



LTT-KIINNITYSLEVYT
KTT-KULMATERÄSTANGOT
SU-KULMASUOJA
KTS- ja KTU-
KULMATERÄSTANGOT

Käyttö- ja suunnitteluohjeet
Eurokoodien mukainen suunnittelu

Sisällysluettelo:

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | TERÄSOSIEN TOIMINTATAPA | 4 |
| 1.1 | LTT-kiinnityslevyt | 4 |
| 1.2 | KTT-kulmaterästangot..... | 4 |
| 1.3 | SU-kulmasuoja | 4 |
| 1.4 | KTS- ja KTU-kulmaterästanko..... | 4 |
| 2 | TERÄSOSIEN MATERIAALIT | 5 |
| 2.1 | LTT-kiinnityslevyjen materiaalit | 5 |
| 2.2 | KTT-kulmaterästankojen materiaalit | 5 |
| 2.3 | SU-kulmasuojan materiaalit..... | 5 |
| 2.4 | KTS- ja KTU-kulmaterästankojen materiaalit..... | 5 |
| 3 | TERÄSOSIEN MITAT | 6 |
| 3.1 | LTT-kiinnityslevyjen mitat | 6 |
| 3.2 | KTT-kulmaterästankojen mitat | 7 |
| 3.3 | SU-kulmasuojan mitat..... | 8 |
| 3.4 | KTS- ja KTU-kulmaterästankojen mitat | 9 |
| 4 | TERÄSOSIEN TILAUSTUNNUKSET | 10 |
| 4.1 | LTT-kiinnityslevyjen tilaustunnus..... | 10 |
| 4.2 | KTT-kulmaterästankojen tilaustunnus | 10 |
| 4.3 | SU-kulmasuojan tilaustunnus | 11 |
| 4.4 | KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tilaustunnukset | 11 |
| 5 | VALMISTUS..... | 12 |
| 5.1 | Valmistustapa ja toteutusluokka | 12 |
| 5.2 | Valmistustoleranssit..... | 12 |
| 5.3 | Pintakäsittely..... | 12 |
| 5.4 | Valmistusmerkinnät | 12 |
| 5.5 | Laadunvalvonta | 12 |
| 6 | LTT-KIINNITYSLEVYJEN KESTÄVYYDET..... | 13 |
| 6.1 | LTT-kiinnityslevyjen laskentaperiaatteet | 13 |
| 6.2 | LTT-kiinnityslevyjen mitoitus | 13 |
| 6.3 | Kestävyysien merkinnät ja voimien sijainnit..... | 14 |
| 6.4 | LTT-kiinnityslevyjen kestävydet minimiraudoituksella | 16 |
| 6.5 | LTT-kiinnityslevyjen kestävydet täydellä raudoituksella..... | 17 |
| 6.6 | LTT-kiinnityslevyjen kestävyys voimasuureyhdistelmille..... | 18 |
| 6.7 | LTT-kiinnityslevyjen raudoitus | 19 |
| 6.7.1 | Raudoituksen sijainti | 19 |
| 6.7.2 | LTT-kiinnityslevyjen minimiraudoitus | 20 |
| 6.7.3 | LTT-kiinnityslevyjen täysi raudoitus..... | 20 |
| 7 | KTT-KULMATERÄSTANKOJEN KESTÄVYYDET | 21 |
| 7.1 | KTT-kulmaterästankojen laskentaperiaatteet | 21 |
| 7.2 | KTT-kulmaterästankojen kestävydet..... | 21 |
| 7.3 | KTT-kulmaterästankojen kestävyys voimasuureyhdistelmille..... | 23 |
| 7.4 | KTT-kulmaterästankojen raudoitus | 24 |
| 8 | TERÄSOSIEN ASENNUS..... | 25 |

| | | |
|------|--|----|
| 8.1 | Laitteet ja tarvikkeet | 25 |
| 8.2 | Työn suoritus ja asennustoleranssit | 25 |
| 8.3 | Teräsosien nimellinen betonipeite | 25 |
| 8.4 | Teräsosien liitöntöjen asennus | 25 |
| 8.5 | Turvallisuustoimenpiteet | 25 |
| 9 | LAADUNVALVONTA..... | 26 |
| 10 | ASENNUKSEN VALVONTA | 26 |
| 10.1 | Teräsosien asennuksen valvontaohje | 26 |
| 10.2 | Liitöntöjen asennuksen valvontaohje | 26 |
| 11 | KÄYTTÖOHJEeseen liittyvää kirjallisuutta | 27 |

1 TERÄSOSIEN TOIMINTATAPA

1.1 LTT-kiinnityslevyt

Käyttöohjeessa esitetyt LTT-kiinnityslevyt ovat betonivaluun ennen sen kovettumista asennettavia teräsosia, jotka siirtävät niihin kohdistuvat kuormitukset teräsbetonirakenteisiin teräsosissa olevien tartuntojen avulla. LTT-kiinnityslevyt koostuvat teräslevystä ja siihen hitsatuista tartunnoista.

1.2 KTT-kulmaterästangot

Käyttöohjeessa esitetyt KTT-kulmaterästangot ovat betonivaluun ennen sen kovettumista asennettavia teräsosia, jotka siirtävät niihin kohdistuvat kuormitukset teräsbetonirakenteisiin teräsosissa olevien tartuntojen avulla. KTT-kulmaterästangot koostuvat kulmaterästangosta ja siihen hitsatuista tartunnoista.

1.3 SU-kulmasuoja

Käyttöohjeessa esitetty SU-kulmasuoja on betonivaluun ennen sen kovettumista asennettava teräsosa, joka asennetaan betonirakenteen ulkokulman suojaksi. SU-kulmasuoja ei ole kuormia siirtävä teräsosa. SU-kulmasuoja koostuu kulmateräslevystä ja siihen hitsatuista tartunnoista.

1.4 KTS- ja KTU-kulmaterästanko

Käyttöohjeessa esitetyt KTS- ja KTU-kulmaterästangot ovat betonivaluun ennen sen kovettumista asennettavia teräsosia, jotka asennetaan betonirakenteen ulko- tai sisäkulman suojaksi. KTS- ja KTU-kulmaterästangot eivät ole kuormia siirtäviä teräsosia. KTS- ja KTU-kulmaterästangot koostuvat kulmaterästangosta ja siihen hitsatuista tartunnoista.

2 TERÄSOSIEN MATERIAALIT

2.1 LTT-kiinnityslevyjen materiaalit

Taulukko 1. LTT-kiinnityslevyjen materiaalit ja standardit

| Osa | Materiaali | Standardi |
|-----------------|-----------------|------------------------|
| Tartunnat | S355J2+N | SFS-EN 10025 |
| Tartunnat | B500B | SFS 1300 |
| Ankkurointilevy | S355J2+N | SFS-EN 10025 |
| Teräslevy | S355J2+N (+Z35) | SFS-EN 10025 (EN10164) |
| Teräslevy | 1.4301 (+Z35) | SFS-EN 10088 (EN10164) |
| Teräslevy | 1.4401 (+Z35) | SFS-EN 10088 (EN10164) |

2.2 KTT-kulmaterästankojen materiaalit

Taulukko 2. KTT-kulmaterästankojen materiaalit ja standardit

| Osa | Materiaali | Standardi |
|-----------------|------------|--------------|
| Tartunnat | S235JR+AR | SFS-EN 10025 |
| Tartunnat | 1.4301 | SFS-EN 10088 |
| Kulmaterästanko | S235JR+AR | SFS-EN 10025 |
| Kulmaterästanko | 1.4301 | SFS-EN 10088 |

2.3 SU-kulmasuojan materiaalit

Taulukko 3. SU-kulmasuojan materiaalit ja standardit

| Osa | Materiaali | Standardi |
|-----------|------------|--------------|
| Tartunnat | B500B | SFS 1300 |
| Tartunnat | B600XA | SFS 1259 |
| Teräslevy | S355J0+N | SFS-EN 10025 |
| Teräslevy | 1.4301 | SFS-EN 10088 |

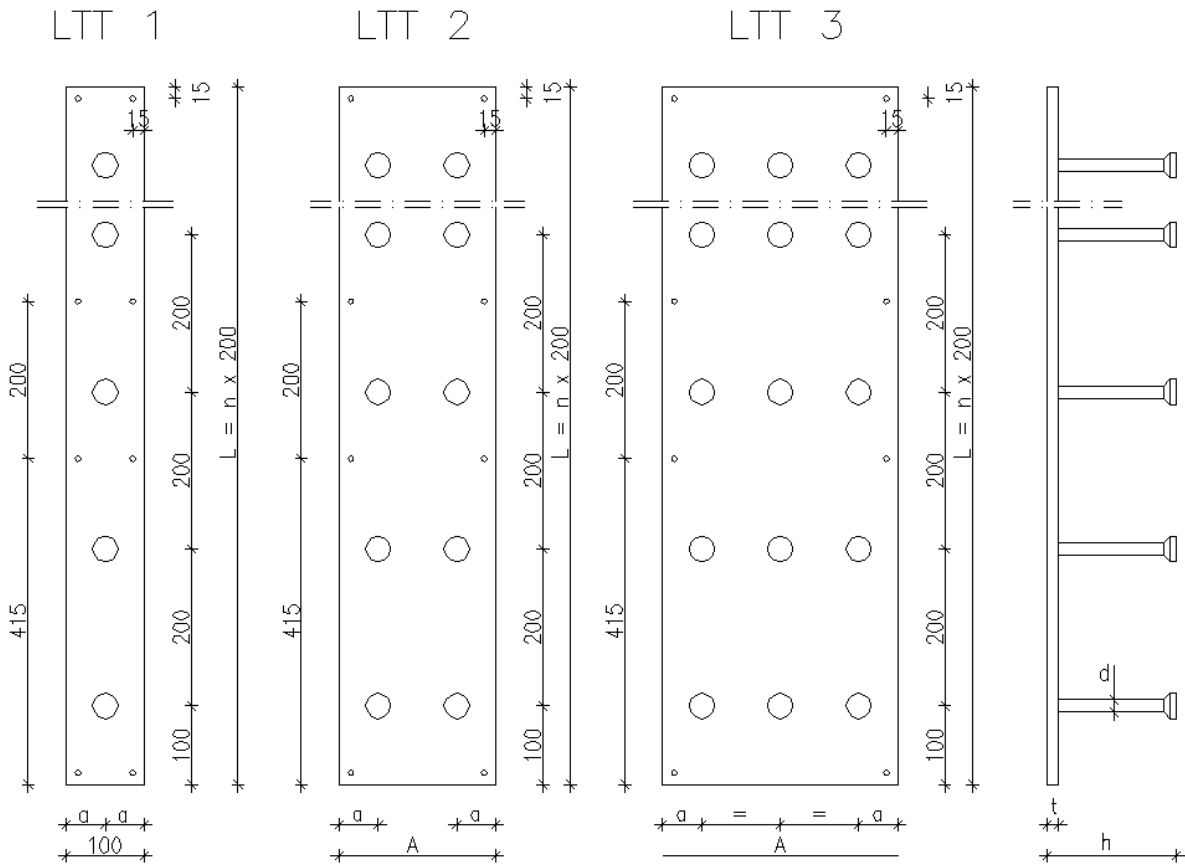
2.4 KTS- ja KTU-kulmaterästankojen materiaalit

Taulukko 4. KTS- ja KTU-kulmaterästankojen materiaalit ja standardit

| Osa | Materiaali | Standardi |
|-----------------|------------|--------------|
| Tartunnat | B500B | SFS 1300 |
| Tartunnat | B600XA | SFS 1259 |
| Kulmaterästanko | S235JR+AR | SFS-EN 10025 |
| Kulmaterästanko | 1.4301 | SFS-EN 10088 |

3 TERÄSOSIEN MITAT

3.1 LTT-kiinnityslevyjien mitat



Kuva 1. LTT-kiinnityslevyjien mitat

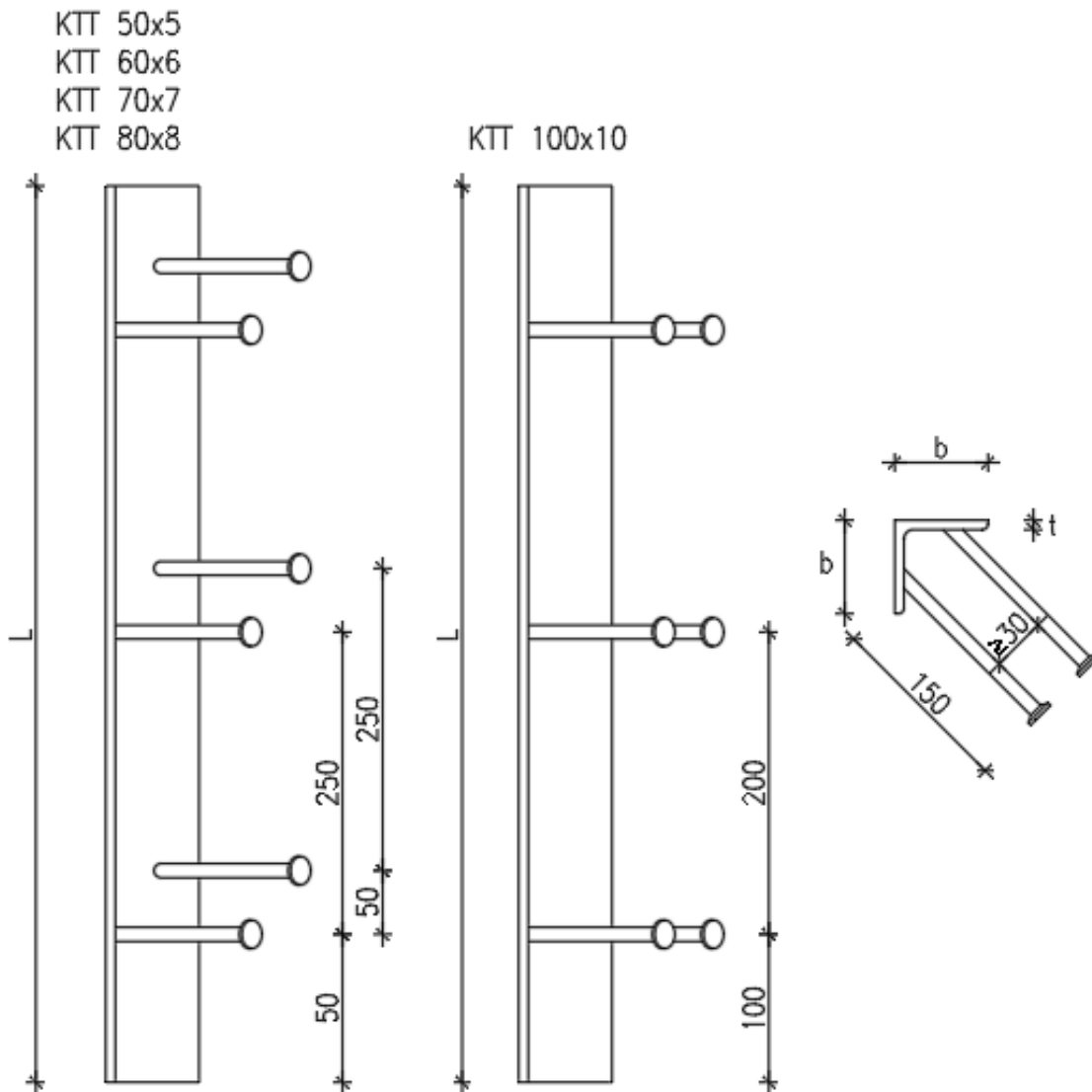
Taulukko 5. LTT-kiinnityslevyjien mitat

| LTT-kiinnityslevy | t [mm] | h [mm] | A [mm] | a [mm] | d [mm] |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| LTT 1 100 x L | 15 | 115 | 100 | 50 | 16 |
| LTT 2 100 x L | 15 | 115 | 100 | 25 | 16 |
| LTT 2 150 x L | 15 | 115 | 150 | 30 | 16 |
| LTT 2 200 x L | 15 | 115 | 200 | 50 | 16 |
| LTT 2 300 x L | 15 | 115 | 300 | 50 | 16 |
| LTT 2 400 x L | 20 | 120 | 400 | 100 | 16 |
| LTT 3 300 x L | 25 | 220 | 300 | 50 | 20 |
| LTT 3 400 x L | 25 | 220 | 400 | 50 | 20 |
| LTT 3 500 x L | 25 | 220 | 500 | 50 | 20 |
| LTT 3 600 x L | 25 | 220 | 600 | 50 | 20 |

LTT-kiinnityslevyjien pituus L tilauksen mukaan.

Tilaustunnukset ks. kohta 4.1.

3.2 KTT-kulmaterästankojen mitat



Kuva 2. KTT-kulmaterästankojen mitat

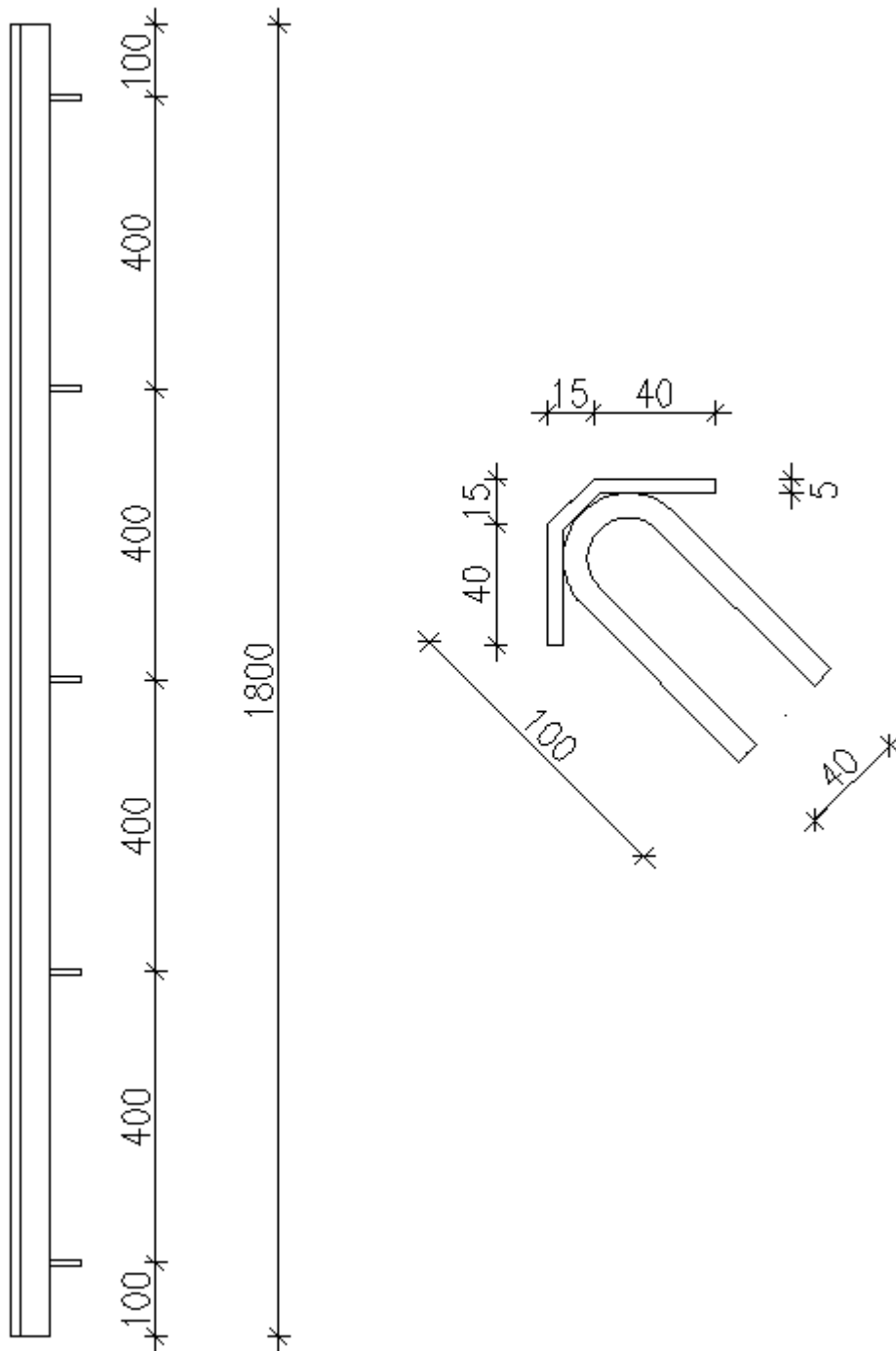
Taulukko 6. KTT-kulmaterästankojen mitat

| KTT-kulmaterästanko | b [mm] | t [mm] |
|---------------------|-----------|-----------|
| KTT 50x5 | 50 | 5 |
| KTT 60x6 | 60 | 6 |
| KTT 70x7 | 70 | 7 |
| KTT 80x8 | 80 | 8 |
| KTT 100x10 | 100 | 10 |

KTT-kulmaterästankojen pituus L tilauksen mukaan.

Tilaustunnukset ks. kohta 4.2.

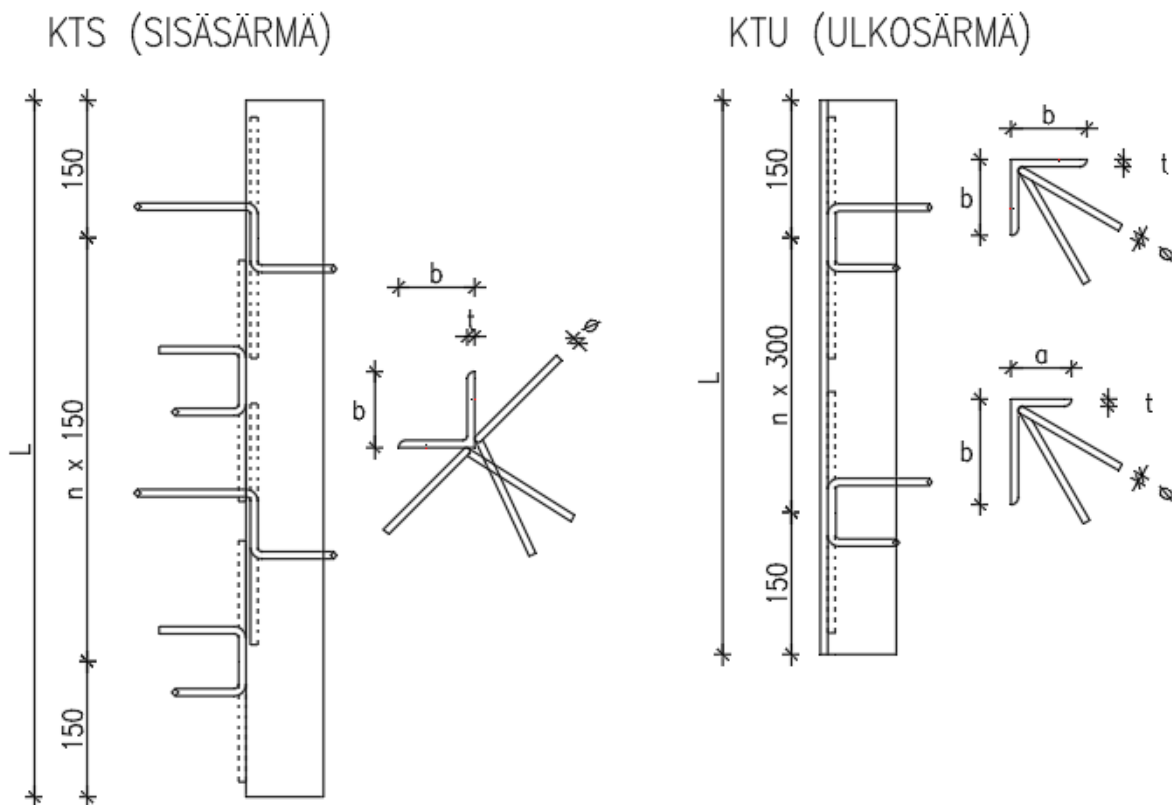
3.3 SU-kulmasuojan mitat



Kuva 3. SU-kulmasuojan mitat

Tilaustunnus ks. kohta 4.3.

3.4 KTS- ja KTU-kulmaterästankojen mitat



Kuva 4. KTS- ja KTU-kulmaterästankojen mitat

Taulukko 7. KTS- ja KTU-kulmaterästankojen mitat

| Kulmaterästanko | b [mm] | a [mm] | t [mm] | φ-pituus [mm] |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| KTS 50 | 50 | - | 5 | 6–250 |
| KTS 60 | 60 | - | 6 | 6–300 |
| KTS 70 | 70 | - | 7 | 8–300 |
| KTS 80 | 80 | - | 8 | 8–300 |
| KTU 50 | 50 | - | 5 | 6–250 |
| KTU 60 | 60 | - | 6 | 6–300 |
| KTU 70 | 70 | - | 7 | 8–300 |
| KTU 80 | 80 | - | 8 | 8–300 |
| KTU 100 | 100 | - | 10 | 10–400 |
| KTU 50x100 | 100 | 50 | 6 | 8–300 |

KTS- ja KTU-kulmaterästankojen pituus L tilauksen mukaan.

Tilaustunnukset ks. kohta 4.4.

KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tartunnat taivutetaan yo. kuvien mukaisiksi ennen betonivalua. Toimituksessa KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tartunnat ovat suoria (kuva 4 katkoviivalla piirretty tartunta).

4 TERÄSOSIEN TILAUSTUNNUKSET

4.1 LTT-kiinnityslevyjen tilaustunnus

Taulukko 8. LTT-kiinnityslevyjen materiaalityypit

| Tyyppitunnus | Teräslevy | Tartunnat | Tyyppi |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| LTT | S355J2+N | S355J2+N | Musta |
| LTTR | 1.4301 | S355J2+N | Ruostumaton |
| LTTH | 1.4401 | S355J2+N | Haponkestävä |
| LTTRr (vain LTT 1 ja LTT 2) | 1.4301 | 1.4301 | Kokonaan ruostumaton |

LTT-kiinnityslevyjen tilaustunnus muodostuu LTT-kiinnityslevyn materiaalityypistä, mallista (tappien lukumäärä), leveydestä ja kiinnityslevyn pituudesta. LTT-kiinnityslevyjen tilauspituudet ovat kiinnityslevyn tappivälien kerrannaisia seuraavasti: kiinnityslevyn pituus $L = n \times 200$, jossa $n =$ haluttu tappien lukumäärä.

Tilaustunnus on muotoa [tyyppi] [malli] [leveys] x [pituus].

Esim. halutaan tilata LTT 2 -kiinnityslevy ruostumattomalla teräslevyllä, leveys 300 mm ja pituus 1200 mm. Tilaustunnus on tällöin LTTR 2 300x1200.

4.2 KTT-kulmaterästankojen tilaustunnus

Taulukko 9. KTT-kulmaterästankojen materiaalityypit

| Tyyppitunnus | Kulmaterästanko | Tartunnat | Tyyppi |
|--------------|-----------------|-----------|----------------------|
| KTT | S355J2+N | S355J2+N | Musta |
| KTTR | 1.4301 | S355J2+N | Ruostumaton |
| KTTRr | 1.4301 | 1.4301 | Kokonaan ruostumaton |

KTT-kulmaterästankojen tilaustunnus muodostuu KTT-kulmaterästangon materiaalityypistä, koosta ja pituudesta. KTT-kulmaterästankojen tilauspituudet ovat tappivälien kerrannaisia seuraavasti: kulmaterästangon pituus $L = n \times 250$, jossa $n =$ haluttu tappien lukumäärä.

Tilaustunnus on muotoa [tyyppi] [koko] - [pituus].

Esim. halutaan tilata KTT 80x8 -kulmaterästanko kokonaan ruostumattomana, pituus 1250 mm. Tilaustunnus on tällöin KTTRr 80x8-1250.

4.3 SU-kulmasuojan tilaustunnus

Taulukko 10. SU-kulmasuojan materiaalityypit

| Tyyppitunnus | Kulmaterästanko | Tartunnat | Tyyppi |
|--------------|-----------------|-----------|----------------------|
| SU | S355J0+N | A500HW | Musta |
| SUR | 1.4301 | A500HW | Ruostumaton |
| SURr | 1.4301 | B600KX | Kokonaan ruostumaton |

SU-kulmasuojan tilaustunnus muodostuu SU-kulmasuojan materiaalityypistä ja koosta.

Tilaustunnus on muotoa [tyyppi] [koko].

Esim. halutaan tilata SU-kulmasuoja kokonaan ruostumattomana. Tilaustunnus on tällöin SURr 1800.

4.4 KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tilaustunnukset

Taulukko 11. KTS- ja KTU-kulmaterästankojen materiaalityypit

| Tyyppitunnus | Kulmaterästanko | Tartunnat | Tyyppi |
|---------------|-----------------|-----------|----------------------|
| KTS / KTU | S235JR+AR | A500HW | Musta |
| KTSR / KTUR | 1.4301 | A500HW | Ruostumaton |
| KTSRr / KTURr | 1.4301 | B600KX | Kokonaan ruostumaton |

KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tilaustunnus muodostuu KTS- ja KTU-kulmaterästankojen materiaalityypistä ja koosta.

Tilaustunnus on muotoa [tyyppi] [koko] – [pituus].

Esim. halutaan tilata KTS 50 -kulmaterästanko kokonaan ruostumattomana, pituus 1500 mm. Tilaustunnus on tällöin KTSRr 50–1500.

5 VALMISTUS

5.1 Valmistustapa ja toteutusluokka

| | |
|----------------|--|
| Teräslevyt: | Terminen tai mekaaninen leikkaus |
| Terästangot: | Mekaaninen katkaisu, sahaus, tyssäys (kylmä/kuuma) |
| Hitsaus: | Mag käsin/robottihitsaus, tyssähitsaus tai kaaritapitushitsaus |
| Hitsausluokka: | C (SFS-EN ISO 5817), EXC2 (SFS-EN 1090-2 kohta 7.6) |

Toteutusluokka: EXC2 (SFS-EN 1090-2) [vaativimmat luokat erillisen ohjeen mukaan]

LTT-kiinnityslevyjen tapit hitsataan vaihtoehtoisesti kaaritapitushitsauksena standardin SFS-EN ISO 14555 mukaisesti.

5.2 Valmistustoleranssit

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Levyn ja kulmaterästangon sivumitat | SFS-EN ISO 13920 (Luokka B) |
| Levyn leikatun pinnan karheus: | SFS-EN 1090-2 |
| Levyn leikatun pinnan kaltevuus: | SFS-EN 1090-2 |
| Teräsosan korkeus: | ± 5 mm |
| Tartuntojen sijainti: | ± 5 mm |
| Tartuntojen keskinäinen sijainti: | ± 5 mm |
| Tartuntojen kaltevuus: | ± 5° |

5.3 Pintakäsittely

Levyjen ja kulmaterästankojen S355J2+N, S355J0+N sekä S235JR+AR pinta ja sivut pohjamaalataan alkydimaalilla, kalvon paksuus 15–20 µm ja värisävy harmaa. Levyillä 1.4301 ja 1.4401 ei pintakäsittelyä.

5.4 Valmistusmerkinnät

Teräsosan asennuksessa näkyviin jäävä osa leimataan. Merkinnästä ilmenee tuotteen tunnus, valmistajan nimi, päivämäärä ja Inspecta Sertifiointi Oy:n laadunvalvontamerkki.

5.5 Laadunvalvonta

Laadunvalvonnassa noudatetaan tuotestandardien vaatimuksia. Semkolla on voimassa oleva laadunvalvontasopimus teräsosien valmistuksesta.

6 LTT-KIINNITYSLEVYJEN KESTÄVYYDET

6.1 LTT-kiinnityslevyjen laskentaperiaatteet

LTT-kiinnityslevyjen kestävyys on laskettu seuraavien normien, määräysten ja ohjeiden mukaan:

SFS-EN 1992 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu

SFS-EN 1993 Eurokoodi 3 Teräsrakenteiden suunnittelu

Kestävyysien laskennassa on huomioitu mahdollinen toleransseista johtuva epäkeskisyys ± 15 mm levyn keskilinjojen suhteen.

Kestävyys on laskettu staattisille kuormille murtorajatilassa. Mitoitus dynaamisille ja väsyttävälle kuormille tulee tehdä erikseen.

LTT-kiinnityslevyjen kestävyys on laskettu betonin lujuudelle C25/30.

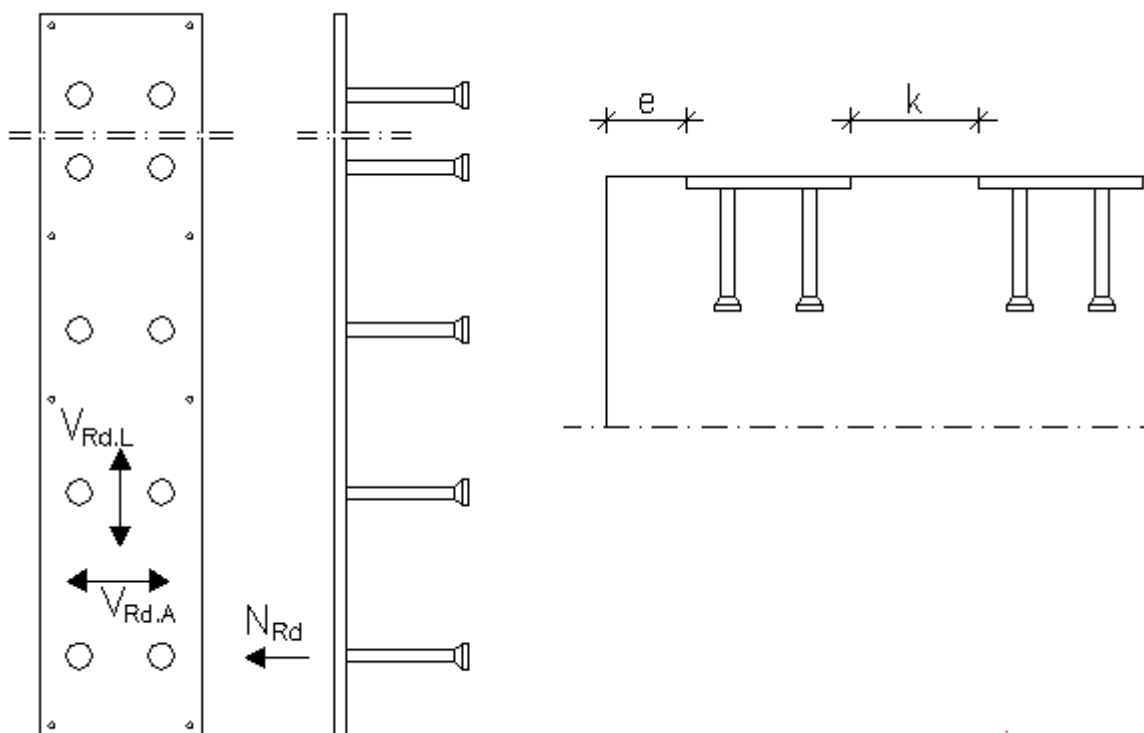
6.2 LTT-kiinnityslevyjen mitoitus

Mitoitus tapahtuu murtorajatilatarkastelun perusteella muuntamalla ominaiskuorma laskentakuormaksi.

Kohdassa 6.4 on annettu LTT-kiinnityslevyjen kestävyys minimiraudoituksella ja kohdassa 6.5 on annettu LTT-kiinnityslevyjen kestävyys täydellä raudoituksella. Vaadittavat raudoitukset on esitetty kohdassa 6.6.

LTT-kiinnityslevyjen kestävyys riippuvat kiinnityslevyjen reunaetäisyydestä e ja keskiöetäisyydestä k . Keskiöetäisyyden k tulee olla kohdan 6.3 mukainen, jotta kohdan 6.4 kestävyystaulukoita voidaan käyttää.

6.3 Kestävyyksien merkinnät ja voimien sijainnit



Kuva 5. LTT-kiinnityslevyjen kestävyysmerkinnät, reunaetäisyys e ja keskinäinen etäisyys k

Kohtien 6.4 ja 6.5 taulukoissa annetaan LTT-kiinnityslevyjen kestävydet normaalivoimalle N_{Rd} , levyn suuntaiselle leikkausvoimalle $V_{Rd,L}$ sekä levyn nähden poikittaiselle leikkausvoimalle $V_{Rd,A}$. Kestävydet riippuvat kiinnityslevyn reunaetäisyydestä e ja kohdan 6.5 taulukoissa on annettu kestävydet eri reunaetäisyyksillä. LTT-kiinnityslevyjen keskinäisten etäisyyksien tulee olla taulukon 12 mukaisia.

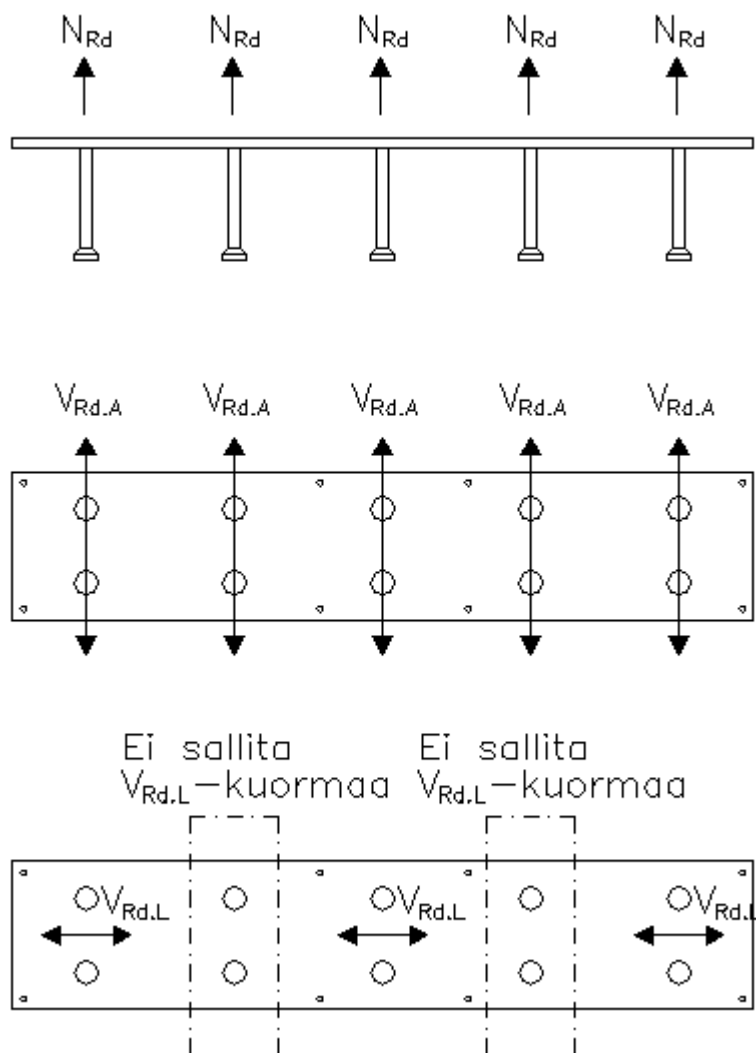
Taulukko 12. LTT-kiinnityslevyjen keskinäinen etäisyys k

| LTT-kiinnityslevy | | | | Keskinäinen etäisyys k (minimiarvo kohdan 6.4 mukaisille kestävyyksille) [mm] |
|-------------------|-----|---|---|--|
| LTT 1 | 100 | x | L | 200 |
| LTT 2 | 100 | x | L | 250 |
| LTT 2 | 150 | x | L | |
| LTT 2 | 200 | x | L | |
| LTT 2 | 300 | x | L | |
| LTT 2 | 400 | x | L | |
| LTT 3 | 300 | x | L | 480 |
| LTT 3 | 400 | x | L | |
| LTT 3 | 500 | x | L | |
| LTT 3 | 600 | x | L | |

LTT-kiinnityslevyjen normaalivoimakkestävyys N_{Rd} ja levyyn nähden poikittainen leikkauskestävyys $V_{Rd,A}$ annetaan aina yhtä tappia, tappiparia tai kolmen tapin tappiriviä kohden. Levyn suuntainen leikkauskestävyys $V_{Rd,L}$ annetaan joka toista tappia, tappiparia tai kolme tapin ryhmää kohden ($V_{Rd,L}$ -kuormitusten väliin on aina jätävä yksi kuormittamaton tappi, tappipari tai kolmen tapin ryhmä).

Kohdassa 6.6 annetut raudoitukset tulee asentaa LTT-kiinnityslevyn tappien viereen jokaisen kiinnityslevyyn kohdistuvan voiman kohdalle. Jos LTT-kiinnityslevyyn kohdistuva ulkoinen kuormitus sijaitsee tappien välissä, tulee kestävyysvaatima lisäraudoitus (minimirauditus tai täysi rauditus) asentaa molemmin puolin ulkoisen kuorman sijaintia olevien tappien kohdalle.

Kuvassa 6 esitetään eri kuormitusten mahdolliset maksimisijoitukset LTT-kiinnityslevyissä. Kuormien yhteisvaikutus tarkistetaan kohdan 6.6 mukaisesti.



Kuva 6. LTT-kiinnityslevyjen kuormien sijainnit

6.4 LTT-kiinnityslevyjen kestävydet minimiraudoituksella

Taulukko 13. LTT-kiinnityslevyjen normaalivoimakestävyden mitoitusarvot minimiraudoituksella eri reunaetäisyyksillä

| LTT-kiinnityslevy | N_{Rd} [kN] | | | | e_{kL} [mm] | e_{kA} [mm] | e_{kL} [mm] | e_{kA} [mm] |
|----------------------|---------------|------|------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 | LTT | | LTTR / LTTH | |
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 | LTT | | LTTR / LTTH | |
| LTT 1 100 x L | 8.3 | 11.9 | 15.2 | 15.2 | 172 | 44 | 183 | 65 |
| LTT 2 100 x L | 8.7 | 12.3 | 16.4 | 17.9 | 186 | 22 | 191 | 33 |
| LTT 2 150 x L | 10.7 | 14.6 | 19.0 | 20.0 | 179 | 62 | 187 | 73 |
| LTT 2 200 x L | 12.6 | 16.8 | 20.6 | 20.6 | 172 | 72 | 183 | 83 |
| LTT 2 300 x L | 17.0 | 21.7 | 26.0 | 26.0 | 158 | 172 | 174 | 183 |
| LTT 2 400 x L | 21.7 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 100 | 150 | 138 | 169 |
| | | | | | | | | |
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 100 | 200 | ≥ 300 | LTT | | LTTR / LTTH | |
| LTT 3 300 x L | 17.3 | 23.6 | 30.8 | 32.9 | 136 | 57 | 160 | 73 |
| LTT 3 400 x L | 20.6 | 27.3 | 35.0 | 37.3 | 114 | 107 | 147 | 123 |
| LTT 3 500 x L | 23.9 | 31.1 | 39.2 | 41.7 | 93 | 157 | 134 | 173 |
| LTT 3 600 x L | 27.2 | 34.9 | 43.5 | 46.0 | 72 | 207 | 120 | 223 |

e_{kL} = kiinnityslevyn minimikiinnityspinta-ala L-suunnassa

e_{kA} = kiinnityslevyn minimikiinnityspinta-ala A-suunnassa

Taulukko 14. LTT-kiinnityslevyjen leikkausvoimakestävyden mitoitusarvot minimiraudoituksella eri reunaetäisyyksillä

| LTT-kiinnityslevy | $V_{Rd,A}$ [kN] | | | | $V_{Rd,L}$ [kN] | | | |
|----------------------|-----------------|-----|-----|------------|-----------------|------|------|------------|
| | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 |
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 |
| LTT 1 100 x L | 3.2 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 7.9 | 13.9 | 13.9 | 13.9 |
| LTT 2 100 x L | 1.1 | 5.0 | 5.6 | 5.6 | 3.0 | 12.3 | 13.9 | 13.9 |
| LTT 2 150 x L | 1.5 | 5.1 | 5.6 | 5.6 | 3.8 | 12.7 | 13.9 | 13.9 |
| LTT 2 200 x L | 3.2 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 7.9 | 13.8 | 13.9 | 13.9 |
| LTT 2 300 x L | 3.2 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 7.9 | 13.8 | 13.9 | 13.9 |
| LTT 2 400 x L | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 13.8 | 14.1 | 14.1 | 14.1 |
| | | | | | | | | |
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 100 | 200 | ≥ 300 | 0 | 100 | 200 | ≥ 300 |
| LTT 3 300 x L | 4.0 | 7.7 | 7.8 | 7.8 | 10.1 | 19.2 | 19.4 | 19.4 |
| LTT 3 400 x L | 4.0 | 7.7 | 7.8 | 7.8 | 10.1 | 19.2 | 19.4 | 19.4 |
| LTT 3 500 x L | 4.0 | 7.7 | 7.8 | 7.8 | 10.1 | 19.2 | 19.4 | 19.4 |
| LTT 3 600 x L | 4.0 | 7.7 | 7.8 | 7.8 | 10.1 | 19.2 | 19.4 | 19.4 |

LTT-kiinnityslevyjen minimiraudoitus ks. kohdat 6.6.1 ja 6.6.2.

6.5 LTT-kiinnityslevyjen kestävydet täydellä raudoituksella

Taulukko 15. LTT-kiinnityslevyjen normaalivoimakestävyden mitoitusarvot täydellä raudoituksella eri reunaetäisyyksillä

| LTT-kiinnityslevy | N_{Rd} [kN] | | | | e_{kL} [mm] | e_{kA} [mm] | e_{kL} [mm] | e_{kA} [mm] |
|----------------------|---------------|------|------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 | LTT | | LTTR / LTTH | |
| LTT 1 100 x L | 8.3 | 11.9 | 15.2 | 29.7 | 172 | 44 | 183 | 65 |
| LTT 2 100 x L | 8.7 | 12.3 | 16.4 | 59.4 | 186 | 22 | 191 | 33 |
| LTT 2 150 x L | 10.7 | 14.6 | 19.0 | 59.4 | 179 | 62 | 187 | 73 |
| LTT 2 200 x L | 12.6 | 16.8 | 20.6 | 59.4 | 172 | 72 | 183 | 83 |
| LTT 2 300 x L | 17.0 | 21.7 | 26.0 | 59.4 | 158 | 172 | 174 | 183 |
| LTT 2 400 x L | 21.7 | 26.0 | 59.4 | 59.4 | 100 | 150 | 138 | 169 |
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 100 | 200 | ≥ 300 | LTT | | LTTR / LTTH | |
| LTT 3 300 x L | 17.3 | 23.6 | 30.8 | 108.7 | 136 | 57 | 160 | 73 |
| LTT 3 400 x L | 20.6 | 27.3 | 35.0 | 108.7 | 114 | 107 | 147 | 123 |
| LTT 3 500 x L | 23.9 | 31.1 | 39.2 | 108.7 | 93 | 157 | 134 | 173 |
| LTT 3 600 x L | 27.2 | 34.9 | 43.5 | 108.7 | 72 | 207 | 120 | 223 |

e_{kL} = kiinnityslevyn minimikiinnityspinta-ala L-suunnassa

e_{kA} = kiinnityslevyn minimikiinnityspinta-ala A-suunnassa

Taulukko 16. LTT-kiinnityslevyjen leikkausvoimakestävyden mitoitusarvot täydellä raudoituksella eri reunaetäisyyksillä

| LTT-kiinnityslevy | $V_{Rd,A}$ [kN] | | | | $V_{Rd,L}$ [kN] | | | |
|----------------------|-----------------|------|------|------------|-----------------|------|------|------------|
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 | 0 | 50 | 100 | ≥ 150 |
| LTT 1 100 x L | 12.4 | 17.8 | 20.5 | 20.5 | 12.4 | 17.8 | 20.5 | 20.5 |
| LTT 2 100 x L | 13.2 | 18.4 | 24.6 | 26.8 | 13.2 | 18.4 | 24.6 | 26.8 |
| LTT 2 150 x L | 16.1 | 21.8 | 28.4 | 30.0 | 16.1 | 21.8 | 28.4 | 30.0 |
| LTT 2 200 x L | 19.0 | 25.1 | 30.9 | 30.9 | 19.0 | 25.1 | 30.9 | 30.9 |
| LTT 2 300 x L | 25.5 | 32.5 | 39.0 | 39.0 | 25.5 | 32.5 | 39.0 | 39.0 |
| LTT 2 400 x L | 32.5 | 39.0 | 39.0 | 39.0 | 32.5 | 39.0 | 39.0 | 39.0 |
| Reunaetäisyys e [mm] | 0 | 100 | 200 | ≥ 300 | 0 | 100 | 200 | ≥ 300 |
| LTT 3 300 x L | 26.0 | 35.4 | 46.2 | 49.4 | 26.0 | 35.4 | 46.2 | 49.4 |
| LTT 3 400 x L | 30.9 | 41.0 | 52.5 | 55.4 | 30.9 | 41.0 | 52.5 | 55.4 |
| LTT 3 500 x L | 35.9 | 46.7 | 55.4 | 55.4 | 35.9 | 46.7 | 55.4 | 55.4 |
| LTT 3 600 x L | 40.8 | 52.3 | 55.4 | 55.4 | 40.8 | 52.3 | 55.4 | 55.4 |

LTT-kiinnityslevyjen täysi raudoitus ks. kohdat 6.6.1 ja 6.6.3.

6.6 LTT-kiinnityslevyjen kestävyys voimasuureyhdistelmille

LTT-kiinnityslevyjen kestävyys voimasuureyhdistelmille tulee aina tarkistaa seuraavilla kaavoilla.

$$\beta_N = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1,0 \quad (1)$$

jossa

N_{Ed} = normaalivoiman mitoitusarvo

N_{Rd} = normaalivoimakestävyyden mitoitusarvo

$$\beta_V = \frac{V_{Ed,A}}{V_{Rd,A}} + \frac{V_{Ed,L}}{V_{Rd,L}} \leq 1,0 \quad (2)$$

jossa

$V_{Ed,A}$ = levyyn nähden poikittaisen leikkausvoiman mitoitusarvo

$V_{Rd,A}$ = levyyn nähden poikittaisen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo

$V_{Ed,L}$ = levyn suuntaisen leikkausvoiman mitoitusarvo

$V_{Rd,L}$ = levyn suuntaisen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo

Kaavojen (1) ja (2) lisäksi tarkistetaan seuraavat kaavat:

$$(\beta_N)^2 + (\beta_V)^2 \leq 1,0 \quad (3)$$

$$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5} \leq 1,0 \quad (4)$$

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2 \quad (5)$$

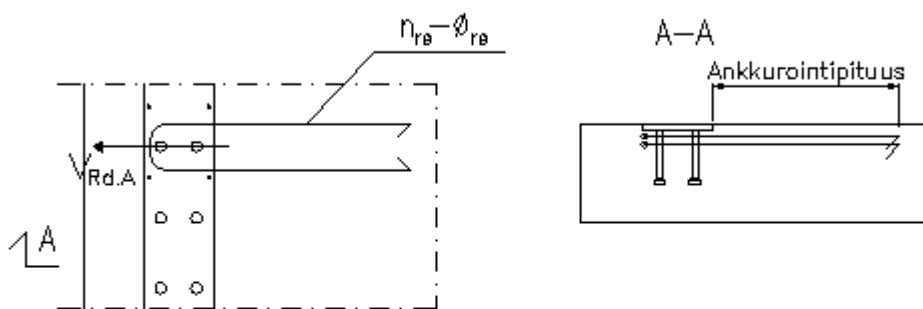
$$(\beta_N)^{\frac{2}{3}} + (\beta_V)^{\frac{2}{3}} \leq 1,0 \quad (6)$$

6.7 LTT-kiinnityslevyjen raudoitus

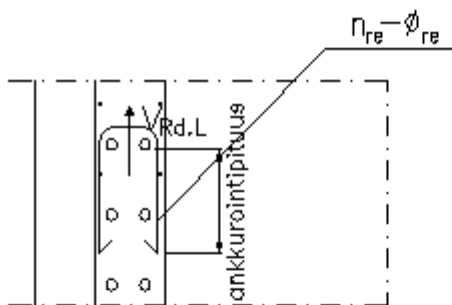
6.7.1 Raudoituksen sijainti

LTT-kiinnityslevyjen raudoitus sijoitetaan kuormitetun tapin tai kuormitettujen tappien välittömään läheisyyteen kuvan 7 periaatteiden mukaisesti. Normaali- ja leikkausvoimien vaikuttaessa samaan tappiin tai tappiriviin tulee ko. kohdalle sijoittaa raudoitus jokaiselle voimalle erikseen. Raudoitus leikkausvoimalle sijoitetaan kuvan 7 periaatteen mukaisesti leikkausvoiman suunta huomioiden. Raudoituksen teräslaatu B500B tai vastaava.

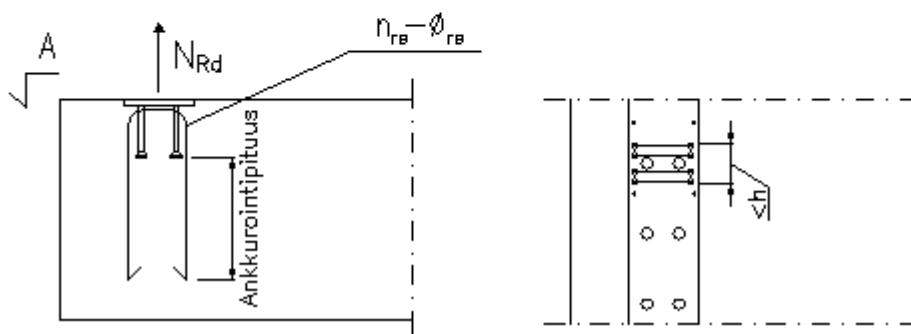
RAUDOITUS POIKITTAISELLE LEIKKAUSVOIMALLE



RAUDOITUS LEVYN SUUNTAISELLE LEIKKAUSVOIMALLE



RAUDOITUS NORMAALIVOIMALLE



Kuva 7. LTT-kiinnityslevyjen raudoituksen sijoitus

6.7.2 LTT-kiinnityslevyjien minimiraudoitus

LTT-kiinnityslevyjien kohdan 6.4 kestävydet ovat voimassa, kun LTT-kiinnityslevyn kuormitetut tapit raudoitetaan kuvan 7 periaatteiden mukaisesti taulukon 17 mukaisella raudoituksella.

Taulukko 17. LTT-kiinnityslevyjien minimiraudoitus

| LTT-kiinnityslevy | | | | Raudoitus normaalivoimalle N_{Rd} | | Raudoitus poikittaiselle leikkausvoimalle $V_{Rd.B}$ | | Raudoitus levyn suuntaiselle leikkausvoimalle $V_{Rd.L}$ | |
|-------------------|-----|---|---|-------------------------------------|------------------|--|------------------|--|------------------|
| | | | | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] |
| LTT 1 | 100 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 2 | 100 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 2 | 150 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 2 | 200 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 2 | 300 | x | L | 3 | 8 | 1 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 2 | 400 | x | L | 3 | 8 | 1 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 3 | 300 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| LTT 3 | 400 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| LTT 3 | 500 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| LTT 3 | 600 | x | L | 2 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 |

6.7.3 LTT-kiinnityslevyjien täysi raudoitus

LTT-kiinnityslevyjien kohdan 6.5 kestävydet ovat voimassa, kun LTT-kiinnityslevyn kuormitetut tapit raudoitetaan kuvan 6 periaatteiden mukaisesti taulukon 18 mukaisella raudoituksella.

Taulukko 18. LTT-kiinnityslevyjien minimiraudoitus

| LTT-kiinnityslevy | | | | Raudoitus normaalivoimalle N_{Rd} | | Raudoitus poikittaiselle leikkausvoimalle $V_{Rd.B}$ | | Raudoitus levyn suuntaiselle leikkausvoimalle $V_{Rd.L}$ | |
|-------------------|-----|---|---|-------------------------------------|------------------|--|------------------|--|------------------|
| | | | | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] |
| LTT 1 | 100 | x | L | 3 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| LTT 2 | 100 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| LTT 2 | 150 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| LTT 2 | 200 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| LTT 2 | 300 | x | L | 6 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| LTT 2 | 400 | x | L | 6 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| LTT 3 | 300 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| LTT 3 | 400 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| LTT 3 | 500 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| LTT 3 | 600 | x | L | 6 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |

7 KTT-KULMATERÄSTANKOJEN KESTÄVYYDET

7.1 KTT-kulmaterästankojen laskentaperiaatteet

KTT-kulmaterästankojen kestävyys on laskettu seuraavien normien, määräysten ja ohjeiden mukaan:

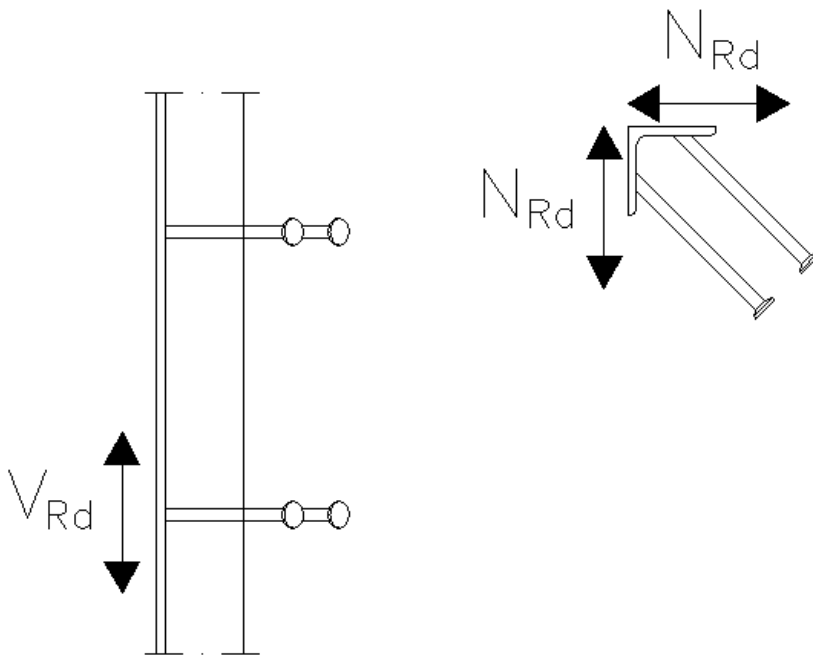
SFS-EN 1992 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu

SFS-EN 1993 Eurokoodi 3 Teräsrakenteiden suunnittelu

Kestävyyksien laskennassa on huomioitu mahdollinen toleransseista johtuva epäkeskisyyden ± 15 mm levyn keskilinjojen suhteen. Kestävyydet on laskettu staattisille kuormille murtorajatilassa. Mitoitus dynaamisille ja väsyttävillä kuormilla tulee tehdä erikseen.

KTT-kulmaterästankojen kestävyys on laskettu betonin lujuudelle C25/30.

7.2 KTT-kulmaterästankojen kestävyys



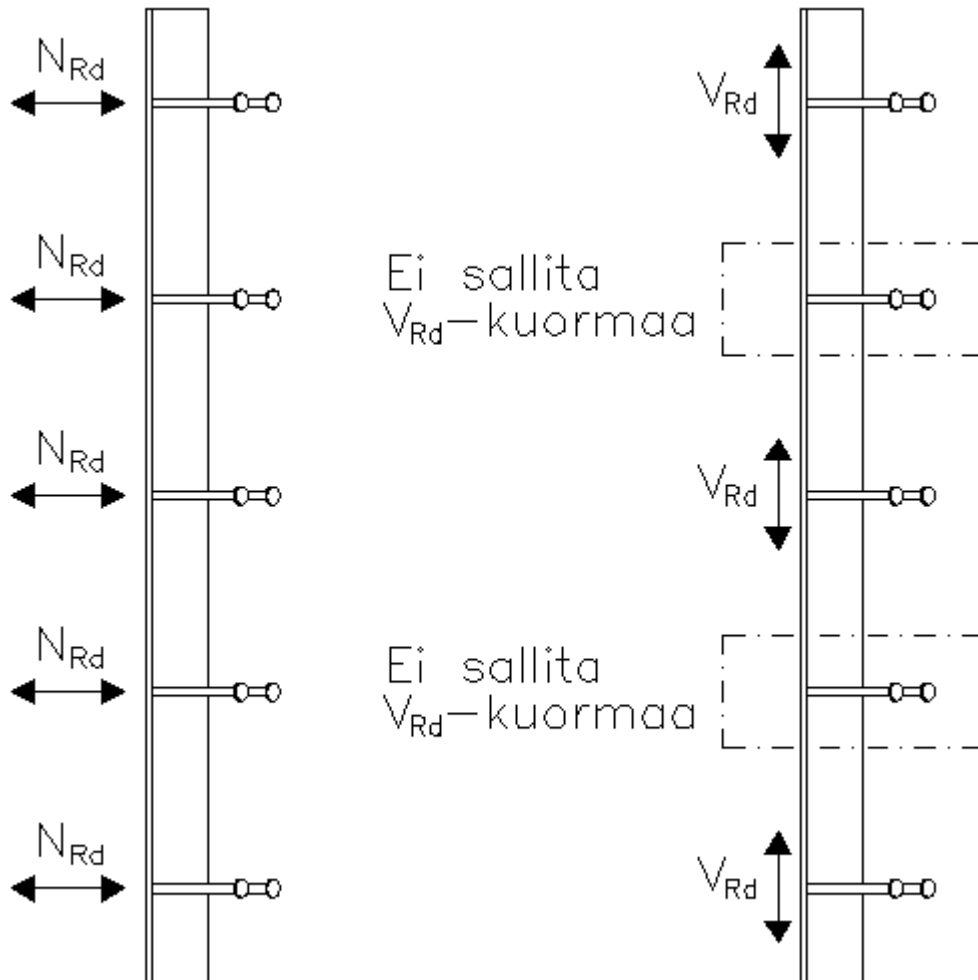
Kuva 8. KTT-kulmaterästankojen kestävyysmerkinnät

Taulukko 19. KTT-kulmaterästankojen kestävyys

| KTT-kulmaterästanko | N_{Rd} [kN] | V_{Rd} [kN] |
|---------------------|------------------|------------------|
| KTT 50x5 | 5,8 | 10,8 |
| KTT 60x6 | 6,8 | 10,8 |
| KTT 70x7 | 6,8 | 10,8 |
| KTT 80x8 | 6,8 | 10,8 |
| KTT 100x10 | 8,6 | 16,9 |

KTT-kulmaterästankojen normaalivoimakkestävyys N_{Rd} annetaan aina yhtä tappiparia kohden. Voima N_{Rd} voi vaikuttaa molemmilla sivuilla samanaikaisesti kuvan 8 mukaan.

Leikkausvoimakkestävyys V_{Rd} annetaan joka toiselle tappiparille (leikkausvoimakuormitettujen tappiparien välissä tulee aina olla yksi leikkausvoimakuormittamaton tappipari).



Kuva 9. KTT-kulmaterästankojen kuormien sijoitus

7.3 KTT-kulmaterästankojen kestävyys voimasuureyhdistelmille

KTT-kulmaterästankojen kestävyys voimasuureyhdistelmille tulee aina tarkistaa seuraavilla kaavoilla.

$$\beta_N = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1,0 \quad (1)$$

jossa

N_{Ed} = normaalivoiman mitoitusarvo

N_{Rd} = normaalivoimakestävyyden mitoitusarvo

$$\beta_V = \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1,0 \quad (2)$$

jossa

V_{Ed} = tangon suuntaisen leikkausvoiman mitoitusarvo

V_{Rd} = tangon suuntaisen leikkausvoimakestävyyden mitoitusarvo

Kaavojen (1) ja (2) lisäksi tarkistetaan seuraavat kaavat:

$$(\beta_N)^2 + (\beta_V)^2 \leq 1,0 \quad (3)$$

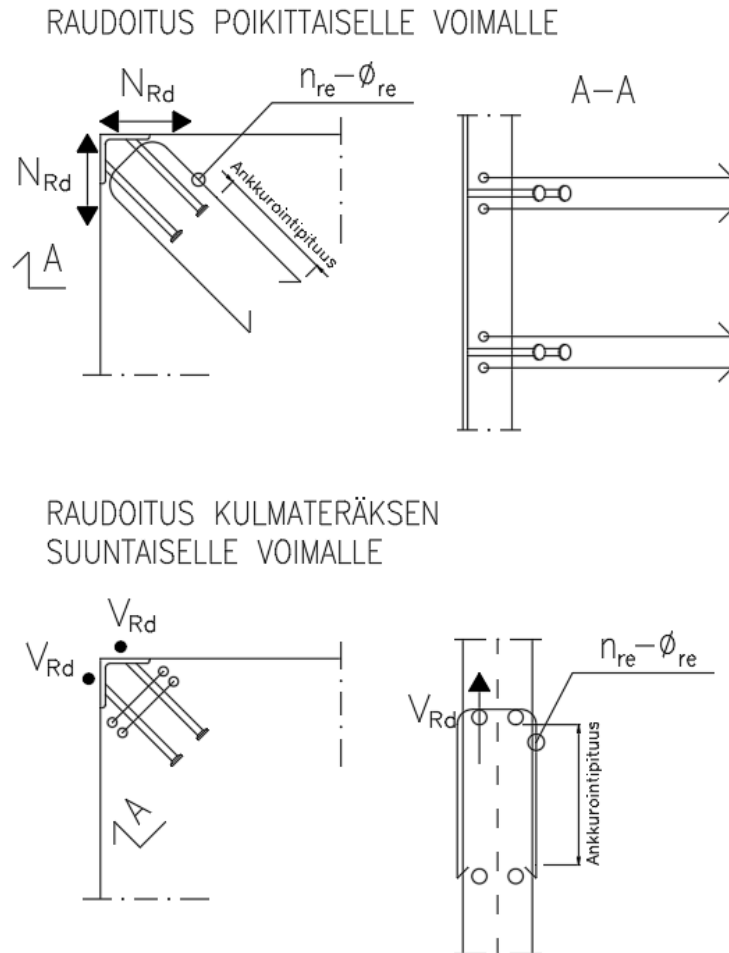
$$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5} \leq 1,0 \quad (4)$$

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2 \quad (5)$$

$$(\beta_N)^{\frac{2}{3}} + (\beta_V)^{\frac{2}{3}} \leq 1,0 \quad (6)$$

7.4 KTT-kulmaterästankojen raudoitus

Käytettäessä KTT-kulmaterästangoille kohdan 7.2 mukaisia kestävyyskäyriä, tulee voimia siirtävien tappiparien kohdalla aina olla kuvan 10 ja taulukon 20 mukainen kiinnitysalustan raudoitus. Raudoituksen teräslaatu B500B tai vastaava. Raudoituksen taivutussäde $R = 24$ mm.



Kuva 10. KTT-kulmaterästankojen raudoitus

Taulukko 20. KTT-kulmaterästankojen raudoitus

| KTT-kulmaterästanko | Raudoitus poikittaiselle voimalle N_{Rd} | | Raudoitus kulmateräksen suuntaiselle voimalle V_{Rd} | |
|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|
| | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] | n_{re} [kpl] | ϕ_{re} [mm] |
| KTT 50x5 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| KTT 60x6 | | | | |
| KTT 70x7 | | | | |
| KTT 80x8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| KTT 100x10 | 2 | 10 | 2 | 10 |

KTT-kulmaterästankojen raudoitus tulee sijoittaa vaikuttavan ulkoisen kuormituksen suunta huomioiden.

8 TERÄSOSIEN ASENNUS

8.1 Laitteet ja tarvikkeet

Teräsosien asentaminen voidaan suorittaa ennen betonointia kiinnittämällä teräsosat muottiin tai raudoitukseen. Kiinnitys voidaan suorittaa naulaamalla, liimaamalla, kaksipuolisella teipillä, puristuskiinnityksellä muotin reunoihin tai raudoitukseen.

KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tartunnat taivutetaan sivulla 8 olevan kuvan 4 mukaisiksi ennen betonivalua. Toimituksessa KTS- ja KTU-kulmaterästankojen tartunnat ovat suoria (kuva 4 katkoviivalla piirretty tartunta).

8.2 Työn suoritus ja asennustoleranssit

Betonimassalla tulee olla sellaiset ominaisuudet, että se tarkoitukseen soveltuvia menetelmiä käyttäen, tiivistettynä ja käsiteltynä, kovetuttuaan täyttää asetetut vaatimukset. Betonimassan koostumus valitaan siten, että se muokattavuudeltaan ja koossapysyvyydeltään soveltuu käytettävään valmistus-, käsittely- ja betonointitapaan. Betonimassalla tulee olla sellainen tehtävään, rakenteeseen ja käytettävään työtapaan sopiva tiivistyvyys ja notkeus, että betonimassa täyttää tarkoin muotit ja ympäröi raudoituksen.

Betonointityö tehdään suurta huolellisuutta noudattaen siten, että teräsosa ja/tai ankkurointiraudoitus eivät liiku paikaltaan massaa laskettaessa muottiin tai tiivistettäessä.

Teräsosien asennustoleranssit ovat julkaisun Betonielementtien toleranssit 2011 normaaliluokan mukaiset.

8.3 Teräsosien nimellinen betonipeite

Teräsosien nimellinen betonipeite määräytyy rakenteen rasitusluokan mukaisesti.

8.4 Teräsosien liitäntöjen asennus

Rakennesuunnittelijan tai hitsauskoordinaattorin on laadittava hitsaussuunnitelma, josta ilmenee hitsausjärjestys ja lisäaineiden valinta. Hitsauksessa noudatetaan standardia SFS-EN 1090-2.

Lisäaineiden laatu määräytyy perusaineen laatu- ja lujuusluokan mukaan ja ne on oltava standardien mukaisia. Lisäainetta valittaessa on huomioitava myös syöpymiskohdat.

8.5 Turvallisuustoimenpiteet

Työmaalla on oltava rakennesuunnittelijan hyväksymä asennussuunnitelma, joka sisältää mm. elementtien kiinnittämisen ja kiinnityshitsauksen materiaaleineen.

9 LAADUNVALVONTA

Semko Oy:n Seinäjoen tehtaalla valmistettavien betonirakenteisiin tulevien teräsosien laadunvalvonta tapahtuu Inspecta Sertifiointi Oy:n ohjeiden mukaisesti. Inspecta Sertifiointi Oy:n valvoo valmistajan laadunvalvontaa. Tuotteilla on Suomen Betoniyhdistyksen (By) myöntämä käyttöseloste.

Betoniteräksien hitsauksessa noudatetaan standardia SFS-EN 17660-1.

10 ASENNUKSEN VALVONTA

10.1 Teräsosien asennuksen valvontaohje

Työnjohdon tulee valvoa, että käytettävät teräsosat ovat suunnitelman mukaisia. Ennen asennusta tarkastetaan, että teräsosat eivät ole viallisia.

Asennuksessa valvotaan, että teräsosat sijoitetaan käyttöohjeiden mukaisesti suunnitelmien mukaisiin kohtiin asennustarkkuuden toleranssin puitteissa.

Betonoinnin aikana valvotaan, että:

- kaikki teräsosat on asennettu ohjeiden ja suunnitelmien mukaisille paikoilleen
- betoni tiivistetään huolellisesti teräsosien ympäristössä
- teräsosa ei liiku tiivistämisen jälkeen
- teräsosa on asennustoleranssin puitteissa suunnitellulla paikalla sekä ohjeiden ja suunnitelmien mukaisessa asennossa betonoinnin jälkeen

10.2 Liitännöjen asennuksen valvontaohje

Työmaalla tulee työnjohdon valvoa, että liitokset ja kiinnitykset tehdään asennus- ja hitsaussuunnitelman mukaisesti. Hitsauskohdat on ennen hitsausta puhdistettava ja suojeltava kosteudelta. Esikuumennusta suositellaan käytettäväksi, kun lämpötila on alle -5°. Ennen pintakäsittelyä tulee teräsosan olla puhdas ja kuiva.

11 KÄYTTÖOHJEeseen LIITTYVÄÄ KIRJALLISUUTTA

SFS-EN 1992-1-1 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu: Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

SFS-EN 1992-4 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu: Osa 4: Betonirakenteissa käytettävien kiinnikkeiden suunnittelu

fib bulletin 58:2011 Design of anchorages in concrete

SFS-EN 1993-1-1 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

SFS-EN 1993-1-8 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Liitosten suunnittelu

SFS-EN 1993-1-10 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Materiaalin sitkeys ja paksuussuuntaiset ominaisuudet

SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset

SFS-EN 10080 Hitsattavat betoniteräkset. Yleiset vaatimukset

SFS 1216 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko A700HW

SFS 1257 Betoniteräkset. Kylmämuokattu harjatanko B500K

SFS 1259 Betoniteräkset. Kylmämuokattu ruostumaton harjatanko B600KX

SFS 1268 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B500B

SFS 1269 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B500C1

SFS 1300 Betoniteräkset. Hitsattavien betoniterästen ja betoniteräsverkkojen vähimmäisvaatimukset

SFS-EN 10025 Kuumavalssatut rakenneteräkset

SFS-EN 10088 Ruostumattomat teräkset

SFS-EN ISO 17660-1 Hitsaus. Betoniterästen hitsaus. Osa 1. Voimaliitokset

SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus. Hitsiluokat

SFS-EN ISO 3834-3 Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 3: Vakiolaatuvaatimukset

SFS-EN ISO 13918 Hitsaus. Tapit ja keraamiset renkaat kaaritapitushitsaukseen

SFS-EN ISO 14554-2 Hitsauksen laatuvaatimukset. Metallien vastushitsaus. Osa 2. Peruslaatuvaatimukset

SFS-EN ISO 14555 Welding. Arc stud welding of metallic materials

SFS-EN 15609-1 Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hitsausohjeet. Osa 1: Kaarihitsaus

SFS-EN 15609-2 Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hitsausohjeet. Osa 2: Kaasuhitsaus

SFS-EN 15609-5 Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hitsausohjeet. Osa 5: Vastushitsaus

SFS-EN 287-1 Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset

SFS-EN ISO 9606-1 Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset

SFS-EN ISO 14731 Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut

SFS-EN ISO 14732 Hitsaushenkilöstö. Hitsausoperaattoreiden ja hitsausasettajien pätevyyskokeet. Metallisten materiaalien mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus.

SFS-EN ISO 9018 Hitsien rikkova aineenkoestus metalleille. Risti- ja päällekkäisliitosten vetokoe

SFS-EN 10204 Metallituotteiden ainestodistukset

NA SFS-EN 1992-1-1 Suomen kansallinen liite

NA SFS-EN 1993-1-1 Suomen kansallinen liite

NA SFS-EN 1993-1-8 Suomen kansallinen liite

NA SFS-EN 1993-10 Suomen kansallinen liite

ETAG 001 Guideline for European technical approval of metal anchors for use in concrete.

Annex A: Details of tests.

Annex B: Tests for admissible service conditions, detailed information.