

## Parman kuorilaatat



01.09.2012

Suunnitteluohje

Rev. 01.12.2016 (sivu 4)

## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>YLEISTIEDOT</b> .....	<b>3</b>	<b>3.6</b>	<b>Saumaradoitusstarve</b> .....	<b>13</b>
	1.1 Kuorilaatta ja -laatasto.....	3	3.6.1	Rengasradoitus.....	13
	1.2 Kuorilaattojen käyttökohteet.....	3	3.6.2	Onnettomuustilanteiden radoitus .....	13
	1.3 Suunnittelu- ja toteutusprosessi.....	4	<b>4</b>	<b>TYÖOHJEET</b> .....	<b>14</b>
	1.4 Parman toimintajärjestelmäkokonaisuus ja laadunvarmistus .....	4	4.1	Laattaelementtien nostaminen.....	14
<b>2</b>	<b>TEKNISET TIEDOT</b> .....	<b>5</b>	4.2	Rakentamistoleranssit .....	14
	2.1 Vastaavuus tuotestandardiin SFS-EN 13747 ja CE- merkintä.....	5	4.3	Työnaikainen tuenta .....	14
	2.2 Materiaalit.....	5	4.4	Pintavalu.....	14
	2.3 Palonkestävyys .....	5	4.5	Työturvallisuus .....	14
	2.4 Ääneneristävyys.....	5	<b>LIITTEET</b> .....	<b>15</b>	
	2.5 Rasitusluokat ja käyttöikä .....	5		Liite 1: Mittapiirustus pohja .....	15
	2.6 Laattojen valmistus- ja rakentamistoleranssit .	6			
<b>3</b>	<b>SUUNNITTELU</b> .....	<b>7</b>			
	3.1 Laatastosuunnittelun lähtötiedot .....	7			
	3.2 Suunnittelutietojen toimitusohjeet.....	7			
	3.3 Laatastojen mitoitus.....	7			
	3.3.1 Suunnittelunormit .....	7			
	3.3.2 Laatastojen merkinnät .....	7			
	3.3.3 Rakennepaksuuksien valinta.....	7			
	3.3.4 Parma pysäköintitalot, KL100/200 & 240 ja KL120/220...260 .....	8			
	3.3.5 Teollisuus- ja varastotilat, KL100/200 & 220, KL120/240 & 260 ja KL150/280...360	9			
	3.3.6 Asuinkerrostalot, KL100/265, KL100/300 ja KL120/320...370 .....	10			
	3.4 Viiva- ja pistekuormien jako laatastoissa.....	11			
	3.5 Jakoradoitus .....	11			

## 1. Yleistiedot

### 1.1 Kuorilaatta ja -laatasto

Parma Oy:n kuorilaatat ovat tyyppimerkinnöiltään KL100, KL120 ja KL150. Tunnuksen perässä oleva luku ilmoittaa kuorilaatan paksuuden (mm). Laatat voivat olla joko ansaallisia tai ansaattomia.

Kuorilaatasto on kuorilaattojen ja pintavalun muodostama liittorakenne. Oleellinen osa liittorakennetta pilari-palkkirunkoratkaisuissa on laataston tukena toimiva palkisto.

### 1.2 Kuorilaattojen käyttökohteet

Kuorilaattoja käytetään pysäköinti-, teollisuus-, varasto- ja asuntorakentamisessa sekä kohteissa, joissa on tarvetta erikoissovelluksille. Laatasto soveltuu ala-, väli ja yläpohjarakenteisiin.

#### 1.2.1 Pysäköintitalot

Pysäköintitaloissa esijännitetyt palkit ja kuorilaatat muodostavat vesitiiviin rakenteen. Tukemattoman kuorilaataston edut voidaan rakennusvaiheessa hyödyntää, kun runkoratkaisun valinnassa on käytetty Parma Oy:n asiantuntemusta. Pysäköintitalotoimitukset Parma tarjoaa asiakkaalle runkotöidenä työmaan betonitoineen.



Kuva 1: Nokian Säterinportin paikoistustalo, Espoo

#### 1.2.2 Teollisuus- ja varastorakennukset

Teollisuus- ja varastorakentamisessa kuorilaattoja käytetään laataston suuren kuormituskapasiteettin vuoksi. Lisäksi tilat ovat usein hyvin korkeita, jolloin työnaikaiset tukemattomat laatastot tuovat selvää aikasäästöä rakennuksen runkovaiheessa. Myös näissä kohteissa Parma Oy pyrkii kokonaistöimituksiin, joka kattaa runkourakkaan liittyvät betonityöt.

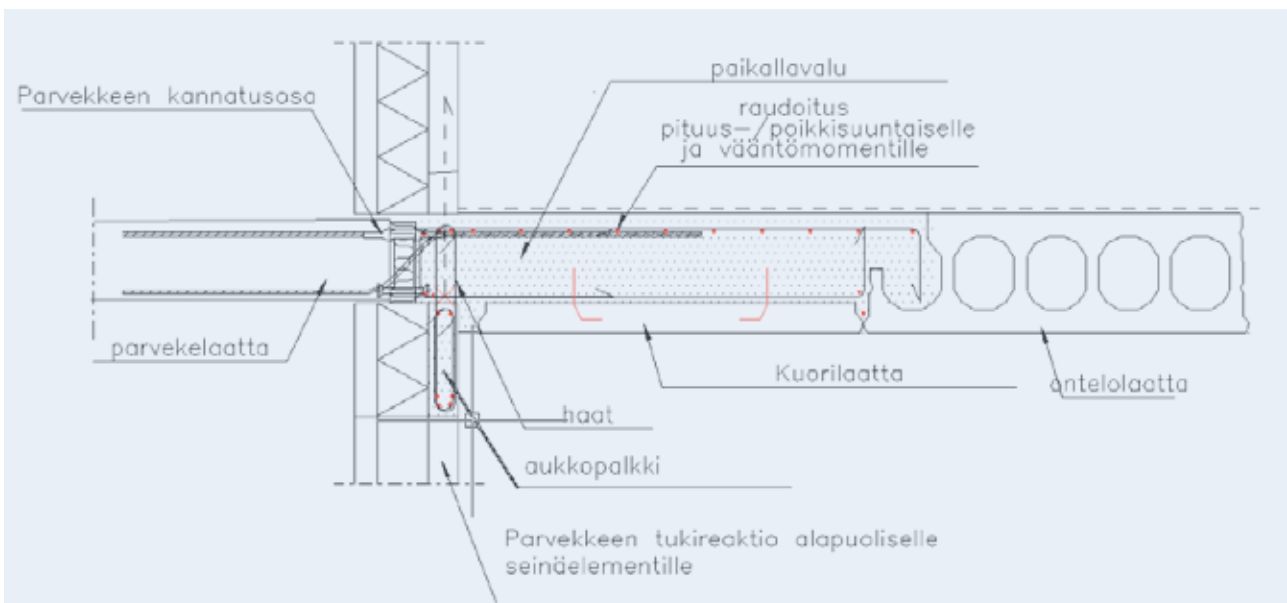


Kuva 2: Drive-in-Center Koskelo, Espoo

#### 1.2.3 Asuntorakentaminen

Asuntorakentamisessa kuorilaattoja voidaan käyttää koko välipohjan alueella, jolloin erityisesti asuinkerrostaloissa laatastoihin tulevat viemäroinnit ja muu tekniikka asennetaan pintavaluun.

Kerrostaloissa kuorilaattoja käytetään yleisesti myös osana laatasto ulokeparvekesovelluksissa, joissa ulokkeen tarvittava lisäraudoitus ankkuroidaan reuna-alueen kuorilaataston pintavaluun yhden tai kahden kuorilaatan matkalla. Kuorilaattoja käytetään tapauskohtaisesti myös P37K-ontelolaatan (= kylpyhuonelaatta) vaihtoehtona märkätilavyöhykkeillä. Asunto-kohteissa kuorilaatastojen betonityöt kuuluvat päätoteuttajalle.

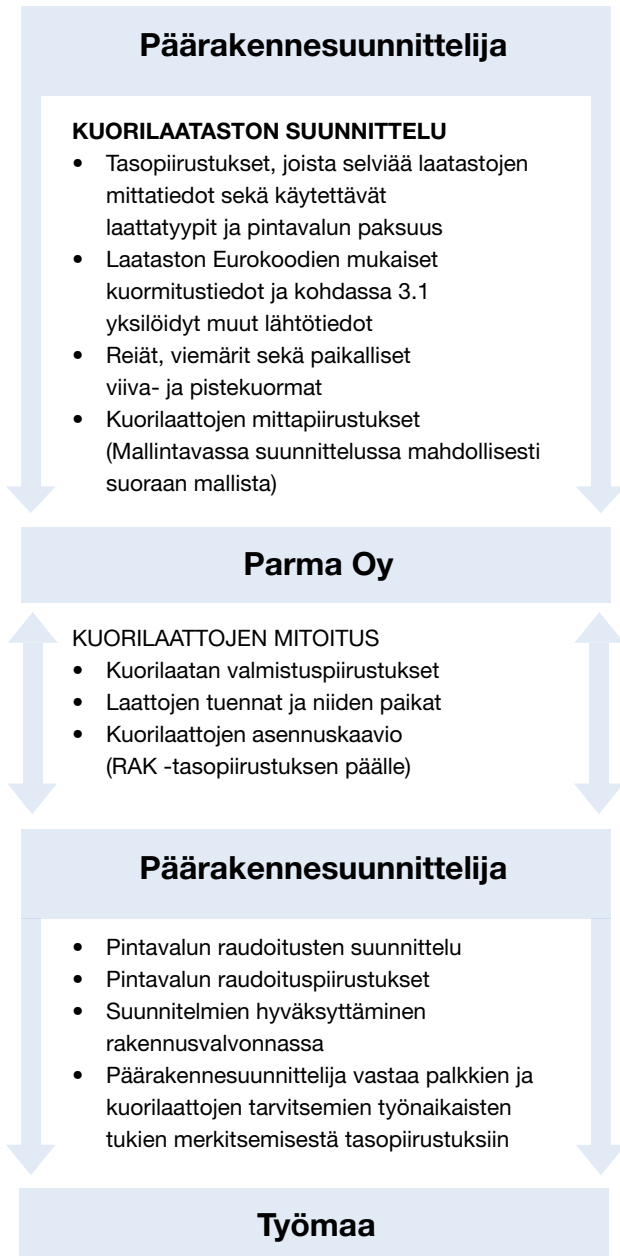


Kuva 3: Ulokeparvekkeen kannatus ja ankkurointi kuorilaatan välityksellä laatasto

### 1.3 Suunnittelu- ja toteutusprosessi

Kohteen päärakennesuunnittelija valitsee alustavasti kuorilaataston kohdan 3.3 mukaisilla kuormituskäyrästöillä. Kuorilaattojen suunnittelun toteuttaa Parma Oy. Päärakennesuunnittelija vastaa siitä, että osasuunnitelmat muodostavat toimivan kokonaisuuden.

Työmaa suorittaa kuorilaattojen asennuksen ja jo sitä ennen päärakennesuunnittelijan suunnitelmiin merkitsemien palkkien ja laattojen työnaikaisen tuennan. Työmaa raudoittaa ja valaa pintavalun rakennesuunnittelijan laatiman suunnitelman mukaisesti. Kokonaistoimituksissa Parma Oy toteuttaa edellä kuvatut työmaatyöt asiakkaalle valmiiksi tehtyinä.



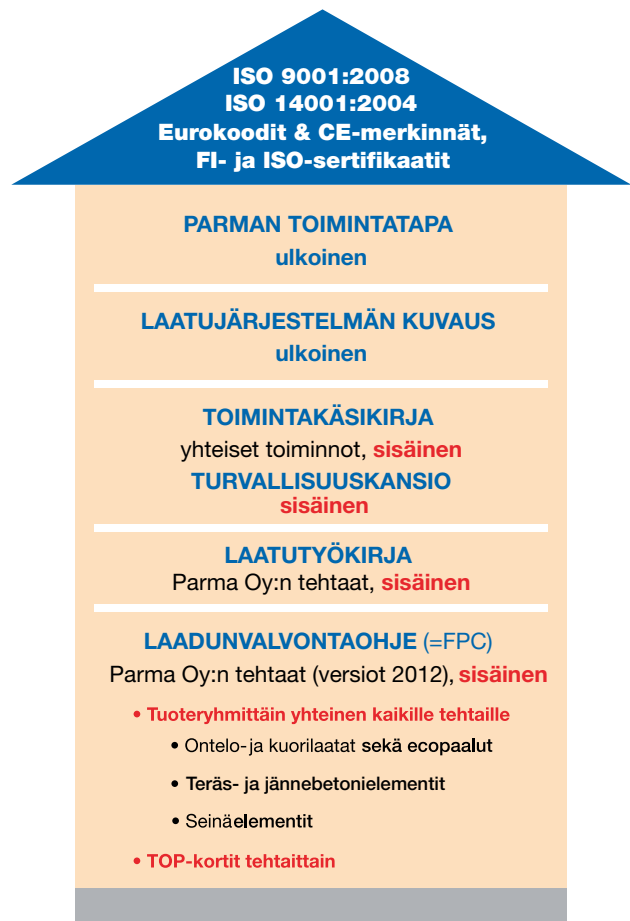
- Palkkien asennus ja niiden työnaikainen tuenta
- Laataston tuenta ja asennus
- Laataston raudoitus, varustelu ja valu suunnitelmien mukaisesti

### 1.4 Parman toimintajärjestelmäkokonaisuus ja laadunvarmistus

Parman toimintajärjestelmä (= tilausprosessi ja tehtaiden valmistusprosessit) on sertifioitu sekä ISO 9001:2008 että ISO 14001:2004 standardien mukaan.

Tehtaiden laadunvalvonta on Inspecta Sertifiointi Oy:n jatkuvan FI-tarkastuksen piirissä. Samalla Inspecta Sertifiointi valvoo jatkuvana prosessina myös Parman toimintajärjestelmäkokonaisuutta.

Tehtaat liittyvät yhtiötason toimintajärjestelmään tehtaiden laatu- ja toimintajärjestelmän kuvauksella (Laatutyökirja), jossa kuvataan valmistuksen ja toimituksen pääprosessit sekä niiden keskeiset osaprosessit. Tämän lisäksi jokaisella tehtaalla on osana CE-merkintää tehdaskohtaiset sisäiset laadunvalvontaohjeet (FPC = Factory Production Control) ja työnopastuskortit. Kuorilaattojen jatkuvassa laadunvalvonnassa laattojen vaatimustenmukaisuus varmistetaan materiaalikokeiden, mittatoleranssien sekä punosjännitys- ja -luistomittausten avulla.



Kuva 4: Parma Oy:n toimintajärjestelmä johtamisjärjestelmän osana

## 2. Tekniset tiedot

### 2.1 Vastaavuus tuotestandardiin SFS-EN 13747 ja CE-merkintä

Parman kuorilaatat täyttävät harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 13747:2005 + A2:2010 Betonivalmisosat. Kuorilaatat liitteen ZA menettelyn 3b mukaiset vaatimukset. Standardin päivittyessä varmistetaan vastaavuus aina erikseen. Laatatot suunnitellaan Eurokoodien mukaan.

Tehdaskohtaiset CE-merkinnät tullaan liittämään kuorilaattoihin kuten kaikkiin muihinkin harmonisoitujen tuotestandardien edellyttämiin elementteihin viimeistään 1.7.2013. Valmiudet merkintöihin Parmassa ovat kuitenkin jo selvästi ennen rakennustuoteasetuksen asettamaa ko. ehdotonta takarajaa.

### 2.2 Materiaalit

Kuorilaattojen betonin suunnittelulujuusluokka on joko C40 tai C50. Punosten vakiohalkaisija on 9,3 mm. KL150-laatoissa käytetään tarvittaessa myös 12,5 mm jännepunoksia. Parma käyttää tuotannossaan vain varmennettuja materiaaleja (CE-merkintä, By:n käyttöselosteet, SFS-standardit).

### 2.3 Palonkestävyys

Kuorilaatatolla saavutetaan yleisesti sama palonkestävyys kuin vastaavan paksuisella massiivilaatala. Kuorilaattojen palonkestoajat ovat vähintään REI60. Jos laatastoon tehdään isoja reikiä, on palonkestävyys tarkistettava erikseen.

Kuorilaatatoston standardipalonkestoluokat määritellään SFS EN1992-1-2 laskennallisen palomitoituksen mukaisesti. Palonkestoluokitus riippuu laatan kokonaispaksuudesta ja jännerästen keskiöetäisyydestä laatatoston alapinnasta.

Palonkestävyyttä voidaan korottaa laatatoston lisä- ja tukirauoituksella.

### 2.4 Ääneneristävyys

Kuorilaatatoston ääneneristävyys on sama kuin vastaavan paksuisilla paikalla valu laatastoilla. Kuorilaatatot täyttävät Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa C1 määritellyt ääneneristysvaatimukset askel- ja ilmajänien osalta osoitteessa [www.elementtisuunnittelu.fi](http://www.elementtisuunnittelu.fi) esitetyillä rakennepaksuuksilla ja pintarakenteilla.

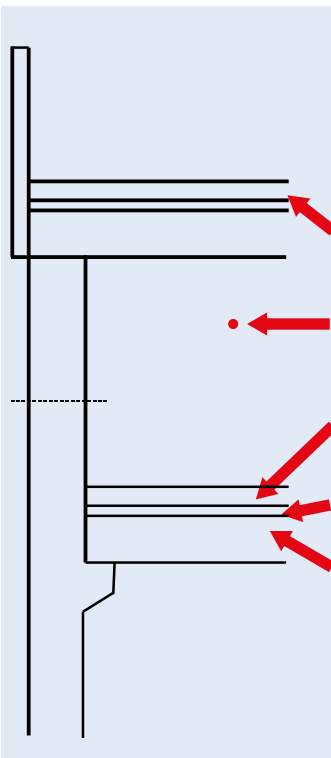
### 2.5 Rasitusluokat ja käyttöikä

Rasitusluokilla on merkitystä rakenteen suunniteltuun käyttöikäen. Valitut rasitusluokat ja käyttöikä määrittävät kuorilaatan punosten ja pintavalun raudoituksen betonipeitteen paksuuden.

Kuorilaatatot suunnitellaan kuivissa sisätiloissa rasitusluokkaan XC1. Parman kuorilaatat täyttävät ko. rasitusluokan vaatimukset 50 - 200 vuoden suunnittelukäyttöiällä.

Kuorilaatatot suunnitellaan ulkotiloissa yläpinnoiltaan 50 vuoden käyttöikäen julkaisun BY51 kohtien 6.8 (rakenne 8 s. 62-63) ja 6.9 (rakenne 9 s. 64-65) mukaisiin rasitusluokkiin. Alapinnoiltaan kuorilaatat suunnitellaan rasitusluokkiin XC3 ja XF1.

Suolarasitetut ulkorakenteet ja erikoisrasitetut teollisuusrakennukset on tarkasteltava aina erikseen yhteistyössä Parma Oy:n suunnittelun kanssa. Käyttöikää koskevia lisätietoja löytyy edellä mainitun BY51 lisäksi Parman julkaisusta ”Betonirakenteiden käyttöikäsuunnitteluohje” Parman internet-sivuilla.



	Kylmä, Vähän ilkkennettä	Kylmä, Pallon ilkkennettä	Lämmin, Vähän ilkkennettä	Lämmin, Pallon ilkkennettä
Ylin taso, pintabetoni <sup>1)</sup>	XC4 XD1 XF3	XC4 XD1 XF3		
Seinät <sup>2)</sup>	XC2 XF1	XC2 XF1	XC2	XC2
Pintabetoni	XC3,4 XD1 XF1	XC3,4 XD1 XF2	XC3 XD1	XC3 XD1
Kuorilaatta	XC3 XF1	XC3 XF1	XC3	XC3
Palkit	XC3 XF1	XC3 XF1	XC3	XC3
Ajorampit ja suojaamaton taso lähellä sisään­tuloa	XC3,4 XD2 XF2	XC3,4 XD2 XF4	XC3 XD2	XC3 XD2

1) Tasoa ei suolata.  
Jos suolataan, kts by51

2) Ei koske suojaamatonta pystypintaa lähellä sisään­tuloa, kts by51

Kuva 5: Pysäköintitalon rasitusolosuhteet (suolausta ei sallita)

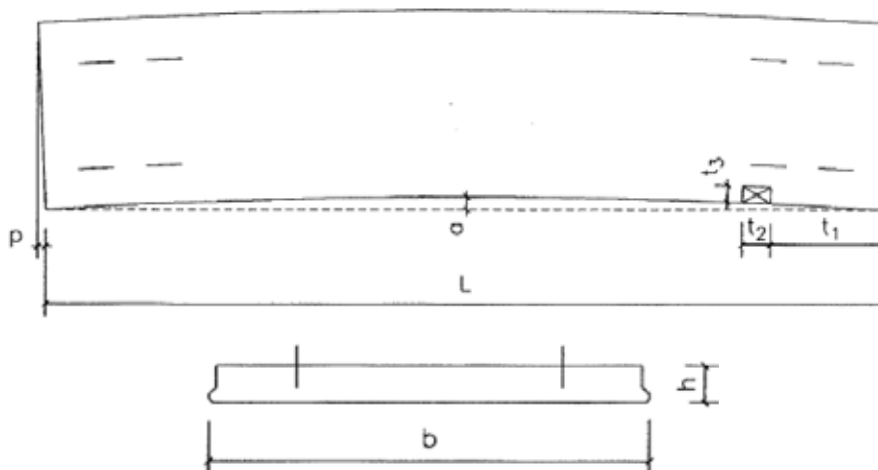
## 2.6 Laattojen valmistus- ja rakentamistoleranssit

Parma noudattaa laattojen valmistuksessa Betonikeskus Ry:n julkaisun Betonielementtien toleranssit 2011 valmistustoleransseja, jotka täyttävät kaikilta osin SFS-EN 13747 + A2 mukaiset minimivaatimukset.

Mittauksen kohde	Valmistustoleranssit [mm]
Pituus (L)	$\pm 20$
Paksuus (h) <sup>1)</sup>	+10; -5
Leveys (b)	
– kokonainen laatta	-5; +0
– kavennettu laatta	$\pm 20$
Sivukäyryys (a)	$\pm L/1000$ , enintään $\pm 10$
Pään kulmapoikkeama (p)	$\pm 10$
Teräsosat (t) (tehtaalla asennetut)	$\pm 20$
Reiät ja varaukset (t)	
– pituussuunta	$\pm 30$
– poikkisuunta	$\pm 20$

<sup>1)</sup> Ei koske ansaita.

<sup>2)</sup> Mitataan pinnan päätasoon.



Kuva 6: Kuorilaatan toleranssit ja mitattavat suuret

## 3. Suunnittelu

### 3.1 Laatastosuunnittelun lähtötiedot

Parman suunnitteleman kuorilaataston lähtötiedot kohteen pääarakennesuunnittelijalta ovat:

- Rakennepiirustukset
- Tasopiirustukset (ja mittapiirustukset tai tietomalli)
- Kuormat ja kuormaluokka (A,B,C...)
- Rasisluokat
- Seuraamusluokka (CC3...CC1)
- ARK-piirustukset
- Leikkaukset ja detaljit
- Rakennetyypit
- Reikäpiirustukset
- Elementtityöselustus
- Yhteystiedot (suunnittelijat ja työmaa)

### 3.2 Suunnittelutietojen toimitusohjeet

Suunnittelu- ja muun projektihallintatietojen siirtämistä varten Parmalla on Projektikeskus, johon lähtötiedot siirretään internetin välityksellä. Parma toimittaa kyseisen projektin tietoja tarvitseville osapuolille Projektikeskuksen käyttöoikeudet ja -ohjeet.

Projektikeskuksessa tasopiirustukset viedään dwg-tiedostoina hakemistoon KAAVIOT ja DETALJIT ja mittapiirustukset pdf-tiedostoina hakemiston ELEMENTTISUUNNITELMAT alihakemistoihin.

Mallinnetuissa kohteissa viedään tietomalli hakemistoon TIE-TOMALLIT ja Tasopiirustukset dwg-tiedostoina hakemistoon KAAVIOT ja DETALJIT. Sähköpostia ei käytetä suunnittelutietojen siirtoon.

### 3.3 Laatastojen mitoitus

#### 3.3.1 Suunnittelunormit

Kuorilaatastojen ohjeelliset mitoituskäyrät on laskettu laatastojen esivalintaa varten seuraavien standardien mukaisesti eri punosmäärille sekä eri paksuisille laatoille ja laatastoille:

- **SFS-EN 13747 + A2**  
*Betonivalmisosat. Kuorilaatat*
- **SFS-EN 1990-1-1**  
*Rakenteiden suunnitteluperusteet*
- **RIL201-1**  
*Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat.*
- **SFS-EN 1992-1-1**  
*Betonirakenteiden suunnittelu*
- **SFS-EN 1992-1-2**  
*Betonirakenteiden palomitoitus*
- **SFS-EN 13369**  
*Betonivalmisosien yleiset säännöt*

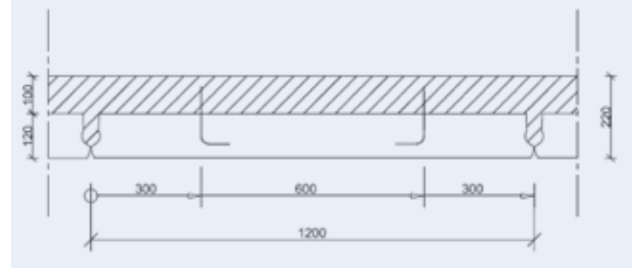
### 3.3.2 Laatastojen merkinnät

Parma Oy:n valmistamat kuorilaatat ovat tyyppimerkinnöiltään KL100, KL120 ja KL150.

Esimerkki laatastojen merkintätavasta:

KL120/220

- KL Kuorilaatan tunnus
- 120 Kuorilaatan paksuus (mm)
- 220 Kuorilaatastojen kokonaispaksuus (mm)



Kuva 7: KL120/220 poikkileikkaus ansastettuna, KL voi olla myös ansastamaton

### 3.3.3 Rakennepaksuuksien valinta

Seuraavat seikat vaikuttavat laatastojen kokonaispaksuuteen:

#### Laatastolta vaadittava kuormituskapasiteetti (kN/m<sup>2</sup>)

Kuorilaatastojen kuormituskapasiteetti sekä laatastojen jänneväli määräävät useimmin laatastojen kokonaispaksuuden muussa kuin kerrostalorakentamisessa, jossa wc:n viemäriverojen ja märkätilojen lattiakaivojen vaikutukset rakennepaksuuteen on otettava huomioon.

#### Rakenteelta vaadittava palonkesto

Kaikki kuorilaattatyypit täyttävät vähintään paloluokan R60. Suuremman paloluokan saavuttaminen vaatii lisäraudoittamista tai punosten nostamista, joka saattaa joissain tapauksissa johtaa paksumpien kuorilaattojen käyttöön.

#### Työnaikaisen väliuunnan tarve / tukemattomuus tavoite

Kuorilaatastot voidaan toteuttaa pintavalutyönäikaisesti tukemattomina laatan kapasiteetin sallimissa rajoissa. Tietyissä tapauksissa kuten esimerkiksi pysäköintitaloissa tukemattomuudella voidaan saavuttaa merkittäviä rakentamisaikaisia säästöjä. Tukemattomuus liittyy oleellisesti koko rakennuksen runkosuunnitteluun. Työnaikaiset tuentarat on esitetty kohtien 3.3.5...3.3.6 kapasiteettikäyrästä. Laattojen punosuunnittelija määrittää tukemattomuuden rajat aina tapauskohtaisesti.

#### Pintavalun raudoitus jatkuvilla laatastoilla ja eri rasisluokissa

Yläpinnan raudoitus jatkuvan laatastojen tuilla vaatii poikkileikkaukselta riittävän korkeuden toimiakseen oikein. Raudoitukselle on tämän lisäksi taattava rasisluokkien edellyttämä betonipeite. Tarkempaa tietoa rasisluokista ja käyttöiästä löytyy ohjeen kohdasta 2.5.

### Reiät, viiva- ja pistekuormat

Reikien vaatimat jakorauδοitukset saattavat vaikuttaa laatan kokonaispaksuuteen. Viiva- ja pistekuormien jakautumista laatastoissa on käsitelty kohdassa 3.4.

### Jännevoimien aiheuttama

#### ennakkokaarevuus ja kaarevuuserot

Kuorilaatasto muodostuu elementtiosasta ja sen päälle valettavasta päällevalusta. Elementtiosa raudoitetaan aina esijännitetyillä punoksilla. Jännepunosten epäkeskeinen sijainti poikkileikkauksen painopisteen suhteen ja viruma käyristävät laattaa ylöspäin. Tätä luonnostaan syntyvää kaarevuutta voidaan hyödyntää ennakkokorotuksena, kun määritetään laatan lopullista taipumaa.

Toisaalta erilaiset valuajankohdat, varastointiaikojen pituudet ja tuennat voivat aiheuttaa samanpituisiin laattoihin kaarevuus-eroja. Laatastossa elementtien jännevälit voivat vaihdella, jolloin niiden maksimitaipumat ovat eri kohdassa aiheuttaen tasoeroja. Näitä mittapoikkeamia voidaan osittain korjata laattojen asennuksen yhteydessä. Esimerkiksi alkukaarevuuserot voidaan tasata työaikaisella tuennalla.

### Viemärit ja lattiakaivot

Viemäreiden, niiden kaatojen sekä lattiakaivojen vaatiman tilan vuoksi laatan pintavalun paksuus vaihtelee. Putkistovetojen kohdilla tulee jälkivalun paksuuden laatan taivutuskaasiteetin turvaamiseksi olla viemäreiden yläpuolella kaikissa tapauksissa vähintään 40 mm. Ääniteknisesti viemäriputken alapuolella tulee olla betonia vähintään 50 mm.

### 3.3.4 Parma pysäköintitalot, KL100/200 & 240 ja KL120/220...260

#### Tekniset tiedot

- Kuorilaatan tukipinnan suunnittelupituus palkkiin tukeutuessa on 100 mm ja seinään tukeutuessa > 60 mm
- KL100/200; kuorilaatan omapaino 250 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 250 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 500 kg/m<sup>2</sup>
- KL100/240; kuorilaatan omapaino 250 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 350 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 600 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/220; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 250 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 550 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/250; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 325 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 625 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/260; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 350 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 650 kg/m<sup>2</sup>
- Kuorilaataston palonkestävyys on vähintään R60
- Seuraamusluokka CC2
- Suunnittelukäyttöikä 50 vuotta
- Pintavalun betoni C30/37-1 tai C35/45-1
- Rasitusluokka XC3-XF1 (kuorilaatta)
- Rasitusluokka XC3 tai XC4 – XD1 – XF1 (pintavalu)
- Rasitusluokka XF3 (pintavalu, sateelle altis ylin taso)

Parma pysäköintitaloratkaisun kuorilaatastot pohjautuvat pääosin seuraaviin rakenneratkaisuihin ja suunnitteluperusteisiin:

Jännebetonipalkkien k/k-väli (m)	5,0 - 5,4	7,5	8,1
Kuormaluokka F (2,5 kN/m <sup>2</sup> )	KL100/200 ilman valutukea	KL120/220 ilman valutukea	KL120/220 1 valutuki
Kuormaluokka G (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) (akselikuorma Q <sub>k</sub> = 90kN) <sup>1)</sup>	KL100/200 ilman valutukea	KL120/220 ilman valutukea	KL120/220 1 valutuki
Ei kuormakilpiä G (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) (akselikuorman lisäksi telikuorma Q <sub>k</sub> = 190 kN) <sup>2)</sup>	KL100/240 ilman valutukea	KL120/250 1 valutuki	KL120/260 1 valutuki

1) Tarkastetaan akselikuormalle Q<sub>k</sub> = 90 kN, kts. RIL 201-1-2008 Osa 1.1, Taulukko 6.1S.

2) Tarkastetaan telikuormalle Q<sub>k</sub> = 190 kN, kts. RIL 201-1-2008 Osa 1.1, Taulukko 6.1S.



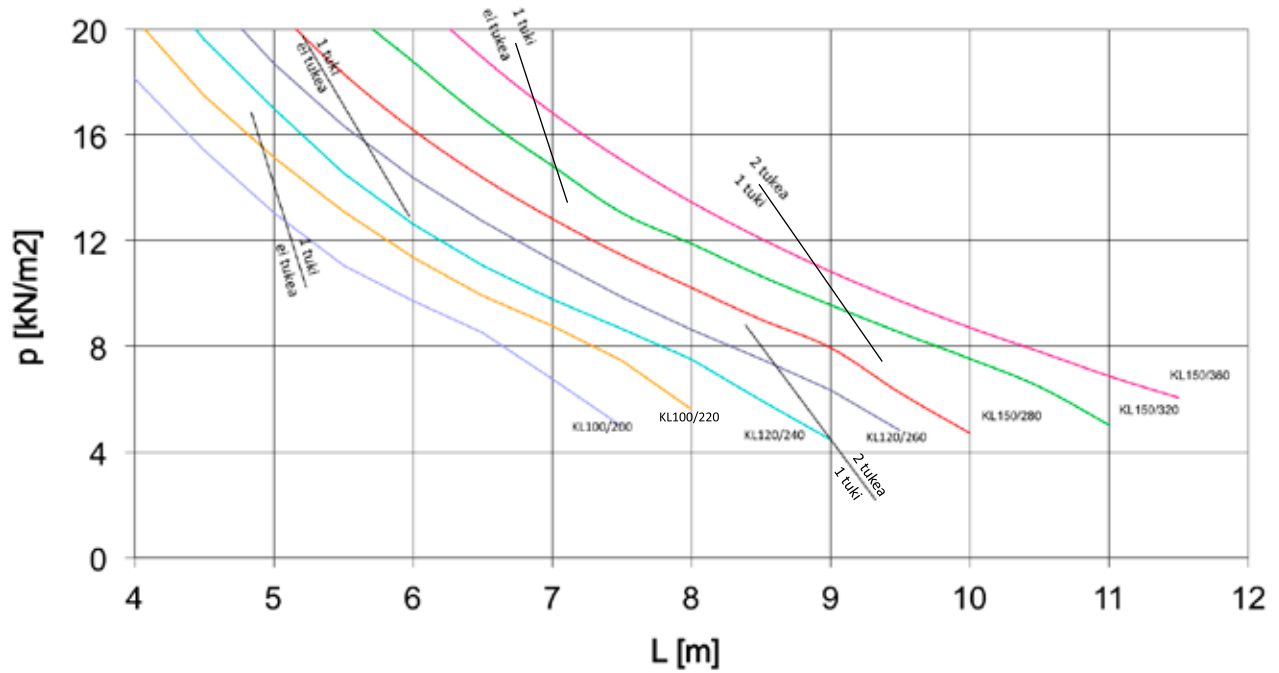
**3.3.5 Teollisuus- ja varastotilat, KL100/200 & 220, KL120/240 & 260 ja KL150/280...360** (valintakäyrästöt soveltuvat käytettäväksi myös muissa kohteissa)

**Tekniset tiedot**

- Kuorilaatan tukipinnan suunnittelupituus palkkiin tukeutuessa on 100 mm ja seinään tukeutuessa > 60 mm
- Kuorilaataston palonkestävyys on vähintään R60
- Seuraamusluokka CC2
- Suunnittelukäyttöikä 50 vuotta
- Kuormaluokka E
- KL100/200; kuorilaatan omapaino 250 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 250 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 500 kg/m<sup>2</sup>
- KL100/220; kuorilaatan omapaino 250 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 300 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 550 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/240; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 300 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 600 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/260; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 350 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 650 kg/m<sup>2</sup>
- KL150/280; kuorilaatan omapaino 375 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 325 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 700 kg/m<sup>2</sup>
- KL150/320; kuorilaatan omapaino 375 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 425 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 800 kg/m<sup>2</sup>
- KL150/360; kuorilaatan omapaino 375 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 525 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 900 kg/m<sup>2</sup>

Betoni: kuorilaatta C40/50-1, pintavalu C25/30-2  
 Teräs st.1630/1860  
 Alkujänn. 1200 MN/m<sup>2</sup>  
 kuormitus kapasiteetti (p) sis. pysyvää kuormaa 15% ja muuttuvaa 85%

**KANTOKYKY KL100/200...KL150/360**



Kuva 8: Kuorilaataston esivalintakäyriä teollisuus- ja varastotiloissa

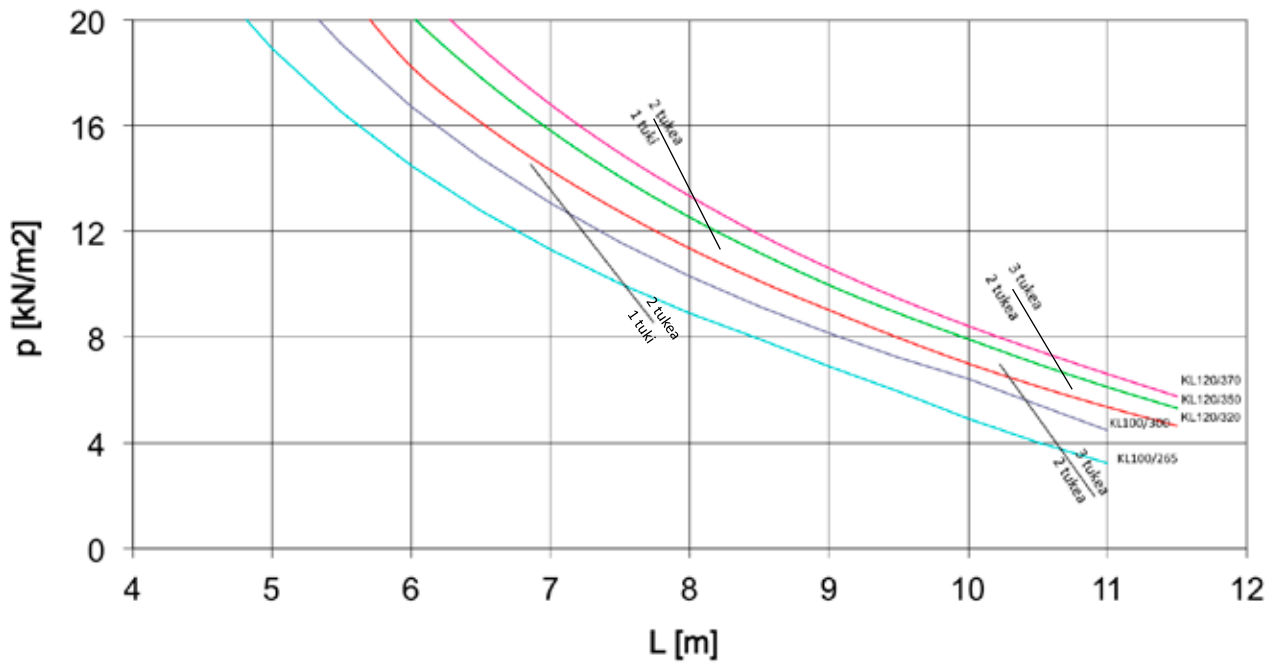
### 3.3.6 Asuinkerrostalot, KL100/265, KL100/300 ja KL120/320...370

#### Tekniset tiedot

- Kuorilaatan tukipinnan suunnittelupituus seinään tukeutuessa > 60 mm ja palkkiin tukeutuessa 100 mm
- KL100/265; kuorilaatan omapaino 250 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 413 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 663 kg/m<sup>2</sup>
- KL100/300; kuorilaatan omapaino 250 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 500 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 750 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/320; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 500 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 800 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/350; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 575 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 875 kg/m<sup>2</sup>
- KL120/370; kuorilaatan omapaino 300 kg/m<sup>2</sup> ja pintavalu 625 kg/m<sup>2</sup>, yhteensä 925 kg/m<sup>2</sup>
- Kuorilaataston palonkestävyys on vähintään R60
- Seuraamusluokka CC2
- Suunnittelukäyttöikä 50 vuotta

Betoni: kuorilaatta C40/50-1, pintavalu C25/30-2  
 Teräs st.1630/1860  
 Aikujänn. 1200 MN/m<sup>2</sup>  
 kuormitus kapasiteetti (p) sis. pysyvää kuormaa 15%  
 ja muuttuvaa 85%

### KANTOKYKY KL100/265...KL120/370



Kuva 9: Kuorilaataston esivalintakäyriä asuntorakentamisessa

### 3.4 Viiva- ja pistekuormien jako laatastoissa

Kuorilaataston keskeisiä rakenteellisia tapauksia ovat mm.

- Reiät
- Viiva- ja pistekuormat
- Ripustukset

Keskittyneiden kuormien, kuten piste- ja viivakuormien, vaikutuksen oletetaan jakautuvan tasaisesti laajemmalle alueelle. Kuormien jaossa voidaan noudattaa samoja sääntöjä ja periaatteita, kuin ontelolaatoille. Viiva- ja pistekuormien jakautumiselle voidaan myös käyttää myös oheista yksinkertaistettua menetelmää.

Momenteja ja leikkausvoimia laskettaessa oletetaan kuormituksen jakautuvan tasaisesti alueelle, joka ulottuu kuormitusalueen reunasta etäisyydelle  $b_m$ , kuitenkin enintään laataston reunaan.

Pistekuorman jakautumislevydelle kuorman molemmin puolin voidaan käyttää seuraavia arvoja:

- Taivutusmomenttia laskettaessa

$$b_m = t + \frac{h}{2} + 1,25x\left(1 - \frac{x}{L}\right) \leq a_y$$

- Leikkausvoimaa laskettaessa

$$b_m = t + \frac{h}{2} + 0,25x \leq a_y$$

missä;

$t$  on pintavalun paksuus

$h$  on kuorilaataston kokonaispaksuus

$x$  on pistekuorman etäisyys tuelta

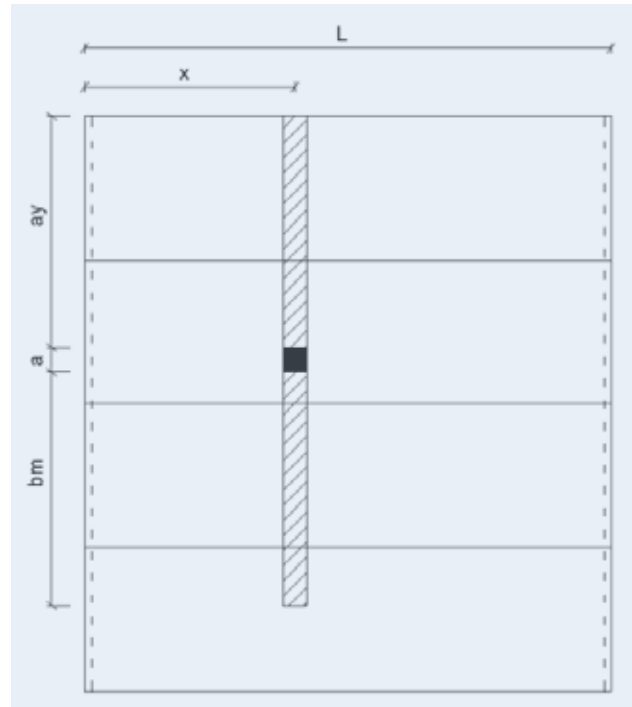
$L$  on laataston jänneväli

$a$  on kuormitusalueen sivumitta laatan leveyssuunnassa

$a_y$  on kuormitusalueen etäisyys laatan reunasta

- Viivakuorman jakautumisleveys lasketaan vastaavasti

$$b_m = t + \frac{h}{2} + 0,6L \leq a_y$$



Kuva 10: Pistekuorman jakautumisalue

### 3.5 Jakorauδοitus

Viiva- ja pistekuormien jakautumisesta poikkisuunnassa kuormituspintaa laajemmalle alueelle syntyy laatastoön jänneväliin nähden poikittaista taivutusrasitusta. Poikittaisesta taivutuksesta laataston alapintaan syntyvät vetojännitykset saattavat aiheuttaa halkeamia laattaelementtien välisten saumojen kohdalle. Halkeamaleveyden rajoittamiseksi sekä kuormien jakautumisen varmistamiseksi voidaan laatastoön asentaa jakorauδοitus.

Poikittaista jakorauδοitusta ei tarvita, jos käyttötilan poikittainen taivutusmomentti ei ylitä paikallavaluosan halkeamapasiteettia.

$$M_{xj} = 1,4 f_{ctjk} \frac{h_j^2}{6} \approx 0,23 f_{ctjk} h_j^2$$

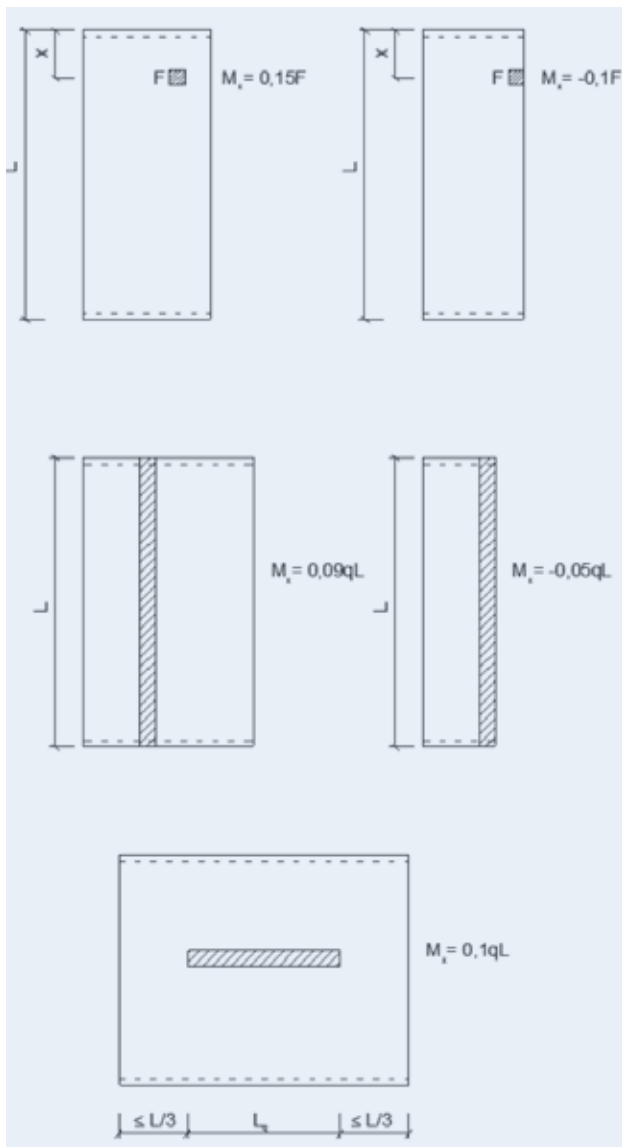
missä;

$f_{ctjk}$  on pintavalubetonin vetolujuuus

$h_j$  on pintavalun paksuus

Tällöin halkeaman leveys laatan alapinnassa sauman kohdalla ei todennäköisesti ylitä 0,3 mm tavanomaisilla laattaelementin ja pintavalun paksuuksilla.

Jos pintavalun halkeilukapasiteetti ylitetään, niin jakorauδοitus mitoitetaan poikittaiselle momentille  $M_x$ . Jakorauδοitus sijoitetaan pintavalun alapintaan kuorilaattojen päälle. Piste- ja viivakuorman sijaitessa laataston reunalla jakorauδοitus sijoitetaan pintavalun yläpintaan. Ohessa on esitetty ohjeita poikittaisen taivutusmomentin laskemiseksi.



Kuva 11: Piste- ja viivakuormien aiheuttamat poikittaiset momentit

Kuorman jakautumisen varmistamiseksi tarkistetaan myös sauman leikkauskestävyys.

$$v_{sd} = 2 \frac{a_j F_d}{b_m I_s}$$

missä;

- $b_m$  on pistekuorman jakautumisalueen leveys
- $a_j$  on jakautumisalueen leveys kuormaan nähden toisella puolella saumaa
- $F_d$  on pistekuorman laskenta-arvo
- $I_s$  on leikkausjännityksen jakautumismatka

Leikkausjännityksen oletetaan jakautuvan saumassa kolmiomaisesti sauman teholliselle pituudelle.

$$I_s = \frac{L}{6} + H_L + a_x$$

$$I_s \leq 2x$$

missä;

$L$  on laataston jänneväli

$H_L$  on laataston kokonaispaksuus

$a_x$  on pistekuorman kuormitusala pituus sauman suunnassa

$x$  on pistekuorman etäisyys tuelta

Sauman suuntaisen viivakuorman aiheuttama leikkausjännitys kN/m sauman pituusyksikköä kohden on

$$v_{sd} = \frac{a_s}{b_m} q_{vEd}$$

missä;

$q_{vEd}$  on viivakuorman kN/m laskenta-arvo

Raudoittamattoman sauman leikkauskestävyys kN/m sauman pituusyksikköä kohden saadaan kaavasta

$$v_c = 0,15 f_{ctd} h_s$$

missä;

$f_{ctd}$  on pintavalubetonin laskentavetolujuus

$h_s$  on laataston toimiva korkeus sauman kohdalla  $\approx H_L - 30$  mm

Jos sauman leikkausjännitys  $v_{sd}$  ylittää raudoittamattoman sauman leikkauskestävyyden  $v_c$  tai taivutusmomentti ylittää pintavalubetonin halkeamakapasiteetin, on pintavaluun piste- ja viivakuormien kohdalle sijoitettava poikittaiselle momentille  $M_x$  mitoitettu jakoraidoitus. Jakoraidoituksen tehollinen korkeus lasketaan pintavalun paksuuden  $h_1$  mukaan:

- jakoraidoitus pintavalun alapinnassa  $d_j \approx h_1 - 15$  mm
- jakoraidoitus pintavalun yläpinnassa  $d_j \approx h_1 - 30$  mm

Pistekuorman kohdalla jakoraidoitus sijoitetaan pistekuorman nähden keskeisesti leveydelle  $0,5 b_m$ . Jakoraidoitus ulotetaan pituussuunnassa kuormasta molempiin suuntiin matkalle  $b_m/2 + l_{bo}$ . Pistekuorman sijaitessa laataston reunalla yläpintaan sijoitettava jakoraidoitus ulotetaan jakautumismatkan  $b_m$  päähän pistekuormasta.

Laatan suuntaisen viivakuorman kohdalla jakoraidoitus ulotetaan matkalle  $0,3 L + l_{bo}$  viivakuorman sijaitessa laataston reunalla yläpintaan sijoitettava jakoraidoitus ulotetaan  $0,5 L$ :n päähän.

Jakorauδοituksen ollessa tarpeellinen on jakorauδοituksen vähimmäismäärä

$$\frac{A_{st}}{s} = 120 \frac{f_{ctkj}}{f_{yk}} h_j \quad [\text{mm}] \quad \text{mm}^2/\text{m}$$

missä;

$f_{ctkj}$  on pintavalubetonin vetolujuuden ominaisarvo

$f_{yk}$  on jakorauδοituksen myötölujuuden ominaisarvo

$h_j$  on pintavalun paksuus

### 3.6 Saumarauδοitusstarve

#### 3.6.1 Rengasraudoitus

Laataston ympärille lähelle ulkoreunaa on aina sijoitettava rengasraudoitus, kun laatasto toimii runkoa jäykistävänä levyrakenteena. Jos laatastoille tulee huomattavia vaakasuuntaisia taivutusrasituksia tai normaalivoimia, niin rengasteräokset mitoitetaan niistä lasketuille vetovoimaresultanteille. Rengasraudoitusta on syytä käyttää aina laataston toiminnan varmistamiseksi.

#### 3.6.2 Onnettomuustilanteiden raudoitus

Tuille sijoitetaan aina onnettomuustilanteiden raudoitus. Tuille sijoitettavan raudoituksen tarkoituksena on mahdollistaa se, että laatasto kantaa kuormia mahdollisesti vaurioituvan alueen yli vedettynä köysi- ja kalvorakenteena kiinnittämällä laatta viereiseen kenttään estäen näin samalla jatkuva sortuma.

Reunatuella raudoitus sijoitetaan aina pintavalun alapintaan. Välituella raudoitus voi sijaita myös pintavalun yläpinnassa, kunhan otetaan huomioon yläpinnan raudoitusten betonipeitteen riittävyys. Yläpinnan tukimomenttiraudoitus voi toimia myös onnettomuustilanteiden raudoituksena.

## 4. Työohjeet

### 4.1 Laattaelementtien nostaminen

Elementtien nostaminen tulee toteuttaa vain kuorilaattojen nostoon soveltuvilla nostovälineillä ja -elimillä. Oikeanlainen nosto tulee tehdä nostopalkin avulla neli- tai 8-pistenostona siten, että laattaelementtien tasapaino on varmistettu esimerkiksi tasauslevyillä. Jos nostot toteutetaan nelipistenostona ansaista tai nostolenkeistä, tulee työmaan varmistaa Parman rakennesuunnittelijalta, että ne soveltuvat rakenteen nostamiseen. Tarkemmat ohjeet kuorilaattojen oikeasta käsittelystä löytyvät Parman laatimasta liittolaattojen asennus- ja työmaaohejeesta.

SKOL Ry:n sivuilta löytyvät myös [betonielementtien käsittelyohjeet](#), jotka sisältävät kuvia oikeanlaisesta elementtien nostosta, kuljettamisesta sekä varastoinnista.

### 4.2 Rakentamistoleranssit

Asennussuunnitelmassa on esitettävä betonielementtien asentamista koskevat vaatimukset. Asennuksen aikana on tarkistettava betonielementtien oikea sijainti, tuentojen oikeat mitat, saumojen kunto ja rakenne kokonaisuutena. Tarvittaessa on tehtävä säätöjä.

Betonikeskus Ry:n julkaisu [betonielementtien toleranssit](#) määrittelee rakentamisen toleranssit seuraavasti.

Kuorilaatan rakentamistoleranssit 2011

Mittauksen kohde	Rakentamistoleranssit [mm]
Sivusijainti	±20
Sauman leveys	+15; -5
Sauman hammastus alapinnassa	
– tuella	5
– keskellä	8
Korkeusasema tuella	±15

### 4.3 Työnaikainen tuenta

Kuorilaatat eivät kannata pintavalusta aiheutuvia kuormia ennen kuin pintabetoni on saavuttanut nimellislujuutensa ellei laatasta ole suunniteltu toteutettavaksi tukemattomana. Valun aikana pintavalu on asennetuille kuorilaatoille merkittävä kuormitustekijä. Liittorakennemallista johtuen kuorilaatat on tuettava työmaalla väliaikaistuilla, kun jänneväli ylittää tukemattoman laataston rajan. Tuet lyhentävät kuorilaattojen jännevälejä betonin kovettumisen ajaksi. Tuennat voidaan poistaa, kun betoni on saavuttanut riittävän lujuuden joka on yleensä on 70 % suunnittelulujuudesta.

Päärakennesuunnittelijan tehtäviin kuuluu varmistaa laattojen ja palkkien tuentojen merkitseminen tasopiirustuksiin sekä vastata rakenteen kokonaisuudesta.



Kuva 12: Kuorilaattojen työnaikainen tuenta

### 4.4 Pintavalu

Kuorilaataston pintavalu toteutetaan työmaalla, kun kuorilaatat on asennettu ja tarvittaessa tuettu paikoilleen. Ennen valua alusta on puhdistettava kaikesta liasta ja roskasta, eikä kuorilaatan pinnalla saa olla irtonaista vettä, lunta tai jäätä.

Pintavalusta laaditaan betonointisuunnitelma, jossa otetaan kantaa lujuudenkehityksen seurantaan, tuentojen poistamiseen sekä betonin jälkihoitoon.

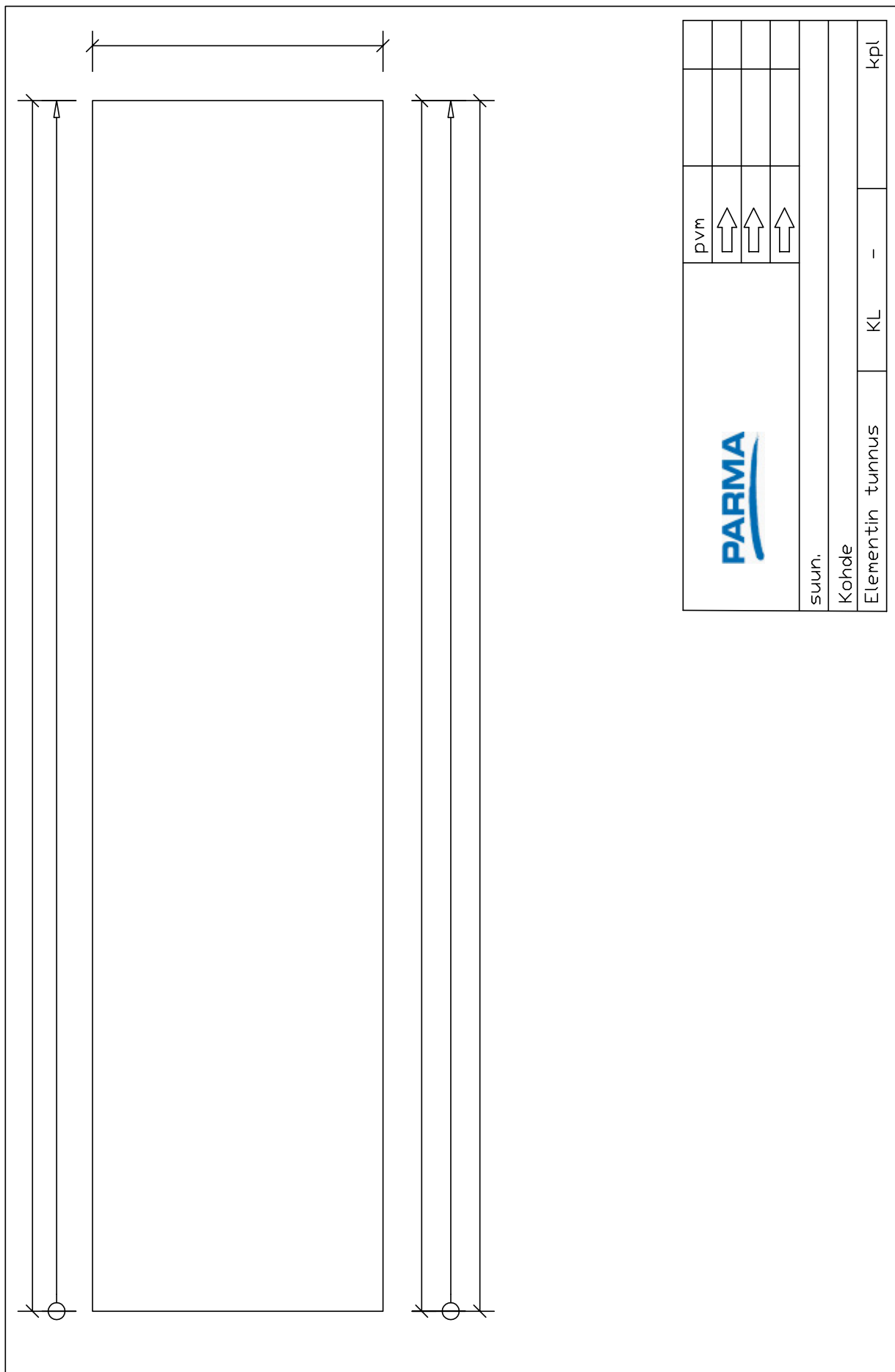
### 4.5 Työturvallisuus

Valtioneuvoston asetus 205/2009 määrittää työturvallisuuslakiin täydennyksiä. SKOL ry on määritellyt rakennesuunnittelijoiden työturvallisuustehtävät ja eri osapuolten vastuut projektin eri vaiheissa.

SKOL:n julkaisema ohje uusista työturvallisuusmääräyksistä on esitetty SKOL:n sivuilla.

Ohjeistuksen lisäksi SKOL on julkaissut myös betonielementtien käsittelyohjeet, vaaratekijöiden arvioinnin ja teräselementtien käsittelyohjeet.

**Liite 1: Kuorilaatan mittapiirustusohja**



**Pyydä tarjous  
tai kysy lisää**

**Puhelin 020 577 5500  
[www.parma.fi](http://www.parma.fi)  
[info@parma.fi](mailto:info@parma.fi)**