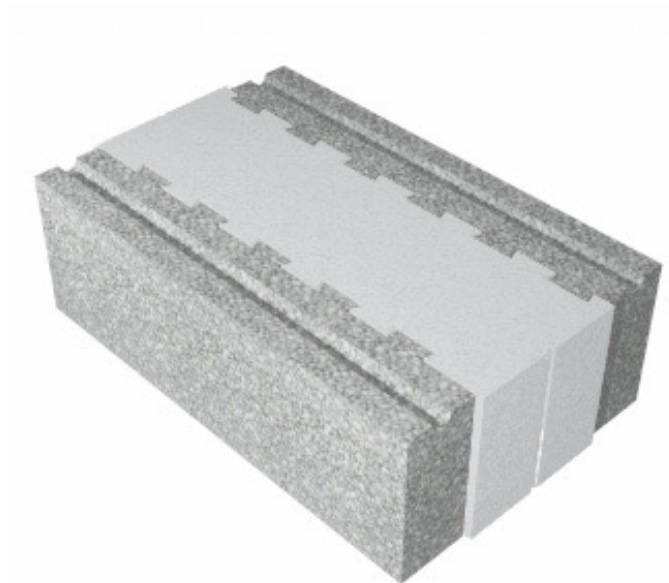


SUUNNITTELUOHJE
6.6.2005

MEH-380 ULTRA
matalaenergiaharkko



1. YLEISTÄ

2

Tämä suunnitteluohje koskee vain **Lujabetoni Oy:n ULTRA**-matalaenergia-harkkoa, tyyppimerkintä **MEH-380 ULTRA**. Lisäksi suunnittelussa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman kohdan B1 (Rakenteiden varmuus ja kuormitukset) ja soveltuvin osin kohdan B5 (Kevytbetoniharkkorakenteet) ohjeita.

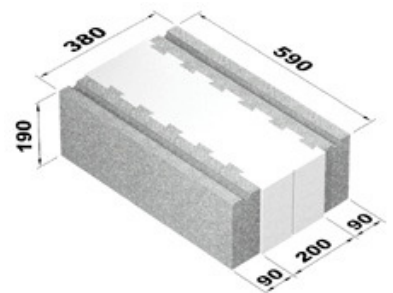
2. HARKKOTYYPIT

Eristeharkkoja käytetään lämpimien rakennusten maanpäällisiin ulkoseinä-rakenteisiin sekä matalaperustuksien sokkelihalkaisuihin. Harkot ovat lujaa pak-kasenkestävää kivirakennetta, joka imee heikosti vettä ja kuivuu nopeasti.

Harkot muurataan M100/500 harkkolaastilla siten, että vaakasauma on 10 mm ja eristeen päät menevät vastakkain, jolloin ulkokuorien väliin jää 10 mm:n pysty-laas-tisauma. Vaakasaumassa käytetään mineraalivillakaistaa, joka parantaa harkko-ra-kenteen U-arvoa ja estää mahdolliset ilmavirtaukset seinän sisällä. Eristeen päädyn pystyura suositellaan tiivistettäväksi ruiskutettavalla polyuretaanilla.

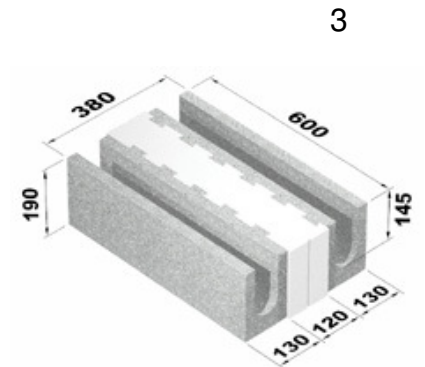
MEH-380 ULTRA (käytetään ulkoseinissä)

- kuivatiheys 800 kg /m³
- puristuslujuus 5 MN/m²
- kuoret 2 x 90 mm
- eriste EPS-ULTRA 200 mm
- U-arvo 0,15 W/m²K(vaakasaumassa mineraalivillakaista ja 3 kpl 4 mm:n terässidettä/m²; VTT:n tutkimusselostus nro RTE 3891/03)



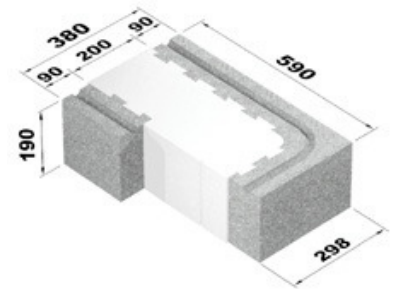
MEHP-380 ULTRA (palkkiharkko esim. aukkojen ylityksiin)

- kuivatiheys 800 kg/m³
- kuoret 2 x 130 mm
- eriste EPS-ULTRA 120 mm
- ei kylmäsiltoja



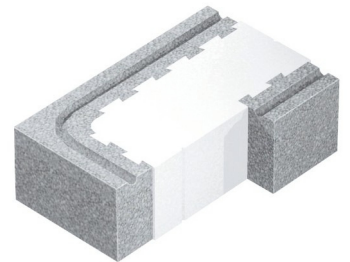
MEHO-380 ULTRA (oikea kulmaharkko MEH-380 seiniin)

- 800 kg kuivatiheys /m³
- puristuslujuus 5 MN/m²
- kuoret 2 x 90 mm
(sisäkuoressa 3M-mitoituksen mukainen loveus)
- eriste EPS-ULTRA 200 mm



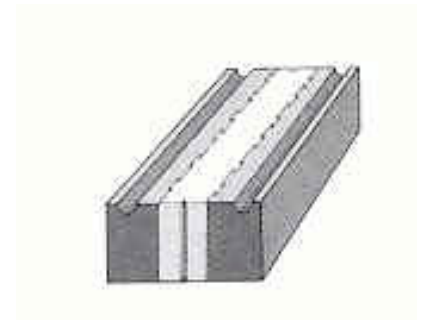
MEHV-380 ULTRA (vasen kulmaharkko MEH-380 seiniin)

- 800 kg kuivatiheys /m³
- puristuslujuus 5 MN/m²
- kuoret 2 x 90 mm
(sisäkuoressa 3M-mitoituksen mukainen loveus)
- eriste EPS-ULTRA 200 mm



EH-380 (eristeharkko sokkelihalkaisuihin, kellarien seiniin ja korkeisiin suurempaa kantavuutta vaativiin ulkoseiniin)

- kuivatiheys 800 kg/m³
- kuoret 2 x 130 mm
- eriste EPS-120 120 mm
- U-arvo 0,22 W/m²K



3. HARKKOPERUSTUKSET

4

Matalaperustus

Perustamistapa ja perustustyyppi valitaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon mm. perusmaan kantavuus, perustusten korkeusasema, routasuojaus ja salaojitus. Harkkotalojen anturat tehdään teräsbetonista tai valmiista anturaharkoista. Anturoiden leveys määritellään perusmaan kantavuuden mukaan.

Matalat perusmuurit (sokkelit) muurataan 380 mm:ä leveistä kevytsoraharkoista. Alimmat kerrokset muurataan **RUH-380** kevytsoraharkoilla ja yläosa **MEH-380 ULTRA** matalaenergiarahkoilla.

Kellarillinen perustus

Kellarikerroksen maanpaineseinien alaosa suositellaan muurattavaksi **RUH-380** kevytsoraharkoilla. Harkkoseinän ulkopintaan asennetaan lämpö- ja kosteus-eristys. Seinän yläosan eristeharkkomuuraus aloitetaan kaksi harkkokerrosta tulevan maanpinnan alapuolelta. Kellarin maanpaineseinissä käytetään harkkomuurauksen molemmissa pinnoissa vaakaraudoitusta, jolloin maanpaine siirtyy poikittaisille väliseinille, teräspilareille tms. pystytuille.

4. SEINÄRAKENTEET

Moduulimitoitus

Harkkorakenteiden vaakamitoituksessa käytetään 3M-moduulia (=300 mm) ja 1/2-harkon limitystä sekä korkeussuunnassa 2M-moduulia (=200 mm). Harkkoseinien

mitoituksessa kannattaa ottaa huomioon harkkoille sopivat pysty- ja vaaka-mitat, jotta vältytään harkkojen ylimääräiseltä lohkomiselta. Ovien ja ikkunoiden korkeusliittymismitta on tavallisesti 21M, jolloin alapohja sijoitetaan harkon puoli-väliin ja välipohjan yläpuolella käytetään ensimmäisessä harkkorivissä matalaa harkkoa (kuvat 1 ja 2).

Vähimmäisraudoitus

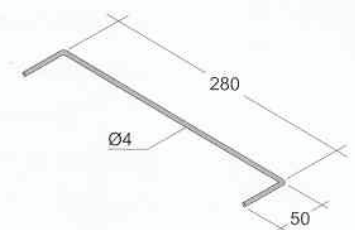
Vähimmäisraudoituksena (=kutistumisraudoitus) käytetään alimmassa muuraus-saumassa ja joka kolmannessa vaakasaumassa 2T8/A500HW harjaterästä, jatkospituus > 400 mm. Nurkissa raudoitus käännetään jatkospituuden verran poikittaiselle seinälle. Lisäksi raudoitus on asennettava aukkojen ylä- ja ala-puolelle, terästen pituus = aukko + 800 mm.

Rengaspalkit

Kantavat ala-, väli- ja yläpohjarakenteet tuetaan **MEHP-380 ULTRA** palkkiharkoista tehtyihin rengaspalkkeihin. Palkkiharkon uriin sijoitetaan rakennesuunnitelmien mukaiset teräkset (väh. T10/A500HW) ja urat betonoidaan täyteen betonilla K30-2.

Muuraussiteet

Kuorien yhteistoiminnan ja seinän jäykkyyden parantamiseksi **MEH-380 ULTRA** harkkoseiniin asennetaan ruostumattomat 4 mm:n terässiteet (tunnus U4-280) välipohjan ylä- ja alapuolelle sekä ylimpään vaakasaumaan k600 ja poikittaisten väliseinien kohdalle k400. Aukkojen pieliin asennetaan muuraussiteet joka vaakasaumaan. Korkeissa seinissä suositellaan muuraussiteiden käyttöä 4 kpl/m².



5. KANTAVAT ULKOSEINÄT

Pystykuormat

Epäkeskisesti kuormitetuissa seinissä (maanpaine tms.) rauditus suunnitellaan ta-pauskohtaisesti.

Aukottoman harkkoseinän kantavuus pystykuormille on pientalossa yleensä riittävä. Tarvittaessa seinien kantavuus pystykuormille voidaan tarkastaa RakMK B5/kaava 3.3 mukaisesti tai käyttäen oheista taulukkoa (tuoteseloste 29.08.2001).

MEH-380 ULTRA -harkoille:

L _c (m)	N _u (kN/m)	
	ed = 0,05h	ed = 015h
2,4	82,8	64,4
2,6	77,2	60,0
2.8	72,0	56,0

EH-380 –harkoille:

L _c (m)	N _u (kN/m)	
	ed = 0,05h	ed = 015h
2,4	152,8	118,8
2,6	146,2	113,8
2.8	140,0	109,1

L_c = seinän korkeus

N_u = puristuskestävyys

h = harkkorakenteen paksuus (90 mm)

Aukot

Aukkojen vaikutus on yleensä määräävä seinien kantokykytarkastelussa. Mitoituksessa tarkastetaan puristuskestävyys palkin tukipinnalla ja aukkopilareiden keskikorkeudella (kuva 1)

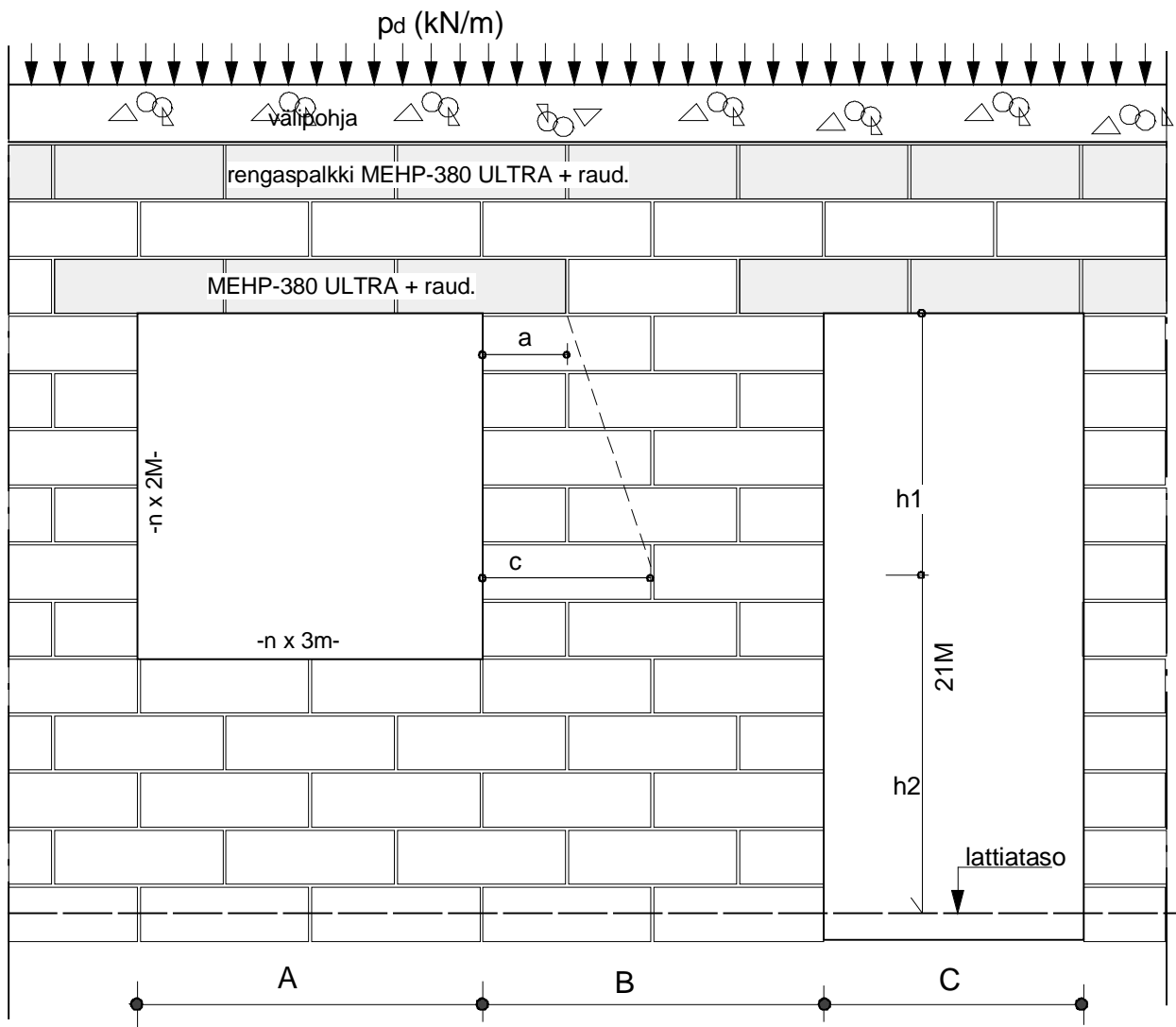
Aukkojen ylitykseen käytetään palkkiharkkoja **MEHP-380 ULTRA**. Palkkiharkkojen kouruihin asennetaan rakennesuunnitelman mukainen rauditus (väh. T10 A500HW) ja urat betonoidaan täyteen betonilla K30-2. Palkin tukileveys on oltava ≥ 300 mm. Raskaasti kuormitetuissa aukoissa voidaan käyttää kahta harkkopalkkia päällekkäin.

Leveiden aukkojen ylitykseen suositellaan teräsprofiilia tai paikallavalettua teräs-betonipalkkia. Palkkien tukien puristuskestävyys on tarkastettava (kuva 1).

6. VÄLISEINÄT

Kantavat ja jäykistävät väliseinät muurataan kevytsoraharkkoista. Seinäharkkojen leveys valitaan yläpuolisen kuorman ja liittyvien rakenteiden mukaan. Seinien kantavuus pystykuormille tarkastetaan samoin kuin kantavissa ulkoseinissä. Harkkoseiniin sijoitetaan rakennesuunnitelman mukainen rauditus (väh. 1T8 k800). Kantavan harkkoväliseinän paksuutta valittaessa on huomioitava, että välipohjalaatan (ontelo- tai kuorilaatan) tukileveys harkkoseinän päällä on oltava ≥ 80 mm.

Kevyet väliseinät tehdään VSH-88 (koko 598 x 190 x 88 mm) väliseinäharkkoista ohutsaumamuurauksena. Harkkoissa on valmiina urat vaaka- ja pystyjohdotusta varten. Aukkojen ylityksiin käytetään valmista sinkittyä ylitysrautaa (koko 1500 x 82 x 2.5 mm), jonka varaan harkot voidaan muurata ilman työnaikaista tuentaa.



$$c = a + 0,5h_1 < B$$

Puristuskestävyys tuella tarkastetaan:

$$p_d \times (0,5A \times b) < f_{cd} \times a \times b$$

Puristuskestävyys seinän keskialueella tarkastetaan:

$$p_d \times (0,5A + B + 0,5C) < N_u$$

a = palkin tukipinta

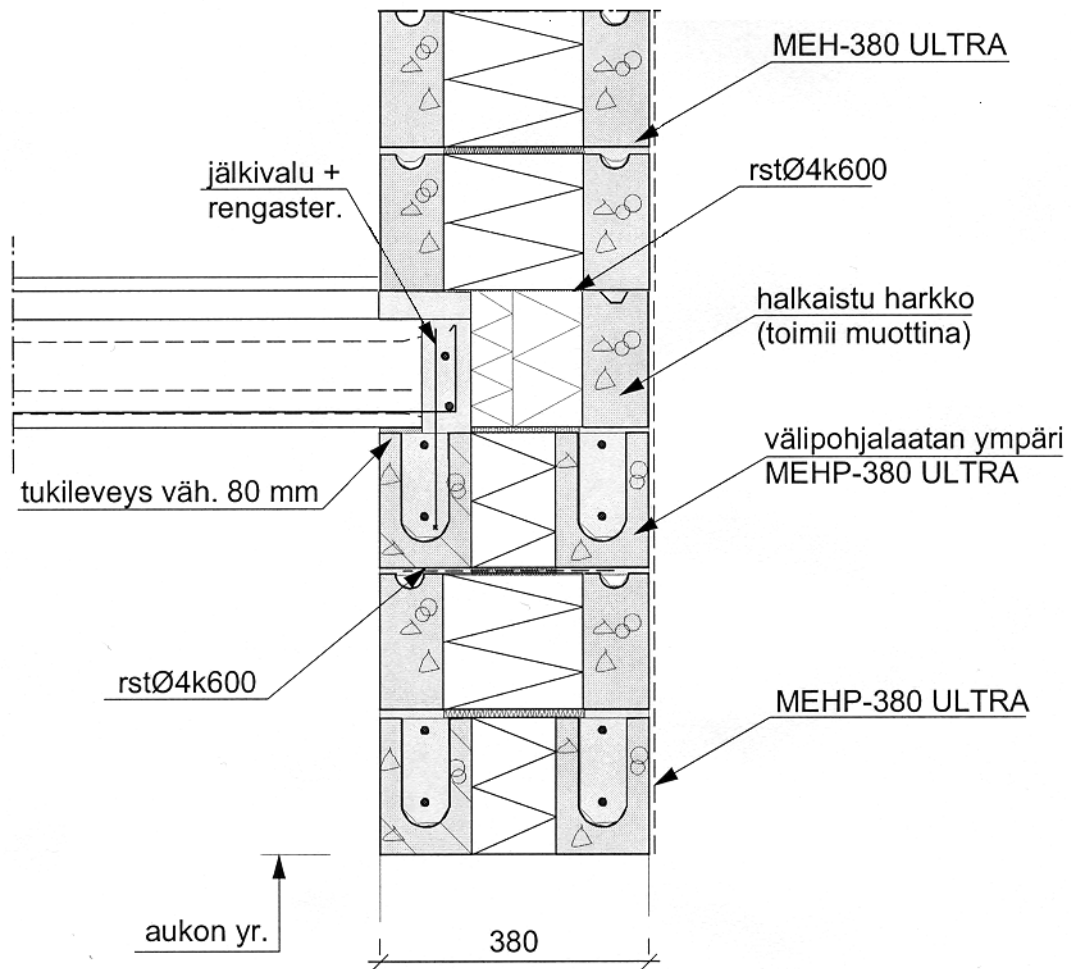
b = seinän paksuus

N_u = määritellään sivun 5 ohjeen mukaan

KUVA 1

MEH-380 ULTRA eristeharkkoseinä

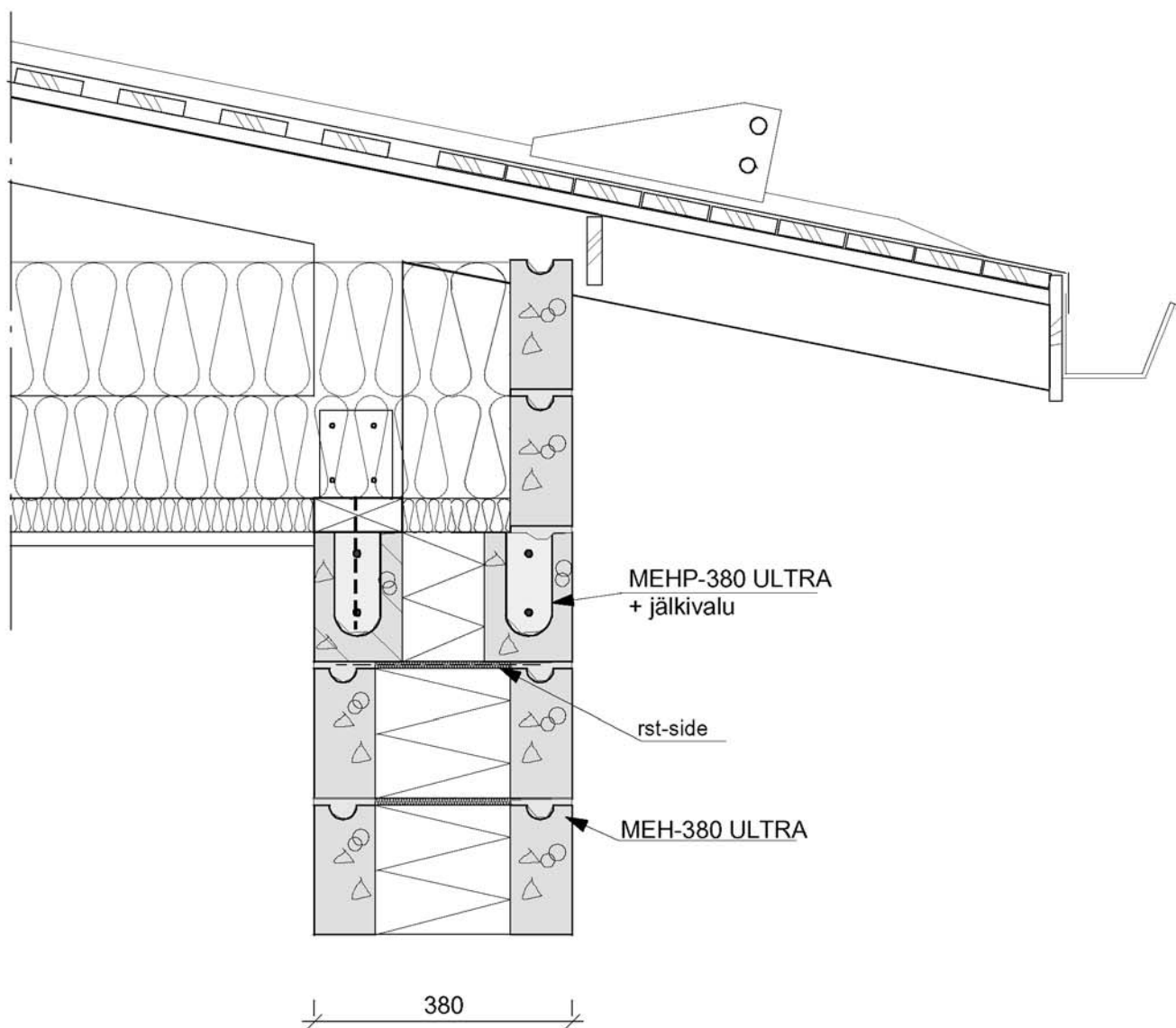
Moduulimitoitus



KUVA 2

MEH-380 ULTRA eristeharkkoseinä

Harkkoseinän liitos välipohjaan

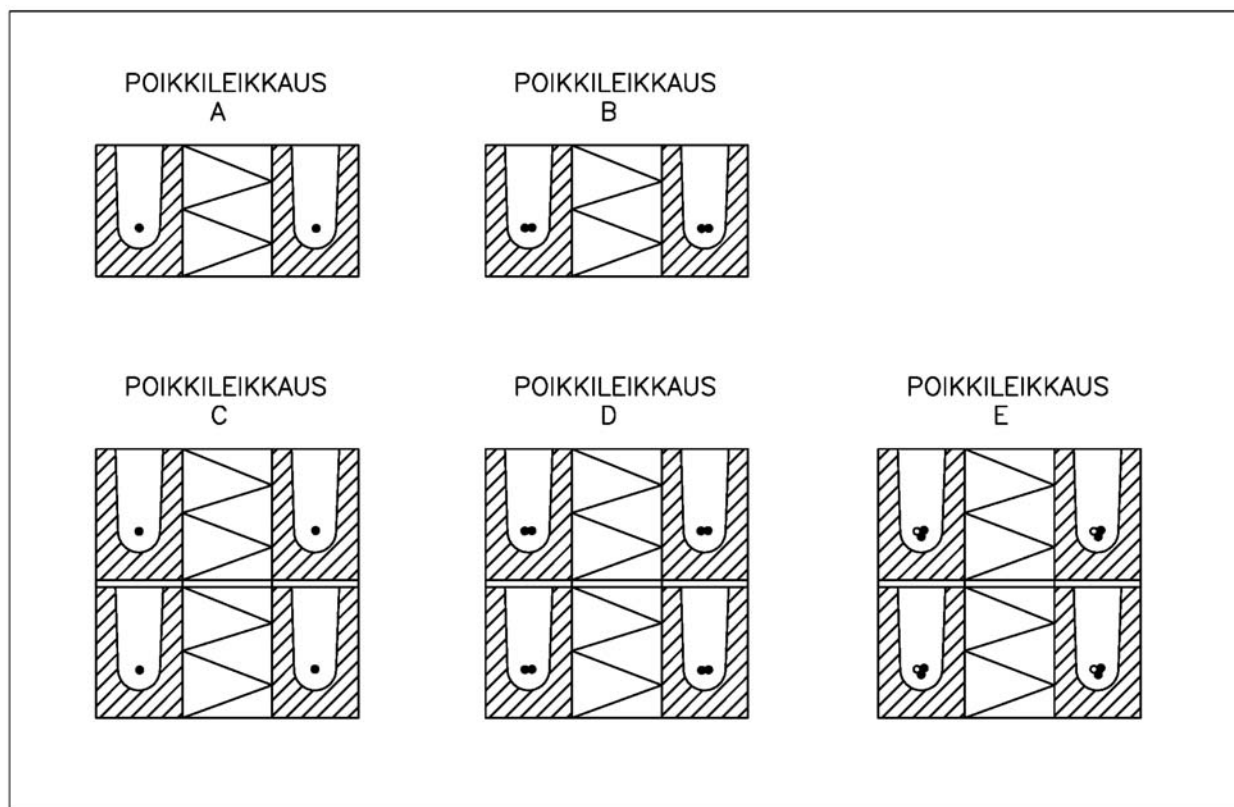


KUVA 3

MEH-380 ULTRA eristeharkkoseinä

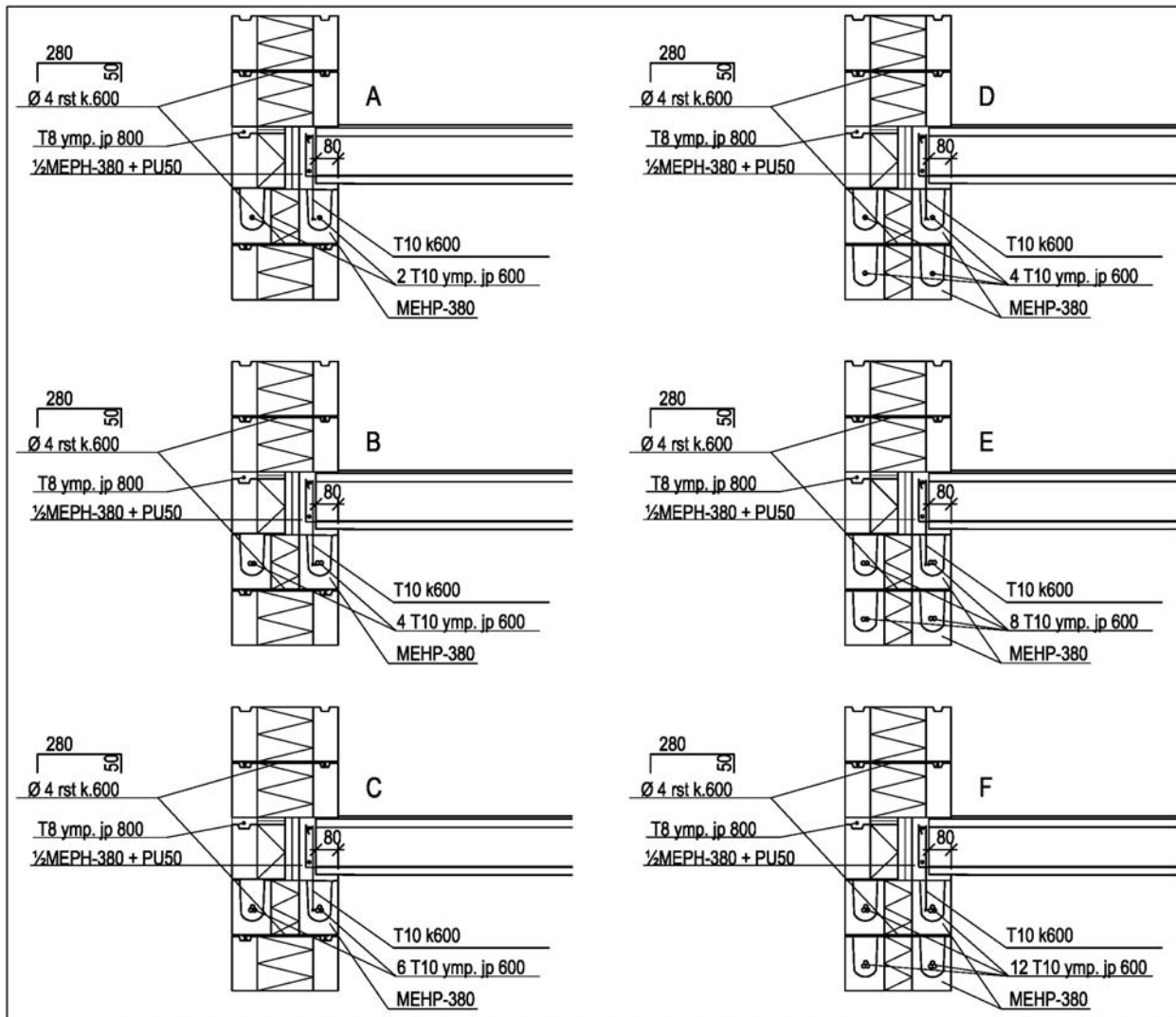
Harkkoseinän liitos ristikkoyläpohjaan

Palkkiharkon kuormituskestävyys

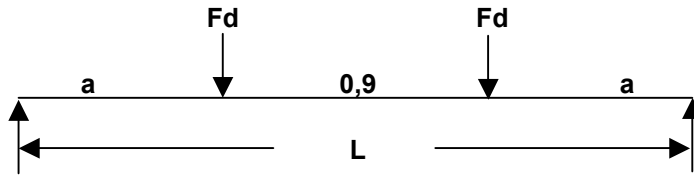


Aukon vapaa leveys (m)	Kuormituskestävyys kuorta kohti, KN/m (laskentakuormilla)				
	Palkin korkeus: 1 harkkokerros		Palkin korkeus: 2 harkkokerros		
	Raudoitus		Raudoitus		
	Poikkileikkaus A	Poikkileikkaus B	Poikkileikkaus C	Poikkileikkaus D	Poikkileikkaus E
	1 T 10 per kouru	2 T 10 per kouru	1 T 10 per kouru	2 T 10 per kouru	3 T 10 per kouru
0,9	19,4	23,4	39,8	46,8	48,4
1,2	13,9	16,7	27,8	33,4	34,6
1,5	10,2	13,0	20,4	26,0	26,8
1,8	7,2	10,6	14,4	21,2	22,0
2,1	5,4	9,0	10,8	18,0	18,6
2,4	4,1	7,6	8,2	15,2	16,0
2,7	3,3	6,1	6,6	12,2	14,2
3,0	2,5	4,9	-	9,8	12,2
3,3	-	4,1	-	8,2	10
3,6	-	-	-	-	8,4

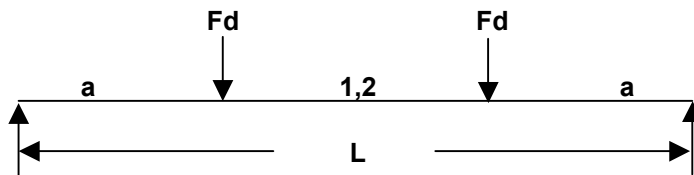
Palkkiharkko liittorakenteena ontelolaatan kanssa



Aukon vapaa leveys (m)	Liittorakenteena ontelolaatan kanssa, KN/m (laskentakuormilla)					
	Kuormituskestävyys kuorta kohti					
	Palkin korkeus: 1 harkkokerros			Palkin korkeus: 2 harkkokerros		
	Rauditus			Rauditus		
	Poikkileikkaus A	Poikkileikkaus B	Poikkileikkaus C	Poikkileikkaus D	Poikkileikkaus E	Poikkileikkaus F
	1 T 10 per kouru	2 T 10 per kouru	3 T 10 per kouru	1 T 10 per kouru	2 T 10 per kouru	3 T 10 per kouru
0,9	63,4	70,8	77,0	82,8	94,2	101,2
1,2	34,1	38,1	41,5	48,0	54,8	58,8
1,5	23,3	26,1	28,5	33,5	39,1	41,9
1,8	17,7	19,8	21,6	24,9	30,4	32,6
2,1	14,3	16,0	17,4	19,7	25,0	26,7
2,4	12,0	13,4	14,5	16,1	21,0	22,5
2,7	10,3	11,5	12,5	13,6	17,6	19,6
3,0	8,4	10,1	11,0	10,9	15,0	17,1
3,3	7,0	9,0	9,8	8,0	13,1	14,8
3,6	5,9	8,1	8,8	-	11,0	13,0

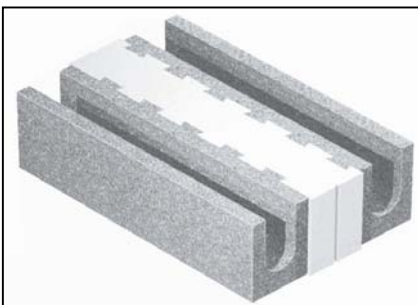


Palkkiharkon kestävyys laskentapistekuormilla (Kn)						
L	K900 / 1Harkko			K900 / 2 Harkkoa		
	T10	2T10	3T10	T10	2T10	3T10
1,2	7,3	8,8	9,1	15	18	19
1,5	7,3	8,8	9,1	15	18	19
1,8	7,3	8,8	9,1	15	18	19
2,1	7,3	8,8	9,1	15	18	19
2,4	7,3	8,8	9,1	15	18	19
2,7	3,6	4,4	9,1	7,5	9	19
3	3,6	4,4	4,6	7,5	9	9
3,3	3,6	4,4	4,6	7,5	9	9

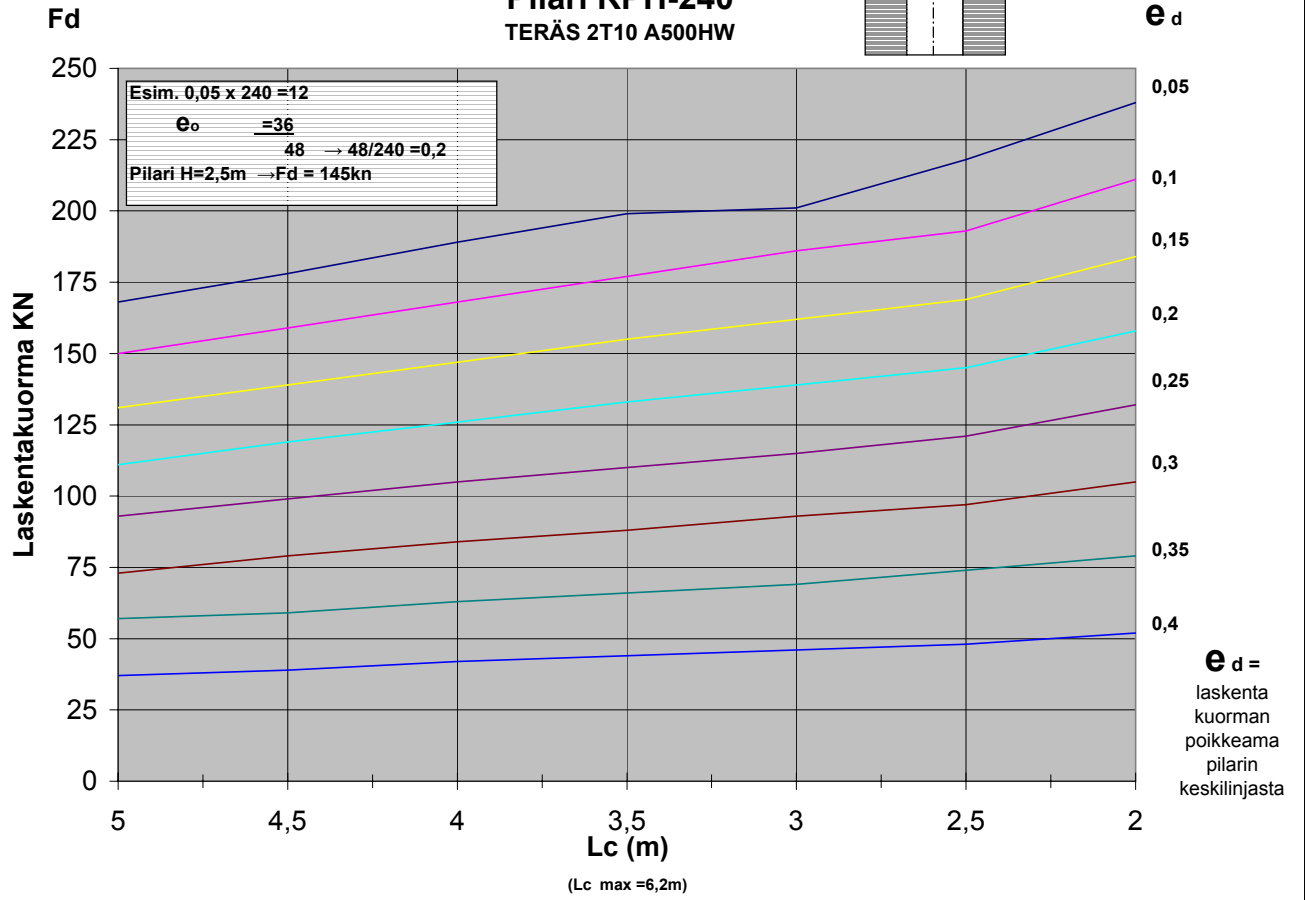
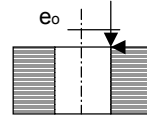


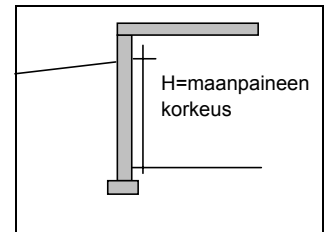
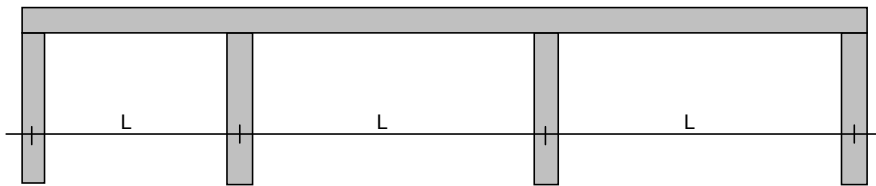
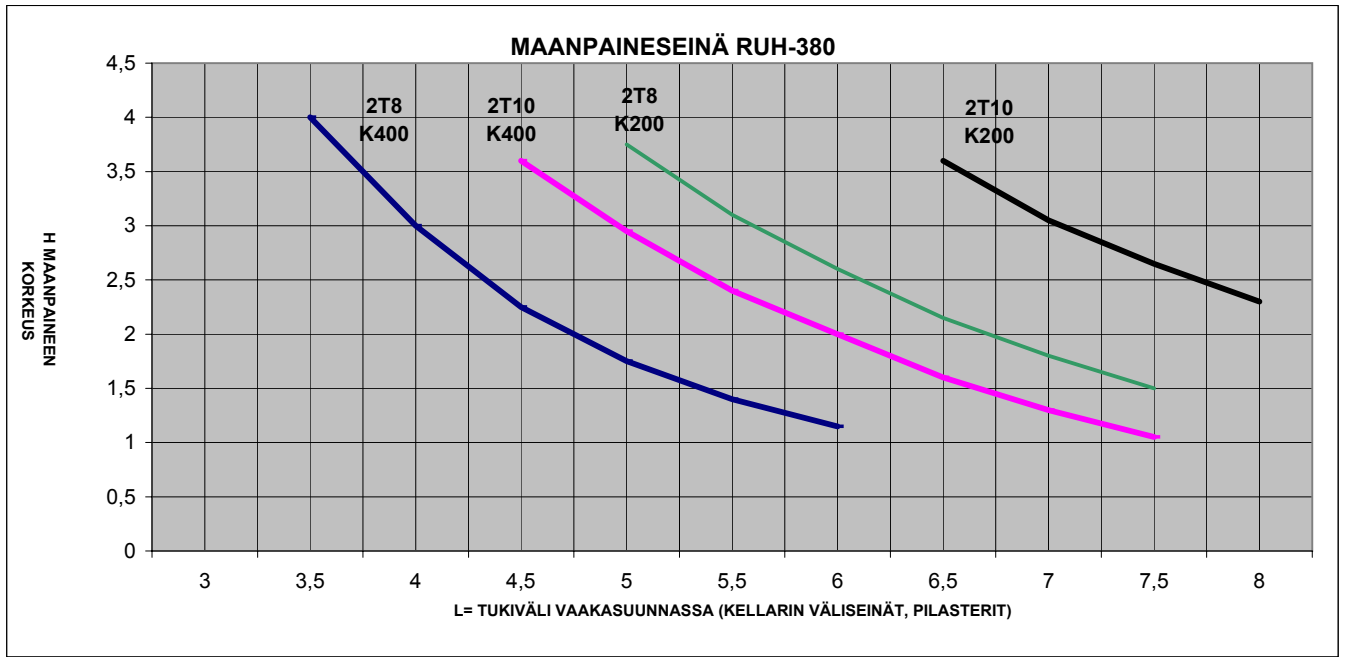
Palkkiharkon kestävyys laskentapistekuormilla (Kn)						
L	K1200 / 1 Harkko			K1200 / 2 Harkkoa		
	T10	2T10	3T10	T10	2T10	3T10
1,2	7,3	8,8	9,1	15	18	19
1,5	7,3	8,8	9,1	15	18	19
1,8	7,3	8,8	9,1	15	18	19
2,1	7,3	8,8	9,1	15	18	19
2,4	3,7	8,8	9,1	7,5	18	19
2,7	3,7	4,5	9,1	7,5	9	19
3	3,7	4,5	4,6	7,5	9	10
3,3	3,7	4,5	4,6	7,5	9	10

Harjateräkset ovat kourua kohden
Valumassa K30
Teräkset A500HW



Pilari RPH-240
TERÄS 2T10 A500HW

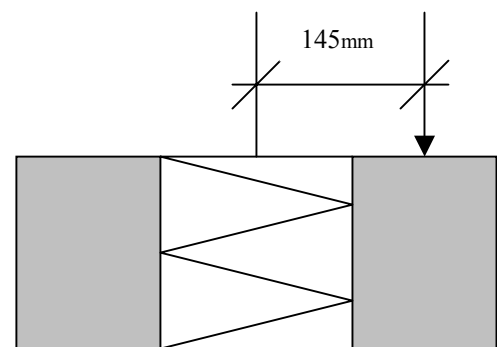
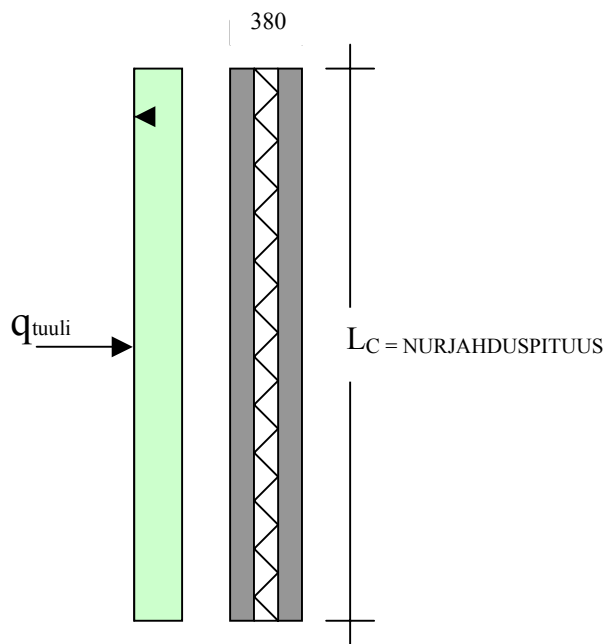




MEH-380 SEINÄN PYSTYSUORAKUORMAKESTÄVYYS TUULIKUORMALLA

Lc(m)	LASKENTA KUORMA(KN/jm) e _o =145mm
2,5	88,4
3,0	77,5
3,5	67,2
4,0	58,5
4,5	50,9
5,0	44,5
5,5	39,0
6,0	34,4
6,5	30,6
7,0	27,2

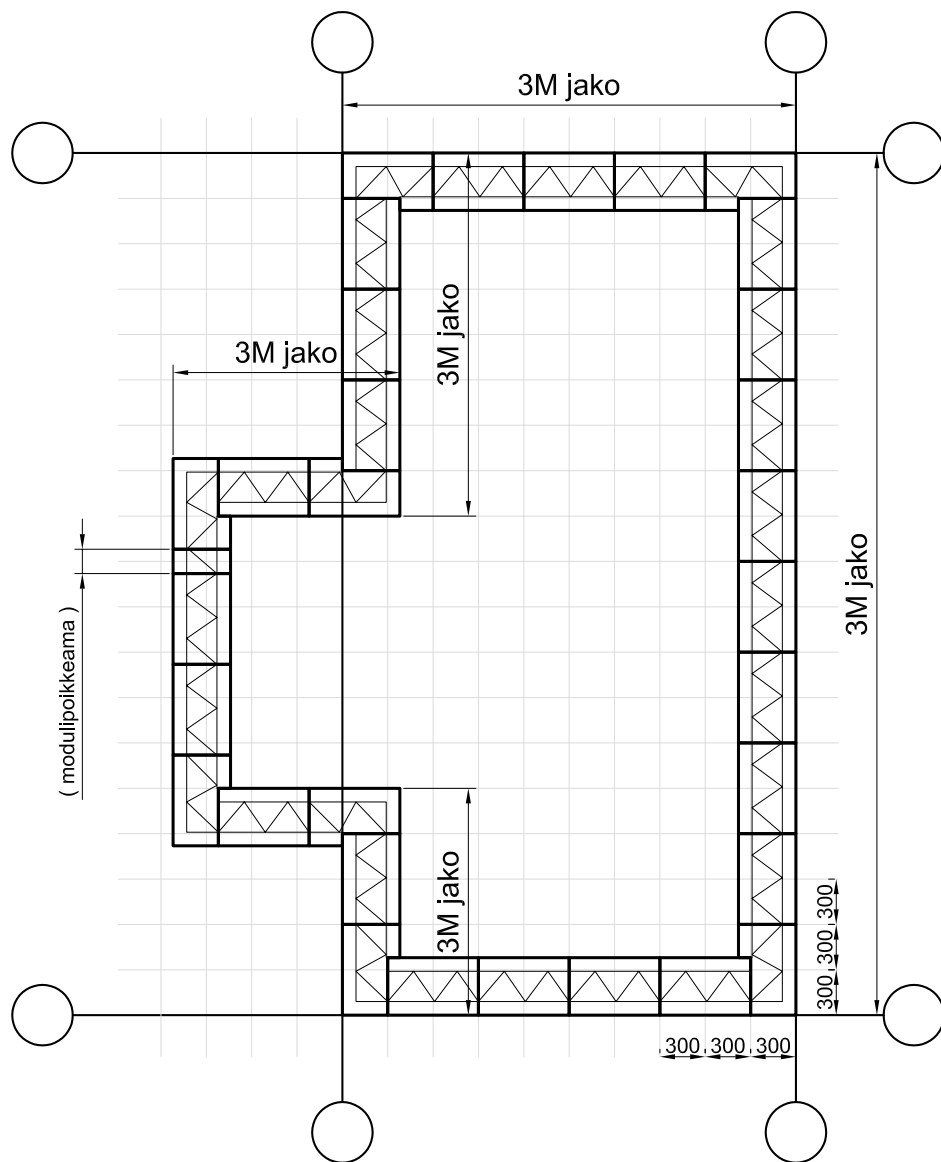
- Ylimmäinen harkko MEHP-380 ULTRA, muut MEH-380 ULTRA.



MEH-380 ULTRA

Modulimitoitus MEH-380 Ultra

Päämitat



Kulmat

