

## 13260 Paalulaattarakenteet

**RTS 09:13**

### 13261 Paikalla valettavat paalulaatat

#### 13261.1 Paikalla valettujen paalulaattojen materiaalit

##### 13261.1.1 Paikalla valettujen paalulaattojen materiaalit tie- ja katurakenteissa

###### Ohje

Paalulaatan rakenteellisen mitoituksen vaatimukset on esitetty julkaisun *Paalulaattojen ja paaluhatturakenteiden suunnitteluohje* kohdassa 6.5.

###### Viitteet

- *Paalulaattojen ja paaluhatturakenteiden suunnitteluohje, TIEH 2100007-08.*

###### Vaatimukset

Paalulaatan päälle rakennettavan suojakerroksen materiaali on routimatonta soraa tai mursketta (enimmäisraekoko 50...150 mm).

Valmisbetonin laatua valvotaan silmämääräisesti sekä tarkastamalla valmisbetonierän kuormakirjasta, joka otetaan talteen ja arkistoidaan. Laadunvalvontaan kuuluu myös betonimassan, betoniterästen, lujittumisen sekä suunnittelulujuuden valvonta.

###### Ohje

Paalulaatan valussa noudatetaan voimassaolevia betoninormien mukaisia laadunvalvontaohjeita.

###### Viitteet

- *by 50 Betoninormit.*

##### 13261.1.2 Paikalla valettujen paalulaattojen materiaalit ratarakenteissa

###### Vaatimukset

Paalulaatoissa käytettävän betonin lujuusluokka on vähintään K40-2.

Betoniteräokset ovat laadultaan A500H.

###### Ohje

Muitakin teräslaatuja voidaan käyttää, mutta silloin teräokset on mitoitettava väsytykselle.

#### 13261.2 Paikalla valettujen paalulaattojen alusta

##### 13261.2.1 Paikalla valettujen paalulaattojen alusta tie- ja katurakenteissa

###### Vaatimukset

Laatan alustan on oltava ennen valua:

- laatan painon kantava eikä valualustan painuma saa betonin sitoutumisaikana ylittää 5 mm
- tasainen ja sula
- betonia läpäisemätön
- suunnitelma-asiakirjoissa osoitetussa korkeustasossa ja muodossa
- vedetön.

### Ohje

Jos sallittu painuma laskelmien mukaan ylittyy, on paalulaatan valualustana käytettävä kantavaa muottia.

## 13261.2.2 Paikalla valettujen paalulaattojen alusta ratarakenteissa

### Vaatimukset

Humusta sisältävä pintamaakerros poistetaan paalulaatan kohdalta.

Maaleikkausosuuksilla kaivu tehdään työkohtaisen työsuunnitelman edellyttämään tasoon. Paalulaatan kohdalla on kaikki maaleikkaukset ulotettava niin syväälle, että leikkauksen pohjalle voidaan tehdä riittävä työalusta. Työalustan minimipaksuus on tasapaksuilla laatoilla ja sienilaatoilla 150 mm ja palkkilaatoilla 300 mm.

### Ohje

Kaivutaso mitataan tasapaksuilla laatoilla laatan alapinnan tasosta, sienilaatoilla sienien alapinnan tasosta ja palkkilaatoilla laattaosan alapinnan tasosta.

Hankekohtaisissa suunnitelma-asiakirjoissa palkin korkeustasona radan poikkileikkauksessa on tasapaksuilla laatoilla ja palkkilaatoilla laatan alapinnan korkeustason ylin kohta. Sienilaatoilla korkeustaso on sienien alapinnan taso. Paalulaatan kallistus ja yläpinnan asema ilmoitetaan mitattuna korkeustasosta.

Leikkausalustalle asennetaan käyttöluokan N3 suodatinkangas. Suodatinkankaan päälle tehdään työalustan vaatima täyttö sorasta. Täyttö tiivistetään vähintään 200 kg:n tärylevyllä tiivistyskertojen vähimmäismäärän ollessa 4. Tasapaksun laatan työalustan soratäyttö tasataan laatan alapinnan tasolle, sienilaatan sienien alapinnan tasolle ja palkkilaatan laattaosan alapinnan tasolle. Täytön yläpinta tasataan kivettömällä soralla. Täytön yläpinnan taso määräytyy laatan yläpinnan kaltevuuden mukaan.

### Ohje

Paalulaattaa kantava paalutus tehdään *jakson 13200* mukaisesti.

### Viihteet

- *13200 Paaluperustukset, InfraRYL osa 1.*

## 13261.3 Paikalla valettujen paalulaattojen tekeminen

### 13261.3.1 Paikalla valettujen paalulaattojen tekeminen tie- ja katurakenteissa

#### Ohje

Paikalla valettavat paalulaatat ovat jatkuvia laattoja, joiden tyyppiratkaisuja ovat tasapaksu laatta, sienilaatta sekä palkkilaatta.

Paikalla valettujen paalulaattatyyppien yksinkertaistetut periaateratkaisut on esitetty *kuivissa 13261:K1...K3*).

### Vaatimukset

Paalujen yläpään etäisyys laatan pinnasta osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa.

Paalujen päät paalulaatoissa katkaistaan suunnitelma-asiakirjojen määrittelemästä katkaisukorkeudesta kohtisuoraan paalun akselia vastaan.

#### Ohje

Ennen laatan valua tarkastetaan silmämääräisesti tai mittaamalla, että:

- alustan vaatimukset täyttyvät

- etäisyys paalun yläpäästä tulevan laatan pintaan on vähintään suunnitelma-asiakirjoissa esitetty
- reunamuotti on riittävän jäykkä, hyvin kiinnitetty ja tukeutuu tasaisesti maanpintaan
- muovikalvon tai muottikankaan tarpeellisuus tarkistetaan
- teräkset ovat suunnitelman mukaisissa paikoissa ja laadultaan hyväksyttäviä.

Raudoituksen tukikappaleiden alle asetetaan maata vasten valettaessa laudat tms.

Paalulaatan yläpinta valetaan vähintään 1,5...2,0 %:n kaltevuuteen.

#### **Ohje**

Betonoitaessa paalulaattaa kylmänä vuodenaikana on varmistuttava seuraavista asioista:

- laatan alusta on valuhetkellä sula
- betonimassa ei pääse betonoinnin aikana tai sen jälkeen jäätymään ennen kuin vertailulujuus vastaa talvibetonoinnissa vaadittavaa vähimmäislujuutta.

Yhtenäinen betonilaatta tehdään *lukua 42020* noudattaen.

#### **Viitteet**

- *42020 Sillan betonityöt, InfraRYL osa 3.*

Maapohjan jäätyminen on estettävä, kunnes laatan päälle ajettu maakerros antaa riittävän routasuojan.

#### **Ohje**

Betonirakenteen ja maapohjan jäätyminen voidaan estää käyttämällä esimerkiksi lämmöneristystä, lämmitystä tms.

Betonoinnin ja lujittumisen aikana on vältettävä aiheuttamasta jo betonoituihin rakenteisiin vaurioita tärinällä, työmaaliikenteellä tms.

Paalutuksen viereen ei saa läjittää ilman erillistä pohjanvahvistussuunnitelmaa.

Paalulaatan päälle rakennetaan suojakerros, jonka materiaalina käytetään soraa tai mursketta.

Paalulaatan lujuuden tulee olla 60 % suunnittelulujuudesta, ennen kuin suojatäyte voidaan pengertää paalujen päälle.

Työnaikaiset tilanteet tutkitaan aina tapauskohtaisesti kulloinkin käytettävien konetyyppien, työnaikaisen pengerkorkeuden ja reunan ylityspaikkojen suhteen. Mitoitustarkastelu tehdään murtorajatilassa käyttäen työkoneiden pyöräkuormille osavarmuuslukua 1,8, joka sisältää tavanomaisen sysäyslisän. Paalulaatan lujuuden tulee olla vähintään 60 % suunnittelulujuudesta.

#### **Ohje**

Työnaikaisten, laattoihin kohdistuvien kuormitustilanteiden ja työnaikaisten liikennöintialueiden tarkastelut esitetään suunnitelma-asiakirjoissa ja laskelmissa työvaiheen suunnittelun yhteydessä.

Penger rakennetaan paalutetulle alustalle kerroksittain. Pengerrystä ei saa missään työvaiheessa päättää jyrkkään luiskaan.

Paalulaattaa voidaan kuormittaa täysin vasta sitten, kun sen lujuus on saavuttanut suunnittelulujuuden tai suunnitelma-asiakirjoissa määritetyn riittävän lujuuden.

#### **Ohje**

Tämä on otettava huomioon myös työn aikaisen liikenteen osalta.

Siirryttäessä paalulaatalta painuvalle tierakenteelle käytetään paalulaatan päässä siirtymälaattaa tasaamaan painumia.

Paalulaatan rakentamisen jälkeen estetään maan jäätyminen tien tai kadun rakentamisen aikana.

Paalutuksen läheisyydessä saa tehdä sellaisia suunnitelma-asiakirjojen mukaisia kaivu- tai täyttötöitä, jotka eivät aiheuta paaluille sivukuormitusta, taipumista tai kallistumista.

### 13261.3.2 Paikalla valettujen paalulaattojen tekeminen ratarakenteissa

#### Ohje

Paikalla valettavat paalulaatat ovat jatkuvia laattoja, joiden tyyppiratkaisuja ovat tasapaksu laatta, leikkausraudoitettu tasapaksu laatta, sienilaatta sekä palkkilaatta.

Paikalla valettujen paalulaattatyyppien yksiraitaiselle radalle soveltuvat yksinkertaistetut periaateratkaisut on esitetty *kuvissa 13261:K4...6*).

#### Vaatimukset

Tasapaksujen laattojen muotteina käytetään lauta- tai levymuottia.

Palkkilaatan palkin muotti voidaan tehdä laudasta tai maahan muotoilemalla. Sienilaatan sienien muotteina käytetään lauta- tai levymuottia tai sienet muotoillaan maahan välien tiivistämisen yhteydessä.

#### Ohje

Jos palkkilaatan palkkiosat muotoillaan työalustaan, muotoilu tehdään täyttämällä ja tiivistämällä palkkimuottien välit. Lautamuottia käytettäessä palkin muotti jää valun jälkeen laatan alle.

Sienien muottien välit täytetään kivettömällä soralla ja tasataan laattaosan alapinnan tasoon. Sienien välin ollessa pieni voidaan sieniiä levittää niin, että niiden välissä on vain muottilevy.

Rauditus tuetaan välikkeillä. Välikkeen tukipinnan vähimmäisala on  $5000 \text{ mm}^2$  ja välikkeitä on oltava vähintään  $4 \text{ kpl/m}^2$ . Työmaalla tehtävissä valuissa välikkeet asetetaan työalustalle maahan asetettujen lautojen varaan.

#### Ohje

Betonielementtitehtaassa välikkeet voidaan asettaa suoraan valualustalle.

Laatan yläpinta tulee valaa vähintään 2 % kaltevuuteen. Kapeissa laatoissa ja kaarteissa kallistus on yksipuolinen ja leveissä laatoissa kaksipuolinen.

#### Ohje

Laatan kallistusten suunnat määrätään hankekohtaisissa suunnitelma-asiakirjoissa.

Laatan pinta puuhierretään ja pidetään kosteana valun jälkeen viikon ajan.

#### Ohje

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää rakennuttajan hyväksymiä jälkihoitoaineita.

## 13261.4 Valmis paikalla valettu paalulaatta

### 13261.4.1 Valmis paikalla valettu paalulaatta tie- ja katurakenteissa

#### Vaatimukset

Paalulaatan yläpinta on 1,5...2,0 %:n kaltevuudessa. Laatan paksuuden poikkeama suunnitellusta saa olla +50 mm ja -20 mm.

Paalulaatan päällä olevan suojakerroksen paksuus on vähintään 300 mm.

#### Ohje

Paalulaatan rakenteellisen mitoituksen vaatimukset on esitetty julkaisun *Paalulaattojen ja paaluhatturakenteiden suunnitteluohje kohdassa 6.5*.

#### *Viitteet*

- *Paalulaattojen ja paaluhatturakenteiden suunnitteluohje, TIEH 2100007-08.*

### **13261.4.2 Valmis paikalla valettu paalulaatta ratarakenteissa**

#### **Vaatimukset**

Paalulaatan alapinnan korkeustason toleranssi on  $\pm 50$  mm.

Paalulaatan yläpinta on 1,5...2,0 %:n kaltevuudessa. Laatan paksuuden poikkeama suunnitellusta saa olla +50 mm ja -20 mm.

#### **Ohje**

Laatan yläpinnan tasaisuuden on täytettävä *luvun 42020* puuhierretyle pinnalle asetetut vaatimukset.

Työmaalla tehtävissä valuissa on raudoituksen suojabetonin paksuuden oltava tasattua ja tiivistettyä soraa vasten vähintään 100 mm ja muualla rakenteessa vähintään 50 mm. Betonielementtitehtaassa tehtävissä valuissa on raudoituksen suojabetonin paksuuden oltava vähintään 50 mm.

#### **Ohje**

Betonipeitteelle asetetut vähimmäisvaatimukset koskevat myös työteräksiä.

#### *Viitteet*

- *42020 Sillan betonirakenteet, InfraRYL osa 3.*

### **13261.5 Paikalla valettujen paalulaattojen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen**

#### **13261.5.1 Paikalla valettujen paalulaattojen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen tie- ja katurakenteissa**

#### **Ohje**

Tarkastetaan silmämääräisesti tai mittaamalla, että:

- etäisyys paalun yläpäästä tulevan laatan pintaan on suunnitelma-asiakirjoissa esitetty.
- reunamuotti on riittävän jäykkä, hyvin kiinnitetty ja tukeutuu tasaisesti maanpintaan.

#### **Vaatimukset**

Paalulaatan vaatimustenmukaisuus osoitetaan *luvun 42020* mukaisesti.

Paalulaatan rakentamisen yhteydessä syntyneet laatudokumentit liitetään kelpoisuusasiakirjaan.

#### *Viitteet*

- *42020 Sillan betonirakenteet, InfraRYL osa 3.*

#### **13261.5.2 Paikalla valettujen paalulaattojen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen ratarakenteissa**

#### **Vaatimukset**

Betonin lujuusluokka tarkistetaan koekappaleista tehdyillä puristuskoekuormituksilla.

#### **Ohje**

Lisäksi voidaan tarvittaessa koekuormitukset tehdä rakennekoekappaleista.

Kuormitettavien koekappaleiden määrä on julkaisun *by 50* mukainen.

**Viitteet**

- by 50 Betoninormit.

Kelpoisuusasiakirjaan sisällytetään seuraavat tiedot toteutuneesta paalulaatasta:

- Paalulaatta
  - laatan tyyppi
  - materiaali
  - poikkileikkauspiirustukset 20 m:n välein ja tasopiirustus
  - suunnittelukuorma, kN/m
- Laatan poikkileikkaustiedot
  - leveys
  - paksuus
  - pituus
- Toteutumapiirustus
  - paikalleen mittaustiedot
  - valusaumat ja niiden asema
  - asema ratapenkereessä.

**Ohje**

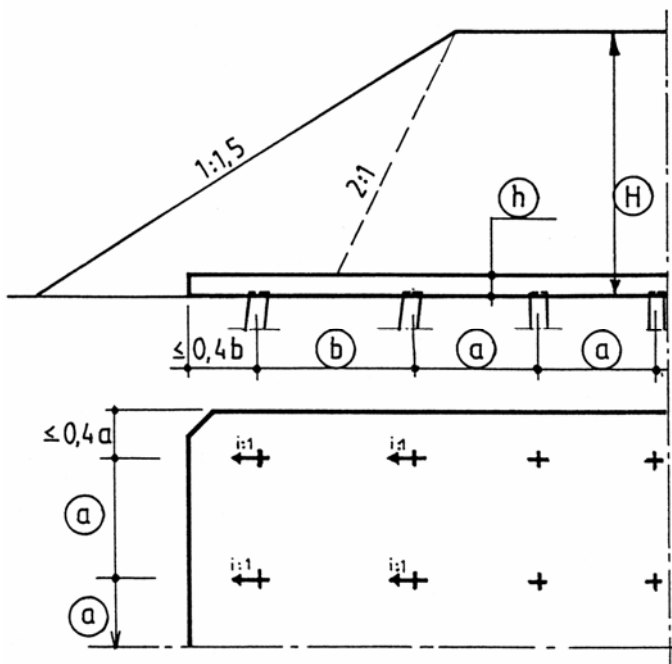
Lisäksi kelpoisuuskirjassa esitetään tarpeelliset tiedot toteutuneen paalulaatan paalutuksesta *jakson 13200* mukaisesti.

**Viitteet**

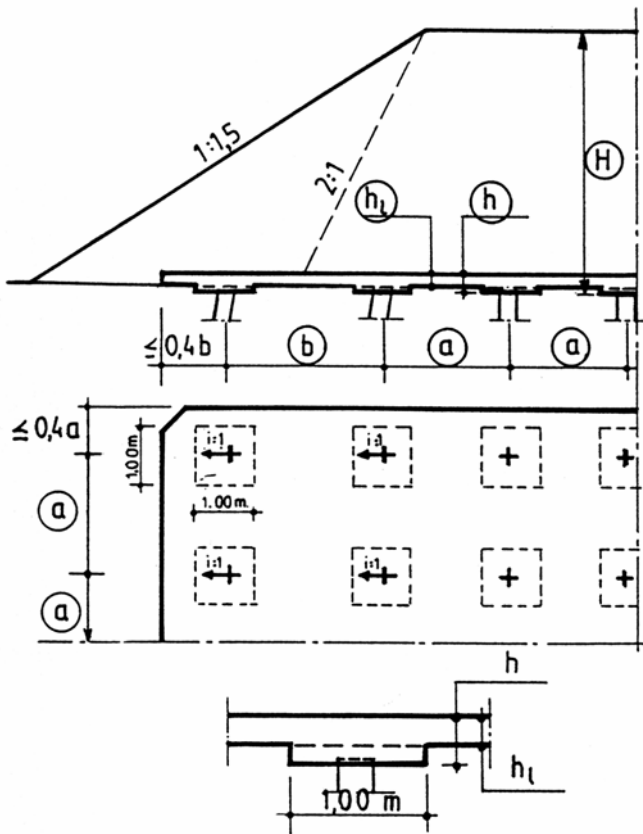
- 13200 Paaluperustukset, InfraRYL osa 1.

## 13261.6 Paalulaatan tekemisen ympäristövaikutukset

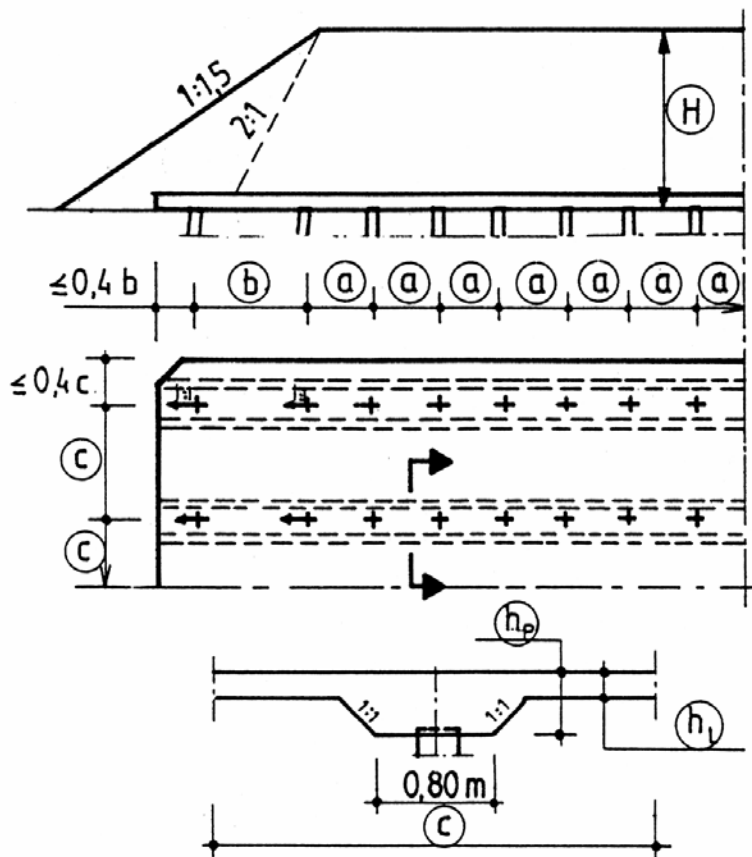
Yleisiä vaatimuksia ei ole.



**Kuva 13261:K1.** Esimerkki tasapaksusta laatasta tie- ja katurakenteissa.



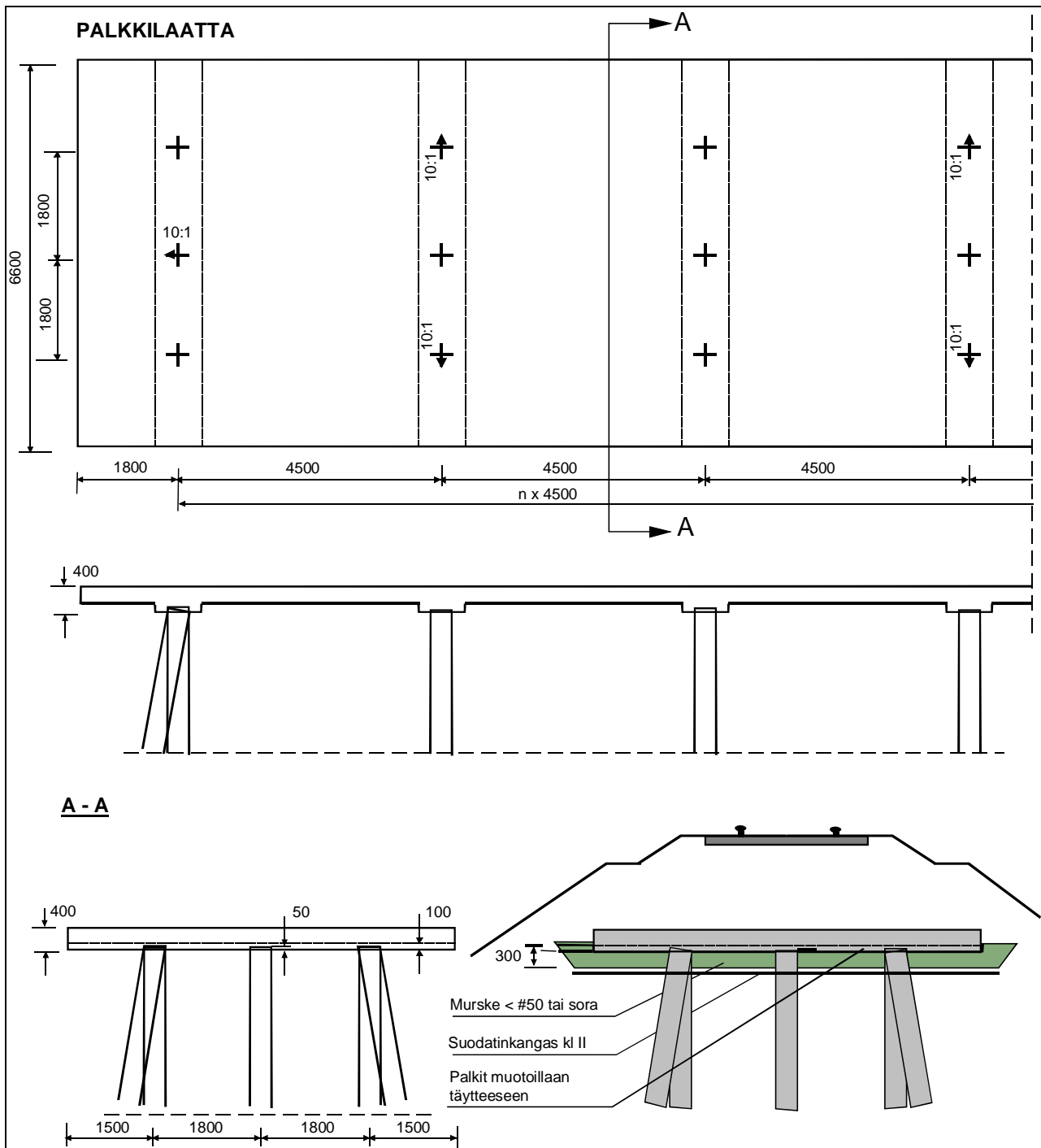
Kuva 13261:K2. Esimerkki sienilaatasta tie- ja katurakenteissa.



Kuva 13261:K3. Esimerkki palkkilaatasta tie- ja katurakenteissa.







**Kuva 13261:K6.** Palkkilaatan periaatekuva ratarakenteissa. Laatan yläpinnan taso määrätään hankekohtaisissa suunnitelma-asiakirjoissa. **Korjaa suodatinkangas N3 ja rakeisuusmerkinnät, murskeen enimmäisraekoko alle 50 mm. Kuvasta mitat pois!**

## 13262 Elementtipaalulaatat ratarakenteissa

### 13262.1 Elementtipaalulaattojen materiaalit

#### Vaatimukset

Paikalla valettavien reunapalkkien ja elementtilaattojen raudoituksen teräslaatu on A500H.

##### Ohje

Myös muita teräslaatuja ja verkkoraudoitteita voidaan käyttää, mutta tällöin teräkset on mitoitettava väsytyksrasituksille.

Raudoituksen sallitut sijaintipoikkeamat ovat julkaisun *by 50* mukaiset.

##### Viihteet

- *by 50 Betoninormit.*

Betonitehtaassa elementtien betonointiin käytettävän betonin lujuusluokan tulee olla vähintään K 35-1. Jos elementtien valu tehdään työmaalla, betonin lujuusluokan tulee olla vähintään K 40-2.

Paikalla valettujen radan pituussuuntaisten palkkien betonointiin käytettävän betonin lujuusluokan tulee olla vähintään K 40-2.

##### Ohje

Tarvittaessa voidaan palkkiin tehdään työsauma paaluvälin keskelle.

Työmaalla tehtävissä valuissa on raudoituksen suojabetonin paksuuden oltava tasattua ja tiivistettyä soraa vasten vähintään 100 mm ja muualla rakenteessa vähintään 50 mm. Betonielementtitehtaassa tehtävissä valuissa on raudoituksen suojabetonin paksuuden oltava vähintään 50 mm.

##### Ohje

Betonipiteelle asetetut vähimmäisvaatimukset koskevat myös työteräksiä.

Yksittäisten elementtien sallitut mittapoikkeamat ovat seuraavat:

- elementin sivumitta radan pituussuunnassa  $\pm 10$  mm
- elementin sivumitta radan poikkisuunnassa  $\pm 20$  mm
- paksuus  $\pm 10$  mm
- elementin reunan suoruuden tulee olla sellainen, että kahden vierekkäin asetetun elementin väliin ei saa missään tapauksessa jäädä yli 40 mm:n rakoja.

##### Ohje

Elementtien valmistusmuotteina voidaan käyttää puu-, lasikuitu tai teräsmuottia, jolla saavutetaan ohjeen *by 40* mukainen pinnan laatuluokka 2.

##### Viihteet

- *by 40 Betonipinnat.*

Laattaan tulevien varauksien sallittu sijaintipoikkeama on  $\pm 10$  mm.

##### Ohje

Varausten muotteina on käytettävä uritettua kierresaumaputkea tai muuta vastaavaa rakennuttajan hyväksymää materiaalia.

Elementtien tartuntakolot valetaan asennuksen jälkeen umpeen betonilla K 35-2.

## 13262.2 Elementtipaalulaattojen alusta

### Ohje

Reunapalkin paalutus tehdään ATU:n ulkopuolelta *jakson 13200* mukaisesti.

### Viihteet

- *13200 Paaluperustukset, InfraRYL osa 1.*

### Vaatimukset

ATU:n ulkopuolella tehdään tukiseinä, joka toimii reunapalkin valumuotina ja rataluiskan maapaineen kestäväksi seinäksi radan puolella. Tämän jälkeen tehdään reunapalkin valualustan kaivu. Kaivu ulotetaan reunapalkin alapinnan tasoon. Leikkauspohja tiivistetään vähintään 100 kg:n tärylevyllä. Ylityskertojen määrä on vähintään 4 ylityskertaa.

Jos palkkien rakentaminen tehdään talvella on huolehdittava palkkeja ympäröivän sekä palkkien alapuolisen maan routasuojauksesta. Valun alapuolista maata ei saa missään tapauksessa päästää jäätymään.

Elementtilaatan alapuolisen täytön yläpinnan ja laatan väliin on jätettävä 100 mm:n vapaa tila maapohjan mahdollista routanousua varten. Laatan alapuolisen maapohjan poikkeama suunnitellusta tasosta saa olla enintään 50 mm alaspäin.

## 13262.3 Elementtipaalulaattojen tekeminen

### Vaatimukset

Laattaelementit voidaan rakentaa työmaalla tai betonielementtitehtaassa sisäolosuhteissa. Laattaelementit asennetaan ilman välejä ja kiinnitetään reunapalkkeihin. Elementtilaatan yksinkertaistettu periaateratkaisu on esitetty *kuvassa 13262:K1*.

### Ohje

Elementtilaatta rakennetaan paikalla valettujen reunapalkkien varaan nosteltavista laattaelementeistä. Laattatyypissä ainoastaan reunapalkit ovat jatkuvia. Elementtilaattoja voidaan käyttää sekä yksi- että useampiraiteisilla radoilla.

Elementtilaatta on kuitenkin mitoitettava aina kaikilta osin tapauskohtaisesti.

Paalun katkaisutaso määräytyy palkin alapinnan tason mukaan. Paalun pää upotetaan reunapalkkiin 50 mm ja paalun katkaisutaso poikkeama suunnitellusta katkaisutasosta saa olla  $\pm 20$  mm. Katkaisu tehdään leikkaamalla poikki paalun pääteräkset ja osa betonipoikkileikkausta, jonka jälkeen paalu voidaan katkaista murtamalla. Katkaisujäljen epätasaisuus saa olla 10 mm.

Rauditus tuetaan välikkeillä. Välikkeen tukipinnan vähimmäisala on  $5000 \text{ mm}^2$  ja välikkeitä on oltava vähintään  $4 \text{ kpl/m}^2$ . Työmaalla tehtävissä valuissa välikkeet asetetaan työalustalle maahan asetettujen lautojen varaan.

### Ohje

Betonielementtitehtaassa välikkeet voidaan asettaa suoraan valualustalle.

Paalujen päälle tehdään radan suuntaiset reunapalkit paikalla valuna. Palkkien valualustana on tasattu ja tiivistetty sora. Muilta osin palkkien muotit voidaan purkaa valun kovettuttua, lujuusarvot ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset. Palkkien vierustäyttö tehdään routimattomasta sorasta suunnitelma-asiakirjojen edellyttämään tasoon välittömästi muottien purkamisen jälkeen.

### Ohje

Liikennöitävällä radalla reunapalkin maanpainetta kestävä muottiseinä saa purkaa vain liikennekatkon aikana.

Reunapalkin valumuotti voi olla lauta- tai levymuotti.

Jos palkkien rakentaminen tehdään talvella on huolehdittava palkkeja ympäröivän sekä palkkien alapuolisen maan routasuojauksesta. Valun alapuolista maata ei saa missään tapauksessa päästää jäätymään.

Varausten muotteina on käytettävä uritettua kierresaumaputkea tai muuta vastaavaa rakennuttajan hyväksymää materiaalia.

Tarvittaessa voidaan paikalla valettuihin radan pituussuuntaisiin palkkeihin tehdä työsauma paaluvälin keskelle.

Elementin yläpinta puuhierretään.

#### **Ohje**

Elementin jälkihoito tehdään joko pitämällä elementti kosteana tai rakennuttajan hyväksymällä jälkihoitoaineella.

Talvityönä tehtyjen valujen päälle on asennettava väliaikainen routasuojaus eristeestä, joka vastaa vähintään 70 mm solumuovilevyn eristyskykyä. Eristeen tulee ylettyä 1,5 m:n leveydelle palkin tai elementin molemmin puolin. Palkkien osalta eristettä ei saa poistaa ennen kuin palkkien vierustäyttö on tehty ja routasuojaus muulla tavoin rakennettu. Elementtien osalta eristeen voi poistaa, kun betoni on saavuttanut jäätymislujuuden.

Elementtejä saa siirtää, kun niiden lujuus on vähintään 80 % suunnittelulujuudesta. Elementit on suojattava valun jälkeen ja muotista noston jälkeen varastoitava siten, että jäähtymisnopeus elementin pinnassa on alle 10 °C puolessa tunnissa.

Laataelementit asennetaan paikalla valettujen reunapalkkien päälle. Palkin ja elementin väliin asennetaan palkin levyinen kaistale kumibitumikermiä.

Elementtilaatan alapuolisen täytön yläpinnan ja laatan väliin on jätettävä 100 mm:n vapaa tila maapohjan mahdollista routanousua varten.

Elementtien tartuntakolot valetaan asennuksen jälkeen umpeen betonilla K 35-2.

### **13262.4 Valmis elementtipaalulaatta**

#### **Vaatimukset**

Paalun katkaisutason poikkeama suunnitellusta katkaisutasosta saa olla  $\pm 20$  mm. Katkaisujäljen epätasaisuus saa olla 10 mm.

Laatan alapuolisen maapohjan poikkeama suunnitellusta tasosta saa olla enintään 50 mm alaspäin.

#### **Ohje**

Elementtilaatan alapuolisen täytön yläpinnan ja laatan väliin on jätettävä 100 mm:n vapaa tila maapohjan mahdollista routanousua varten.

Elementtilaattojen yksittäisten elementtien sallittu sijaintipoikkeama on  $\pm 20$  mm.

### **13262.5 Elementtipaalulaattojen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen**

#### **Vaatimukset**

Kelpoisuuskirjaan sisällytetään seuraavat tiedot toteutuneesta elementtilaatasta:

- Laatan reunapalkki
  - materiaalit
  - suunnittelukuorma, kN/m
  - pituus- ja poikkileikkauspiirustukset.

- Laattaelementti
  - materiaalit
  - suunnittelukuorma, kN/m
  - leveys
  - paksuus
  - pituus
  - kiinnitys reunapalkkiin.
- Toteutumapiirustus
  - paikalleen mittaustiedot
  - liikuntasaumot ja niiden asema
  - asema ratapenkereessä poikkileikkauspiirustuksissa 20 m:n välein
  - routasuojaus.

**Ohje**

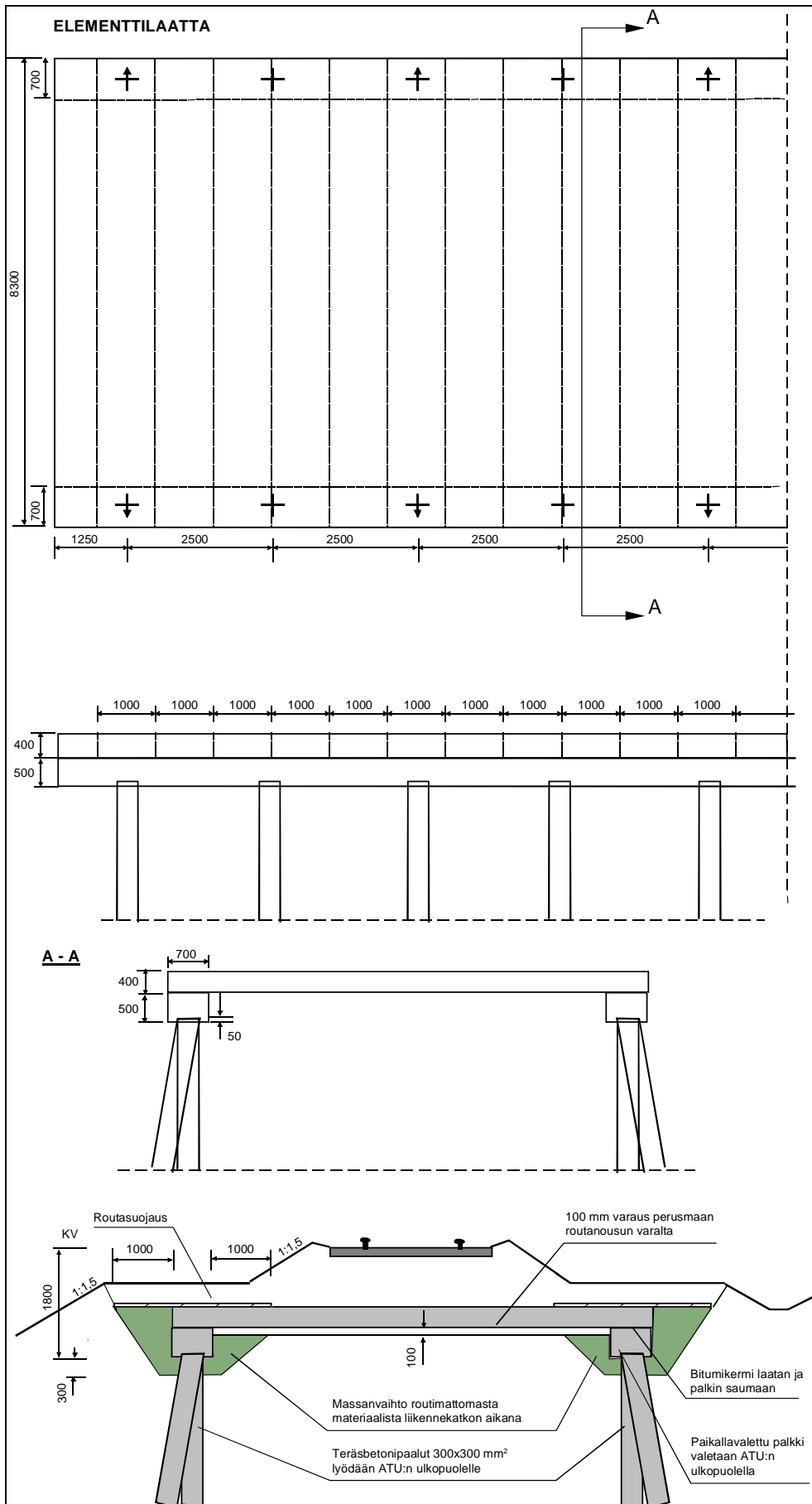
Lisäksi kelpoisuuskirjassa esitetään tarpeelliset tiedot toteutuneen paalulaatan paalutuksesta *jakson 13200* mukaisesti.

**Vitteet**

- *13200 Paaluperustukset, InfraRYL osa 1.*

## 13262.6 Tekemisen ympäristövaikutukset

Yleisiä vaatimuksia ei ole.



**Kuva 13262:K1. Elementtilaatan periaatekuva ratarakenteissa. Kuvasta mitat pois!**

## 13263 Kolmen paalun elementtilaatat ratarakenteissa

### 13263.1 Kolmen paalun elementtilaattojen materiaalit

#### Vaatimukset

Paikalla valettavien reunapalkkien ja elementtilaattojen raudoituksen teräslaatu on A500H.

##### Ohje

Myös muita teräslaatuja ja verkkoraudoitteita voidaan käyttää, mutta tällöin teräkset on mitoitettava väsytyksitasituksille.

Raudoituksen sallitut sijaintipoikkeamat ovat ohjeen *by 50* mukaiset.

##### Viihteet

- *by 50 Betoninormit.*

Betonitehtaassa elementtien betonointiin käytettävän betonin lujuusluokan tulee olla vähintään K 35-1. Jos elementtien valu tehdään työmaalla, betonin lujuusluokan tulee olla vähintään K 40-2.

Paikalla valettujen radan pituussuuntaisten palkkien betonointiin käytettävän betonin lujuusluokan tulee olla vähintään K 40-2.

##### Ohje

Tarvittaessa voidaan palkkiin tehdään työsauma paaluvälin keskelle.

Työmaalla tehtävissä valuissa on raudoituksen suojabetonin paksuuden oltava tasattua ja tiivistettyä soraa vasten vähintään 100 mm ja muualla rakenteessa vähintään 50 mm. Betonielementtitehtaassa tehtävissä valuissa on raudoituksen suojabetonin paksuuden oltava vähintään 50 mm.

##### Ohje

Betonipiteelle asetetut vähimmäisvaatimukset koskevat myös työteräksiä.

Yksittäisten elementtien sallitut mittapoikkeamat ovat seuraavat:

- elementin sivumitta radan pituus suunnassa  $\pm 10$  mm
- elementin sivumitta radan poikkisuunnassa  $\pm 20$  mm
- paksuus  $\pm 10$  mm
- elementin reunan suoruuden tulee olla sellainen, että kahden vierekkäin asetetun elementin väliin ei saa missään tapauksessa jäädä yli 40 mm:n rako.

##### Ohje

Elementtien valmistusmuotteina voidaan käyttää puu-, lasikuitu tai teräsmuottia, jolla saavutetaan julkaisun *by 40* mukainen pinnan laatuluokka 2.

##### Viihteet

- *by 40 Betonipinnat.*

Laattaan tulevien varauksien sallittu sijaintipoikkeama on  $\pm 10$  mm.

### 13263.2 Kolmen paalun elementtilaattojen alusta

#### Vaatimukset

Laatan alueella maaleikkaus ulotetaan 0,15 m työkohtaisessa työselityksessä esitetyn laatan alapinnan syvyyden alapuolelle. Leikkauspohjalle asetetaan käyttöluokan N3 suodatinkangas, jonka

päälle tehdään täyttö kivettömästä sorasta tai murskeesta. Täytön pinta tasataan ja tiivistetään vaakasuoraksi työkohtaisessa työselityksessä osoitettuun laatan alapinnan tasoon.

Elementin alapuolisen maan pinnan tulee asennushetkellä olla elementin pohjan tasossa.

### 13263.3 Kolmen paalun elementtilaattojen tekeminen

#### Ohje

Paalujen paikat mitataan ja merkitään paalutusalueelle.

Kun rakennuttaja on paalutustyön laadunvarmistuksen ja sijaintipoikkeamien mittaamisen jälkeen antanut paalujen katkaisuluvan, paalut katkaistaan työkohtaisessa työselityksessä osoitettuun tasoon.

Paalutustyöt tehdään *jakson 13200* mukaisesti.

Paalut katkaistaan *jakson 13200* mukaisesti.

#### Viitteet

- *13200 Paaluperustukset, InfraRYL osa 1.*

### Vaatimukset

Kolmeen paaluun tukeutuvat laatat ovat puolisuunnikkaan muotoisia elementtejä, jotka asennetaan siten, että niistä muodostuu yhtenäinen elementtilaatta. Elementit ladotaan paalujen päälle eikä niitä kiinnitetä paaluihin. Periaate kolmen paalun elementtilaatasta ja sen asemasta ratapenkereessä on esitetty *kuvassa 13263:K1*.

#### Ohje

Laatan välityksellä penkereen kuormat siirretään paaluille.

Laattaelementit voidaan tehdä työmaalla valaen tai betonielementtitehtaassa.

#### Ohje

Työmaalla voidaan valualustana käyttää tasattua ja tiivistettyä soraa. Betonielementtitehtaassa valualustan pinta on joko teräs- tai muottilevy.

Varausten muotteina on käytettävä kierresaumaputkea tai muuta vastaavaa rakennuttajan hyväksymää karheata materiaalia.

Elementtien valmistusmuotteina voidaan käyttää puu-, lasikuitu tai teräsmuottia, jolla saavutetaan julkaisun *by 40* mukainen pinnan laatuluokka 2.

#### Viitteet

- *by 40 Betonipinnat.*

Elementtien yläpinta puuhierretään. Betonin jälkihoito tehdään joko pitämällä elementti kosteana tai rakennuttajan hyväksymällä jälkihoitoaineella.

Työmaalla valettaessa on otettava huomioon sääolosuhteet ja talvityönä tehtyjen valujen päälle on asennettava väliaikainen routasuojaus eristeestä, joka vastaa vähintään 70 mm:n solumuovilevyn eristyskykyä. Eristeen tulee ylettyä 1,5 m:n leveydelle palkin tai elementin molemmin puolin. Eristeen voi poistaa, kun betoni on saavuttanut jäätymislujuuden.

#### Ohje

Betonoinnin yhteydessä elementtiin kiinnitetään tunniste, josta selviää seuraavat asiat:

- elementin materiaalien laatu
  - rauditus
  - betoni
- valupäivä

- elementin sallittu kuormitus
- elementin paino.

Työmaalla elementtejä saa varastoida suunnitelma-asiakirjoissa osoitetulla alueella.

Elementtejä saa siirtää, kun niiden lujuus on vähintään 80 % suunnittelulujuudesta. Elementit on suojattava valun jälkeen ja muotista noston jälkeen varastoitava siten, että jäähtymisnopeus elementin pinnassa on alle 10 °C puolessa tunnissa.

Elementtejä tukevien paalujen päälle asetetaan säänkestävästä vanerista tehdyt levyt, joiden pinta-ala on vähintään paalun poikkileikkausala ja paksuus 20 mm. Vanerit kiinnitetään paaluun mekaanisin kiinnikkein.

#### **Ohje**

Elementin alapuolisen maan pinnan tulee asennushetkellä olla elementin pohjan tasossa.

Elementit nostetaan työsuunnitelmassa osoitettuun katkaisutasoon katkaistujen paalujen päälle työkohtaisessa työsuunnitelmassa osoitetussa järjestyksessä.

### **13263.4 Valmis kolmen paalun elementtilaatta**

#### **Vaatimukset**

Valmis kolmen paalun elementtilaatta on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Vierekkäisten kolmeen paaluun tukeutuvien elementtien välisen sauman leveys on 10 mm. Elementtien sallittu sijaintipoikkeama on radan poikkisuunnassa  $\pm 20$  ja radan pituussuunnassa  $\pm 40$  mm.

### **13263.5 Kolmen paalun elementtilaattojen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen**

#### **Vaatimukset**

Kelpoisuuskirjaan sisällytetään seuraavat asiat:

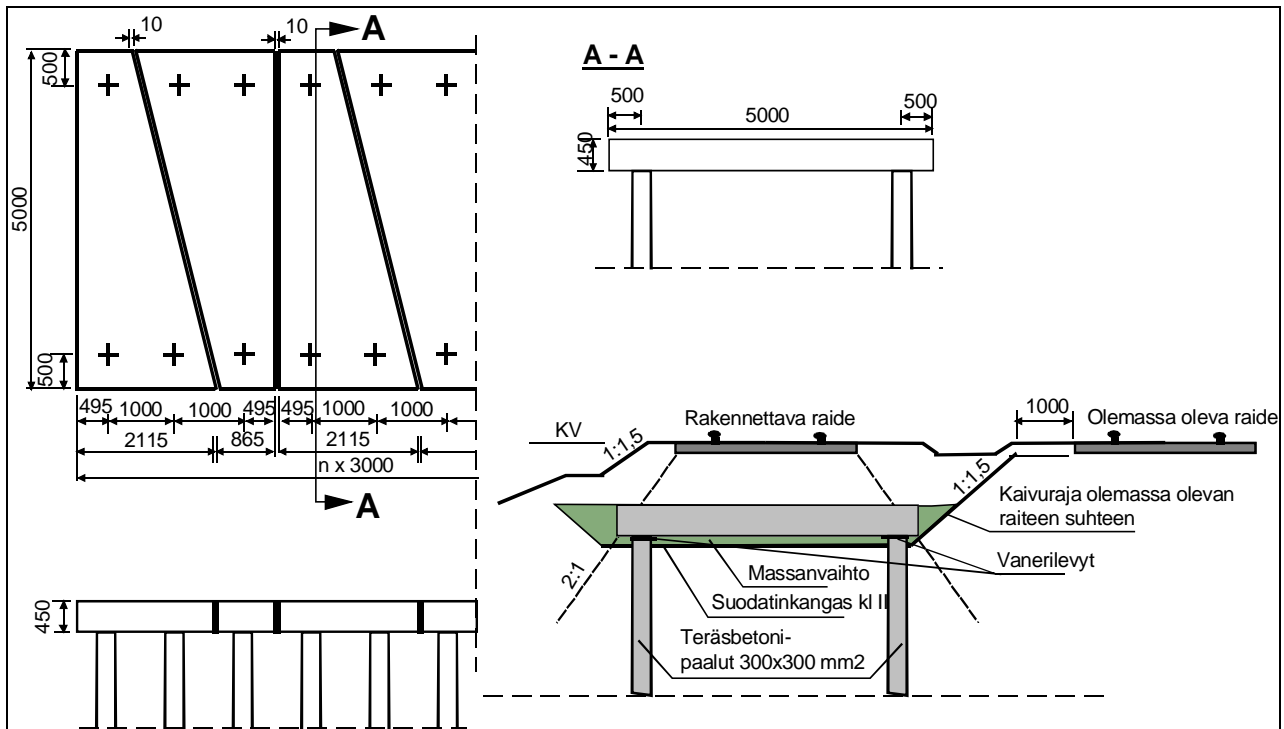
- Elementit
  - materiaalit
  - suunnittelukuorma, kN/m
  - leveys
  - paksuus
  - pituus
  - kiinnitys paaluihin.
- Toteutumapiirustus:
  - paikalleen mittaustiedot
  - asema ratapenkereessä poikkileikkauspiirustuksissa 20 m:n välein.

#### **Ohje**

Lisäksi kelpoisuuskirjassa esitetään tarpeelliset tiedot toteutuneen kolmen paalun elementtipaalulaatan paalutuksesta *suunnitelma-asiakirjojen* mukaisesti.

### **13413.6 Tekemisen ympäristövaikutukset**

Yleisiä vaatimuksia ei ole.



**Kuva 13263:K1.** Kolmen paalun elementtilaatan periaatekuva ratarakenteissa.