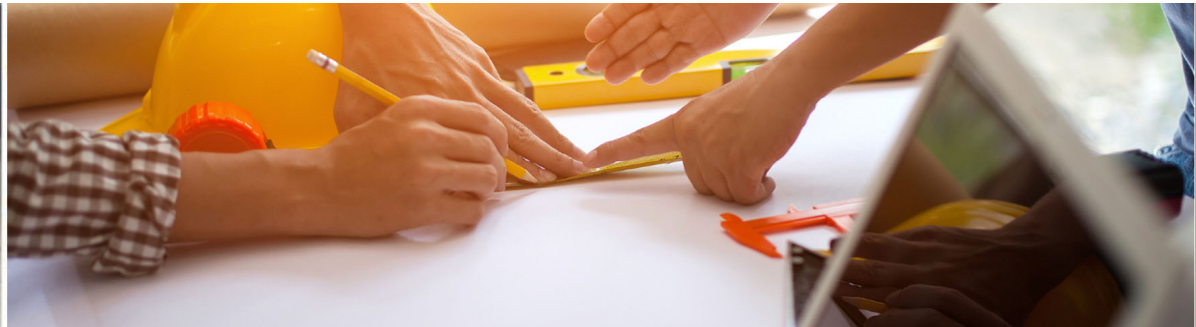


KUORILAATTOJEN SUUNNITTELUOHJE



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

Kuurilaatta on liittorakenne, muodostuen kuorilaatasta ja pintabetonista.

KÄYTTÖKOHTEET

Kuurilaatta soveltuu teollisuus-, liike-, asuin- ja pientalo-rakentamiseen:

- Rakennusten ylä-, väli- ja alapohjissa
 - yksiaukkoisena tai jatkuvana laattana sekä ulokelaattana

TUOTETYYPIT JA MERKINNÄT

Valmistamme kahta erilaista kuorilaatta tyyppiä: kuorilaatta ja urakuorilaattaa.

Rakennesuunnittelija merkitsee suunnitelmiinsa tunnuksen ensimmäisen ja kolmannen osan ja jättää väliin kaksi tyhjää merkkiä punostunnuksen kirjoittamista varten. Lopullinen tunnus voi olla esimerkiksi seuraava:

KL100 - 8 - 3.

Merkinnät:

- Laattatyyppin tunnus KL 100mm (peruslaatta)
- Laattatyyppin tunnus UL (uralaatta)
- Punostunnus 8 kpl 12,5mm punos
- Kohdekohtainen tunnus, esim. numero 3.

LAATTATYYPIT

KL100 peruslaatta 100mm = UL110

KL120 peruslaatta 120 mm
 KL150 peruslaatta 150 mm
 UL100 uralaatta 110 mm
 UL120 uralaatta 130 mm
 UL150 uralaatta 160 mm

VASTAAVUUS tuotestandardiin SFS-EN 13747 ja CE-merkintä.

Pielisen Betoni Oy:n kuorilaatat täyttävät harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 13474:2005+A2:2010 Betonivalmisosat. Kuorilaatat liitteen ZZ menettelyn 3b mukaiset vaatimukset. Kuorilaatoilla on Euronormien mukainen CE- merkintäoikeus.

MATERIAALIT

Betoni / laatta C40/50
 Betoni / jälkivalu C25/30
 Betonin valmistus on hyväksytyn tarkastus- laitoksen tarkastuksen alaista.
 Jänneteräs on St 1580/1640/1860
 Varmennettu materiaali (CE-merkintä, BY:n käyttöselosteet, SFS-standardit) halkaisija 9.3 mm ja/tai 12.5mm.

PINNAT

Alapintana on teräsmuottia vasten valettu pinta. Yläpintana on yleensä käsittelemätön valukoneen jälki.

SUUNNITTELU – JA TOTEUTUSPROSESSI

Kohteen päärakennesuunnittelija:

- valitsee kuorilaatan ja laataston paksuuden.

- Laatan kokonaispaksuutta valittaessa huomioon otettavia asioita:
- Kuormat
- Jänneväli
- Ääneneristävyys
- Putkiston vaatima min. jälkivalun paksuus on 40 mm.
- Kuorilaatta on ohut rakenne, ”muotti” jälkivalulle; rakenteen tuennan tarve voi olla yksi niin kuorilaatta tyyppin / kokonaisrakenteen paksuuden valinta kriteeri.

Jälkivaluun tulevan raudoituksen suunnittelu:

- Rengasankkurointi raudoituksen
- Ankkurointiraudoituksen tuille
- Reikien vaikutus laatan paksuuteen (esim.1)
- Reikien ympärille tarvittava lisäteräks (esim.1)
- Tukien epäjatkuvuuskohtien raudoittaminen
- Raudoitukset piste- ja viivakuormille
- Ulokkeet, erkkerit, parvekkeet
- Pintavaluun raudoitusten suunnittelun
- Pintavalun raudoituspiirustukset

Tuet, liitokset, reiät ja jälkivaluun tuleva raudoitus, joka suunnitellaan yleisiä rakennesuunnittelun periaatteita noudattaen ottaen huomioon mitoituksessa tehdyt oledukset.



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

- Antaa lähtötiedot punos suunnittelua varten.
- Pintavalun raudoituksen suunnittelun ja raudituspiirustukset.
- Suunnitelmien hyväksyttäminen rakennusvalvonassa
- Päärakennesuunnittelija vastaa palkkien ja kuorilaattojen tarvitsemien työaikaisten tukien merkitsemisestä tasopiiirustuksiin.

Kohteen kuorilaattatoimittaja

- Kuorilaatan raudoituksen (punostus) suunnittelun tekee valmistaja, rakennesuunnittelijan antamien lähtötietojen perusteella.

Kuurilaattojen suunnittelun lähtötiedot toimitetaan valmistajalle vähintään neljää viikkoa ennen toimitusajankohtaa.

Lähtötiedot:

- Tasopiiirustukset: pohja sähköpostilla suunnittelulu[at]pielisenbetoni.fi ja kaksi paperi kopiota, joihin sisältyvät:
 - Rakenteen kokonaiskorkeus ja kuorilaatan paksuus
 - Kuorilaattojen päämitat, sijainti ja tukipituudet
 - reiät, syvennykset ja muut varaukset
 - täydelliset kuormitustiedot ja kuormitus kertomet.
 - vaadittava palonkestoluokka kuormakertoimien palomitoitusta varten.
 - rasitusluokka
 - tuentatiedot ja tukipituus.

- elementtiluettelo
- elementtikohtaiset mittapiirustukset reikätieltoineen
- toimitusjärjestys alue- ja elementtikohtaisesti
- tarvittava määrä leikkauksia ja detaljeja
- piirustuksissa tulee esittää esim. laataston levyvai-
kutuksesta tai erikoisista liitoksista aiheutuvat lisä-
vaatimukset.

Tasopiiirustukseen merkitään tehtaalla punosmäärät. Punostettu tasopiiirustus toimitetaan rakenne-
suunnittelijalle.

Tilaaja toimittaa työmaalle asennuksessa tarvittavat kuorilaattakaaviot ja detaljipiiirustukset.

Mitoitus periaatteita:

- 1) Kuorilaattaelementin raudoituksen suunnittelun.

Murtovarmuustarkastelussa Käytetään standartin EN 1990, EN 1991-1, 3-4 kuormituksen Osavarmuuskertoimia.

Mitoitetaan SFS-EN 1992-1-1,1-2 Betonirakenteiden suunnittelu ohjeita ja suunnitteluperiaatteita noudattaen.

- 2) Kuorilaatan ja jälkivalun välisen työsauman leikkaus-
jännitystarkastelun ja mahdollisen ansasterästen mitoi-
tuksen.

Mitoitetaan SFS- EN 1992-1-1-2004 kohdan 6.2.5 mukaan, kertomina käytetään karkean työsauman arvoja.

- 3) Tarkistaa asennustukien ajatellun määrän.

- 4)Tukimomenttien raudoituksen, niin sovittaessa.

Kiinnitysmomentti voidaan tarvittaessa käyttää hyväksi sekä käyttö- ja murtorajatila- tarkasteluissa. Tukimomentti kannattaa huomioida, jos laatan yläpinnan halkeamakoolle rastitusluokka XC1 vaatimus. Yleensä kentät mitoitetaan vapaasti tuettuna. Tukimomentti lasketaan käyttäen tukimomentin vaikutusalueella yläpinnasta halkeilleen poikkileikkauksen jäykkyyttä.

YLEISET SUUNNITTELUPERIAATTEET

Kuurilaattojen suunnittelussa huomioon otettavia seikkoja:

Suunnitelmissa tukipinnan pituus on 60 mm (jos laatta tukematon ; tukipinta 80 mm)

-Sallitut mittapoikkeamat ovat SFS-EN13747+A2 mukaan:

- Pituus ± 20 mm
- Paksuus (h)¹ $+15-10$ mm
- Leveys
 - kokonainen laatta -5:+0
 - kavennettu laatta ± 20
- Sivukäyräys (a) $\pm L/1000$,enintään ± 10



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

- pään kulmapoikkeama (p) ± 10
- Teräsosat (t) (tehtaalla asennetut) ± 20
- Reiät ja varaukset (r)
 - pituussuunta ± 30
 - poikkisuunta ± 20

- 1) Ei koske ansaita
- 2) Mitataan pinnan päätasoon.

PUTKIEN SIJOITTELU

Putket :s 30 mm

Jälkivaluun saa asentaa sähköpukija :s 30mm ilman erillistä tutkintaa:

Vaakas suunnassa suurin sallittu putkitiheys on 10 kpl/m²

Yhdessä ryhmässä saa olla enintään 5 putkea

Ryhmiä vapaa välin on oltava $\square$ 150 mm.

Putket $\square$ 30 mm

Saa asentaa seuraavin edellytyksin:

Laatan poikkisuuntaan tulevien putkien yläpuolelle on jätävä betonikerros, jonka vähimmäispaksuus on 40 mm. Poikittaiseksi katsotaan putki, jonka suunta eroaa laatan pituussuunnasta enemmän kuin 30 astetta.

Putkien vapaan välin on oltava $\square$ 150 mm.

Putkia ei saa asentaa ansaslenkkien sisään.

SUURET REIÄT JA NOSTOKANNAKSET

Rakennesuunnittelija ottaa huomioon kuorilaattatyyppiä / kokonais- korkeutta määrittäessään reikien kapasiteettia heikentävän vaikutuksen. Reiän leveyden kasvaessa on tutkittava joudutaanko paksuntamaan laattaa kts esim. 1

Samalla on tutkittava reikien ympärille tarvittava lisäteräs määrä. Kun reikiä on poikkisuuntaan max. :s 300 mm, ei lisäraudoitusta tarvita. Muulloin on pieliterästys oltava kts. esim.1.

Reiällisen laattojen turvallisen käsittelyn ja kuljetuksen varmistamiseksi tehdään nostokannaksia.

Nostokannakset suunnitellaan tapauskohtaisesti ennen valmistusta. Työmaa poistaa välikannakset jälkivalun jälkeen kustannuksellaan.

Suuriin työmaalla irroitettaviin laatan osiin voidaan asentaa nostolenkit.

YLI 1200 MM LEVEÄT REIÄT

Ylisuurien reikien teko on helpoin toteuttaa kokonaan katkaistuilla laatoilla. Silloin laatta voidaan ripustaa viereisille laatoille. Kts esim. 1. Reikien pielirakenteiden suunnittelusta ja kestävydestä vastaa rakenteiden pääsuunnittelija.

ERISTETYT LAATAT

- Toimitamme tarvittaessa kuorilaattaa myös alapinnastaan lämpöeristettyinä.

- Eriste liimataan kovettuneeseen laattaan tehtaalla poly- uretan vaahdolla. Ansaiden kohdalla eristeessä on painautumat. Työmaa paikkaa tarvittaessa kohdat kustannuksellaan.

- Eristettyjä laattoja voidaan käyttää esim. kantavissa alapohjissa ja kellareiden katoissa.

KATKAISUPITUUS JA VINOKULMAISET LAATAT

Katkaisupituus on vapaasti valittavissa suurimpaan jänneväliin asti.

Kuorilaattojen päät voidaan sahata vinoon 45 asteen asti. Pitkiä vinouksia ei suositella, asentamisen vaikeutuksen takia.

Kuorilaatasta suunniteltaessa kannattaa pyrkiä samankaltaisuuteen pituuden ja vinouksienkin kannalta.

KAVENNETUT LAATAT

Ontelolaattojen vakioleveys on 1200 mm (12M). Vakioleveyisten laattojen käyttö on yleensä taloudellisin vaihtoehto.

- Teemme erilevyisiä laattoja mittapiirustusten mukaan seuraavin tarkennuksin:
- Yleensä kavennettu ontelolaatta on laataston reunalla.
- Kavennuksen puolella ei ole viisteitä



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

ASENNUSTA EDELTÄVIÄ TOIMENPITEITÄ

- Tilauksen yhteydessä tai vähintään 4 viikkoa ennen toimitusta sovitaan asennusaikataulu ja -järjestys
 -Peruskuorilaatat ovat kuorma nipussa, asennusnosto tapahtuu lenkeistä puomi ja nostoketju yhdistelmällä.

- Kuormien purkuajat sovitaan viikkoa ennen toimitusta, samalla tilataan nostokalusto, mikäli käytetään toimittajan nostosaksia ja -puomia.
 - Tilaaja hankkii tarkoituksen mukaisen nosturin ja mahdolliset muut apuvälineet.
 - Työmaa tekee ajoneuvoille riittävän tasaiset ja kantavat tiet.
 -Työmaa vastaa työmaa teiden kestävydestä ja

liikenteestä työmaa-alueella.

- Tilaaja hankkii työmaalle asennuksessa tarvittavat ontelolaattakaaviot ja detaljipiirustukset.
 Vastaanottotarkastus, asennus- ja jälkityöt suoritetaan erillisen asennusohjeen mukaan.



**PIELISEN
BETONI OY**

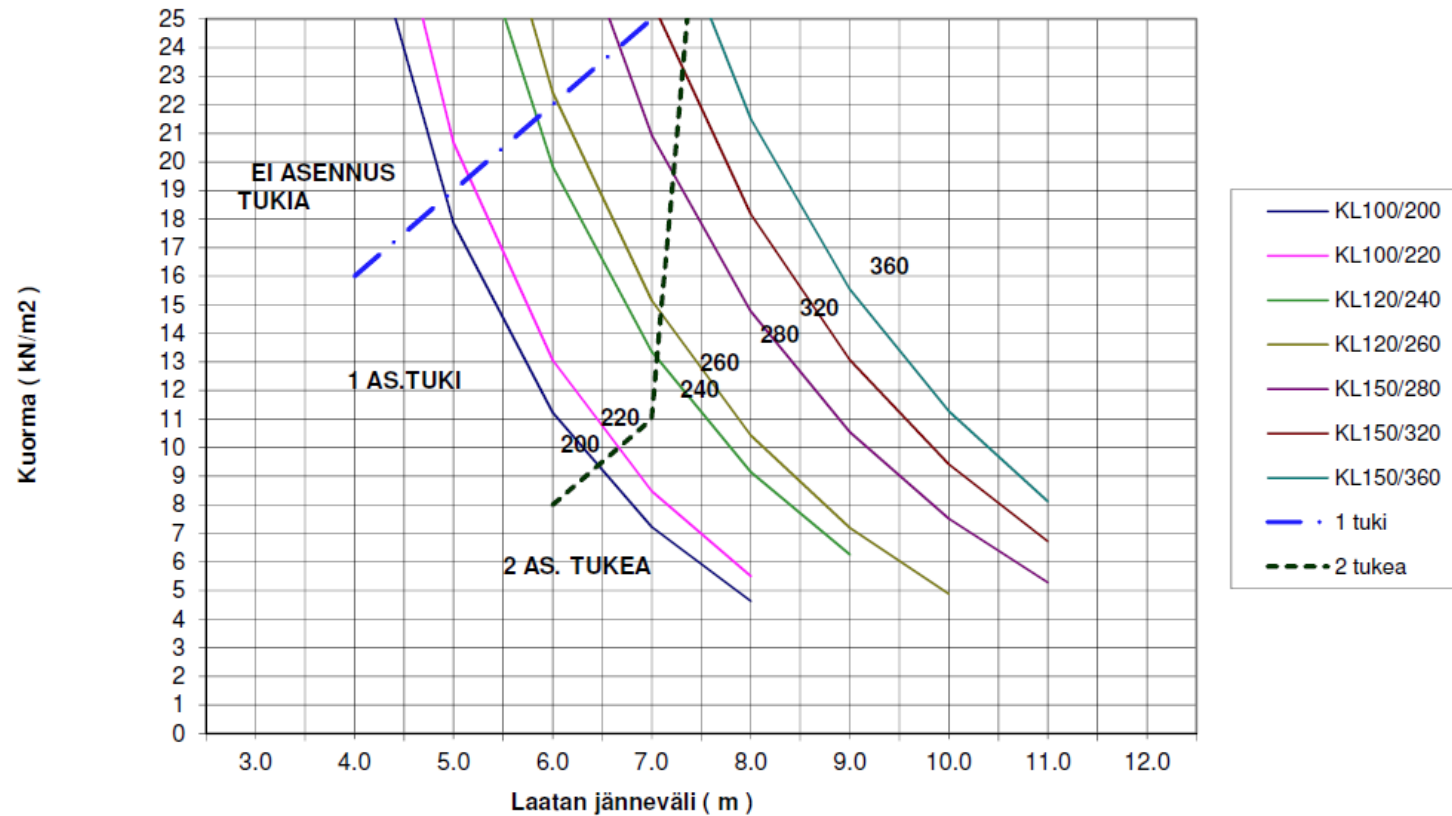


LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

KUORILAATASTON ESIVALINTAKÄYRIÄ TEOLLISUUS- JA VARASTOTILAT:

(kuormitus kapasiteetissa pysyvän kuorman osuus on 15%, Betoni C40/50, pintavalu C25/30, R60)

KANTOKYKY KL100/200....KL150/360

**PIELISEN
BETONI OY**

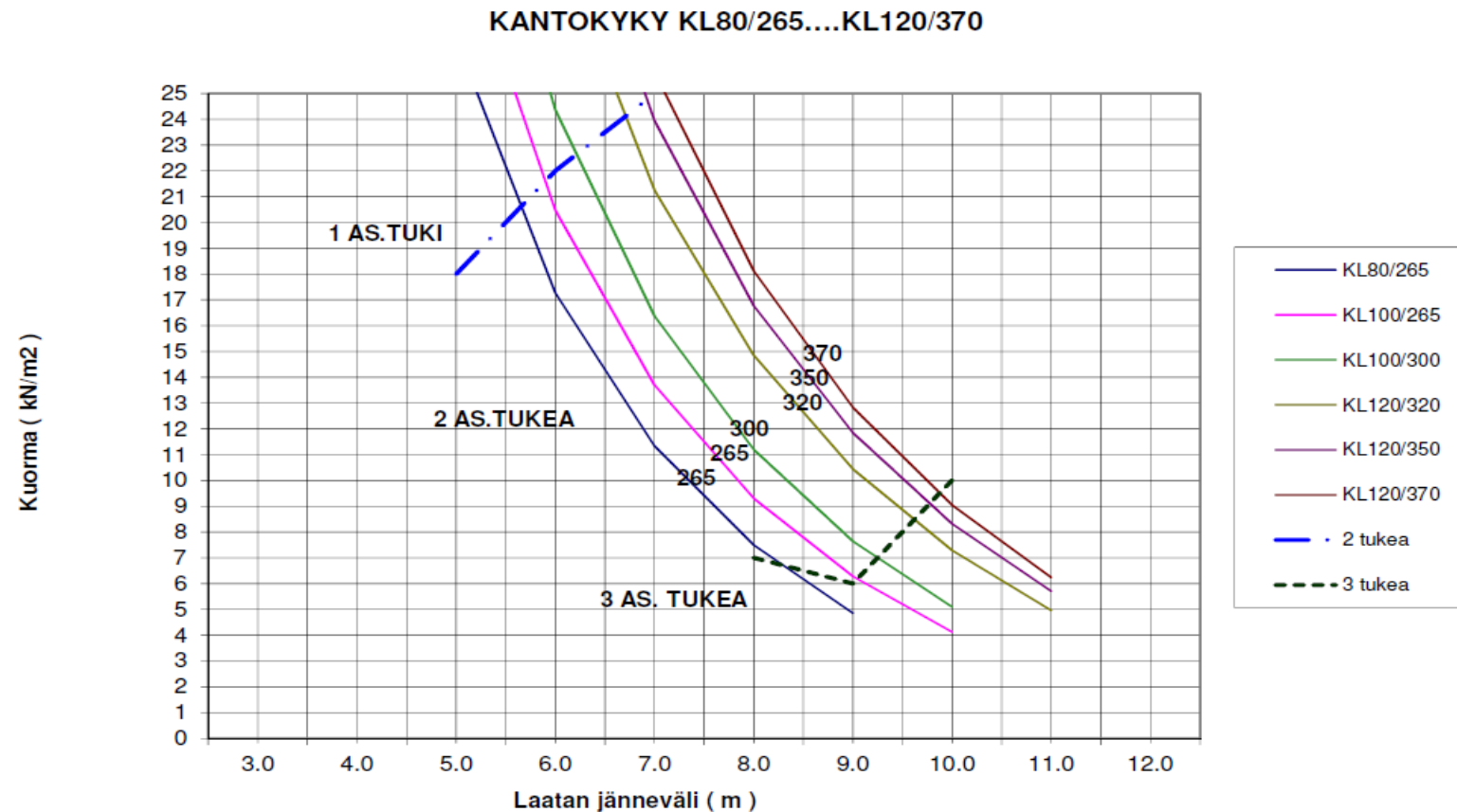


LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

KUORILAATASTON ESIVALINTAKÄYRIÄ ASUNTORAKENTAMISESSA:

(kuormitus kapasiteetissa pysyvän kuorman osuus on 15%, $q=85\%$, Betoni C40/50, pintavalu C25/30, R60)



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

LASKENTA PERIAATTEITA JA ESIMERKKEJÄ:

Rengasankkurointirauditus

Kuorilaattaholvin ympäri, lähelle ulkoreunaa, on sijoitettava rengasraudoitus, joka toimii vetoraudoituksena laatan toimiessa runkoa jäykistävänä levyrakenteena. by 202 kohta 6.3.3.2 mukaan, yleensä 2 kpl 10mm on riittävä. Rengasraudoitus kiertää jatkuvana koko holvin ympäri. Jatkospituudet määritetään Betoninormin mukaan, yleensä 600 mm on riittävä.

Ankkurointirauditus tuilla

Ankkurointiteräsmäärä A_s 2 $k \cdot V_d / f_{yd} 220$
kN/m/fyd

$K=1$, kun $n \leq 4$

$k=1+(n-4) \cdot 0,1$; kun $n > 4$

n = kerrosten lukumäärä

V_d = laskennallinen leikkausvoima tuen viere-

sä

Ankkurointiterästen pituus

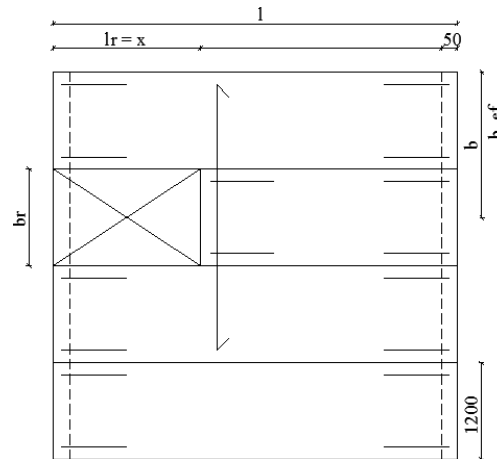
Pituus $a \geq l_{bo} + h_l + 300$ mm

$l_{bo} = \frac{1}{4} \cdot (f_{yd} /$

$(k_b \cdot f_{cd})) \cdot h_{alk} (h_{alk} \text{ sijalla}) (= \text{tartunta pituus})$

Laataston / laatan paksuuden riittävyyden tarkastus:

Esim. 1



Valittu laataston paksuus	$h_l =$	240 mm
Valittu kuorilaatan paksuus	$h =$	90 mm
Jälkivalun paksuus	$h_j =$	150 mm
Jälkivalun tehollinen korkeus		
$d_1 = 150 \text{ mm} - 20 \text{ mm}$	$d_1 =$	130 mm
Pintabetoni C25	$f_{cd} =$	14,2 Mn/m ²
Kuorilaatan pituus	$l =$	6500 mm
Tukipituus		50 mm
Reiän leveys	$b_r =$	1200 mm
Reiän pituus	$l_r =$	1800 mm
Reiän koko pituus(reikä+tukip.)	$l_r = x$	1850 mm
Kuormat $g_{oma} = h_l \cdot 25$ kN/m ³	$g_{oma} =$	6,0 kN/m ³
Pysyvä kuorma	$g =$	1,5 kN / m ²
Muuttuva kuorma	$q =$	1,5 kN / m ²
Kuormitus $p = g_{oma} + g + q$	$p =$	9,0 kN / m ²
Kuormitus murtotilassa		
$p_d = (g_{oma} + g) \cdot 1,5 + q \cdot 1,5$	$p_d =$	10,9 kN / m ²
Toimivan laattakaistan leveys		
reiän kohdalla $5 \cdot h_l = b - b_r$		
Kuormitetun kaistan leveys		
$b = \frac{1}{2} b_r + 5 \cdot h_l$	$b =$	1800 mm

Leikkausvoima

Toimivan laattakaistan:

Kaava 1.

$$V = \frac{p \cdot b \cdot l}{2}$$

$$V = \frac{9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,8 \text{ m} \cdot 6,5 \text{ m}}{2}$$

$$V = 52,65 \text{ kN}$$

Reiän:

Kaava 2

$$V_r = - \frac{p \cdot \frac{b_r}{2} \cdot (l_r)^2}{2 \cdot l}$$

$$V_r = - \frac{9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1,2 \text{ m}}{2} \cdot (1,85 \text{ m})^2}{2 \cdot 6,5 \text{ m}}$$

$$V_r = -1,42 \text{ kN}$$

Yhteensä

$V = 52,65 \text{ kN} + (-1,42 \text{ kN}) = 51,23 \text{ kN}$

Momentti

Kaava 3

$$M_x = \frac{V(l - x) - p \cdot (l - x)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{b}{2}}{(5 \cdot h_l)}$$



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi

$$M_x = \frac{51,23 \text{ kN} (6,5 \text{ m} - 1,85 \text{ m}) - 9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} * (6,5 \text{ m} - 1,85 \text{ m})^2 * \frac{1,8 \text{ m}}{2}}{(5 * 0,24 \text{ m})}$$

$$M_x = 52,6 \text{ kNm} / \text{m}$$

Tasainen kuorma joka reikä aiheuttaa

Kaava 4

$$p_r = \frac{2 * M_x}{(l - x) * x}$$

$$p_r = \frac{2 * 52,6 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}}{(6,5 \text{ m} - 1,85 \text{ m}) * 1,85 \text{ m}} - 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p_r = 6,2 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Valitun laataston paksuuden / jännevälin ottama
Tasainen kuorma taulukosta 12,00 kN / m²

Tutkitaan riittääkö $p_r < 12,00 \text{ kN} / \text{m}^2$ Asia Ok.

Esimerkki jatkuu Esim. 2

Tutkitaan reiän pieleen tarvittava teräsmäärä

$$q_{dmax} = 1,5 * b_r * p_d$$

$$q_{dmax} = 1,5 * 1,2 \text{ m} * 10,9 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dmax} = 19,62 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Keskikohdan momentti

Kaava 5

$$M_d = \frac{q_{dmax} * b_c}{8} * (5 * h_l + b_r - \frac{b_c}{3})$$

$$M_d = \frac{19,62 \frac{\text{kN}}{\text{m}} * 1,2 \text{ m}}{8} * (5 * 0,24 \text{ m} + 1,2 \text{ m} - \frac{1,2 \text{ m}}{3})$$

$$M_d = 0,005886 \text{ Mn m}$$

Suhteellinen momentti

Kaava 6

$$\mu = \frac{M_d}{5 * h_l * d_1^2 * f_{cd}} \leq 0,8 * \mu_b$$

$$\mu = \frac{0,005886 \text{ Mn m}}{5 * 0,24 \text{ m} * (0,13 \text{ m})^2 * 10,3 \frac{\text{Mn}}{\text{m}}}$$

$$\mu = 0,02044$$

Kaava 7

$$\square = r_o = 1 - \sqrt{1 - 2\mu}$$

$$\square = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,02947}$$

$$\square = 0,0207$$

Kaava 8

$$A_s = \frac{f_{cd}}{f_{yd}} * 5 * h_l * d_1$$

$$A_s = 0,0207 * \frac{14,2 \frac{\text{Mn}}{\text{m}^2}}{416 \frac{\text{Mn}}{\text{m}}} * 5 * 0,24 \text{ m} * 13 \text{ m}$$

$$A_s = 110 \text{ mm}^2$$

$$2 \cdot 10$$

Tarkistetaan onko pielirakenne vaihtoehto A käytettävissä;
Eli riittääkö tehollinen korkeus pintabetonissa

Jälkivalun tehollinen korkeus d_1

$$d_1 = h_l - 20 \text{ mm}$$

$$d_1 \geq \sqrt[5]{\frac{M_d}{5 * h_l * f_{cd}}}$$

$$130 \text{ mm} \geq 2 * \sqrt[5]{\frac{0,005886 \text{ Mn m}}{5 * 0,24 \text{ m} * 14,2 \frac{\text{Mn}}{\text{m}^2}}}$$

$$130 \text{ mm} \geq 37 \text{ mm}$$

vaihtoehto a käytettävissä.

Jos tehollinen korkeus ei riitä, on käytettävä vaihtoehtoa b.

Kuvat vaihtoehtoista a ja b

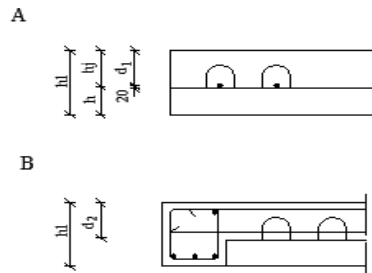


**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi



Piste/ viivakuormien jakautuminen

Kuorman oletetaan jakautuvan tasaisesti enintään $L/3$.

$$V_s = \frac{5 * h_l}{2 * (5 * h_l)} * F$$

Raudoittamattomana Leikkausvoiman sallittu arvo on
 $V_{sall} = H_j/140\text{mm} * 9,5\text{kN7m}$.

Jos leikkausvoima on suurempi, käytetään jakoraudoitusta.

Opus, jossa on max kerroin asiat: Esim $M_x=0,15F$

Jakoteräsmäärä momentille M_x



**PIELISEN
BETONI OY**



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi



ELEMENTTILUETTELO

044 3400 800 keskus
www.pielisenbetoni.fi

TYÖMAA

TYÖNUMERO

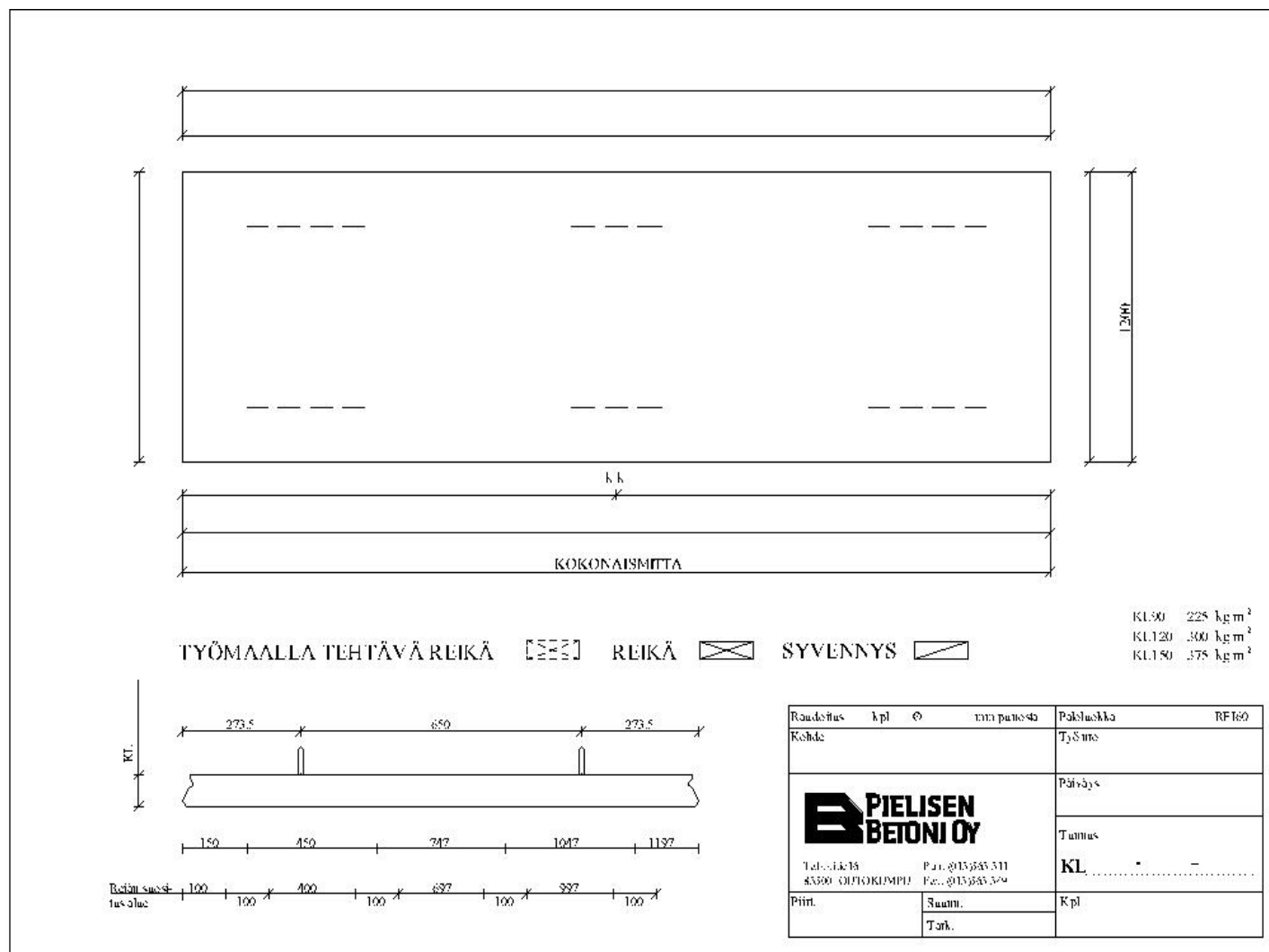
[illegible]

Piirt.
Pvm
Suunn.
Tek.

Kuorilaattojen suunnitteluohje 11

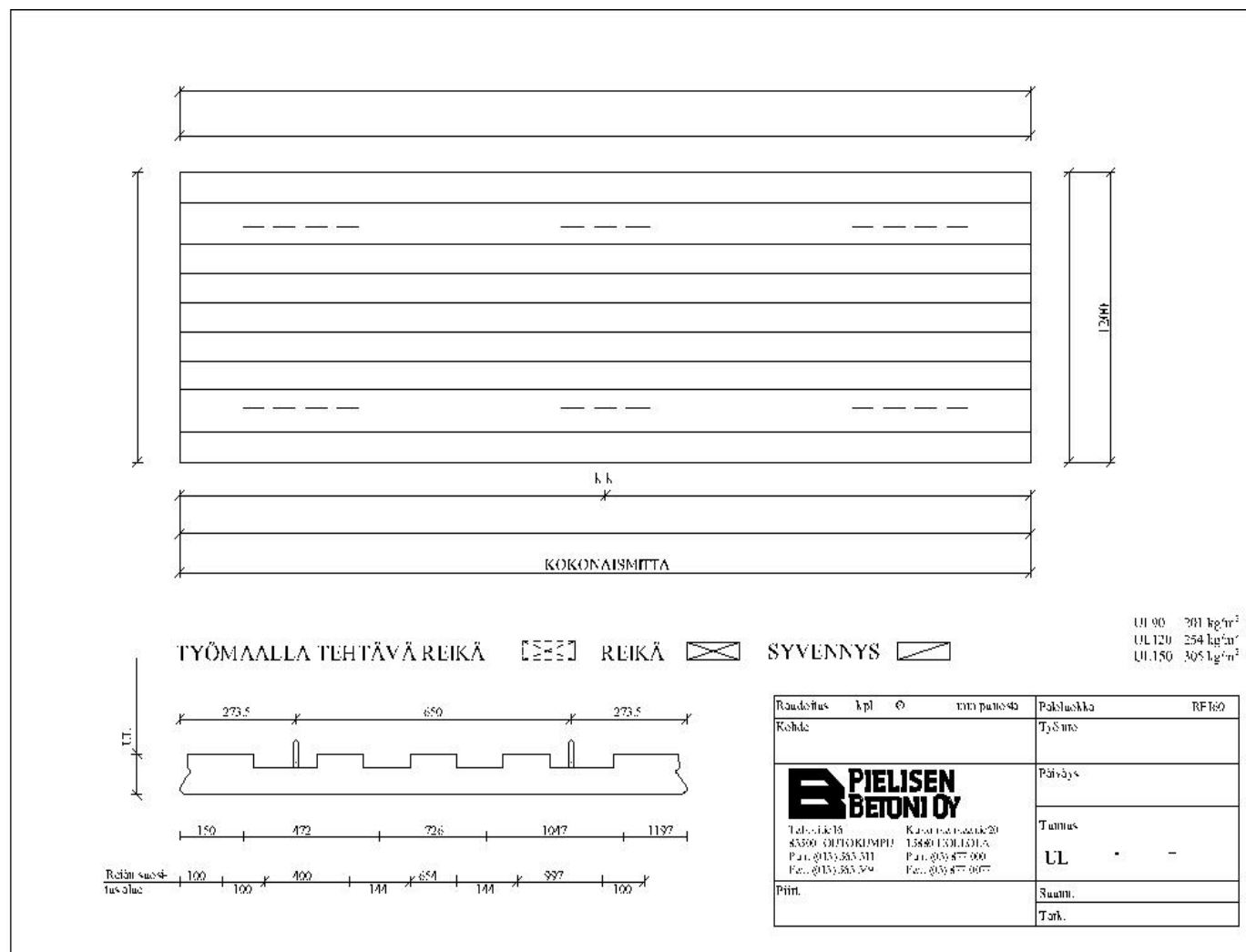
LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi



LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi



MYYNТИ

Riina Kilpinen

040 3400 125

myynti@pielisenbetoni.fi

Tuija Kilpinen

040 3400 133

myynti@pielisenbetoni.fi

040 3400 800 keskus

pielisenbetoni.fi

TEHTAAT

Hollolan tehdas

Kukonkankaantie 20

15880 Hollola

Outokummun tehdas

Talkkitie 16

83500 Outokumpu



**PIELISEN
BETONI OY**



Päivitetty 26.5.2022
Pidätämme oikeuden muutoksiin.

LAADUNTEKIJÄ ELEMENTISSÄÄN

Kompensoidun betonin edelläkävijä ja toimitusvarma yhteistyökumppanisi