

CONSOLIS

PARMA

ROHKEUTTA & KONKRETIAA

Parman ontelolaatatot
Suunnitteluohje
Joulukuu 2018



1. Johdanto	4
1.1 Materiaalit	4
1.2 Suunnittelu	4
1.3 Suunnittelun apuvälineet	4
1.4 Laadunvarmistus ja CE-merkintä	5
1.5 Ontelolaattojen valmistus ja katkaisu	6
1.6 Ontelolaattojen reiät ja varaukset	6
1.7 Ontelolaattojen vesireiät	6
1.8 Ontelolaattojen valutulpat	7
1.9 Pinnat	7
1.10 Ääneneristävyys	7
1.11 Palonkestävyys	7
1.12 Rasitusluokat	7
1.13 LVIS-asennukset	8
1.14 Yläpuoliset pintarakenteet	8
1.15 Ontelolaattojen asentaminen	8
1.16 Ontelolaatat pientalorakentamisessa	8
1.17 Ekologisuus	8
1.18 Määrälaskenta	8
1.19 www.parma.fi	8
2. Parman ontelolaattojen perustyyppit	9
2.1 Tyyppimerkinnät	9
2.2 Tyyppimerkinnän lisämääreet	9
2.3 Ontelolaatan geometriatunnus	9
2.4 Punossuunnittelun merkinnät	9
2.5 Ontelolaattojen perustyyppit, niiden mitoituskäyrät ja poikkileikkaukset	10
3. Ontelolaatat paloluokissa REI60 – REI240	15
3.1 Palolaatat REI120 ja REI90	15
3.2 Paloeristetyt laatat	15
3.3 Ontelolaatat paloseininä	15
4. Ulokelaatat	16
4.1 Ulokerakenteiden vaihtoehdot	16
4.2 Ulokeraudoitettujen laattojen mitoitus	16
5. Eristetyt ontelolaatat	17
6. Kavennetut ontelolaatat	17

7. Kylpyhuonelaatat	18	15. Asuinrakennusten ontelolaatastojen suunnittelu	39
8. Ontelolaattojen ja laatastojen rei'itys ja varaukset	19	15.1 Pien- ja rivitalot	39
8.1 Reiät onteloiden kohdalla	19	15.2 Äänitekniset ominaisuudet	39
8.2 Suuret reiät	20	15.3 Märkätilojen suunnittelun erityiskysymyksiä	41
8.3 Vakioidut varaukset	23	15.4 Elementtirakenteiset kylpyhuoneet	41
8.4 Katkaistut laatat	24	16. Ohjeita taloudelliseen suunnitteluun	43
8.5 Hormien sijoittelu	24	16.1 Ontelolaattojen ja paikallavalukaistojen leveydet	43
9. Kiinnitykset laataston reunalla	25	16.2 Suositeltavat suurimmat jännevälit	43
9.1 Sallitut vaakakuormat laataston reunalla	25	16.3 Värähtelytarkastelu	43
9.2 Pystykuormat laataston reunalla	25	16.4 Märkätilojen ja hormien suunnittelu	44
9.3 Kiinnitysten tekeminen	26	16.5 Kustannusvaikutuksia	44
10. Viiva- ja pistekuormat	28	17. Laattojen valmistustoleranssit	45
10.1 Viivakuormien jako	28	18. Laatastojen rakentamistoleranssit	46
10.2 Kuormien jako aukkojen kohdalta	29	19. Suunnittelun lähtötiedot	47
10.3 Pistekuormien jako	30	19.1 Laatastosuunnittelun lähtötiedot	47
10.4 Pituussuuntaisten saumojen leikkauskestävyys	31	19.2 Laattasuunnittelun lähtötiedot	47
10.5 Sallitut ripustuskuormat	32	19.3 Tietomallit lähtötietoina	48
11. Tuennat	33	19.4 Tietojen toimitusohjeet	49
11.1 Tukipinnat	33	P18M-ontelolaatta	50
11.2 Asennusaikaiset tuennat ja nostokannakset	34	P20-ontelolaatta	52
11.3 Vinot ontelolaattatasot	34	P27-ontelolaatta	54
11.4 Reunalaattojen tuenta	34	P32-ontelolaatta	56
11.5 Lovetun laatan tuenta pilariin	35	P37-ontelolaatta	58
12. Laattojen saumat ja rakennuksen vaakajäykistys	36	P40-ontelolaatta	60
12.1 Saumaraudoitteet	36	P40R-ontelolaatta	62
12.2 Korkeat rakennukset	36	P50-ontelolaatta	64
13. Ontelolaatat taipuisalla tuella	36	P50R-ontelolaatta	66
14. Ulokeparvekkeiden kannatus laatastosta	37	Kylpyhuonelaatat: P27K-ontelolaatta	68
14.1 Raskaat parvekkeet, yleisohjeet	37	Kylpyhuonelaatat: P32K-ontelolaatta	70
14.2 Ripustaminen laatastoon putkiteräksillä	38	Kylpyhuonelaatat: P37K-ontelolaatta	72
14.3 Ripustaminen laatastoon vetotangoilla	38	Paloeristetyt laatat: 2P27-ontelolaatta	74
		Paloeristetyt laatat: 2P32-ontelolaatta	75
		Paloeristetyt laatat: 2P37-ontelolaatta	76
		Paloeristetyt laatat: 2P40-ontelolaatta	77
		Paloeristetyt laatat: 2P40R-ontelolaatta	78
		Paloeristetyt laatat: 2P50-ontelolaatta	79
		Paloeristetyt laatat: 2P50R-ontelolaatta	80

1. JOHDANTO

Parma Oy:n ontelolaatat (P) ja tekniikkalaatta (T27) muodostavat yhdessä Parman kuorilaattojen (KL) kanssa Parman välipohjajärjestelmän. Toimitilarakentamisessa väli- tai yläpohjajärjestelmänä voi olla myös Parman TT-, TEK- tai ripalaattajärjestelmä.

Parman välipohjajärjestelmien perustana ovat tutkitusti toimivat ratkaisut ja rakenteet, joille on ominaista pitkät jännevälit, suuri kantokyky, hyvä ääneneristävyyttä sekä kuiva ja nopea rakentamistapa.

Parman laattaelementtien suunnittelussa tulee noudattaa Betoniteollisuus Ry:n yleistä ontelolaatatason suunnitteluohjetta ja huomioida sitä täydentävät seikat tässä ohjeessa.

1.1 Materiaalit

Parman ontelolaatat ovat CE-merkittyjä. Betonin suunnittelulujuudet ovat C40, C50 ja C60.

Ontelolaatat ovat jännepunoksin pituussuuntaan raudoitettuja. Jänneteräksinä käytetään varmennetun käyttöselosteen (jatkoksa tyyppihyväksynnän) omaavia punoksia.

Tehtaalla laattojen alapintaan kiinnitettävän lämmöneristeen vakioratkaisut selviävät kohdasta 5.

Parma Oy käyttää tuotannossaan vain varmennettuja materiaaleja (CE-merkintä, BY:n käyttöseloste, varmennustodistus, SFS-standardit).

1.2 Suunnittelu

Kohdekohtaisissa rakennesuunnitelmissa määritetään laattojen mitat, kuormitukset, varaukset, tuenta ja asennuksen jälkeen saumoihin ja rengasvaluun sijoitettavat, rakennuksen jäykistyksen vaatimat raudoitteet sekä mahdollisten katastrofitilanteiden vaatimat raudoitukset.

Kohteen ontelolaatatason rakennesuunnittelun tekee vastaava rakennesuunnittelija ja laattojen punos- ja

muun täydennyssuunnittelun Parma Oy. Kokonaisedullisin vaihtoehto tilaajan kannalta on tilata Parmalta laattasuunnittelu (Laattojen geometriasuunnittelu). Asiakkaan, suunnittelijan ja valmistajan välinen tehtäväjako on esitetty tarkemmin kohdassa 19 ”Suunnittelun lähtötiedot”.

Ontelolaattarakenteet ovat normaalisti staattisesti kuormitettuja, mutta niitä voidaan käyttää myös dynaamisesti kuormitettuna rakenteina rakennesuunnittelijan määrittelemän dynaamisen kuormituskertoimen mukaisesti. Tarkempia ohjeita antaa Parma Oy:n ontelolaattasuunnittelu.

Parma Oy on siirtynyt käyttämään betonirakenteiden suunnittelussa Eurokoodien mukaista mitoitusta.

1.3 Suunnittelun apuvälineet

TEKLA STRUCTURES

Parma Oy voi käyttää Tekla Structures -tietomalleja laattasto- ja laattasuunnittelun lähtötietoina. Tietomallinnuksessa ja tietomallin toimittamisessa on tällöin ehdottomasti noudatettava Parman mallinnusohjetta sekä Betoniteollisuus ry:n BEC 2012 Elementtisuunnittelun mallinnusohjetta.

Ontelolaattojen mallinnuksen kehitystä viedään määrätietoisesti siihen suuntaan, että ko. mallinnusohjelmien tuotekirjastot sisältävät keskeiset elementtiobjektit ominaisuuksineen. Ohjelmat sisältävät työkaluja laattastojen yksityiskohtaiseen luonnosteluun elementtitoimittajan tuotteille.

Tekla Structures tarjoaa myös tarkastustyökaluja laattastojen suunnittelun oikeellisuuden tarkistamiseksi. Tietomallien tuottamat tietokannat ovat myös osaltaan integroitumassa suoraan elementtitoimittajan toimintajärjestelmään (ERP). Tällä pyritään tehostamaan rakentamisen kokonaisprosessia suunnittelun ja tuotannon osalta.

Parman mallinnusohje on saatavilla Parman verkkosivuilta osoitteesta: www.parma.fi.

BEC 2012 Elementtisuunnittelun mallinnusohje on saatavilla osoitteesta: www.elementtisuunnittelu.fi.

FLEXIBL-MITOITUSOHJELMA

Flexibl-mitoitusohjelma laskee ontelolaatan ja matalapalkin yhteistoiminnan. Flexibl on ladattavissa ilmaiseksi osoitteesta www.elementtisuunnittelu.fi.

1.4 Laadunvarmistus ja CE-merkintä

Parma Oy:n toimintajärjestelmän hallinta perustuu seuraavaan päivittyvään kuvaukseen.

Parman ontelolaatat ja tekniikkalaatta täyttävät tuotestandardin EN 1168:2005+A3:2011 menettelyn 3b mukaiset vaatimukset.

Parman jatkuvassa laadunvalvonnassa laattojen vaatimustenmukaisuutta valvotaan materiaalikokein, mittatoleranssien, punosjännitys/luistomittausten ja laattojen leikkauskuormituskokeiden avulla.

Parman tehdaskohtaiset todistukset tehtaan laadunvalvonnasta ja Parman valmistamien CE-merkittyjen kaikkien elementtien kulloinkin revisoidut varmennuspäätökset löytyvät osoitteista; www.parma.fi, www.inspecta.fi.

Parma Oy:n elementtien suoritusasoilmoitukset löytyvät osoitteesta: www.parma.fi.



Parma Oy:n toimintajärjestelmä johtamisjärjestelmän osana

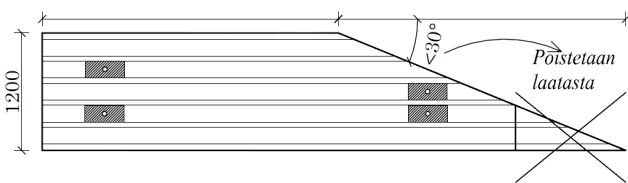


Sertifiointi & CE

1.5 Ontelolaattojen valmistus ja katkaisu

Ontelolaatat valetaan liukuvalutekniikalla pitkällä, yli 100-metrillä valualustoilla. Laatat katkaistaan timant-tisahalla suunnitelmien mukaiseen pituuteen betonin saavutettua riittävän lujuuden.

Ontelolaattoja voidaan käyttää myös vinoreunaisten laastojen rakentamiseen, mutta alle 30° sahattavaa kulmaa ei suositella. Sahattavan kulman ollessa alle 30° laatan terävä kärki katkaistaan tarvittaessa turvallisen noston ja käsittelyn aikaansaamiseksi.



Vinopäinen laatta

Myös kahteen suuntaan vinot laatan päät voidaan toteuttaa. Laatat katkaistaan aina pystysuoraan eli kohtisuoraan laatan tasoon nähden. Alle yhden asteen vinopäiset laatat on suunniteltava suorapäisiksi.

1.6 Ontelolaattojen reiät ja varaukset

Ontelolaattoihin voidaan tehdä reikiä ja varausyvennyksiä kohdassa 8 määritellyin rajauksin. On suositeltavaa toimittaa reikäpiirustukset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa Parma Oy:n punossuunnitteluun kommentoitaviksi, jotta mahdolliset ongelmakohdat havaitaan ajoissa. Kommentoinnissa tarkastetaan laattajakko, sekä esitetään tilaajan kannalta edullisin vaihtoehto laataston toteuttamiselle. Mikäli laataston jotakin osaa ei voida toteuttaa normaaleilla ontelolaatoilla tai ns. kylpyhuonelaatoilla (P27K, P32K ja P37K), voidaan tällä osalla käyttää esijännitettyjä kuorilaattoja, erikoiselementtejä tai paikallavalua. Tarvittaessa lisätietoja näistä voi kysyä Parma Oy:n punossuunnittelijalta.

Ontelolaattojen reikä- ja syvennysvaraukset voidaan erikseen sovittaessa varustaa tehtaalla asennetuilla vanerisilla aukkosuojauslevyillä. Kaikkia aukkosuojauksia ei laattojen tuotanto-, kuljetus- ja asennusteknisten syiden vuoksi voida aina toteuttaa valmiina tehtaalla. Tällaisissa tapauksissa aukkosuojauslevyt toimitetaan työmaalle kiinnitettynä laattoihin siten, että ne voidaan työmaalla siirtää ja kiinnittää tarkoituksenmukaisille paikoilleen. Ontelolaattojen mukana toimitetut aukkosuojauslevyt tulee tämän takia tarkistaa laattojen asentamisen jälkeen ennen muiden työvaiheiden aloittamista ontelolaattaholvilla.

1.7 Ontelolaattojen vesireiät

Ontelolaatan molempiin päihin noin 500 mm:n etäisyydelle laatan päistä porataan tehtaalla laatan alapintaan onteloiden kohdille vedenpoistoreiät, $\varnothing 12$ tai $\varnothing 14$ mm. Mikäli laatan päähän on suunniteltu Deha-nostotapit, tehdään vedenpoistoreiät noin 1000 mm:n päähän laatan päästä. Kylpyhuonelaatoissa, joissa varaus on laatan päässä, reiät porataan vain laatan toiseen päähän. Vesireiät toimivat rakennusvaiheessa mahdollisesti elementin sisään kertyvän veden poistoaukkoina.

Reiät on pidettävä auki kunnes vesi on poistunut. Mikäli aukko, varauskolo tai jälkivalu onteloon estää veden poistumisen laatan päihin porattujen vesireikien kautta, **tilaaja tekee tarvittavat lisävesireiät työmaalla**. Työmaan tehtävä on varmistaa vesireikien auki pysyminen.

Viimeistelytyöiden yhteydessä reiät yleensä täytetään. Ulko- ja muihin kosteisiin tiloihin jäävissä laatoissa vesireikiä ei saa sulkea.

Normaalia suuremmat vesireiät tehdään työmaalla erikseen sovittavalla vastuujaolla (tilaaja/tehdas). Esimerkiksi pysäköintitaloissa suosituskoko on $\varnothing 20$ mm.

1.8 Ontelolaattojen valutulpat

Ontelolaattojen päihin asennetaan tehtaalla muovitulpat estämään saumavalun pääsy onteloihin.

Normaalisti käytetään noin ontelolaatan tukipinnan syvyisiä tulppia, mutta tapauksissa, joissa ontelolaatan leikkauskestävyyttä tukialueella halutaan taipuvan tuen yhteydessä parantaa, käytetään ontelon korkeutta vastaavaan syvyyteen ulottuvia ns. syviä valutulppia. Tarpeen syvistä valutulpista määrittää Parman punossuunnittelija. Syvän tulppauksen tunnus on elementtitunnuksen perässä oleva S-merkintä, jonka punossuunnittelija lisää tarvittaviin laattoihin punostettuun tasopiirustukseen. Muut tarvittavat ontelotulppaukset tekee asiakas työmaalla.

1.9 Pinnat

Ontelolaatan alapinta on teräsmuottia vasten valettu, BY 40 luokan A (Betonipinnat, luokitusohjeet, MUO2) vaatimukset täyttävä betonipinta.

Laatan yläpinta on käsittelemätön valukonepinta, jossa voi olla vähäistä aaltoilua. Ontelolaatan valukoneen jättämän pinnan karheus antaa kokeiden perusteella hyvän tartunnan pintabetonille. Mitoitettaessa ontelolaatta liittorakenteena pintabetonin kanssa voidaan valetun ontelolaatan yläpintaa pitää karheana. Ontelolaatan yläpinnan karheudelle voidaan käyttää suunnitteluarvoa $c = 0,35$ (SFS-7016 5.9).

1.10 Ääneneristävyys

Ontelolaatoilla ja niihin perustuvilla rakennejärjestelmillä voidaan tutkimusten ja käytännön mittausten perusteella saavuttaa hyvä ääneneristävyys.

Ontelolaattarakenteiden äänitekniikkaa on käsitelty tarkemmin Betoniyhdistyksen ääniteknisen toimikunnan laatimissa ääniteknisissä rakennekorteissa www.betoniyhdistys.fi ja www.elementtisuunnittelu.fi.

Asuinrakennusten äänitekniikkaa on käsitelty myös julkaisussa ”Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunnitteluohje”.

Parman suosittelemilla ontelolaattarakenteilla täytetään kaikki nykyiset ääneneristysvaatimukset niin askel- kuin ilmaääneneristävyyden osalta.

1.11 Palonkestävyys

Palonkestävyys on tutkittu ja osoitettu polttokokein ja lukuisin selvityksin. Ontelolaattarakenteilla voidaan saavuttaa jopa R240 palonkestävyys laattatyypistä ja lisäsuojauksesta riippuen. Ontelolaatoilla päästään ilman ulkopuolista lisäeristystä R120 palonkestävyyteen kohdan 3 mukaan. Palonkestävyys on esitetty myös ontelolaatan sovellusohjeessa SFS-7016.

1.12 Rasitusluokat

Kuivissa sisätiloissa välipohjat mitoitetaan rasitusluokkaan XC1. Parman ontelolaatat täyttävät ko. rasitusluokan vaatimukset 100 vuoden käyttöiällä.

Tuulettuvassa alapohjassa laatasto mitoitetaan rasitusluokkaan XC3. Alapuolelta eristetyt ontelolaatat tuulettuvassa alapohjassa mitoitetaan rasitusluokkaan XC1. Parman ontelolaatat täyttävät ko. rasitusluokan vaatimukset 50 ja 100 vuoden käyttöiällä. Ontelolaattasokkelit mitoitetaan rasitusluokkaan XF1. Sokkelit täyttävät ko. rasitusluokan vaatimukset 50 ja 100 vuoden käyttöiällä.

Suolarasitetut ulkorakenteet on tarkasteltava aina erikseen yhteistyössä Parma Oy:n suunnittelun kanssa. Ko. rakenteet ovat hyvin harvinaisia. Asiaan löytyy tietoa Parman julkaisusta ”Betonirakenteiden käyttöikä -suunnitteluohje”, www.parma.fi.

1.13 Lvis-asennukset

Välipohjarakenteeseen tuleva talotekniikka sijoitetaan yleensä kylpyhuonelaattojen syvennettyyn osaan, laataan tehtaalla tehtyyn viemäri- tai sähköuraan, laatan onteloon, laataan tehtyyn reikään tai varaukseen, ontelolaataston saumaan tai reunavaluun.

Sähköasennuksia voidaan tehdä sekä onteloihin että saumoihin. Sähköasennuksissa laatan ontelot toimivat valmiina asennusreitteinä. Sähköputkien sijoituksesta ja lukumäärästä saumoissa on annettu ohjeet Suomen betoniyhdistyksen ääniteknisissä rakennekorteissa ja Parman ontelolaattojen asennus- ja työmaaohjeessa. Tarvittaessa lisätilaa päätysaumojen sähköputkituksille saadaan käyttämällä laatan päähän tehtävää ns. sähköputkitusuraa (SUR). Katso kohta 8.3.

1.14 Yläpuoliset pintarakenteet

Jännevoimien aiheuttama ontelolaatan taipuma ylöspäin on otettava huomioon mm. pintavalujen paksuuksia määrättäessä. Sama koskee ovikorkoja ja kynnykskorkeuksia pumpputasoitetuissa välipohjissa. Tuettaessa laattoja palkkirakenteiden päälle on myös palkin käyristymä otettava huomioon. Jännevoiman aiheuttamaa taipumaa voidaan rajoittaa valitsemalla laattojen kantosuunnat oikein, pitämällä jännevälit laattatyypille kohtuullisena sekä sijoittamalla mahdolliset kylpyhuonesyvennykset laattojen päihin.

1.15 Ontelolaattojen asentaminen

Parman ontelolaattojen asentamisesta on laadittu erillinen ohje: ”Parman ontelolaatat, Asennus- ja työmaaohje”, www.parma.fi.

1.16 Ontelolaatat pientalorakentamisessa

Parman ontelolaattoja käytetään merkittävässä määrin pientalojen ala-, väli- ja yläpohjien kantavana rakenteena. PARMAperustukset on pientaloihin soveltuva, tuulettuvaan alapohjaan perustuva perustusjärjestelmä. Parman pientalotuotteista on oma erillinen suunnitteluohje, ”PARMAperustukset ontelosokkeli ja PARMAontelolaatat, suunnitteluohje”, www.parma.fi.

1.17 Ekologisuus

Parman ontelolaattojen hyvät ympäristöominaisuudet perustuvat ontelarakenteen ja terästen esijännityksen kautta syntyvään tehokkaaseen materiaalikäyttöön. Kantavaan ontelolaattarakenteeseen tarvitaan vain noin puolet vastaavat ominaisuudet omaavan massiivisen teräsbetonilaatan betoni- ja teräsmäärästä. Merkittävää säästöä syntyy myös pitkien jännevälien vähentäessä kantavien rakenteiden määrää ja parantaessa huomattavasti tilojen muunneltavuutta.

Parman ontelolaatoilla on EN 15804 -mukainen ympäristöseloste ja ne kuuluvat tehdyn emissiotutkimuksen mukaan rakennusmateriaalien päästöluokkaan M1.

1.18 Määrälaskenta

Laattaelementtien määrälaskenta ja laskutusperusteet pohjautuvat ontelo- ja kuorilaattojen määrälaskenta-ohjeeseen 2011, www.elementtisuunnittelu.fi.

1.19 www.parma.fi

Parma Oy:n verkkosivut ovat osoitteessa www.parma.fi. Verkkosivuilta löytyy lisätietoa niin Parman ontelolaatoista kuin Parman muistakin tuotteista.

2. PARMAN ONTELOLAATTOJEN PERUSTYYPI

Ontelolaattakaavioita ja ontelolaattojen piirustuksia laadittaessa käytetään ontelolaattojen yksilöintiin laattatunnusta, joka muodostuu tyyppimerkinnästä ja sen lisämääreistä, punossuunnittelun merkinnöistä ja geometriatunnuksesta.

2.1 Tyyppimerkinnät

Parma Oy:n valmistamilla ontelolaatoilla on yhtenäinen tyyppimerkintä, joka on lyhenne P ja laatan korkeutta senttimetreinä kuvaava luku: P18M (korkeus 175 mm), P20, P27 (korkeus 265 mm), P32, P37, P40, P40R, P50 ja P50R.

Ontelolaattojen perustyyppeihin kuuluvat myös kylpyhuonelaatat (P27K, P32K ja P37K), joissa on märkätilojen kaatovaluja ja välipohjarakenteeseen tulevaa talotekniikkaa varten kylpyhuonesyvennys.

2.2 Tyyppimerkinnän lisämääreet

Tyyppimerkinnän eteen tulevat lisämääreet kuvaavat laatan käyttötarkoitusta ja ominaisuuksia:

E	=	eristetty laatta
Y	=	yläpunostettu laatta
W	=	seinä, paloseinä
2	=	palolaatta, palonkesto REI120
15	=	palolaatta, palonkesto REI 90
8	=	Ontelolaatan betonin suunnittelulujuutena C60/75. Tunnuksen merkitsee tarvittaessa Parma Oy:n punossuunnittelija.

Jos samassa laatussa on useampia lisämääreitä, liitetään ne tunnuksen alkuun peräkkäin:

EYP27	=	eristetty yläpunoslaatta P27
Y2P32	=	yläpunospalolaatta P32, palonkesto REI120
EP37K	=	eristetty kylpyhuonelaatta P37
WP28	=	280 mm paksu paloseinä

2.3 Ontelolaatan geometriatunnus

Laatoille annetaan tunnuksot projektikohtaisesti. Jokaiselle geometrialtaan samanlaiselle (mitat, reiät, varaukset) ontelolaatalle annetaan sama geometriatunnus.

2.4 Punossuunnittelun merkinnät

Parman tekemässä punossuunnittelussa ontelolaatan raudoitus (jännepunosten määrä) merkitään laatan tyyppimerkinnän perään viivalla erotettuna. Jos laatta on yläpunostettu, ilmoitetaan ensin yläpunosten määrä. 9,3 mm jännepunokset erotetaan 12,5 mm:n punoksista merkitsemällä määrän kertovan luvun perään X.

P27-6-101	=	6 kpl 12,5 mm:n punoksia
P32-7X-100	=	7 kpl 9,3 mm:n punoksia
YP40-4X/11-100	=	4 kpl 9,3 mm:n yläpunoksia ja 11 kpl 12,5 mm:n punoksia alapinnassa.

2.5 Ontelolaattojen perustyyppit, niiden mitoituskäyrät ja poikkileikkaukset

Parma Oy:n ontelolaattojen perustyypeistä esitetään seuraavilla sivuilla poikkileikkaustiedot, kantokyvyn ja taipuman mitoituskäyrät sekä muut tekniset tiedot.

MITOITUSKÄYRÄT

Ontelolaattojen kuormituskäyrät on laskettu käyttäen seuraavia materiaalitietoja ja oletusarvoja

- Betonilujuus C50
- Jännepunokset St1630/1860
- Alkujännityksellä 900...1000 MPa.
- Paloluokkana REI60
- Rasitusluokka XC1

Mitoituskäyrissä on esitetty reiättömien ontelolaattojen kantokyky sallittuna hyötykuormana ilman kuormien osavarmuuskertoimia. Pysyvän kuorman osuus käytettävästä hyötykuormasta on 15 %. P27K-, P32K- ja P37K-laatoilla on laatan omaan painoon laskettu mukaan kylpyhuone-syvennykseen tuleva, työmaalla tehtävä, syvennyksen korkeinen betonivalu, joten sitä ei käsitellä hyötykuormana. Ontelolaatan omapainoa ei tarvitse huomioida mitoituskäyriä käytettäessä.

Ontelolaattojen mitoitus on tehty seuraavien Euronormien mukaisesti:

- SFS-EN 1992-1-1: Betonirakenteiden suunnittelu
- SFS-EN 1992-1-2: Betonirakenteiden palomitoitus
- SFS-EN 13369: Betonivalmisteiden yleiset säännöt
- SFS-EN 1168:2005+A3:2011: Betonivalmisteosat, ontelolaatat
- SFS 7016: Esijännitetyiltä ontelolaatoilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

Ontelolaattojen kuormitukset ja kuormien yhdistelyt on tehty SFS-EN 1990 Rakenteiden suunnitteluperusteet mukaisesti. Käyttörajoitusten kuormitusyhdistelmänä on käytetty SFS 7016 mukaisesti kuormien tavallista yhdistelmää. Käyrästöt on laadittu seuraamusluokan CC2 mukaisesti, jolloin kuormakertoimelle on käytetty arvoa $KFI = 1.0$.

Ontelolaattojen kuormituskäyrät on laadittu kolmelle eri yhdistelykertoimen ψ arvolle. Näitä voidaan käyttää rakennuksissa SFS-EN 1990 mukaan seuraavasti:

Asunnot, toimistot, lumikuorma:

yhdistelykerroin $\psi_1 = 0.5$

- Luokka A: asuintilat
- Luokka B: toimistotilat
- Lumikuorma

Kokoontumistilat, myymälät, liikenne:

yhdistelykerroin $\psi_1 = 0.7$

- Luokka C: kokoontumistilat
- Luokka D: myymälätilat
- Liikennöitävät tilat, ajoneuvon paino $\leq 30kN$:

Varastotilat:

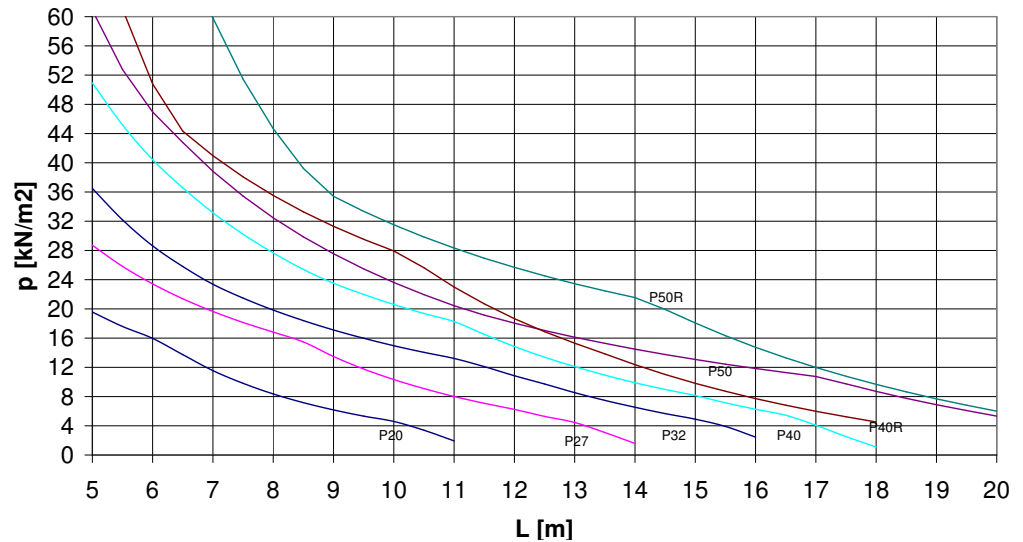
yhdistelykerroin $\psi_1 = 0.9$

- Luokka E: varastotilat

PARMAN ONTELOLAATTOJEN KANTOKYVYT, KOOSTE

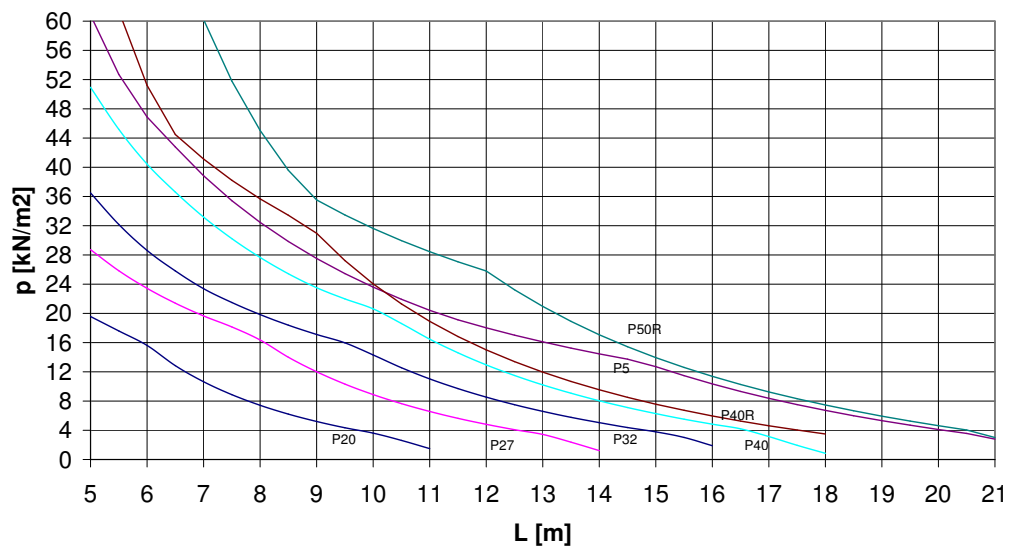
KANTOKYKY ONTELOLAATAT – asunnot, toimistot, lumikuorma (Koonti luokka 0.5)

Betoni C50
Teräs st.1630/1860
Alkujänn. 1000 MN/m²



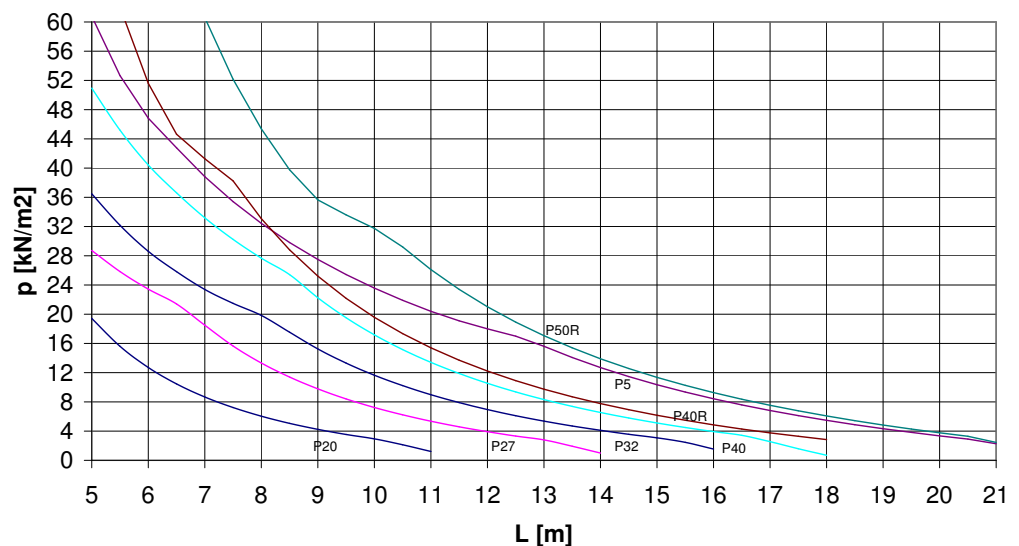
KANTOKYKY ONTELOLAATAT – kokoontumistilat, myymälät, liikenne (Koonti luokka 0.7)

Betoni C50
Teräs st.1630/1860
Alkujänn. 1000 MN/m²



KANTOKYKY ONTELOLAATAT – varastotilat (Koonti luokka 0.9)

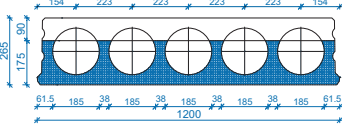
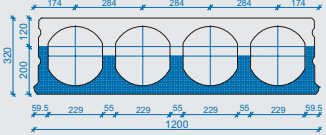
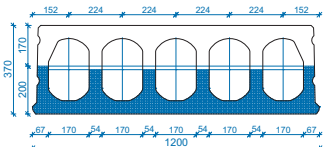
Betoni C50
Teräs st.1630/1860
Alkujänn. 1000 MN/m²



ONTELOLAATAT – OMINAISUUSTAULUKKO

Ontelolaatta	Poikkileikkaus	Suunnittelutukipinta mm	Laatan omapaino kg/m ²	Laatan paino saumattuna kg/m ²	Palonkestävyys kantavana ja osastoivana rakenteena
P18M		60	225	240	REI30 REI60
P20		60	245	260	REI30 REI60
P27		60	360	380	REI60
P32		60	380	400	REI60
P37		60	485	510	REI60
P40		100	435	465	REI60
P40R		100	475	505	REI60
P50		100	560	600	REI60
P50R		100	600	640	REI60

KYLPYHUONELAATAT

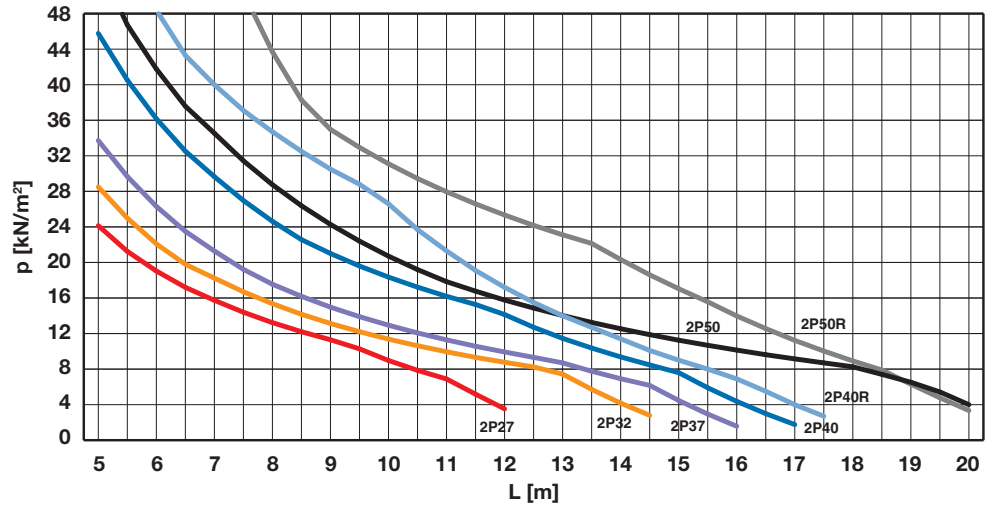
Ontelo-laatta	Poikkileikkaus	Suunnittelu- tukipinta mm	Laatan omapaino kg/m ²	Laatan paino saumattuna kg/m ²	Palon- kestävyys kantavana ja osastoivana rakenteena
P27K		60	360	380	REI60
P32K		60	380	400	REI60
P37K		60	485	510	REI60



PALOLAATTOJEN KANTOKYKYKÄYRÄT

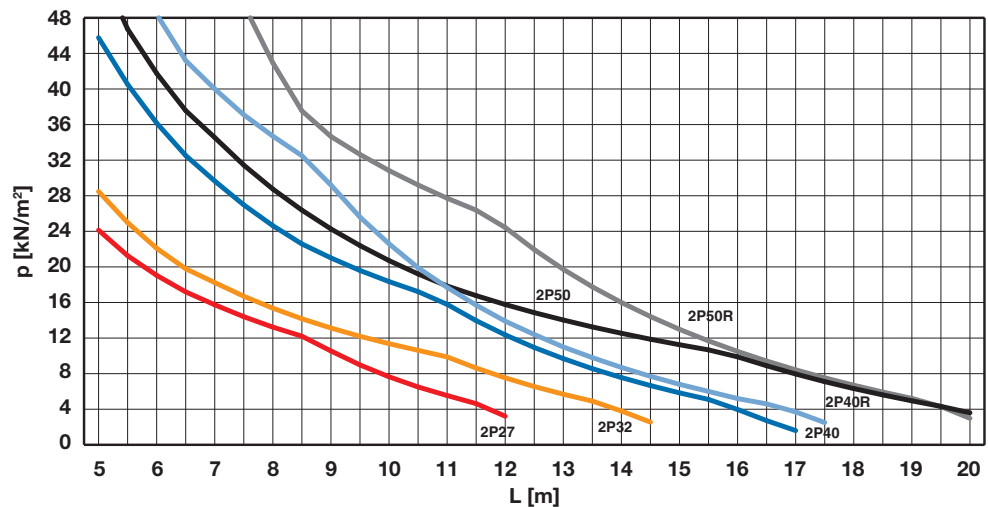
KANTOKYKY ONTELOLAATAT – asunnot, toimistot, lumikuorma

Betoni C50
 Teräs st.1630/1860
 Alkujänn. 1000 MN/m²
 Paloluokka R120
 Rasitusluokka XC1



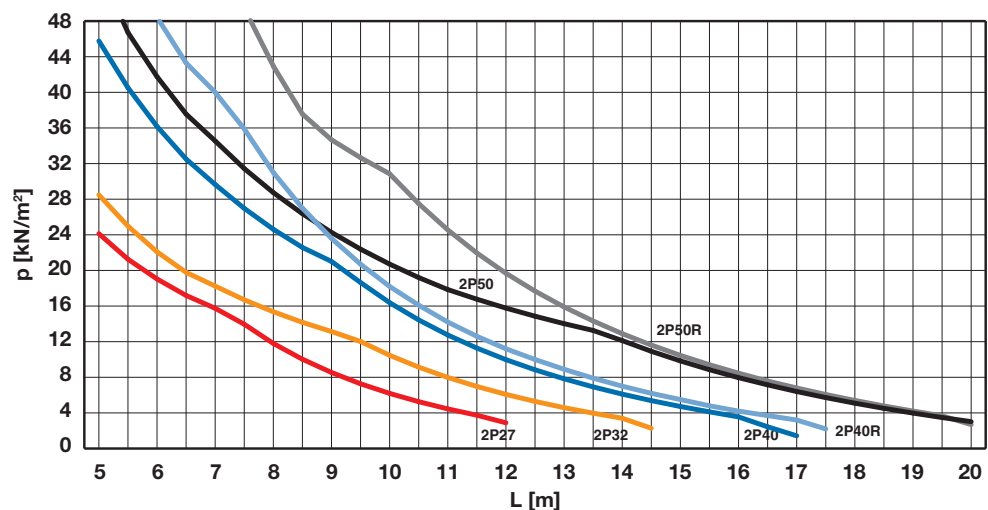
KANTOKYKY ONTELOLAATAT – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

Betoni C50
 Teräs st.1630/1860
 Alkujänn. 1000 MN/m²
 Paloluokka R120
 Rasitusluokka XC1



KANTOKYKY ONTELOLAATAT – varastotilat

Betoni C50
 Teräs st.1630/1860
 Alkujänn. 1000 MN/m²
 Paloluokka R120
 Rasitusluokka XC1



Ontelolaattojen perustyyppien palonkestävyys on ilman eri toimenpiteitä REI60. Korkeammat palonkestoluokat saavutetaan käyttämällä joko palolaattoja tai lisäämällä ontelolaatan alapintaan paloeriste.

3.1 Palolaatat REI120 ja REI90

Parman ontelolaattoja, lukuun ottamatta tyyppiä P18M ja P20, voidaan käyttää palolaattoina rakenteisiin, joissa on vaatimuksena REI120 palonkestävyys. Näiden palolaattojen mitat, rauditus ja sallittu kuorma perustuvat staattiseen mitoituslaskentaan. Palotilanteen tai vutuksesta voidaan myös osoittaa laskennallisesti SFS-EN 1992 1-2 menetelmillä ja lisäsäännöillä, joita on esitetty SFS-EN 1168:2005+ A3:2011:ssa ja SFS-7016:ssa.

Palolaatat ovat palonkestoltaan normaalisti luokkaa REI120 (tyyppimerkintä ja lisämääre 2: 2P27, 2P27K, 2P32, 2P32K, 2P37, 2P37K, 2P40, 2P40R, 2P50, 2P50R).

Palolaattojen merkintä on merkittävä sekä tasopiirustuksen laattatunnuksiin, että toimitettaviin mittapiirustuksiin. Pelkkä maininta paloluokasta tekstikentässä ontelolaattojen osalta ei riitä. Poikkeustapauksissa voidaan valmista myös paloluokan REI90 laattoja (suuret hankekohtaiset määrät). Korkeammassa palonkestoluokassa REI > 120 on käytettävä laattojen alapuolista, työmaalla tehtävää erillistä palosuojaa.

Palolaattoja suunniteltaessa on otettava huomioon niiden pienempi kapasiteetti normaalityypitykseen verrattuna. Varsinkin pidemmät kylpyhuonesyvennykselliset palolaatat ja niiden kapasiteetin riittävyys on syytä tarkistuttaa ajoissa Parma Oy:n punos suunnittelijalta.

3.2 Paloeristetyt laatat

Ontelolaattojen paloluokkaa on mahdollista korottaa myös laattojen alapuolisella mineraalivillasuojauksella tai palonsuojalevytyksellä. Paloeristeiden kiinnitys ontelolaattaan tehdään työmaalla laattojen asennuksen jälkeen.

Paloeristeenä käytetään kivivillaa. Kivivillan käyttö palonsuojauksessa parantaa palonkestävyyden lisäksi ontelolaattarakenteen lämpö- ja äänitekniisiä ominaisuuksia. Eristeen käyttö on erityisen perusteltua tilanteissa, joissa vain osa laatoista vaatii korkeampaa paloluokkaa. Tällöin kaikki rakenteet voidaan tehdä käyttäen samaa ontelolaattatyyppiä ja lisätä palonkestoa vain tarvittaviin kohtiin.

Paloeristys voidaan kiinnittää liimalla tai mekaanisin kiinnikkein. Lamellimuotoiset eristeet liimataan ontelolaatan pintaan eristevalmistajan ohjeen mukaisesti, jolloin yhtenäinen kylmäsiilaton eristekerros eristää lämpöä, vähentää ääntä sekä muodostaa tasaisen alustan mahdollisille ruiskutettaville pinnoitteille. Ohuemmat palonsuojakerrokset/-levyt kiinnitetään ontelolaattaan mekaanisesti valmistajan ohjeen mukaisesti.

3.3 Ontelolaatat paloseininä

Parma Oy:n valmistamat ontelolaatat seinärakenteissa ovat CE-merkittyjä. Paloseinien paloluokitukset on osoitettu polttokokeilla. Paloseinätyypit ovat WP20 ja WP28.

Ilman erillistä suojaa WP20-laattoja voidaan käyttää pystyyn tai vaakaan asennettuina ei-kantavina osastoina seininä paloluokkaan EI90 asti.

CE-merkinnän mukaan paloeristetyn ontelolaatan paloluokka kantavana ja osastoivana laattana on seuraava:

Paloluokka	Laattatyyppi	Paloeriste	Esimerkki*
REI120	P18M, P20, P27, P32, P37, P40, P50	50 mm	Paroc CGL20
REI180	P18M, P20, P27, P32, P37, P40, P50	60 mm	Paroc CGL20
	2P27, 2P32, 2P37, 2P40, 2P50	20 mm	Paroc FPS17

*Kts. valmistajien antamat tiedot

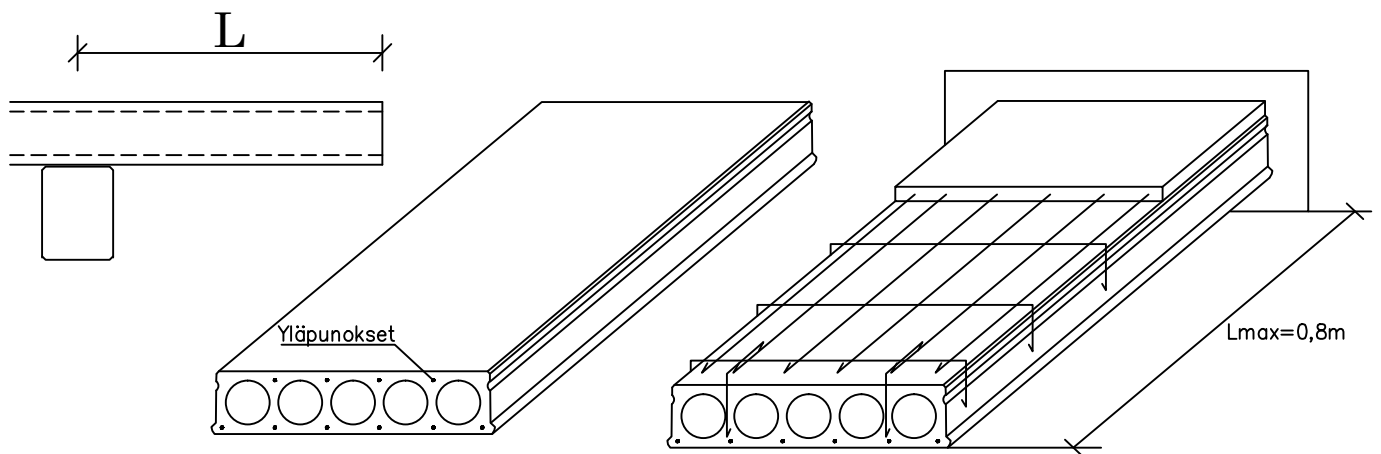
4. ULOKELAATAT

Ontelolaatasto voidaan suunnitella ulokkeelliseksi, jolloin voidaan toteuttaa esimerkiksi parvekkeita ja erkereitä.

4.1 Ulokerakenteiden vaihtoehdot

Kaikki laataston ulokkeet, jotka ovat pidempiä kuin kyseisen laattatyyppin korkeus, tehdään tehtaalla asennetulla raudoituksella. Ulokeraudoitetut ontelolaatat on tyypitetävä etuliitteellä Y (tyyppimerkintä esim. YP27).

Lyhyissä ulokkeissa voidaan erikseen Parma Oy:n punosuunnittelijan kanssa sovittaessa käyttää ratkaisuna myös normaalisti raudoitettua ontelolaattaa ja työmaalla pintabetoniin asennettua, ankkuroitua lisäraudoitusta, jonka vastaava rakennesuunnittelija mitoittaa. Pintabetonin lisäraudoitusta mitoittaessa on otettava huomioon myös ontelolaatan jännevoimasta syntyvät lisäkuormat ja varmistettava raudoituksen ankkurointi sekä riittävä työaikainen tuenta.



Yläpunoksellinen laatta

Ulokeraudoitus pintabetonissa ja saumoissa

4.2 Ulokeraudoitettujen laattojen mitoitus

Ulokkeellisten ontelolaattojen mitoituksessa kantokykyyn vaikuttavat myös laatan jänneväli, alapinnan punosten määrä ja laataston kuormitus. Mikäli ulokkeen jänneväli (L) on ontelolaatoilla P18M...P27 suurempi kuin 1500 mm ja ontelolaatoilla P32...P50 suurempi kuin 2000 mm tai ulokkeen päässä esiintyy suuria piste- tai viivakuormia, on kantokyky syytä varmistaa Parma Oy:n suunnittelusta.

Suunnittelussa on otettava huomioon liikevara ulokkeen päässä tarvittaessa kiertymän salliva neopren-nauha tuen ja laatan välissä.

5. ERISTETYT ONTELOLAATAT

Kaikkia Parman ontelolaattojen perustyyppjä on saatavissa myös tehtaalla valmiiksi eristettyinä alapohjalaattoina. Vakioeristeenä käytetään alla olevassa taulukossa esitettyjä vaihtoehtoja:

	U-arvovaatimus	Parman vakioeriste ryömintätilaisessa alapohjassa	Eristeen lämmönjohtavuus
Lämpimät tilat	$U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$	EPS Grafit 80S Lattia 170 mm	$\lambda_g \leq 0,031 \text{ W/mK}$
Matalaenergiatalo/ Passiivitalo	$U \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$	EPS Grafit 80S Lattia 300 mm	$\lambda_g \leq 0,031 \text{ W/mK}$

6. KAVENNETUT ONTELOLAATAT

Ontelolaattatasot on kustannustehokasta suunnitella (runkomitat, porrasaukot) mahdollisimman pitkälle vakiolevyisiä 1200 mm leveitä laattoja käyttäen. Kuitenkin laattajako on aina suunniteltava laatastoon tulevien reikien mukaan. Kavennetuilla laatoilla ja niiden oikeaoppisella sijoittamisella saadaan aikaan usein taloudellisesti kannattavin vaihtoehto mm. minimoimalla laattojen katkaisut ja tuennat viereisiin laattoihin.

Kavennetut ontelolaatat keskitetään systemaattisesti laatastoon reunalle. Laatan kavennettu reuna sijoitetaan yleensä väli- tai ulkoseinän viereen. Kavennettu reuna voidaan myös sijoittaa mahdollisen alaslaskun kohdalle, jolloin sahattu reuna ei lopputilanteessa jää näkyviin.

On myös huomattava, että laatan kavennetussa reunassa ei ole viistettä kuten normaalissa laatan reunassa.

Kavennettujen laattojen suunnittelun yhteydessä on muistettava ottaa huomioon myös muiden mahdollisten varausten vaikutus laatan kantokykyyn (esim. parvekesaranoiden kiinnityskolot tms.). Kavennettujen laattojen leveydet tulee suunnitella siten, että kavennus osuu laatan ontelon kohdalle. Jos laatan kavennus osuu laatan uuman kohdalle, laatta toteutetaan tapauskohtaisesti joko suunniteltua kapeampana tai leveämpänä.

Kavennettujen ontelolaattojen reikien suunnittelua varten löytyy ohjeita ontelolaatastojen yleisestä suunnitteluohjeesta, joka löytyy osoitteesta: www.elementtisuunnittelu.fi

Laattatyyppi	Suositeltavat kavennetun ontelolaatan leveydet onteloittain [mm]						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
P18M	-	280	437	594	751	908	1071
P20	-	313	500	688	875	1069	-
P27	-	370	594	818	1046	-	-
P27R	-	370	594	818	1046	-	-
P32	-	452	736	1026	-	-	-
P37	-	370	594	818	1048	-	-
P40	-	456	732	1012	-	-	-
P40R	-	370	594	818	1048	-	-
P50	-	456	732	1012	-	-	-
P50R	-	370	594	818	1048	-	-

6. KAVENNETUT ONTELOLAATAT

7. KYLPYHUONELAATAT

Laattatyyppi	Kielletyt ontelolaatan leveydet uumittain [mm]						
	1. & 2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
P18M	0-235	349-380	506-537	663-694	820-851	977-1008	1134-1200
P20	0-260	396-429	583-617	771-804	958-992	1146-1200	-
P27	0-325	469-508	692-731	915-954	1138-1200	-	-
P27R	0-325	450-528	672-750	895-973	1118-1200	-	-
P32	0-375	571-629	854-917	1132-1200	-	-	-
P37	0-325	469-508	692-731	915-954	1138-1200	-	-
P40	0-375	573-627	848-902	1123-1200	-	-	-
P40R	0-325	463-513	687-737	911-961	1125-1200	-	-
P50	0-375	565-635	840-910	1115-1200	-	-	-
P50R	0-325	461-515	685-739	909-963	1128-1200	-	-

7. Kylpyhuonelaatat

Parman ontelolaattajärjestelmä sisältää myös kylpyhuonelaatat P27K, P32K ja P37K. Ne on tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennusten märkätila-alueilla niin, että märkätilojen kallistusvalut ja välipohjarakenteeseen integroitava talotekniikka saadaan toteutettua.

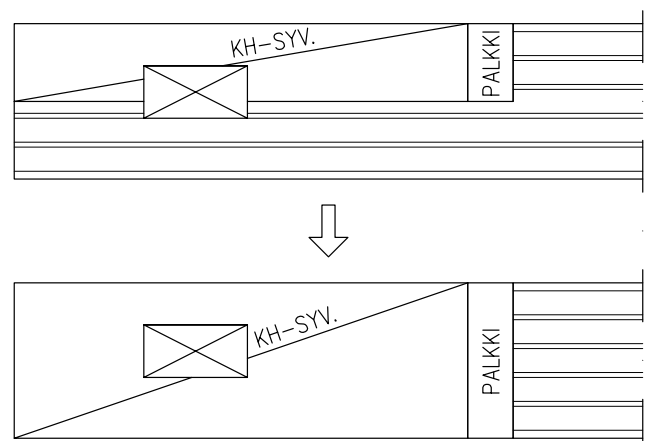
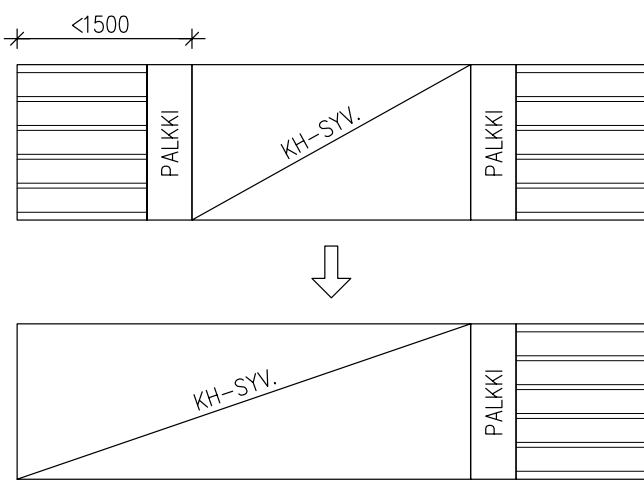
Laattojen poikkileikkaukset selviävät tämän ohjeen lopusta, alkaen s. 63.

Kylpyhuonelaattaan tehtävä kylpyhuonesyvennys on joko koko laatan levyinen (1200 mm) tai laatan reunasta 600 mm leveä. Syvennyksen päät ovat suorat laatan poikisuunnassa. Samassa laatussa voi olla useampia kylpyhuonesyvennyksiä. Kavennetuissa kylpyhuonelaatoissa on aina koko laatan levyinen kylpyhuonetamppaus.

Mikäli kylpyhuonelaatan täyskorkean osan pituus on laatan päässä lyhyempi kuin 1,5 m, valmistetaan se tehtaalla laatan päähän asti tampattuna. Mikäli 600 mm levydeltä tampatun kylpyhuonelaatan tampatun alueen yhteydessä on laatan uumia rikkova varaus, valmistetaan se koko laatan levydeltä tampattuna.

Tällaisissa tilanteissa laattoja ei voida tukea paikallavalupalkeilla päistä, vaan on käytettävä ontelolaattakannaketta tai vaihtoehtoisesti matalampaa laattaa, jonka pintavaluun tarvittava talotekniikka ja putkivedot voidaan tehdä.

Vaihtoehtoisesti kylpyhuonealueet voidaan toteuttaa käyttämällä muuta laatasta matalampaa ontelolaattaa (esim. P20) tai kuorilaattaa, jonka pintavaluun tarvittava talotekniikka asennetaan.

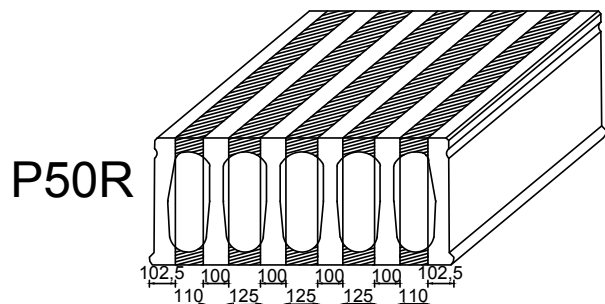
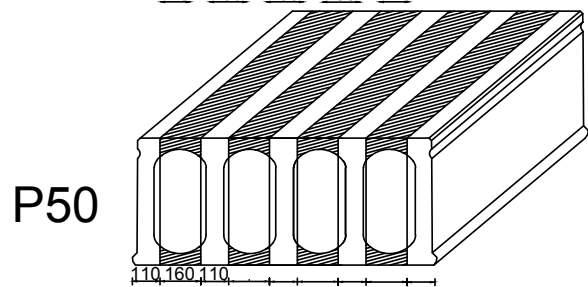
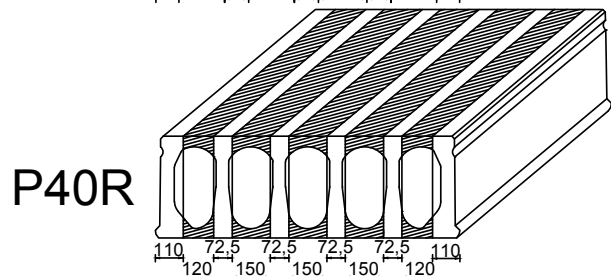
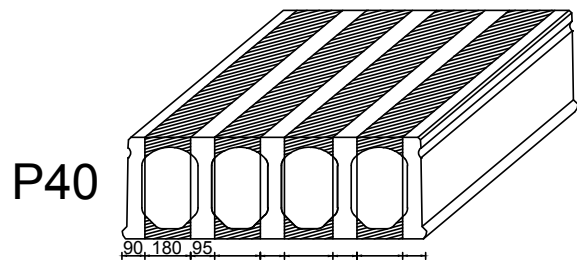
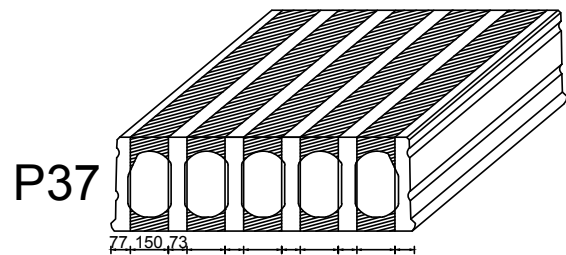
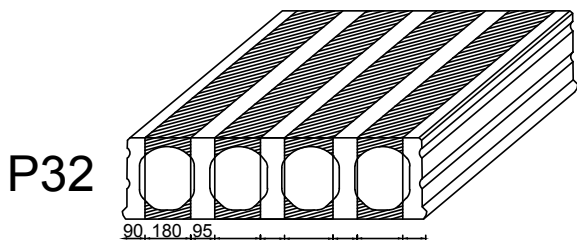
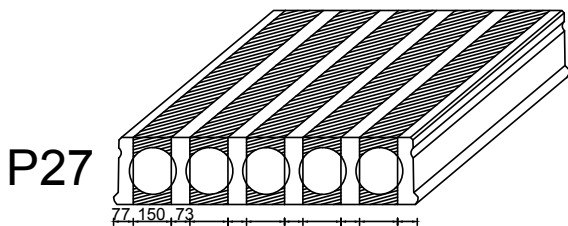
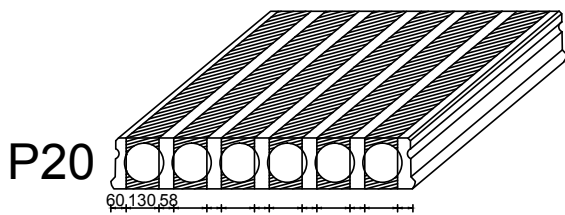
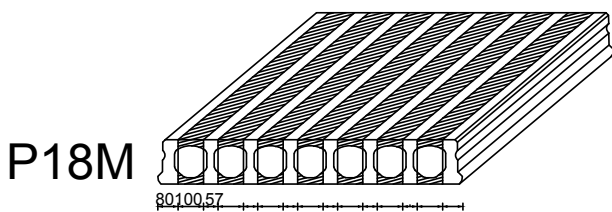


8. ONTELOLAATTOJEN JA LAATASTOJEN REI'ITYS JA VARAUKSET

8.1 Reiät onteloiden kohdalla

Saumattuun laatastoon voidaan onteloiden kohdalle tehdä reikiä mihin kohtaan tahansa alla olevien ehtojen mukaisesti. Reikien suurin koko on esitetty oheisessa kuvassa.

Reikiä voi olla enintään 3 kpl (P32, P40 ja P50 laatoissa 2 kpl) samassa poikkileikkauksessa. Samaksi poikkileikkaukseksi määritellään poikkileikkaus, jossa reikien sisimmäisten reunojen välinen etäisyys on alle 2500 mm. Pienet, alle 150 mm halkaisijaltaan, onteloiden kohdalle tulevat reiät suositellaan tehtäväksi työmaalla



Reiät onteloiden kohdalla

8.2 Suuret reiät

Suuret reiät tehdään yleensä elementtitehtaalla.

Seuraavissa kuvissa on esitetty suurimmat sallitut reikämitat laattatyypeittäin. Suuria reikiä voidaan tehdä sijoittamalla reikä kahden laatan saumakohtaan. Tämän ohjeen mukaisesti toteutetut reiät voidaan yleensä valmistaa tehtaalla lopulliseen kokoonsa. Lievissä rei'itysohjeen ylityksissä voidaan käyttää mahdollisesti nostokannaksia, jotka tulee tuolloin huomioida liittyviä rakenteita suunniteltaessa. Tarvittaessa rei'itysohjeen ylityksen toteutuskelpoisuus tulee varmistaa Parma Oy:n punossuunnittelijalta ja nostokannaksen toteutuskelpoisuus työmaalta.

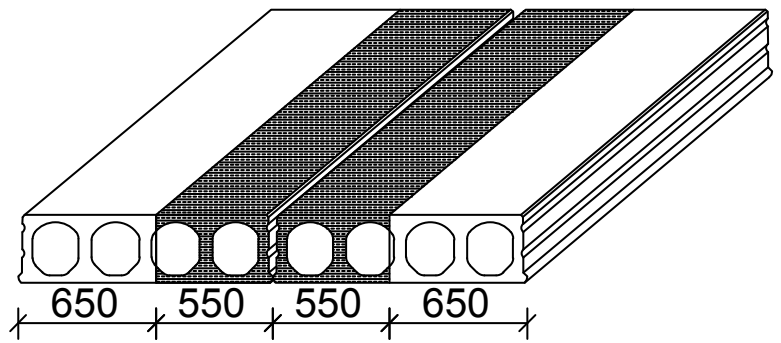
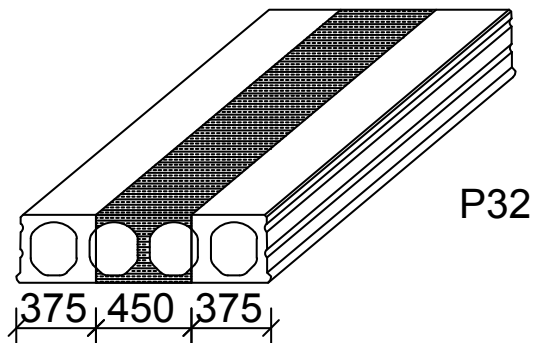
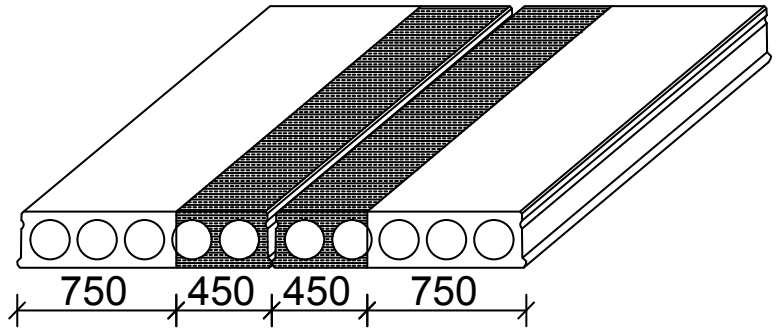
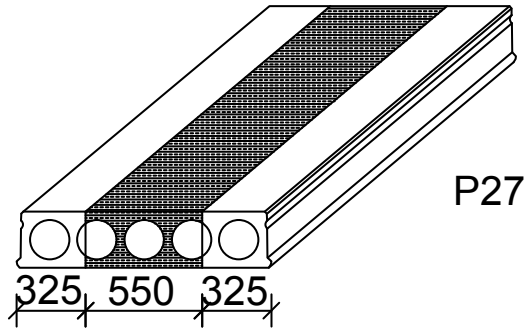
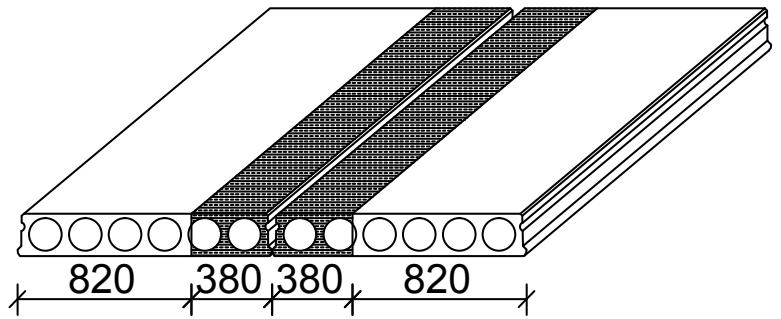
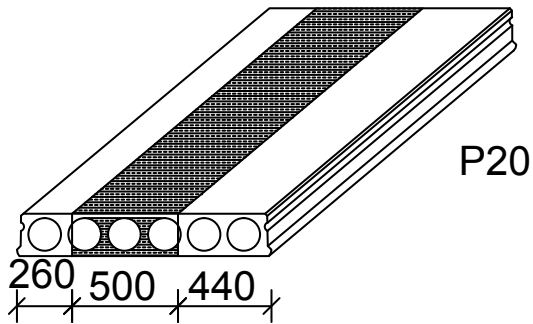
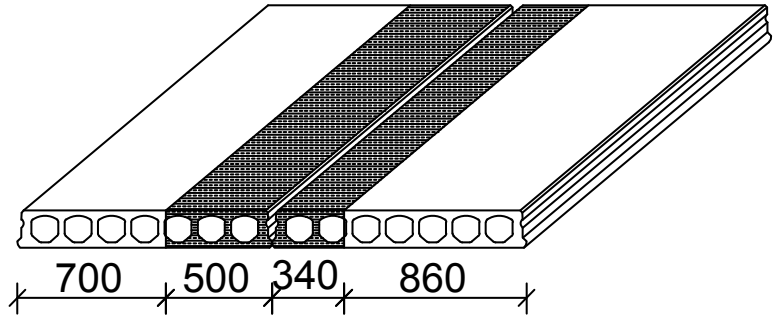
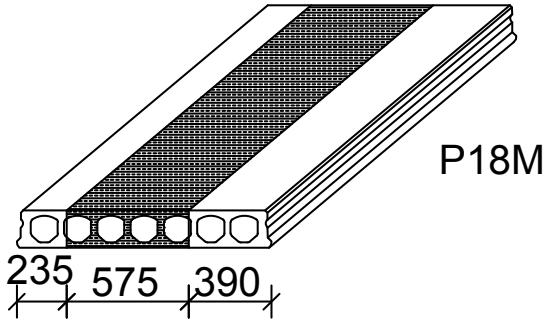
Rei'itettyt laatat on pyrittävä saamaan suunnitteluohjeen mukaiseksi ensisijaisesti laattajakoa muuttamalla tai/ ja reikiä siirtämällä. On suositeltavaa lähettää alustavat reikäpiirustukset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa Parma Oy:n punossuunnittelijalle kommentoitavaksi, jotta muutoksia voidaan laatastoon vielä tehdä. Tämä vaihe vähentää varsinkin elementtisuunnittelijalle mahdollisesti aiheutuvaa lisätyötä. Lisäksi pyritään saavuttamaan tilaajan ja työmaatoteutuksen kannalta katsottuna turvallinen ja taloudellisesti optimaalisin laatasto.

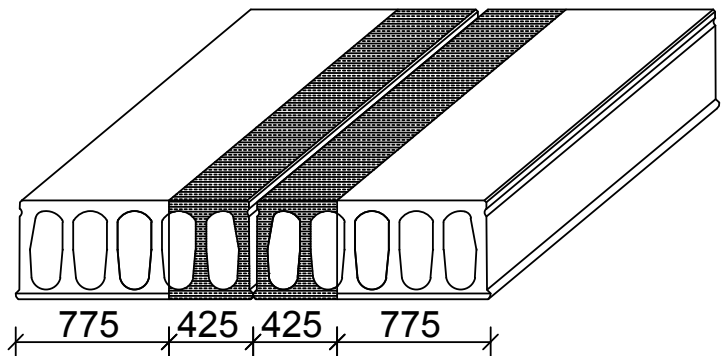
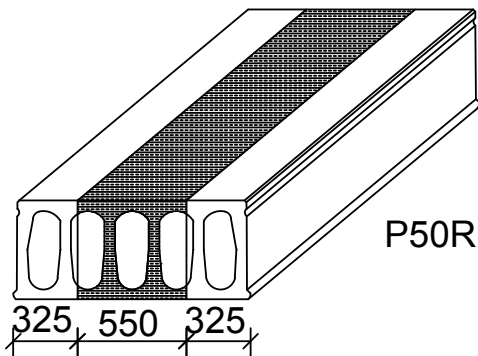
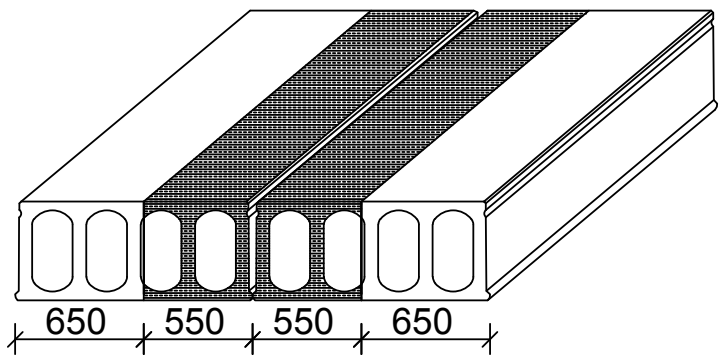
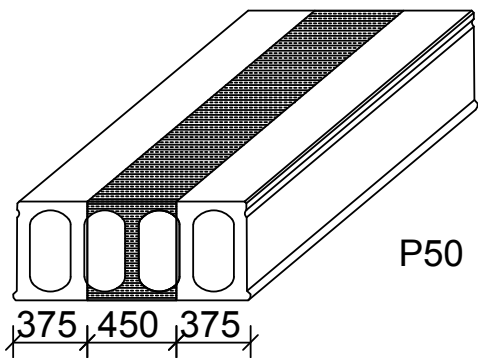
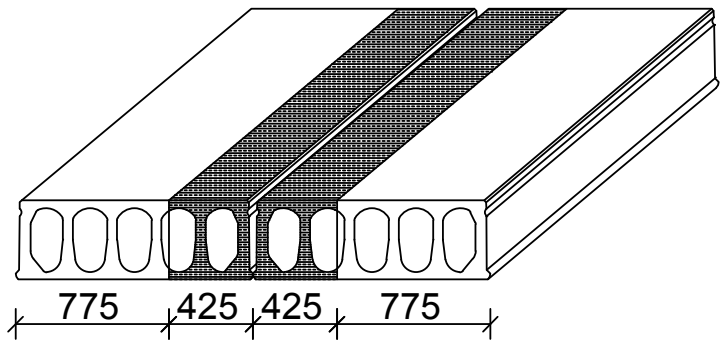
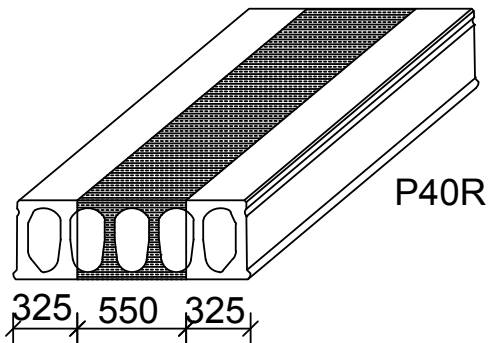
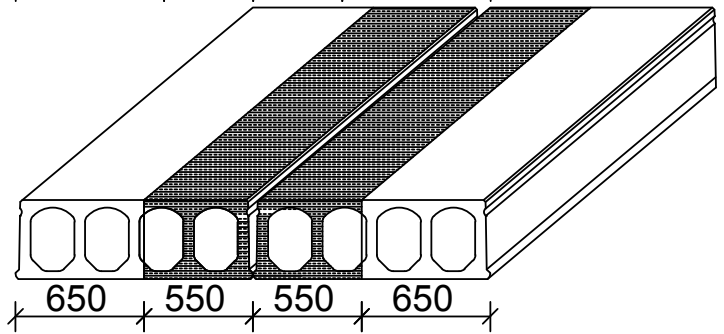
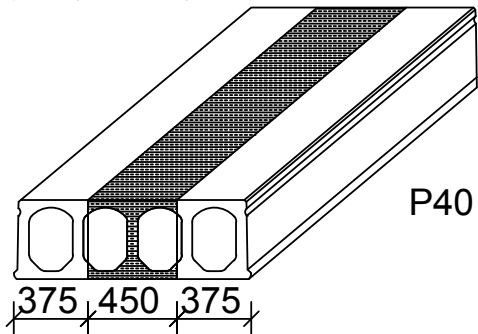
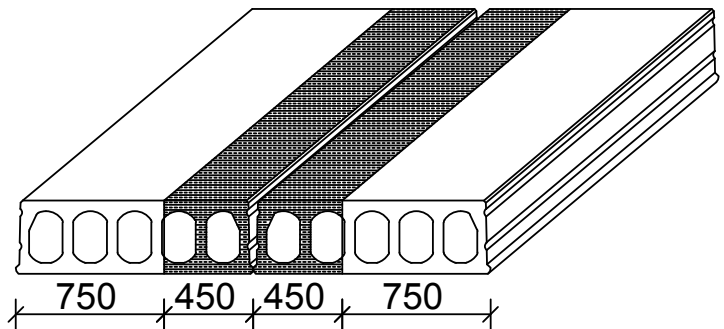
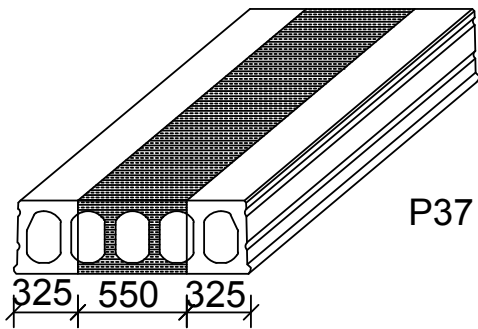
Jos nämä reikämitat syystä tai toisesta kuitenkin ylittyvät, joudutaan laatat katkaisemaan reiän kohdalta ja tekemään aukon kohdalle poikittaisia kannakointiratkaisuja katkaistun laatan kuormien siirtämiseksi viereisille laatoille. Tässä voidaan käyttää esim. Petra-teräskannaketta tai betonista päätyvalupalkkia (kts. tämän ohjeen kohta 8.4).

Rakennesuunnittelijan tehtävä on varmistaa, että hormien suunnat ja paikat on suunniteltu niin, että laatasto on toteutuskelpoinen. Laatalta tulee asennusvaiheessa olla reiät huomioonottaen riittävä stabiliteetti.

Parman toimesta tehtävän punossuunnittelun yhteydessä saattavat reiät, varaukset ja kavennukset muuttua, jotta varmistetaan laattojen turvallinen käsittely tehtaalla, kuljetuksessa ja asennuksessa.

Parma Oy noudattaa ontelolaattojen suunnittelussa ontelolaattojen yleistä, tarkempaa rei'itysohjetta, joka löytyy osoitteesta www.elementtisuunnittelu.fi.





8.3 Vakioidut varaukset

Suunnittelutyön ja laattojen valmistuksen tehostamiseksi on vakioitu tiettyjä rakentamisessa usein käytettäviä varauksia:

- **Julkisivurakenteiden kiinnityksiä varten laatan reunaan tulee kiinnitysvaraus, ns. Pasi-vaijerilenkkisidonta.** Pasi-kiinnitysmenetelmälle on käytössä Betoninormikortti n:o 28. Vaijerilenkki on kiinnitetty valmiiksi tehtaalla ontelolaataan ja kiinnitettävästä seinästä tulee löytyä vastinkappale (lenkki), johon Pasi-lenkki kytketään työmaalla ennen saumavaluja. Pasi-lenkkejä voidaan käyttää myös kavennetuissa ontelolaatoissa.

Parma on tehnyt Pasi-lenkille erillisen suunnitteluohjeen, joka löytyy Parman verkkosivuilta www.parma.fi.

- **Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää perinteistä laattaston reunaan tehtävää varauksikoloa (S-pistevaraus),** koko 150 x 150 mm, syvyys 100 mm. Merkintä mittapiirustuksessa on SKK. Katso myös kohta 9.
- **Sähköputkitusvaraus** on laatan päähän tehtävä laatan levyinen, 150 mm pitkä ja 50 mm syvä varaus. Merkintä mittapiirustuksessa on SUR. Sitä käytetään, kun kaikkia tarvittavia sähköreitityksiä ei saada vietyä laattojen päätysaumoissa.



- **Viemäröintiura** on ontelolaatan päähän tehtävä, laatan levyinen ja enintään 400 mm pitkä varaus, jonka maksimisyvyys on P32/P32K-laamalla 150 mm, P37/ P37K-laamalla 200 mm ja P27/P27K-laamalla 110 mm.

Tämä tarkoittaa sitä, että kylpyhuonealueeseen sijoitettuna lisäsyvennys P32K- ja P37K-laatoille 30 mm ja P27K-laamalla 20 mm. Merkintä mittapiirustuksessa on VUR. Viemäröintiuraa käytetään, kun viemäreitä on tarpeen viedä ontelolaataston poikki- suunnassa pidempiä matkoja kohti pystynousuja.

Viemäröintiuria on mahdollista tehdä vain suoraan sahattuihin laatan päihin, mikäli laatan vinoon päähän on tarve tehdä viemäröintiura, on kyseinen laatta tyypitettävä K-laataksi ja tällöin maksimisyvennys on laattatyyppin kylpyhuonesyvennyksen syvyinen.

P18M- ja P20-laattoihin ei voida tehdä sähkö- tai viemäröintiuria.

- **Ontelolaatoissa on mahdollista käyttää putoamisuojausankkuritappia** (ISC GG301) ja se soveltuu käytettäväksi P27- ja sitä korkeammassa laatoissa. Ankkuritapin kiinnittämistä varten tehtaalla on mahdollista erikseen sovittaessa tehdä reiät, halkaisijaltaan 20 mm ontelolaattaan. Reikä porataan laatan molempiin päihin n. 1500 mm:n etäisyydelle laatan päästä laatan keskimmäiseen onteloon. Ankkuritappivarauksia tulee tällöin jokaiseen samaan kohteeseen toimitettavaan ontelolaattaan, jonka korkeus on vähintään 265 mm.

Kylpyhuonesyvennyksellisiin laattoihin tampattuun päähän ei voida tehdä varauksia. Muunlaisia valjaskiinnitysratkaisuja ei Parma Oy tee tehtaalla ontelolaattoihin. Lisätietoja ankkuritapista löytyy osoitteesta: www.elementtisuunnittelu.fi.

Valjaskiinnitys ISC

8.4 Katkaistut laatat

Mikäli laatastossa olevan aukon leveys on suurempi kuin rei'itysohjeessa esitetty laattatyyppin suurin sallittu reikä, laatat katkaistaan ja aukon reunaan suunnitellaan kannatinpalkki. Palkki voi olla teräsbetoninen jälkivalu tai teräksinen ontelolaattakannake (kts. kohta 10.2).

Teräksisellä ontelolaattakannakkeella voidaan kannattaa katkaistu ontelolaatta viereisistä laatoista. Sen käyttö nopeuttaa asennusta, sillä katkaistua laattaa ei yleensä tarvitse erikseen tukea asennusaikana. Joissakin tapauksissa Parma Oy:n punossuunnittelija voi kuitenkin määrätä ontelolaattakannakkeen alle asennuksenaikaisen tuennan. Kannakkeen vakiotyypit soveltuvat 1200 ja 2400 mm:n levyisiin aukkoihin P18M, P20, P27, P32, P37, P40, P40R, P50 ja P50R laattojen yhteydessä. Vakiotyyppien lisäksi valmistajat tekevät kannakkeita vapaasti 2400 mm:iin saakka. Kannakkeen merkintä on esim. PBOK 320/2400, teräsosavalmistajan ohjeiden mukaan.

Tarkemmat suunnittelu- ja asennusohjeet ovat saatavissa kannakevalmistajien suunnitteluohjeista, esim.

- Anstar Oy, www.anstar.fi
- Semko Oy, www.semko.fi
- Teräspeikko Oy, www.peikko.fi

sekä ontelolaattojen yleisestä suunnitteluohjeesta kohdasta 15, www.elementtisuunnittelu.fi.

Suunnittelijan on tarkistettava, että viereisten laattojen kantavuus on riittävä kannakkeelta viereisille laatoille tulevalle pistekuormalle. Mitoituksessa on otettava huomioon myös palotilanne.

8.5 Hormien sijoittelu

- Kohdan 8.2 rei'itysohjeen mukaisesti sijoitetut hormireiät voidaan valmistaa tehtaalla lopulliseen kokoonsa, jolloin työmaalla ei tarvita piikkamista eikä asennustukia. Asennustyö on turvallista ja nopeaa.
- Hormit on sijoitettava laattojen saumakohtaan tai laatan keskelle, rei'itysohjeen sallimissa rajoissa.
- Hormit on sijoitettava mielellään täysleveiden (1200 mm) laattojen kohdille.
- Hormin yhteydessä usein tarvittavan WC:n viemäri-liitynnän lisäsyvennyksen enimmäiskoko on 300 x 200 x 30 mm.
- Hormissa olevan vessanpöntön viemäri-lähdön alapinnan ja ontelolaatan yläpinnan välinen etäisyys enintään. 175 mm (P37) ja 95 mm (P27).

Tarkempia ohjeita hormien sekä lisäsyvennyksien sijoittelusta löytyy ontelolaattojen yleisestä suunnitteluohjeesta luvusta 6 osoitteesta www.elementtisuunnittelu.fi.

9.1 Sallitut vaakakuormat laataston reunalla

P27, P32, P37, P40, P40R, P50 ja P50R -laatoille voidaan sallia oheisen kuvan mukaiset pistemäiset vaakakuormat laatan reunoille. Keskimääräinen vaakakuorma metriä kohti laatan reunalla voi olla enintään puolet em. piste-kuorman suuruudesta.

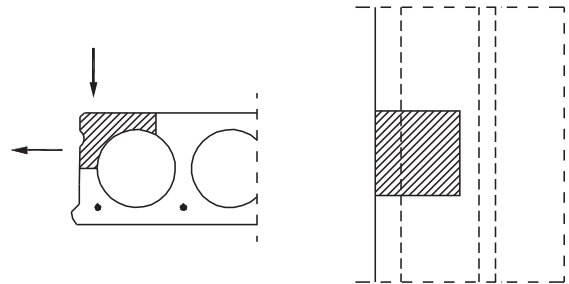
Samaan aikaan vaikuttavan pystykuorman on oletettu tulevan laatan päälle.

Vaakasuurien vetovoimien kapasiteettia laataston reunalla voidaan kasvattaa rengaspalkin avulla, viemällä tartunta toiseen onteloon asti tai muuten ankkuroimalla tartuntateräket ensimmäiseen laattojen väliseen saumaan.

9.2 Pystykuormat laataston reunalla

Ontelolaataston reunalle tulevat pystykuormat on ripustettava laatan yläpintaan. Sallitut kuormat määräytyvät kohdan 10 mukaan.

Ontelolaatan reunan yläosaan tehtävään varaukseen voidaan tukea vähäisiä pystykuormia. Sallittu pystykuorma P18M- ja P20-laatoilla on 5 kN. Näitä korkeammilla laatoilla sallittu kuorma on 10 kN.



9.3 Kiinnitysten tekeminen

Ei-kantavat ruutuelementit sidotaan ontelolaatastoon ensisijaisesti Pasi-vaijerilenkein. Nämä kiinnitykset tulee suunnitella Betoninormikortti 23EC:n (ks. sivu 33) sekä vaijerilenkkivalmistajan käyttöselosteen ja käyttöohjeen mukaisiksi. Betoninormikortti 23EC löytyy osoitteesta: www.betoniyhdistys.fi.

Laataston reunaonteloon voidaan tehdä kiinnityksiä vaakavoimille puhkaisemalla reunauuman yläosa ja avaamalla ontelon yläpuolinen betoni lyhyeltä matkalta ja valamalla tartuntateräket ontelon sisään.

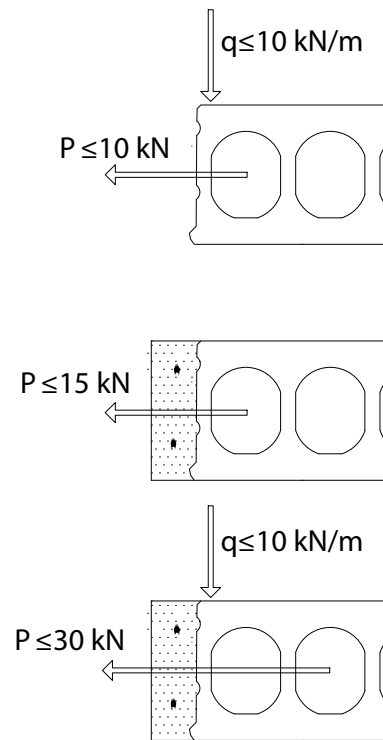
Jälkivalu tehdään laatan päältä ontelon yläkannaksen reiästä päistään valutulpilla rajattuun onteloon. Ontelon on oltava puhdistettu ja talvella jäädystä vapaa. Betonimassan lujuusluokka on vähintään C20/25 ja massa tärytetään sauvatäryttimellä.

Julkisivurakenteiden kiinnityksiä (ns. s-piste) varten ontelolaataston reunaan tulevan varauksen vakioitu koko on 150 x 150 mm ja syvyys 100 mm (kts. myös kohta 8.3).

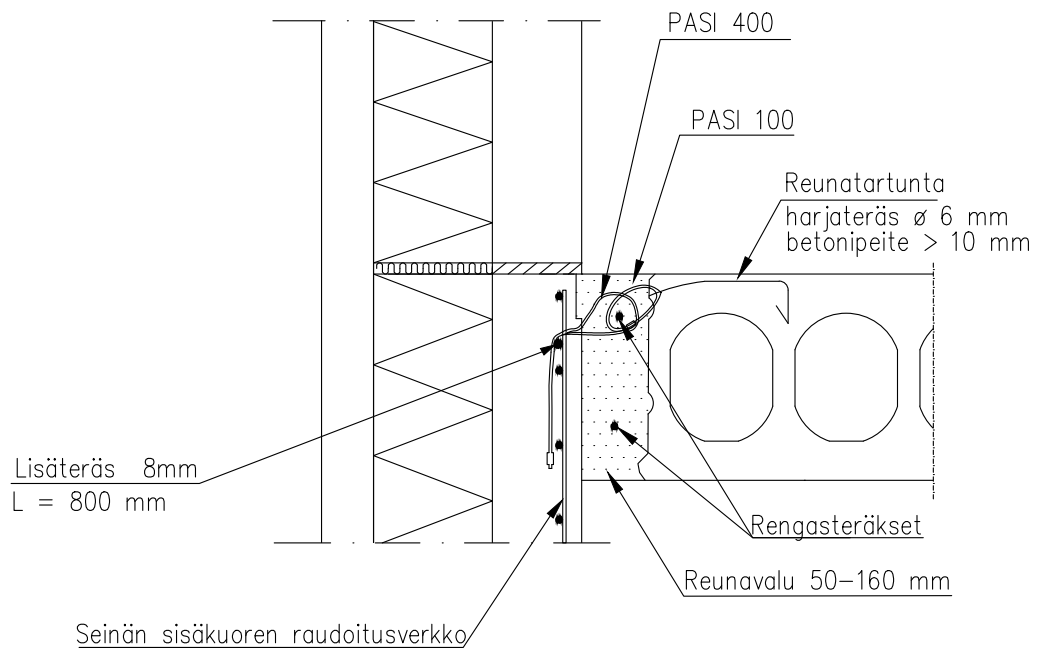
Varauksia määrittäessä laatan reunaan tulee muistaa jättää riittävä nostovara, muuten varaukset nostoalueelta voidaan joutua jättämään nostokannaksiksi, jotka poistetaan työmaalla saumavalujen saavutettua riittävän lujuuden.

Julkisivuihin liittyvien rakenteiden, esimerkiksi kevyiden parvekkeiden, ripustamista on käsitelty kohdassa 14.

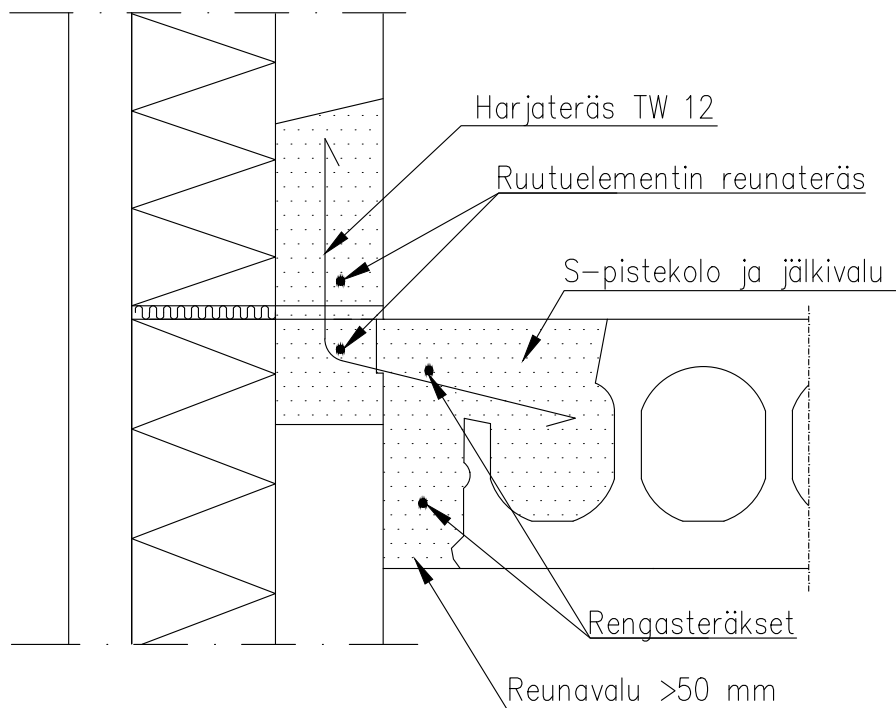
Laatat: P27, P32, P37, P40, P50



Vaakakuormat laatastossa



Pasi-lenkki



S-sidontakolo

10. VIIVA- JA PISTEKUORMAT

Ontelolaatasto toimii saumattuna levyrakenteena, joka jakaa tehokkaasti viiva- ja pistekuormat poikittaisen laajenemisen ollessa estetty. Ohjeita kuorman poikittaisesta jakautumisesta löytyy ontelolaattojen tuotestandardin EN 1168:2005+A3:2011 liitteestä C. Ohessa esitetyt kuormien jakosäännöt perustuvat tehtyihin kokeisiin ja FIB:n julkaisuun ”Precast prestressed hollow-core floors”.

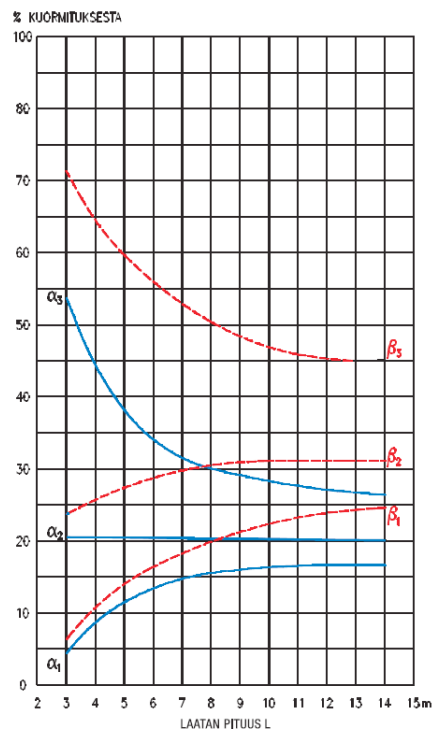
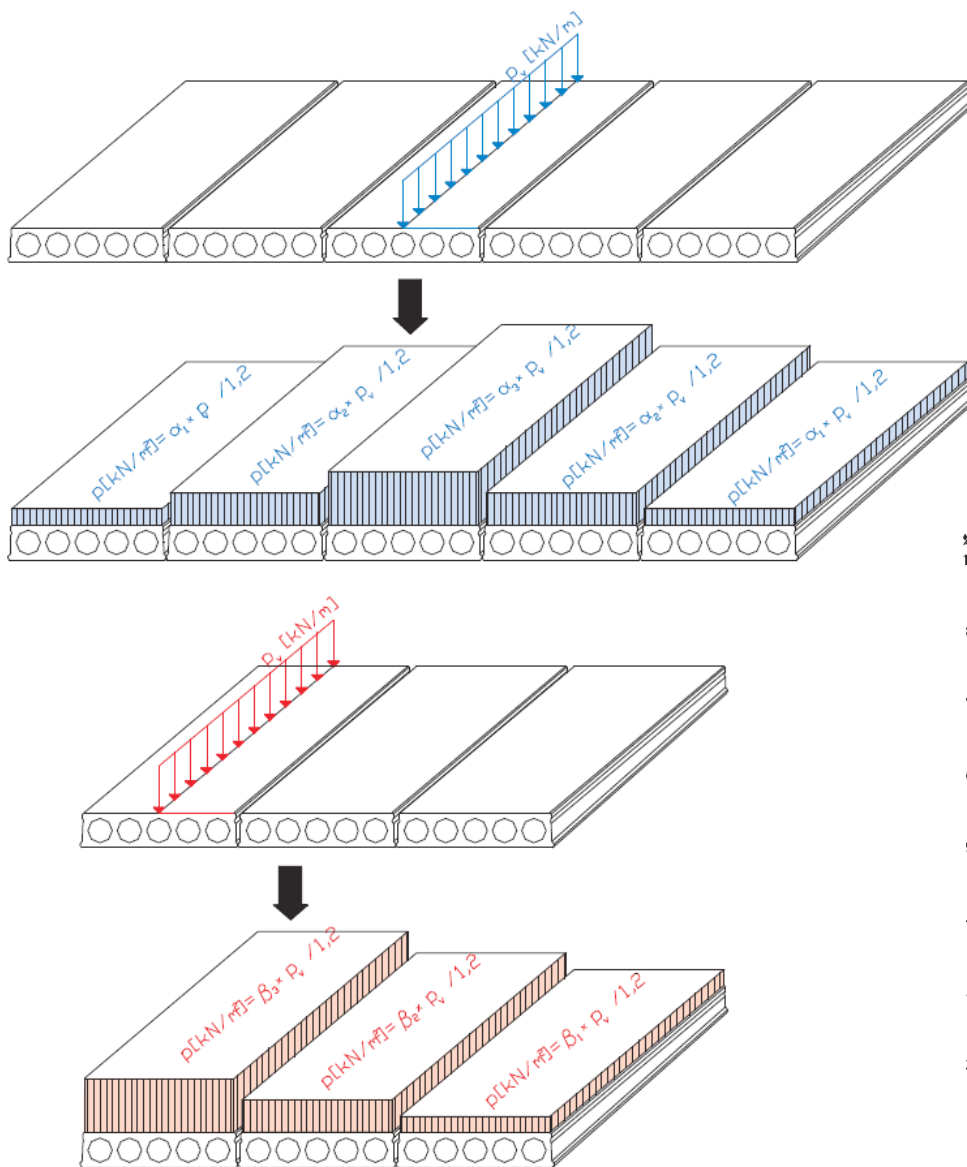
10.1 Viivakuormien jako

Laatan pituussuuntaisten viivakuormien voidaan olettaa jakautuvan viereisille laatoille oheisen kuvan ja käyrästäön mukaan. Viivakuormasta yksittäiselle laatalle tuleva tasainen kuorma:

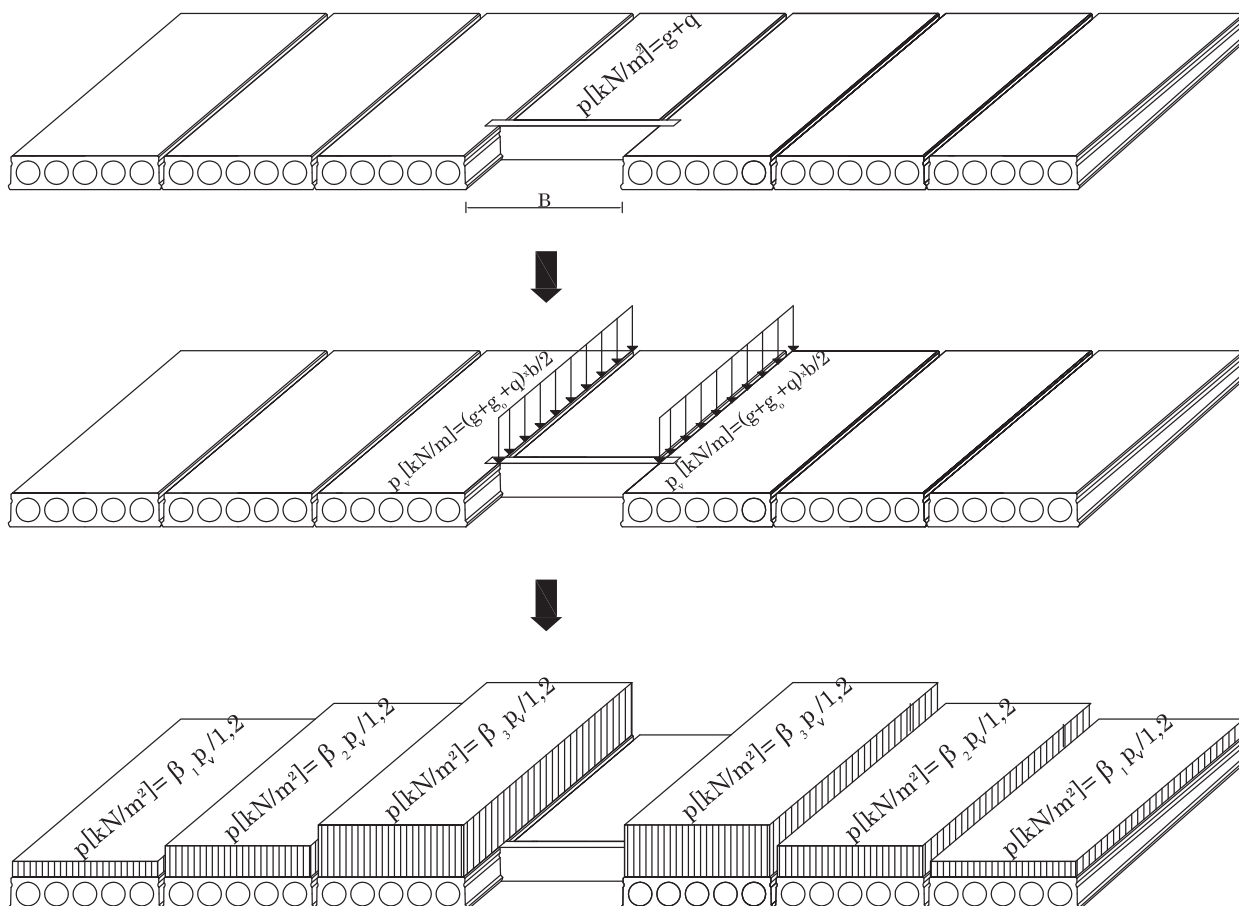
$$p(\text{kN/m}^2) = \alpha_x \times P(\text{kN/m}) / 1,2 \text{ m}$$

tai

$$p(\text{kN/m}^2) = \beta_x \times P(\text{kN/m}) / 1,2 \text{ m}$$



10.2 Kuormien jako aukkojen kohdalta



Laatta	% kuormituksesta					
	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_5
P18M, P20	–	20	30	30	20	–
P27, P32, P37, P40, P40R, P50R	10	15	25	25	15	10

Kuormien jako aukkojen kohdalta tarkoittaa, että aukon levyiseltä kaistalta kuormat siirretään aukon viereisille 1,2 m leveille kaistoille (1,2,3...).

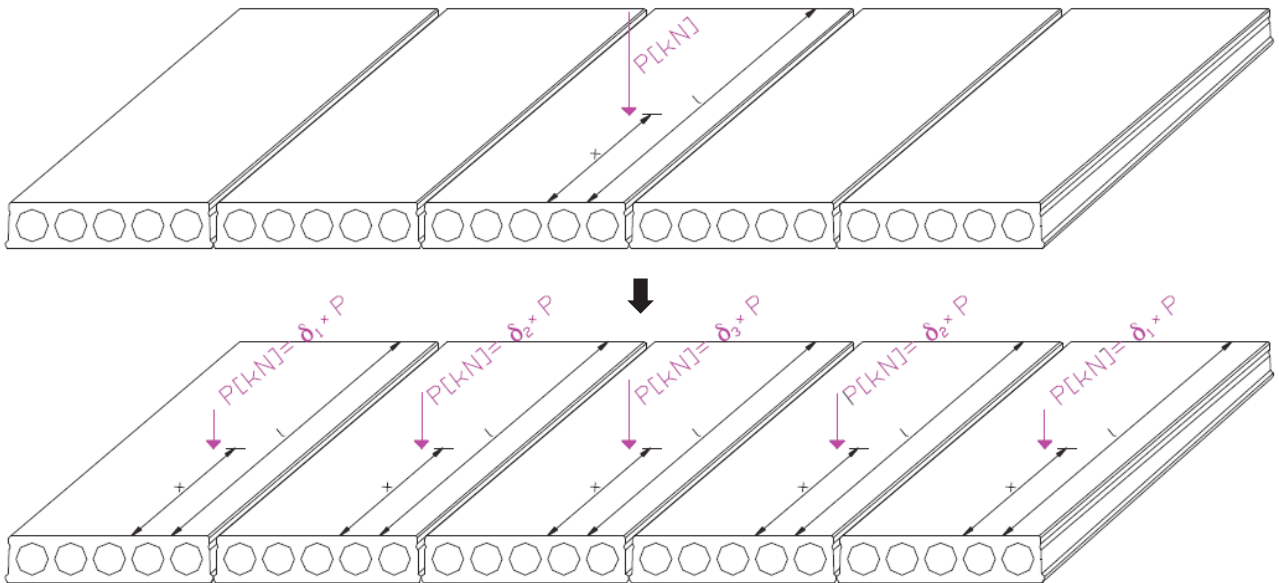
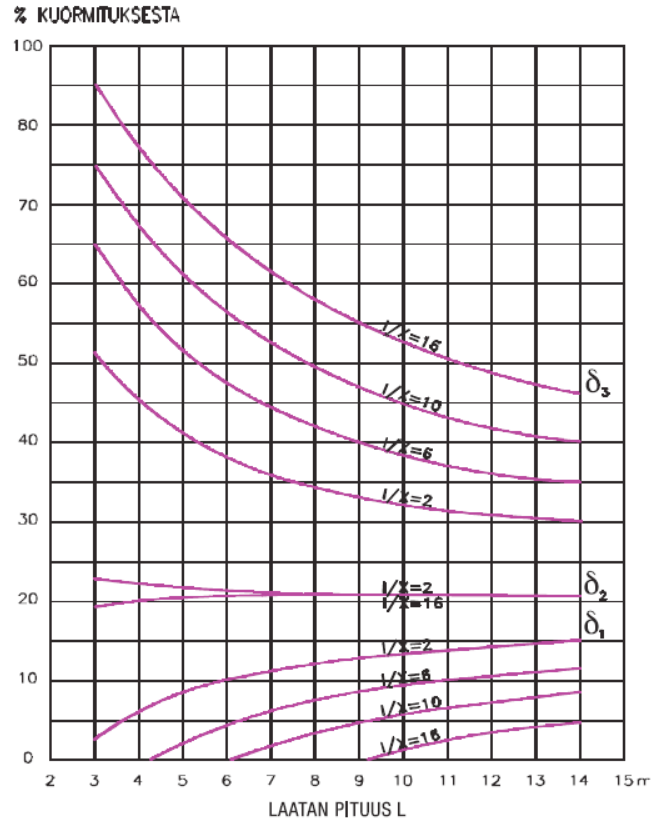
Laataston reunalla olevien aukkojen kohdalla kuorman oletetaan ensin siirtyvän ehjän laataston reunaan, josta se edelleen jaetaan viivakuormana kohdan 10.1. $\beta_1 - \beta_3$ kertoimien avulla

10.3 Pistekuormien jako

Laatastoon vaikuttavan pistekuorman voidaan olettaa jakautuvan viereisille laatoille vastaavaan paikkaan vaikuttaviksi pistekuormiksi oheisen kuvan ja käyrästön mukaan.

Ontelolaattojen mitoituskäyrien avulla tehtävää alustavaa kapasiteettitarkastelua varten nämä jaetut pistekuormat muutetaan ekvivalenteiksi tasaisiksi kuormiksi erikseen taivutusmomentti- ja leikkausvoimatarkasteluja varten. Ekvivalentti tasainen kuorma on tasainen kuorma, joka aiheuttaa laattaan yhtä suuren suurimman taivutusmomentin/leikkausvoiman kuin laattaan vaikuttava pistekuorma.

Leikkausvoima-alueella olevan pistekuorman oletetaan jakautuvan 60° kulmassa, kuitenkin vähintään yhdelle laatalle.



10.4 Pituussuuntaisten saumojen leikkauskestävyys

Kuorman jakautuminen elementiltä viereisille elementeille aiheuttaa pystysuuntaisia leikkausvoimia saamaan ja sen molemmilla puolilla oleviin elementteihin. Tämä leikkauskestävyys voidaan laskea ontelolaattojen tuotestandardin EN 1168:2005+A3:2011 kohdan 4.3.3.2.3 mukaisesti.

KÄYTTÖTILAN SALLITUT VIIVA- JA PISTEKUORMAT

Laattojen pituussuuntaiset käyttötilan sallitut viivakuormat (kN/m) ovat:

Alla esitetyt suurimmat sallitut käyttötilan viivakuorman maksimiarvot pätevät vain laatalle, jossa ei ole varauksia tai reikiä ja vain mikäli laatan kantokyky ei muuten taivutusmomentin tai leikkausvoiman suhteen ylitä.

LÄVISTYSKESTÄVYYS

Ontelolaattojen lävistys- ja pistekuormien kestävyys voidaan laskea ontelolaattojen tuotestandardin EN 1168:2005 +A3:2011 kohtien 4.3.3.2.4 Lävistyskestävyys ja 4.3.3.2.5 Pistekuormien kestävyys mukaisesti.

Ontelolaatan viivakuormakestävyys kN/m

Saumavalu C20/25

Laatan pituus	Viivakuorma laataston keskellä					
	P18M, P20	P27	P32	P37	P40, P40R	P50, P50R
Pituus 4000 mm	13	24	21	33	24	27
Pituus 6000 mm	10	22	21	33	24	27
Pituus 8000 mm	8	18	20	33	24	27
Pituus 10000 mm		15	17	29	24	27
Pituus 12000 mm			15	25	21	27
Pituus 14000 mm				22	19	27
Pituus 16000 mm					17	24

Ontelolaatan viivakuormakestävyys kN/m

Saumavalu C20/25

Laatan pituus	Viivakuorma laataston reunassa					
	P18M, P20	P27	P32	P37	P40, P40R	P50, P50R
Pituus 4000 mm	6	12	10	16	12	13
Pituus 6000 mm	4	10	10	16	12	13
Pituus 8000 mm	3,5	8	9	16	12	13
Pituus 10000 mm		7	8	13	12	13
Pituus 12000 mm			7	11	10	13
Pituus 14000 mm				10	9	13
Pituus 16000 mm					8	11

KÄYTTÖTILAN PISTEKUORMAT (kN) ILMAN PINTABETONIA

Arvot on määritetty laatalle, jossa ei ole varauksia tai reikiä. Arvot pätevät, mikäli laatan kantokyky ei muuten taivutusmomentin tai leikkausvoiman suhteen ylity.

Mikäli pistekuorman halkaisija on pienempi kuin puolet ontelon leveydestä, tulee varmistua siitä, että kuorma jakaantuu vähintään yhdelle ontelolaatan uumalle.

Käyttötilan/sallittuja pistekuormia voi kasvattaa pintabetonin avulla tai käyttämällä aluslevyjä.

Laatan pistekuormakapasiteetti kN

Ei pintabetonia

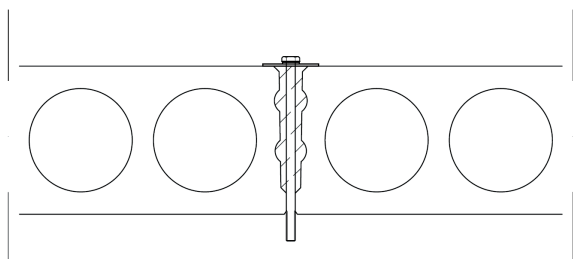
Punosjännitys 1000 N/mm²

Laattatyyppi	Kuorma ø 50 mm	Kuorma ø 100 mm	Kuorma ø 200 mm
P18M, P20	12	24	
P27	17	35	
P32		21	45
P37		55	65
P40, P40R		35	55
P50, P50R		60	70

10.5 Sallitut ripustuskuormat

RASKAAT RIPUSTUKSET

Raskaat ripustukset suositellaan tehtäviksi laattojen saumasta. Sallitut kuormat määritetään kohdan 10.4 mukaan.



KEVVET RIPUSTUKSET

Kevyet ripustukset voidaan tehdä myös poraamalla laatan alapintaan ontelon kohdalle (ontelon sijainti, kts. kohta 8.1) tarkoitukseen soveltuva ankkuri. Sallitut kuormat määräytyvät ankkurivalmistajan ohjeiden mukaan, esimerkiksi: Hilti HKD, HUS-P, HUS-I, www.hilti.fi.

11.1 Tukipinnat

Tukipintojen pituuksia määrättäessä on otettava huomioon palkin tai seinän reunaviisteet ja neopreenitasauslevyn sijainti. Todellinen tukipinta alkaa siitä kohdasta, missä laatta osuu esim. neopreenitasauslevyn reunaan.

Neopreeninauhaa kannattaa käyttää betonipalkkien varaan asennettavien laattojen tukipinnoissa. Elementtirakenteiden pinnat ovat yleensä riittävän sileäpintaisia tähän tukipintaratkaisuun. Neopreeninauhan paksuus tulee olla riittävä, jotta juotosbetoni tunkeutuu luotettavasti ontelolaatan alle. Suositeltava nauhan vakiokoko on 10 x 20 mm (h*b). Betoninormikortti 18EC (Palkkiin tuetun ontelolaataston suunnittelu) laatan ja palkin yhteistoiminta kuvaavat kertoimet on määritetty laatastokokein. Kokeet on tehty käyttäen 10 x 20 mm² neopreeninauhaa.

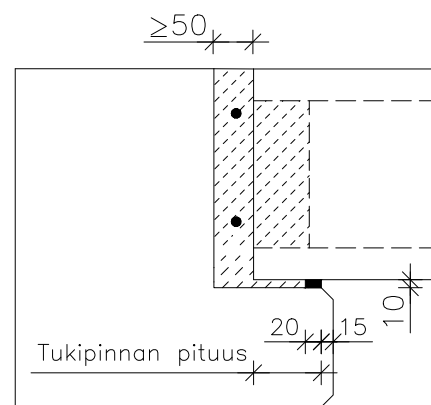
Seinien (elementti tai paikallavalettu) varaan tukeutuvat laatat asennetaan korokepalojen varaan. Laatan ja alapuolisen rakenteen väliin jäävä rako valetaan saumavalujen yhteydessä umpeen. Tällöin laatta tukeutuu tasaisesti koko leveydeltään alustaansa. Jälkivalua varten on varattava vähintään 25 mm, mieluummin 30 mm korkea asennusväli.

Asennettaessa ontelolaattoja kevytsoraharkkorakenteiden varaan, on suunnittelutukipituutena käytettävä vähintään 80 mm. Kun ontelolaattoja asennetaan taipuisalle tuelle, on tukipinnan suunnitteluarvoa kasvatettava vähintään 20 mm:llä normaalista tukipinnan suunnitteluarvosta!

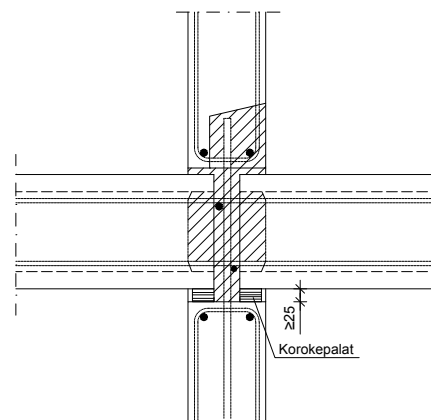
Taulukon tukipintojen suunnitteluarvot ja tukipintojen minimipituudet asennuksessa on määritetty ontelolaatan

kantavuuden kannalta. Alapuolisen, kantavan rakenteen niin vaatiessa on em. tukipintojen pituuksia kasvatettava. Alapuolisen kantavan rakenteen kantavuudesta vastaa kohteen rakennesuunnittelija tai kyseisen rakenneosan tuotesuunnittelija.

Vinopäisten laattojen tukipintojen pituutta määritettäessä kannattaa tukipituutta laatan suunnassa (on suurempi kuin tukipituus seinän päällä) usein kasvattaa.



Ontelolaatan tuenta leukapalkin varaan



Ontelolaatta betoniseinän päällä

Laattatyyppi	Tukipinnan suunnitteluarvo	Tukipinnan minimipituus asennuksessa
P18M	60 mm	40 mm
P20	60 mm	40 mm
P27	60 mm	40 mm
P32	60 mm	40 mm
P37	60 mm	40 mm
P40, P40R	100 mm	80 mm
P50, P50R	100 mm	80 mm

11.2 Asennusaikaiset tuennat ja nostokannakset

Ontelolaatoista ei saa katkaista uumia, mikäli siitä ei ole sovittu etukäteen Parma Oy:n punossuunnittelun kanssa. Onteloiden kohdalle voidaan tehdä varauksia ja reikiä kohdan 8.1 mukaisesti.

Kaikkia ontelolaattoihin suunniteltuja reikiä ja varauksia ei välttämättä voida tehdä valmiiksi tehtaalla. Esim. tapauksissa, joissa yksittäisen laatan kuljetus- tai asennustilanne on mitoittava, vaikka saumatun laataston kapasiteetti onkin riittävä. Näissä tapauksissa:

- Reikä, varaus tai osa niistä jää työmaan tehtäväksi, ns. nostokannakseksi. Nostokannas merkitään tunnuksella NOK ko. ontelolaattaan sekä tehtaan punossuunnittelussa ko. laatan mittalappuun ja ontelolaattojen asennuskaavioon.
- Asennusaikaisen tuennan tarpeen määrittää Parma Oy:n punossuunnittelu. Punossuunnittelussa työaikainen tuki merkitään ontelolaattojen asennuskaavioon.

Nostokannakset ja asennusaikaiset tuennat voidaan poistaa vasta saumavalujen kovettuttua. Nostokannaksia voidaan vähentää huomattavasti optimaalisella laattajaolla, sekä hyvällä suunnittelunohjauksella. Reikäpiirustukset kannattaa lähettää ajoissa Parma Oy:n punossuunnittelijan kommentoitaviksi. Erityisesti hormien kohdalla on pyrittävä noudattamaan suunnitteluohjetta. Laattoihin ei monesti näissä tapauksissa ole mahdollista jättää nostokannasta.

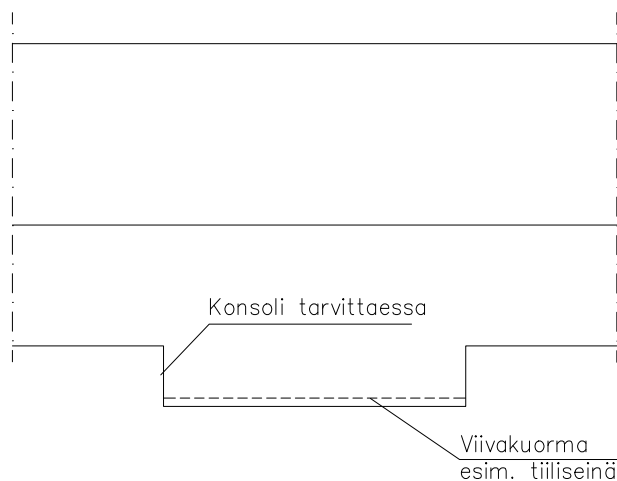
Jos seinäkiinnityskolo on jouduttu laatan noston takia jättämään nostokannakseksi, voidaan se poikkeuksellisesti poistaa laatasta ennen saumavalujen suorittamista.

11.3 Vinot ontelolaattatasot

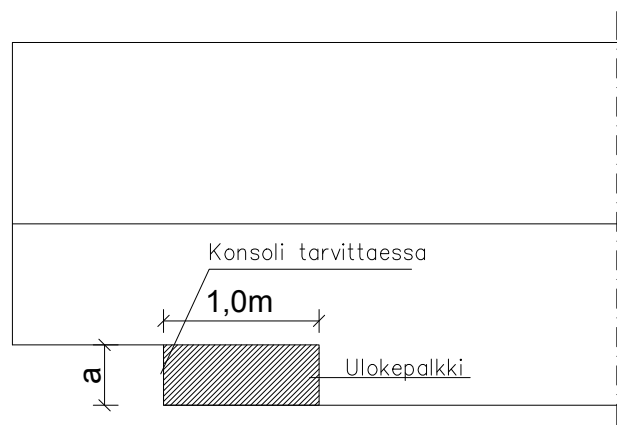
Jos laatat joudutaan asentamaan suurempaan kaltevuuteen kuin 1:5, on laatat varustettava nostoelimillä. Tarvittavat nostoelimet on merkittävä mittapiirustukseen. Tasopiirustukseen vinoon asennettavaan kenttään on ehdottomasti merkittävä tason kaltevuus näkyviin. Vinon tason laattojen liukuminen estetään tarvittaessa runkorakenteisiin kiinnitettävillä asennustoppareilla.

11.4 Reunalaattojen tuenta

Jos laattakentän reunimmainen laatta on molemmista päistä lovettu kentän reunalla ja laataston reunalla vaikuttaa esimerkiksi tiiliseinän aiheuttama viivakuorma, tulee laatastossa aina käyttää raudoitettua pintalaattaa tai tukea lovettu laatan pää konsoleilla pilariin. Pintalaatan raudoitusta käytettäessä on varmistuttava siitä, että seinä asennetaan vasta pintavalun saavutettua riittävän lujuuden. Pintalaatan raudoituksesta vastaa kohteen rakennesuunnittelija.



Toisestakin päästä lovettu laatta edellyttää raudoitettua pintalaattaa tai konsolituentaa, jos reiän jatkeena olevan laatan ulokkeellisen kulman kohdalla betonin vetolujuus laatan yläpinnassa ylittyy. Ulokkeen kuormitusalueena käytetään reiän levyistä ja metrin pituista aluetta.



Ontelolaatan leikkauskapasiteetti ontelon suunnassa voidaan tarkistaa kaavalla:

$$V_{co} = 0,3 * f_{ctd} * b_w * d$$

missä

f_{ctd}	=	1,45 MPa (C50/60)
b_w	=	1,0 m
d	=	laatan ylä- ja alakalvon yhteenlaskettu paksuus ontelon kohdalla

11.5 Lovetun laatan tuenta pilariin

Ontelolaatan tuennan tarve pilarin kohdalla on varmistettava, mikäli laatan pään pilarikolo vaatii pään reiän, joka vie kaksi uumaa tai enemmän tai kohdalla on viivakuorma (esimerkiksi tiiliseinä). Tuennan tarpeellisuus on esitetty oheisessa kuvassa.

Tuenta voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa pilariin tehdylä vaarnauralla, lisätyllä saumaraudoituksella, ripustusraudoituksella onteloissa tai teräsbetoni- tai teräskonsoleilla. Pilarelementtien teollisen valmistuksen kannalta ontelolaatan tuenta kannattaa ensisijaisesti hoitaa vaarnauralla tai sauma-/ripustusraudoituksella. Näiden terästen leikkauskapasiteetti (vaarnatappi) saadaan kaavasta

$$V_u = 1,2 \varnothing^2 f_{cd} f_{yd}$$

missä

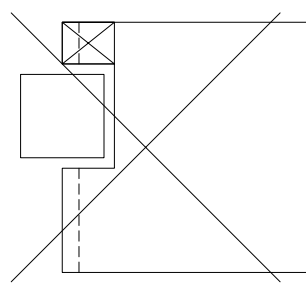
\varnothing	=	teräksen halkaisija
f_{cd}	=	juotosbetonin laskentaluus
f_{yd}	=	teräksen laskentaluus

Lisäksi tuennan tarve on syytä selvittää Parma Oy:n punosuunnittelusta, mikäli kuormat tai jänneväli ovat laattatyypille normaalitilanteita suuremmat.

Laatan reunoilla on oltava vähintään kaksi ehjää uumaa. Jos tästä ehdosta poiketaan

- laatan kapasiteetin ollessa riittävä voidaan laatta alapuolisesti tukea reiän reunan kohdalta asennuksen aikaisesti
- laatan kapasiteetin ollessa tällaista reikää varten riittämätön on laatta tuettava reiän reunalta pilarille.

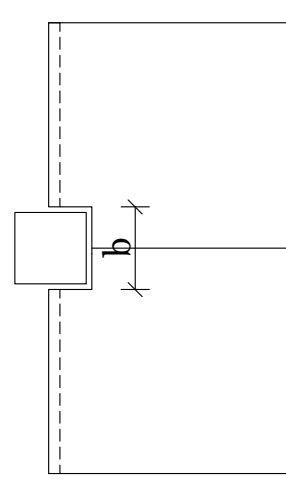
Molemmissa tapauksissa laatasta on poistettava yksittäinen laatan reunan uuma suunnitteluvaiheessa.



Laatan reunoilla on oltava vähintään kaksi ehjää uumaa. Jos tästä ehdosta poiketaan

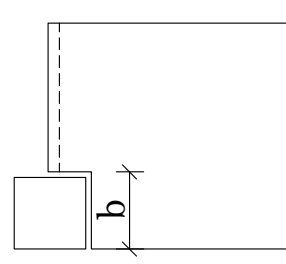
- laatan kapasiteetin ollessa riittävä voidaan laatta alapuolisesti tukea reiän reunalta asennuksen aikaisesti
- Laatan kapasiteetin ollessa tällaisista reikää varten riittämätön on laatta tuettava reiän reunalta pilarille.

Molemmissa tapauksissa laatasta on poistettava yksittäinen laatan reunan uuma suunnitteluvaiheessa.



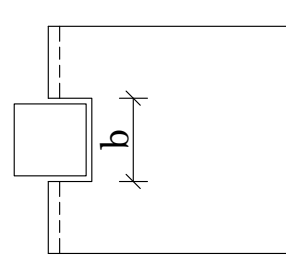
Tuenta tarpeen, jos

- P32-, P40- ja P50-laataalla $b > 540$ mm
- P27-, P37-, P40R- ja P50R-laataalla $b > 850$ mm



Tuenta tarpeen, jos

- P32-, P40- ja P50-laataalla $b > 270$ mm
- P27-, P37-, P40R- ja P50R-laataalla $b > 425$ mm
- P20-laataalla $b > 380$ mm



Tuenta tarpeen, jos

- P32-, P40- ja P50-laataalla $b > 450$ mm
- P27-, P37-, P40R- ja P50R-laataalla $b > 550$ mm
- P20-laataalla $b > 500$ mm tai pilarin toiselle puolelle jää vähemmän kuin kaksi uumaa

12. LAATTOJEN SAUMAT JA RAKENNUKSEN VAAKAJÄYKISTYS

13. ONTELOLAATAT TAIPUISALLA TUELLA

12. LAATTOJEN SAUMAT JA RAKENNUKSEN VAAKAJÄYKISTYS

Ohjeita laataston suunnitteluun löytyy www.elementtisuunnittelu.fi -verkkosivuilta.

12.1 Saumaraudoitteet

Ontelolaattojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon raudoitteiden luotettava ankkurointi. Suurempia tankoja kuin t16 ei tule käyttää.

13. ONTELOLAATAT TAIPUISALLA TUELLA

Vastaava rakennesuunnittelija toimittaa ontelolaatta-suunnittelijalle laatastojen mitoitusta varten tarvittavat tiedot kohdan 19 mukaan. Palkin mitoitukselta vastaa vastaava rakennesuunnittelija tai palkin toimittaja. Ontelolaattojen lopullisen suunnittelun tekee laatan valmistaja. Vastaava rakennesuunnittelija huolehtii siitä, että osasuunnitelmista muodostuu kaikki rakenteelliset vaatimukset täyttävä kokonaisuus.

Tuettaessa ontelolaattoja palkin varaan palkki ja ontelolaatta toimivat liittorakenteena ja palkissa vaikuttava leikkausvoima siirtyy myös ontelolaatalle.

Näin syntyvä lisärasitus on suurimmillaan siellä, missä palkin leikkausvoima on suurimmillaan eli palkin tukien lähellä. Lisärasituksen suuruus riippuu mm. palkin jäykkyydestä, jännevälistä, kuormitustavasta sekä tartunnasta palkin ja ontelolaatan pään välillä.

Ontelolaattojen leikkauskestävyys tuella on tarkastettava kokeelliseen tutkimukseen perustuvan suunnitteluohjeen mukaisesti. Betoninormikortissa N:o 18EC on esitetty las kentamenetelmä lisärasitusten määrittämiseksi. Palkkiin tuetun ontelolaatan mitoituksessa voidaan käyttää Betoninormikorttiin perustuvaa mitoitusohjelmaa Flexibl (kts. kohta 1.3).

12.2 Korkeat rakennukset

Korkeissa (normaalisti yli 8 kerrosta) rakennuksissa tai muuten raskaasti kuormitetuissa rakenteissa ontelolaatan ja kantavan seinän liitoksen kantokyky, ontelolaatan leikkauskestävyys ja alapuolisen rakenteen kestävyys tulee tarkistaa esimerkiksi asiaa käsittelevän Betoninormikortin N:o 27EC mukaan. Korkeiden rakennusten suunnittelussa tulee elementtien liitokset suunnitella standardin EN 1990-1-7 (onnettomuuskuormat) vaatimusten sekä asiaa käsittelevän betoninormikortin N:o 23EC mukaisesti.

Tarvittaessa rakenteen kapasiteettia voidaan kasvattaa

- käyttämällä jäykempää palkkia
- käyttämällä jatkuvia palkkeja
- raudoitettulla, liittorakenteena toimivalla pintalaatalla (pintabetonissa tulee aina olla vähintään minimirauditus)
- valamalla laattojen päissä ontelot umpeen onteloiden korkeuden matkalta (ns. syvät valutulpat)
- korottamalla ontelolaatassa käytettävän betoninlujuutta.

Myös erilaisten vahvistamisvaihtoehtoyhdistelmien käyttö on mahdollista. Vahvistamisvaihtoehtoja harkittaessa on syytä ottaa yhteyttä Parma Oy:n ontelolaattasuunnittelijaan, jolloin voidaan sopia koko rakenteen kannalta edullisimmasta vaihtoehdosta.

On huomioitava, että pintavalussa käytetään aina vähintään SFS-EN-1992-1-1 kohdan 9.2.1.1 mukaista pintabetonin minimirauditusta.

Tuettaessa ontelolaattoja taipuisalle tuelle tulee ontelolaattojen tukipituutta kasvattaa normaalista suunnittelu arvosta vähintään 20 mm. Mikäli ontelolaattoja tukevia palkkeja tuetaan asennuksen aikana muualta kuin palkkien tukien vierestä, tulee se ehdottomasti ilmoittaa selkeästi Parmalle toimitettavassa tasopiirustuksessa

14.1 Raskaat parvekkeet, yleisohjeet

Tässä osassa esitetyt ohjeet pätevät, kun seuraavat ehdot ovat voimassa:

- parvekelaatan suurin leveys on 2,2 m ja suurin sallittu pituus on 6 m
- laskennassa käytetty parvekelaatan paksuus ohuemmassa reunassa 220 mm, laatan kaltevuus 1:80
- ulokelaattaa kannattelevan kuorilaatan jänneväli on enintään 9,6 metriä
- laataston kokonaispaksuus ilman pintarakenteita on 370 mm (KL100 + pintavalu 270 mm)
- laataston reunimmaisena laattana käytetään 1,2 metriä leveää ansaallista kuorilaattaa KL100

Mikäli yllä olevista parvekkeen reunaehdoista poiketaan, on käytettävä laataston reunassa useampaa ansaallista kuorilaattaa.

Kuorilaatan vieressä olevan ontelolaatan reunimmainen ontelo avataan ja liittolaatan pintavalu ankkuroidaan raudoituksella siihen rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Reunimmaisena laatan ankkurointi vaakavoimille runkoon on varmistettava.

Ulokeparvekkeet on tuettava riittävästi siihen asti, kunnes kaikki tarvittavat juotosvalut ovat kovettuneet.

Reunimmaisten kuorilaattojen työnaikaisesta tuennasta huolehditaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

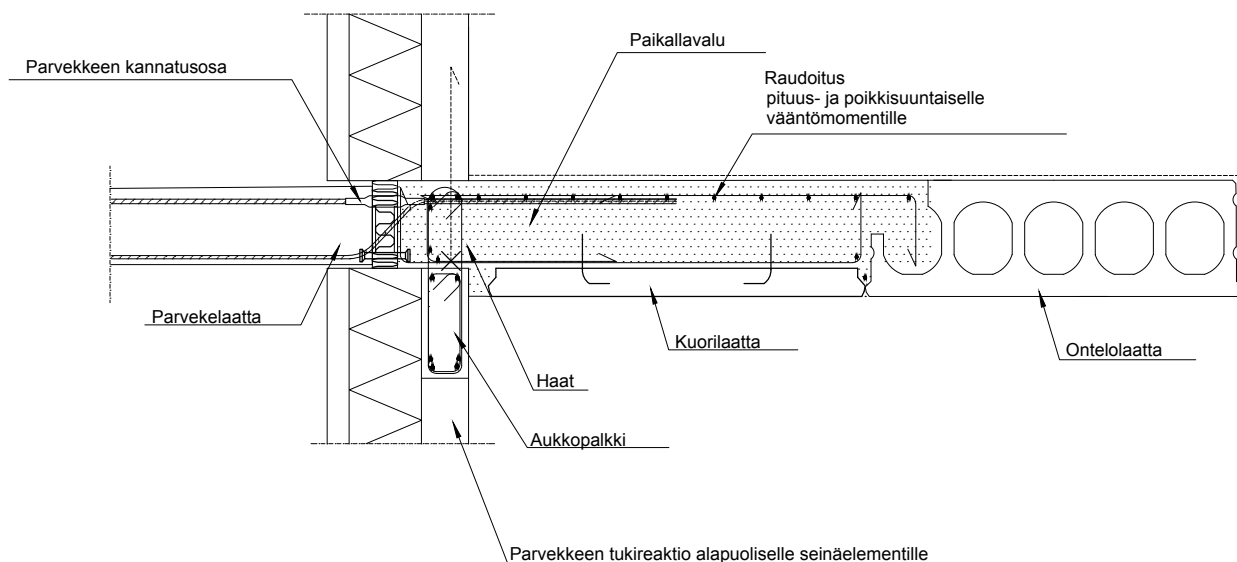
Työmaan tehtävänä on varmistua työnaikaisen turvallisuuden toteutumisesta.

Ulokeparvekkeen tuenta Schöck-/Deha-/Niro-teräsosalla edellyttää aina, että parvekkeen tukireaktio siirtyy alapuoliseen seinälle eikä laatastolle. Punossuunnittelijan kanssa ja vain erikseen sovittavissa tapauksissa voi jossain tilanteissa olla mahdollista ottaa tukireaktio tai osa siitä myös laatastolle. **Parma Oy:lle toimitettavissa tasopii-rustuksissa on ehdottomasti esitettävä kuorilaattojen tuennasta alempaan tasoon aiheutuva asennuksen-ikäinen kuormitus (valuuorma).**

Alla on esitetty periaatedetali tästä tuentatilanteesta ja pintavaluun sijoitettava rauditusperiaate.

Liitoksessa on muistettava huolehtia myös rengasraudituksen sijoittelusta.

Kuorilaattaa suositellaan käytettäväksi myös, mikäli ulokeparveke sijaitsee laataston päässä. Erikoistapauksissa voidaan käyttää tällaisissa tilanteissa myös kylpyhuone-syvennettyä ontelolaattaa. Tällöin kohteen rakennesuunnittelijan on ehdottomasti tutkittava liitoksen kapasiteetin riittävyys sekä raudituksen ankkurointi ulokeparvekkeen aiheuttamalle taivutusmomentille.



14.2 Ripustaminen laatastoon putkiteräksillä

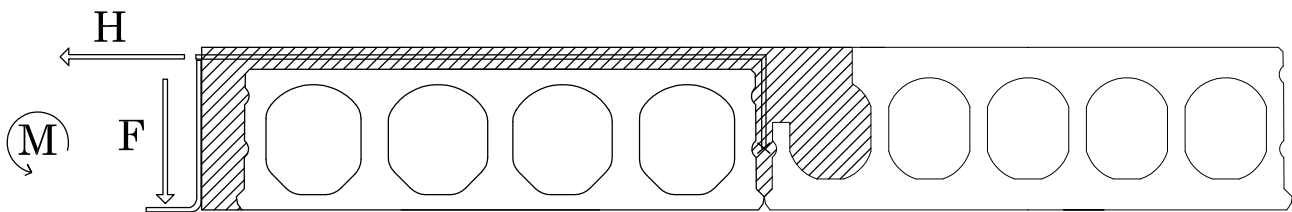
Kun parvekelaatta kannatetaan laataston pitkältä sivulta putkikannatuksella, ei parvekkeen kohdalla olevan alapuolisen seinän tarvitse olla kantava. Kannatusputkien mitat valitaan siten, että ne mahtuvat kuorilaatan päälle tulevaan pintavaluun riittävät asennusvarat huomioiden. Putkikannakkeen ankkurointi ulokemomentille kuorilaataan tai paikallavaluun ja mitoitus leikkausvoimalle suunnitellaan tapauskohtaisesti. Esim. pelkkä sidonta nostolenkkeihin ei ole riittävä.

14.3 Ripustaminen laatastoon vetotangoilla

Kun parvekelaatta kannatetaan laataston pitkältä sivulta vetotangoilla, kiinnityksissä käytetään esim. PRK ontelolaatan teräskannaketta (Peikko) tai vastaavaa. Teräskannakkeen harjaterästartuntojen pituus valitaan siten, että ne yltyvät seuraavaan ontelolaattojen väliseen saumaan ja ankkuroidaan siihen. Jos laataston reunassa on kavennettu laatta, niin harjaterästartunnat ankkuroidaan toiseen saumaan.

Laataston reunimmaisena laattana voidaan käyttää muuta laatastoa n. 50 mm matalampaa laattaa (esim. P37-laatastossa P32-laattaa), tamppaamalla madallettua laattaa tai kuorilaattaa. Jos käytetään tamppaamalla madallettua laattaa, syvennyksen pituus on oltava vähintään parvekkeen pituus + 100 mm molemmin puolin.

Vetotangoista aiheutuvan vaakavoiman ankkurointi laatastoon tulee varmistaa esim. rengasraudoituksella.



Muuta laatastoa matalampi laatta/PRK

Asuntorakentamisessa välipohjalle asetettuja tärkeimpiä vaatimuksia kantokyvyn ohella ovat äänen-eristävyys, talotekniikan ja hormien sovittaminen laatastoon sekä asuntojen muunneltavuus.

Ääniteknisesti toimivista rakenteista, niiden tarkemmista detaljeista ja ääniteknisistä ominaisuuksista on julkaistu äänitekniset rakennekortit, jotka löytyvät osoitteesta www.betoniyhdistys.fi/ ja www.elementtisuunnittelu.fi.

15.1 Pien- ja rivitalot

Pientalojen ala-, väli- ja yläpohjarakenteiden sekä pientalojen ontelolaattarakenteiden perustusten suunnitteluun on erilliset ohjeet, ”PARMAperustukset: ontelosokkeli ja PARMAontelolaatat, Suunnitteluohje” ja se löytyy osoitteesta: www.parma.fi.

Pien- ja rivitalorakentamisessa yleisimmät käytetyt ontelolaattatyypit ovat P18M, P20 ja P27. Niitä käytetään yleensä lattialämmityksen ja lattiakaadot mahdollistavan pintabetonin kanssa. Viemärintien vaakavedot vietään yleensä alemman kerroksen katossa tai alapohjassa. Haluttaessa rivitaloissa käytetään märkätilojen kohdilla kylpyhuonelaattoja P27K, jolloin viemäroinnit saadaan integroitua rakenteeseen. P27K-laatat ovat tarpeen märkätilojen kaatolattioita varten, kun ontelolaatan päälle tulee pumpputasoite.

Rivitaloissa tulee ottaa huomioon huoneistosta viereiseen vaakasuuntaan kulkeva äänen sivutiesiirtymä. Lautaparkettipinnalla RakMK:n osan C1 askeläänivaatimukset täyttyvät normaalitapauksissa P20- ja P27-laattalla yhdessä pintabetonin kanssa. Yläpohjiin suositellaan ilma-äänien sivutiesiirtymän hallitsemiseksi P27-laattaa.

15.2 Äänitekniset ominaisuudet

Ontelolaattarakenteiden äänitekniikkaa on käsitelty Betoniyhdistyksen ylläpitämässä ääniteknisissä rakennuskorteissa: www.betoniyhdistys.fi.

Asuinrakennusten tekniikkaa on käsitelty myös julkaisussa ”Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunnitteluohje”, www.elementtisuunnittelu.fi.

Ohessa esitellyt välipohjarakenteet täyttävät hyvää rakentamistapaa käyttäen ilmaääneneristävyydelle asetetun vaatimuksen $R'w \geq 55\text{dB}$. Yläpohjiin on ilmaäänien sivutiesiirtymän takia valittava P27 tai sitä raskaampi ontelolaatta, mikäli laataston päällä on yhtenäinen, osastoimaton ullakkotila.

Askeläänelle on asetettu vaatimus, askeläänitasoluku $L'n,w \leq 53\text{dB}$. Tähän vaatimukseen päästään seuraavilla Parman ontelolaattaratkaisuilla (kts. myös ko. rakenteita koskevat äänitekniset rakennekortit):

- Eräillä pehmeillä muovimatoilla vaatimus täyttyy P27- tai P32-laatoilla yhdessä pumpputasoitteen kanssa. Tällöin lattian pintamateriaalia ei myöhemmin voi vaihtaa ääniteknisesti ”kovempaan”.
- Usein rakennuttajat varautuvat kuitenkin jo rakentamisvaiheessa mahdollisuuteen vaihtaa pintamateriaali lautaparketiksi tai laminaatiksi. Lautaparketin tai laminaatin alle tarvitaan askelääntä vaimentava alusmateriaali, esim. Solmer Provent micro pumping, Tuplex, Parkolag tai Silencio-kuitulevy. Välipohjarakennevaihtoehtoja ovat
 - P37-laatta yhdessä pumpputasoitteen kanssa ja
 - P27 tai P32 yhdessä yli 60 mm:n pintabetonin kanssa.
- Kun lattian pintamateriaali halutaan valita vapaasti ja käyttää esimerkiksi luonnonkiveä, klinkkeriä tai mosaiikkiparkettia, tarvitaan kelluva lattiarakenne. Kelluvassa rakenteessa kantavan rakenteen (P27 tai P32) päälle tulee vaimentava kerros (esim. Isora Step 30 mm tai Paroc ASL-2) ja kelluva osa (teräsbetoni-laatta > 70 mm, pumpattava kuitutasoite dB-Plaano 25–40 mm tai rakennuslevykerros; kaksinkertainen lattiakipsilevykerros tai lastulevytys). Raskaammilla pintarakenteilla saavutetaan selvästi paremmat ääniominaisuudet myös matalien äänien aiheuttamaa kuminaa vastaan.

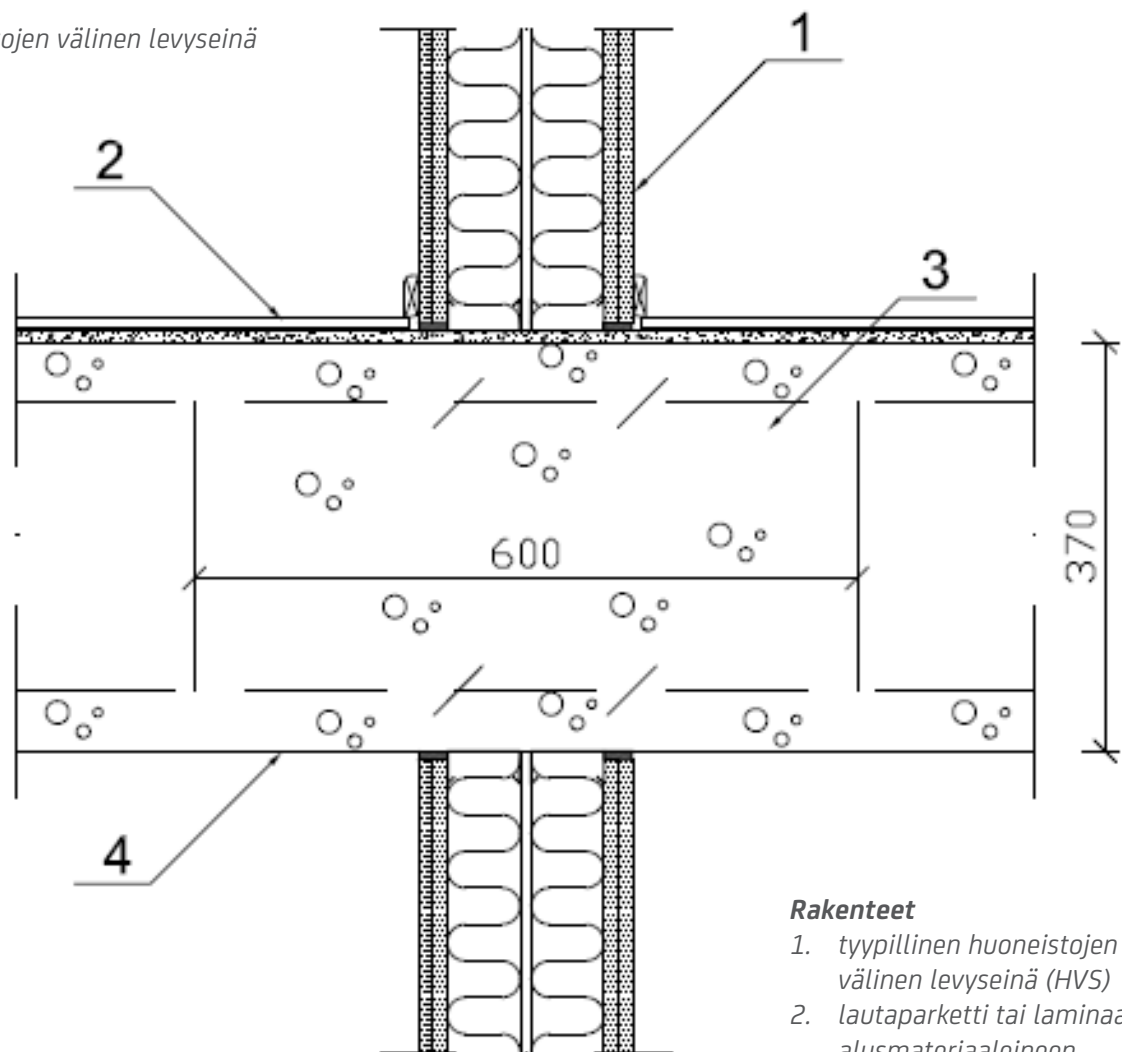
Sähköputkia saa sijoittaa ontelolaattojen pituussuuntaiseen saumaan kaksi ja päätysaumaan kolme kappaletta. Tarvittaessa saadaan lisätilaa sähköputkituksia varten käyttämällä laatan päässä sähköputkitusuraa (SUR) kohdan 8.3 mukaisesti.

Mikäli ontelolaattoja käytetään siten, että niiden jännevälillä tehdään vähintään kaksi asuntoa, tulee varmistua siitä että saavutetaan asuntojen välillä riittävä ilmasteneristävyyden $R'w$ 55 dB. Tämä ratkaisu on tyyppillinen esimerkiksi hoivakotirakentamisessa. Tällöin

ilmasteneristävyyttä tulee parantaa ontelolaataston onteloiden täyttövalulla. Parma Oy:n tehtailla tällöin voidaan tampata 600 mm pitkä umpibetoninen laatan osa huoneistojen välisen seinän linjalle riittävän ilmasteneristävyyden saavuttamiseksi.

Ääneneristävyyden parantamiseksi sekä riittävän paloturvallisuuden varmistamiseksi tulee ontelolaattojen läpi tehtävät läpiviennit sekä sähköputkien, että muun talotekniikan osalta työmaalla ehdottomasti kitata erityisellä huolellisuudella.

Huoneistojen välinen levyseinä



Rakenteet

1. tyyppillinen huoneistojen välinen levyseinä (HVS)
2. lautaparketti tai laminaatti alusmateriaaleineen
3. onteloiden täyttövalu (betoni), pituus min 600 mm
4. ontelolaatta 370 mm

15.3 Märkätilojen suunnittelun erityiskysymyksiä

Märkätiloissa käytetään kylpyhuonesyvennyksellistä laat-
taa (esim. P37K), johon sijoitettuna useimmat viemäri-
reititykset mahtuvat. Märkätilan yhteyteen liittyy myös
pystyhormi, johon välipohjan vaakasuuntaiset putkireiti-
tykset liitetään. Hormireikä heikentää madalletun laatan
kantokykyä, minkä vuoksi suorakaiteen muotoinen hormi
suositellaan sijoitettavaksi aina laatan pituussuuntaisesti
ja mieluiten upotettuna osaksi seinärakennetta.

- Hormien ripustamisesta laatastolle aiheutuva kuorma
tulee ilmoittaa kuormituslähtötietona punossuunnit-
telua varten.

Usein WC:n viemäriin liitännäkohdassa pystyhormiin tar-
vitaan lisää syvennystilaa viemäriliitososien liittämisek-
si toisiinsa. Tätä varten voidaan laataan tehdä valmiiksi
tehtaalla vakioitu lisäsyvennys 300 x 200 x 30 mm.

- Tämä merkitään tasopiirustukseen sekä mittapiirus-
tuksiin syvennyksimerkillä.
- WC-istuimen enimmäisetäisyys liityntäkohdasta
hormiin on 2 metriä.

Tarkempia ohjeita hormien sekä lisäsyvennyksien sijoitte-
lusta löytyy ontelolaattojen yleisestä suunnitteluohjeesta
luvusta 6 osoitteesta www.elementtisuunnittelu.fi.

Tarvittaessa voidaan käyttää kohdan 8.3 mukaista viemä-
röintiuraa lisätilan saamiseksi. Laatan poikkisuunnassa ole-
va viemärointiura pitää aina tehdä ontelolaatan päähän.
Laatan pituussuuntaisia viemärointiuria voidaan tehdä laa-
tan muille osille siten, että pituussuuntainen ura päättyy
aina hormin pätyyn, kuitenkin rei'itysohjetta noudattaen.

Lisäsyvennyksiä voidaan laattoihin tehdä noudattaen
rei'itysohjeen mukaisia raja-arvoja kyseiselle laattatyyppi-
lle. Kts. kohta 8.

Seinään kiinnitettävän WC-istuimen käyttöä suositellaan,
koska tällöin viemäreistä johtuvia lisäsyvennystarpeita
kylpyhuonelaataan ei synny.

Vaihtoehtoisesti kylpyhuonealueet voidaan toteuttaa
käyttämällä Parma Oy:n valmistamaa tekniikkalaatta-
ratkaisua. Tekniikkalaatta ja P27R-ontelolaatta muodos-
tavat yhdessä välipohjarakenteen (korkeus 270 mm), joka
helpottaa ja nopeuttaa talotekniikkajärjestelmien asen-
nusta. Tekniikkalaataan voidaan asentaa tehtaalla val-
miiksi kaikki LVS-tekniikka suunnitelmien mukaisesti. Tä-
hän välipohjaratkaisuun sisältyvät tarvittavat tuotteet ja
niiden suunnittelu. Suunnitteluun sisältyy aina sekä väli-
pohjan laatastosuunnittelu että elementtisuunnittelu
LVS-installaatioineen.

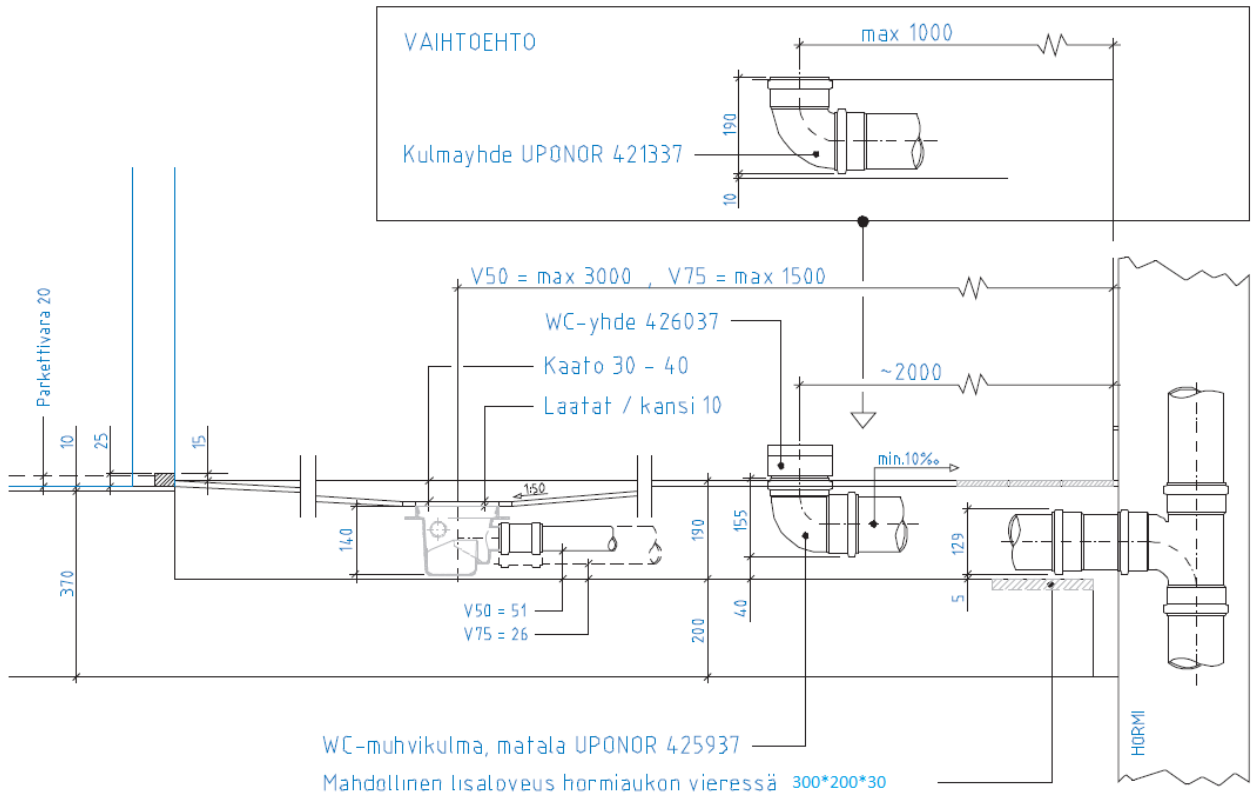
Tämä järjestelmä on patentoitu ja Parman tekniikkalaa-
talla ja -seinällä on myös VTT:n tuotesertifikaatti. Lisätie-
toa tekniikkalaattaratkaisusta saat Parman Tekniikkalaat-
tojen suunnitteluohjeesta osoitteesta www.parma.fi.

15.4 Elementtirakenteiset kylpyhuoneet

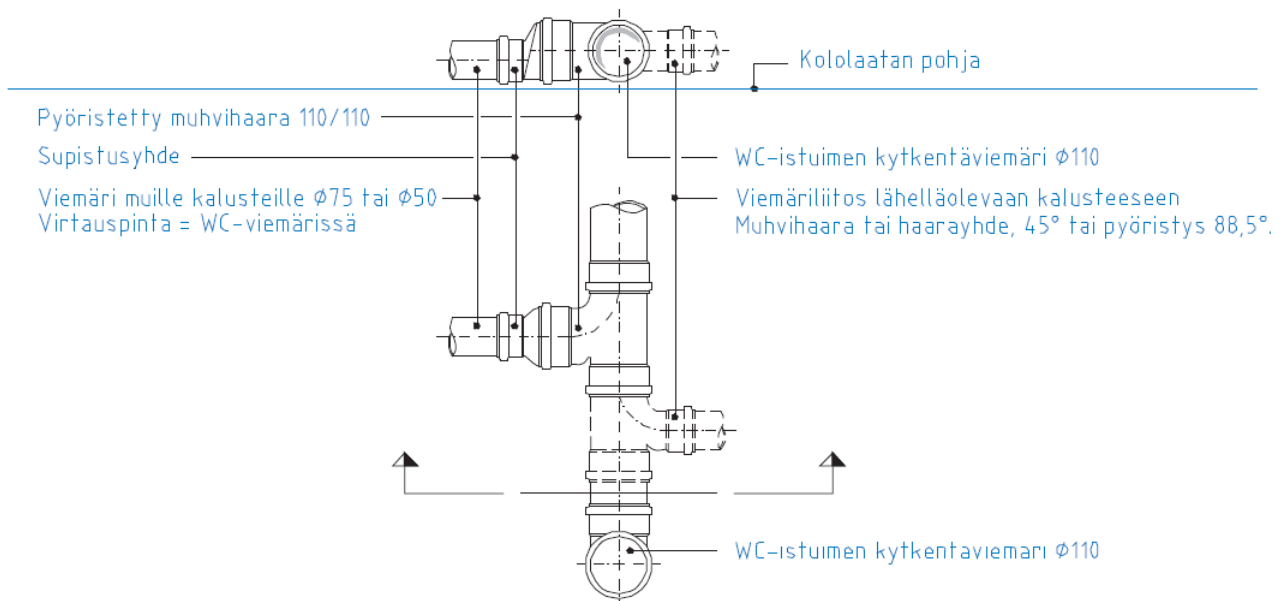
Elementtikylpyhuoneen pohjassa on yleensä WC-viemäriin
kohdalla paksunnos, joka ei mahdu normaaliin kylpyhuo-
nesyvennykseen kynnyskorkeusvaatimusten vuoksi. Nämä
kohdat on suunniteltava huolellisesti yhdessä punossuun-
nittelijan kanssa ottaen huomioon seuraavat asiat:

- Lisäsyvennykset kh-laatan pohjalla on saatava laatan
suuntaisiksi, kuitenkin on noudatettava rei'itysohjetta.
- Välttämättömät poikittaissuuntaiset lisäsyvennykset
on sijoitettava ontelolaatan päähän = VUR.
- Vaihtoehtoisesti voidaan kylpyhuoneen alla käyttää
kuorilaattarakennetta.
- Pystyhormin reiän sijoittelussa on noudatettava edel-
lä annettuja ohjeita.

Käytettäessä elementtikylpyhuoneita tämä on merkit-
tävä tasopiirustukseen. Tämä vaikuttaa muun muassa
mahdollisuuteen käyttää asennusenaikaista tuentaa.
Elementtikylpyhuoneiden kohdalla ei ole usein mahdol-
lista käyttää alapuolista tuentaa ontelolaatalle asennus-
aikana.



Kytkenäviemärit kylpyhuonelaatassa



Viemärihaaroitus kylpyhuonelaatassa

16.1 Ontelolaattojen ja paikallavalukaistojen leveydet

Ontelolaattojen ja paikalla valettujen kaistojen leveydet kannattaa suunnitella oikein. Suunnittelussa on pyrittävä käyttämään mahdollisimman paljon täysleveitä laattoja kuitenkin siten, että laatasto on toteuttamiskelpoinen. Paikallavalukaistoja on pyrittävä välttämään, koska ne hidastavat valmisosiin perustuvaa nopeaa runkorakentamista. Ulkoseinälinjojen reunavalukaistan leveydeksi suositellaan 80...100 mm, jolloin se saadaan työmaalla muotitettua yhdellä laudalla. Kavennetut laatat on usein suositeltavaa sijoittaa rakennuksen keskilinjoiille, esimerkiksi jäykistävää, laattojen suuntaista seinää vasten. Taloudellisin välipohjasuunnittelu edellyttää runkosyvyyksien ja hormien sijoittelun optimointia.

16.2 Suositeltavat suurimmat jännevälit

Laatan korkeuteen ja sitä kautta kantavuuteen nähdessä liian pitkien laattojen käyttö nostaa välipohjan kustannuksia. Myös mahdollisuus lisäreikien ja -varausten tekoon pienenee, ja siten välipohjarakenteen muuntojoustavuus kärsii. Oikein valituilla laattatyypeillä ja jänneväleillä laattojen kaarevuudet pysyvät kohtuullisina. Suositeltavaa rakennekorkeutta voidaan arvioida kaavalla $l/h = 35...40$ (välipohjat) $l/h = 45...50$ (yläpohjat), missä l = laatan jänneväli ja h = rakennekorkeus.

Rakennekorkeudeksi voidaan katsoa se rakenteen korkeus, joka toimii riittävässä liittovaikutuksessa keskenään (esimerkiksi ontelolaatta + pintavalu). Mikäli ontelolaatan ja pintavalun välillä on eriste, rakennekorkeus on sama kuin ontelolaatan korkeus.

Suositteluvia suurimpia jännevälejä ovat:

Laattatyyppi			Kylpyhuone-syvennys laatan keskellä	Kylpyhuone-syvennys laatan päässä
P18M	8,0 m			
P20	8,5 m			
P27	10,5 m	P27K	8,0 m	10,0 m
P32	12,5 m	P32K	8,5 m	11,0 m
P37	13,0 m	P37K	8,5 m	11,0 m
P40, P40R	16,0 m			
P50, P50R	18,0 m			

Märkätilat, joissa tarvitaan kylpyhuonelaattoja, on suositeltavaa sijoittaa lyhyempien jänneväliden kohdille ja mieluiten siten, että kylpyhuonesyvennyksen alue sijoittuu aina laatan päähän.

16.3 Värähtelytarkastelu

Rakenteita valittaessa on otettava huomioon myös rakenteiden mahdollinen värähtely. Asia tulee vastaan asuinrakentamisessa pesukoneiden linkouksen yhteydessä sekä erilaisissa liikunta- ja vapaa-ajantiloissa. Värähtelyä aiheuttavat myös erilaisissa tekniikka- ja laitetoissa olevat koneet.

Värähtelytarkastelussa otetaan huomioon

1. Käyttäjän mukavuus
1. Rakenteen ja sen rakenneosien toimivuus

Jotta värähtelyn kohteena olevan rakenteen tai rakenneosan käyttörajatilaa ei ylitettäisi, rakenteen värähtelyn ominaistaajuus pidetään tietyn arvon yläpuolella. Arvo riippuu rakennuksen toiminnasta ja värähtelylähteestä ja josta sovitaan tilaajan tai asianomaisen viranomaisen kanssa.

Jos mennään jänneväliden ääripäähän, tulee kohteen rakennesuunnittelijan ehdottomasti tehdä rakenteelle värähtelytarkastelu.

16.4 Märkätilojen ja hormien suunnittelu

Suuret hormit on aina suositeltavaa sijoittaa ontelolaattojen suuntaisina ja pyrkiä siihen, että isot reiät sijoittuivat laattojen väliseen saumakohtaan. Laattajako tulisi aina suunnitella hormin reikien mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan ontelolaatta katkaista hormin kohdalta ja tukea viereisiin laattoihin joko päätyvalupalkeilla tai erillisillä teräskannakkeilla. Tämä aiheuttaa työmaalle aina ylimääräistä kustannusta ja sitä tulee välttää. Laattajako kannattaa katsoa kuntoon yhdessä Parma Oy:n punossuunnittelijan kanssa, jotta saadaan kohteeseen optimaalisin laattajako mahdollisimman vähillä laattojen katkaisuilla.

Kylpyhuonelaattojen määrä kannattaa minimoida. Niitä ei aina tarvita esimerkiksi löylyhuoneiden alueella, jossa ei ole lattiakaivoa eikä lattialämmitystä. Ontelolaatta + pintabetonirakenteessa kylpyhuonelaattojen kylpyhuone-syvennykset tarvitaan yleensä vain alueille, joilla kulkee viemäreitä. Kaatolattiat ja lattialämmitys sijoitetaan pintabetoniin.

16.5 Kustannusvaikutuksia

Ontelolaattarakenteen kustannukset nousevat, kun:

- jännevälit kasvavat (toisaalta säästöä saattaa tulla kantavista rakenteista ja tilojen käytettävyyden paraneen)
- kylpyhuonelaattojen osuus lisääntyy (ne ovat sekä kaltevia laattoja että työmaatöiden määrä lisääntyy)
- reikä- ja varausmäärät lisääntyvät (ne lisäävät sekä kaivutyötä, laatan punosmäärää että työmaatöitä)
- kavennettujen laattojen määrä lisääntyy (se lisää sauhauksen määrää, laattahukkaa ja nostokoneiden tarvetta.)
- hormit ja märkätilat ovat keskellä jänneväliä (ne vaikuttavat laattojen punostukseen).

Kustannustehokkuus paranee, kun:

- em. tekijät minimoidaan.
- välipohjarakenne valitaan oikein.
- käytetään kohtuullisia jännevälejä.
- hormit ja märkätilat sijoitetaan järkevästi.

Työmaan kannalta on järkevää, että

- laattajako suunnitellaan reikien mukaan!
- nostokannasten määrä on mahdollisimman pieni.
- paikallavalukaistojen määrä minimoidaan.
- laattoihin tehdään jo tehtaalla riittävät varaukset ottaen huomioon työvarat.
- laataston kaarevuudet on otettu huomioon muun muassa 20 mm:n kynnyksmääräyksen kannalta.

Parma Oy:n ontelolaatat täyttävät ontelolaattojen harmonisoidussa tuotestandardissa EN 1168:2005+A3:2011 esitetyt valmistustoleranssit. Tämän lisäksi Parman ontelolaattojen tuotannossa on käytössä seuraavat valmistustoleranssit:

VALMISTUSTOLERANSSIT

1. **Pituus (L)** +/- 15 mm
tai L/1000
Pituus mitataan laatan yläpinnasta laatan keskeltä
2. **Leveys (b)**

kokonainen laatta	+ 0 - 5 mm
kavennettu laatta	+/- 20 mm
3. **Korkeus (h)**

P18M, P20	+/- 5 mm
P27, P32, P37	+/- 7 mm
P40, P40R	+/- 10 mm
P50, P50R	+/- 10 mm

Laatan poikkileikkauksen korkeus mitataan keskimmäisen ja reunimmaisen uuman kohdalta sekä reunimmaisen ontelon keskeltä
4. **Yläpinnan aaltoilu (y)**

P18M...P40R	8 mm
P50, P50R	10 mm
5. **Pään kulmapoikkeama (p)**
1200 mm:ä kohti +/- 10 mm
6. **Sivukäyryys (a)** +/- L/1000,
enint. +/- 10 mm
7. **Taipuma**
ennen asennusta (d) +/- 6 tai L/1000
Poikkeama ennakkoon suunnitellusta taipumasta, johon sisältyy mahdollinen ennakkokorotus ja laskennallinen taipuma. Laskennalliset taipumat koskevat laattoja, joissa ei ole reikiä tai varauksia.

8. Reiät, varaukset (t)

teko tuoreeseen betoniin

koko	+ 50 mm - 0 mm
sijainti	+/- 15 mm

teko jälkikäteen

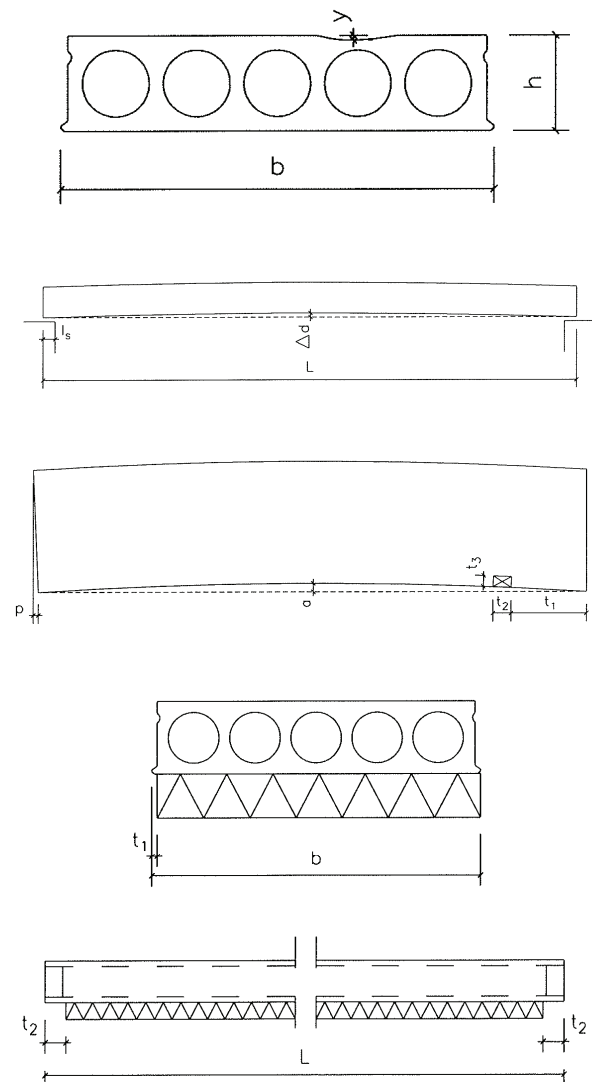
koko	- 0 mm +30 mm
sijainti	+/- 15 mm

9. Tartunnat (t)

tehtaalla asennetut	+/- 20 mm
---------------------	-----------

10. Eristeen sijainti (t)

sivusijainti (t1)	+/- 10 mm
poisto tukipinnalta (t2)	+/- 15 mm



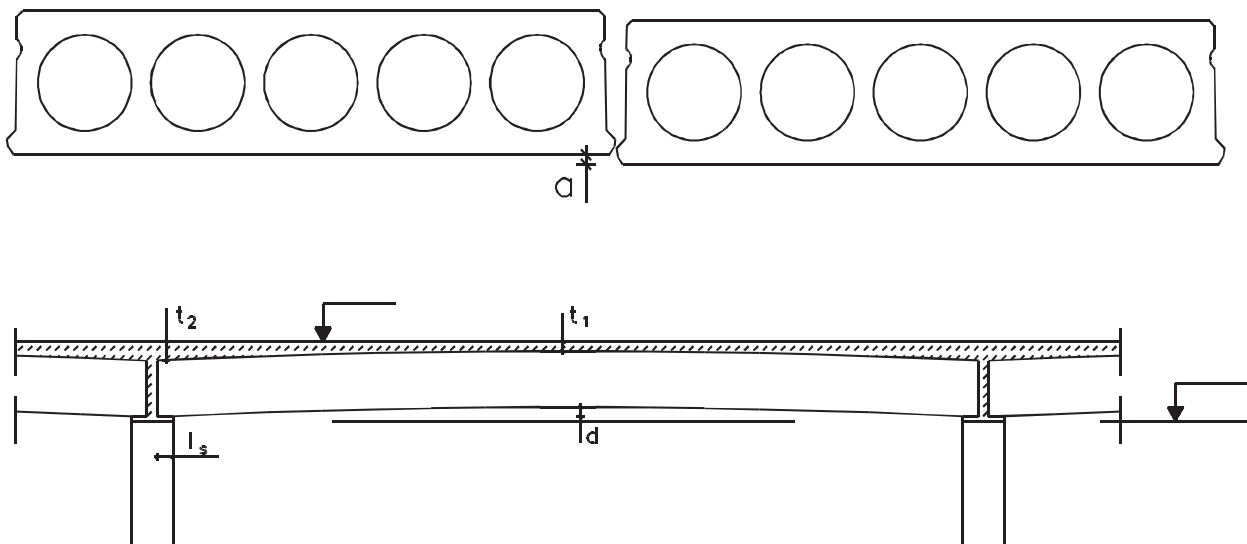
18. LAATASTOJEN RAKENTAMISTOLERANSSIT

Ontelolaattoja käytettäessä tulee ottaa huomioon laatan riittävä tukipituus (l_s), sauman mahdollinen hammastus (a) ja laatan alkukaarevuus (d) pintabetonin nimellispaksuutta (t) määrättäessä. Ontelolaattojen kantavuuden kannalta laattojen sallittu minimitukipituus asennuksen jälkeen on 40 mm ja laatoille P40, P40R, P50, P50R 80 mm.

Laattojen mahdolliset kaarevuuserot voidaan osittain tasata asennusvaiheessa. Tarkemmat ohjeet asennus- ja jälkitöistä on esitetty erillisessä asennus- ja työmaaohjeessa; se löytyy osoitteesta www.parma.fi.

RAKENTAMISTOLERANSSIT

- 1. Sivusijainti** +/- 20 mm
- 2. Sauman leveys** + 12 mm
- 4 mm
- 3. Sauman hammastus alapinnassa tuella (a)**
yläpinnassa tasoite 5 mm
yläpinnassa pintabetoni 5 mm
- 4. Sauman hammastus alapinnassa keskellä**
yläpinnassa tasoite 5 mm
yläpinnassa pintabetoni 8 mm tai $L/1000$
- 5. Korkeusasema tuella**
yläpinnassa tasoite +/- 5 mm
yläpinnassa pintabetoni +/- 15 mm
- 6. Tukipinnan pituus**
P18M, P20, P27, P32, P37 - 20 mm
P40, P40R, P50, P50R - 20 mm
- 7. Yläpinnan poikkeama** +/- 15 mm
vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta
2 m mittauspituudella



Ontelolaatasto on kokonaisedullisinta tilata valmistajalta suunniteltuna (kohta 19.1 laatastosuunnittelu). Tällöin Parma hoitaa laataston elementtisuunnittelun. Elementtisuunnittelu sisältää ontelolaattojen tasopiirustusten, ontelolaattojen mittapiirustusten ja elementtiluettelon tekemisen. Toimitus voidaan tehdä myös tilaajan elementtisuunnitelmilla (kohta 19.2 laattasuunnittelu).

Tarvittavat ontelolaattojen mittapiirustus- ja elementtiluettelopohjat on saatavissa AutoCAD-tiedostoina Parma Oy:n verkkosivuilta, www.parma.fi.

19.1 Laatastosuunnittelun lähtötiedot

Laatastosuunnittelun tarvitsemat lähtötiedot:

- Rakennepiirustukset (.dwg)
- ARK-piirustukset (.dwg)
- Leikkaukset ja detaljit (.pdf)
- Rakennetyypit (.pdf)
- Reikäpiirustukset (.dwg)
- Kuormaluokka (A,B,C...)
- Seuraamusluokka (CC3...CC1)
- Elementtityöselostus
- Yhteystiedot

19.2 Laattasuunnittelun lähtötiedot

Valmistajan tarvitsemat tiedot:

A. Kohteen nimi, paikkakunta, tarkka osoite, korttelin ja tontin numero.

B. Ontelolaataston tasopiirustuksen tiedot, joista käy ilmi:

- laattojen mitat, saumakoot ja tukipituudet
- laattojen tunnuksat
- reikien ja varausten paikat
- kuormaluokka (A, B, C...)
- seuraamusluokka (CC3...CC1)

- kaikki laattojen rakennesuunnittelua varten tarvittavat kuormitustiedot (myös väliseinät, pintabetoni, hormit yms.) tasokaavioon kuormaviivoilla merkittynä
- laataston palonkestovaatimus
- laataston rasitusluokka
- suunnittelukäyttöikä
- tieto rakenteesta, johon laatta tuetaan (seinä, palkkityyppi kts. kohta C)

C. Tiedot palkkirakenteista, joihin laatta tukeutuu Laattojen tukeutuessa taipuvalle tuelle (kts. luku 13) tarvitaan laataston leikkauskapasiteetin tarkistamista varten seuraavat tiedot palkkirakenteista (tiedot merkitään tasoon):

- palkkityyppi (betonipalkki, HQ-palkki tai muu palkki) poikkileikkaustietoineen; teräspalkeista myös levypak-suudet
- palkin jänneväli
- palkin kuormitus
- palkin taivutusjäykkyys (EI), aksiaalinen jäykkyys (EA) sekä palkin painopiste tai yhdistetyn rakenteen taivutusjäykkyys ja painopiste (vain erikseen pyydet-täessä)
- laatan alapinnan asema palkin alapintaan nähden
- palkin ja laatan välisen sauman leveys tai laattojen päiden väli
- pintabetonin paksuus ja rauditus (pintabetonissa käytettävä raudoitusta palkkikaistalla)
- rakenneleikkaus palkkikaistoilta

Edellä mainitut tiedot laattojen suunnittelija saa kohteen vastaavalta rakennesuunnittelijalta ja/tai palkkitoimittajalta. Näiden tietojen perusteella laatan valmistaja pystyy laskemaan yhdistetyn poikkileikkauksen jäykkyyden ja muut tarvittavat suureet laatalle yhteisvaikutuksesta syntyvien rasitusten määrittämiseksi. Laatan valmistaja määrittää myös onteloiden päiden umpeenvalun (syvät valutulpat) tarpeen.

D. Elementtien tiedot (ontelolaattojen mittapiirustukset)

- laattojen mitat
- reiät ja lovet
- eristeet ja eristeiden poistot
- työmaalla tehtävät reiät esitetään vain tasopiirustuksessa

E. Elementtiluettelo

- elementtien kappalemäärä (kerros- ja rakennuskohtaisena)
- laattojen mitat tyypeittäin
- elementtien paino
- muutosten pitää näkyä ehdottomasti elementtiluettelossa

F. Rakenneleikkaukset ja -detaljit

- Ei erillisiä piirustuksia, vaan tarvittavat tiedot on esitettävä tasopiirustuksissa.

Laattojen tyypitys kohdan 2 mukaisesti. Elementtiluettelot laaditaan tasokohtaisesti tai asennuslohkoittain tasokohtaisesti.

19.3 Tietomallit lähtötietoina

Parma Oy voi käyttää Tekla Structures -tietomalleja laastasto- ja laattasuunnittelun lähtötietoina. Tietomallinnuksessa ja tietomallin toimittamisessa on tällöin ehdottomasti noudatettava Parman mallinnusohjetta sekä Betoniteollisuus ry:n BEC 2012 Elementtisuunnittelun mallinnusohjetta.

Jos tietomalli toimitetaan Parmalle lähtötietona laattasuunnittelua varten, ei kohdassa 19.2 D mainittuja tietoja tarvitse toimittaa erillisissä elementtipiirustuksissa. Kohdassa 19.2 D mainitut tiedot tulee tällöin olla oikeelliset toimitetun tietomallin laattaelementeissä. Edellä mainittua poikkeusta lukuun ottamatta tietomallin toimittaminen Parmalle lähtötietona ei vaikuta suunnitteluun tarvittaviin lähtötietoihin.

19.4 Tietojen toimitusohjeet

Suunnittelutiedon siirtämistä varten Parmalla on Projektikeskus, johon lähtötiedot siirretään internetin välityksellä. Parma toimittaa tarvittaessa ostajalle ja suunnittelijalle Projektikeskuksen käyttöoikeudet ja -ohjeet. Sähköpostia ei käytetä suunnittelutietojen siirtoon!

Projektikeskuksessa ei ole hakemistorakennetta, vaan lähtötiedodokumenttien tyyppi ja sisältö syötetään tiedostojen viemisvaiheessa alaspäinvalittuihin sekä avoimeen kuvauskenttään. Projektin dokumenttien selaaminen tapahtuu määrittämällä halutut hakuehdot ja valitsemalla 'Hae'.

Uudet tai päivitettävät dokumentit vietään Projektikeskukseen valitsemalla 'Dokumentit' ja 'Lisää tai päivitä dokumentteja'. Tiedoston lataamisen jälkeen Projektikeskus kehottaa määrittämään dokumentin tiedot.

Dokumentin tyyppi valitaan kyseessä olevan dokumentin sisällön mukaan (esimerkiksi 'Tasokuva', 'Elementtipiirustus', 'Tietomalli' tai 'Detaljipiirustus'). Kuvaukseen syötetään kyseistä rakennusta tai rakennuksen osaa hyvin kuvaava vapaamuotoinen teksti (esimerkiksi 'A/B-porras, 1.krs katto'). Tuotetyypiksi valitaan Parmalta tilattujen laattaelementtien mukaisesti joko 'Ontelolaatat' tai 'Liittolaatat'. **Suunnittelun tilaksi valitaan lähtötiedoille aina 'Valmistusta varten'. Jos dokumentti on suunnitteluvaiheeltaan kesken, älä lataa sitä Projektikeskukseen vaan pyydä sille ennakkokomentointia Parman projektinohitajalta tai suunnittelijalta.**

Ennen tietomallin viemistä Projektikeskukseen tarkista oikea tietomallin toimitustapa Parman mallinnusohjeesta.

Revisio jo ladatusta dokumentista luodaan Projektikeskukseen lisäämällä revisioitu tiedosto samannimisenä uudestaan. Tällöin syötetään dokumentille myös 'Revisio-tunnus' ja 'Revision kuvaus'.

R0301M1301.dwg

☺ Määritä tiedoston ominaisuudet

*-merkityt kentät pakollisia

Dokumentin tyyppi

Tasokuva

Kuvaus

A/B-porras, 1.krs katto

Tuotetyyppi

Ontelolaatat

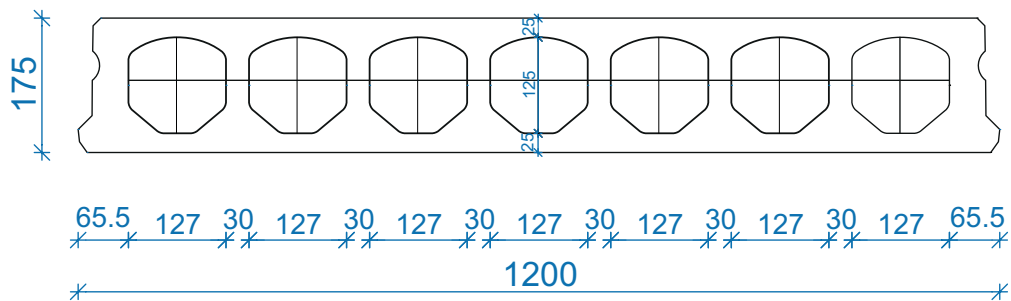
Tehdas

Suunn. tila *

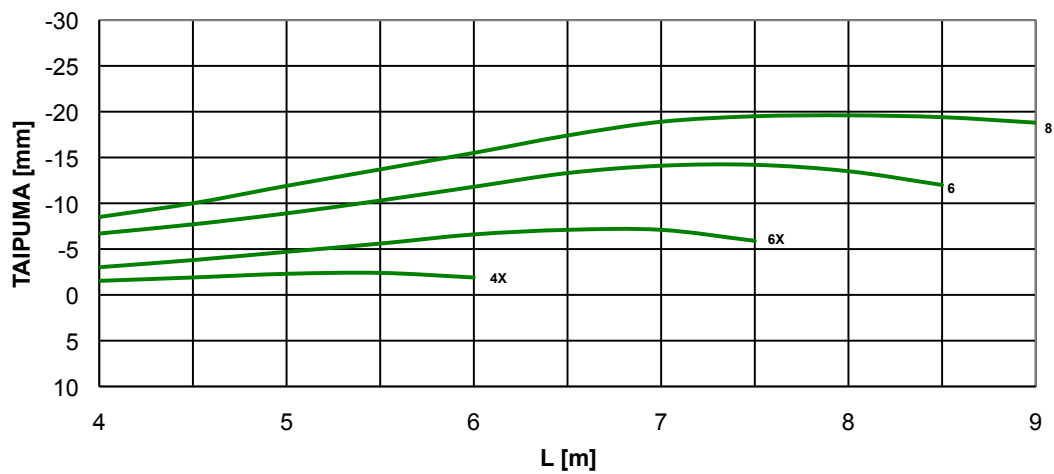
Valmistusta varten

P18M-ONTELOLAATTA

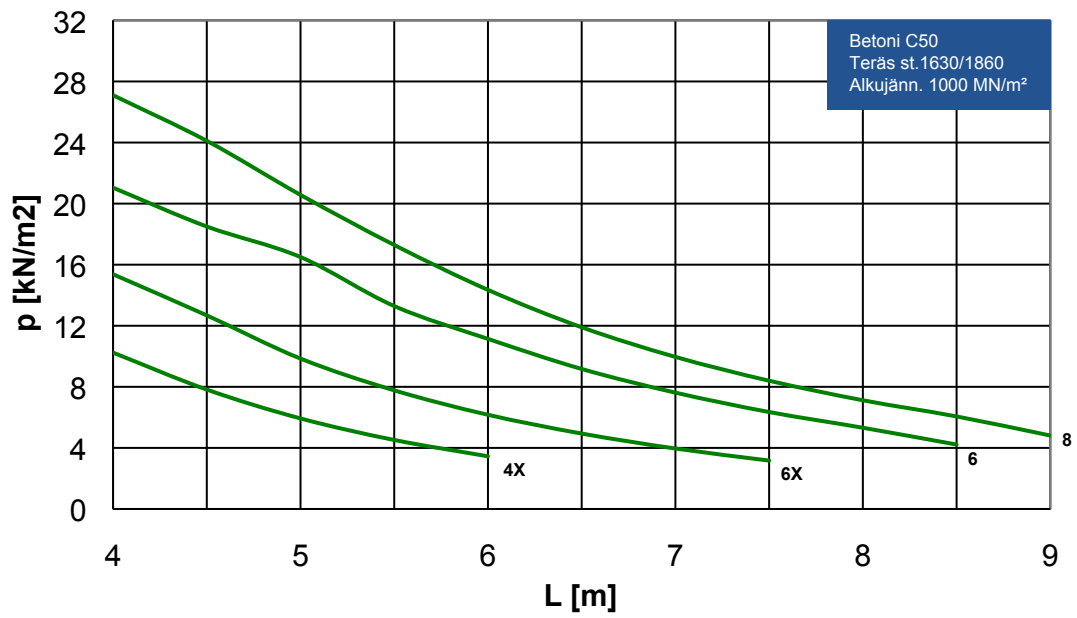
POIKKILEIKKAUS



TAIPUMA P18M

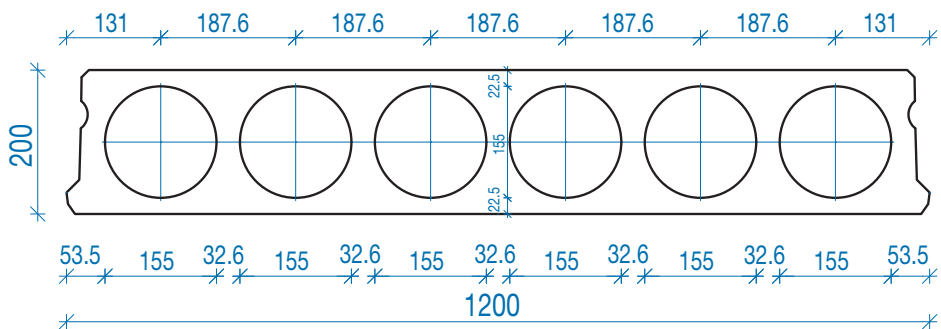


KANTOKYKY P18M – asunnot, toimistot, lumikuorma

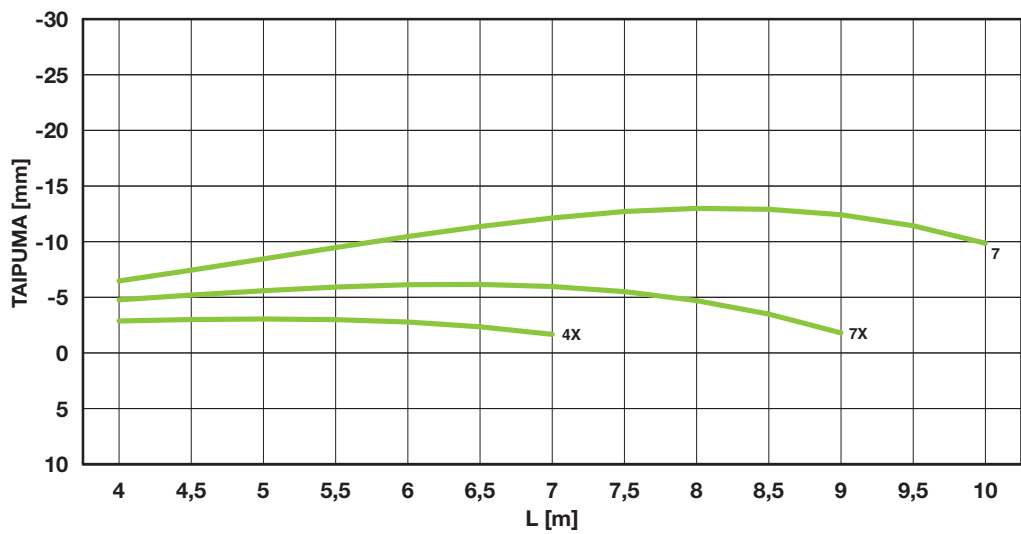


P20-ONTELOLAATTA

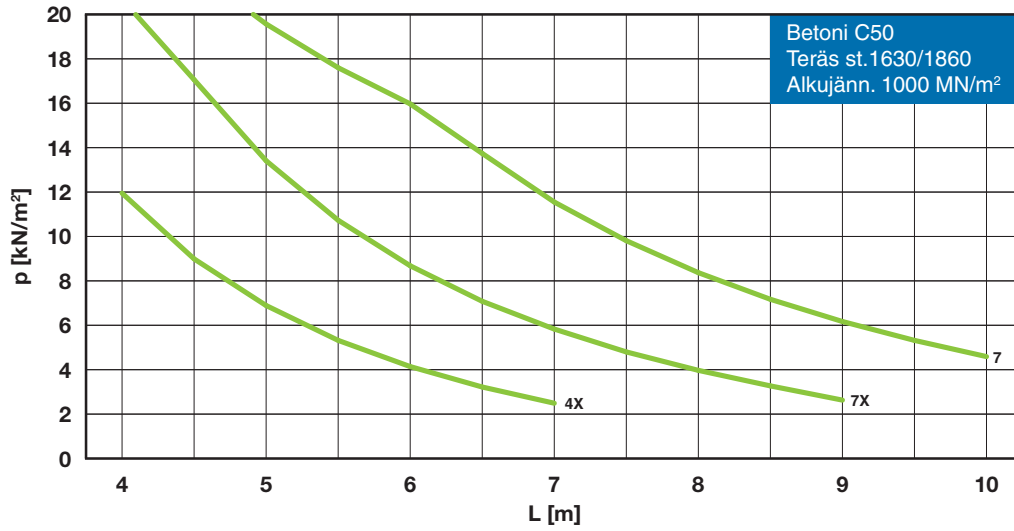
POIKKILEIKKAUS



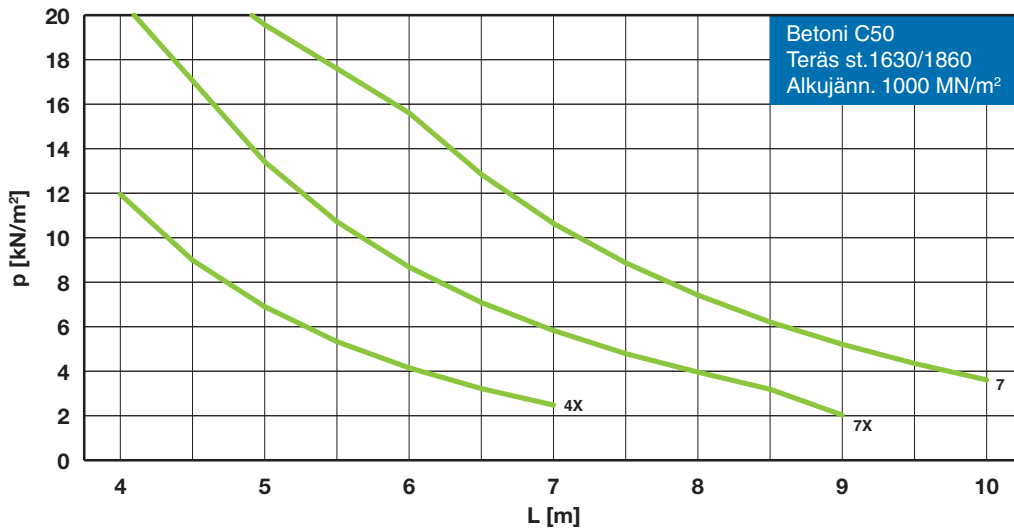
TAIPUMA P20



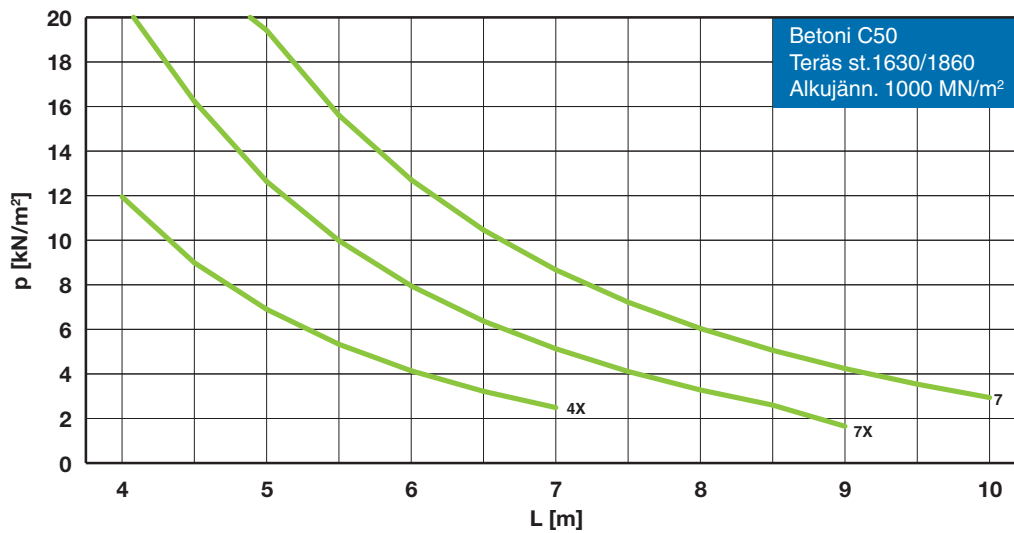
KANTOKYKY P20 – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P20 – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

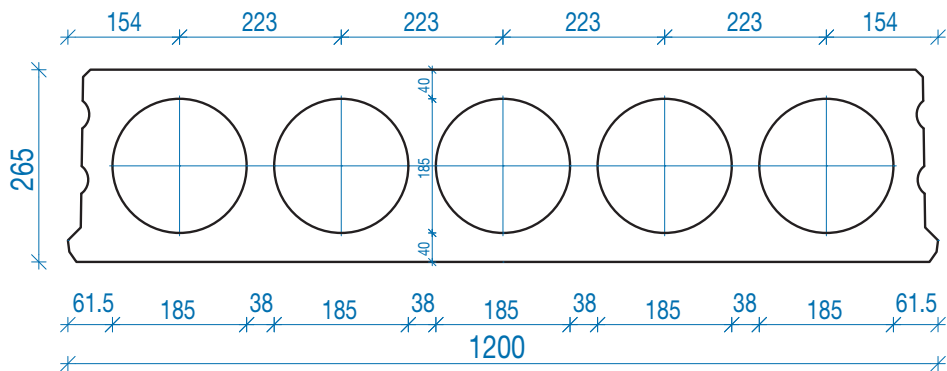


KANTOKYKY P20 – varastotilat

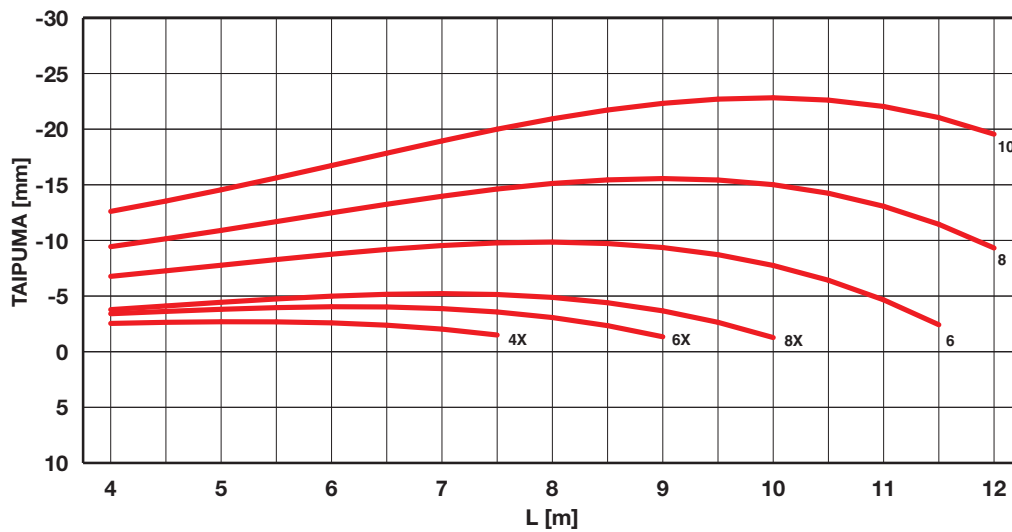


P27-ONTELOLAATTA

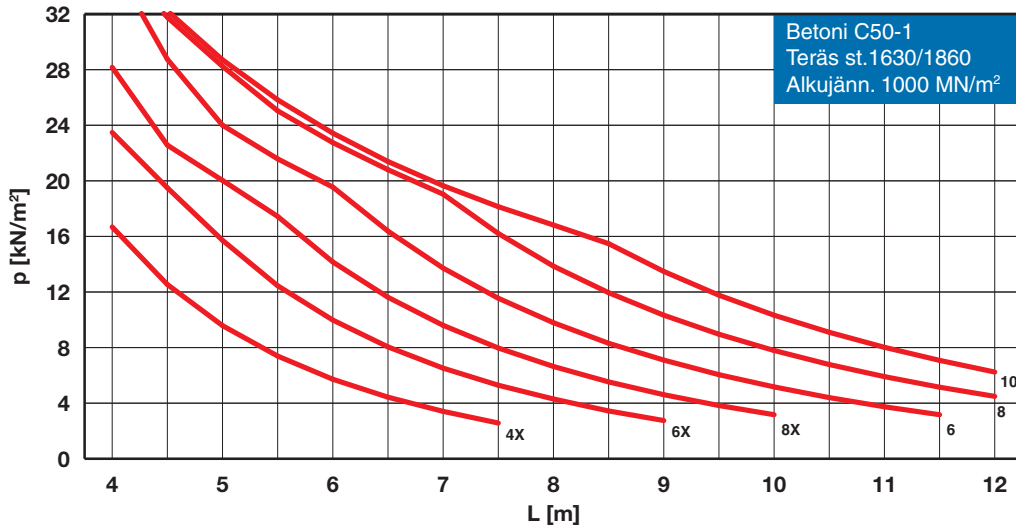
POIKKILEIKKAUS



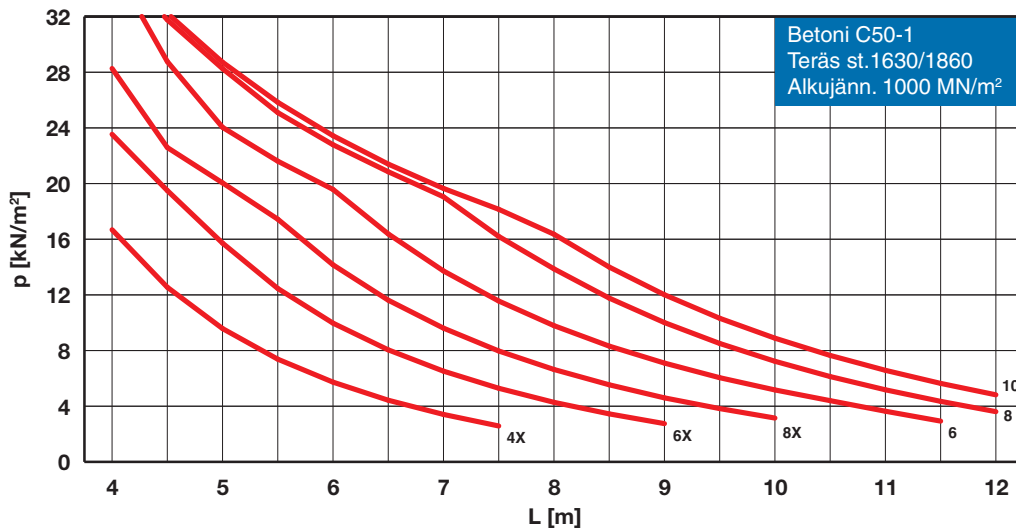
TAIPUMA P27



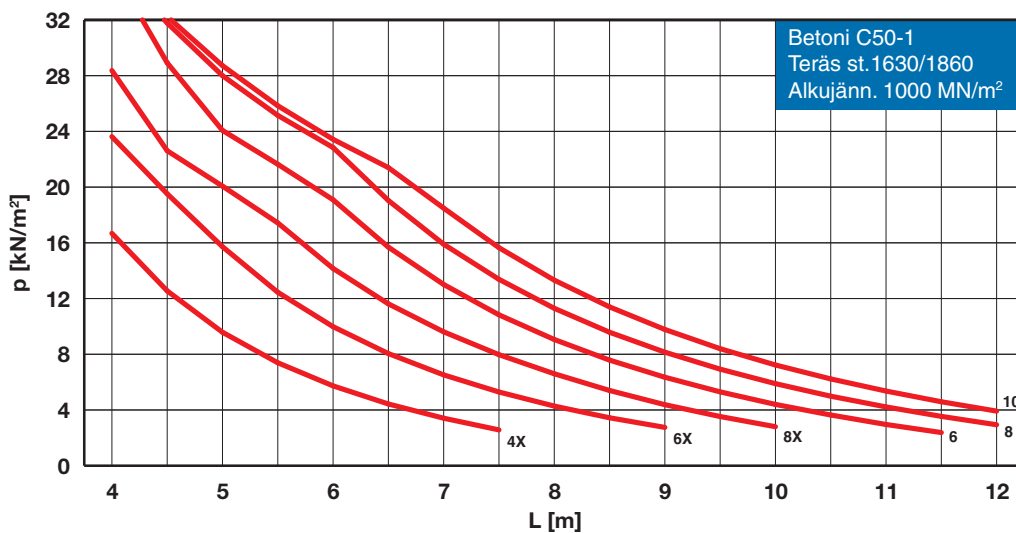
KANTOKYKY P27 – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P27 – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

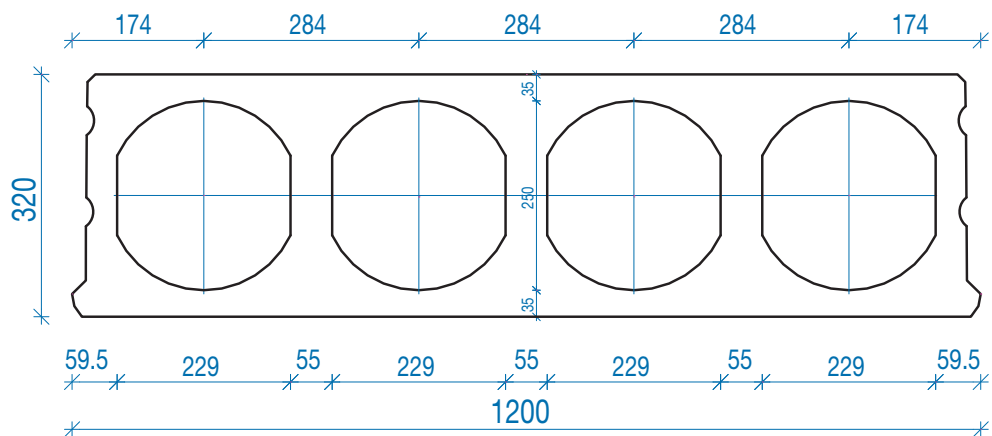


KANTOKYKY P27 – varastotilat

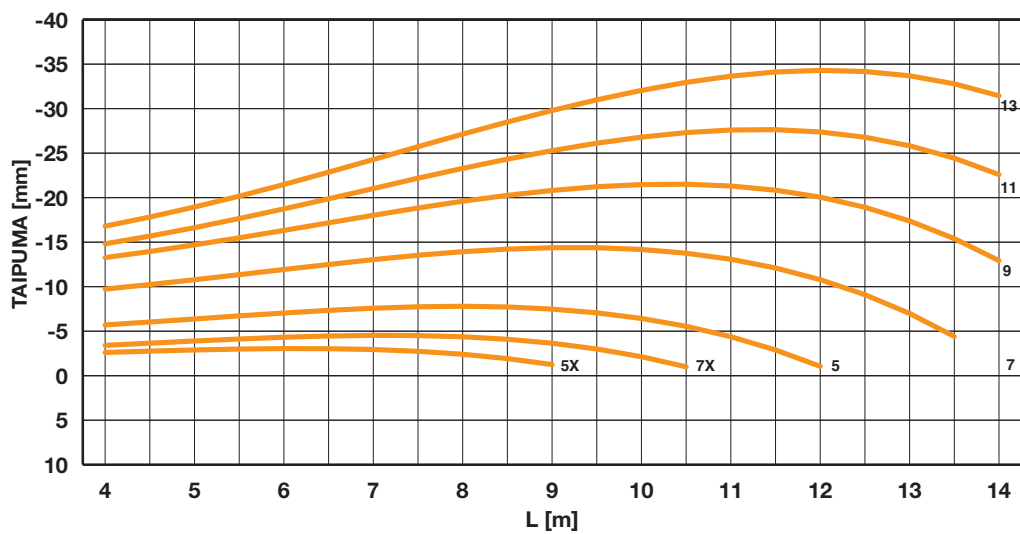


P32-ONTELOLAATTA

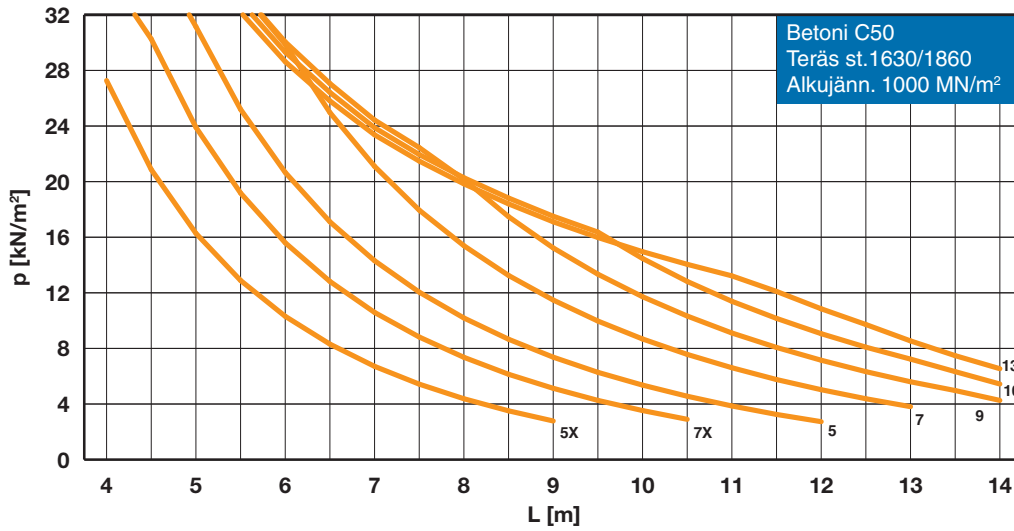
POIKKILEIKKAUS



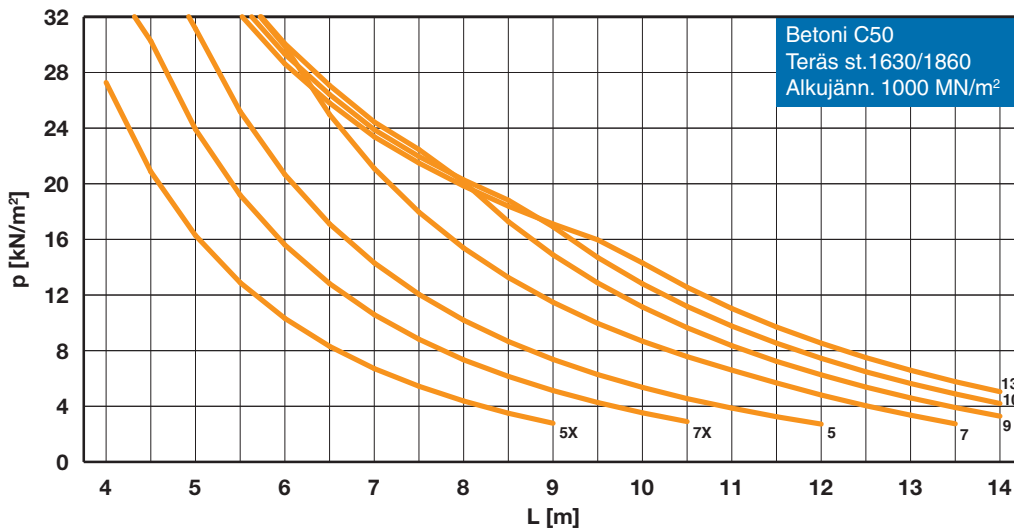
TAIPUMA P32



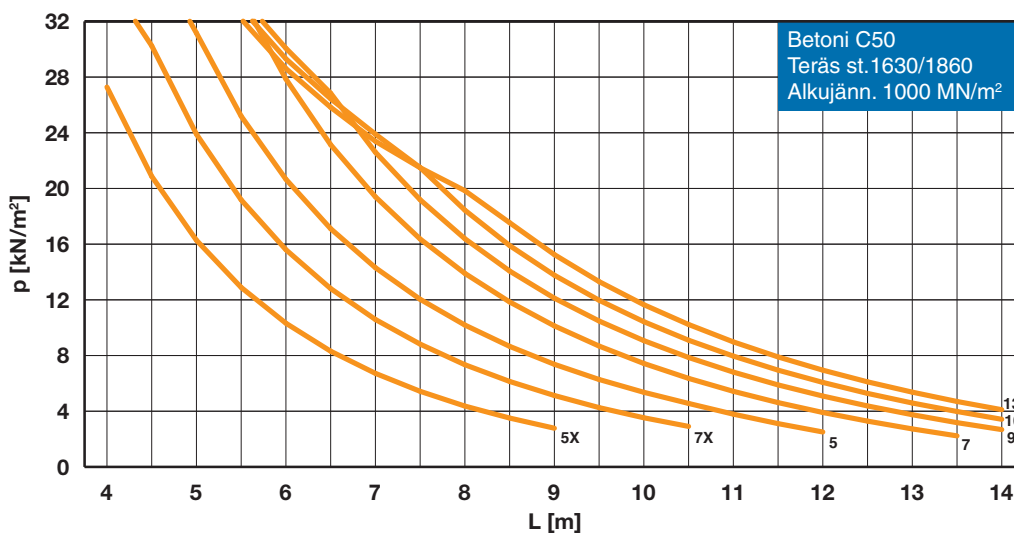
KANTOKYKY P32 – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P32 – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

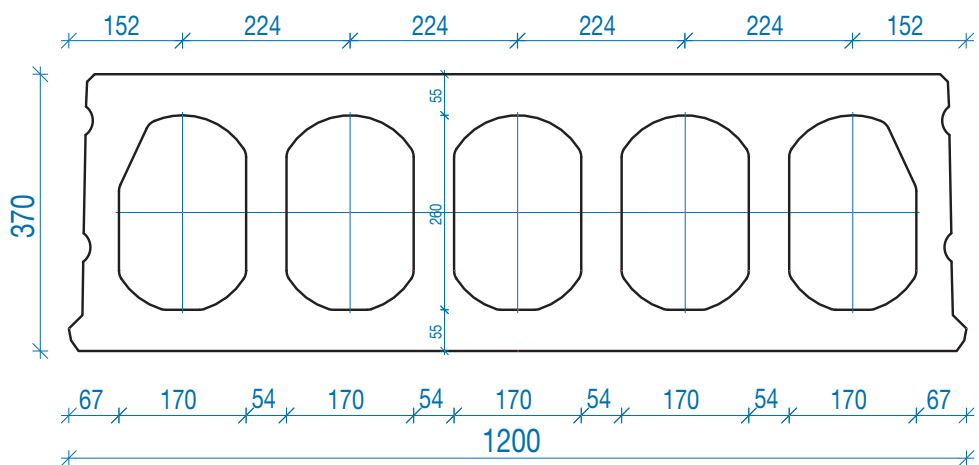


KANTOKYKY P32 – varastotilat

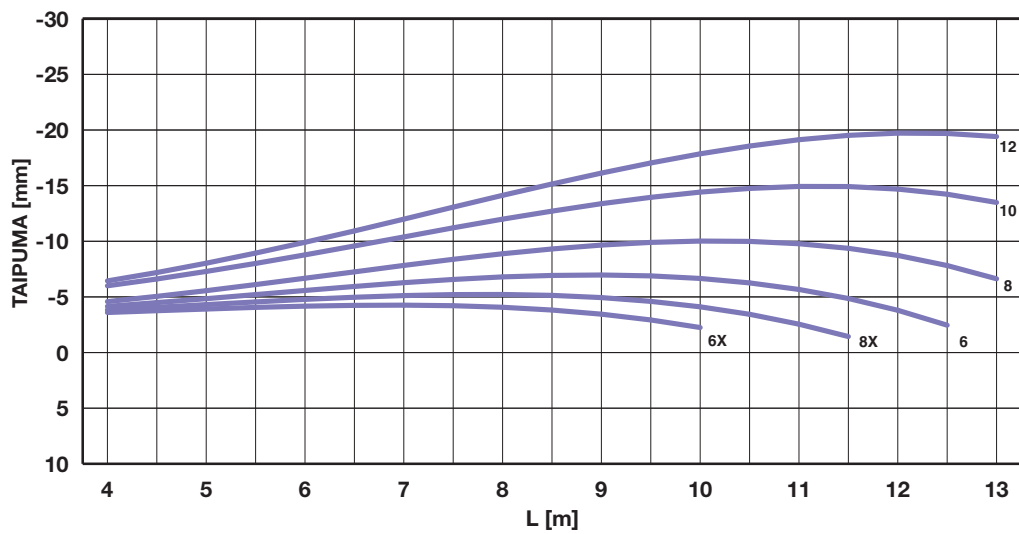


P37-ONTELOLAATTA

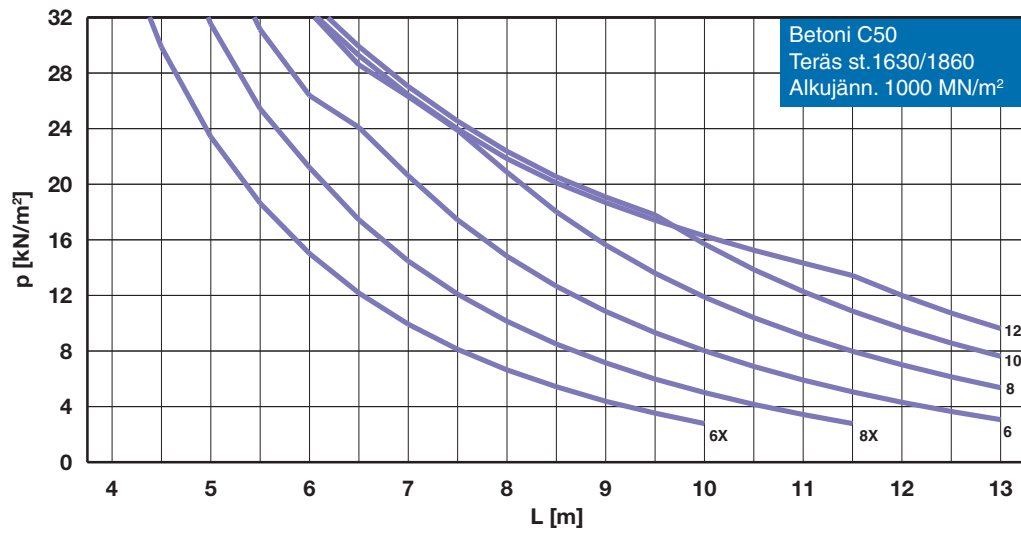
POIKKILEIKKAUS



TAIPUMA P37

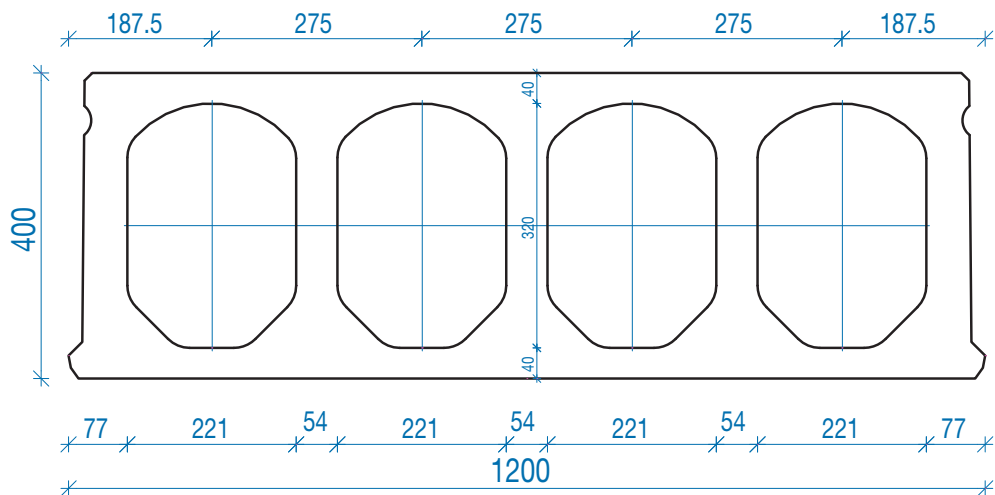


KANTOKYKY P37 – asunnot, toimistot, lumikuorma

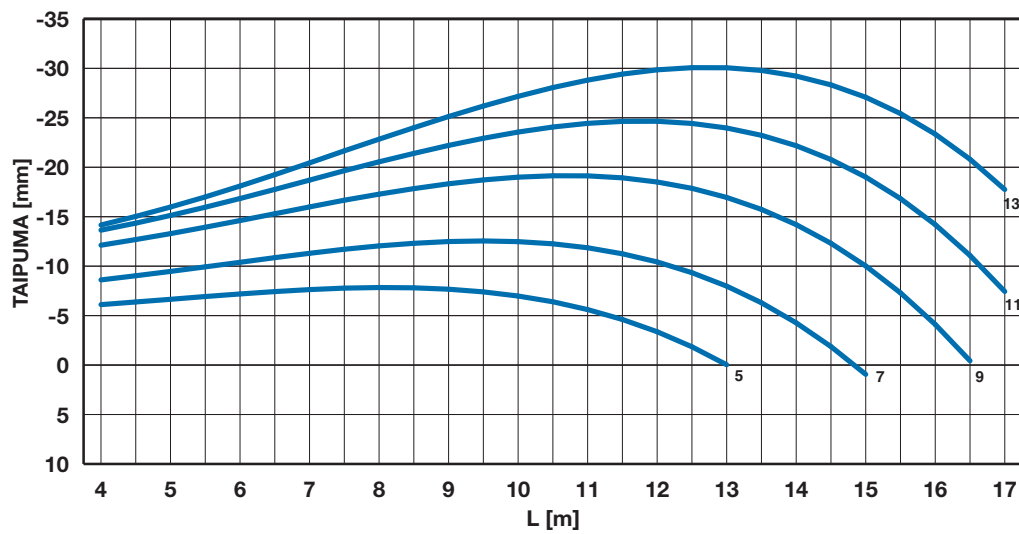


P40-ONTELOLAATTA

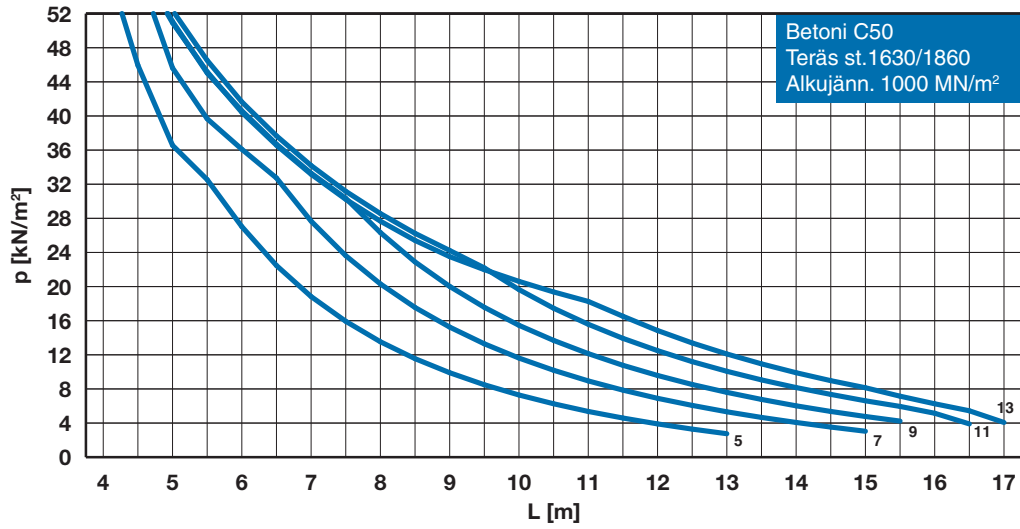
POIKKILEIKKAUS



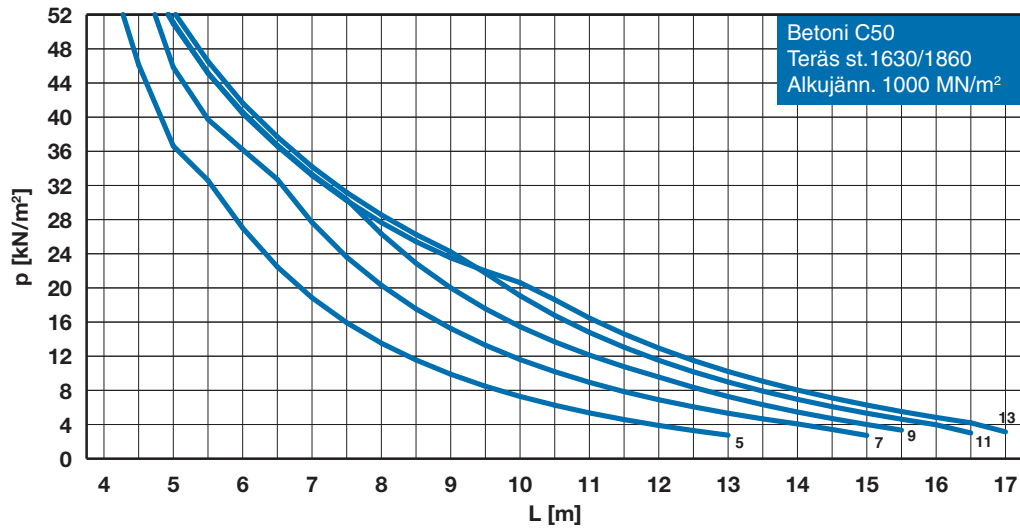
TAIPUMA P40



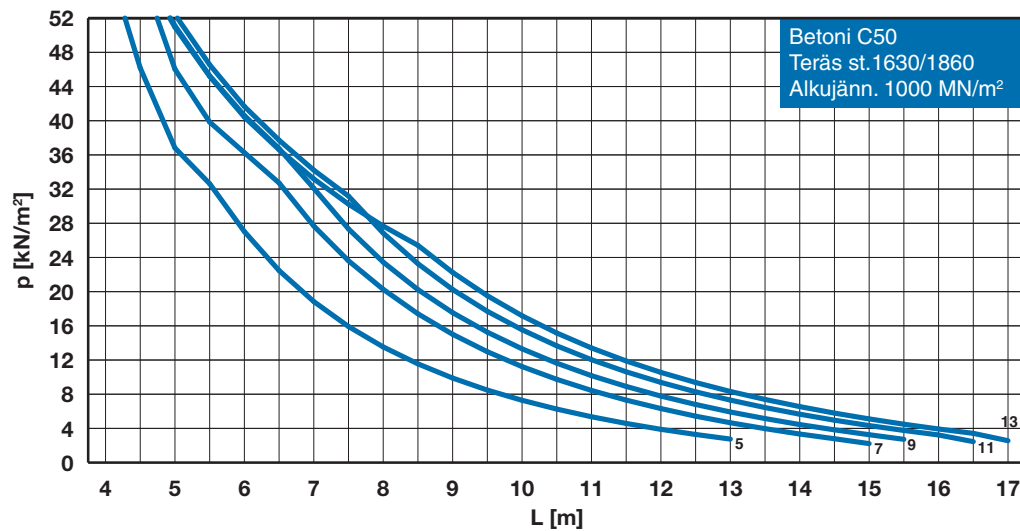
KANTOKYKY P40 – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P40 – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

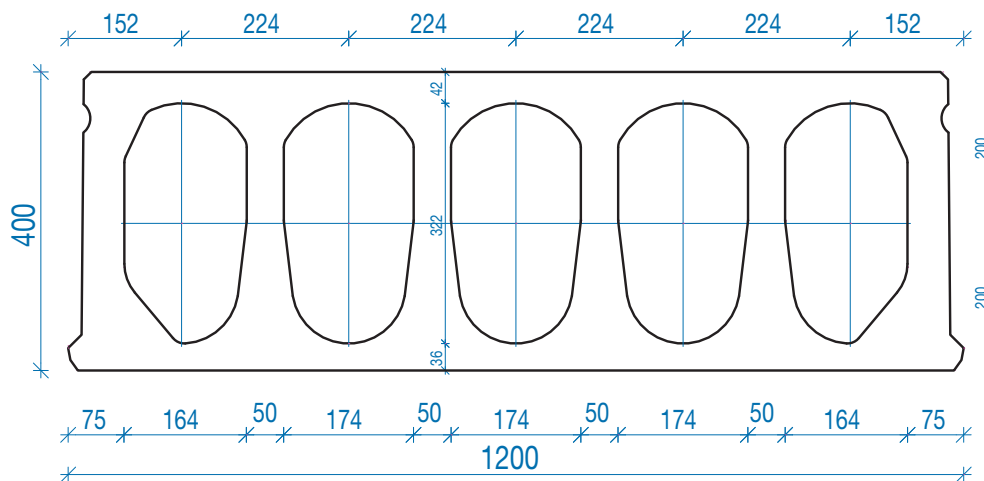


KANTOKYKY P40 – varastotilat

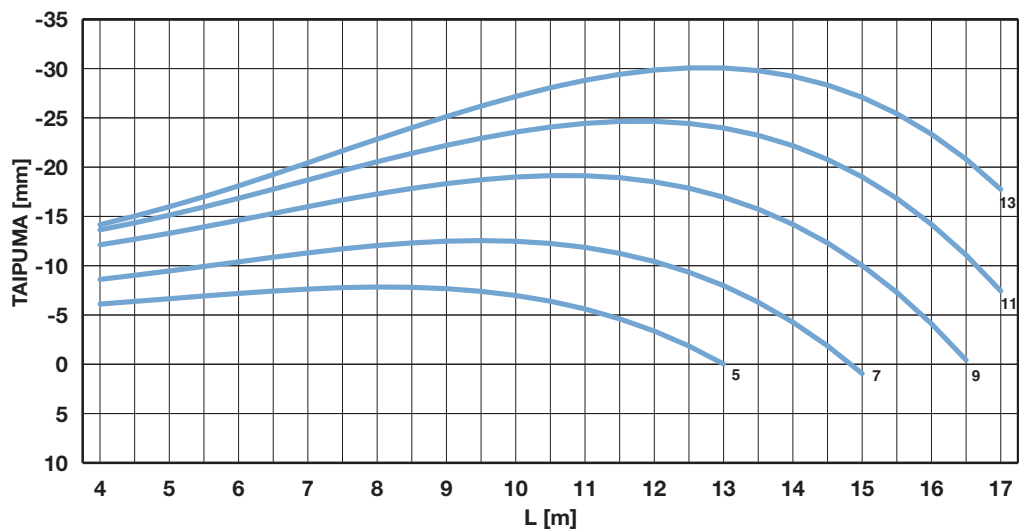


P40R-ONTELOLAATTA

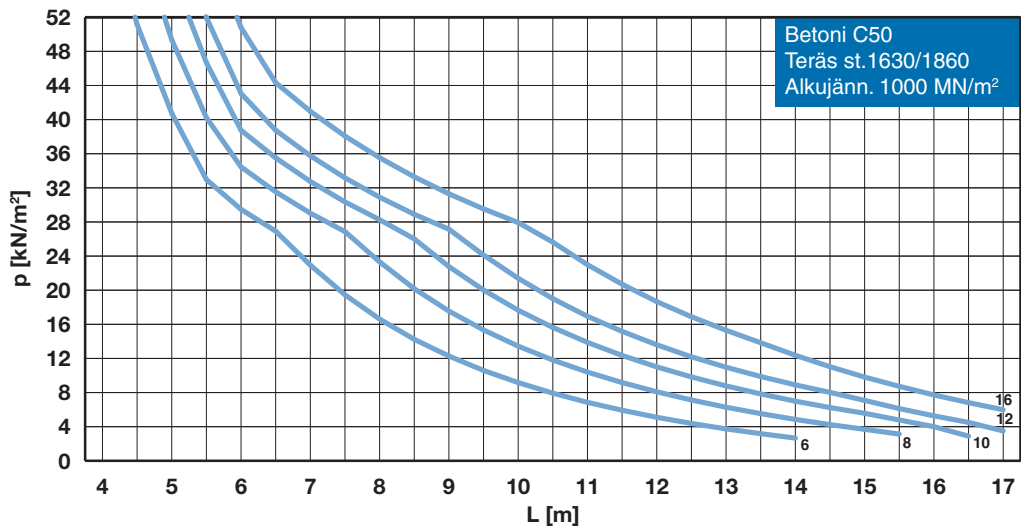
POIKKILEIKKAUS



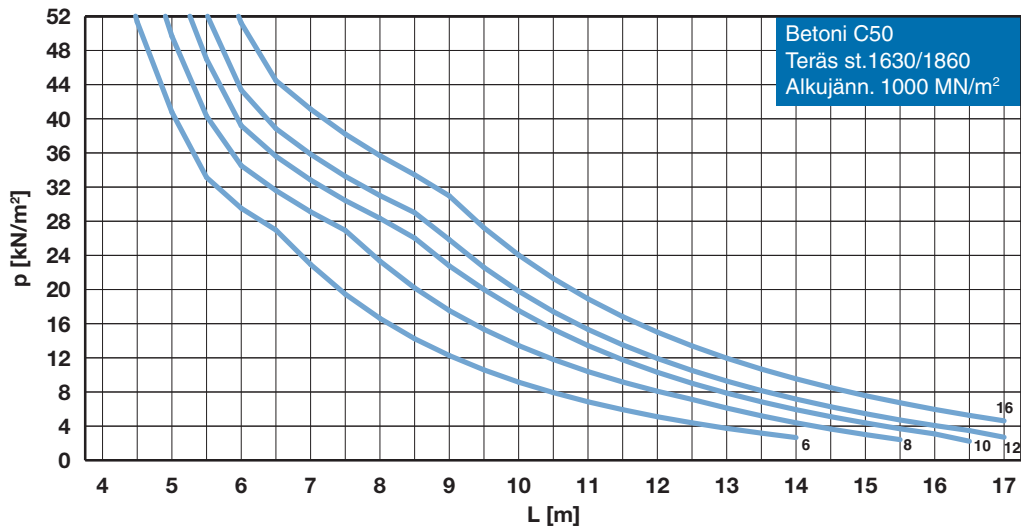
TAIPUMA P40R



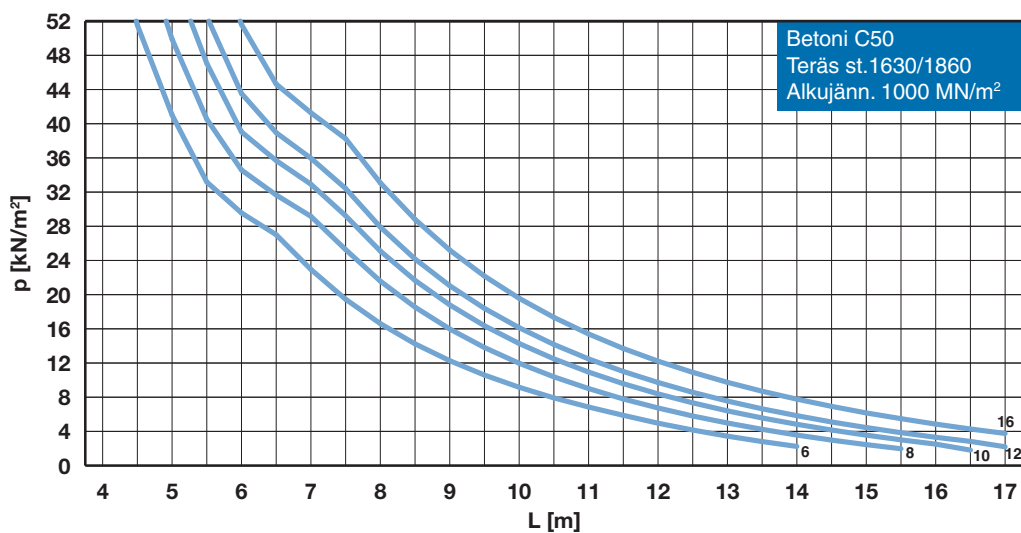
KANTOKYKY P40R – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P40R – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

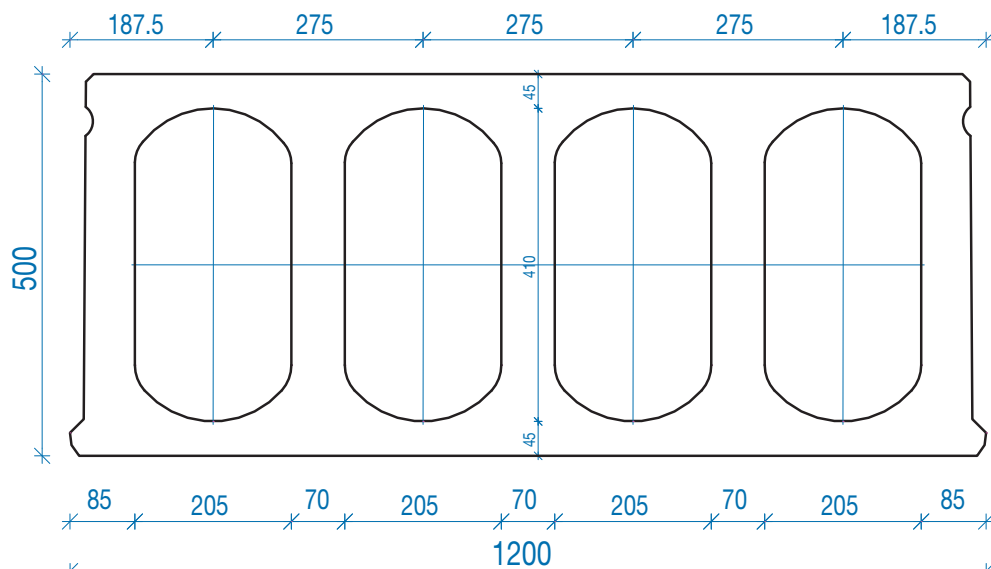


KANTOKYKY P40R – varastotilat

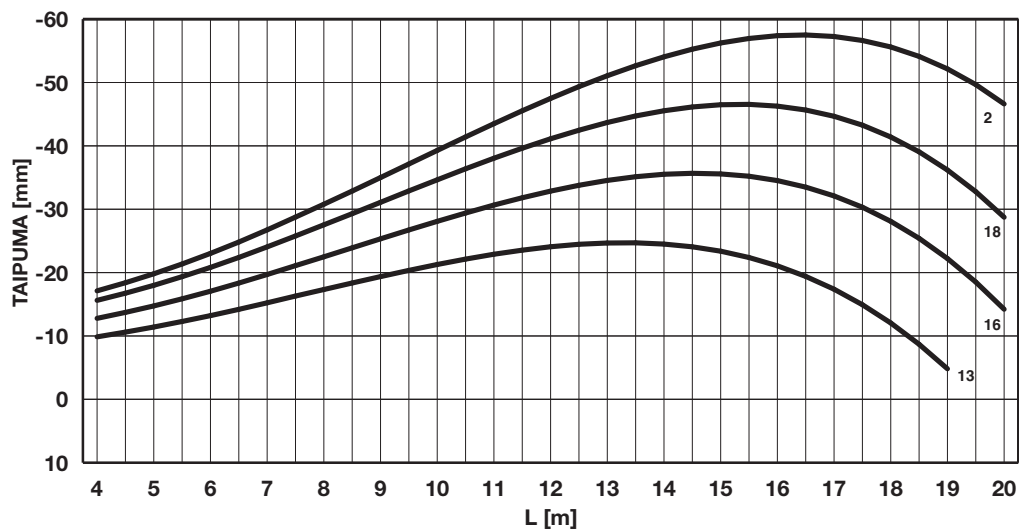


P50-ONTELOLAATTA

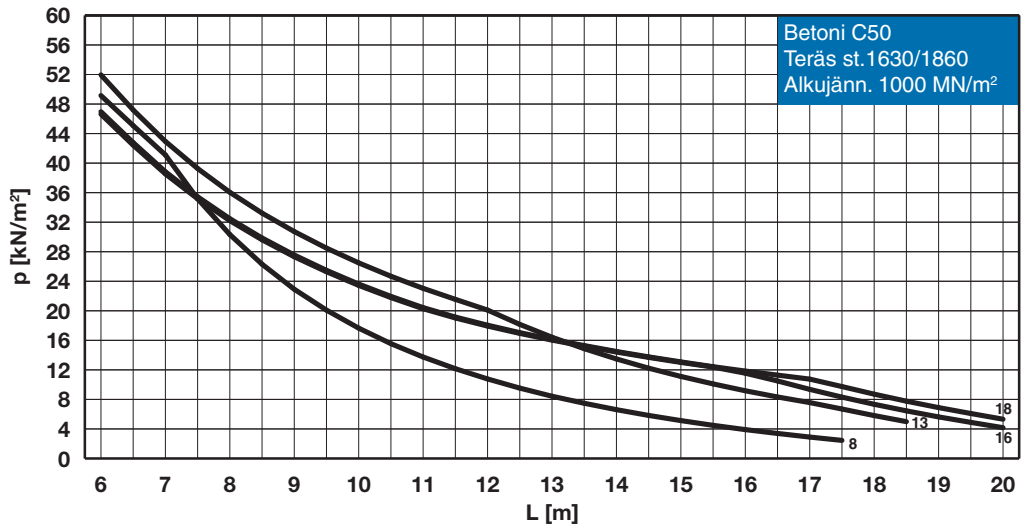
POIKKILEIKKAUS



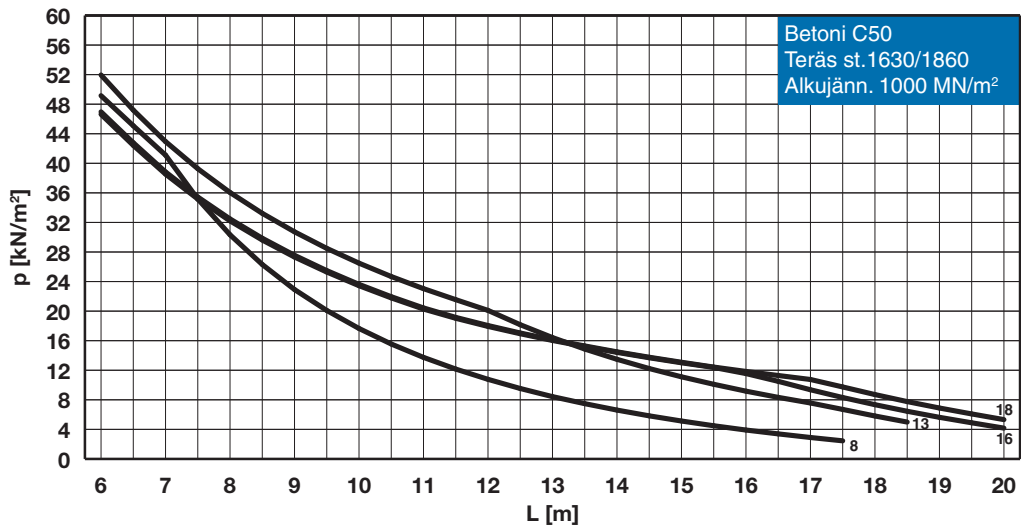
TAIPUMA P50



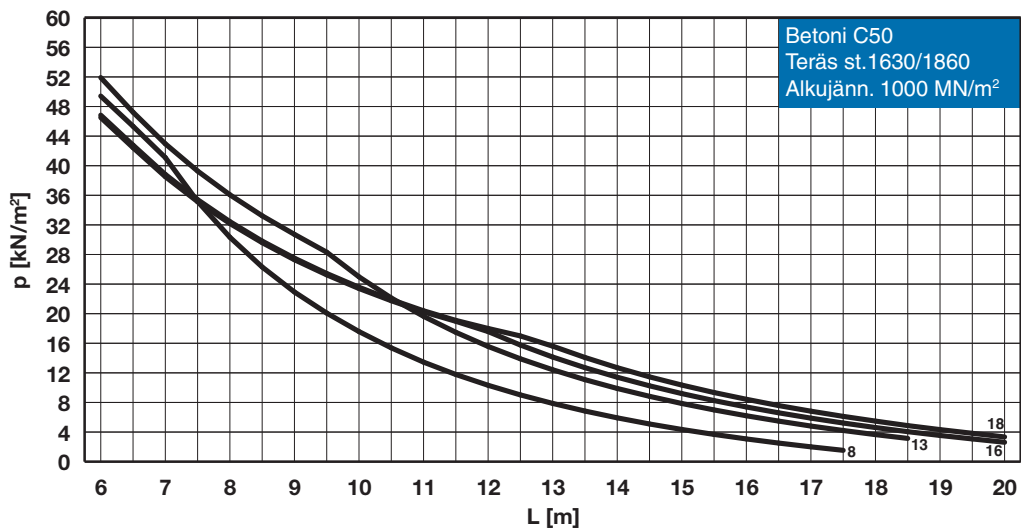
KANTOKYKY P50 – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P50 – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

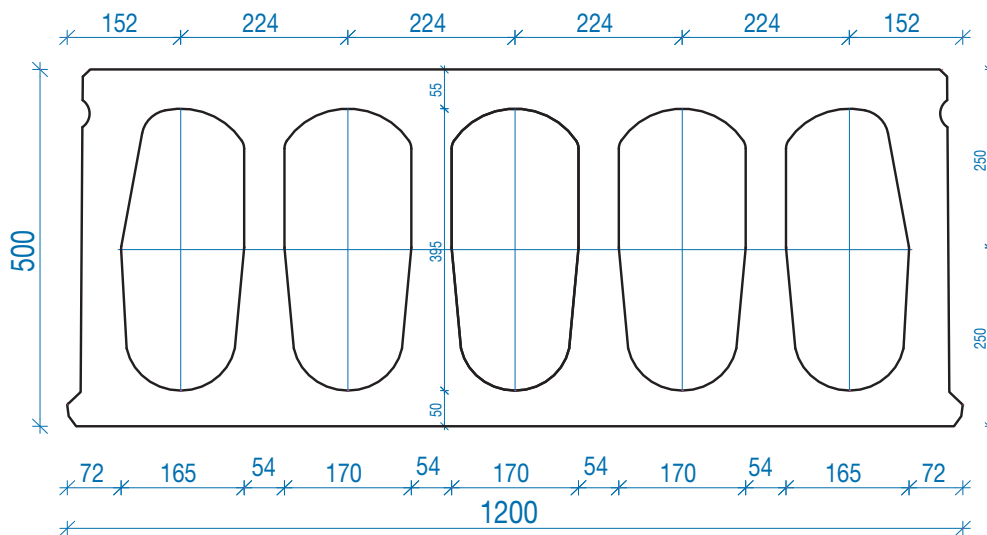


KANTOKYKY P50 – varastotilat

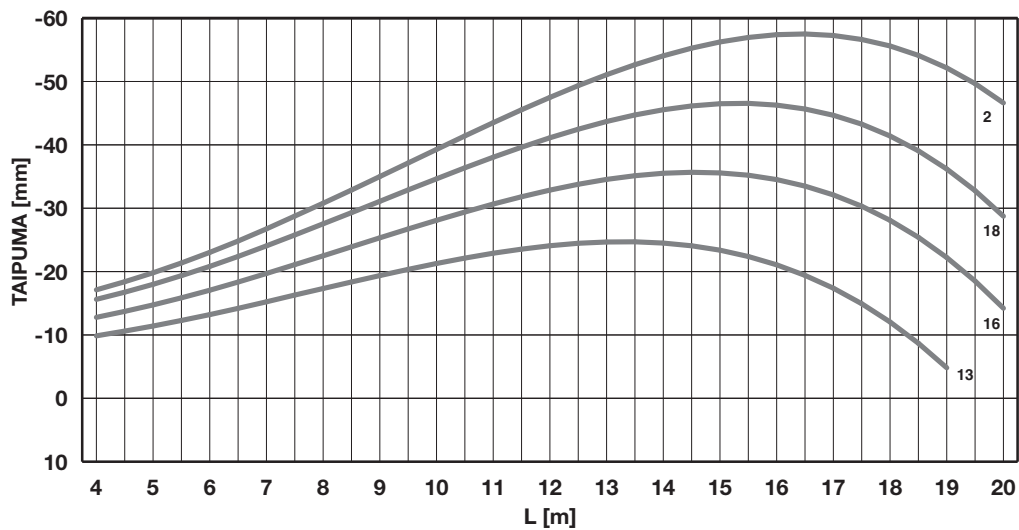


P50R-ONTELOLAATTA

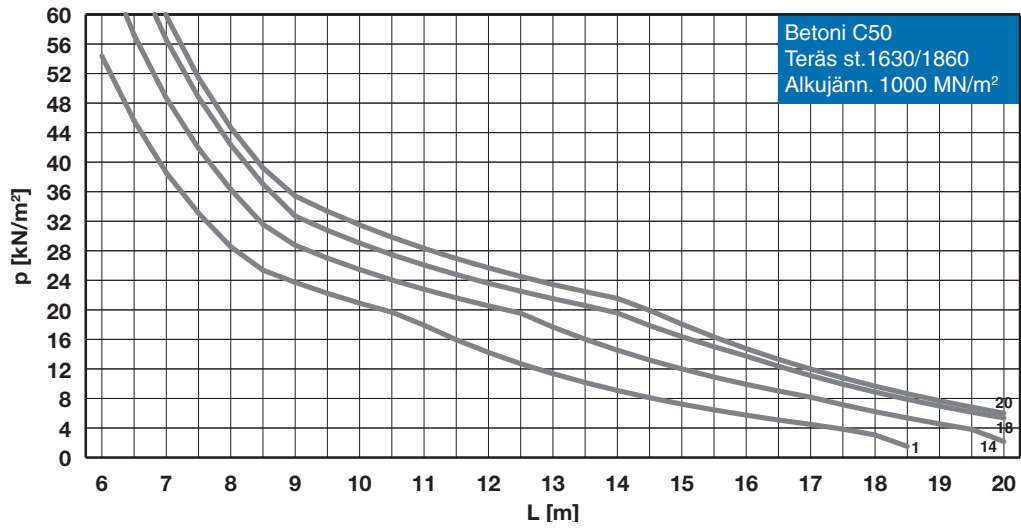
POIKKILEIKKAUS



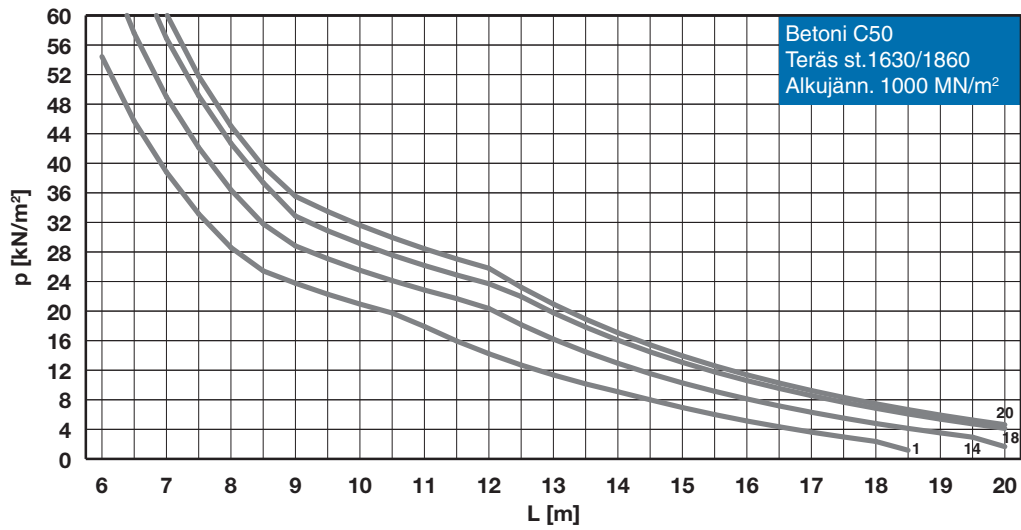
TAIPUMA P50R



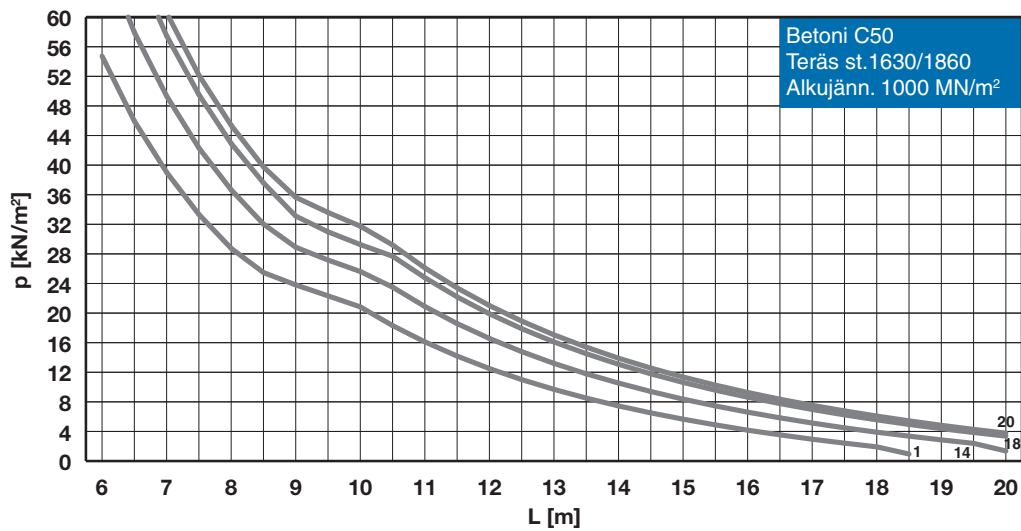
KANTOKYKY P50R – asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P50R – kokoontumistilat, myymälät, liikenne

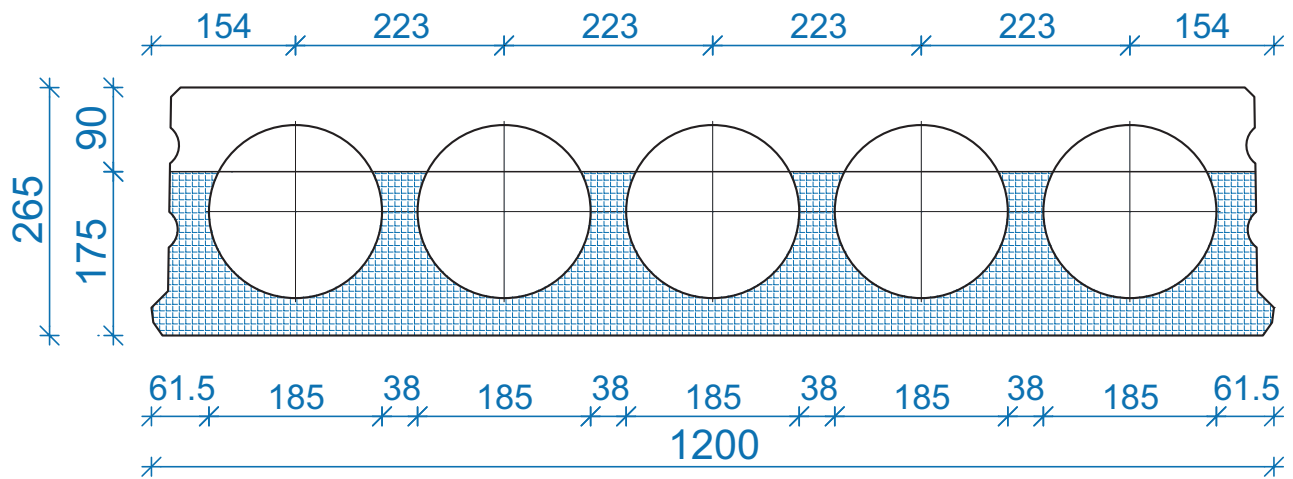


KANTOKYKY P50R – varastotilat

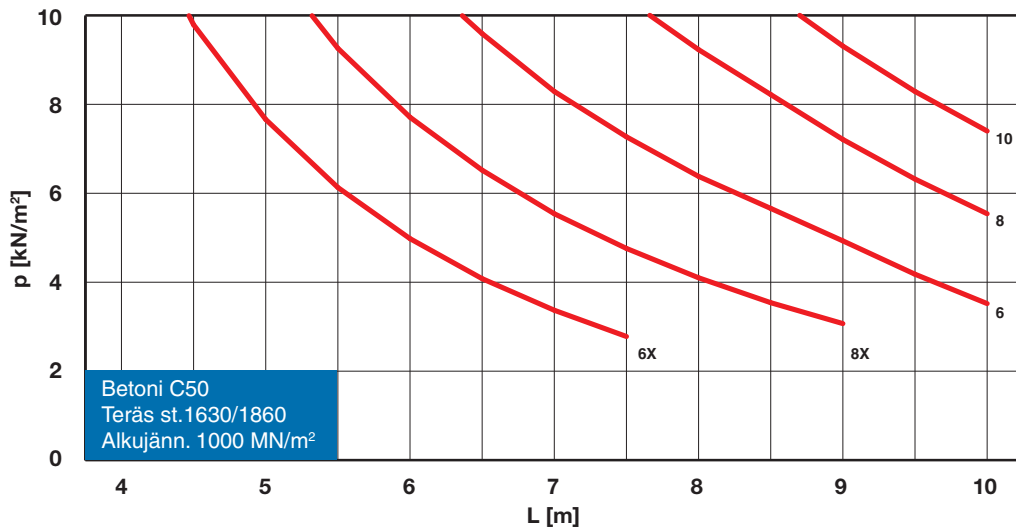


KYLPYHUONELAATAT: P27K-ONTELOLAATTA

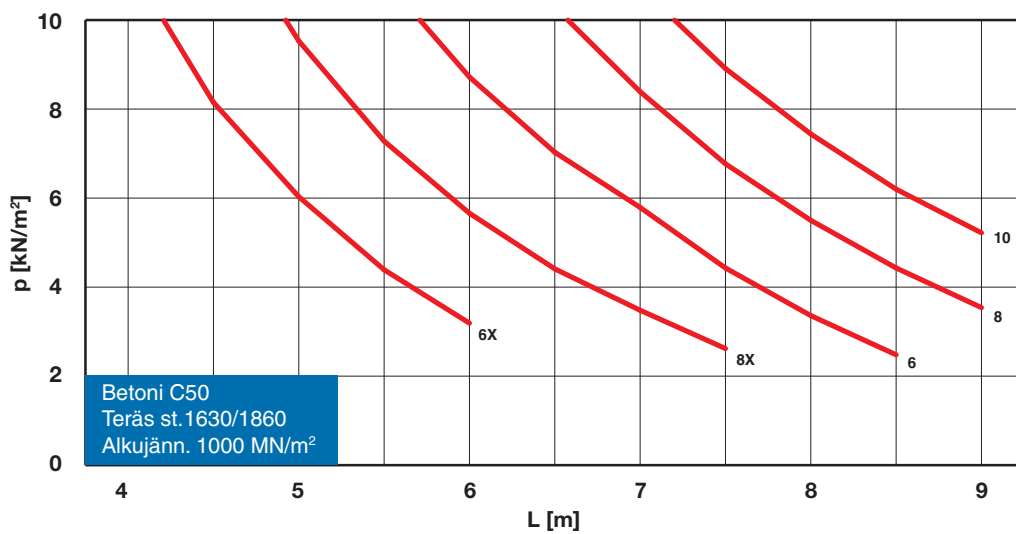
POIKKILEIKKAUS



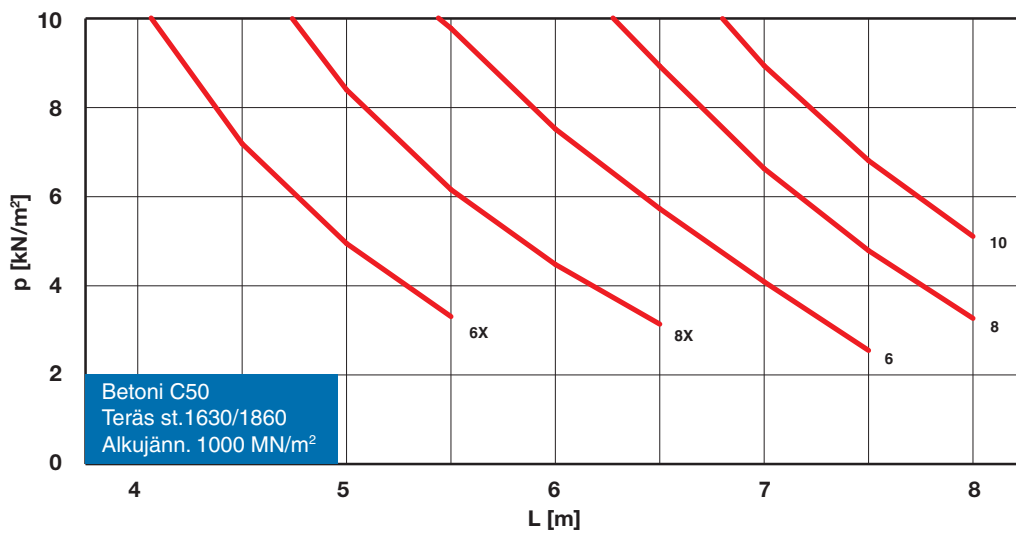
KANTOKYKY P27K (syvennys 90 mm laatan päässä L=2000 mm)



KANTOKYKY P27K (syvennys 90 mm laatan päässä L=3000 mm)

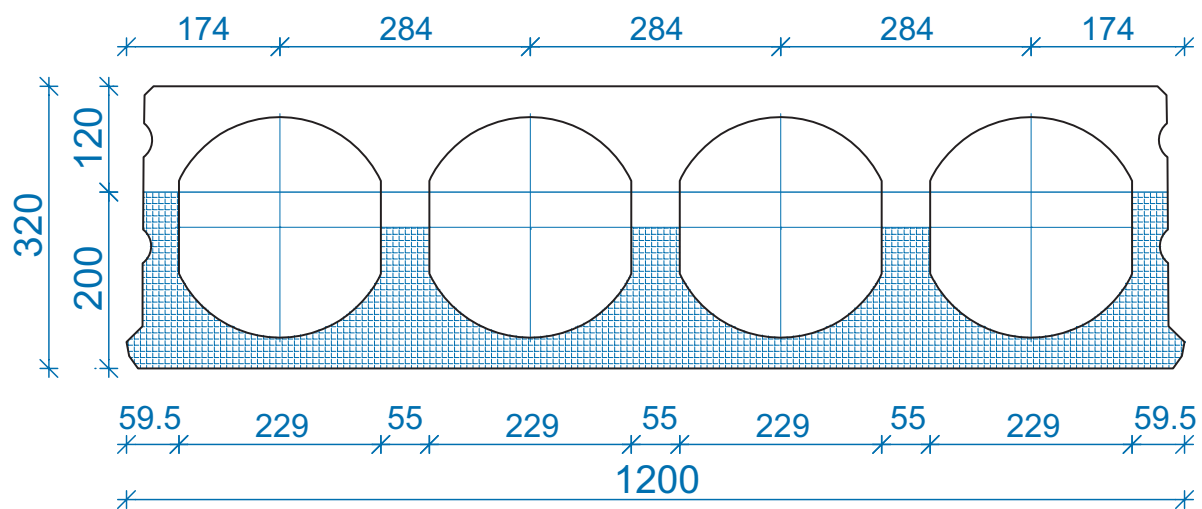


KANTOKYKY P27K (syvennys 90 mm laatan keskellä L=3000 mm)

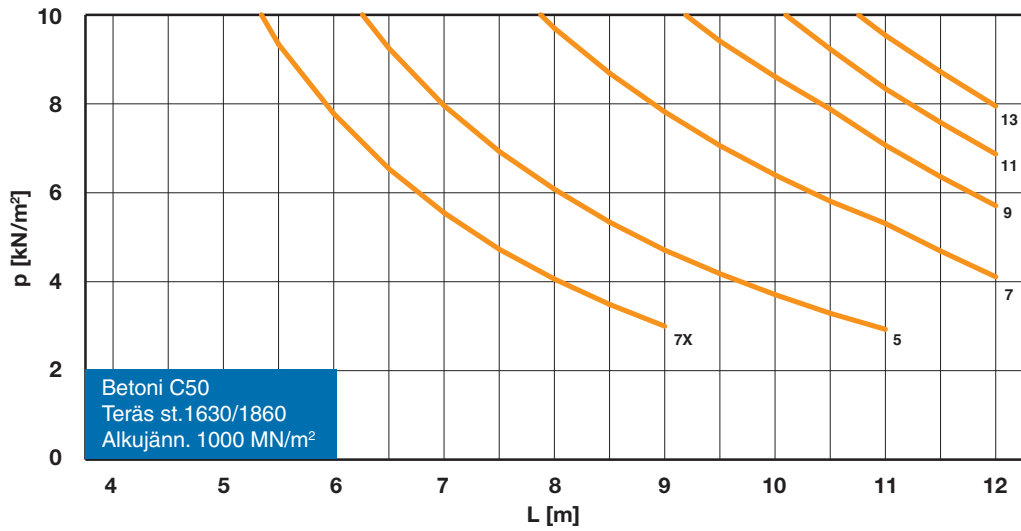


KYLPYHUONELAATAT: P32K-ONTELOLAATTA

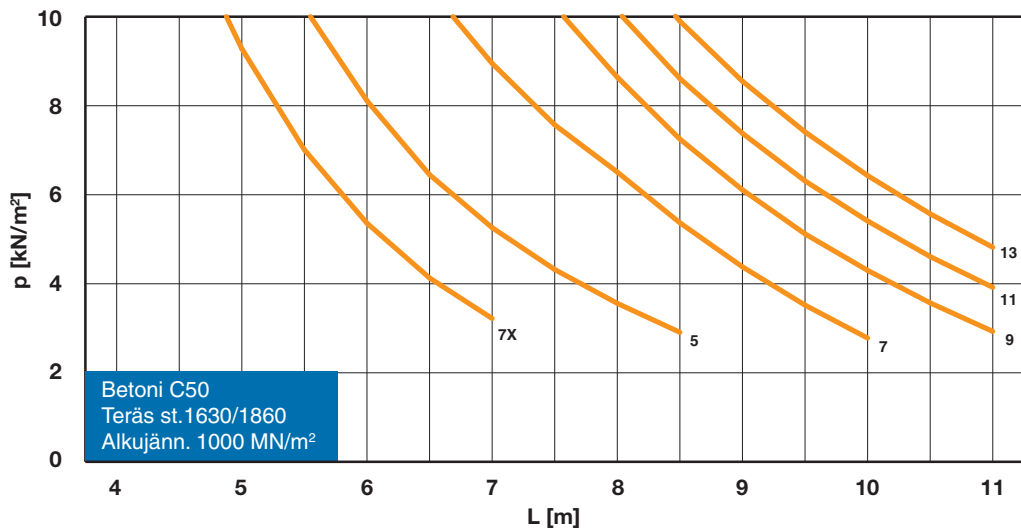
POIKKILEIKKAUS



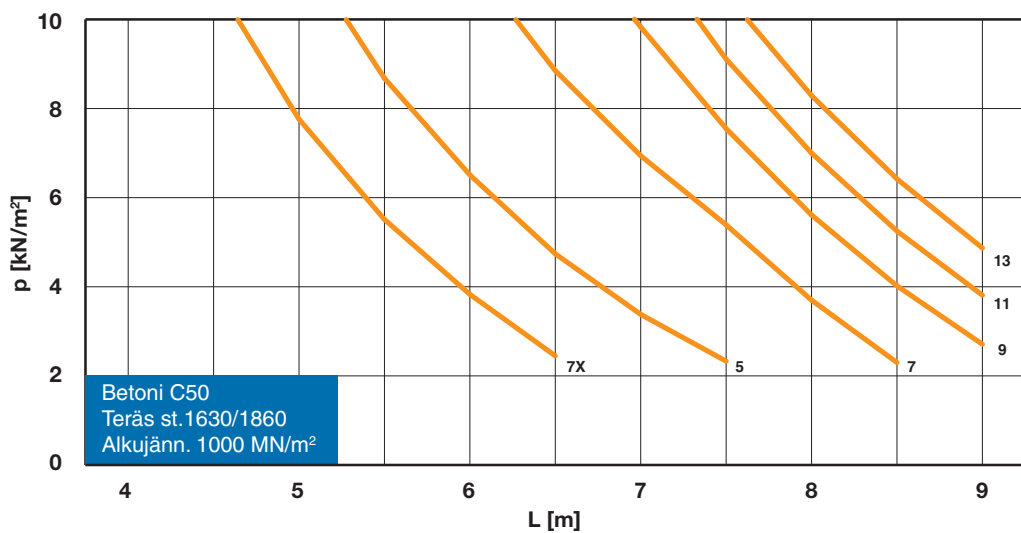
KANTOKYKY P32K (syvennys 120 mm laatan päässä L=2000 mm)



KANTOKYKY P32K (syvennys 120 mm laatan päässä L=3000 mm)

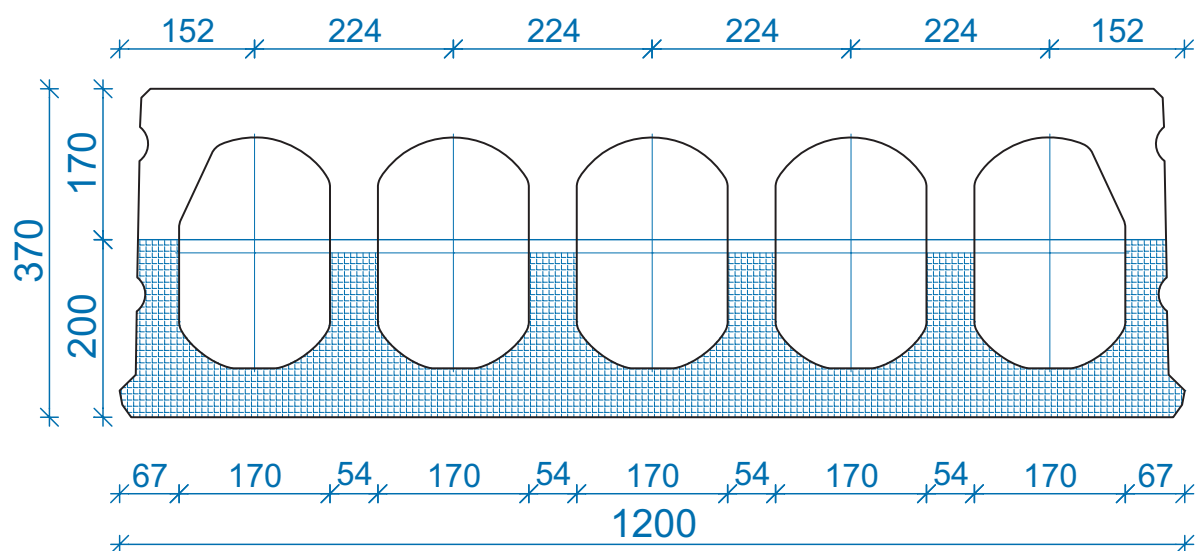


KANTOKYKY P32K (syvennys 120 mm laatan keskellä L=3000 mm)

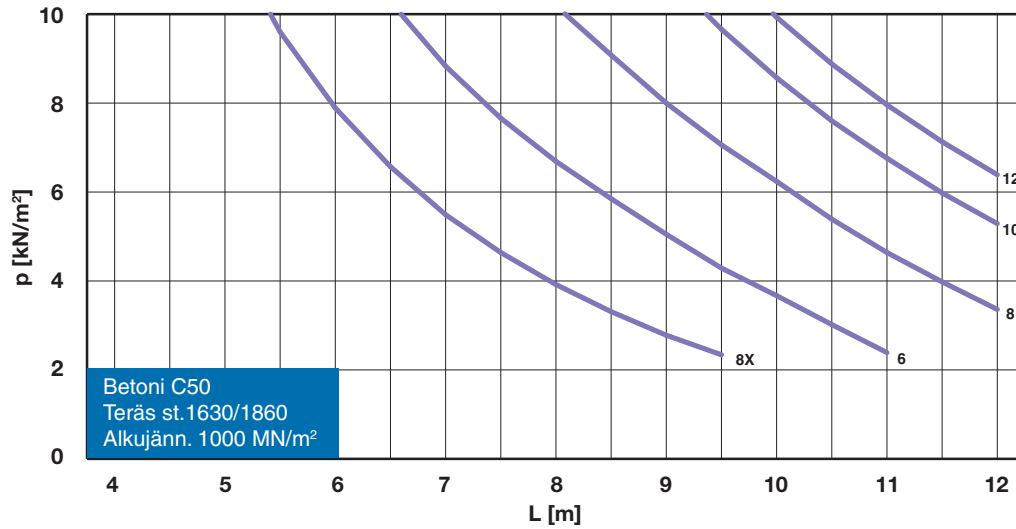


KYLPYHUONELAATAT: P37K-ONTELOLAATTA

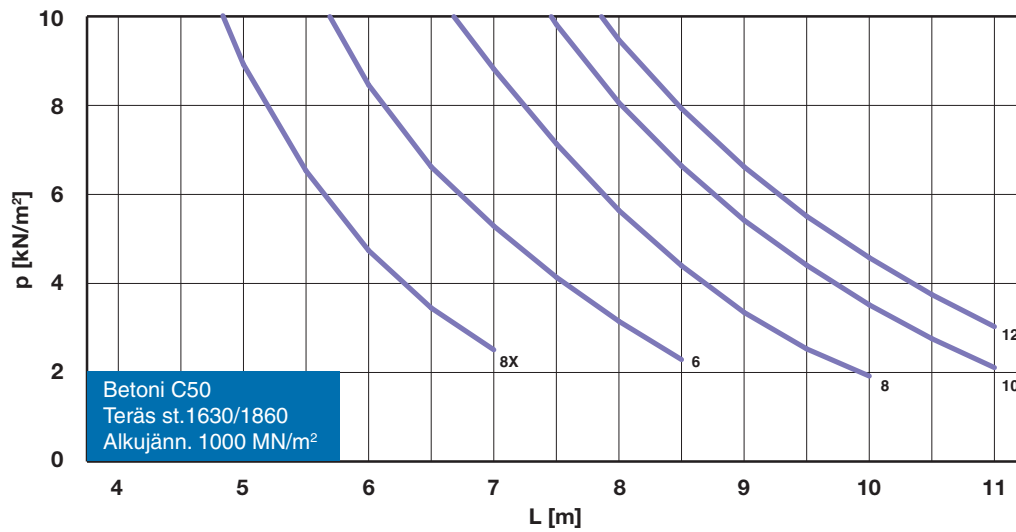
POIKKILEIKKAUS



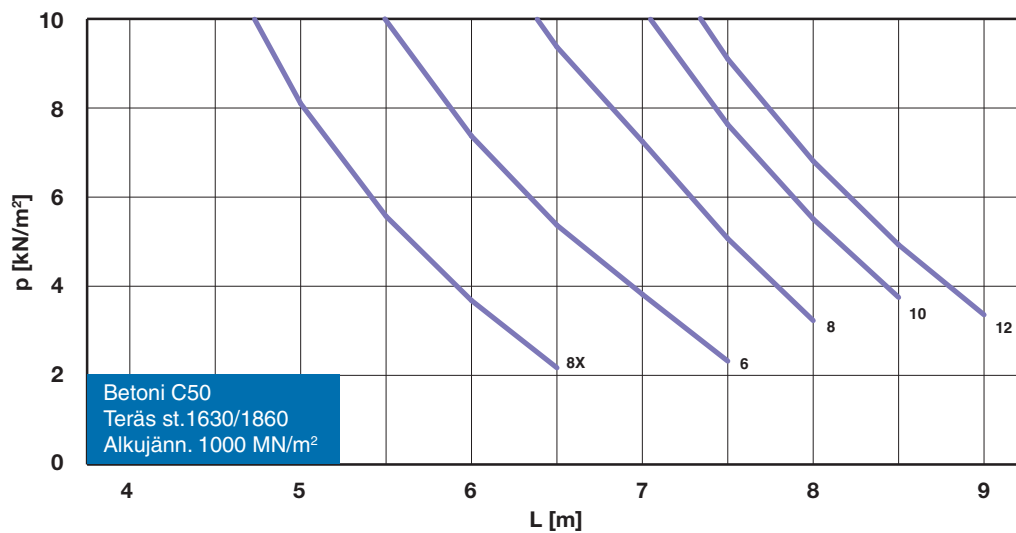
KANTOKYKY P37K (syvennys 170 mm laatan päässä L=2000 mm)



KANTOKYKY P37K (syvennys 170 mm laatan päässä L=3000 mm)

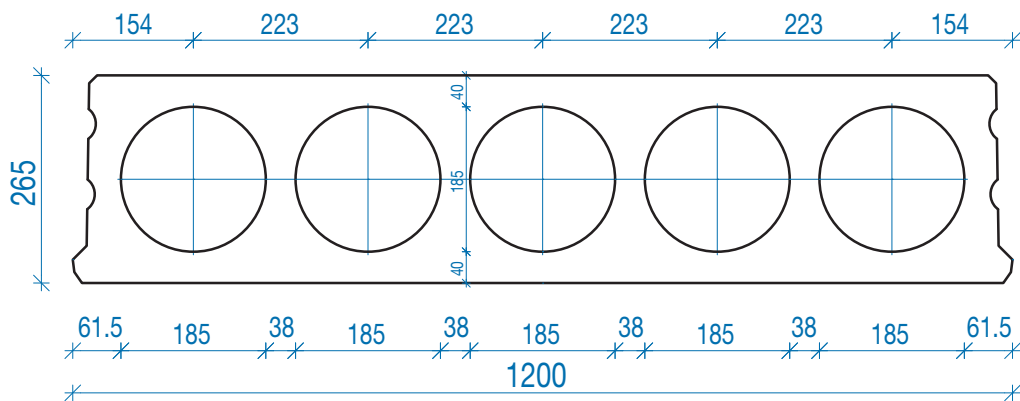


KANTOKYKY P37K (syvennys 170 mm laatan keskellä L=3000 mm)

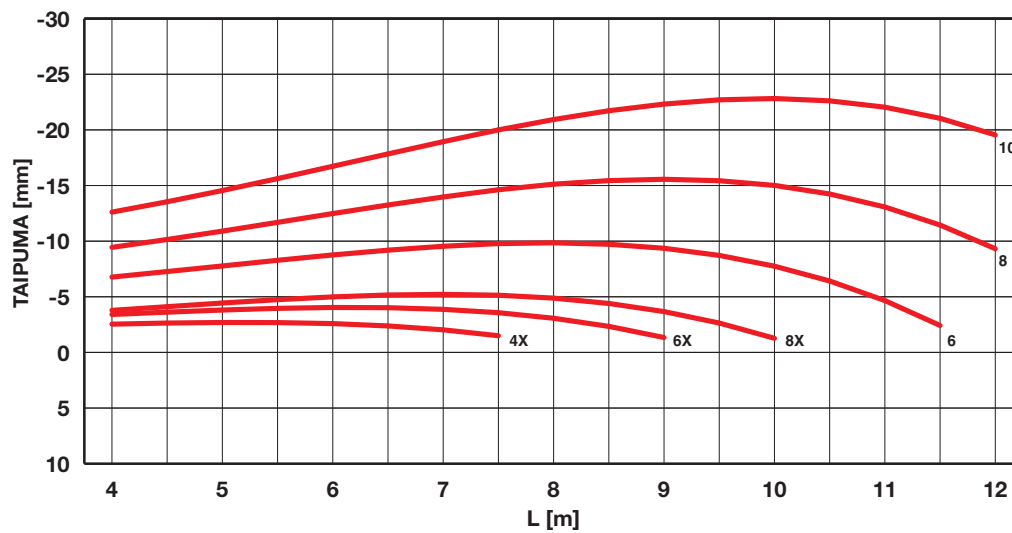


PALOERISTETYT LAATAT: 2P27-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS

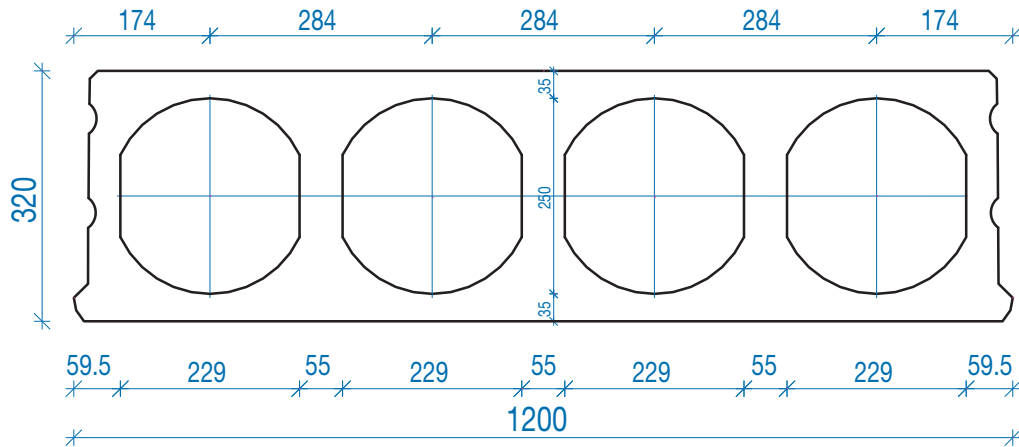


TAIPUMA 2P27

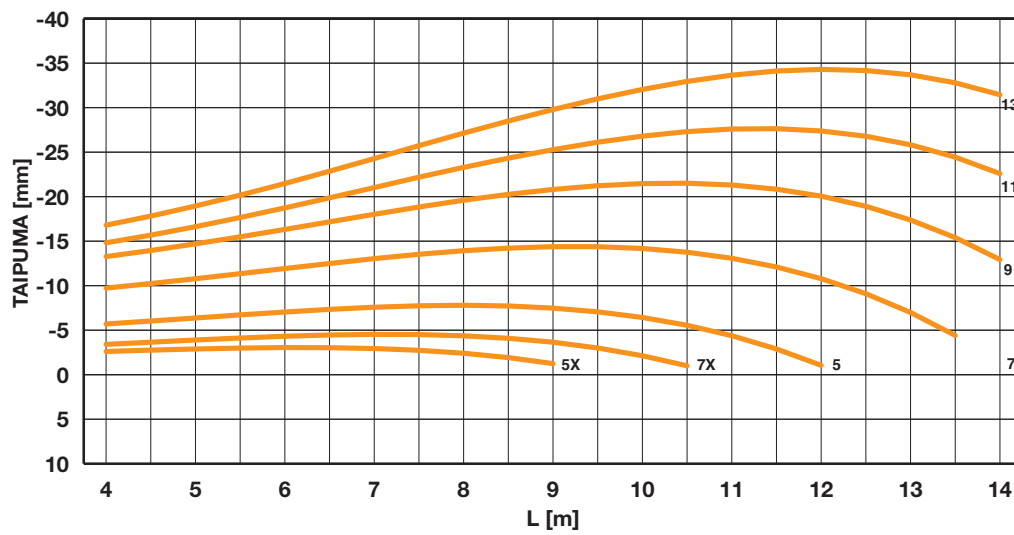


PALOERISTETYT LAATAT: 2P32-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS

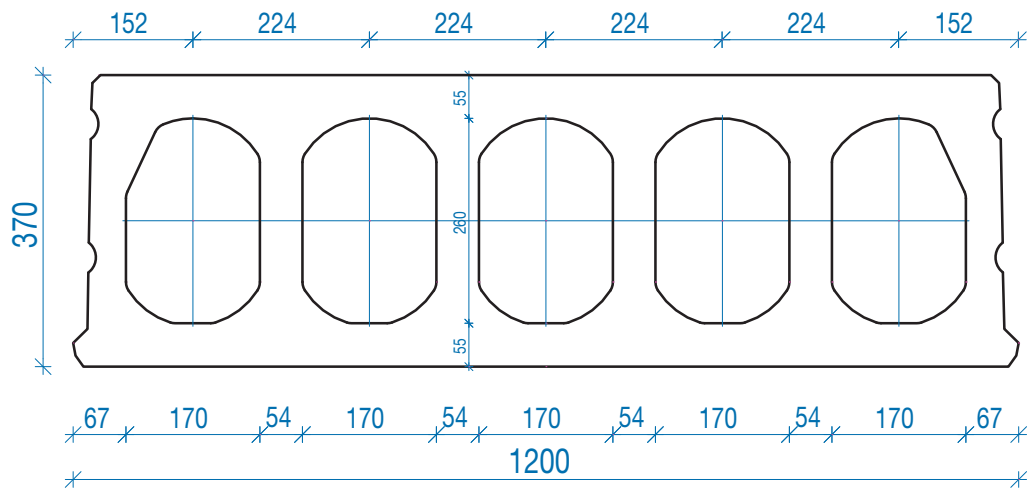


TAIPUMA 2P32

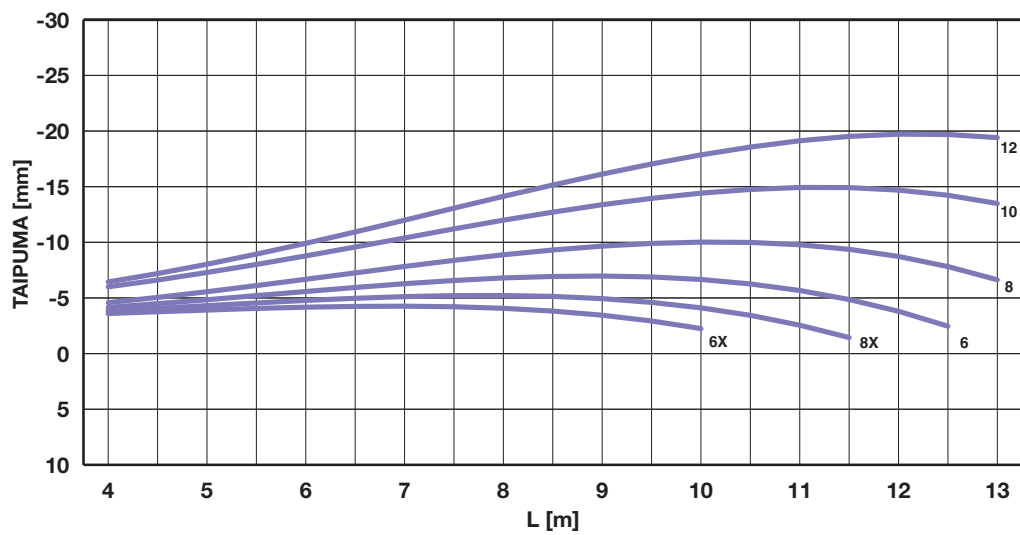


PALOERISTETYT LAATAT: 2P37-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS

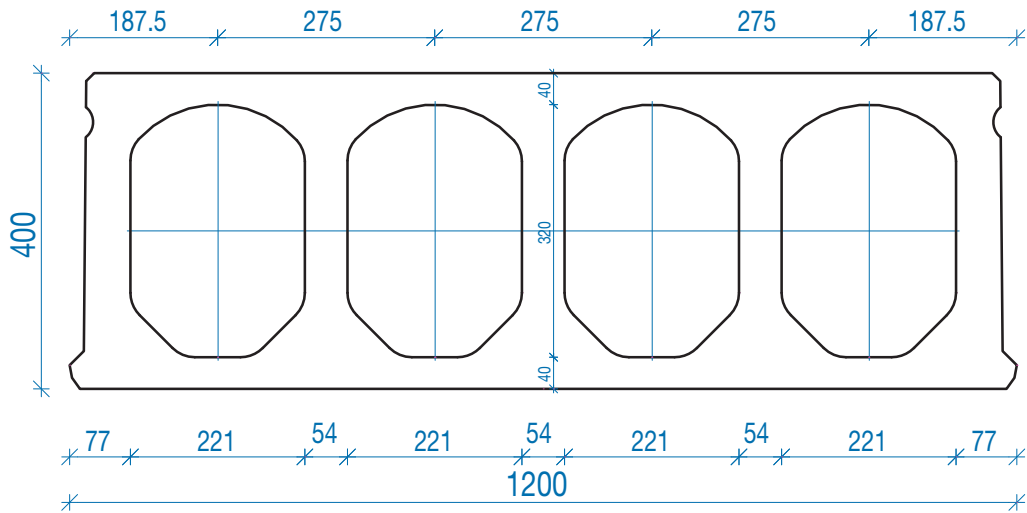


TAIPUMA 2P37

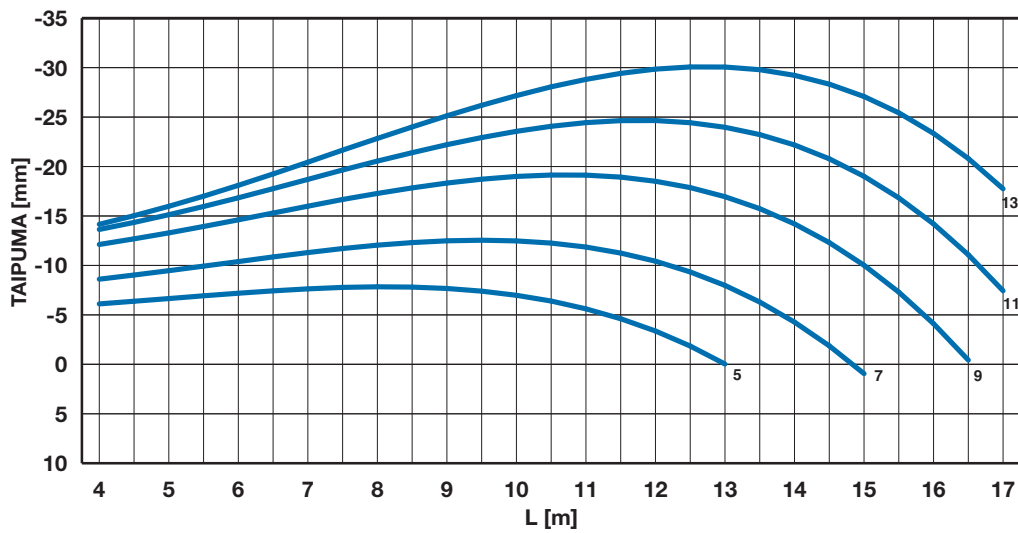


PALOERISTETYT LAATAT: 2P40-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS

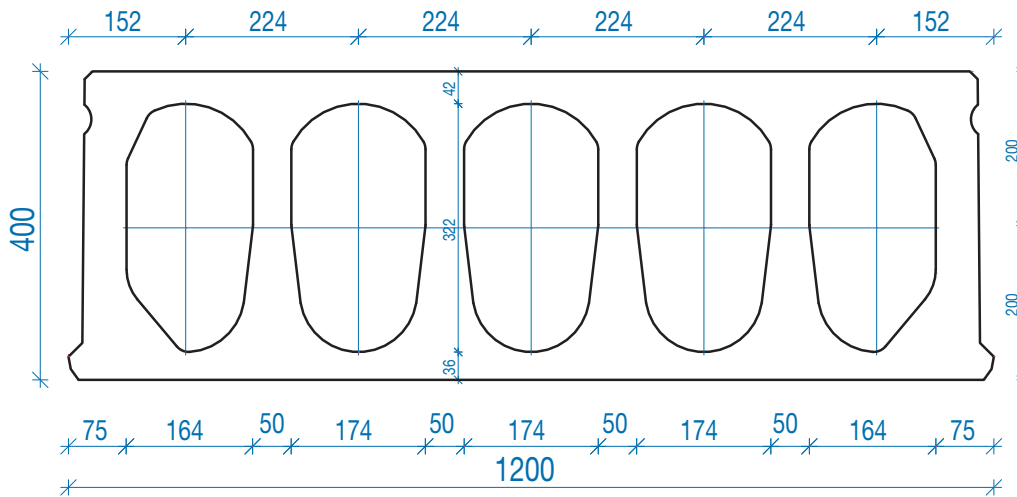


TAIPUMA 2P40

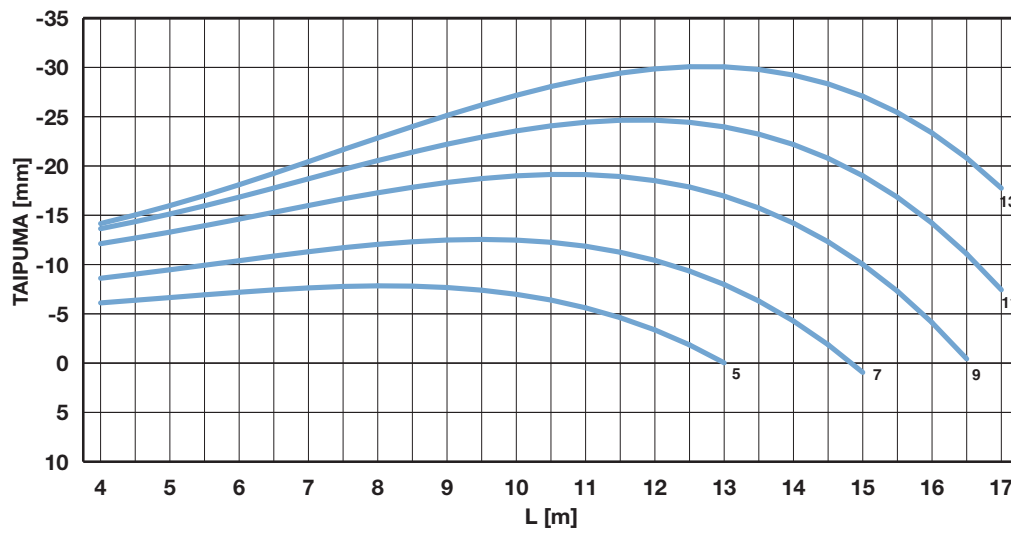


PALOERISTETYT LAATAT: 2P40R-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS

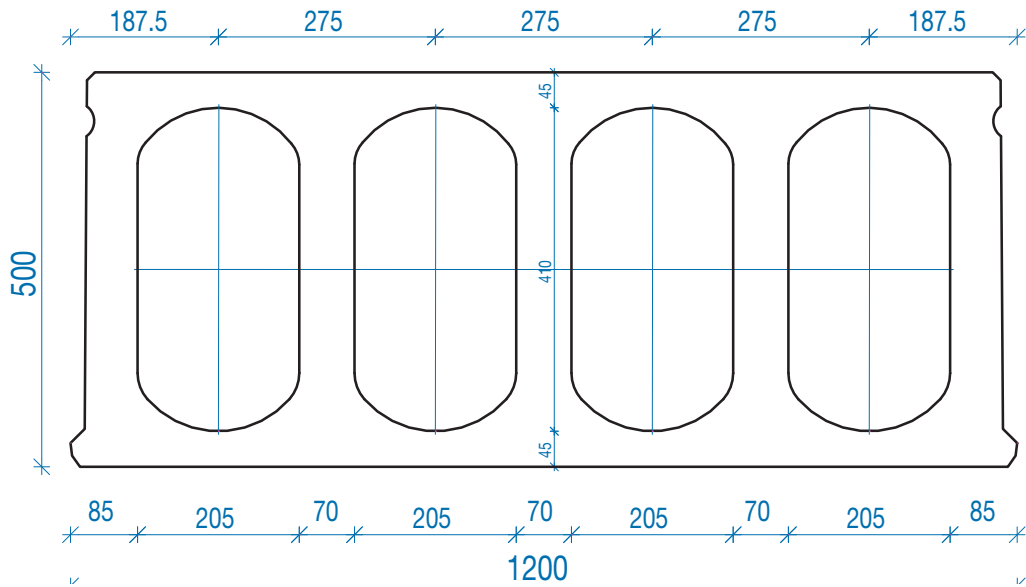


TAIPUMA 2P40R

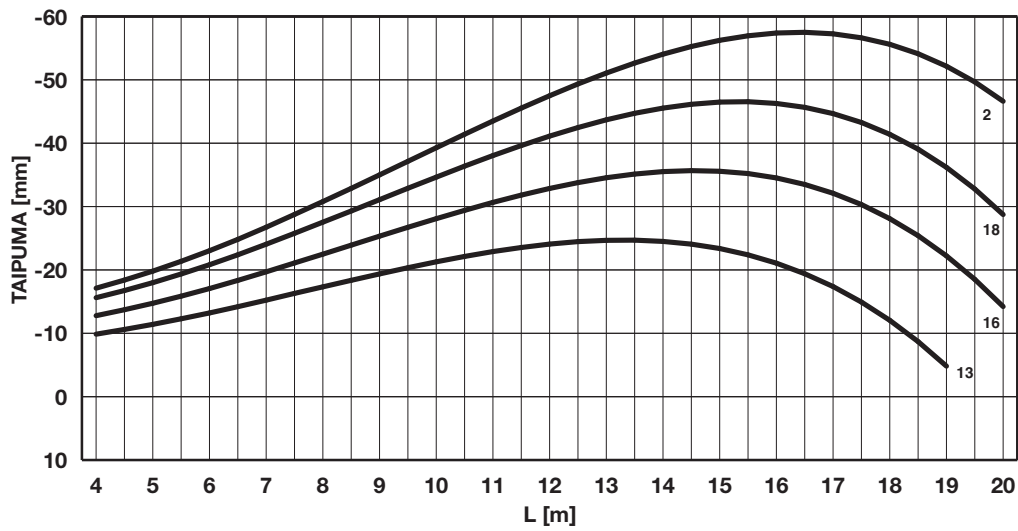


PALOERISTETYT LAATAT: 2P50-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS

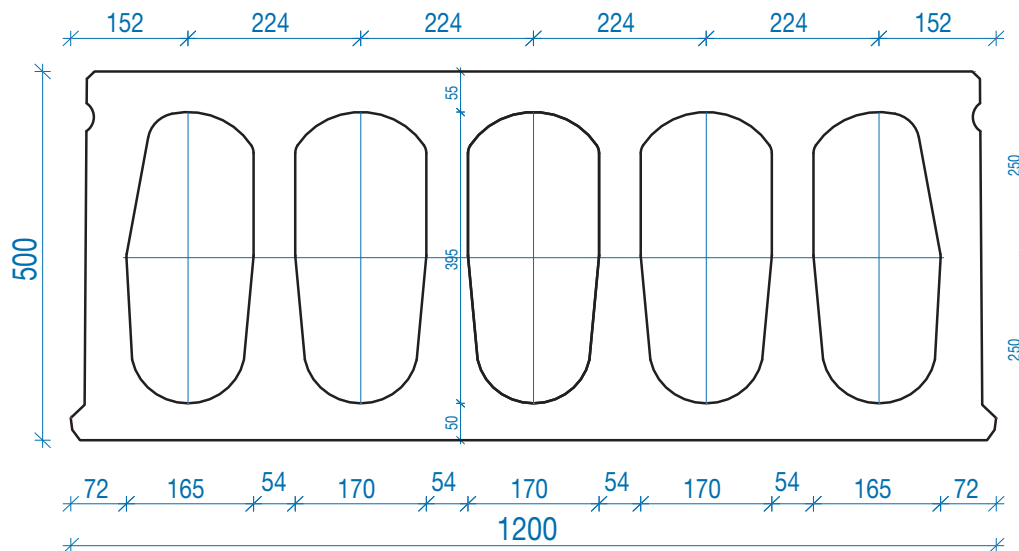


TAIPUMA 2P50

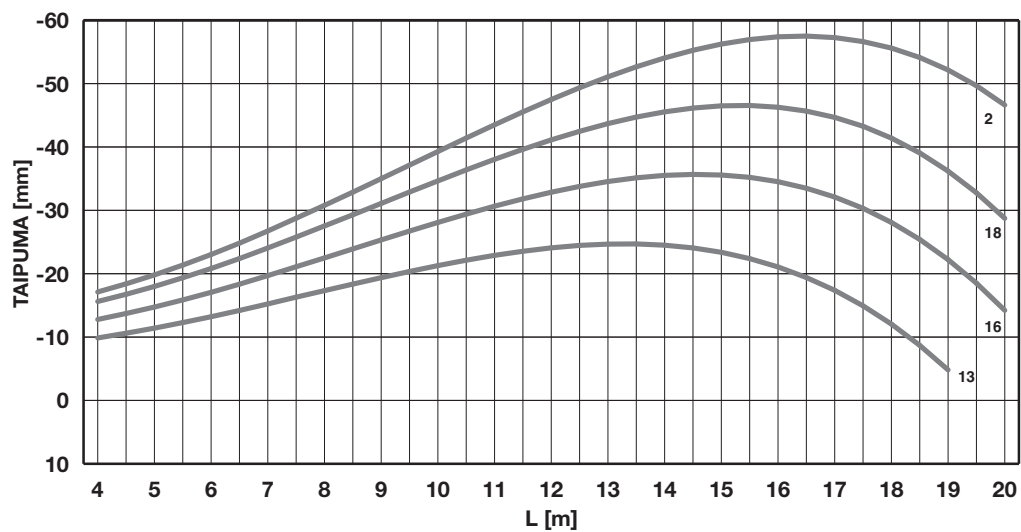


PALOERISTETYT LAATAT: 2P50R-ONTELOLAATTA

POIKKILEIKKAUS



TAIPUMA 2P50R



CONSOLIS

PARMA

ROHKEUTTA & KONKRETIAA

PARMA OY

PL 76

Hiidenmäentie 20

03101 Nummela

Puhelin 020 577 5500

www.parma.fi