



Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

KUORILAATTOJEN

Suunnitteluohje

28.03.2025

Sisällysluettelo

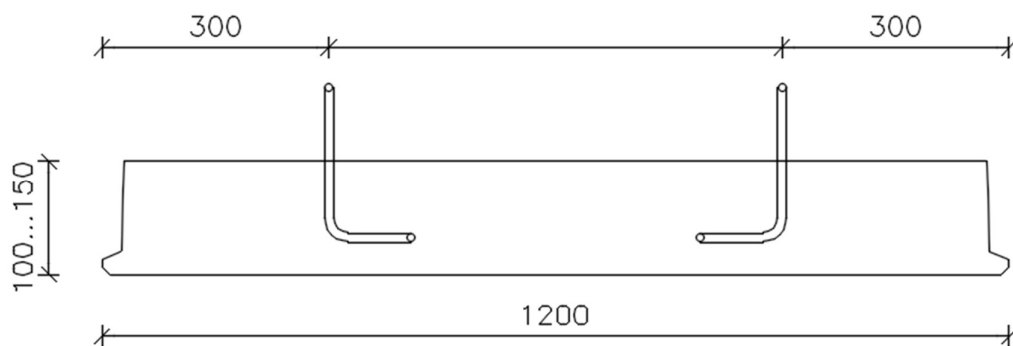
1	Yleistä.....	3
1.1	Laattatyypit ja käyttökohteet.....	3
1.2	Valmistus ja materiaalit	3
1.3	Laattojen katkaisu ja pinnat	4
1.4	Laattojen painot ja ääneneristävyys	4
1.5	Laadunvarmistus.....	4
2	Suunnittelu.....	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Punossuunnittelun lähtötiedot	5
2.3	Laattatunnukset ja merkinnät	6
2.4	Tukipinnat.....	6
2.5	Kantokyky	6
2.5.1	Viiva- ja pistekuormat	7
2.5.2	Liittolaatta	7
2.5.3	Reikien vaikutus	7
2.5.4	Laattarakenteen paksuuden valinta	7
2.5.5	Ripustus- ja kiinnitysohje	7
2.5.6	Kuorilaattojen tuenta.....	8
3	Rei'itysohje	9
4	Erikoislaatat	9
4.1	Kavennetut laatat	9
4.2	Vinopäiset laatat	10
4.3	Ulokelaatat.....	10
4.4	Eristetyt laatat	10
4.5	Palolaatat.....	10
5	Pintavalun rauditus	11
6	Kuormituskäyrästöt	11

1 Yleistä

Kuorilaattaa käytetään yleensä raskaasti kuormitetuissa väli- ja alapohjarakenteissa, mutta myös pysäköintitaloissa sekä asuntorakentamisessa. Kuorilaatta toimii yleensä aina liittorakenteena pintabetonin kanssa. Kuorilaatat suunnitellaan joko 1-aukkoisina tai jatkuvana rakenteena pintavalun kautta. Ääneneristävyys saadaan sopivaksi valitsemalla oikea rakennepaksuus ja tehtaalla voidaan asentaa laattojen alapintaan valmiiksi lämmöneriste. Kuorilaatan vakioleveys on 1200 mm.

1.1 Laattatyypit ja käyttökohteet

Lujabetonin kuorilaattojen korkeudet on esitetty alla olevassa kuvassa:



Kuva 1. Lujabetonin kuorilaatat.

Luja-kuorilaatta tehdään massiivisena esijännitettynä elementtilaattana 100...150 mm paksuisena. Suositeltavia paksuuksia on 100, 120 ja 150 mm. Kuorilaattaa käytetään yleensä liittorakenteisena pintavalun kanssa ja yhteistoiminta varmistetaan tarvittaessa ansasraudoituksella. Etuna työmaalla on, että saadaan laadukas alapinta lähes ilman muottitöitä.

1.2 Valmistus ja materiaalit

Kuorilaattojen valu tapahtuu jänneterästen jännittämisen jälkeen liukuvalukoneilla suoraan teräksisen valualustan päälle. Betoni tiivistetään koneellisesti valmiiksi laataksi. Laattoihin tehdään reikiä asiakkaan toiveiden mukaisesti huomioiden tässä ohjeessa määritettävät rajaukset. Betonin saavutettua laukaisulujuuden, katkaistaan laatat määrämittaansa timanttisahalla. Valmistettujen tuotteiden laatu tarkastetaan, jonka jälkeen laatat kuljetetaan ulos varastoitavaksi ja kuljetettavaksi asiakkaalle.

Betonin suunnittelulujuus on C40/50 tai C50/60. Jänneteräksinä käytetään punoksia, jotka ovat lujuusluokaltaan St1630/1860 ja halkaisijaltaan Ø 9,3 tai 12,5 mm. Tehtaalla voidaan laattojen alapintaan kiinnittää EPS-lämmöneriste.

1.3 Laattojen katkaisu ja pinnat

Laatat sahataan pystysuunnassa kohtisuoraan laatan tasoon nähden. Laatapään sahauskulma voi olla 30...90 astetta, ks. myös kohta 4.2.

Kuorilaattojen alapinta on teräsmuottia vasten valettu BY40 (Betonipinnat) vähintään MUO-B vaatimukset täyttävä betonipinta. Laattojen yläpinta on käsittelemätön valukonepinta, joka täyttää karheen työsauman vaatimukset.

1.4 Laattojen painot ja ääneneristävyys

Taulukko 1. Lujabetonin kuorilaattojen omapainot ja painot saumattuna.

Kuorilaatta	KL100	KL120	KL150
Omapaino [kg/m ²]	235	285	355
Paino saumattuna [kg/m ²]	245	295	370

Kuorilaattarakenteiden ääniteknikassa voidaan soveltaa paikallavalulataatan arvoja.

1.5 Laadunvarmistus

Laatat täyttävät tuotestandardin SFS-EN 13747+A2 menettelyn 3b vaatimukset. Valmistustoleranssit ovat Betoniteollisuus ry:n julkaisun "Betonielementtien toleranssit 2011" mukaiset. Lujabetonin tehdaskohtaiset sertifikaatit (CE) ja suoritustasoilmoitukset (DoP) ovat saatavilla verkkosivulta:

<https://www.lujabetoni.fi/aineistopankki/sertifikaatit/>

2 Suunnittelu

Kuorilaattojen rakennesuunnittelusta vastaa kunkin kohteen päärakennesuunnittelija ja laattojen punossuunnittelusta vastaa Lujabetoni Oy:n valitsema punossuunnittelija. Kohdekohtaisissa rakennesuunnitelmissa määritellään:

- laattojen mitat
- kuormitukset
- varaukset ja reiät
- tuenta
- laataston sauma- ja rengasraudoitteet

Elementtisuunnittelun lähtötietojen ja elementtipiirustusten toimitusaikataulu sovitaan projektikohtaisesti. Rakenneteknisissä kysymyksissä tulee ottaa yhteys Lujabetoni Oy:n suunnittelunohjaukseen.

2.1 Yleistä

Kuorilaattojen lujuuslaskelmat tehdään eurokoodin SFS-EN 1992-1-1 ja palomitoitus SFS-EN 1992-1-2 mukaisesti rakennesuunnittelijan antamien kuormitustietojen pohjalta. Lisäksi noudatetaan em. standardia SFS-EN 13747+A2 ja standardia SFS-EN 13369 "Betonivalmiskosten yleiset säännöt".

2.2 Punossuunnittelun lähtötiedot

Elementtitehdas tarvitsee punossuunnittelua ja valmistusta varten seuraavat tiedot:

1) **Tasokuva** (dwg), jossa esitettävä:

- kohteen nimi, päiväys ja osoite
- kuormatiedot (pysyvät- ja hyötykuormat, viiva- ja pistekuormat)
- laattojen tukipituus
- laattojen tunnuksat
- varaukset ja reiät
- kuormaluokka
- seuraamusluokka
- rasitusluokka
- paloluokka
- suunnittelukäyttöikä

2) **Laattojen mittapiirustukset** eli **lappukuvat** (pdf / dwg), joissa esitettävä:

- kohteen nimi ja päiväys
- laattojen tunnuksat ja lukumäärät
- paloluokka
- laatan mitat
- laatan poikkileikkauskuva
- reiät ja syvennykset
- mahdollisen eristeen mitat ja tyyppi

Laattojen mittapiirustukset (dwg) voi ladata Lujabetonin verkkosivuilta: www.lujabetoni.fi

3) **Elementtiluettelo** (xls), jossa esitettävä

- kohteen nimi ja päiväys
- laattojen tunnuksot ja lukumäärät
- laatan mitat
- mahdollisen eristeen paksuus ja tyyppi

Elementtiluettelon (xls) voi ladata Lujabetonin verkkosivuilta: www.lujabetoni.fi. Teklaan_luettelon saa Tekla warehousesta.

2.3 **Laattatunnukset ja merkinnät**

Kuorilaatat merkitään tunnuksella, jonka alkuosa kertoo laattatyyppin, keski-osa punosmäärän ja loppuosa laattatunnuksen. Rakenne-/elementtisuunnittelija merkitsee suunnitelmiin tunnuksen alkuosan ja loppuosan ja jättää kaksi tyhjää merkkiä punosmäärän merkintää varten. Tunnus voi olla esimerkiksi:

KL120 – 10 – 102

merkinnät: KL120	Laattatyyppi (korkeus 120 mm)
– 10 –	Punosmäärä (punossuunnittelija merkitsee)
102	Laattatunnus (maksimi 5 merkkiä)

Laattatyyppit (esimerkkinä KL120-laatta)

KL120 Peruslaatta

KL120E Eristetty laatta

KL120P90 Palolaatta (REI90)

KL120P120 Palolaatta (REI120)

Esimerkiksi tunnus KL120EP120 tarkoittaa 120 mm korkeaa eristettyä kahden tunnin palonkestoajalla olevaa kuorilaattaa. Peruslaattatyyppi täyttää REI60 palonkestoajan, jolloin vaatimusta ei tarvitse erikseen merkitä.

2.4 **Tukipinnat**

Kuorilaattojen suunnittelutukipituus on 60 mm työnaikaisesti tuetuilla laatoilla ja 80 mm työaikaisesti tukemattomilla laatoilla. Vastaavat minimitukipituudet asennustilanteessa ovat 40 ja 60 mm. Kevytsoraharkkoseinän päällä suunnittelutukipituuden tulee olla vähintään 80 mm.

Laatan pituustoleranssi on ± 15 mm tai L/1000, joista lukuarvoltaan käytetään suurempaa. Rakennesuunnittelijan tulee selvittää alapuolisen rakenteen kestävyys ottaen huomioon pituustoleranssi.

2.5 **Kantokyky**

Kuorilaatat mitoitetaan murto- ja käyttörajatilassa joko yksiaukkoisina päistään tuettuina rakenteina tai jatkuvina rakenteina, jolloin jatkuvuus saadaan

aikaiseksi pintavalun raudoituksella. Kuorilaatoista voidaan tehdä ulokkeellisia raudoittamalla pintavalua.

Käyttöraja-tilatarkastelut tehdään rasitusluokkien- ja taipumavaatimusten mukaisesti.

2.5.1 Viiva- ja pistekuormat

Sauma- ja rengasraudoitettu kuorilaatasto muodostaa saumavalujen kovettumisen jälkeen yhtenäisen levyrakenteen. Tällöin laatastolla voidaan käyttää kimmoteorian mukaista viiva- ja pistekuormien poikittaista jakautumista. Tarvittaessa voidaan soveltaa ontelolaattojen jakaantumissääntöjä.

2.5.2 Liittolaatta

Kuorilaatasto mitoitetaan liittorakenteena pintabetonin kanssa. Tällöin laatan yläpinnan karheudelle voidaan käyttää arvoja $c = 0,4$ ja $\mu = 0,7$.

2.5.3 Reikien vaikutus

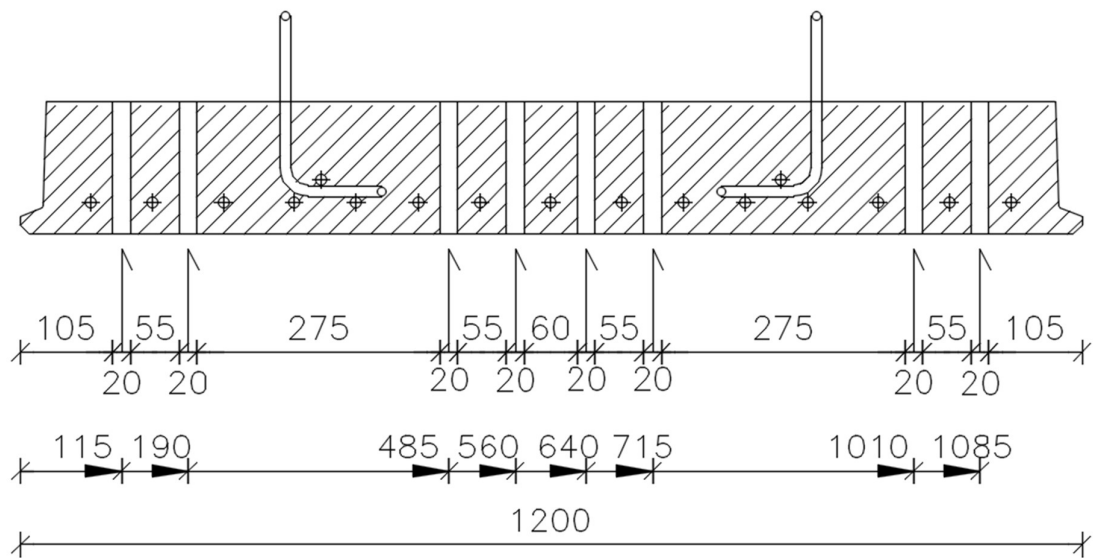
Kuorilaatan punoksia katkovat reiät vaikuttavat aina laatan kapasiteettiin. Reikien vaikutus huomioidaan siten, että reiän levyiseltä kaistalta jaetaan kuormat laattaelementin muille osille ja viereisille laatoille. Reikien pieliensäraudoituksen suunnittelee kohteen rakennesuunnittelija.

2.5.4 Laattarakenteen paksuuden valinta

Laattarakenteen paksuuteen vaikuttaa mm. laataston jänneväli, kuormat, reiät, laataston tuentatarve. Jos laataston pintavalun sisään tulee putkiveitoja, niiden päälle on jätävä vähintään 40 mm betonia puristuspinnaksi. Laattatyypin kuormituskäyrät löytyvät tämän suunnitteluohjeen liitteestä. Käyrästä on tehty 1-aukkoiselle rakenteelle. Tarvittaessa kuorilaatan kapasiteetti voidaan selvittää tarkemmin Lujabetoni Oy:n suunnittelunohjauksesta.

2.5.5 Ripustus- ja kiinnitysohje

Jälkikiinnityksiä voidaan tehdä alla olevan kuvan mukaisesti laatan alapintaan poraamalla. Kohdekohtaisesti voidaan antaa lupa suuremmille kiinnitysalueille. Alueiden koko riippuu kohteen kuorilaattojen maksimipunosmäärästä. Ripustuksia voi tehdä myös laattojen saumaan. Kiinnikkeiden asennuksessa on noudatettava kiinnikevalmistajan ohjeita.



Kuva 2. Kuorilaattojen rasteroiduille alueille ei saa tehdä jälkikiinnityksiä.

2.5.6 Kuorilaattojen tuenta

Yleensä kuorilaattojen alla käytetään tuentaa siihen asti, kun pintavalu on saavuttanut 70% nimellislujuudesta. Tuennan avulla estetään laattojen hampastus, taipuminen ja varmistetaan työnaikainen kantokyky. Kuorilaatat voidaan mitoittaa myös niin, että ne kestävät pintavalun painon ilman tuentaa. Tämä tarkoittaa yleensä sitä, että on käytettävä paksumpaa kuorilaattaa. Lujabetonin punostetussa tasokuvassa esitetään tuentatarpeet.

Alla olevassa taulukossa on esitetty tuentatarpeet eri paksuisille kuorilaattoille. Sarakkeen "ei tuentaa" arvoihin päästään käyttämällä viimeisen sarakkeen punosmäärää. Laatoissa ei saa olla silloin tehtaalla tehtyjä punoksia katkovia reikiä

Taulukko 2. Kuorilaattojen tuentatarve.

KL-rakenne	Laatan pituus L [m]				
	ei tuentaa	1 tukilinja	2 tukilinjaa	3 tukilinjaa	punokset
KL100/200	L < 4.6	4.6 < L < 7.0	7.0 < L < 8.0	-	2x/10x
KL100/220	L < 5.0	5.0 < L < 7.0	7.0 < L < 8.0	-	2x/12x
KL100/240	L < 4.9	4.9 < L < 7.0	7.0 < L < 9.0	-	2x/14x
KL100/270	L < 4.7	4.7 < L < 6.5	6.5 < L < 10.0	-	2x/14x
KL100/320	L < 4.4	4.4 < L < 6.0	6.0 < L < 11.0	-	2x/14x
KL100/370	L < 4.0	4.0 < L < 5.5	5.5 < L < 10.5	10.5 < L < 12.0	2x/14x
KL120/220	L < 6.3	6.3 < L < 7.0	7.0 < L < 8.0	-	2/8
KL120/240	L < 6.3	6.3 < L < 7.0	7.0 < L < 9.0	-	2/9
KL120/260	L < 6.3	6.3 < L < 7.0	7.0 < L < 9.0	-	2/10
KL120/280	L < 6.0	6.0 < L < 7.5	7.5 < L < 10.0	-	2/11
KL120/320	L < 5.7	5.7 < L < 7.3	7.3 < L < 11.0	-	2/12
KL120/370	L < 5.3	5.3 < L < 7.0	7.0 < L < 10.5	10.5 < L < 12.0	2/12
KL150/260	L < 7.7	-	7.7 < L < 9.0	-	2/8
KL150/280	L < 7.7	-	7.7 < L < 9.0	9.0 < L < 10.0	2/9
KL150/300	L < 7.7	-	7.7 < L < 9.0	9.0 < L < 10.0	2/10
KL150/320	L < 7.5	-	7.5 < L < 9.5	9.5 < L < 11.0	2/11
KL150/340	L < 7.3	-	7.3 < L < 9.5	9.5 < L < 11.0	2/12
KL150/360	L < 7.0	-	7.0 < L < 10.0	10.0 < L < 12.0	2/13
KL150/380	L < 7.0	-	7.0 < L < 10.0	10.0 < L < 12.0	2/14

3 Rei'itysohje

Lähtökohtaisesti alle 150x150 mm reikiä ei tehdä tehtaalla. Punossuunnittelija merkitsee lappukuviin tarvittavat nostokannakset (NK tai NOK). Kuorilaattojen nostokannakset voidaan poistaa työmaalla pintavalun kovettumisen jälkeen poraamalla tai sahaamalla.

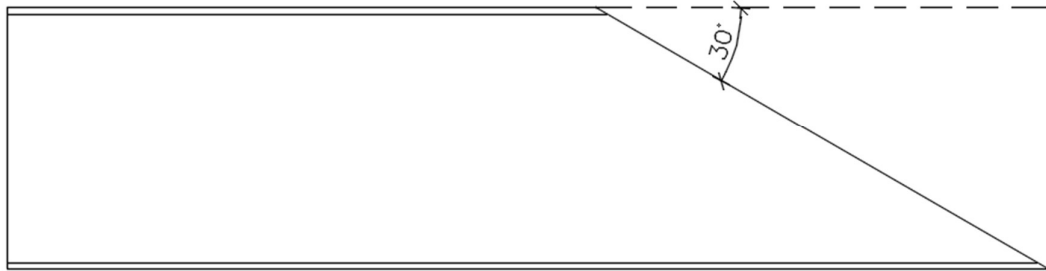
4 Erikoislaatat

4.1 Kavennetut laatat

Suosittelavinta on käyttää mahdollisimman paljon ehjiä 1200 mm leveitä laattoja. Tarvittaessa laattoja voidaan kaventaa sahaamalla. Suositeltava minimileveys on 400 mm. Kavennetussa laatussa ei ole viistettä kavennuksen puoleisessa alasärmässä.

4.2 Vinopäiset laatat

Laattojen päät voidaan sahata vinoon. Suositeltava sahauskulma on 30...90 astetta. Alle 30 asteen sahauskulmia ei suositella.



Kuva 3. Vinopäinen laatta.

4.3 Ulokelaatat

Kuorilaatoista voidaan tehdä myös ulokkeita raudoittamalla pintabetonia. Ulokkeiden raudoituksen määrittelee kohteen rakennesuunnittelija.

4.4 Eristetyt laatat

Kuorilaattoihin voidaan jo tehtaalla kiinnittää alapuolinen lämmöneriste. Alapohjalaattojen eristeeksi suositellaan käytettäväksi 170 mm paksua EPS-eristettä ($\lambda_d \leq 0.031 \text{ W/mK}$), joka täyttää lämmöneristysvaatimukset $U = 0,17 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Ryömintätilallisissa alapohjissa tulisi käyttää sammuvaa S-laatuista eristettä.

Rakennesuunnittelija merkitsee lappukuviin eristeen laadun, paksuuden ja mitat. Eristeen poisto laatan päästä on tukipituus + 20 mm, jotta asennettaessa saavutetaan riittävä tukipituus. Reikien kohdalla eristettä ei poisteta, ellei siitä ole lappukuvissa mainintaa.

4.5 Palolaatat

Kuorilaattojen palonkesto on yleensä ilman erillistoimenpiteitä REI60. Kuorilaatat voidaan suunnitella myös korkeammille palonkestoajoille kasvattamalla punosten suojabetonia ja laatan paksuutta. Palonkestoaikaa voidaan lisätä myös käyttämällä alapuolista paloeristystä.

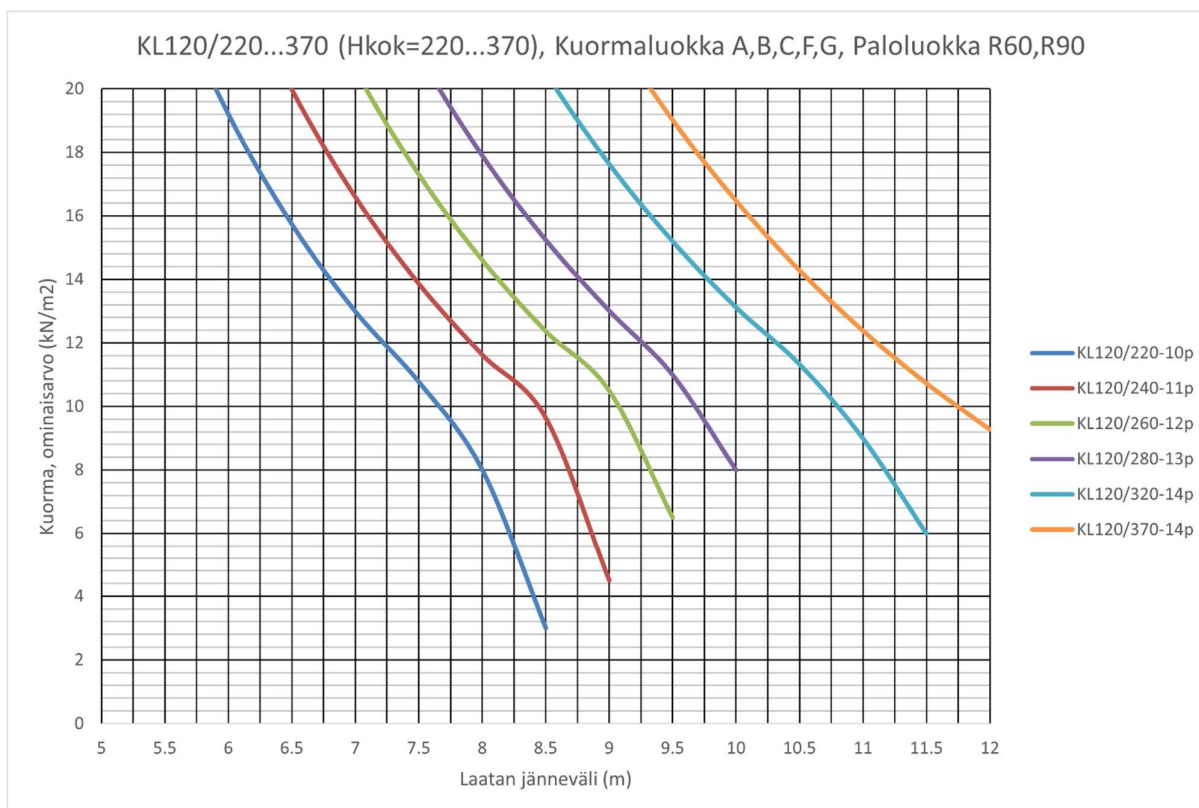
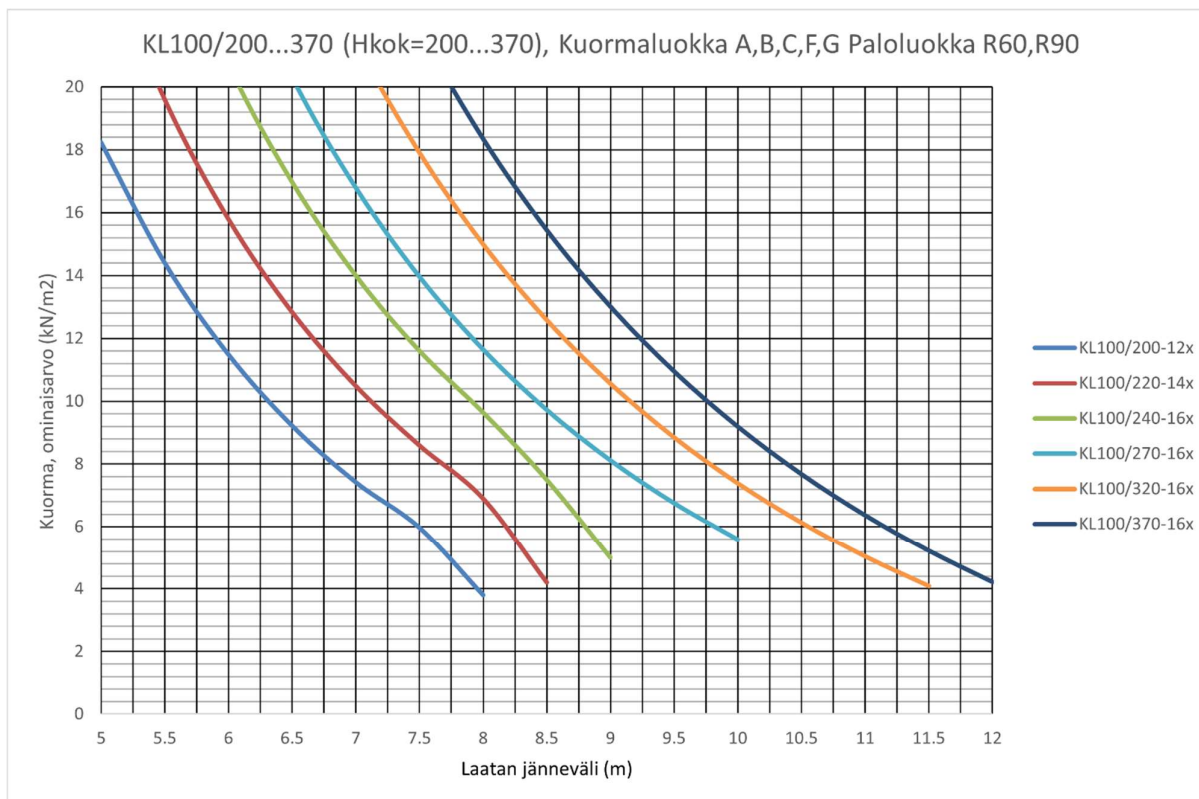
Paloluokka on mainittava selkeästi tasopiirustuksen laattatunnuksissa ja lappukuvissa!

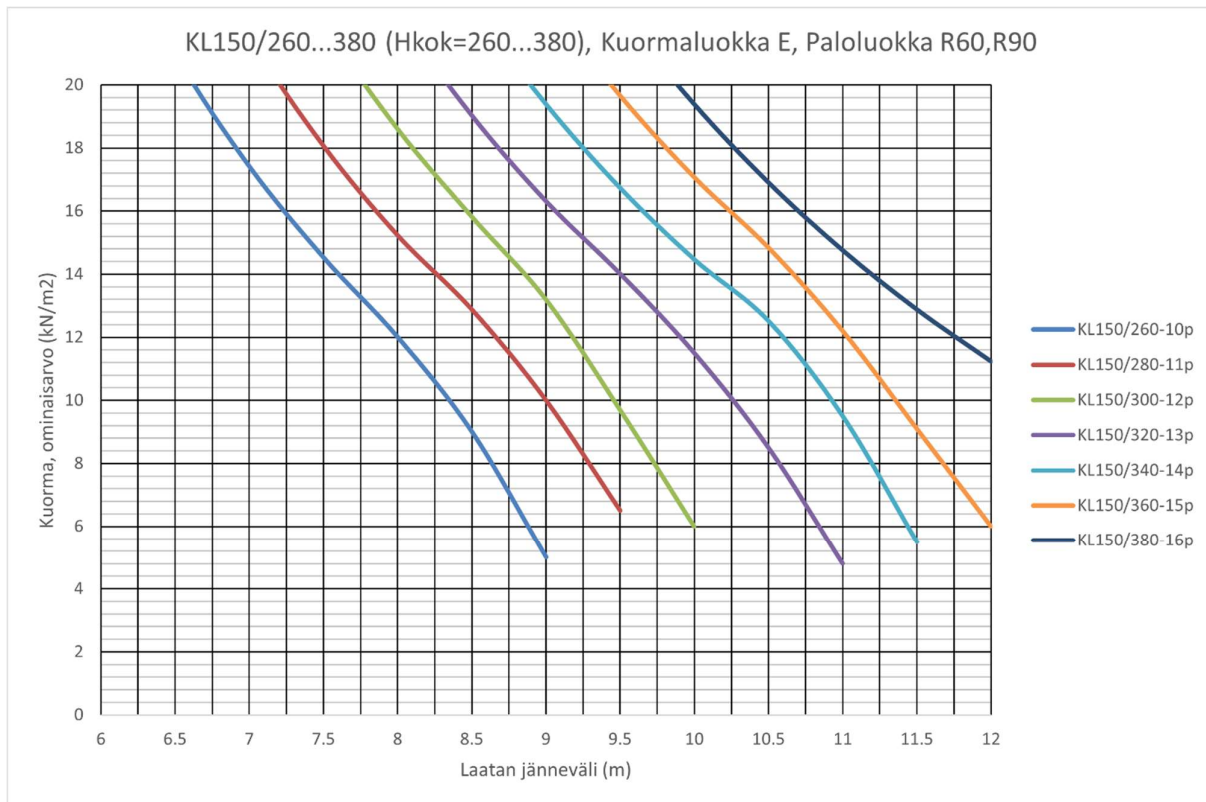
5 Pintavalun raudoitus

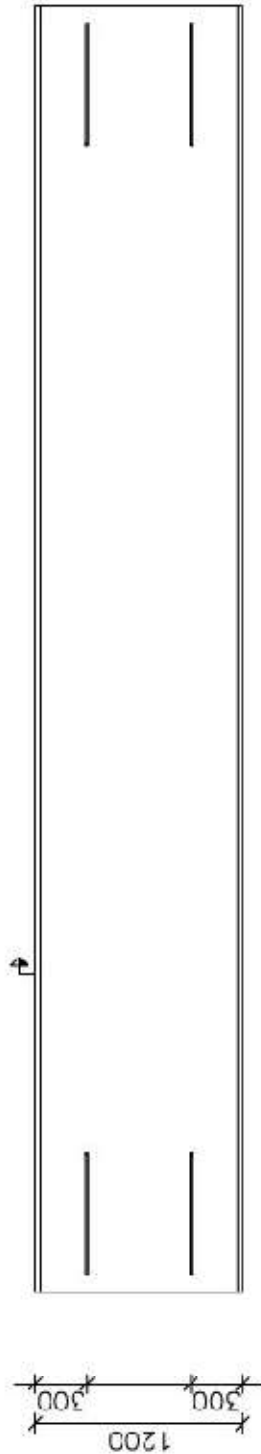
Kuorilaataston pintavalun raudoitussuunnittelu kuuluu kohteen rakenne-suunnittelijalle. Laataston rengas- ja saumaterästen suunnittelu tehdään normaalien suunnitteluperusteiden mukaisesti. Samoin laataston erityispaikkojen raudoitus esim. reikien pielen laatan sisäiset palkit. Jos kuorilaattojen mitoituksessa on hyödynnetty jatkuvuutta, niin punossuunnittelija esittää raudoitustarpeen punostetussa tasopiirustuksessa. Kuorilaatassa olevat punokset riittävät yleensä aina vetoteräksinä laatan suunnassa. Jakoraudoitustarve määritetään SFS-EN 1992-1-1 kohdan 9.3.1.1 mukaan.

6 Kuormituskäyrästöt

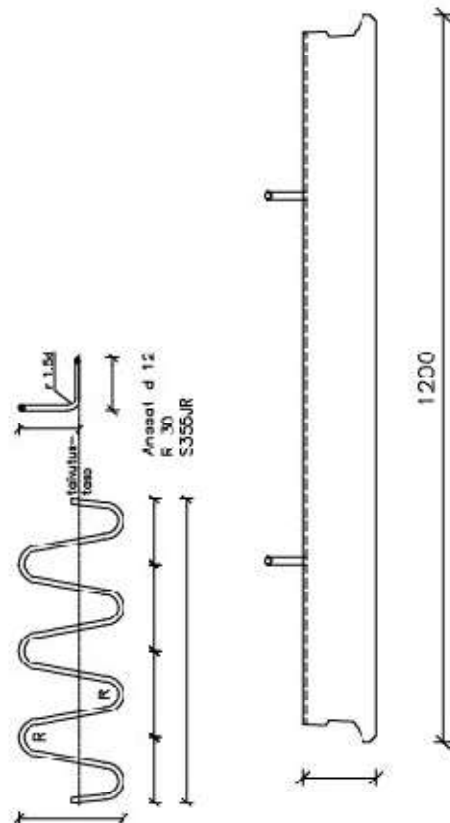
Liitteissä 1...2 ovat esitettynä Lujabetonin kuorilaattojen kuormituskäyrät. Kuormituksella tarkoitetaan tasolla olevan hyötykuorman ominaisarvoja. Kuorilaatan omapaino liittovaluineen on huomioitu kuormituskäyrissä. Käyrät on tehty R60 ja R90 paloluokille. Käyriä voi käyttää myös R120 paloluokassa, koska kapasiteetti on liki sama. Kuorilaatan lujuutena on käytetty C40/50 betonia ja pintavalulle C25/30 betonia toteutusluokassa 2. Käyrästöt on tehty vapaasti tuetulle 1-aukkoiselle rakenteelle. Jatkuvuutta hyödyntämällä on mahdollista päästä pidempiin jänneväleihin.







Pituitus



KO-DE						
TUNNUS JA LKM	KL	-	-		kpl	
Kuormitus, ympäristö- ja paloluokka tasopirustuksessa						
Huom.						
	REIKÄ	Yläpunosus	J	jännitys	MPa	
	SYVENNYS	Alapunosus	J	jännitys	MPa	
					TYÖN:O	PAINO
					kN	
					FIIR N:O	MUUTOS
		Lujabetoni				
SUUNN.					PVM.	