

## PINGEBETOONIST ÕÕNEPANEELID

AS BETONEKS toodab eelpingestatud raudbetoonist õõnespaneelid BEP (ekstruuder-meetodil) ja BVP (vibrotehniloogia) paksusega 150, 220, 265, 320 ja 400 mm.

**Kasutusvaldkond:** vahe- ja katuslagedes, seintes ja sarnastes konstruktsioonides.

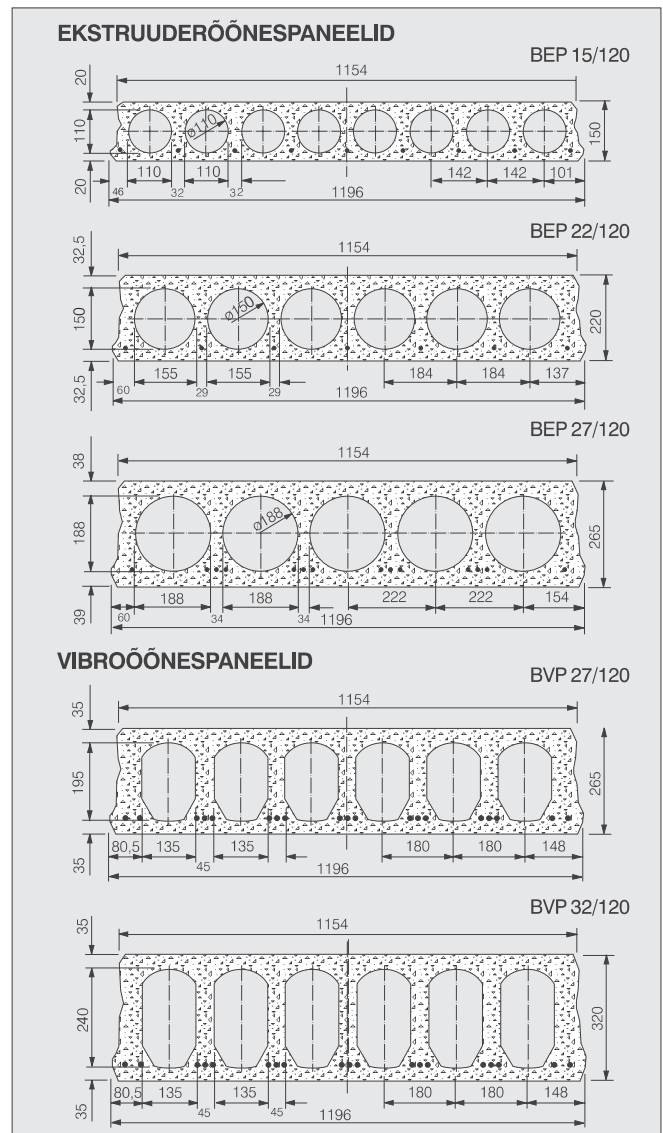
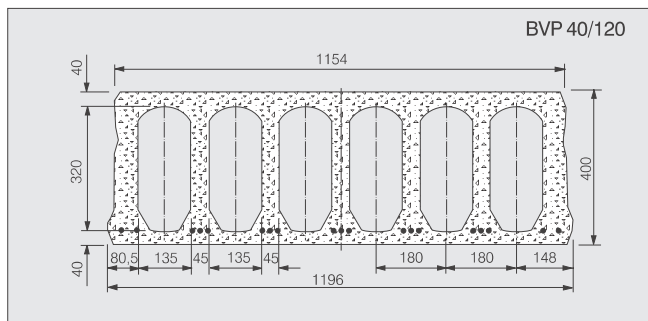
## PANEELIDE MARKEERING

Paneeli markeering koosneb tähts-numbrilisest kombinatsioonist:  
BEP(BVP)27/120 – 101 - 02

Eriotstarbeliste paneelide korral lisatakse markeeringusse lisatäh:

- K – konsoolpaneel
- T – suurendatud tulekindlusega paneel
- S – altsoojustatud paneel (BEPs-50, -100 või -150 mm)
- 27 – paneeli nominaalpaksus (cm), (265 mm)
- /120 – paneeli laius (cm)
- 10 – trosside arv allpinnas (tk), (10 tk)
- 0 – tingtähis, millele vastav trossi läbimõõt on 12,5 mm või
- 1 – tingtähis, millele vastav trossi läbimõõt on 9,3 mm
- 02 – tingtähis, paneeli jrk nt projekti spetsifikatsioonis (tellimises)

Paneelile annab markeeringu projekteerija, jättes tootjale pingetrosside arvu ja läbimõõtu määrava tunnuse lisamiseks küllaldaselt vaba ruumi.



Põhitüüp	Paindemoment M (kNm)	Põikjõud V (kN)	Paneeli normatiivne kandevõime (kN/m <sup>2</sup> ) erinevatel silletel l <sub>eff</sub> , m													
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BEP15	60,3	53,1	22	15,5	9,1	5,5	2,8									
BEP22	154,1	71,7			13,1	10,5	8,6	6,2 <sup>1)</sup>	3,6 <sup>1)</sup>	2,0 <sup>1)</sup>	2,3 <sup>3)</sup>					
BEP27	225	88,4				13,0	10,7	8,9	7,6	5,4	3,5 <sup>1)</sup>	2,2 <sup>1)</sup>	2,5 <sup>3)</sup>			
BVP27	200	140				20,1	14,0	10,0	7,2	5,2	3,8	2,6	2,0			
BVP32	400	190					26,5	17,5	13,1	10,0	7,8	5,9	4,5	2,5		
BVP40	500	230						24,0	18,2	14,1	10,3 <sup>1)</sup>	7,5 <sup>1)</sup>	5,5 <sup>1)</sup>	4,0 <sup>2)</sup>	2,8 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>3)</sup>

### Märkus:

Joonistel olevatel paneelidel on trosside asendid näitlikud ja neid saab vastavalt projekti tulepüsivuse ja keskkonnaklassi nõuetele muuta.

- 1) – max lubatud deformatsioon on 20 mm, pikaajaline koormamine
- 2) – max lubatud deformatsioon on L/500 mm, pikaajaline koormamine
- 3) – max lubatud deformatsioon on L/500 mm, lühiajaline koormamine

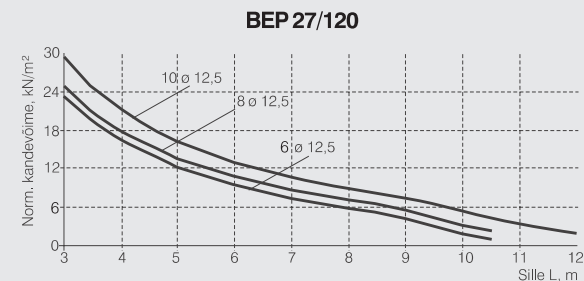
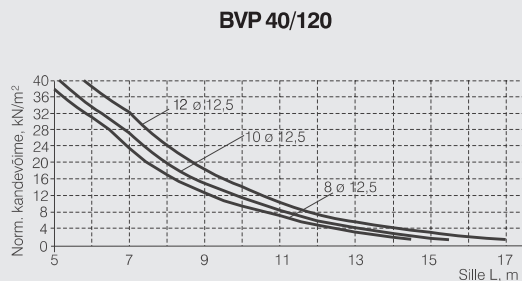
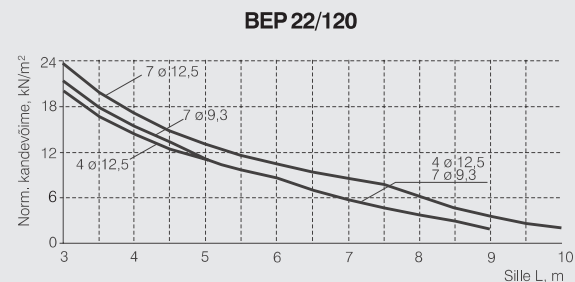
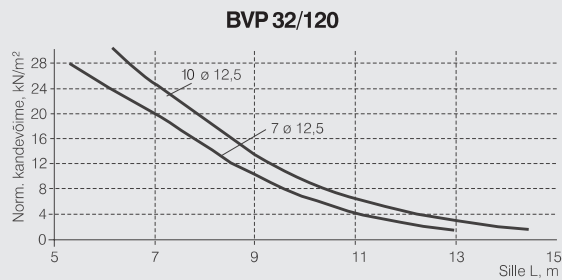
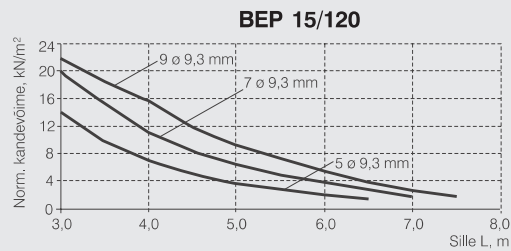
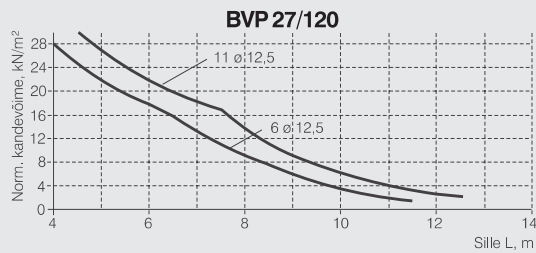
## MATERJALID

BEP/BVP õõnespaneelide valmistamiseks kasutatakse

- betooni tugevusega C 35/45 (paneeli kõrgus h = 150...320), C 50/60 (h = 320 ja 400)
- standardset 7-me traadiga pingetrossi normtõmbetugevusega  $f_{pk} \geq 1770 \text{ N/mm}^2$  (EPN) läbimõõdus  $\phi 9,3 \text{ mm}$  või/ ja  $\phi 12,5 \text{ mm}$ .

STANDARDPANEELID							
Näitaja	Ühik	BEP15	BEP22	BEP27	BVP27	BVP32	BVP40
Paksus, h	mm	150	220	265	265	320	400
Standardlaius, b	mm	1196	1196	1196	1196	1196	1196
Max pikkus, L (kasuskoormusel 2 kN/m <sup>2</sup> )	m	8	11	12,5	11,5	14,0	15,5
Betooni maht	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,91	0,119	0,141	0,14	0,156	0,185
Õõnte osa	%	40	44	45	45,2	50,3	51,8
Omakaal, G	kN/m <sup>2</sup>	2,20	3,00	3,55	3,6	3,80	4,55
Paneeli kaal	kg/m	270	360	425	420	460	555
Vuugisegu C20/25	l/m	6	8	10	11,2	14,3	17,3
Arvutuslik toetuspinna pikkus, l <sub>0</sub>	mm	60	60	60	60	100	100
Tulepüsivusaeg	min	60	90	90	90	90	120

### STANDARDPANEELIDE KOORMUSDIAGRAMMID



Koormusdiagrammidel antud normatiivne koormus ilma omakaaluta. Arvutustes on võetud koormuse osavarutegur muutuvkoormusele (kasus-)  $\gamma_0 = 1,5$  ja alalisele koormusele (omakaal)  $\gamma_G = 1,35$ . Pragudekindluseks on arvutustes võetud, et normatiivsel koormamisel paindetõmbepingetest tekkivad praod on mittenähtavad ( $w_k = 0$  mm), st tooteid võib kasutada 3. (XD) ja 4. (XS) keskkonnaklassi tingimuste korral piiranguteta. Arvutuslikuks läbipaindeks on võetud 20 mm  $L \geq 5,0$  m korral ja  $L/250$  mm kui  $L < 5,0$  m. Betoonikaitsekihi (c) paksuse järgi vastab tavalise betooni korral 2., 5. ja 6. (XC, XF ja XA) keskkonnaklassi nõuetele.

## ERIOTSTARBELISED PANEELID

### KONSOOLPANEELI,

mis on ülakihis sarrustatud arvutuslike eelpingetrossidega või traatidega, võib kasutada hoonete fassaadipindade mitmekesistamiseks kas rõdude, verandade või muude konsoolsete konstruktsioonielementide tegemiseks.

Tegelikus eksploatatsiooniolukorras tuleb täiendavalt arvestada tugedevahelist sildeava ja selle koormust. Ka peab konsoolse otsa toesõlm võimaldama selles piirkonnas deformatsioone. Konsoolse osa kandevõimet on võimalik suurendada sarrustatud pealevalukihiga ja/või vukide ja õõnete ülaossa sarruse sissebetooneerimisega.

Suurendatud tulepüsivuse saamiseks tuleks vastavalt ENV 1992-1-1 nõuetele tavalist raudbetooni kaitsta mõrdi, kipsi või põso-

latsiooniga või mõne teise pihustatava spetsiaalse tuld isoleeriva efektiivse kattega, mille omadused on sarnased betoonile või kasutada betooni valmistamiseks spetsiaalseid täitematerjale.

### ALTSOOJUSTATUD ÕÕNEPANEELID

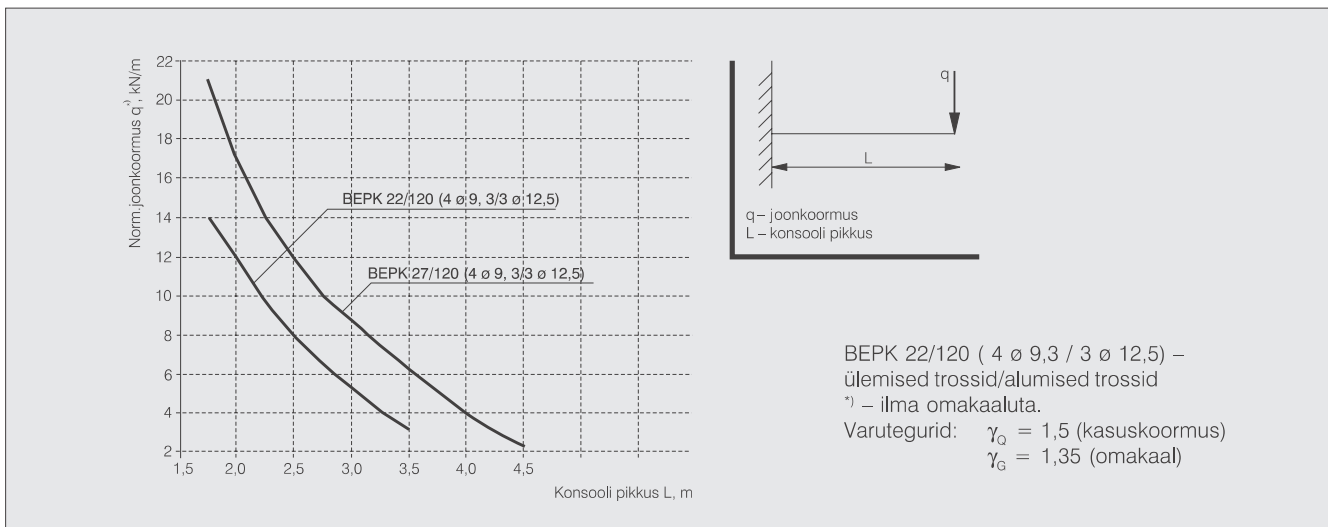
Kõiki õõnespaneeli on võimalik väljastada alt vahtpolüstürooliga soojustatuna (tüüp R ja J), soojustusmaterjali paksuse määrab projekteerija 50...150 (170) mm.

### ERINEVALT LÕIGATUD ÕÕNEPANEELID

Lisaks standardpaneelile on võimalik väljastada paneeli ka

- kitsamaks lõigatuna (vt joonist lk 3)
- etteantud nurga all lõigatuna (mitte üle 45°)

Koormusdiagrammil on konsoolpaneeli toest üleulatuspikkus  $L$  (m) arvatud paneeli vabale otsale mõjuval normatiivsel joonkoormusel ja konsoolse otsa piirdeformatsiooniks kasuskoormusest on võetud  $L/250$ .



## PANEELIDE KVALITEET

Paneelid vastavad EVS-EN 1168-2006+A3:2011 nõuetele ning selle tõenduseks on väljastatud vastav tootmisohje sertifikaat. Paneelide nähtav (alumine) pind on vastu metallvormi valatud betoonpind, mis on valmis viimistlemiseks. Paneelide külgpinnad on töötlemata valumasina pinnad. Paneelide alumisele poolele puuritakse otstest ca 0,3 – 0,5 m kaugusele 10 mm läbimõõduga дренаažiavad õõntest vee monolitiseerimisjärgseks äravooluks.

## PANEELIDE PAIGALDAMINE

Õõnespaneel tuleb tõsta otste lähedalt ja lubada võib vaid väikesi negatiivseid momente, näiteks konsoolse üleulatuse kuni 0,5 m. Konsoolse üleulatuse võivad olla suuremad ( $\leq 1,5$  m) vaid juhul kui sarustrossid on ka paneeli ülakihis.

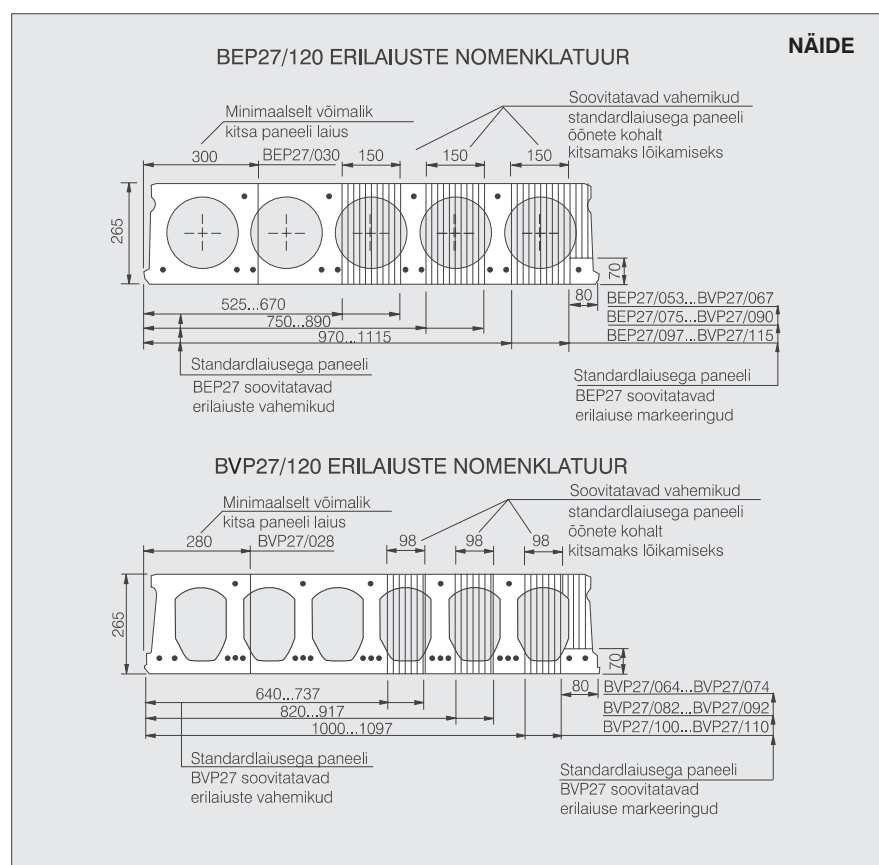
### Õõnespaneel tuleb tõsta

- spetsiaalhaaratsiga
- tõsterihmadega (oht rihma aluse serva murdumiseks)
- tõsteharkidega või eelbetoneeritud tõsteasjadest

Eripaneelide tõstmiseks võib kasutada ka tavalisi tõstetroppe ja silmustroppe (kaitsenurgikutega). Spetsiaalhaaratsiga tõstmisel tuleb alati kasutada ohutuskette, mida ei tohi lahti lasta enne, kui paneel asetseb paigalduskoha pinnast umbes 10... 20 cm kõrgusel.

## AVAD ÕÕNEPANEELIDES

Õõne kohale võib puurida väikesi (max kuni 80% ulatuses õõne laiuselt) avasid projekteerija nõuannete järgi tingimusel, et säiliks pingetrosside vajalik betooni kaitsekiht. Paneeli ristlõikesse õõnete kohale (joonisel viirutatud alasse) võib teha max



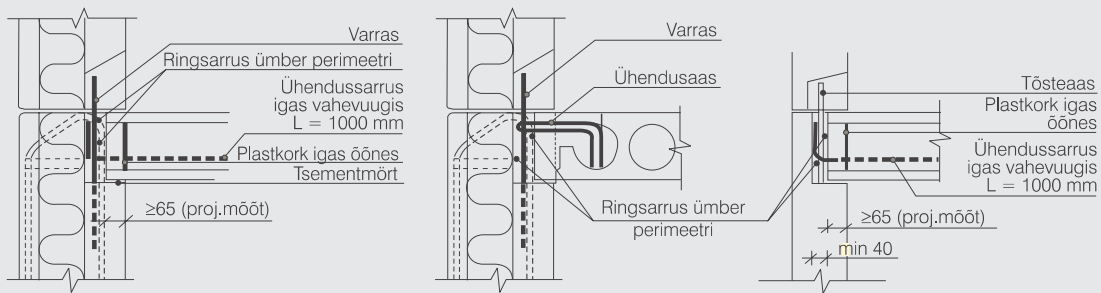
3 ava. Arvutustega kontrollimata ei tohi avasid teha toe piirkonnas (lõikejõu seisukohalt kriitilise lõike pikkus  $l_{kriitiline} = l_s + h/2$ , kus  $l_s$  on paneeli toetuspikkus) äärmise ribi lõhkumisega. Vajalik lisatoetus ava kohas. Osasid arvutustega kontrollitud avasid pole võimalik tehases teha, sest tekib pragudetekke

oht paneelide transpordil ja paigaldusel. Seega tuleb sellistesse pragunemisohtlikesse elementidesse teha avad ehitusplatsil peale paneelide stabiliseeritud asendisse paigaldamist. Erikujuliste õõnespaneelide tõstmiseks peab projekteerija märkima ära paneelide tootejoonistes tõstekonksude asukohad.

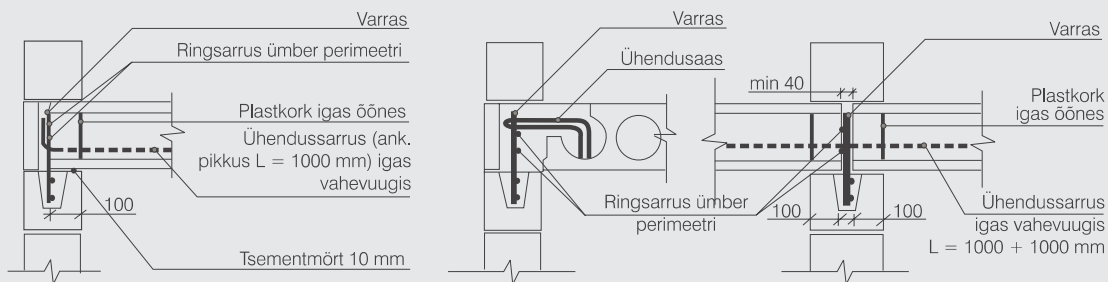
Tolerantsid vastavalt EVS-EN 1168-2006+A3:2011 standardile	
Geomeetriselised parameetrid	Lubatud hälve $\Delta$ , mm
Pikkus, $L$	$\pm 25$
Laius, $b$	$\pm 5$ , lõigatud paneelidel $B \pm 25$
Paksus, $h$	kui paneeli $h \leq 150$ mm, siis $H -5 + 10$ mm, kui paneeli $h \geq 250$ mm, siis $H \pm 15$ mm.
Tõmbesarruse asend vertikaalsuunas	üksik tross, kui paneeli $h \leq 200$ mm $\pm 10$ mm, kui paneeli $h \geq 250$ mm $\pm 15$ mm, keskmine paneeli kohta $\pm 7$ mm
Avade ja väljalõigete asukoht	värskesse betooni +50, -0; kivinendud betooni $\pm 15$
Eeltõusude erinevus	$\pm 6$ või $L/1000$

## ÕÕNEPANEELIDE ÜHENDUSSÕLMED

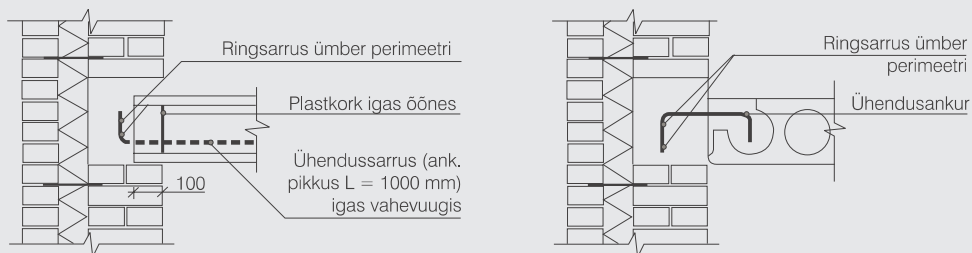
### Õõnespaneelide ühendamine raudbetoonseinaga



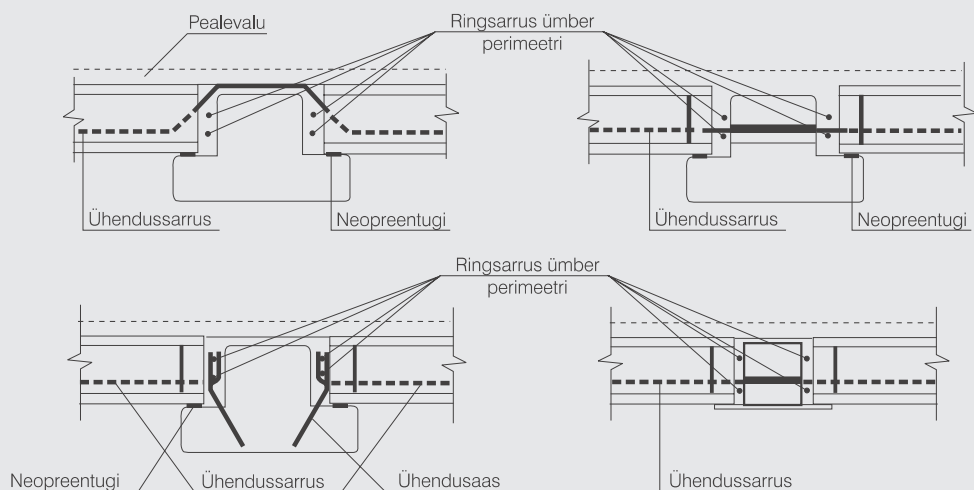
### Õõnespaneelide ühendamine kergplokkist seinaga



### Õõnespaneelide ühendamine tellisseinaga



### Õõnespaneelide ühendamine raudbetoon- ja metalltalaga



Müük

**AS BETONEKS**

Silikaltsiidi 5, 11216 TALLINN

Tel. 6814 106, 6814 107

E-post: betoneks@betoneks.ee

www.betoneks.ee