

Maarla Oy

Kiinnityslevyt Käyttöohje

19.6.2013



SISÄLLYSLUETTELO

1	TERÄSOSIEN TOIMINTATAPA.....	3
2	TERÄSOSIEN RAKENNE	3
2.1	Osat ja materiaalit	3
2.2	Valmistustapa.....	4
2.3	Valmistustoleranssit	4
2.4	Pintakäsittely.....	4
3	TERÄSOSIEN VALMISTUSMERKINNÄT.....	4
4	KAPASITEETIT JA VARMUUSTARKASTELU	5
4.1	Merkinnät	5
4.2	Mitoitusperiaatteet	6
4.3	Varmuustarkastelu	6
4.3.1	Laskentakuorma	6
4.3.2	Mitoitusehdot.....	7
4.3.3	Sallitut kuormat	8
4.4	Kapasiteettiarvojen ja sallittujen kuormien korjaaminen	8
4.4.1	Rakenneluokan ja lujuuden vaikutus	8
4.4.2	Betonin tiheyden vaikutus	9
4.4.3	Tartuntatilan vaikutus.....	9
4.4.4	Kiinnitysalan vaikutus	10
4.4.5	Reunaetäisyyden vaikutus.....	10
5	TERÄSOSIEN KÄYTTÖ.....	11
5.1	Käytön edellytykset	11
5.2	Teräsosien sijoittaminen.....	11
5.3	Kiinnitysalustan raudoitus	12
6	TERÄSOSIEN ASENNUS.....	13
6.1	Varastointi.....	13
6.2	Laitteet ja tarvikkeet.....	13
6.3	Työn suoritus ja asennustoleranssit	13
6.4	Liitännöiden asennus	13
7	VALMISTUKSEN LAADUNVALVONTA	14

KIINNITYSLEVYJEN KÄYTTÖOHJE

8	ASENNUKSEN VALVONTA.....	14
8.1	Teräsosien asennuksen valvonta.....	14
8.2	Liitäntöjen asennuksen valvonta.....	15
9	TERÄSOSIEN KUVAT JA MITOITUS.....	15
9.1	SBKL -kiinnityslevyn mitoitus	16
9.2	KL –kiinnityslevyn mitoitus	17
9.3	LTT1 ja LTT2 –kiinnityslevyn mitoitus	18
9.4	LTT3 –kiinnityslevyn mitoitus.....	19
9.5	JKL –kiinnityslevyn mitoitus	20
10	KIINNITYSLEVYJEN KAPASITEETIT	21
11	VAKIOTERÄSOSAT	24
11.1	Ruutuelementin kannatin KU 11	24
11.2	Ruutuelementin vastakannatin KU 20.....	25
11.3	Kaide-elementin tartunta KU 23	26
11.4	Elementin reunatartunta KU 36	27
11.5	Laattaelementin tartunta KU 38	28
11.6	TT-laatan reunatartunta KU 39	29

KIINNITYSLEVYJEN KÄYTTÖOHJE

1 TERÄSOSIEN TOIMINTATAPA

Tässä käyttöohjeessa teräsosilla tarkoitetaan betoniin ennen kovettumista asennettavia kiinnityslevyjä ja muita kiinnikkeitä. Kiinnikkeisiin kohdistuvat kuormat siirtyvät niihin hitsattujen kiinnitysosien, ruuviaihio- tai harjaterästartuntojen, välityksellä betonirakenteeseen.

2 TERÄSOSIEN RAKENNE

2.1 Osat ja materiaalit

Teräsosien rakenne esitetään Aaro Korhonen Oy:n laatimissa piirustuksissa no. 13-0352-0002 (kiinnityslevyt) ja no. 13-0352-0004 (muut teräsosat).

Käytettävät materiaalit ovat:

Levyt	S235JR+AR	SFS-EN 10025
Ruostumaton	1.4301	SFS-EN 10088
Haponkestävä	1.4401	SFS-EN 10088
Kulmatangot	S235JR+AR	SFS-EN 10025
Ruostumaton	1.4301	SFS-EN 10088
Haponkestävä	1.4401	SFS-EN 10088
Ruuviaihiot	S235JR+AR tai S355J0+N	SFS-EN 10025
Ruostumaton	1.4301	SFS-EN 10088
Haponkestävä	1.4401	SFS-EN 10088
Harjatangot	A500HW	SFS 1215

Ruostumattomissa ja haponkestävissä teräsosissa on ainoastaan levy tai kulmatanko ko. materiaalia. Levyjen tyyppitunnuksessa oleva kirjain "R" (ruostumaton) tai "H" (haponkestävä) ilmoittaa materiaalin. Esim. "SBKLR 100/300" tai "KUH 38".

Erikoistilauksesta on saatavissa myös kokonaan ruostumattomia tai haponkestäviä teräsosia.

KIINNITYSLEVYJEN KÄYTTÖOHJE

2.2 Valmistustapa

Kiinnikkeiden osat valmistetaan levystä tai tangosta leikkaamalla. Ruuviaihiotartunnat hankitaan joko valmiina tai valmistetaan pyörötangosta katkaisemalla ja tyssäämällä tartunnan pää halkaisijaltaan tankoon verrattuna kaksinkertaiseksi. Osat liitetään toisiinsa hitsaamalla; hitsausluokka C SFS-EN ISO 5817.

2.3 Valmistustoleranssit

Valmistustoleranssit ovat seuraavat:

Levyjen ja kulmatankojen sivumitat;

tarkkuusluokka C SFS 3393

Teräsosan kokonaiskorkeus

- Ruuviaihiot levyn pinnassa: ± 3 mm

- Ruuviaihiot levyyn poratussa reiässä: ± 5 mm

- Harjatankotartunnat: ± 10 mm

- Tartuntojen sijainti: ± 5 mm

- Tartuntojen keskinäinen väli: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ mm

- Tartuntojen kaltevuus: $\pm 5^\circ$

2.4 Pintakäsittely

Korroosioalttiista materiaalista valmistetut kiinnikkeet toimitetaan näkyviin jääviltä ja sivupinnoiltaan pohjamaalattuna (A 40/1). Teräsosa KU 20 toimitetaan maalamattomana.

Tilauksesta toimitetaan kiinnikkeet asiakkaan haluamalla pintakäsittelyllä, esim. kuumasinkittynä.

3 TERÄSOSIEN VALMISTUSMERKINNÄT

Inspecta Sertifiointi Oy:n tarkkailumerkki, valmistajan nimi RK-FERRO, valmistuspäivämäärä, tuotteen tunnus esim. "KL 200/300" muodostavat valmistusmerkinnän, joka merkataan tuotteen näkyviin jäävään pintaan.

4 KAPASITEETIT JA VARMUUSTARKASTELU

Kiinnityslevyjen kuvat, mitoitukset ja kapasiteettiarvot ovat sivuilla 16–29.

4.1 Merkinnät

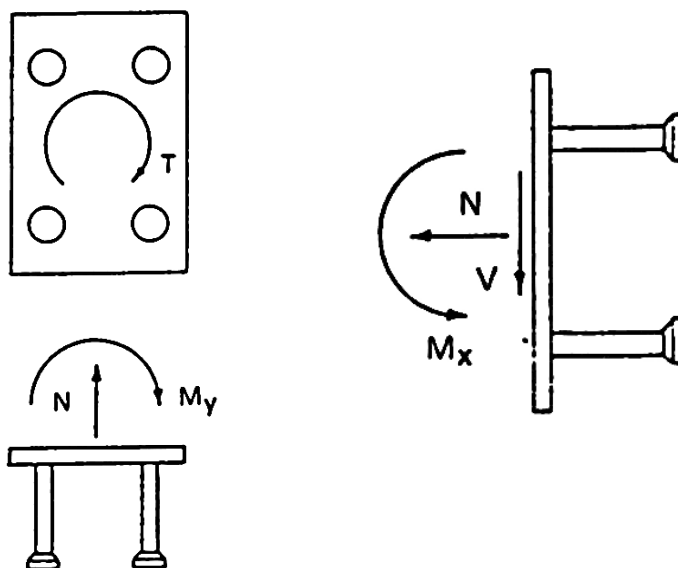
Teräsosien laskentakapasiteetteja merkitään seuraavasti:

M_u	momentin kapasiteettiarvo
N_u	vetovoiman kapasiteettiarvo
T_u	vääntömomentin kapasiteettiarvo
V_u	leikkausvoiman kapasiteettiarvo

Voimasuureiden laskenta-arvojen merkinnät ovat:

M_d	momentin laskenta-arvo
N_d	normaalivoiman laskenta-arvo
T_d	vääntömomentin laskenta-arvo
V_d	leikkausvoiman laskenta-arvo

Alaindeksit x ja y ilmoittavat akselin, jonka suunnassa leikkausvoima, tai jonka ympäri momentti vaikuttaa (kuva 1). Poikkeavat merkintätavat selviävät teräsosien mitoituspiirustuksista (s. 16–29). Kapasiteettiarvoihin liittyvä etumerkki \pm ilmoittaa, että kapasiteetti on yhtä suuri sekä sitä kuvaavan nuolen että vastakkaiseen suuntaan.



Kuva 1. Kiinnityslevyjen voimasuureet

4.2 Mitoitusperiaatteet

Kiinnikkeet ovat mitoitettu viranomaisohjeiden B4 Betonirakenteet, Ohjeet 1987 ja B7 Teräsrakenteet, Ohjeet 1988 periaatteiden mukaisesti. SBKL-, KL-, JKL- ja LTT -tyyppisten teräsosien kapasiteetit on laskettu betonille K30-2, KU-tyyppisten teräsosien kapasiteetit teräsbetonille K30-2. Betonin tiheydeksi on oletettu 2400 kg/m³.

KL- ja KU – tyyppisten teräsosien kapasiteetit pätevät tartuntatilassa I; poikkeuksena teräsosat KU 11 ja KU 20, joiden kapasiteetit on määritetty tartuntatilassa II.

Mitoituksessa on otettu huomioon valmistus- ja asennustoleransseista johtuva epäkeskisyys. Epäkeskisyyden laskenta-arvona on käytetty E = 20 mm. Kiinnityksen epäkeskisyys, joka betonitartuntojen 5 mm suuruisella sijaintitoleranssilla lisätynä ylittää tämän perusepäkeskisyyden, on kiinnityksen varmuustarkastelussa erikseen huomioitava.

4.3 Varmuustarkastelu

Varmuustarkastelussa verrataan laskentakuormia kiinnityslevyn kapasiteetteihin ja tarkistetaan, ettei mikään laskentakuorma ylitä vastaavaa kapasiteettia. Lisäksi tarkistetaan eri laskentakuormien yhteisvaikutus kohdassa 4.3.2 esitetyllä tavalla.

4.3.1 Laskentakuorma

Varmuustarkasteluissa käytettävä RakMK:n määräysten B1, Rakenteiden varmuus ja kuormitukset, mukainen laskentakuorma F_d saadaan yhtälöstä

$$F_d = \frac{1,2}{0,9} g + 1,6q_k + 1,6q_k \frac{lumi}{tuuli} + 0,8 q_k \quad (1)$$

jossa kuormat ja osavarmuuskertoimet ovat:

Kuorma		Osavarmuuskertoimen
Pysyvä kuorma	g	1,2 tai 0,9 (*)
Yksi muuttuva kuorma (ei lumi- eikä tuulikuormaa)	q_k	1,6
Lumi- tai tuulikuorma	$q_k \frac{lumi}{tuuli}$	1,6
Muu muuttuva kuorma	q_k	0,8

KIINNITYSLEVYJEN KÄYTTÖOHJE

*) Rinnakkaisista kertoimista valitaan koko rakenteelle se, joka antaa määrävän vaikutuksen.

Jos varmuustarkastelussa käytetään kiinnityslevyjen sallittuja kuormia, määritetään laskentakuorma yhtälöstä:

$$F_d = g + q_k + q_k \frac{\text{lumi}}{\text{tuuli}} + 0,5 q_k \quad (2)$$

4.3.2 Mitoitusehdot

Ensinnä tarkistetaan, etteivät yhtälöstä 1 saatavat voimasuureiden laskentavot ylitä tämän ohjeen luvussa 10 annettuja vastaavia kapasiteettiarvoja:

$$\begin{aligned} M_d &\leq M_u \\ N_d &\leq N_u \\ T_d &\leq T_u \\ V_d &\leq V_u \end{aligned} \quad (3)$$

Lisäksi tarkistetaan, että ehdot 4...8 ovat voimassa, kun kiinnityslevyyn vaikuttaa samanaikaisesti:

Kaksiakselinen momentti

$$\frac{M_{dx}}{M_{ux}} + \frac{M_{dy}}{M_{uy}} \leq 1 \quad (4)$$

Momentti ja vetovoima

$$\frac{M_{dx}}{M_{ux}} + \frac{M_{dy}}{M_{uy}} + \frac{N_d}{N_u} \leq 1 \quad (5)$$

Vääntömomentti ja leikkausvoima

$$\frac{T_d}{T_u} + \frac{V_d}{V_u} \leq 1 \quad (6)$$

Vetovoima ja leikkausvoima

$$\left(\frac{N}{N_u}\right)^{4/3} + \left(\frac{V}{V_u}\right)^{4/3} \leq 1 \quad (7)$$

missä

KIINNITYSLEVYJEN KÄYTTÖOHJE

$$N = N_u \frac{M_{dx}}{M_{ux}} + N_u \frac{M_{dy}}{M_{uy}} + N_d$$

ja

$$V = V_u \frac{T_d}{T_u} + V_d$$

Leikkausvoima kahdessa suunnassa

$$\sqrt{V_{d1}^2 + V_{d2}^2} \leq V_{umax} \quad (8)$$

jossa V_{umax} on suurempi kapasiteeteista V_{u1} ja V_{u2} .

4.3.3 Sallitut kuormat

Varmuustarkastelu voidaan vaihtoehtoisesti suorittaa vertaamalla yhtälöstä 2 saatavia laskentakuormia kiinnityslevyn vastaaviin sallittuihin kuormiin.

Sallitut kuormat saadaan luvussa 10 annetuista kapasiteettiarvoista jakamalla ne kuorman osavarmuuskertoimella 1,6.

4.4 Kapasiteettiarvojen ja sallittujen kuormien korjaaminen

4.4.1 Rakenneluokan ja lujuuden vaikutus

Kun rakenneluokka tai betonin nimellisljuuus poikkeaa kohdassa 4.2, mitoitusperiaatteet, esitetystä, korjataan SBKL-, KL-, JKL- ja LTT -tyyppisten teräsosien kapasiteetit ja sallitut kuormat kertomalla ne oheisilla kertoimilla:

Rakenne luokka	Betonin nimellisljuuus MN/m ²						
	15	20	25	30	35	40	≥45
1	-	0,88	1,01	1,09	1,09	1,09	1,09
2	0,63	0,76	0,89	1,00	1,00	1,00	-
3	0,54	0,65	-	-	-	-	-

Rakenneluokasta ja betonin nimellisljuudesta riippuvat kapasiteettien korjauskertoimet KU – tyyppisille teräsosille ovat:

**KIINNITYSLEVYJEN
KÄYTTÖOHJE**

Rakenne luokka	Betonin nimellislujuus MN/m ²						
	15	20	25	30	35	40	≥45
1	-	0,74	0,93	1,09	1,09	1,09	1,09
2	0,5	0,67	0,83	1,00	1,00	1,00	-

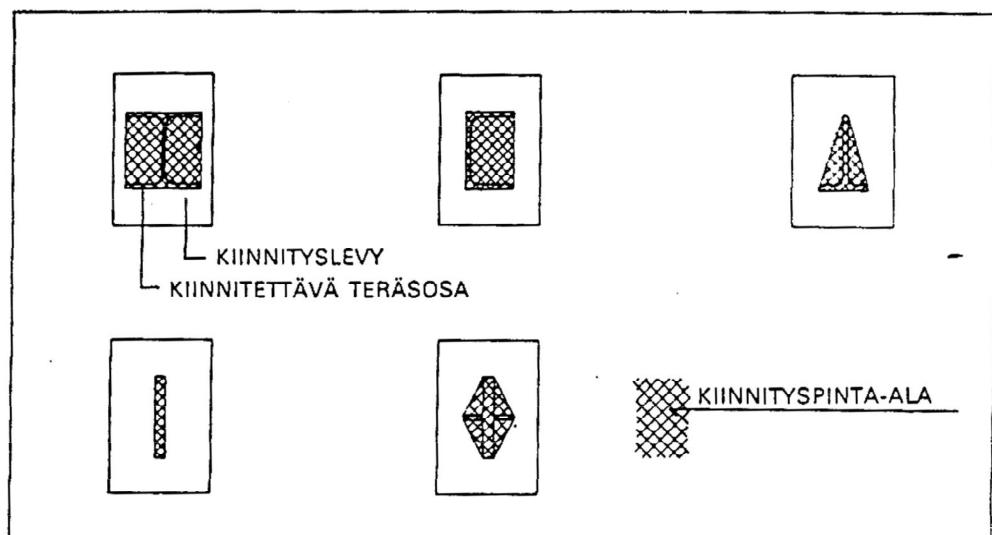
4.4.2 Betonin tiheyden vaikutus

Betonin tiheydestä (runkoaineesta) riippuvat kapasiteettien korjauskertoimet kaikille teräsosille ovat:

Betonin tiheys kg/m							
≥ 2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
1,00	0,94	0,89	0,83	0,77	0,71	0,66	0,6

4.4.3 Tartuntatilan vaikutus

Jos KL- tai KU – tyyppistä teräsosaa käytetään tartuntatilassa II, tarkistetaan teräsosalle annetut tartuntatilaa I vastaavat kapasiteetit ja sallitut kuormat kertomalla ne 0,7:llä.



Kuva 2. Kiinnityspinta-ala

4.4.4 Kiinnitysalan vaikutus

Jos kiinnitysala (kuva 2) on teräsosalle annettua minimiarvoa pienempi, saadaan korjattu vetovoimakapasiteetti N yhtälöstä 9

$$N = N_u \frac{(c-a_0)}{(c-a_1)} \quad ; a_1 < a_0 \quad (9)$$

missä c on betonitartuntojen välinen etäisyys,
 a_0 minimikiinnitysalan sivumitta ja
 a_1 käytettävän kiinnitysalan sivumitta ko. suunnassa.

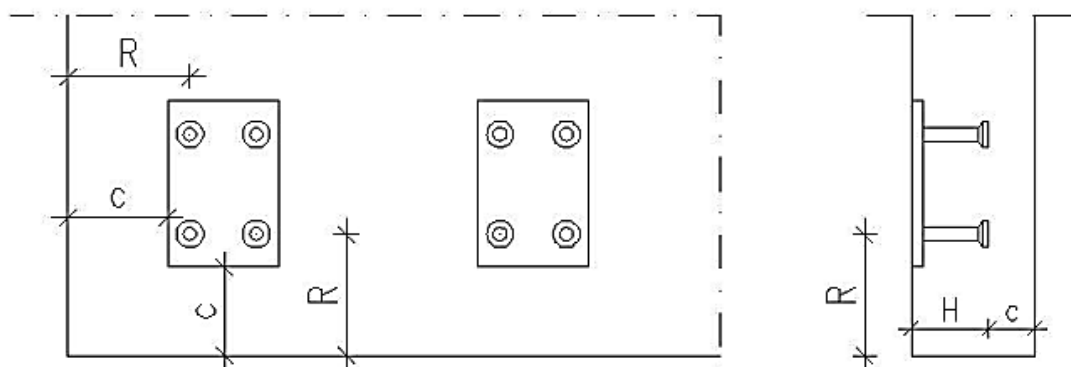
Yhtälöä 9 voidaan soveltaa myös momenttikapasiteettien korjaamiseen.

4.4.5 Reunaetäisyyden vaikutus

Kiinnityslevyn tartuntaosan reunaetäisyyden R (kuva 3) ollessa välillä

$$2,5 d \leq R < 6 d \quad (10)$$

missä d on tartunnan halkaisija, on teräsosalle annettuja kapasiteetteja pienennettävä reunaetäisyyksien suhteessa siten, että kapasiteetin F arvo on 0, kun $R = 2,5 d$.



Kuva 3. Tartuntaosan reunaetäisyys R .

Tartuntojen ja levyn suojabetonietäisyyden c tulee olla RakMK 4B määräysten mukainen.

5 TERÄSOSIEN KÄYTTÖ

5.1 Käytön edellytykset

Teräsosille annettujen kapasiteettien täysimääräinen hyväksikäyttö edellyttää, että

- betonin luokka on vähintään K30-2,
- betonin tiheys on $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$,
- kuormitus on pääasiassa staattinen,
- kiinnityspinta-ala (kuva 2) on vähintään teräsosalle annetun minimi kiinnitysalan suuruinen,
- kiinnityslevyn tartuntaosan reunaetäisyys (kuva 3) c on vähintään 6d
- kiinnityksen epäkeskeisyys lisättynä tartuntojen 5 mm suuruisella sijaintitoleranssilla on korkeintaan 20 mm,
- KL- ja KU – tyyppisten teräsosien tartunnat ovat tartuntatilassa I; ei koske teräsosia KU 11 ja KU 20,
- KU – tyyppisten teräsosien alustassa on RakMK:n ohjeen B4, Betonirakenteet, mukainen rauditus.

Rakenneluokan, betonin lujuuden, tiheyden, kiinnitysalan, reunaetäisyyden tai tartuntatilan poiketessa yllä mainituista, voidaan käyttää tämän ohjeen kohdassa 4.4 esitetyllä tavalla korjattuja kapasiteetteja.

Jos teräsosaa rasittaa dynaaminen kuormitus, on osan varmuustarkastelu tehtävä tarkemmin RakMK:n ohjeen B4, Betonirakenteet, mukaan.

5.2 Teräsosien sijoittaminen

SBKL-, KL-, JKL- ja LTT – tyyppisille kiinnityslevyille annettujen kapasiteettien käyttö edellyttää, että yksittäisen tartuntaosan etäisyys R betonirakenteen reunasta on vähintään 6d, missä d on tartunnan halkaisija (kuva 3). Reunaetäisyyden ollessa pienempi kuin 6d, mutta kuitenkin vähintään 2,5d, korjataan kapasiteetit kuten kohdassa 4.4 on esitetty. Riittävä kapasiteetti pienillä reunaetäisyyksillä varmistetaan alustan raudoituksella.

KU – tyyppisille teräsosille pienin reunaetäisyys saadaan ympäristön rasitusluokasta riippuvan, ohjeiden B4, Betonirakenteet, mukaan määräytyvän betonipeitteiden paksuuden perusteella.

Betonirakenteen paksuuden tulee ylittää kiinnityslevyn kokonaiskorkeus siten, että suojaava betonipeite on em. ohjeiden mukainen. Jos korroosiolle alttiissa

KIINNITYSLEVYJEN
KÄYTTÖOHJE

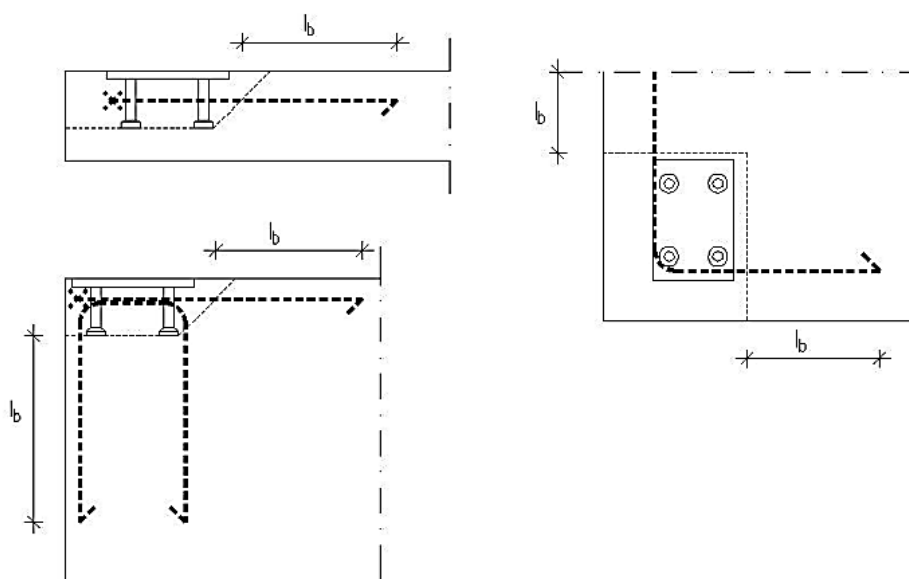
teräsosassa betonipeite jää ohjearvoa pienemmäksi, tulee osa luotettavasti suojata ruostumiselta, tai valita osaan korroosiokestävä materiaali.

Teräsosien sijoituksen ja suojauksen palotekninen tarkastelu tehdään RakMK:n ohjeiden B4, Betonirakenteet, ja B7, Teräsrakenteet, mukaan.

5.3 Kiinnitysalustan raudoitus

KU – tyyppiset teräsosat on mitoitettu teräsbetonille K30-2; jotta niille annettuja kapasiteetteja voidaan käyttää, on betonirakenteessa oltava RakMK:n ohjeiden B4, Betonirakenteet, mukainen raudoitus. Teräsosaa KU 11 käytettäessä on betonielementin pieliteräkset asennettava siten että ne kulkevat ulompana ja teräsosan tartunnat jäävät pieliteräksen taakse.

SBKL-, KL-, JKL- ja LTT – tyyppisten kiinnityslevyjen kapasiteetit on määritetty olettaen kiinnitysalusta raudoittamattomaksi K30-2 luokan betoniksi. Kiinnityslevyyn vaikuttaa suunnittelukuormien lisäksi usein myös betonirakenteiden kutistumisesta, lämpöliikkeistä ja taipumista tai asennuksen aikaisista sysäyksistä johtuvia kuormia. Käytettäessä pieniä 50/100...100/150 – kokoisia kiinnityslevyjä, sekä kiinnityslevyn sijaitessa rakenteen reunalla, nurkassa, taikka rakenteen vedetyssä osassa, saattaa levy menettää kantokykynsä hauraasti (äkillisesti). Tämän vuoksi rakenteellisen kiinnityksen sitkeys tulee varmistaa tarvittaessa kiinnityskohtaan asennettavalla raudoituksella niin, ettei kuvan 4 mukainen murtokartio pääse irtoamaan betonirakenteesta.



Kuva 4. Kiinnityksen sitkeyden varmistaminen, l_b on ankkurointipituus.

6 TERÄSOSIEN ASENNUS

6.1 Varastointi

Teräsosat varastoidaan rakennuspaikalla sateelta ja kosteudelta suojattuina.

6.2 Laitteet ja tarvikkeet

Teräsosa voidaan kiinnittää muottiin naula-, ruuvi- tai liimaliitoksella. Vaihtoehtoisesti osa voidaan sitoa kiinni raudoitukseen.

6.3 Työn suoritus ja asennustoleranssit

Työ suoritetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti niissä määritellyjä toleransseja noudattaen. Metalliosien sijaintitoleranssi RT 02-10102, Betonirakenteiden toleranssit, mukaan on

luokassa 1	± 15 mm
luokassa 2	± 20 mm ja
luokassa 3	± 30.

Levyn pinnan sijaintitoleranssi rakenteen pintaa vastaan kohtisuorassa suunnassa on ± 3 mm.

6.4 Liitântöjen asennus

Liitântöjen asennukset tehdään RakMK:n osan B7, Teräsrakenteet, lukujen 9...11 ohjeita noudattaen.

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa muuta vaadita, tulee rakenteellisissa hitsausliitoksissa työn olla vähintään luokkaa C SFS-EN ISO 5817. Matalissa lämpötiloissa (alle -5 °C) hitsattaessa kiinnitetään erityistä huomiota työmenetelmiin, jotta varmistettaisiin normaaleja lämpötiloja vastaava laatutaso.

Hitsauksessa käytetään kiinnityslevyn ja kiinnitettävän teräsrakenteen edellyttämää lisäainetta; lisäaineen lujuusluokan ja laadun on vastattava perusaineen arvoja. Hitsauspuikko voidaan yleisimmille teräslaaduille valita seuraavasti (seostamattomille teräksille puikot puikkohitsaukseen SFS-EN ISO 2560:n ja ruostumattomille teräksille SFS-EN 1600:n mukaan).

**KIINNITYSLEVYJEN
KÄYTTÖOHJE**

Kiinnityslevyn materiaali	Kiinnitettävän rakenteen materiaali		
	SFS-EN 10025	1.1.4301 SFS-EN 10088	1.1.4401 SFS-EN 10088
S235JR+AR SFS-EN 10025	4310	E 23.12 E 23.12.2	E23.12.2
S355J0 SFS-EN 10025	4320	E 23.12 E 23.12.2	E23.12.2
1.4301 SFS-EN 10088	E 23.12 E 23.12.2	E 19.9L E 19.12.3L	E19.9L E19.12.3L
1.4401 SFS-EN 10088	E 23.12 E 23.12.2	E 19.9.L E 19.12.3L	E19.12.3L

7 VALMISTUKSEN LAADUNVALVONTA

Kiinnikkeet valmistetaan Suomen Betoniyhdistys ry:n hyväksymää käyttöselostetta noudattaen. Valmistajan laadunvalvonta on Inspecta Sertifiointi Oy:n jatkuvassa valvonnassa.

8 ASENNUKSEN VALVONTA

8.1 Teräsosien asennuksen valvonta

Ennen kiinnikkeiden asentamista perehdytään suunnitelma-asiakirjoihin ja käyttöohjeeseen sekä tarkistetaan kiinnikkeiden

- suunnitelmien mukaisuus ja
- virheettömyys.

Ennen rakenteen betonointia tarkastetaan että

- on asennettu kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt kiinnikkeet,
- kiinnikkeiden sijoitus ja sijaintitoleranssit ovat suunnitelmien mukaiset,
- kiinnikkeet ovat oikeassa asennossa ja
- asennustapa on kiinnikkeiden käyttöohjeen mukainen.

Betonoinnin aikana valvotaan että

- betoni tiivistetään huolellisesti kiinnikkeiden ympärillä ja että
- kiinnikkeet pysyvät asennustoleranssien puitteissa suunnitelmien mukaisilla paikoillaan.

8.2 Liitöntöjen asennuksen valvonta

Ennen työn aloitusta tutustutaan suunnitelma-asiakirjoihin ja teräsosien käyttöohjeeseen, sekä tarkastetaan

- kiinnityslevyjen sijainti,
- aineiden ja tarvikkeiden suunnitelmien mukaisuus ja
- mahdolliset vauriot.

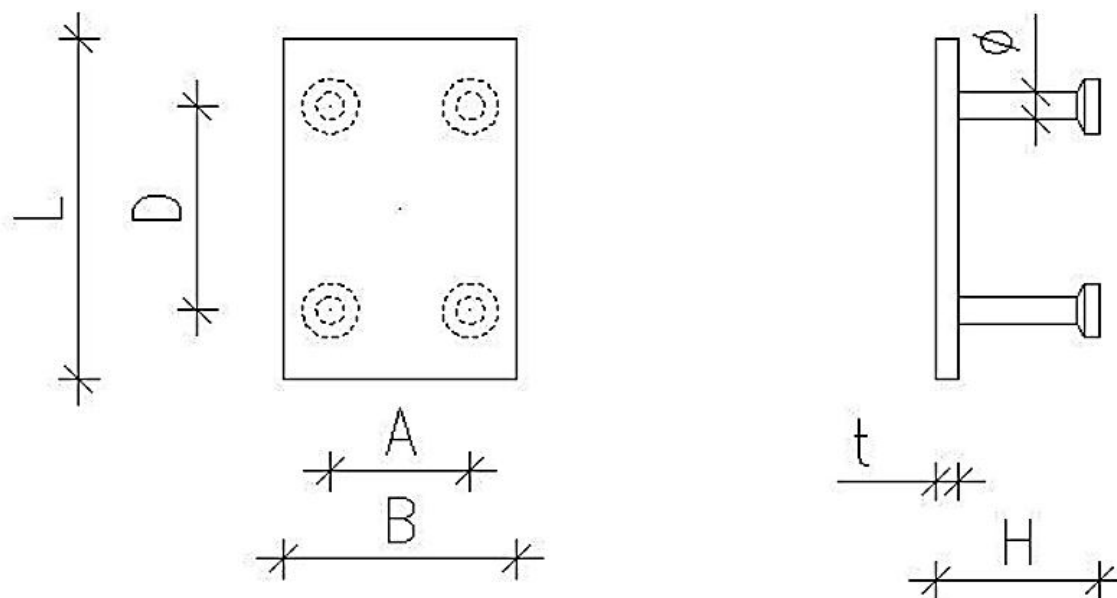
Asennustyön valvonnan kohteina ovat

- liitettävien rakenteiden sijainti, suoruus ja kulmat,
- päämitat ja muut mitat,
- aineiden ja tarvikkeiden käsittely,
- hitsaajan pätevyys,
- hitsausolosuhteet ja
- hitsausliitosten laatu.

9 TERÄSOSIEN KUVAT JA MITOITUS

Teräsosien mitta-, materiaali- ja kapasiteettitiedot esitetään osien kuvissa sivuilla 16...29.

9.1 SBKL -kiinnityslevyn mitoitus



Kuva 5. SBKL-kiinnityslevyjen mittojen merkinnät

Taulukko 1. SBKL-kiinnityslevyjen mitat

Tilaustunnus				H	A	D	t	Ø
SBKL	B	x	L	mm	mm	mm	mm	mm
SBKL	50	x	100	68	0	60	8	12
SBKL	100	x	100	68	60	60	8	12
SBKL	100	x	150	70	60	90	10	12
SBKL	150	x	150	162	90	90	12	12
SBKL	100	x	200	162	60	120	12	12
SBKL	200	x	200	162	120	120	12	16
SBKL	250	x	250	165	150	150	15	16
SBKL	100	x	300	165	60	180	15	16
SBKL	200	x	300	165	120	180	15	16
SBKL	300	x	300	165	180	180	15	16

Materiaalit:

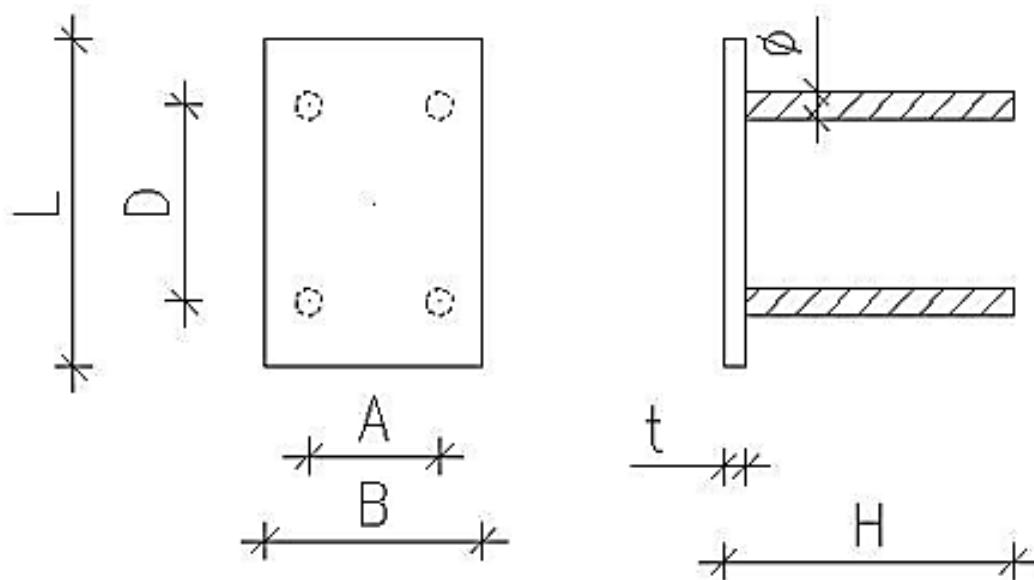
(ruostumaton) SBKLR
(kokonaan ruostumaton) SBKLRr
(haponkestävä) SBKLRH

Kiinnityslevy

S235JR+AR
1.4301
1.4301
1.4401

Tartunnat

S235JR+AR
S235JR+AR
1.4301
S235JR+AR

9.2 KL -kiinnityslevyn mitoitus


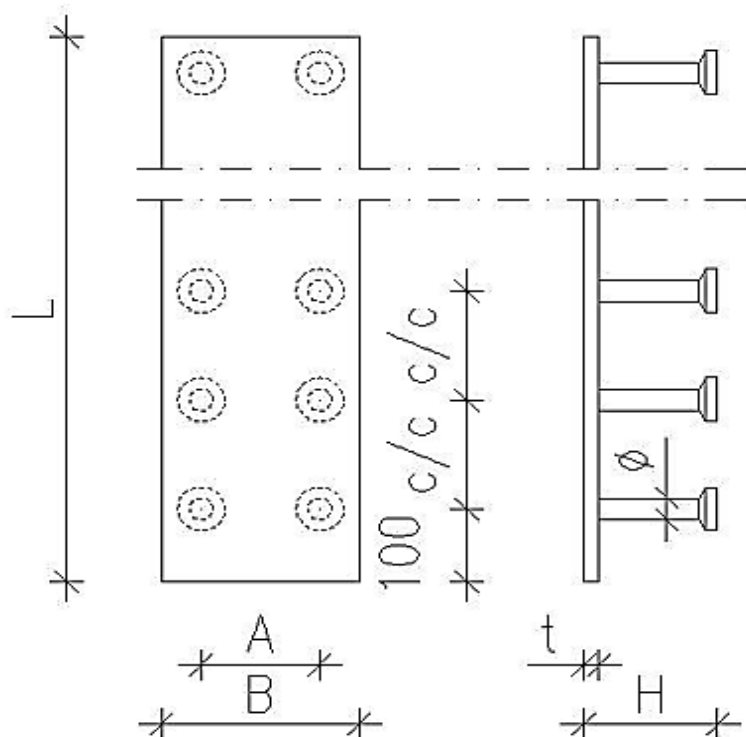
Kuva 6. KL -kiinnityslevyn mittojen merkinnät

Taulukko 2. KL -kiinnityslevyn mitat

Tilaustunnus				H	A	D	t	Ø
KL	B	x	L	mm	mm	mm	mm	mm
KL	50	x	100	238	0	60	8	10
KL	100	x	100	238	60	60	8	10
KL	100	x	150	240	60	90	10	10
KL	150	x	150	292	90	90	12	12
KL	100	x	200	292	60	120	12	12
KL	200	x	200	382	120	120	12	16
KL	250	x	250	385	150	150	15	16
KL	100	x	300	385	60	180	15	16
KL	200	x	300	385	120	180	15	16
KL	300	x	300	385	180	180	15	16

Materiaalit:

	KL	Kiinnityslevy S235JR+AR	Tartunnat A500HW/B500B
(ruostumaton)	KLR	1.4301	A500HW/B500B
(haponkestävä)	KLH	1.4401	A500HW/B500B

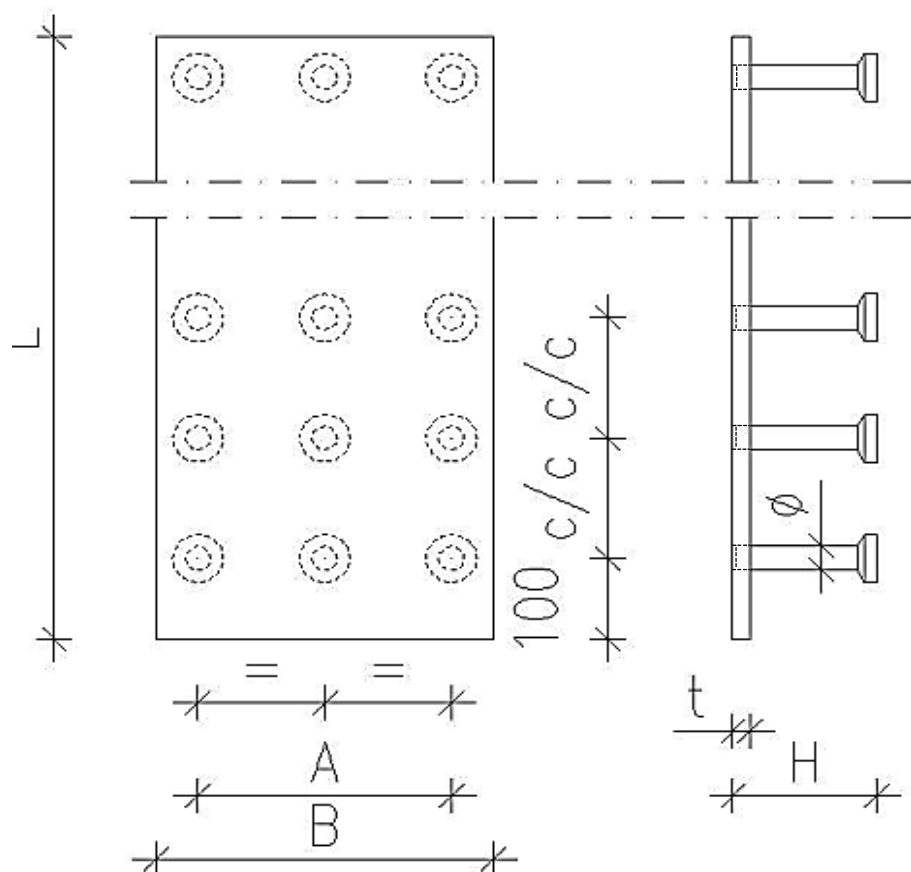
9.3 LTT1 ja LTT2 -kiinnityslevyn mitoitus

Kuva 7. LTT1 ja LTT2 -kiinnityslevyjen mittojen merkinnät
Taulukko 3. LTT1 ja LTT2 -kiinnityslevyjen mitat

Tilaustunnus	B x L		H	A	c/c	t	Ø
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
LTT1	100	x L	165	0	200	15	16
LTT2	100	x L	165	50	200	15	16
LTT2	150	x L	165	90	200	15	16
LTT2	200	x L	165	100	200	15	16
LTT2	300	x L	165	200	200	15	16
LTT2	400	x L	155	200	200	15	16

Kiinnityslevyssä LTT2 400×L levyyn porataan tapeille kiinnitysreiät kuten LTT3 levyissä (kts. kuva 8).

Materiaalit:	Kiinnityslevy	Tartunnat
LTT1/LTT2	S235JR+AR	S355J0
(ruostumaton)	1.4301	S355J0
(haponkestävä)	1.4401	S355J0

9.4 LTT3 -kiinnityslevyn mitoitus



Kuva 8. LTT3 -kiinnityslevyn mittojen merkinnät

Kiinnityslevyn pituus L tartuntojen keskiövälin kerrannainen ($L = n \times c/c$, $L_{\max} = 2000$ mm).

Taulukko 4. LTT3 -kiinnityslevyn mitat

Tilaustunnus			H	A	c/c	t	Ø
LTT3	B	x L	mm	mm	mm	mm	mm
LTT3	300	x L	220	200	200	25	20
LTT3	400	x L	220	300	200	25	20
LTT3	500	x L	220	400	200	25	20
LTT3	600	x L	220	500	200	25	20

Materiaalit:

(ruostumaton)
(haponkestävä)

LTT3
LTT3R
LTT3H

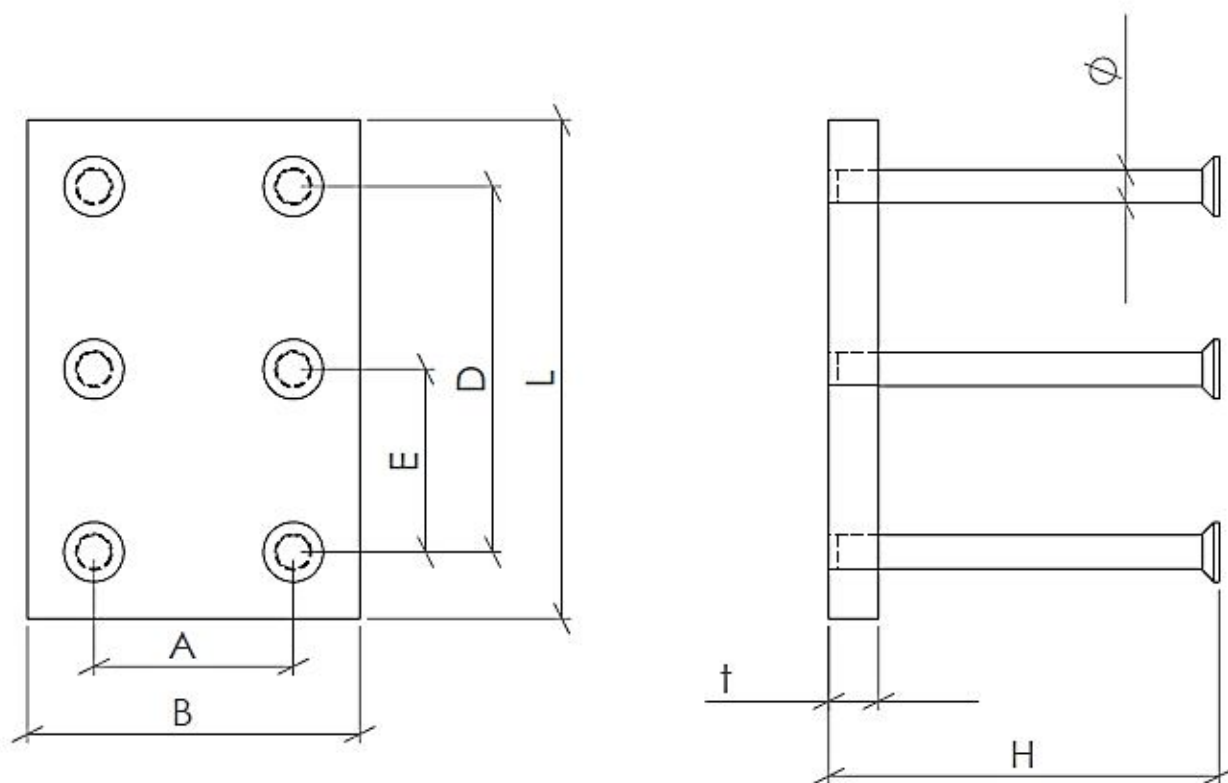
Kiinnityslevy

S235JR+AR
1.4301
1.4401

Tartunnat

S355J0
S355J0
S355J0

9.5 JKL -kiinnityslevyn mitoitus



Kuva 9. JKL -kiinnityslevyn mittojen merkinnät

Taulukko 5. JKL - kiinnityslevyn mitat

Tilaustunnus			H	A	D	E	t	Ø
JKL	B	x L	mm	mm	mm	mm	mm	mm
JKL	150	x 200	220	90	120	60	20	20
JKL	150	x 250	220	90	170	85	25	20
JKL	200	x 250	220	120	170	85	25	20
JKL	200	x 300	280	120	220	110	30	24
JKL	300	x 300	280	180	180	90	30	24

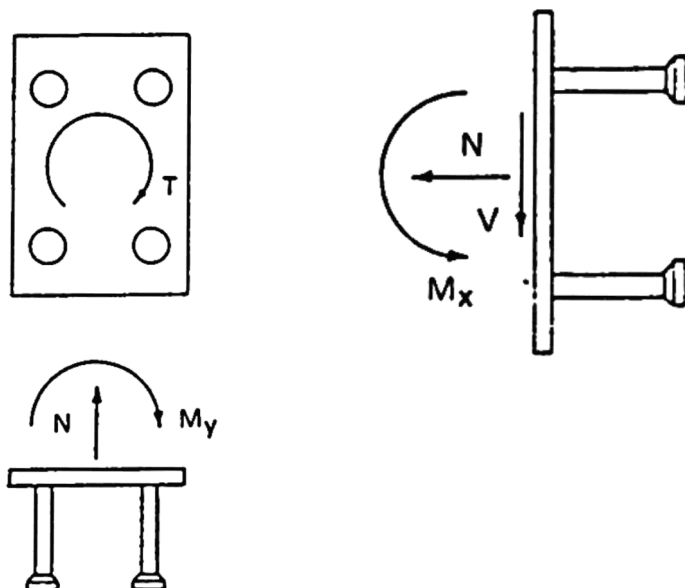
Materiaalit:

JKL
(ruostumaton)
(haponkestävä)

JKL
JKLR
JKLH

Kiinnityslevy
S235JR+AR
1.4301
1.4401

Tartunnat
S355J0
S355J0
S355J0

10 KIINNITYSLEVYJEN KAPASITEETIT


Kuva 10. Kiinnityslevyjen voimasuureiden merkinnät

 Kapasiteettiarvot pätevät kun betoni on K 30-2. Sallittu kuorma $F_{sall} = F_u / 1,6$
Taulukko 6. SBKL -kiinnityslevyjen kapasiteetit

Tilaustunnus				N_u	V_u	M_{ux}	M_{uy}	T_u	Minimikiinnityspinta-ala		
SBKL	B	x	L	kN	kN	kNm	kNm	kNm	mm	x	mm
SBKL	50	x	100	7,07	9,90	0,354	0,248	0,495	10	x	50
SBKL	100	x	100	14,2	19,8	0,712	0,712	1,40	40	x	40
SBKL	100	x	150	19,7	19,8	1,28	0,986	1,78	25	x	65
SBKL	150	x	150	39,7	22,8	2,58	2,58	2,10	60	x	60
SBKL	100	x	200	37,30	19,80	2,99	1,87	2,21	20	x	100
SBKL	200	x	200	82,90	44,00	6,63	6,63	4,98	100	x	100
SBKL	250	x	250	91,87	46,29	8,73	8,73	6,22	105	x	105
SBKL	100	x	300	72,4	35,2	7,96	3,62	5,56	20	x	165
SBKL	200	x	300	90,5	44,0	9,95	7,24	6,34	65	x	145
SBKL	300	x	300	98,7	48,0	10,9	10,9	7,46	125	x	125

Taulukko 7. KL -kiinnityslevyjen kapasiteetit

Tilaustunnus				Nu	Vu	Mux	Muy	Tu	Minimikiinnityspinta-ala		
KL	B	x	L	kN	kN	kNm	kNm	kNm	mm	x	mm
KL	50	x	100	7,07	9,90	0,354	0,248	0,495	10	x	50
KL	100	x	100	14,2	19,8	0,712	0,712	1,40	40	x	40
KL	100	x	150	19,7	19,8	1,28	0,986	1,78	25	x	65
KL	150	x	150	39,7	22,8	2,58	2,58	2,10	60	x	60
KL	100	x	200	37,3	19,8	2,99	1,87	2,21	20	x	100
KL	200	x	200	82,9	44,0	6,63	6,63	4,98	100	x	100
KL	250	x	250	91,87	46,29	8,73	8,73	6,22	105	x	105
KL	100	x	300	72,4	35,2	7,96	3,62	5,56	20	x	165
KL	200	x	300	90,5	44,0	9,95	7,24	6,34	65	x	145
KL	300	x	300	98,7	48,0	10,9	10,9	7,46	125	x	125

Taulukko 8. LTT1 ja LTT2 -kiinnityslevyjen kapasiteetit

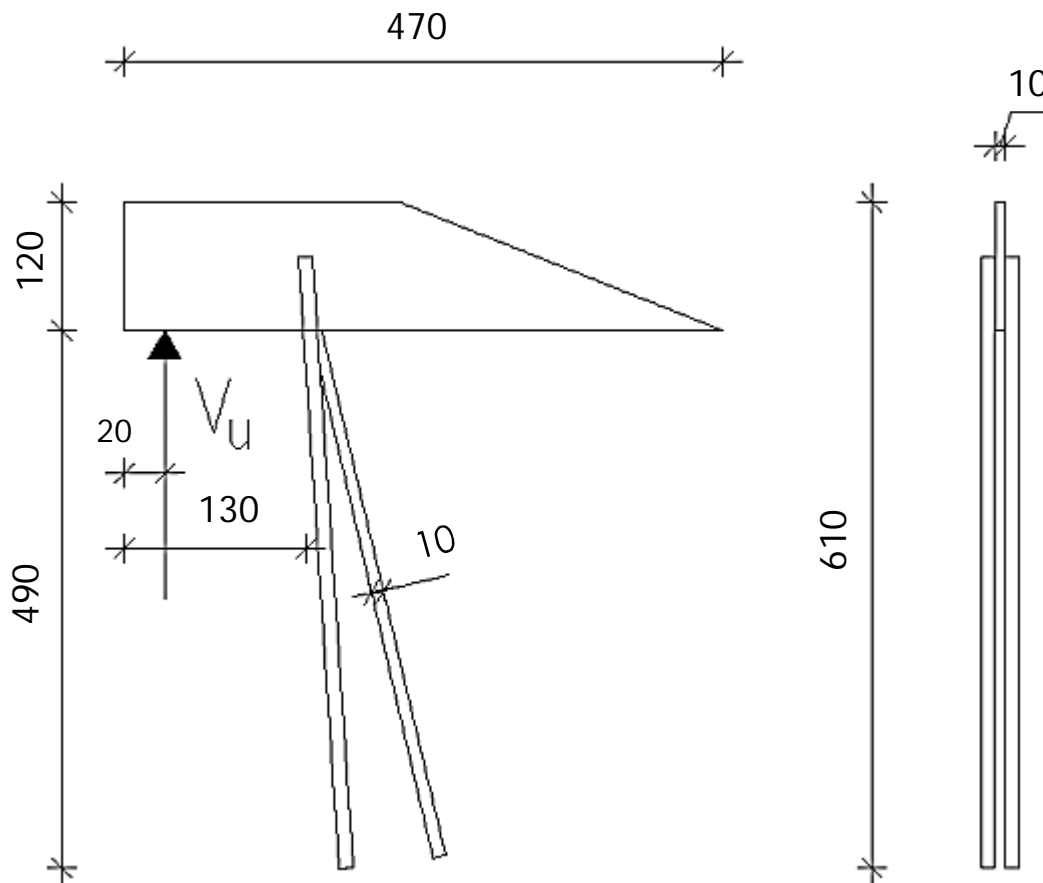
Tilaustunnus				Nu	Vux	Vuy	Minimikiinnityspinta-ala		
	B	x	L	kN/200mm	kN/200mm	kN/200mm	mm	x	mm
LTT1	100	x	L	21,4	12,8	12,8	5	x	165
LTT2	100	x	L	35,6	25,5	25,5	5	x	170
LTT2	150	x	L	44,4	25,7	25,7	20	x	150
LTT2	200	x	L	45,8	25,7	25,7	30	x	130
LTT2	300	x	L	53,4	26,1	26,1	90	x	90
LTT2	400	x	L	53,4	26,1	26,1	90	x	90

Taulukko 9. LTT3 -kiinnityslevyjen kapasiteetit

Tilaustunnus				Nu	Vux	Vuy	Minimikiinnityspinta-ala		
	B	x	L	kN/200mm	kN/200mm	kN/200mm	mm	x	mm
LTT3	300	x	L	116	60,6	60,6	50	x	100
LTT3	400	x	L	125,0	61,4	61,4	70	x	70
LTT3	500	x	L	131,0	62,1	62,1	170	x	50
LTT3	600	x	L	134,0	62,8	62,8	270	x	50

Taulukko 10. JKL -kiinnityslevyjen kapasiteetit

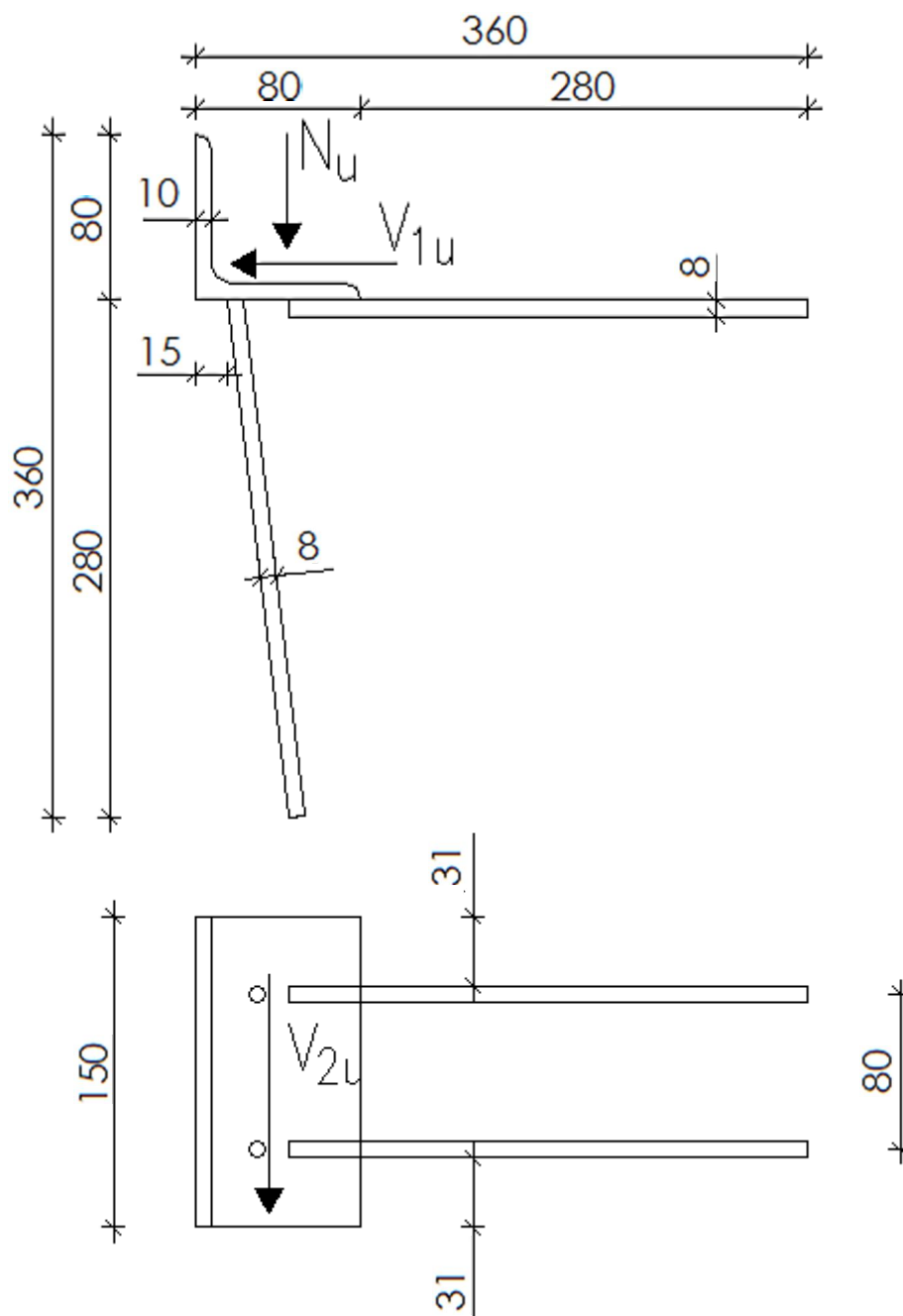
Tilaustunnus				N _u	V _u	M _{ux}	M _{uy}	T _u	Minimikiinnityspinta- ala		
JKL	B	x	L	kN	kN	kNm	kNm	kNm	mm	x	mm
JKL	150	x	200	151,0	92,9	9,08	9,84	8,11	60	x	90
JKL	150	x	250	177,0	98,4	13,6	11,5	9,78	35	x	120
JKL	200	x	250	192,0	102,0	14,7	15,3	11,1	65	x	105
JKL	200	x	300	293,0	152,0	27,4	23,5	18,4	55	x	155
JKL	300	x	300	305,0	156,0	24,4	33,6	21,0	55	x	156

11 VAKIOTERÄSOSAT
11.1 Ruutuelementin kannatin KU 11

Kuva 11. Kannattimen KU11 mittojen merkinnät

Materiaalit:		Levy	Tartunnat
	KU11	S235JR+AR	A500HW
(ruostumaton)	KU11R	1.4301	A500HW
(haponkestävä)	KU11H	1.4401	A500HW

Kapasiteetit: tartuntatila II, $V_u = 46,0$ kN

11.2 Ruutuelementin vastakannatin KU 20

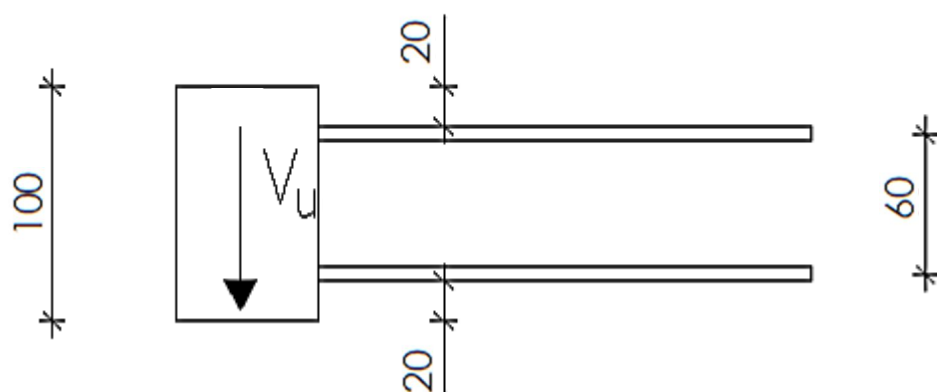
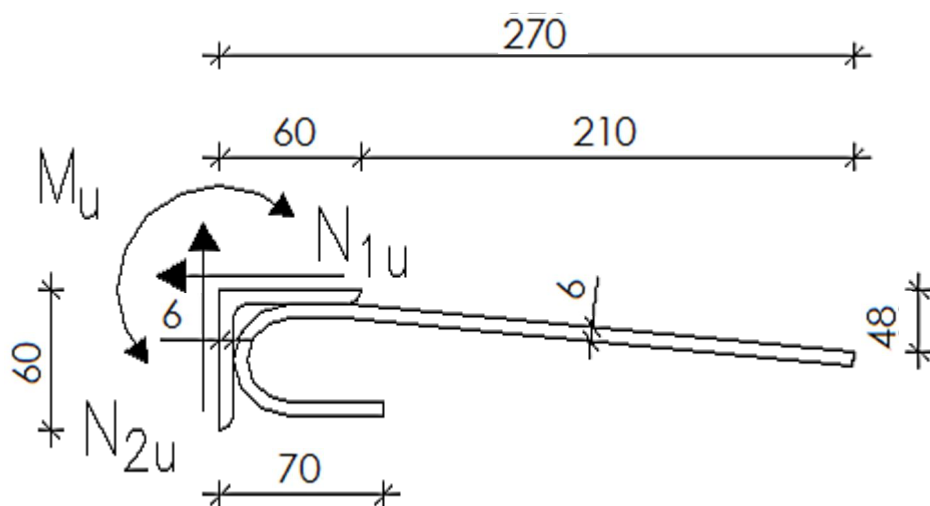


Kuva 12. Vastakannattimen KU20 mittojen merkinnät

Materiaalit:		Kulmatanko	Tartunnat
(ruostumaton)	KU20R	1.4301	A500HW
(haponkestävä)	KU20H	1.4401	A500HW

Kapasiteetit: tartuntatila II, $N_u = 94,5$ kN, $V_{1u} = 17,6$ kN, $V_{2u} = 11,7$ kN

11.3 Kaide-elementin tartunta KU 23

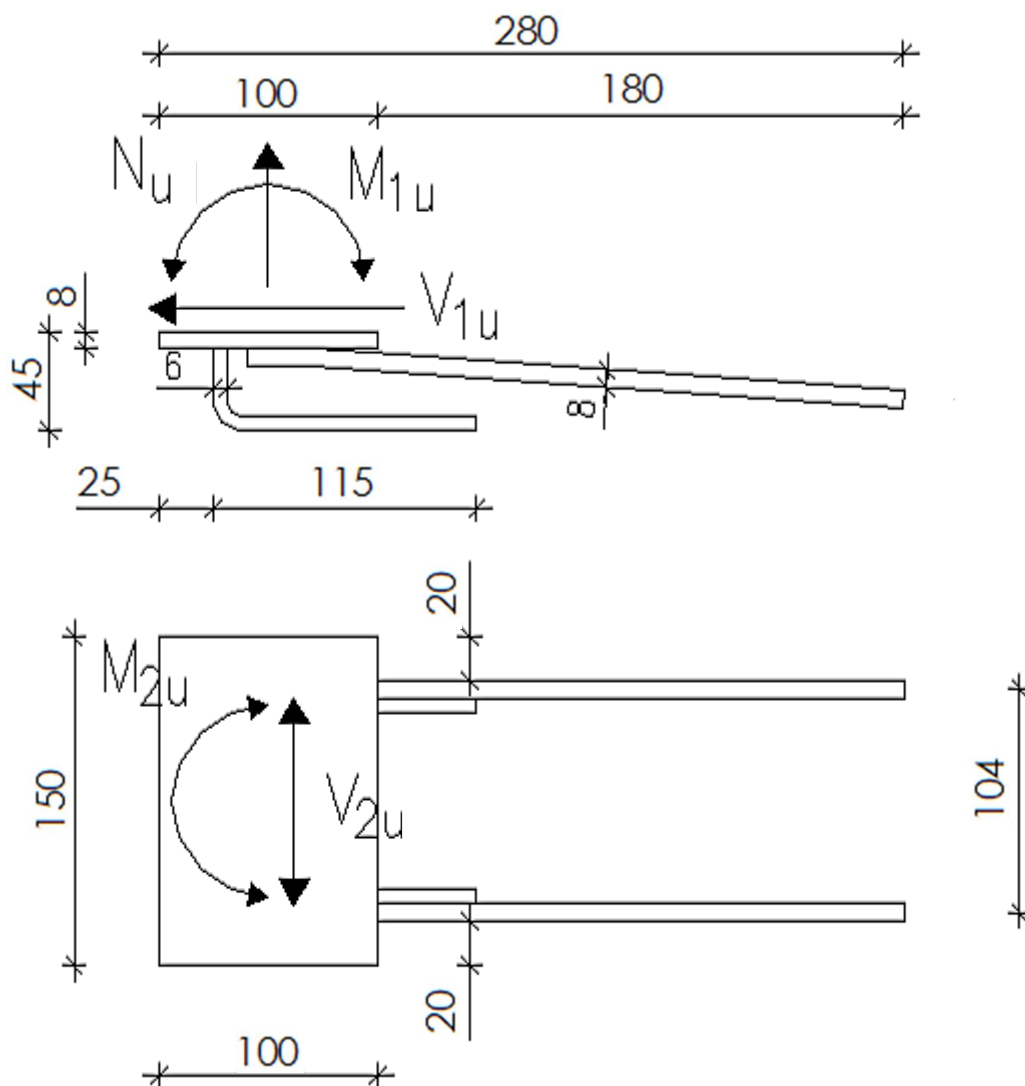


Kuva 13. Tartunnan KU23 mittojen merkinnät

Materiaalit:	Kulmatanko	Tartunnat
(ruostumaton) KU23R	1.4301	A500HW

Kapasiteetit: tartuntatila II,	$V_u = 6,6 \text{ kN}$
	$M_u = 0,568 \text{ kNm}$
	$N_{1u} = 13,3 \text{ kN}$,
	$N_{2u} = 3,79 \text{ kN}$

11.4 Elementin reunatartunta KU 36

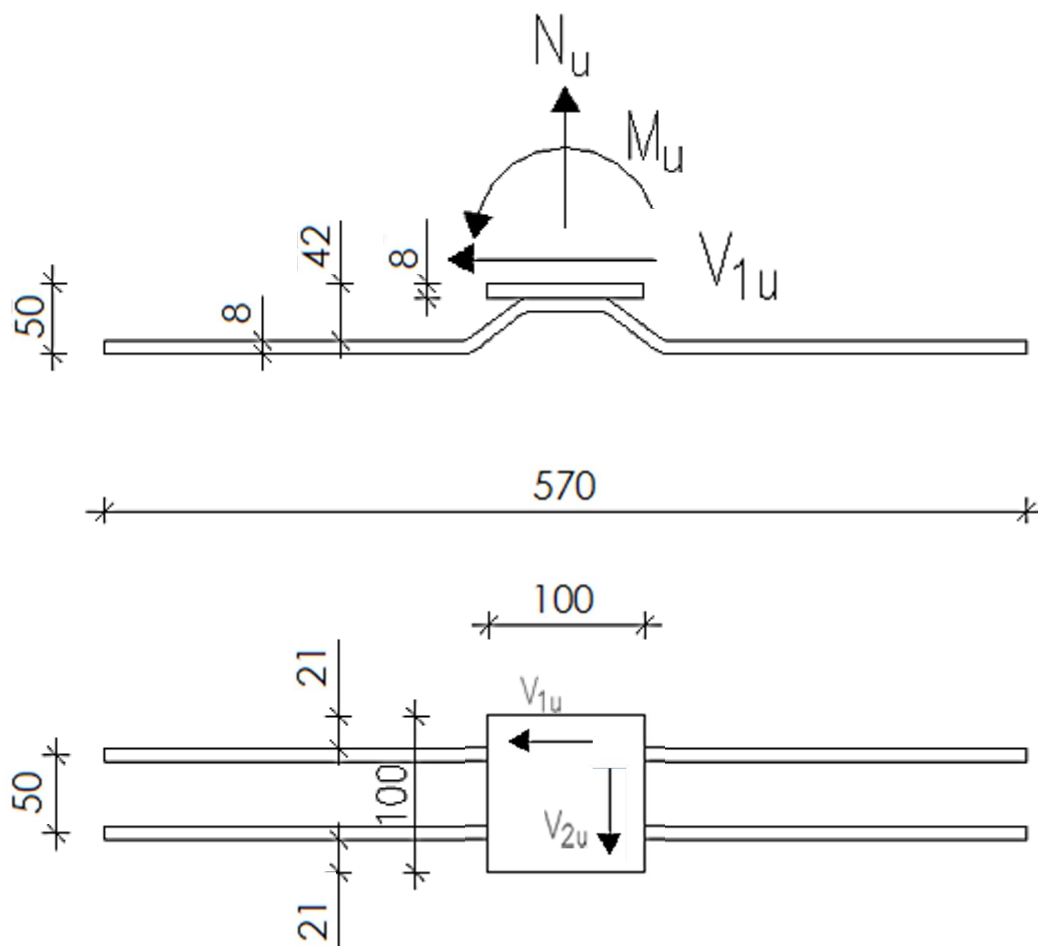


Kuva 14. Reunatartunnan KU36 mittojen merkintä

Materiaalit: (ruostumaton)	KU36R	Kulmatanko 1.4301	Tartunnat A500HW
-------------------------------	-------	----------------------	---------------------

Kapasiteetit: tartuntatila I,	$N_u = 3,05 \text{ kN}$
	$V_{1u} = 16,9 \text{ kN}$
	$V_{2u} = 6,60 \text{ kN}$
	$M_{1u} = 0,201 \text{ kNm}$
	$M_{2u} = 0,548 \text{ kNm}$

11.5 Laattaelementin tartunta KU 38

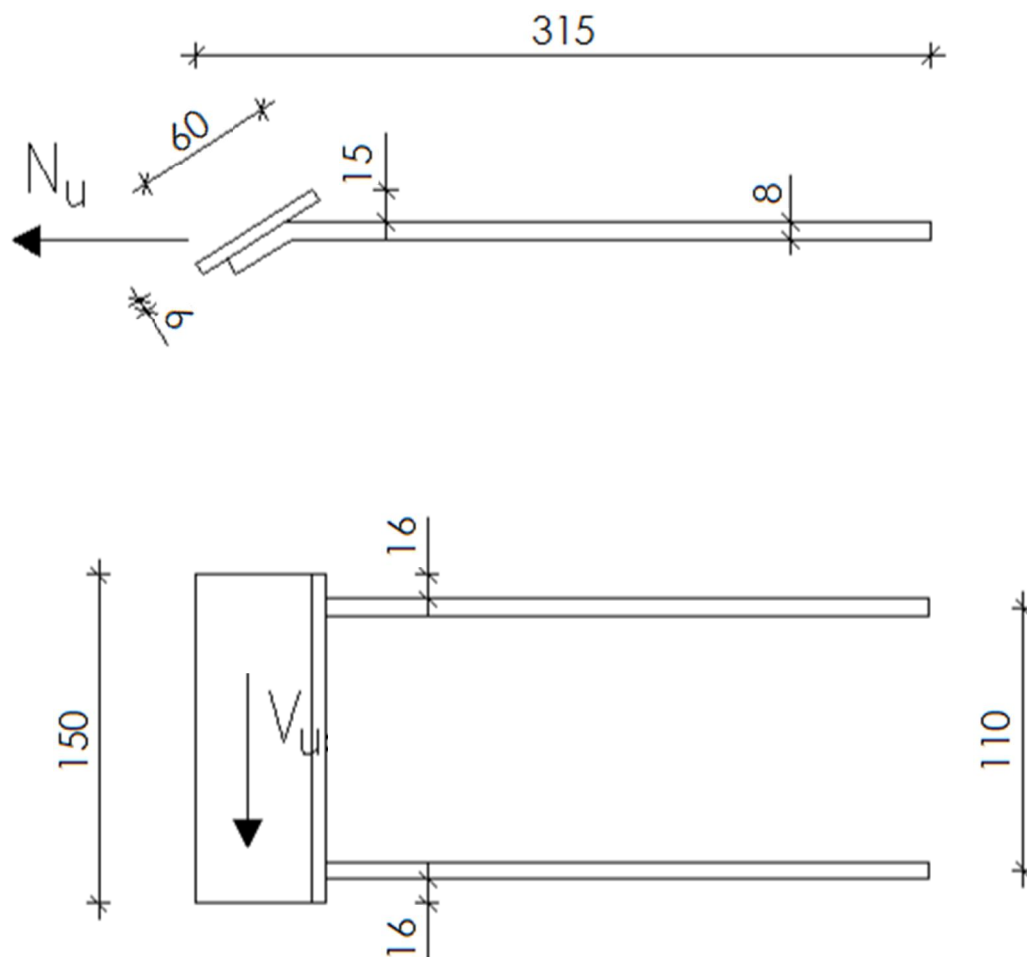


Kuva 15. Tartunnan KU38 mittojen merkintä

Materiaalit:	KU 38	Levy S235JR+AR	Tartunnat A500HW
--------------	-------	-------------------	---------------------

Kapasiteetit: tartuntatila I,	$N_u = 15,1 \text{ kN}$
	$V_{1u} = 19,6 \text{ kN}$
	$V_{2u} = 13,3 \text{ kN}$
	$M_u = 0,693 \text{ kNm}$

11.6 TT-laatan reunatartunta KU 39



Kuva 16. Reunatartunnan KU39 mittojen merkinnät