



**Kuorilaattojen  
vastaanotto- ja  
käsittelyohje**

## Sisällysluettelo

Asennuksen suunnittelu.....	3
Tilaaajan toimenpideaikataulu.....	3
Kuormaussuunnitelma .....	3
Toimitus .....	4
Vastaanottotarkastus .....	5
Välivarastointi .....	5
Asennus .....	5
Kuurilaattojen nostot.....	5
Työmenetelmät kuorilaattaholvin tukien liitoksissa .....	6
Asennusaikainen tuenta .....	7
Jälkivalun raudoitukset .....	8
Jälkivalu.....	8
Työsaumat.....	8
Asennustukien poisto .....	10
Reiät ja putkitukset.....	10
Tehtaalla tehtävät reiät ja varaukset .....	10
Asentamisen jälkeen ennen jälkivalua tehtävät reiät ja putkitukset .....	10
Reikien tekeminen laattavalun jälkeen.....	11
Reikien ja heikennysten vaatimat lisätuennat .....	11
Talvibetonointi.....	12
Vaatimukset.....	12
Sulatus- ja lämmitystavat .....	13
Valmistustoleranssit.....	14
Rakentamistoleranssit .....	14

---

## Asennuksen suunnittelu

### Tilaaajan toimenpideaikataulu

Tilaaajan toimenpideaikataulu löytyy [täältä](#).

### Kuormaussuunnitelma

Sovittaessa tehdas lähettää tilaaajan asennussuunnitelman mukaisesti tehdyt kuormaussuunnitelmat asentajalle. Kuormaussuunnitelmassa näkyy elementtien tunnusten ja purkujärjestyksen lisäksi kyseisen kuorman numero. Tätä kuormanumeroa voidaan käyttää kuormia tilatessa.

Huom. Kohteessa saattaa olla elementtejä, joita ei voida laittaa kuormaan tilaaajan asennussuunnitelman mukaiseen järjestykseen, esim. kavennetut laatat tulevat kuorman päälle. Kuormaussuunnitelmassa kuorman todellinen järjestys tulee ilmi.

## Toimitus

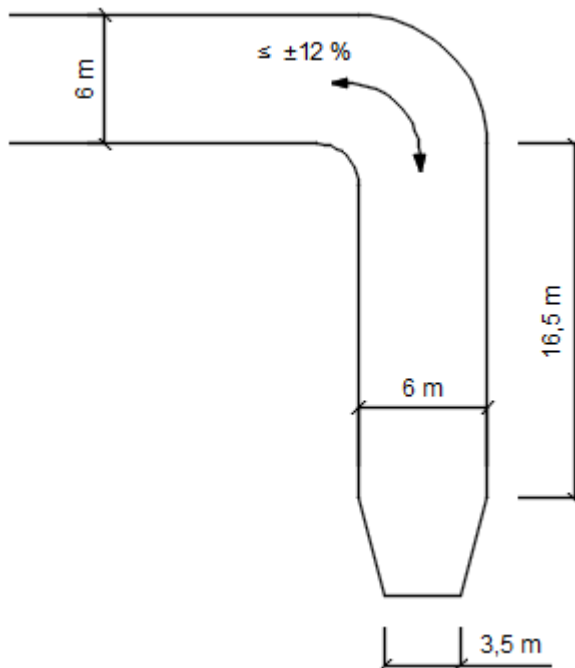
Elementit toimitetaan vapaasti autossa työmaalla RYHT 2000 -toimitusehtojen mukaisesti.

Kuormat toimitetaan aina täysinä kuormina, jonka minimilaskutuspaino on puoliperävaunulla 28 tonnia/kuorma. Elementtitoimitukseen sisältyvä purkuaika on ilmoitettu tilausvahvistuksessa, jonka ylimenevältä ajalta veloitetaan yksikköhintaluettelon mukaan.

Laatat kuljetetaan normaalisti puoliperävaunulla; muun kuljetuskaluston käytöstä ja kustannuksista on sovittava erikseen. Puoliperävaunu vaatii kääntymiseen tilaa, mikä tilaajan on huomioitava liittymissä ja piha-alueella, joiden on oltava riittävän leveät, kantavat ja tasaiset. **Tilaaaja vastaa** työmaan ja työmaateiden soveltuvuudesta elementtikuljetuksille. **Tilaaaja vastaa** epätasaisuuksien tms. aiheuttamista laattojen rikkoontumisista.

Taulukko 1. Työmaateiden soveltuvuus elementtikuljetuksille.

	Kokonais-paino	Tien leveys	Portin leveys	Tien pituus	Maksimi-nousu-%
<b>Nuppi</b>	32 tn	4 m	3,5 m	10 m	16 %
<b>Puoliperävaunu</b>	48 tn	6 m	3,5 m	16,5 m	12 %
<b>Täysperävaunu</b>	60 tn	7 m	3,5 m	22 m	10 %



Kuva 1. Työmaateiden soveltuvuus puoliperävaunulle.

## Vastaanottotarkastus

**Mahdolliset huomautukset on merkittävä sähköiseen rahtikirjaan ja tieto välitettävä tehtaalle.** Myös kaikki kuorman purkua viivästyttäneet asiat yms. on syytä kirjata siihen.

Heti laattojen saavuttua työmaalle tilaajan tulee tarkastaa, että

- elementit täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset mittapoikkeamien osalta,
- kuljetuksessa ei ole syntynyt vaurioita ja
- punosliukumat eivät ylitä hylkäysraja-arvoja (liukumat tarkistetaan ensin silmämääräisesti ja tarvittaessa liukuman voi mitata esim. työntömitan avulla):
  - punoskoon 12,5 mm sallittu liukuma on 2,60 mm
  - kaikkien punoksien liukuman keskiarvo ei saa ylittää 2,0 mm

Tehtaalla liukuneeksi havaitut punokset on merkitty laatan päähän rengastamalla. Tällöin laatan kantavuus on tarkastettu punossuunnittelussa ja todettu riittäväksi.

Kuormaa purettaessa tulee käyttää asianmukaista suojausta putoamisen varalta! Tässä esimerkki hyvästä purkupaikasta:



*Kuva 2. Esimerkki hyvästä purkupaikasta.*

## Välivarastointi

Normaalisti laatat asennetaan suoraan kuormasta. Mikäli laattoja joudutaan purkamaan maahan työmaalle, on laatat asennettava vaakasuoralle kantavalle alustalle aluspuiden varaan. Laattojen välissä tulee käyttää välipuita. Välipuiden ja aluspuiden on oltava tarkalleen kohdakkain. Laattoja ei ole hyvä varastoida päällekkäin neljää laattaa enempää.

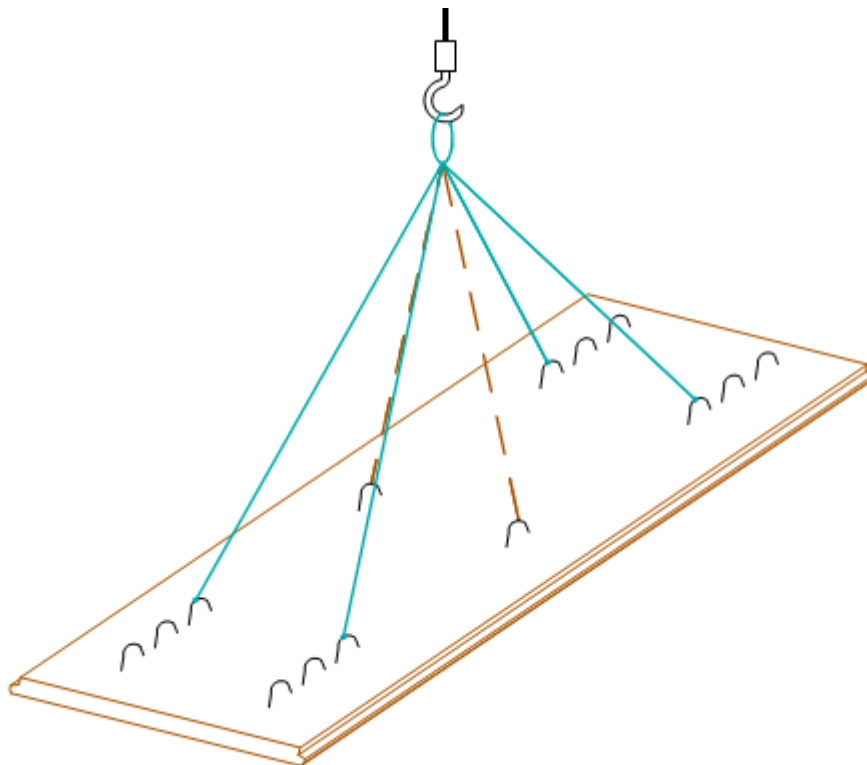
## Asennus

### Kuorilaattojen nostot

Elementtien nostot on suoritettava ansaista, jotka toimivat paitsi saumansuuntaisena leikkausraudoituksena myös nostolenkkeinä. Nostokohta on noin 750 mm laatan päästä siten, että rasitus jakaantuu kaikille lenkeille mahdollisimman tasaisesti.

Jos elementissä on reikiä tai heikennyksiä, on nostettaessa käytettävä myös elementin keskiosassa olevia ansaita tai nostolenkkejä. Tällöin on suositeltavaa käyttää ns. itsetasaavia nostorakseja (Kuva

3). Tarve nostaa laattaa myös keskeltä on aina yksilöllinen, johon vaikuttaa laatan pituus, paksuus, punosmäärä, punoskorkeus, rasitusluokka yms., ja lisäksi laatussa saattaa olla keskiansaat ilman, että niistä tarvitsisi nostaa (esim. tartuntaraudoituksena). Kuorilaattojen raudoituspiirustuksesta selviää, milloin keskiansaat ovat nostoa varten.



Kuva 3. Kuorilaatan 6-pistenosto.

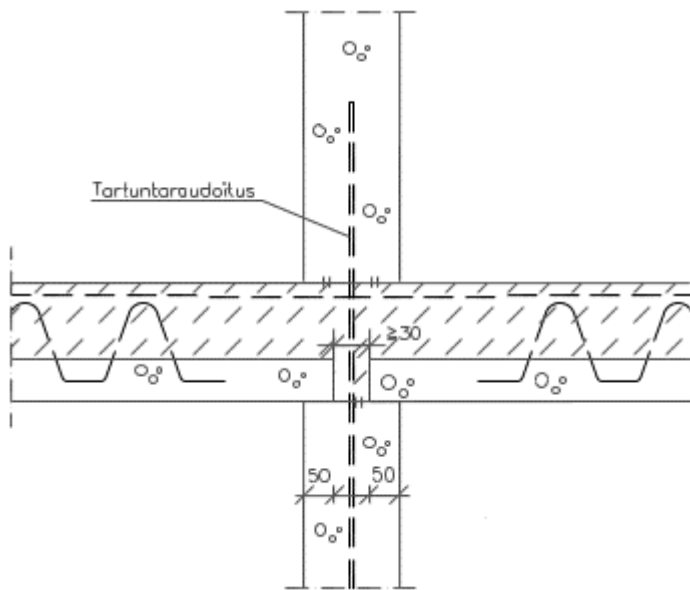
### Työmenetelmät kuorilaattaholvin tukien liitoksissa

Ellei suunnitelmissa ole esitetty muuta työtapaa kuorilaattaholvin ja kantavan rakenteen (seinä- tai palkkiliitoksen) tekemiseksi, voidaan käyttää jotakin seuraavista työtavoista:

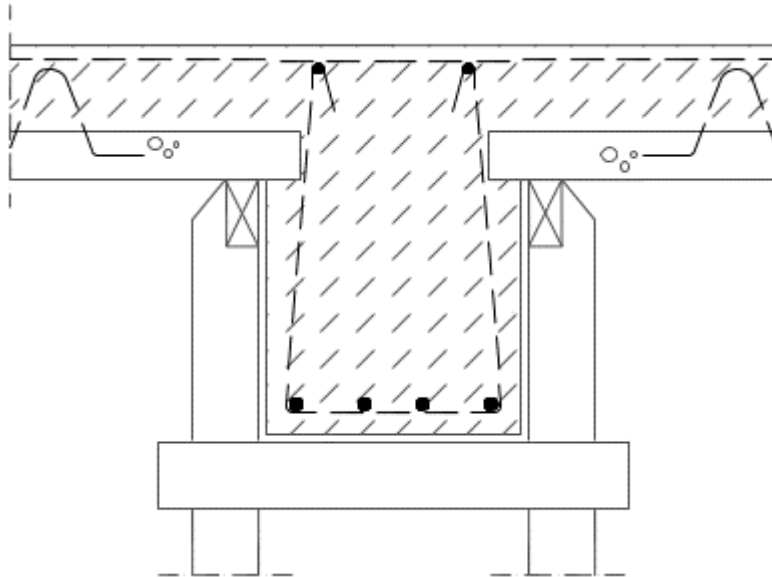
1. Kuorilaatta asennetaan suoraan sileälle pinnalle.
2. Tukipinnan yläpinta hierretään vähintään 50 mm:n leveydeltä (Kuva 4).
3. Tukipinta muodostetaan valamalla puurimaa tai terästä vasten (Kuva 4).
4. Elementit asennetaan kantavan rakenteen muotin tai enintään 300 mm:n etäisyydelle tuesta asennetun väliaikaisen tuen varaan, jolloin tukipinta muodostuu tuen tai jälkivalun betonoinnin yhteydessä (Kuva 5).
5. Kuorilaatat asennetaan korkolappujen varaan.

Menetelmissä 1 ja 2 tukipinnan tasaisuus on oltava sellainen, että elementti koskettaa alustaansa kohdissa, joiden keskinäinen väli on enintään 300 mm. Menetelmien 1 ja 2 käyttö edellyttää myös, että elementin päähän tai päiden väliin jää vähintään 50 mm:n etäisyydelle tuen reunasta vähintään 30 mm:n levyinen tila jälkivaluille.

Alusta on tarpeen vaatiessa (äänieristys, ulkonäkö) tukittava esim. betonilla.



Kuva 4. Hiertämällä tai valamalla muodostettu suora tukipinta.



Kuva 5. Muotin varaan asennettu kuorilaatta.

Menetelmässä 5, jossa kuorilaatat asennetaan korkolappujen varaan, riittää kaksi tukipistettä per tuki. Täysleveällä laattalla ne sijoitetaan 300 mm laatan molemmilta reunoilta, jolloin korkolappujen keskiö-etäisyys on 600 mm. Elementin ja tuen väliin on varattava vähintään 20 mm:n tila, joka täytetään betonilla joko sullomalla (esim. jatkuvan laatan keskituki) tai jälkivalun yhteydessä.

Jatkuvilla tuilla, joissa kuorilaatta jatkuu seinän yli, on hieftabetoniin tai jälkivaluun tehtävä laatan ja seinän liittymäkohtaan varaus elastiselle saumamassalle, jos liitokseen ei liity yläpuolinen kantava seinä ja mahdollisesta laatan taipumisesta ylöspäin aiheutuvaa rakoa seinän ja laatan rajakohdassa ei sallita.

### Asennusaikainen tuenta

Kuorilaattojen alla on käytettävä väliaikaista tuentaa ennen jälkivalun kovettumista. Väliaikaisen tuennan on estettävä laattojen taipuminen ja kiertyminen.

Tukirivien määrä ja sijainti sekä väliaikaisten tukien etukorotus ja kuormitus esitetään kuorilaattojen sijoituskaaviossa.

Väliaikaiset tuet on asennettava ennen laattojen asennusta oikeaan korkoonsa. Maanvaraan tuettaessa täytyy varmistaa, että tuet eivät pääse valun aikana painumaan. Holvin varaan tuettaessa on varmistettava, että holvin alla on riittävä taipumia estävä tuenta, tai varmistetaan suunnittelijoilta, ettei holvin kantokyky ylitä eikä taipumat aiheuta tukien liiallista painumista.

Kuorilaatan tukipinnan suunnittelupituus palkkiin tukeutuessa on 100 mm ja seinään tukeutuessa vähintään 60 mm, ellei suunnitelmissa ole määrätty suurempaa tukipituutta. Asennustoleranssi on  $\pm 15$  mm.

### Jälkivalun raudoitukset

Jälkivaluun tulevat raudoitukset on tehtävä suunnitelmien ja suunnittelijan ohjeiden mukaan. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota tukimomenttiraudoitusten oikeaan korkeusasemaan.

Terästen tuenta on oltava niin tiheä ja tukeva, että teräkset eivät pääse painumaan eikä taipumaan valun aikana yksittäiseen teräkseen kohdistuvasta miehen ja taakan yhteispainosta.

### Jälkivalu

Alastaipuneet ansaslenkit on oikaistava pystyyn ennen jälkivalua. Laattojen pinta on puhdistettava ennen valua paineilmalla, vesisuihkulla tai harjalla. Vesisuihkulla puhdistaminen on tehtävä riittävän ajoissa, että ylimääräinen vesi ehtii kuivua. Erityisesti huomiota on kiinnitettävä hienojakoisen aineosan (pölyn) poistamiseen laatan pinnasta. Kiinteä lika (öljy yms.) sekä betoniroiskeet on poistettava mekaanisesti. Pitkien laattojen keskimmäiset nostolenkit on syytä taivuttaa alaspäin ennen pintavalua, jotta ne eivät jää liian lähelle valmista betonipintaa.

Kuorilaatan pinta saa valettaessa olla kuiva tai kostea. Irtovetä ei laatan pinnalla saa valettaessa kuitenkaan olla. Mikäli esim. ilmasto-olosuhteiden (kuuma tai kuiva ilma) johdosta on pelättävissä kuivan laatan imukyvyn vaikeuttavan jälkivalun suoritusta, on suositeltavaa kosteuttaa kuorilaatan pintaa ennen valua. Kastelu pitää kuitenkin lopettaa riittävän ajoissa (15–25 h ennen valua), jotta pinta ehtii kuivua riittävästi ennen valua.

Betoni tulee levittää mahdollisimman tasaisesti ja pieninä erinä. Suuret betonikasat aiheuttavat laattoihin epätasaisia taipumia ja laattojen hammastusta ja pahimmassa tapauksessa laatan kantokkyyn ylittymisen seurauksena laatan katkeamisen.

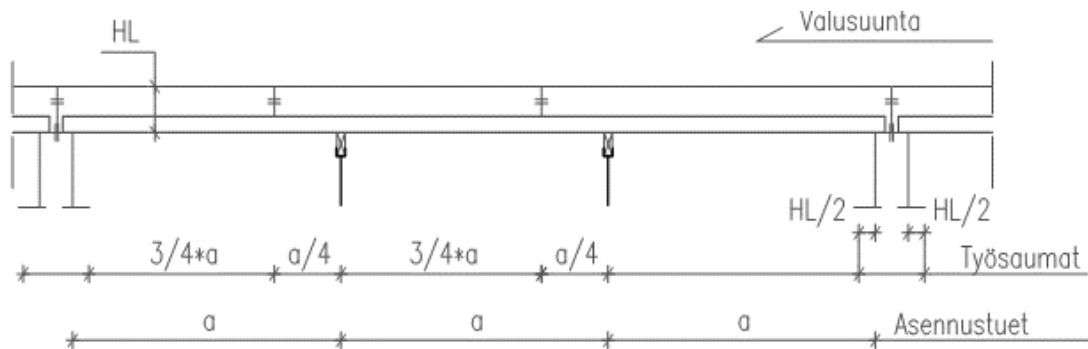
Jälkivalun tiivistämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota ja pintavalu on **tärytettävä huolellisesti ja riittävän pitkään** sauvatäryttimiä käyttäen, jotta jälkivalun tarttuminen kuorilaattaan taataan. Tiivistäminen on tehtävä hyvin etenkin reuna-alueilla, reikien ja aukkojen ympärillä sekä tiheästi sijoitettujen putkistojen tai raudoitusten kohdalla.

### Työsaumat

Työsauma on tehtävä, kun betonointi keskeytetään ja on odotettavissa, että betoni jäykistyy ennen kuin betonointia jatketaan. Jos työsauma tehdään piirustuksissa osoittamattomaan kohtaan, on työsauman paikka ja rakenne sovittava suunnittelijan kanssa tai tehtävä työsauma seuraavien periaatteiden mukaan (1–8):

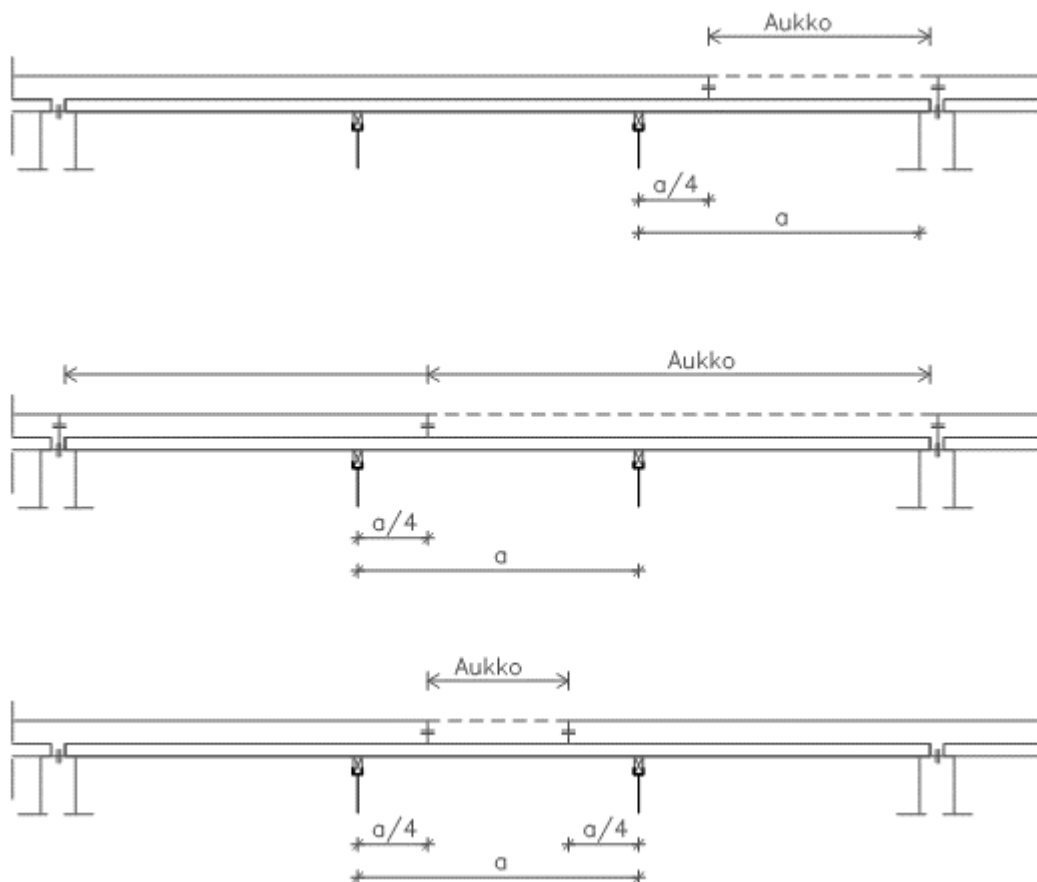


1. Työsauma tehdään pystysuoraan joko laatan pituus- tai poikkisuuntaan.
2. Kuorilaatan pituussuuntaan tehtävää työsaumaa ei saa tehdä 50 mm lähemmäksi ansaslinjaa.
3. Jos työsauma tehdään kuorilaattoihin nähden poikkisuuntaan, on betonointi vietävä väliaikaisen tukilinjan yli yhden neljäsosan verran tukilinjojen etäisyydestä toisistaan tai tehtävä työsauma seinän tai palkin kohdalle tai sen välittömään läheisyyteen. Työsauman saa tehdä siis kuvan osoittamiin kohtiin:



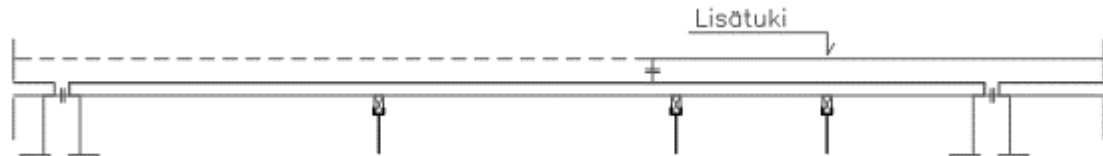
Kuva 6. Poikkisuuntaisen työsauman sijoittaminen.

4. Jos jälkivaluun jätetään aukko (esim. putkiasennuksia varten), joka myöhemmin betonoidaan umpeen, on työsauma sijoitettava niin, että aukon ja väliaikaisen tuen väliin jää ennen työsaumaa betonoitavaa aluetta neljäsosa tukilinjojen etäisyydestä toisistaan:



Kuva 7. Väliaikaisen aukon sijoitus.

5. Jos työsauma halutaan tehdä lähemmäksi väliaikaista tukilinjaa, on viereisen betonoidun tukivälin keskelle laitettava lisätuki:



Kuva 8. Lisätuen sijoitus.

6. Työsaumaan on asennettava lisäraudoitus vähintään T6 k400 L600. Jos käytetään suurempaa teräskokoa, ei teräsväli saa olla suurempi kuin 500 mm. Teräkset sijoitetaan kohtisuoraan työsaumaa vastaan jälkivalun keskelle siten, että työsauma tulee terästen puoliväliin.
7. Betonointia työsaumasta jatkettaessa poistetaan betoninpinnasta irtonaiset kappaleet, roskat ja kovettunut sementtilimakerros.
8. Mikäli työsaumassa käytetään pystypinnassa työsaumaverkkoa, sitä ei saa kuitenkaan taivuttaa kuorilaatan pintaan vaakasuuntaan estämään pintavalun ja kuorilaatan yhteistoiminta.

### Asennustukien poisto

Varsinaiset väliaikaiset tuet saa poistaa, kun jälkivalubetonin lujuus on saavuttanut 50 % suunnittelulujuudesta, mutta on suositeltavaa käyttää kevennettyä tuentaa, kunnes jälkivalun lujuus on saavuttanut 70 % suunnittelulujuudesta.

Jos laattaa kuormittaa seuraavan kerroksen väliaikaiset tuet, ei kaikkia tukia saa alemmista kerroksista poistaa, vaan siellä on käytettävä riittävän tiheää pistemäistä tuentaa.

### Reiät ja putkitukset

Kuorilaatastoon voidaan tehdä reikiä seuraavilla tavoilla:

- kuorilaattojen valmistuksen yhteydessä tehtaalla,
- asentamisen jälkeen ennen jälkivalua ja
- muotittamalla varaus jälkivaluun ja tekemällä kuorilaataan reikä jälkivalun valamisen jälkeen.

Valmiin kuorilaattarakenteen kannalta reikien sijoittelu laatastoon on vapaata, kun vain valitaan sopiva rei'ittämistapa. Katso alla olevat kohdat reikien teosta.

### Tehtaalla tehtävät reiät ja varaukset

Kaikki reiät, joita ilman elementtiä ei voida asentaa paikalleen, tehdään valmiiksi. Näiden reikien tulee olla muodoltaan, kooltaan ja sijainniltaan sellaisia, että elementti kestää jännittämisen, nostojen, kuljetuksen ja asennuksen aiheuttamat rasitukset. Valmiiksi tehdyt reiät vaativat usein ylimääräisen valutuennan ja ne mitoitetetaan ylisuuriksi sijainti- ja kokotoleranssien vuoksi. Tämä aiheuttaa ylimääräistä laudoitus- ja paikkaustyötä.

Käytettäessä tehtaalla asennettavia sähkörasioita, tulee rasioiden keskikohtien sijaita 230 mm:n tai 430 mm:n etäisyydellä kuorilaatan reunasta jännepunosten sijainnin takia. Pituussuunnassa ei ole sijoitusrajoituksia. Myös työmaalla asennettavien rasioiden sijoituksessa on pyrittävä noudattamaan em. ohjetta.

### Asentamisen jälkeen ennen jälkivalua tehtävät reiät ja putkitukset

Asennettuihin kuorilaataaelementteihin saa ennen pintavalua työmaalla ilman eri selvityksiä tehdä reikiä ja loveuksia seuraavin edellytyksin:

- Pieniä sähköreikiä (halkaisija n. 20 mm) saa samaan laattapoikkileikkaukseen ( $b=1200$  mm) tehdä enintään 5 kpl.
- Halkaisijaltaan alle 150 mm:n tai kooltaan alle  $150 \times 150$  mm<sup>2</sup>:n reikiä saa tehdä yhden yhteen laattapoikkileikkaukseen ( $b=1200$  mm), jossa siinä ei ennestään ole reikää, lovea tai ohennusta.
- Suunnitelmista poikkeavat reiät on pyrittävä tekemään niihin laatan osiin, joissa ei ole jännepunos. Jos jännepunos pitäisi katkoa suunnitelmista poikkeavien reikien osalta, on suunnittelijalta aina selvitettävä, onko se mahdollista.
- Suurempia kuin 150 mm:n reikiä saa tehdä edellyttäen, että rakenteen kapasiteetti tarkistetaan suunnittelijalta ja todetaan riittäväksi. Reiän ympärysradoitus ja lisätuenta on tehtävä kuten myöhemmissä kohdissa esitetään. Suuret reiät on suositeltavinta tehdä kuorilaattaelementtiin pintabetonin kovetuttua käyttäen pintabetonissa varausmuotteja.

Jälkivaluun saa asentaa sähköputkia (halkaisijaltaan 30 mm) seuraavat enimmäismäärät, ellei niiden vaikutusta kapasiteettiin erikseen tutkita:

- vaakasuunnassa suurin sallittu putkitiheys on  $10$  kpl/m<sup>2</sup>,
- yhdessä ryhmässä saa olla enintään 5 putkea tai
- ryhmien vapaa väli on enemmän kuin 150 mm.

Suurempia kuin 30 mm:n putkia saa asentaa reikäpiirustukseen merkittyjen putkien lisäksi seuraavin edellytyksin:

- Laatan poikkisuuntaan tulevien putkien yläpuolelle jää betonikerros, jonka vähimmäispaksuus ilmenee rakennepiirustuksista. Poikkisuuntaiseksi katsotaan putki, jonka suunta eroaa laatan pituussuunnasta enemmän kuin  $30^\circ$ .
- Putkien vapaan välin on enemmän kuin 150 mm.
- Putkia ei asenneta ansaslenkkien sisään.

Työmaalla tehtävien reikien pielet on tuettava työohjeen mukaan ennen reikien tekoa. Etuna työmaalla tehtävien reikien kohdalla on se, että ne saadaan tarkasti oikeaan kohtaan, jolloin reiät voidaan tehdä vähimmäismitoilla. Tällöin lisälaudoituksissa ja paikkauksissa syntyy säästöjä.

## Reikien tekeminen laattavalun jälkeen

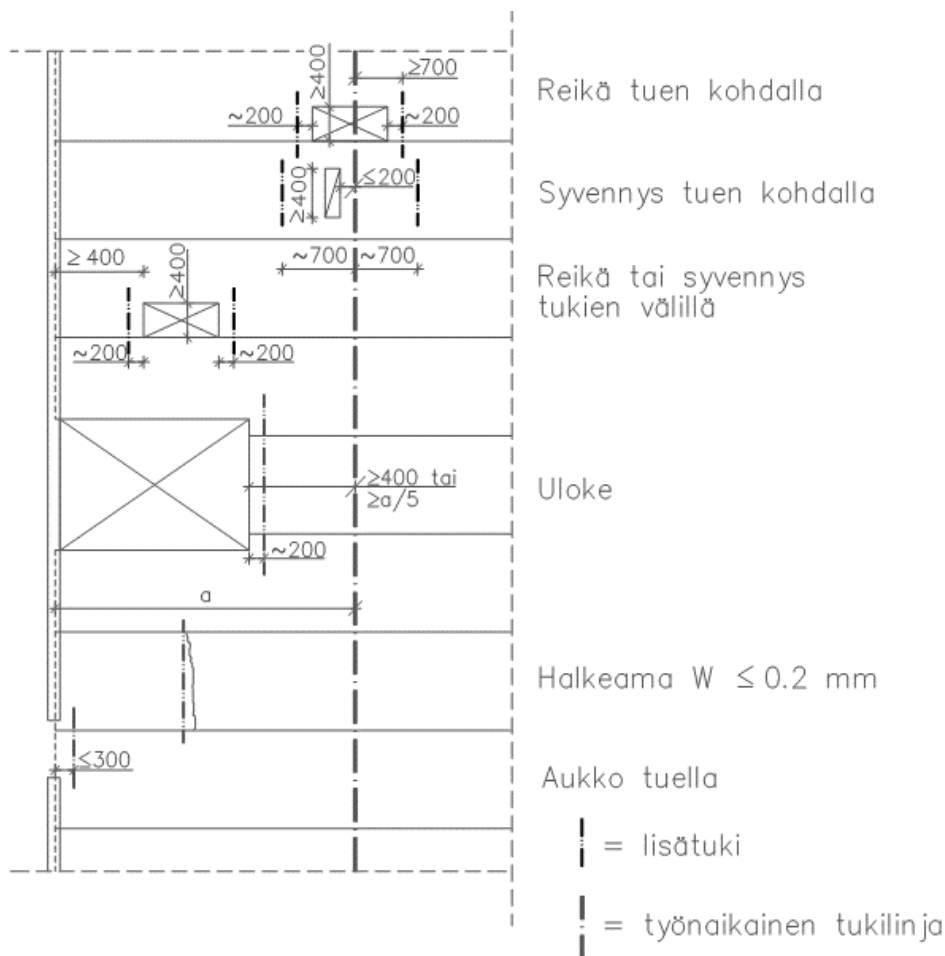
Muotittamalla asennusvaraukset jälkivaluun ja tekemällä reikä kuorilaattaan valun jälkeen voidaan reiät tehdä ilman lisätuentoja. Huomioitavaa on, että jos laatasta tehdään käyttämättä valutukia, on suuremmat reiät tehtävä aina tällä menetelmällä.

Menetelmän etuna on, että reiät voidaan tehdä tarkasti oikean kokoisiksi ja oikeaan paikkaan.

Reikien tekoa ja jälkityötä työmaalla voidaan helpottaa mm. käyttämällä jälkivalussa ennalta suunnitelluissa paikoissa täytekkappaleina kevytbetoni- tai kevytsorabetonikappaleita, joiden kohdalta yksittäiset mittatarkat reiät porataan. Reikien poraus suositellaan tehtäväksi kuorilaatan alapuolelta, jolloin vältetään reiän reunojen lohkeilu.

## Reikien ja heikennysten vaatimat lisätuennat

Reikien ja heikennysten kohdalta kuorilaatta voi valumassan painosta katketa, kiertyä, lohjeta reiän kulmasta tai taipua viereisiä laattoja enemmän, joista syistä heikennysten kohdalla on käytettävä valuaikaista lisätuenta ainakin seuraavissa tapauksissa (Kuva 9):



Kuva 9. Reikien ja heikennysten vaatima lisätuenta.

Lisätuet asennetaan laatan poikkisuuntaan vähintään reiän leveyden matkalle. Lisätukea ei saa kiristää niin tiukalle, että se nostaa kuormittamatonta kuorilaattaa, vaan mieluummin niin, että taipuma on valun jälkeen tuen kohdalla sama kuin viereisillä ilman heikennyksiä olevilla laatoilla.

Muut lisätuennat kuin varsinaiset väliaikaiset tuet ja ulokkeiden alla olevat tuet voidaan poistaa, kun jälkivalu on kahden vuorokauden ikäinen.

## Talvibetonointi

### Vaatimukset

- Kuorilaatan ja liittorakenteena toimivan jälkivalun yhteistoiminnan kannalta on tärkeää, että kuorilaatan ja jälkivalun tartuntapinta ei pääse jäätymään ennen jälkivalun riittävän lujuuden saavuttamista.
- Kuorilaatan yläpinnan lämpötilan on kylmänä vuodenaikana oltava alhaalta päin lämmitettäessä vähintään 0 °C betonoitaessa normaalilämpöisellä massalla.
- Kuorilaatan alapinnan lämpötila on ylhäältä päin lämmitettäessä pidettävä vähintään lämpötilassa 0 °C betonoinnin ja betonin lämmityksen aikana.
- Kuorilaatan pinnan on oltava lumeton jäätön ja mahdollinen sulanut irtovesi on poistettava ennen betonoinnin aloittamista.
- Työsaumojen alueella on lämmitys ulotettava riittävän kauas valamattoman laatan osaan ja on huolehdittava, että esim. terästartunnat eivät jäähdytä kovettuvaa jälkivalua.

## Sulatus- ja lämmitystavat

### Höyry

Höyryä voi käyttää jään ja lumen sulattamiseen kuorilaatan pinnalta harkitusti, sillä höyryä käytettäessä muodostuu runsaasti vettä, mikä helposti jäätyy uudelleen kylmän kuorilaatan ja terästen pintaan. Vesi valuu myös kuorilaatan saumoista helposti alempaan kerrokseen lisäten rakenteiden kosteutta. Höyryä käytettäessä saadaan helposti virheellinen käsitys kuorilaatan lämpötilajakautumasta ja betonointikelpoisuuden arviointi vaikeutuu.

Höyry soveltuu lumen ja jään sulattamisen nopeuttamiseen kuorilaatan pinnalta käytettäessä yläpuolista lämmitystä. Lumi on kuitenkin tarkoituksenmukaisempaa poistaa lapioimalla tai harjaamalla. Pinnan sulattaminen höyryllä tulee aloittaa samanaikaisesti yläpuolisen lämmityksen kanssa, jolloin muodostunut vesi ei enää jäädy uudelleen laatan pintaan.

Alhaalta päin lämmitettäessä höyryn käyttöä kuorilaatan pinnan sulattamiseen tulee välttää. Lumi poistetaan pääosiltaan lapioimalla ja/tai harjaamalla. Lumen ja jään sulamisen perusteella voidaan arvioida betonointikelpoisuutta.

### Infrapunasäteilylämmitys alhaalta päin

Infrapunasäteilylämmitys alhaalta päin toteutettuna soveltuu hyvin kuorilaatan lämmittämiseen ja sen pinnalta jään sulattamiseen. Lumi poistetaan pääosiltaan lapioimalla ja/tai harjaamalla. Lumen ja jään sulamisen perusteella voidaan arvioida betonointikelpoisuutta.

### Infrapunasäteilylämmitys ylhäältä päin

Infrapunasäteilylämmitys ylhäältä päin toteutettuna soveltuu kuorilaatan lämmittämiseen ja jään sulattamiseen sen pinnalta. Lumi poistetaan pääosiltaan lapioimalla ja/tai harjaamalla. Paksun jääkerroksen sulattamista voidaan tarvittaessa nopeuttaa höyrykäsittelyllä välittömästi säteilytyksen aloittamisen yhteydessä.

## Valmistustoleranssit

Pituus (L)	±20 mm
Paksuus (h) <sup>1)</sup>	+10 mm; -5 mm
Leveys (b)	
kokonainen	-5 mm; +0 mm
kavennettu	±20 mm
Sivukäyryys (a)	±L/1000, enintään ±10 mm
Pään kulmapoikkeama (p)	±10 mm
Teräsosat (t), tehtaalla asennetut	±20 mm
Reiät, varaukset (t)	
pituussuunta	±30 mm
poikkisuunta	±20 mm

## Rakentamistoleranssit

Sivusijainti	±20 mm
Sauman leveys	+15 mm; -5 mm
Sauman hammastus alapinnassa	
tuella	5 mm
keskellä	8 mm
Korkeusasema tuella	±15 mm

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

Ks. myös Betonikeskus ry:n julkaisu **Betonielementtien toleranssit**.