

VARASTOINTI- JA ASENNUSSOHJE

**Luja**

# KUORILAATTA



## KUORILAATTOJEN VARASTOINTI- JA ASENNUSOHJE

Näitä asennus- ja varastointiohjeita sekä suunnittelijoiden ja viranomaisten antamia määräyksiä ja ohjeita on noudatettava käsiteltäessä kuorilaattoja.

### 1. Luja - kuorilaattatyypit

KL – tyyppi /korkeus(mm)	100	110	120	130	140	150	160
minimipaino (kg/m <sup>2</sup> )	250	275	300	325	350	375	400

### 2. Toimitusten aloittaminen ja asennusjärjestys

Tilaaaja toimittaa kirjallisen asennusjärjestyksen / työmaan asennussuunnitelman tehtaalle vähintään kuukautta ennen elementtitoimitusten aloittamista. Asennusjärjestys on laadittava nostokaluston asettamien vaatimusten perusteella ottaen huomioon muut työmaasuunnitelmat ja työturvallisuusnäkökohdat. Asennusaikainen tuenta määritetään työmaalle toimitetussa kuorilaattakaavioissa.

Laatat valmistetaan, varastoidaan ja kuljetetaan työmaalle asennusjärjestyksen mukaisissa nipuisa, joten se on sitova ja muutoksista on sovittava tehtaan kanssa ennen toimitusta. Niput merkitään kuormatunnuksilla, joista tilaaaja näkee laattajärjestyksen kuormassa. Kuormatunnukset merkitään tehtaalla kuorilaattakaavioihin (tasokuvat) rakennusosittain ja ne toimitetaan työmaalle ennen toimitusta.

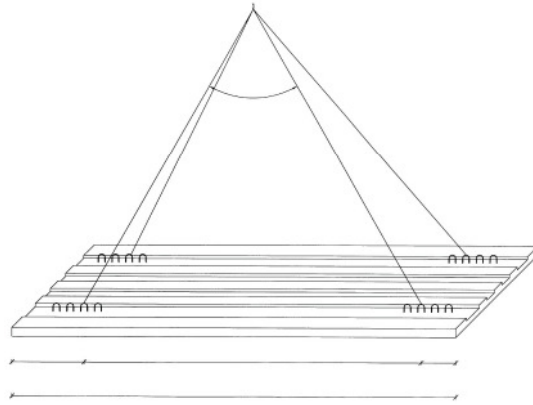
Kohteesta tulee viikoittain toimittaa kolmen (3) seuraavan viikon laattakohtainen asennusaikataulu. Kuljetukset sovittava alustavasti tehtaan kanssa vähintään kaksi (2) viikkoa ennen toimitusta ja lopullinen varmistus on tehtävä kaksi (2) työpäivää ennen toimitusta. Kuormien tilaukset suoritetaan faksilla tai sähköpostilla. Peruutuksista on ilmoitettava viimeistään kaksi (2) työpäivää aiemmin, muuten kustannukset veloitetaan tilaajalta. Hankinnan aikaista toimitusaikataulua tarkennetaan rakennustyön edistymisen mukaan.

### 3 Kuljetus ja nostot

Kuorilaattoja kuljetetaan normaalisti täysinä autokuormina työmaalle ja nosto suoritetaan suoraan autosta asennuskohteeseen tai laatat sijoitetaan välivarastoon.

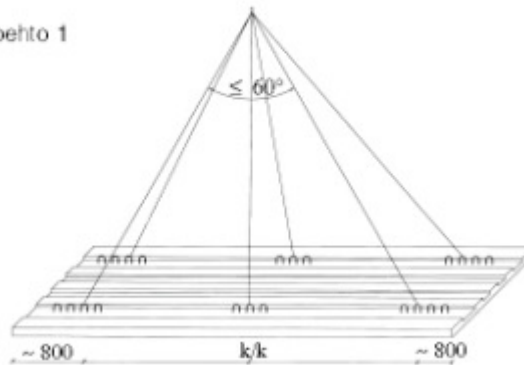
Työmaalle on järjestettävä tarpeeksi leveät, tasaiset ja kantavat ajoväylät ja autonosturia varten on varattava riittävä tila. Yleensä auto ja nosturi ovat asennettaessa vierekkäin, jolloin yhteinen vähimmäistilan tarve on n. 12 metriä leveyssuunnassa. Kitkaton toimitus edellyttää esteetöntä pääsyä työmaalle yleistä tieverkostoa ja työmaateitä pitkin.

Elementtien nostot on suoritettava joko nostolenkeistä tai ansasteräksistä, rakennesuunnittelijan tai punostussuunnittelijan suunnitelmiin määrittämistä nostopisteistä.

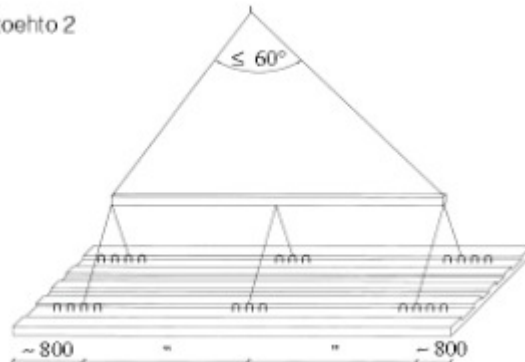


Pitkissä ja/tai reikäisissä kuorilaatoissa nostolenkkejä tai ansaita voi olla kolmas pari keskellä laattaa, jolloin nostossa on käytettävä kaikkia kuutta merkittyä nostopistettä.

Vaihtoehto 1

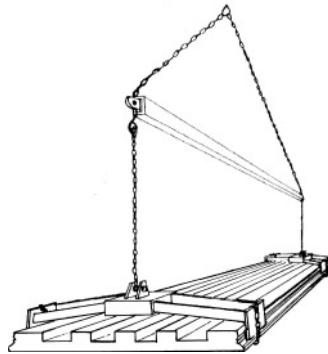


Vaihtoehto 2



Nostoketjujen haarakulma ei saa olla suurempi kuin  $60^\circ$ . Pitkissä laattaelementeissä voidaan käyttää apuna nostopuomia ja/tai nostosaksia. Nostosaksia ja -puomeja on vuokrattavissa Lujabetonilta ja niitä saa kuorman mukana erikseen sovittaessa.

Ansaattomien laattojen nosto tapahtuu nostosaksilla. Nostosaksissa on turvaketjut, joiden varaan laatta, jää jos saksien ote laattaan pettää. Turvaketju on kiinnitettävä ennen laatan nostamista. Katso kohdan 1.10 Laattojen varastointi; välipuut. Turvaketjun saa irrottaa vasta kun laatta on suoraan tukien yläpuolella ja maksimissaan 100 mm etäisyydellä niistä. Nostosaksia on aina käytettävä pareittain. Välipuut veloitetaan niiltä osin, kun niitä ei palauteta tehtaalle.

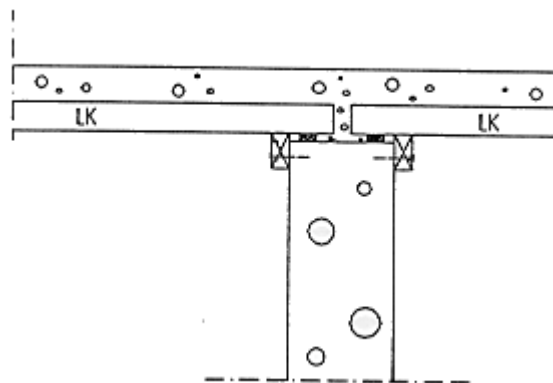


#### 4 Laatan asennus tukipinnoille

Ennen asennusta tarkistetaan, että laatan tyyppitunnus on piirustusten mukainen ja laattojen tukipinnat (tai asennusvälikkeet) ovat oikeassa korossa. Jos laatat asennetaan paikalla valetun tuen päälle ilman välikkeitä, on tukipinnan oltava ehdottoman tasainen, jotta saadaan mahdollisimman tasainen kantopinta.

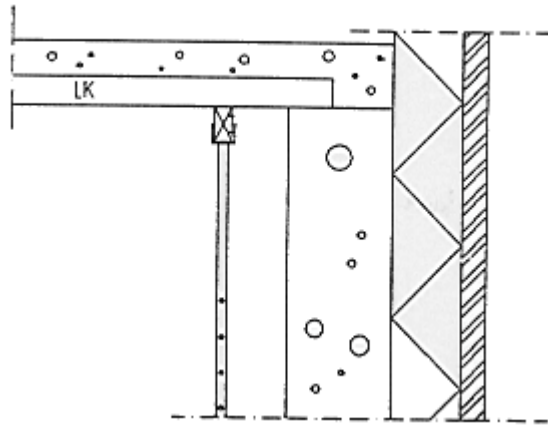
Mahdollisten välikkeiden on oltava riittävän suorina, jotta ne estävät laatan pään tai tuen lohkeamisen ja koot min. 30x30 mm<sup>2</sup>, korkeus vähintään 15 mm.

Tukipinnan ja laatan välinen rako valetaan betonilla täyteen. Välikkeitä tulee olla vähintään K600 (3 kpl/laatan pää).



Kuva 1. Kuorilaatan asentaminen asennusvälikkeiden varaan.

Laatta tasaa paikalla valun aiheuttamia kuormia ja toimii valumuottina.



Kuva 2. Kuorilaatan valumaikaisen kuormituksen tasaus.

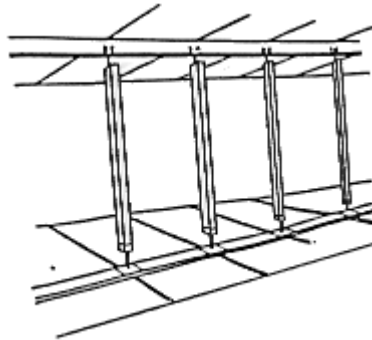
Jos laatta asennetaan epätasaiselle tukipinnalle ja tukipinnalle ei suoriteta jälkitasausvalua, suositellaan valumaikainen kuormitus tasattavaksi kuvan osoittamalla tavalla. Tukipinnan pituus on vähintään 40 mm, lyhyempiä laattoja ei saa asentaa paikoilleen ilman rakennesuunnittelijan selvitäisiä (esim. korjaussuunnitelma). Eripituisia laattoja asennettaessa vierekkäin on lyhyempien laattojen tukien korkeus sovitettava kaarevuuden mukaan. Asennuksen aikana taakan ja tukeutumattomien laattojen alla ei saa olla ihmisiä työskentelemässä tai kulkemassa.

## 5 Väliaikainen tuenta ja taipumaerojen tasaaminen

Kuorilaattojen alla käytetään tarvittaessa väliaikaista tuentaa jälkivalun kovettumiseen saakka. Tuennan tarkoitus on estää matalien kuorilaattojen taipuminen ja kiertyminen. Tukirivien määrä, sijainti ja etukorotus laatan keskellä on esitetty kuorilaattakaavioissa. Maan varaan tukia laitettaessa on varmistettava etteivät tuet pääse painumaan maahan valun aikana. Holvin varaan tuettaessa varmistetaan suunnittelijalta, ettei holvin kantokyky ylitä eikä aiheuta tukien liiallista painumista.

Väliaikaistuet saa poistaa, kun jälkivalubetonin lujuus on saavuttanut 60 % suunnittelulujuudesta, ellei suunnitelmissa ole toisin mainittu. Betonin viruman vuoksi on suositeltavaa käyttää kevennettyä tuentaa, kunnes jälkivalun lujuus on saavuttanut 75 % suunnittelulujuudesta. Jos laattaa kuormittavat seuraavan kerroksen väliaikaiset tuet, ei kaikkia tukia saa aiemmista kerroksista poistaa, vaan siellä käytetään riittävän tiheää pistemäistä tuentaa.

Esijännitetyissä tuotteissa esiintyy pituuden, tarvittavan esijännitysvoiman, betonin iän tms. johdosta taipumaeroja, jotka tulee tasata ennen jälkivalun suorittamista tuentakaluston tai saumaan asetetun pulttikiristyksen avulla. Tällöin on varmistettava etteivät laatan päät nouse tuilta tai pääse sivusiirtymään. Tasaustyön huolellinen suorittaminen vähentää kattojen tasoitetyötä.



Kuva 3. Laataston alapinnan tasaaminen tuentakalustolla.

## 6 Raudoitus ja pintavalu

Jälkivaluun tulevat raudoitukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan. Terästen tuennan on oltava niin tiheä ja tukeva, että teräkset eivät pääse painumaan eivätkä taipumaan valun aikana miehen ja taakan yhteispainosta, erityisesti tärkeä on tukimomenttiraudoitusten oikea korkeus-asema.

Alas taipuneet ansaslenkit oikaistaan pystyyn ennen jälkivalua. Laattojen pinta puhdistetaan huolellisesti ennen valua paineilmalla, vesisuihkulla tai harjalla. Hienojakoiset aineosat (pöly yms.) poistetaan huolellisesti laatan pinnasta. Kiinteä lika (öljy yms.) sekä betoniroiskeet poistetaan mekaanisesti.

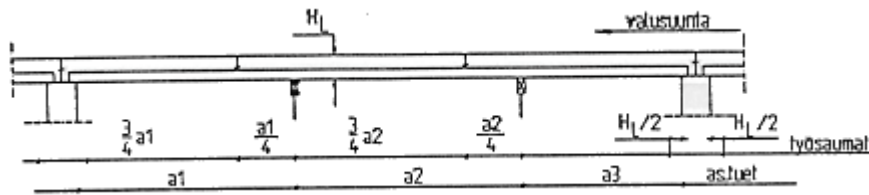
Betoni levitetään tasaisesti ja pieninä erinä laattakentälle ja tiivistäminen tehdään huolellisesti. Sauvatärytystä tehdään riittävän pitkään, jotta jälkivalun tarttumisen kuorilaattaan taataan. Tiivistäminen on tärkeää erityisesti reuna-alueilla, reikien ja aukkojen ympärillä sekä tiheästi sijoitettujen putkistojen tai raudoitusten kohdalla.

## 7 Työsaumat

Työsauma tehdään, kun betonointi keskeytetään ja on odotettavissa betonin jäykistyminen ennen työn jatkumista. Jos työsauma tehdään piirustuksista poikkeavaan kohtaan, sen paikka ja rakenne sovitaan suunnittelijan kanssa.

Työsauma tehdään seuraavien periaatteiden mukaan:

- sauma tehdään pystysuoraan joko laatan pituus- tai poikkisuuntaan
- pituussuuntaista työsaumaa ei saa tehdä 50 mm:ä lähemmäksi ansaslinjaa
- poikkisuuntainen työsauma voidaan tehdä väliaikaisesta tukilinjasta yhden neljäsosan päähän tukilinjojen välisestä etäisyydestä tai tehdään työsauma seinän tai palkin kohdalle tai sen välittömään läheisyyteen (ks. kuva)



Kuva 4. Poikkisuuntaisen työsauman sijainti.

- jos jälkivaluun jätetään aukko (esim. putkiasennuksia varten), joka myöhemmin betonoidaan umpeen, työsauma sijoitetaan niin, että aukon ja väliaikaisen tuen väliin jää ennen työsaumaa betonoitavaa aluetta neljäsosa tukilinjojen välisestä etäisyydestä
- jos työsauma halutaan tehdä lähemmäksi väliaikaista tukilinjaa, on viereisen betonoidun tukivälän keskelle laitettava lisätuki
- työsaumaan on asennettava lisäraudoitus vähintään T6 k 400 L1600 (min. teräsväli on 500 mm), jotka sijoitetaan kohtisuoraan työsaumaa vastaan jälkivalukerroksen keskelle
- betonointia jatkettaessa poistetaan työsauman pinnasta irtonaiset kappaleet, roskat ja kovettunut sementtiliimakerros.

## 8 Reiät ja putkitukset

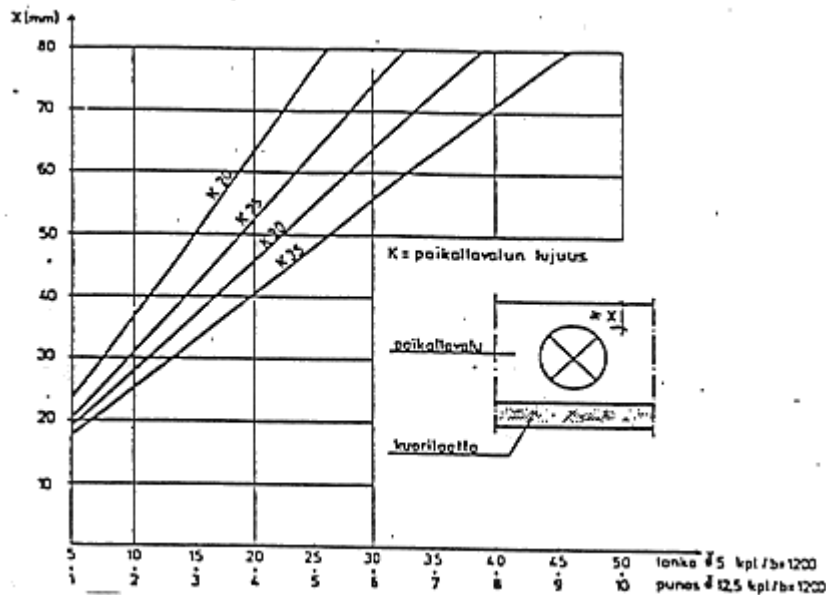
Kuorilaattaelementteihin saa työmaalla ilman eri selvityksiä tehdä pieniä reikiä ja loveuksia seuraavasti :

- pieniä sähköreikiä (d n. 30 mm) saa tehdä enintään 5 kpl/laattapoikkileikkaus (b = 1200) ja yksittäisen halkaisijaltaan d n. 100 mm ( 1 kpl/ laattapoikkileikkaus ) reiän voi tehdä punoksia katkaisematta
- suurempia reikiä saa tehdä vain suunnitelmien sallimissa rajoissa. Muissa tapauksissa rakenteen kapasiteetti on tarkistettava
- reiän ympäröivä raudoitus ja lisätuenta tehdään suunnitelmien mukaan

Jälkivaluun saa asentaa vaakasuuntaan sähköputkia (d n. 30 mm) enintään 10 kpl/m<sup>2</sup>, jolloin yhdessä ryhmässä saa olla enintään 5 putkea ja ryhmien vapaa väli suurempi kuin 150 mm.

Suurempia putkia saa asentaa reikäpiirustukseen merkittyjen putkien lisäksi kun :

- laatan poikkisuuntaan tulevien putkien yläpuolelle jää betonikerros, jonka vähimmäispaksuus ilmenee rakennepiirustuksista tai kuvasta 5
- poikkisuuntaiseksi katsotaan putki, jonka suunta eroaa laatan pituussuunnasta enemmän kuin 30°
- putkien vapaan välin on oltava vähintään 150 mm ja putkia ei saa asentaa ansaslenkkien sisään



Kuva 5. Putkien yms. yläpuolella tarvittavan betonikerroksen minimipaksuus, ellei rakennepiirustuksissa ole esitetty pienempää paksuutta.

Kuorilaattaan tehtaalla tehtyjen reikien ja heikennysten kohdilla käytetään valuaikaista lisätueta. Lisätuet asennetaan laatan poikkisuuntaan vähintään reiän leveyden matkalle. Lisätukea ei saa kiristää niin tiukalle, että se nostaa kuormittamatonta kuorilaattaa, vaan niin, että taipuma on valun jälkeen tuen kohdalla lähes sama kuin viereisillä ehjillä laatoilla. Tuennat poistetaan pinta-valun kovettuttua riittävään lujuuteen (60-75 % loppulujuudesta), suunnitelmien mukaan.

Lisätuennat ja elementtien rikkoutuminen käsittelyn, reiän tekemisen tai jälkivalun aikana sekä heikennyksistä johtuvat hammastukset ja nostokannasten poistot voidaan välttää tekemällä reikä ensin ehjän laatan päälle asennetun varauksen avulla jälkivaluun ja valun kovettumisen ja varauksen poistamisen jälkeen poraamalla tai sahaamalla kuorilaattaa. Tällöin on tutkittava myös reikien vaikutus mitoitukseen.

## 9 Kuorilaattarakenteen rakentamistoleranssit

Rakentamistoleranssit julkaisun ”Betonielementtien toleranssit” ovat :

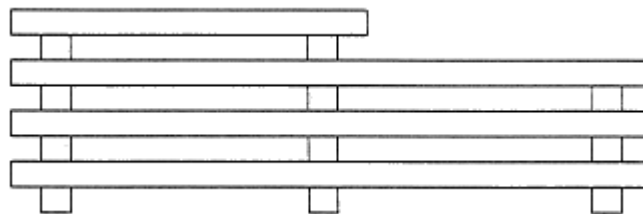
- sivasijainti  $\pm 20$  mm ja sauman leveys  $\pm 10$  mm
- sauman hammastus 5 mm tuella, 8 mm keskellä laattaa
- korkeusasema tuella  $\pm 15$  mm

Jos asennuksen jälkeen todetaan, että elementin käyryyden, halkeaman tai muun vian vuoksi alapinnan hammastustoleranssi ylittyy eikä sitä saada tasattua, tällainen elementti vaihdetaan tai sovitaan elementtitoimittajan kanssa korjaustoimenpiteistä ennen betonointia.

## 10 Laattojen varastointi

Yleensä kuorilaattojen asennus tapahtuu suoraan autosta lopulliselle paikalleen. Varastoinnissa noudatetaan seuraavan kuvan mukaista periaatetta:

Pituudeltaan yli 6 m laatat ja kaikki alle 120 mm paksuiset laata tuetaan kolmella tukilinjalla.



maks. 400 mm

maks. 400 mm

Lyhyiden (korkeintaan 6 m ) ja paksuudeltaan vähintään 120 mm laattojen tuennan voi tehdä kahdella tukilinjalla. Tukipiste = nostokohta, yleensä päästä 300...800 mm.



Alustan on oltava kantava ja vaakasuora. Yleensä ei ole syytä pinota päällekkäin enempää kuin 4 tai 5 laattaa. Alus- ja välitukia pitää olla yhtä tiheässä kuin niitä on kuormassa ja ne asennetaan saamaan linjaan päällekkäin. Alus- ja välituen paksuus tulee olla ansaallisissa laatoissa vähintään 75 mm, ja ansaattomissa 50mm, jotta nostosaksien turvaketjun kiinnittäminen ennen nostoa on mahdollista. Keskimmainen alustuki ei saa olla alempana kuin päädyissä olevat tuet, mutta se saa olla ylempänä L/1000 verran ( 10 m laatalla 10 mm ). Pukeille varastoitaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota keskimmäisen pukin korkeusasemaan ja maaperän kantavuuteen. Pidempää elementtiä ei saa varastoida lyhyemmän päälle ja kavennetut ja reikäiset elementit asennetaan aina nipun päällimmäiseksi.

Pitkien laattojen tuenta on määritetty suunnitelmissa taipumaongelmien vähentämiseksi. Suunniteltua tuentaa on noudatettava myös työmaalla. Ennen asennusta on tarkastettava, etteivät laatat ole vahingoittuneet varastoinnissa.

## 11 Laattojen vastaanottotarkastus

Ennen asennuksen aloittamista on tarkastettava, etteivät laatat ole vaurioituneet kuljetuksessa tai varastoinnissa, ja että niiden kantavuuteen vaikuttavat rakennemit noudattavat sallittuja toleransseja eivätkä jännepunosten liukummat ylitä sallittuja raja-arvoja.

Kantavuuteen vaikuttavista toleranssipoikkeamista otetaan yhteys tehtaaseen, eikä poikkeavia elementtejä saa asentaa ilman tehtaan lupaa. Kantavuuteen liittyvinä seikkoina on tarkastettava vähintään seuraavaa:

- laattoja ei saa asentaa alle **40** mm tukipinnalle
- laattojen kokonaiskorkeus  $\pm 10$  mm ja pituus  $\pm 20$  mm
- jännepunosten määrä ja liukummat enintään **3,4** mm ja keskiarvo **2,6** mm punoksella d 12,5 (d 9,3 : **2,5** / **1,9** mm)
- elementissä punoksiin ulottuvia poikittaisia halkeamia, leveys suurempi kuin **0,2** mm

Poikkeamista ja korjaustarpeesta on välittömästi ilmoitettava tehtaalle.