemään rakennetta.

Harkot voidaan katkaista timanttilaikalla tai harkkosirkkelillä. Harkkoja katkaistaessa on syytä huomioida valureikien koko ja valun aiheuttama muottipaine. Seinän ja sauman suoruutta voidaan hallita kiilaamalla.

Sokkelin yläpään kavennus

Sokkelin yläpään kavennus onnistuu muottiharkoilla helposti. MH 150 harkko asettuu MH 200 ja MH 300 harkkojen, sekä MH 200 harkon MH 300 päälle latomalla, ilman erillisiä korokepaloja (kuva 17). Kavennuksen ladonnassa suositellaan käyttämään kiviliimaa harkkojen tuennassa.

Seinän suoruutta voidaan hallita kiilaamalla. Katkaistujen harkkojen asennuksessa on käytettävä kiviliimaa. Kiviliimalla kannattaa tukea myös nurkat ja aukkojen pielet, sekä sokkelin kavennukset.

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 sekä varauksia. Tarkastetaan myös, ettei valun pohjalle jää roskia, vettä tai muuta rakenteeseen kuulumatonta. Harkkojen valunaikaiseen tuentaan käytetään yleensä kiviliiman lisäksi mekaanisia tukia, joilla varmistetaan harkkojen paikallaan pysyminen valun aikana. Tukia on käytettävä ainakin kulmissa ja aukkojen pielissä, sekä aukkojen ylityksissä, joissa valupaine on voimakasta. Myös pitkät suorat osat on syytä tukea.

Lohkeamia tai läpivientien aukkoja paikataan laastilla tai ne muotitetaan valussa täytyviksi. Huomioi, että putkitusten, yms. alapuoliset ontelot täytyvät valussa. Betonimassan valupaineen ja itse betonointityön aiheuttamat rasitukset on huomioitava tuettaessa ladottuja seiniä. Pystyreissä olevien terästen tulee ulottua työsaumoissa tartuntapituutensa verran valupinnan yläpuolelle. Pystyteräksiä käytetään työsaumoissa rakennesuunnitelmissa esitetyllä tavalla. Vaakateräksset on asennetaan ladonnan edetessä ko. varauksiin. Teräksset tuetaan niin, että valumassa ympäröi ne joka puolelta ja vaadittavat toiminnalliset- ja suojaetäisyydet saavutetaan. Mikäli käytetään suurempaa valukorkeutta, on rakenteen tuentaan ja betonimassan täyttämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota.



Kuva 3. Kuvasarja 1-4 kuvat:
Päätyharkon sahaus kulmissa

Kuva 4. Kuvasarja 5-8 kuvat:
Päätyharkon sahaus suorassa seinässä

Asennus

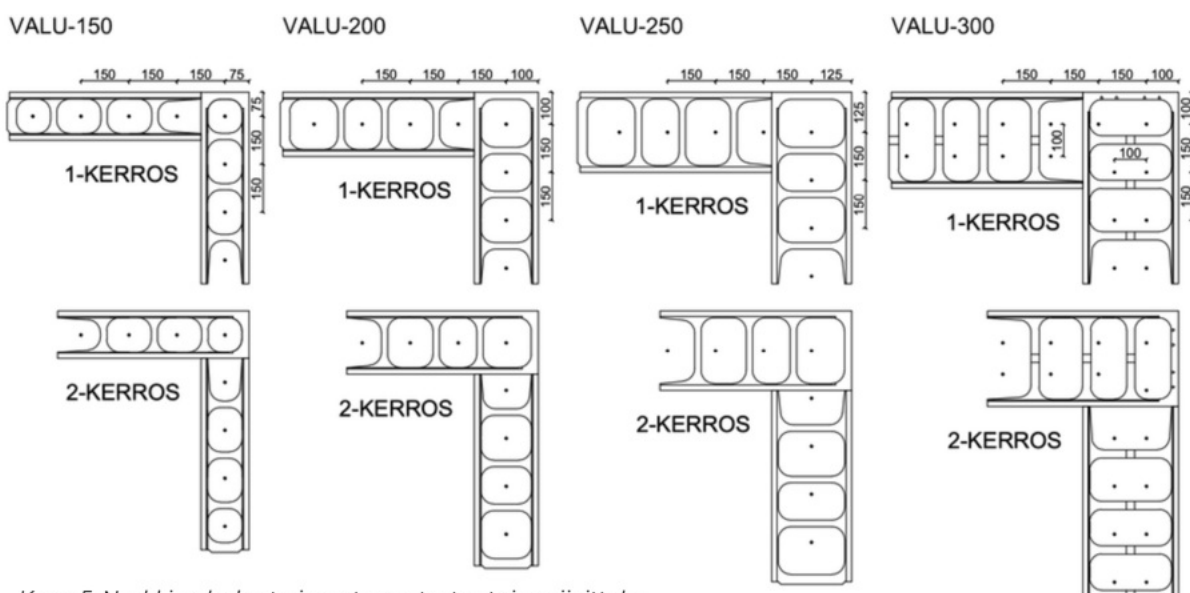
1. Nosta linjalanka ensimmäisen harkkokerroksen yläpinnan korkeudelle.
2. Valuharkkojen asennus aloitetaan päätyharkolla kulmasta. Nurkkaladonta tulee toteuttaa kuvan 4 mukaisesti, jotta harkkojen valuontelot ovat päällekkäin. **Taulukossa 3** on kerrottu oikeat limitykset eri harkkoleveyksille.
3. Jotta loppuasennus helpottuu, viimeistään tässä vaiheessa on syytä saada harkkojen yläpinta mahdollisimman suoraksi. Suoruuden varmistamiseksi käytetään kiilaa.
4. Jatka valuharkkojen asennusta siten, että harkkojen päässä olevat pontit menevät tiiviisti yhteen.
5. Kun ensimmäinen kerros on valmis, nosta linjalanka toisen kerroksen yläpinnan korkeudelle.
6. Aloita toisen kerroksen asennus jälleen **kuvan 5** mukaisesti. Toisen kerroksen harkot ovat käännetty 180° astetta ensimmäisiin harkkoihin nähden vaakasuunnassa.
7. Asenna vaakaan tulevat teräset rakennesuunnitelmien mukaisesti. Minimiteräsmäärät on kuvattuna **taulukossa 4**.
8. Pystyteräset (yleensä matalaperustuksissa ei ole tarvetta pystyteräksille) voidaan asentaa sen jälkeen, kun ylin harkkokerros on asennettu. Pystyteräset ovat tällöin valmiiksi taivuteltuja hakoja. Haan leveys valitaan siten, että se mahtuu vaakaterästen väliin (ja suojaetäisyys täyttyy). Pituus on anturan alapinnan ja sokkelin yläpinnan mitta vähennettynä 100 mm:llä (esim. 1200-100 = 1100 mm). Hakaterästä varten ylimmän harkkokerroksen rauditusuriin asennetaan työteräset, joihin haka laitetaan roikkumaan.
9. Valuharkkoja voidaan työstää isolla kulmahiomakoneella, jossa on timanttilaikka tai harkkosirkkelillä, jossa on timanttiterä.
10. Sähköjohdot sekä putket asennetaan ennen valua. Sähköjohdot asennetaan aina suojaputken sisään.
11. Normaalityönteissa suositeltava valukorkeus on 1 metri, siis 5 harkkokerrosta.

Taulukko 3. Harkkojen limitykset.

Harkko	Limitys
HB-Valu-150	1/4 osa harkkoa
HB-Valu-200	1/3 osa harkkoa
HB-Valu-250	1/2 tai 1/4 osa harkkoa
HB-Valu-300	1/2 osa harkkoa

Taulukko 4. Minimi teräsmäärät.

Harkko	AS, vaad [mm ² /m]	Teräspaksuus ja jako	AS [mm ² /m]
HB-Valu-150	150	T10 mm K400	196,4
HB-Valu-200	200	2T8 mm K400	251,3
HB-Valu-250	250	2T8 mm K400	251,3
HB-Valu-300	300	2T10 mm K400	392,7



Kuva 5. Nurkkien ladonta ja anturan tartuntojen sijoittelu.

Kuoren paikkaus

Ennen betonivalua, läpivientien, kolhujen, yms. reikien paikkaukseen käytetään muurauslaastia M100/600 (tai vastaavaa), tai ne muotitetaan valussa täyttyviksi. Paikkaukseen ei käytetä uretaania!

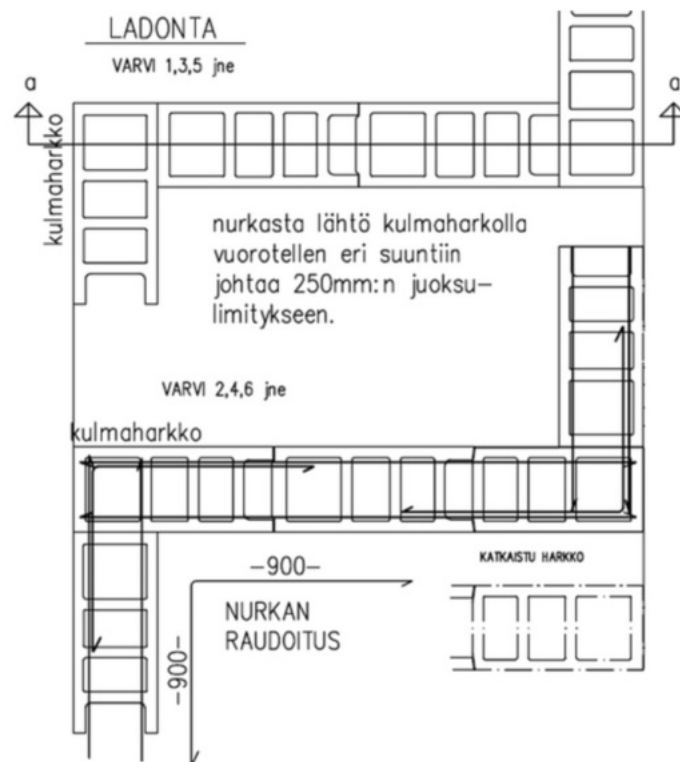
Liikuntasaumat

Rakenteisiin voidaan suunnitella liikuntasaumat. Liikuntasaumassa on koko rakenne katkaistava betonin ja terästen osalta. Liikuntasaumojen käyttöä kannattaa harkita tarkoin ja yleensä pientaloissa ne tulevat kysymykseen lähinnä kylmän ja lämpimän rakenteen liittymäkohdissa.

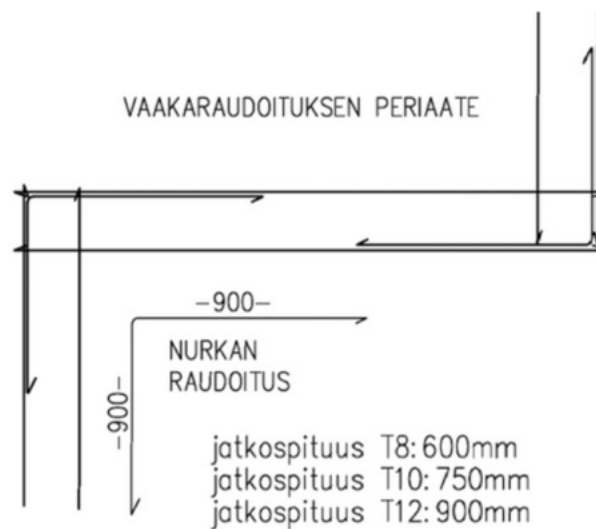
Liikuntasaumat suunnittelee rakennesuunnittelija.

Rauditus

Teräslaadut (perus): A 500 H.



Kuva 6. Nurkkaladonnan periaate.

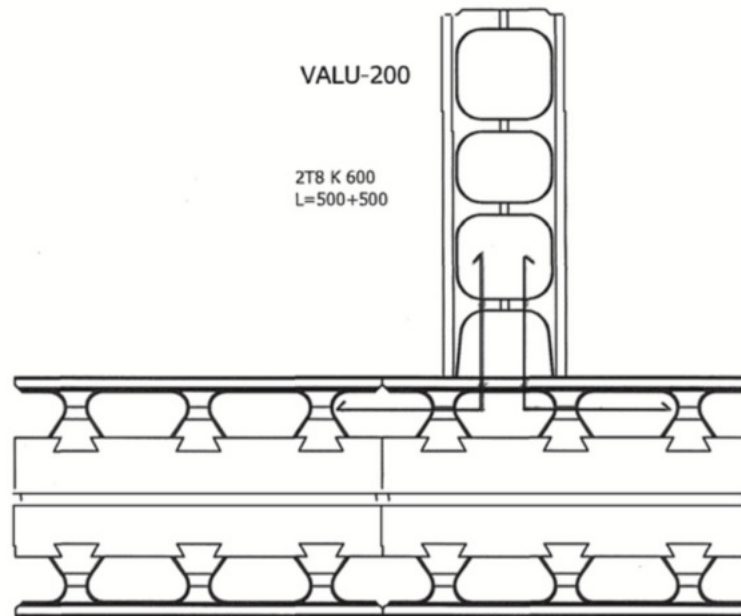


Kuva 7. Vaakaraudoituksen periaate.

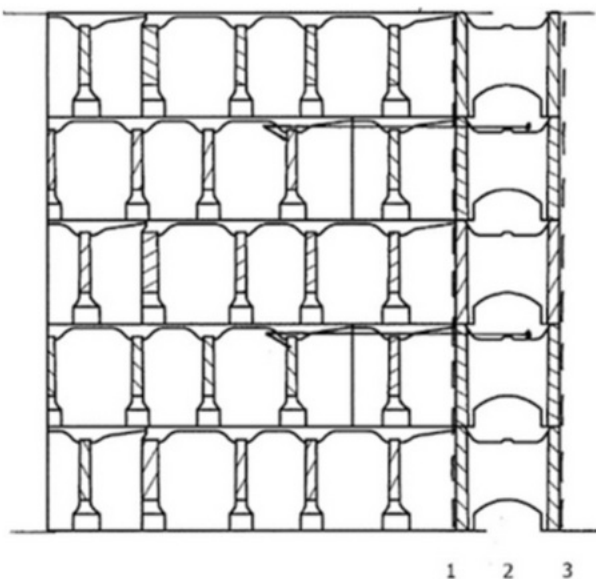
5. SEINÄRAKENTEET

Kantavat väliseinät

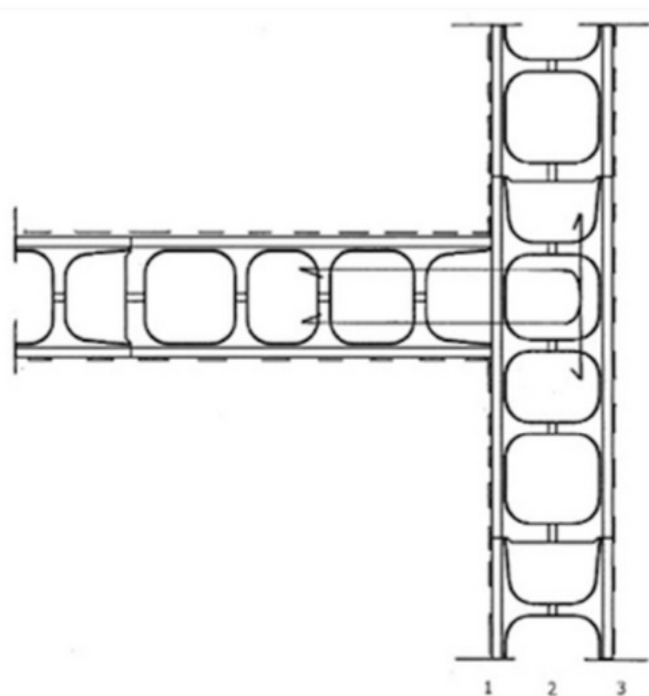
Väli- ja ulkoseinän liitoksessa tehdään reikä ulkoseinän harkkokuoren sisäpintaan ja taivutetut teräset viedään riittävän pitkälle ulkoseinään. Mitoitukset tehdään rakennesuunnitelman mukaan.



Kuva 8. Maanpaineseinän (EMG-400) ja kantavan väliseinän liitos.



Kuva 9. Muottiharkkojen pystyleikkaus.



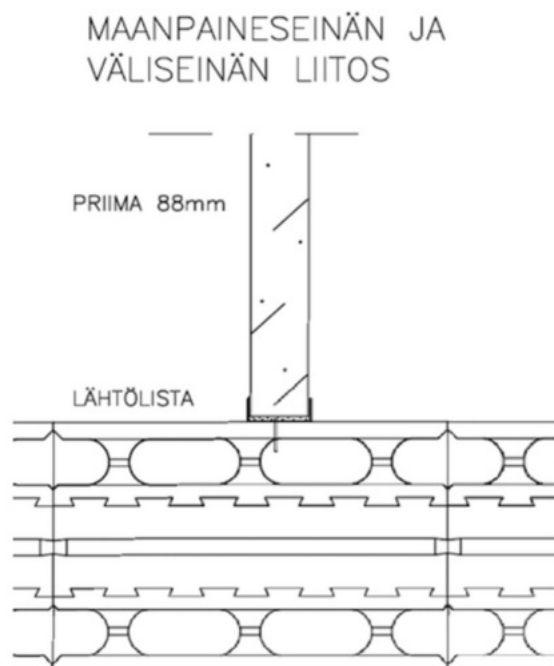
1 Tasoite 5 mm
2 VALU-200 harkko
betonivalu ja raudoitu rakennesuunn. ohj. mukaan
3 Tasoite 5 mm

Vaakaleikkaus

Kuva 10. Muottiharkkojen väliseinäliitos.

Ei kantavat väliseinät

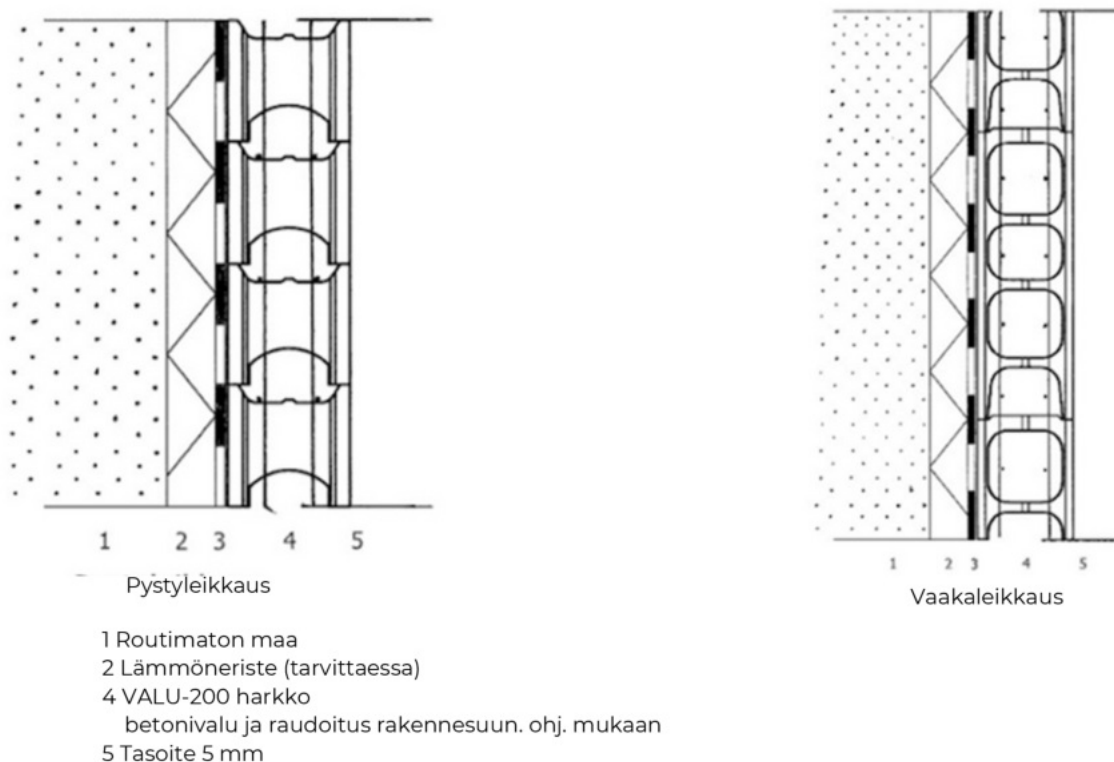
Ei kantavissa väliseinissä tartuntana riittää suora teräs porattuun ulkoseinän sisäkuoren reikään. Teräs ulotetaan väliseinän saumaan 200 mm. Tapauskohtaisesti voidaan käyttää myös reikänauhaa. Helpointa on tehdä ei kantava, ei jäykistävä väliseinä Priima väliseinäharkosta, käyttäen lähtölistaa.



Kuva 11. Maanpaineeseinän ja HB-Priima väliseinäharkon liitos lähtölistalla.

Maanpaineeseinä

Harkot on suunniteltu käytettäväksi myös lämpimien tilojen maanpaineeseinissä.



Kuva 12. Maanpaineeseinä; pysty- ja vaakaleikkaus.

Taulukko 5. Maanpaineseinän ohjeellinen tukiväli eri vaakaraudoitukselle.

Mh 200 mp-seinän maximitukivälit

Täyttökorkeus	vaakaraudoitus	maximitukiväli
3 m	2T8 k 200	2,7 m
3 m	2T10 k 200	3,4 m
3 m	2T12 k 200	4,0 m
Täyttökorkeus	vaakaraudoitus	maximitukiväli
2,6 m	2T8 k 200	2,9 m
2,6 m	2T10 k 200	3,6 m
2,6 m	2T12 k 200	4,3 m

Maximitukivälien laskentaperiaate:

Mh 250 vaakaraudoitus

Oletettu ulkopuolen kittamaatäytön korkeus 3 m.

Pintakuorma 5 kN/m²

$p_1 = 3,3 \cdot 3 \text{ m} = 9,9; = \text{MAAN PAINOSTA AIHEUTUVA LASKENTA-ARVO (kN/m}^2\text{)}$

$p_2 = 0,5 \cdot q = 2,5; = \text{PINTAKUORMASTA AIHEUTUVA LASKENTA-ARVO (kN/m}^2\text{)}$

$p_3 = p_1 + p_2 = 12,4 \text{ kN/m}^2$

Vaakaraudoitus. T12 k200 A500 HW; $A_s = 565 \text{ mm}^2$; $f_{yd} = 417 \text{ N/mm}^2$

$M_u = 0,85 \cdot A_s \cdot f_{yd} \cdot d$

$d = 200 \text{ mm}$; 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 teräslaatua ja huomioimalla ulkopuolen rauditus, voidaan maximitukivälejä hieman kasvattaa.

Esim. $M_u/2T12 \text{ A600 HW} = 0,85 \cdot 565 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ N/mm}^2 \cdot 200 = 48 \text{ kNm}$. $\frac{p l^2}{10} = 48 \quad l_{\max} = 6,2 \text{ m}$

Betonivalu

Harkot on suunniteltu käytettäväksi myös lämpimien tilojen maanpaineseinissä. Massan minimilujuus sisätiloissa on C25/30 ja maksimiraekoko 8 mm. Massan notkeus S3 tai S4. IT betonissa 12 mm.

Ulkotiloissa betonin tulee olla säänkestävää ja, minimilujuus C30/37, sekä täyttää ympäristön rasitusvaatimukset (esim. XC3, XC4 ja XF1).

Ennen valua tarkastetaan, ettei valun pohjalle jää roskia, lehtiä yms. Harkkojen valunonkalot kastellaan betonimassan leviämisen varmistamiseksi. Suositeltava kerralla valettava korkeus rakenteella on metri, joka vastaa 5 harkkokerrosta. Harkot valetaan täyteen välipohjien tuilla ja seinän yläpäässä, muulloin työsauma tehdään harkkokerroksen puoliväliin. Valettaessa massan korkeusero tulee olla korkeintaan 0,5 m.

Lisäksi vibrataan, joka toisesta reiästä hyvin kevyesti, asennuksia ja putkituksia varoen. Valu aloitetaan nurkista ja edetään kiertäen täyttymistä ja muottien mittojen pysyvyyttä tarkkaillen. Valut voidaan suorittaa myös käyttäen itsestivistä betonia, jolloin vibraus jätetään pois. Betonin valupurseiden poisto tehdään valun jälkeen esim. harjaamalla. Rakenne on suojattava jäätymiseltä, ennen kuin betoni on saavuttanut riittävän lujuuden.

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

Alhaisissa lämpötiloissa (alle + 5) noudatetaan talvibetonoinnin ohjeistusta.

Pilarit

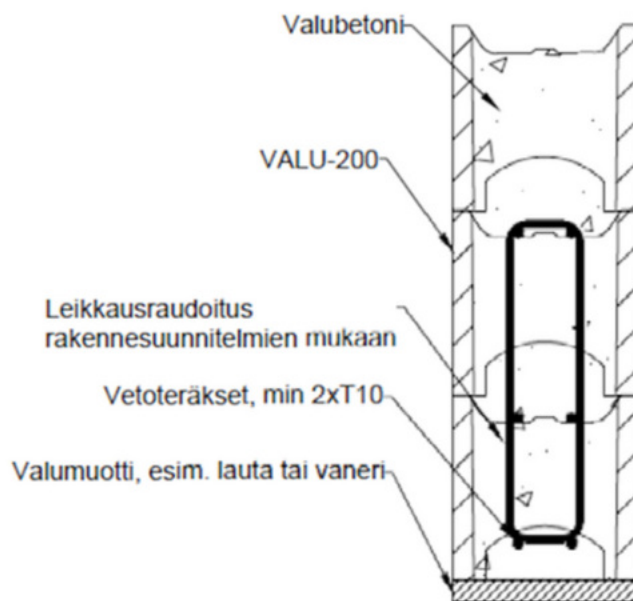
Pilareissa suositellaan käytettäväksi valupilariharkkoja 250 tai 400. Vaihtoehtoisina ratkaisuinä on: kevytsorapilariharkko (PH 240x190x240), betonipilariharkko (BH 240x190x240), pyöreä pilariharkko (Ø300 h 300) tai paikallavaluratkaisu.

6. AUKKOYLITYKSET

Aukkojen pielissä käytetään päätyharkkoa.

Valuharkot soveltuvat hyvin myös palkkiharkkoiksi, joissa voidaan hyödyntää useamman ladontakerroksen korkeutta palkkina. Päätyharkot eivät sovellu palkeissa käytettäviksi. Palkin pohja tuetaan ja tiivistetään vahvalla muotilla. Palkin raudoituksen suunnittelee rakennesuunnittelija. Muotin saa purkaa vasta, kun betoni on saavuttanut muotinpurkulujuuden.

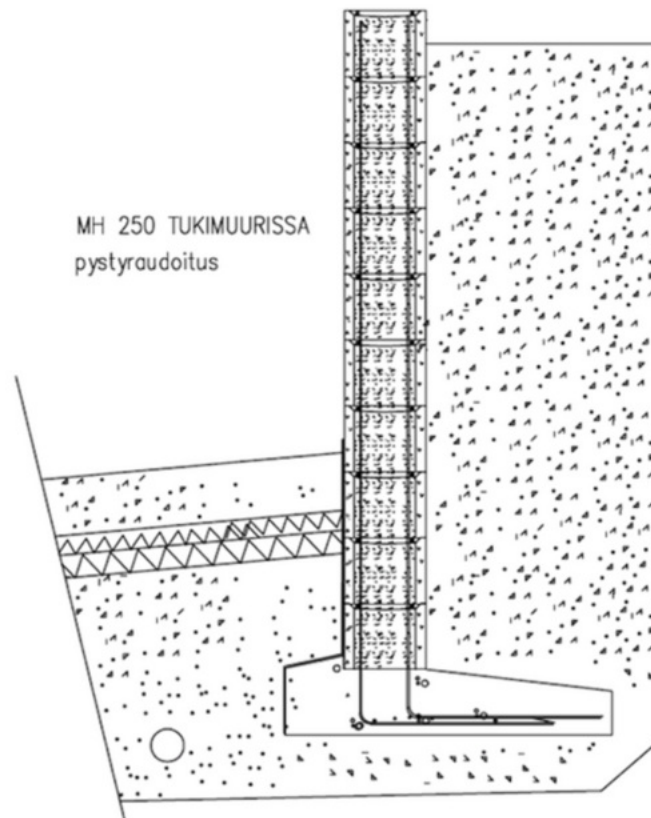
Aukonylitys periaate Valu-200



Kuva 13. Palkin rauditusperiaate.

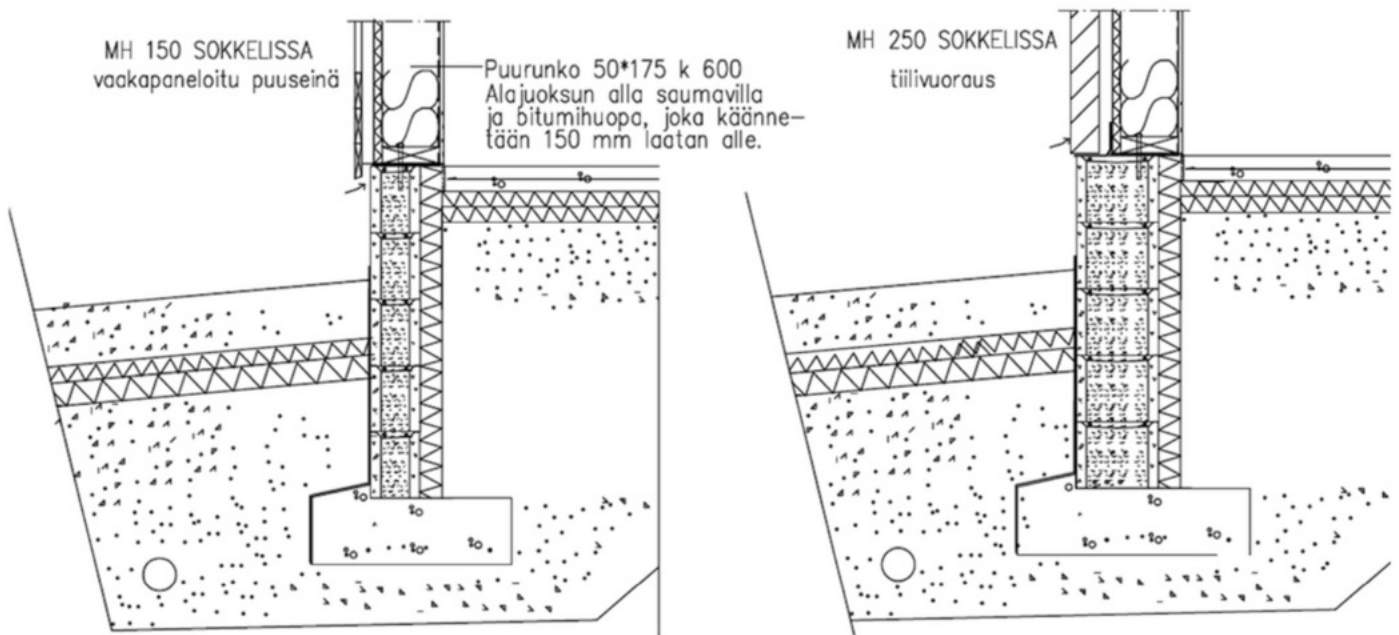
7. TUKIMUURI

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

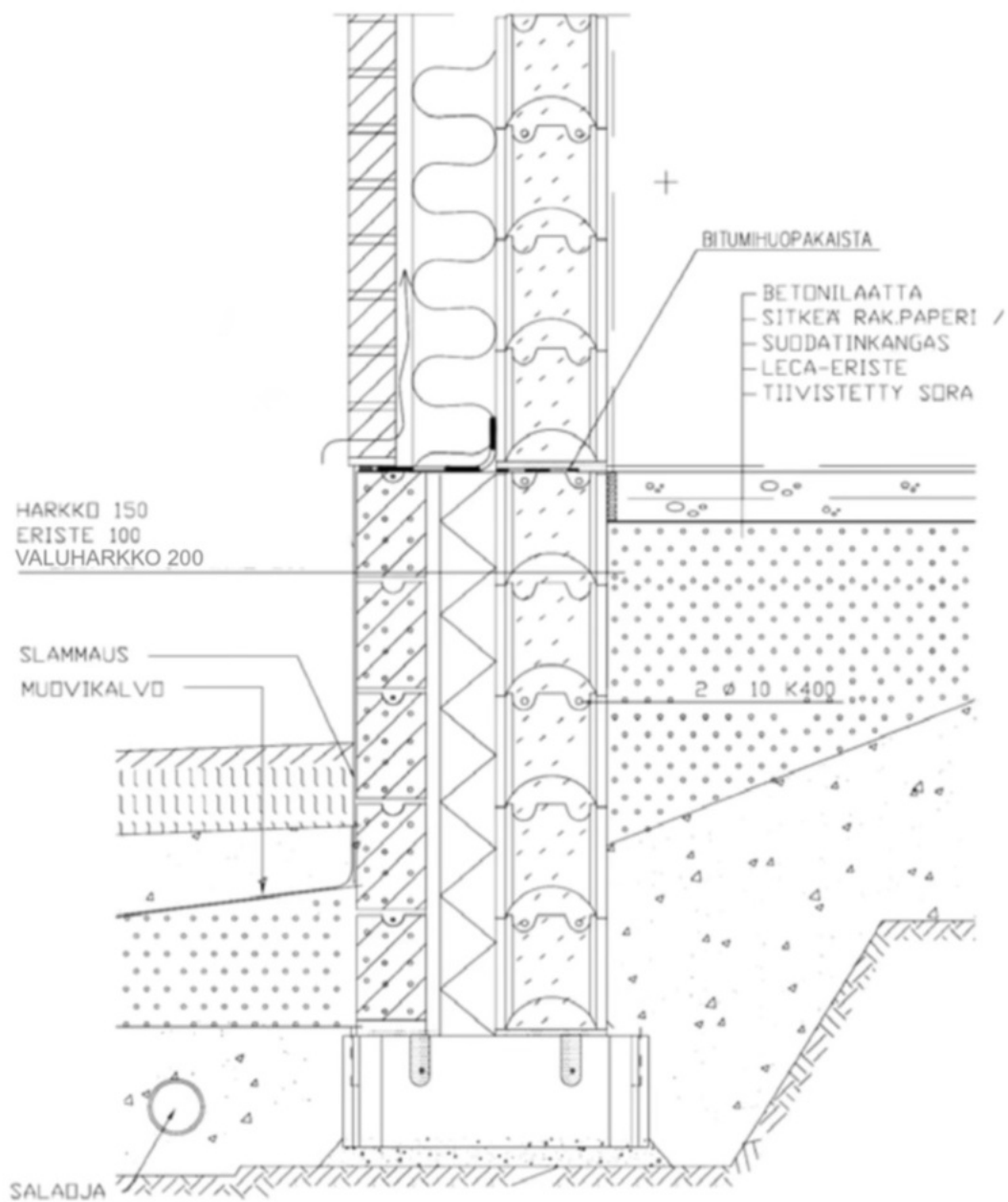


Kuva 14. Tukimuur.

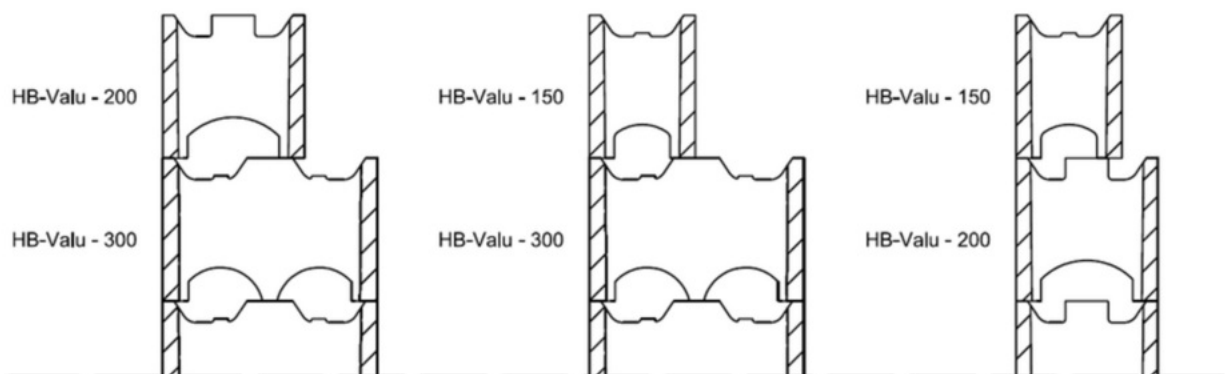
8. SOKKELI



Kuva 15. Esimerkki sokkeliratkaisuista.



Kuva 16. Matalaperustus ja maanvarainen alapohja sekä valuharkkoseinä.



Kuva 17. Perustusten yläpään kavennusvaihtoehdot.

9. PINNOITTAMINEN

Betonirakenteissa esiintyy usein myös kalkki- tai alkalihärmettä. Se ei ole rakenteelle haitallista ja se on sementtipohjaistuntuotteiden ominaisuus. Se on poistettava pesemällä tai harjaamalla ennen pinnoitusta.

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 alentumisesta. Turvallisesti pinnoitus voidaan suorittaa 9 viikon kuluttua lämmityksen aloittamisesta.

Pinnoituksena käytetään mm:

- maalaus
- slammaus
- oikaisu/tasoite

Kaikissa pinnoitevalinnoissa on noudatettava ko. tuotteen valmistajan antamia työohjeita.

10. PAKKAUSMATERIAALIEN LOPPUKÄSITTELY

Kuormalavat

Kuormalavat ovat käsittelemätöntä puuta. Voidaan polttaa.

Turvallisuus tuotteen käsittelyssä

Harkkoja käsiteltäessä ja muurattaessa on käytettävä

- ihoa suojaavaa vaatetusta ja suojakäsineitä
- suojakypä
- silmäsuojaimia
- turvajalkineita
- putoamissuojausta

Pakkausmuovit

Pakkausmuovit ovat kierrätettävää muovia.

Lisäksi harkkoja työstettäessä, sekä mahdollisissa betonivaluissa

- kuulonsuojaimia
- hengityssuojaimia





Kestävään
rakentamiseen