

TEKNINEN KÄYTTÖOHJE



RT-vakioteräosat

Betonielementtien vakioliitoksiin



Versio

FI 06/2019

Rakennusteollisuus RT, Yhtenäiset kiinnityslevyt -projekti
Eurokoodien mukainen mitoitus



RT-vakioteräsosat

Betonielementtien vakioliitoksiin

Tämä ohje on laadittu yhteistyössä alla mainittujen yritysten sekä Betoniteollisuus ry:n kanssa.

Mainitut valmistajat ovat oikeutettuja valmistamaan ohjeessa esitettyjä RT-teräsosia.

RT-teräsosien yhtenäistämällä helpotetaan suunnittelijoiden, valmistajien, betonielementtitehtaiden, rakennusurakoitsijoiden sekä viranomaisten työtä vaihtokelpoisuuden ansiosta.

Ohjeet on tarkoitettu päteville henkilöille, jotka pystyvät ymmärtämään ohjeisiin liittyvät rajoitukset sekä ottamaan vastuun ohjeiden soveltamisesta käytännön rakennuskohteissa. Vaikka valmistelutyöhön on osallistunut maamme paras tekninen asiantuntemus, ei Betoniteollisuus ry tai valmistelutyöhön osallistuneet henkilöt ota vastuuta tässä julkaisussa annetuista ohjeista.

Valmistajat:	Anstar Oy Peikko Finland Oy R-Group Oy Semko Oy
Julkaisija:	Rakennusteollisuus ry Betoniteollisuus ry
Copyright:	Rakennusteollisuus ry Betoniteollisuus ry



www.peikko.fi

SISÄLLYS

1.	Yleistä.....	5
1.1	Vakioteräsosien toimintatapa.....	5
1.2	Vakioteräsosien käyttötarkoitus	5
2.	RT-vakioteräsosien mitat ja materiaalit.....	6
2.1	RT 23 mitat ja materiaalit	6
2.2	RT 24 mitat ja materiaalit	7
2.3	RT 38 mitat ja materiaalit	8
2.4	RT 39 mitat ja materiaalit	9
2.5	RT 44 mitat ja materiaalit	10
3.	Vakioteräsosien valmistus ja toleranssit.....	11
3.1	Valmistustapa ja toteutusluokka	11
3.2	Valmistustoleranssit	11
3.3	Pintakäsittelyt	11
3.4	Laadunvalvonta.....	11
4.	Kestävyydet.....	12
4.1	Mitoitusperiaatteet.....	12
4.2	RT 23 kestävydet	12
4.3	RT 24 kestävydet	13
4.4	RT 38 kestävydet	14
4.5	RT 39 kestävydet	15
4.6	RT 44 kestävydet	16
4.7	Kiinnityspinta-ala.....	17
4.8	Kiinnitysalustan vähimmäispaksuus ja kiinnitysalustan paksuuden vaikutus kestävyysiin.....	17
4.9	Vakioteräsosien kestävydet voimasuureyhdistelmille	17
4.10	Lisäraudoituksen vaikutus kestävyysiin.....	17

SISÄLLYS

5.	Vakioteräsosien käyttö.....	18
5.1	Käyttöikä ja sallitut rasioluokat.....	18
5.2	Käytön rajoitukset	18
6.	Vakioteräsosien säilytys, kuljetus ja merkintäohjeet	18
7.	Käyttöohjeeseen liittyvää kirjallisuutta	19

1. Yleistä

1.1 Vakioteräsosien toimintatapa

RT-vakioteräsosat ovat betoniin ennen sen kovettumista asennettavia harjaterästartunnoilla varustettuja kiinnityslevyjä. RT-vakioteräsosien pääasiallinen käyttökohde on betonielementtirakenteiden kiinnitykset.

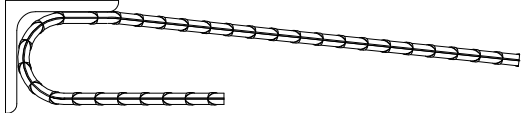
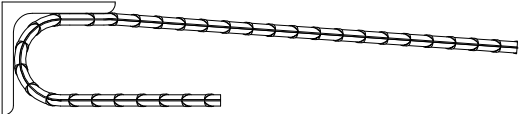
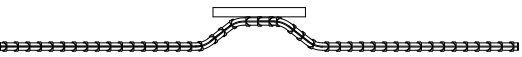

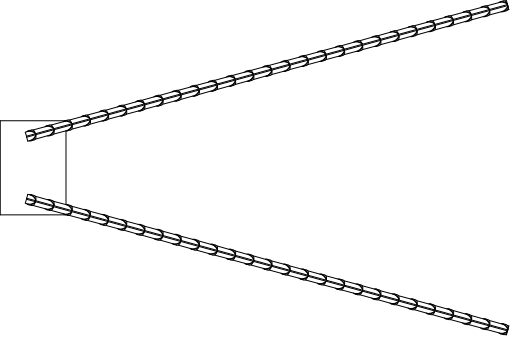
RT-vakioteräsosat koostuvat teräslevystä tai teräsprofiilista, johon on hitsattu harjaterästartunnat. Vakioteräsosia valmistetaan useita eri kokoja erilaisilla materiaalivaihtoehdoilla.

RT-vakioteräsosien kestävyys on laskettu staattisille kuormille.

RT-vakioteräsosien kohdalle asennetaan SFS-EN 1992-1-1 mukainen minimiraudoitus jolla varmistetaan rakenteen sitkeä toiminta murtotilanteessa.

1.2 Vakioteräsosien käyttötarkoitus

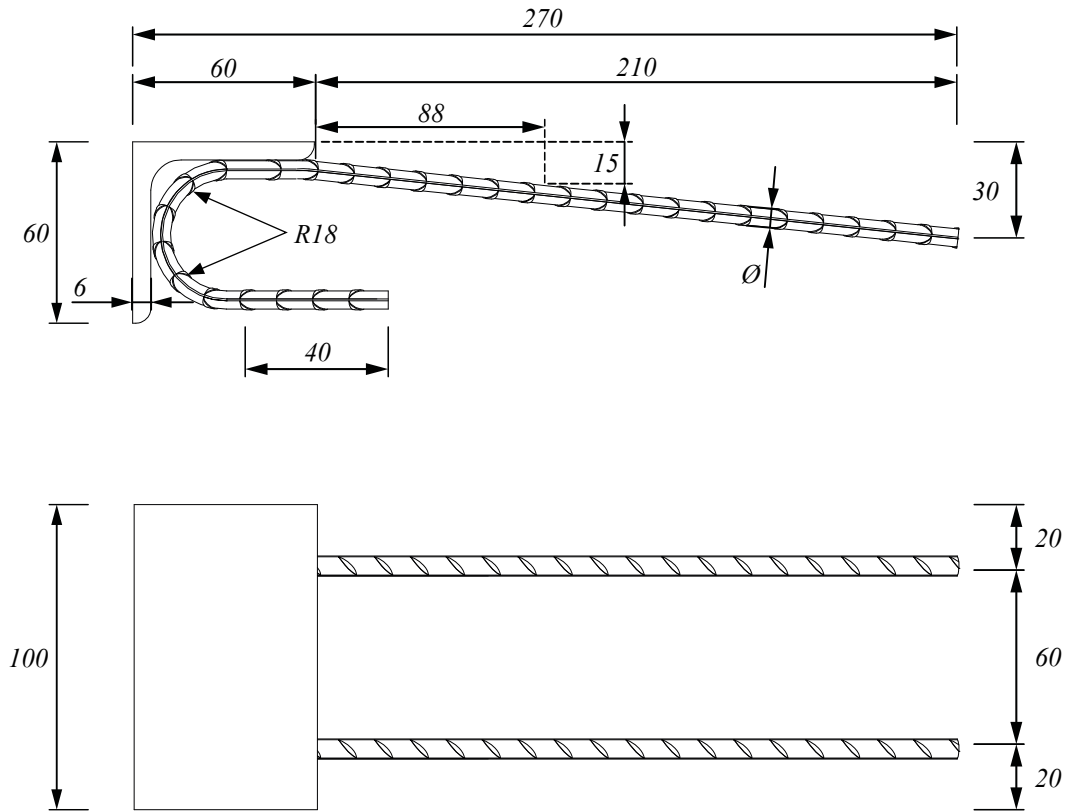
RT-vakioteräsosia käytetään betonielementtien vakioliitoksissa. RT-vakioteräsosat on suunniteltu siten, että ne voidaan sijoittaa rakenteen reunojen lähelle. Vakioteräsosiin kohdistuvat voimat ankkuroidaan harjaterästartunnoilla betonirakenteeseen.

Vakioteräsosa	Pääasiallinen käyttötarkoitus
RT 23 	Reunatartunta
RT 24 	Reunatartunta
RT 38 	Laattatartunta
RT 39 	TT- ja HTT-laatan reunatartunta
RT 44 	Reunatartunta

2. RT-vakioteräsosien mitat ja materiaalit

2.1 RT 23 mitat ja materiaalit

Kuva 1. RT 23 –vakioteräsosan mitat.



Taulukko 1. RT 23 –vakioteräsosan materiaalit.

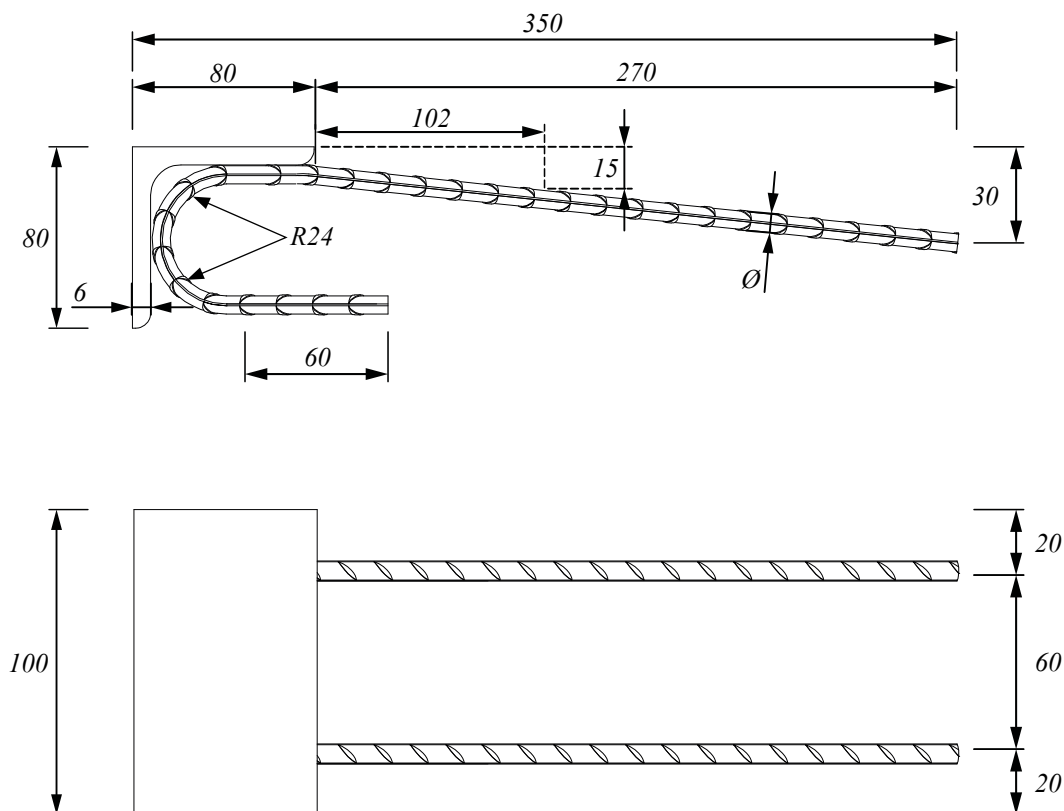
Typpi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 23	S235JR + AR	SFS-EN 10025	B500B	SFS 1300:2017
RTR 23	1.4301	SFS-EN 10088	B500B	SFS 1300:2017
RTRr 23	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC	SFS 1259:2016

RT 23, RTR 23: $\varnothing = 6$ mm

RTRr 23: $\varnothing = 5$ mm

2.2 RT 24 mitat ja materiaalit

Kuva 2. RT 24 –vakioteräsosan mitat.



Taulukko 2. RT 24 –vakioteräsosan materiaalit.

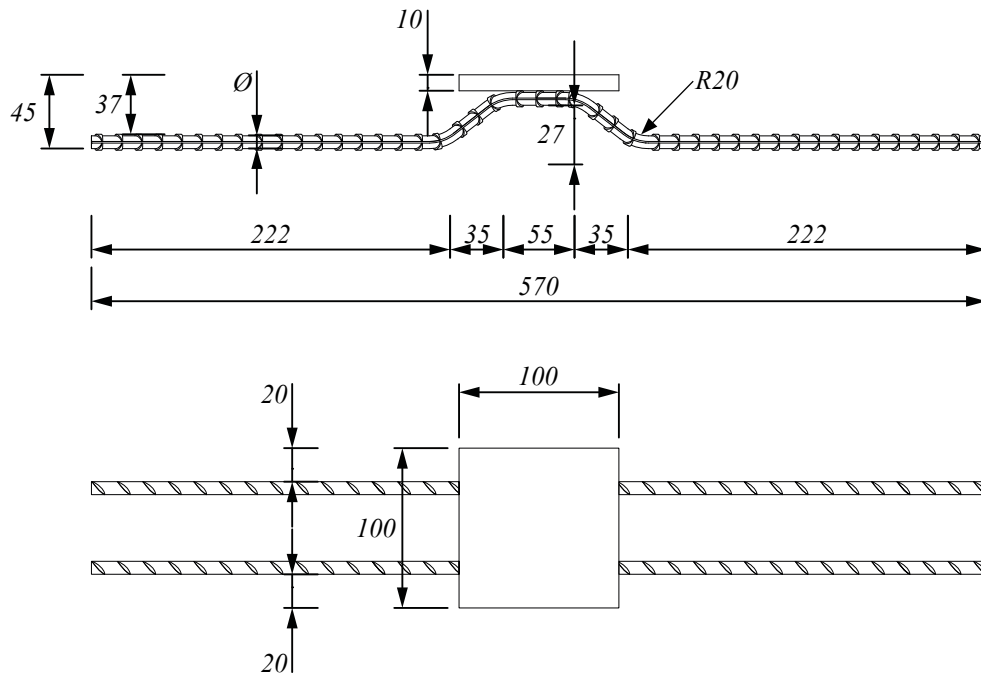
Typpi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 24	S235JR + AR	SFS-EN 10025	B500B	SFS 1300:2017
RTR 24	1.4301	SFS-EN 10088	B500B	SFS 1300:2017
RTRr 24	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC	SFS 1259:2016

RT 24, RTR 24: $\varnothing = 8$ mm

RTRr 24: $\varnothing = 7$ mm

2.3 RT 38 mitat ja materiaalit

Kuva 3. RT 38 –vakioteräsosan mitat.



Taulukko 3. RT 38 –vakioteräsosan materiaalit.

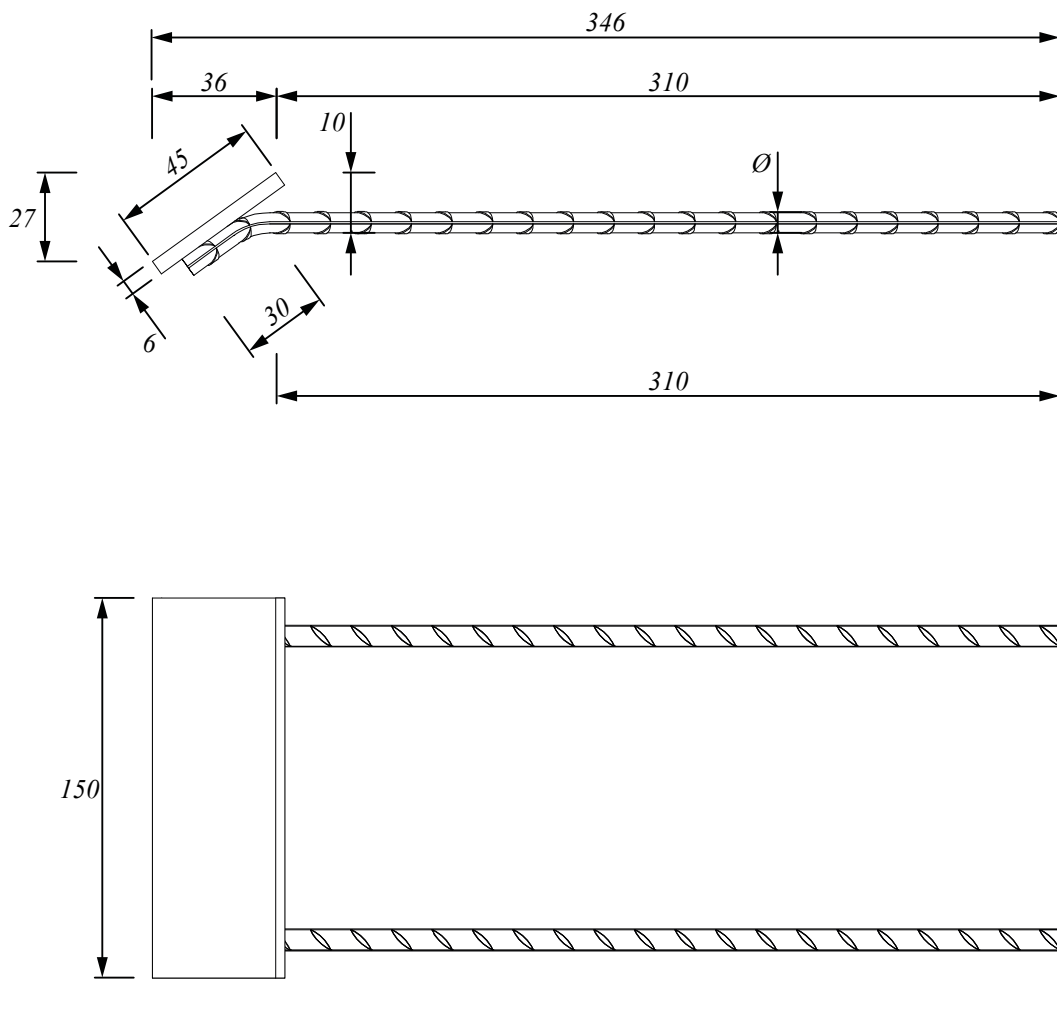
Tyyppi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 38	S355J2 + N	SFS-EN 10025	B500B	SFS 1300:2017
RTR 38	1.4301	SFS-EN 10088	B500B	SFS 1300:2017
RTRr 38	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC	SFS 1259:2016

RT 38, RTR 38: Ø = 8 mm

RTRr 38: Ø = 7 mm

2.4 RT 39 mitat ja materiaalit

Kuva 4. RT 39 –vakioteräosan mitat.



Taulukko 4. RT 39 –vakioteräosan materiaalit.

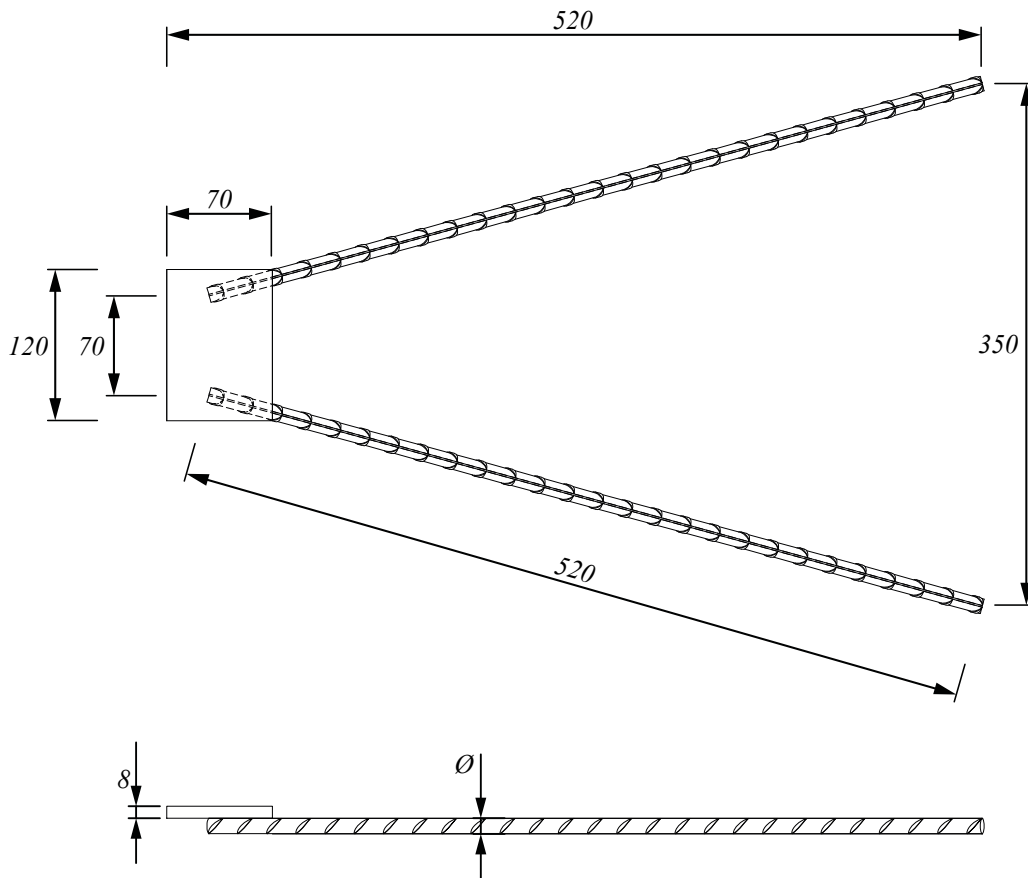
Typpi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 39	S235J2 + N	SFS-EN 10025	B500B	SFS 1300:2017
RTR 39	1.4301	SFS-EN 10088	B500B	SFS 1300:2017
RTRr 39	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC	SFS 1259:2016

RT 39, RTR 39: $\varnothing = 8$ mm

RTRr 39: $\varnothing = 7$ mm

2.5 RT 44 mitat ja materiaalit

Kuva 5. RT 44 –vakioteräsosan mitat.



Taulukko 5. RT 44 –vakioteräsosan materiaalit.

Typpi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 44	S355J2 + N	SFS-EN 10025	B500B	SFS 1300:2017
RTR 44	1.4301	SFS-EN 10088	B500B	SFS 1300:2017
RTRr 44	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC	SFS 1259:2016

RT 44, RTR 44: $\varnothing = 10$ mm

RTRr 44: $\varnothing = 9$ mm

3. Vakioteräsosien valmistus ja toleranssit

3.1 Valmistustapa ja toteutusluokka

Teräslevyt:	Terminen leikkaus tai mekaaninen leikkaus
Harjaterästangot:	Mekaaninen katkaisu
Hitsaus:	Mag käsin/robottihitsaus
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]

3.2 Valmistustoleranssit

Levyn sivumitat:	$\pm 3 \text{ mm } L \leq 120 \text{ mm}$ $\pm 4 \text{ mm } 120 \text{ mm} < L \leq 315 \text{ mm}$
Levyn suoruus:	L/150
Levyn leikatun pinnan karheus:	SFS-EN 1090-2
Levyn leikatun pinnan kaltevuus:	SFS-EN 1090-2
Teräsosan korkeus:	$\pm 3 \text{ mm}$
Tartuntojen sijainti:	$\pm 5 \text{ mm}$
Tartuntojen keskinäinen sijainti:	$\pm 5 \text{ mm}$
Tartuntojen kaltevuus:	$\pm 5^\circ$

3.3 Pintakäsittelyt

Vakioteräsosien näkyviin jäävät pinnat ja sivut suojamaalataan. Vakioteräsosat toimitetaan konepajapohjamaalattuina n. 40 μm . Tilauksesta vakioteräsosat toimitetaan epoksimaalattuina 60 μm tai kuumasinkittyinä voimassa olevien standardien mukaisesti. Ruostumattomat vakioteräsosat toimitetaan ilman suojamaalausta.

3.4 Laadunvalvonta

Laadunvalvonnassa noudatetaan tuotestandardien vaatimuksia. Vakioteräsosien valmistajalla on voimassaoleva laadunvalvontasopimus teräsosien valmistuksesta.

4. Kestävyydet

4.1 Mitoitusperiaatteet

RT-vakioteräsosien kestävyys on laskettu seuraavien normien, määräysten ja ohjeiden mukaan:

SFS-EN 1992 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu

SFS-EN 1993 Eurokoodi 3 Teräsrakenteiden suunnittelu

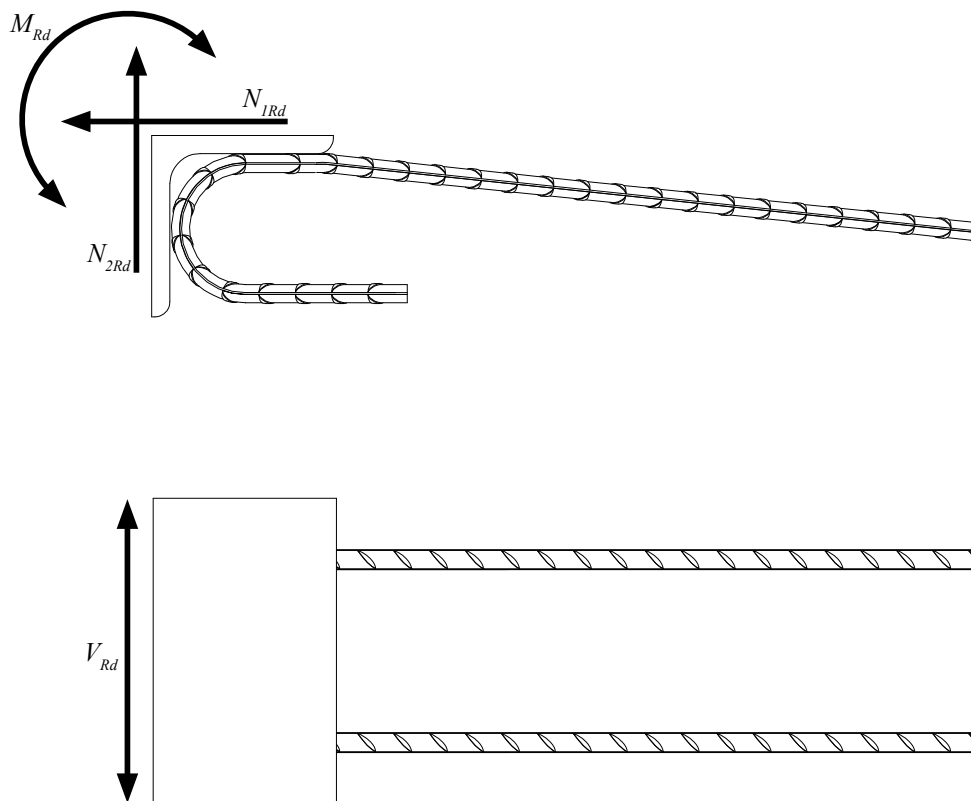
RT-vakioteräsosien kestävyys on laskettu staattisille kuormille. Dynaamisille ja väsyttävillä kuormilla kestävyys tulee tarkistaa tapauskohtaisesti erikseen.

RT-vakioteräsosien kestävyys ovat voimassa tässä käyttöohjeessa ilmoitetuissa käyttötilanteissa ja –tarkoituksissa. Muissa käyttötarkoituksissa kestävyys tulee tarkistaa tapauskohtaisesti erikseen.

RT-vakioteräsosien kestävyyslaskelmissa on huomioitu kuormien epäkeskisyyttä ± 15 mm. RT-vakioteräsosien kestävyys on laskettu betonin lujuudella C25/30.

4.2 RT 23 kestävyys

Kuva 6. RT 23 kestävyysmerkinnät ja suunnat.

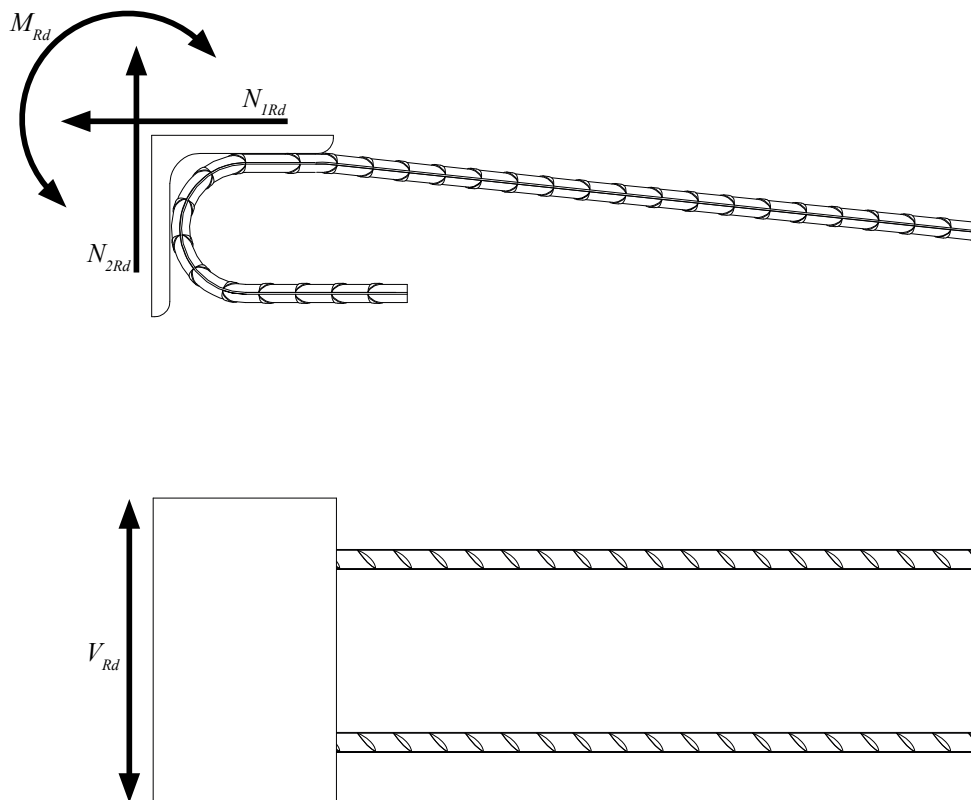


Taulukko 6. RT 23 kestävyys.

Voimasuure	Kestävyys [kN, kNm]	
	RT, RTR	RTRr
N_{1Rd}	14,2	12,2
N_{2Rd}	4,5	3,4
M_{Rd}	0,6	0,6
V_{Rd}	6,8	5,1

4.3 RT 24 kestävydet

Kuva 7. RT 24 kestävyksien merkinnät ja suunnat.

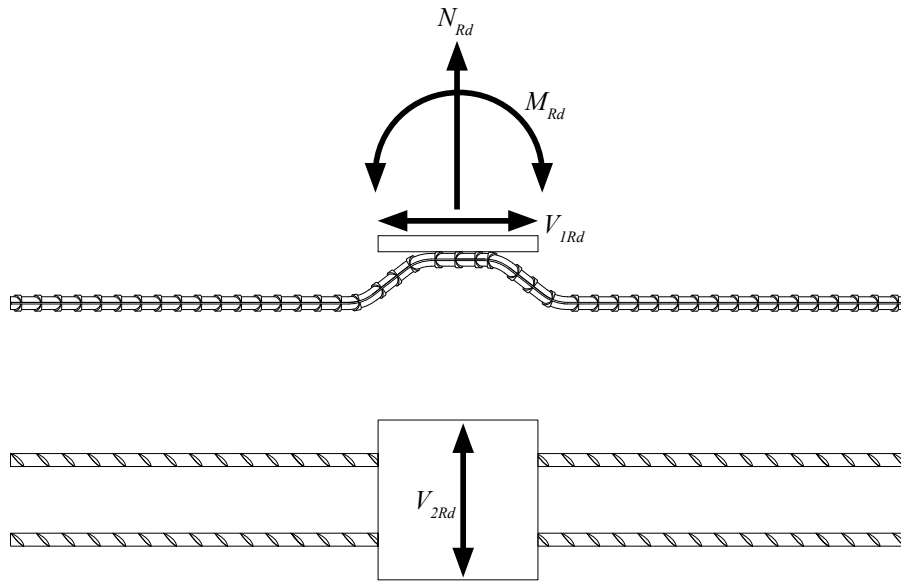


Taulukko 7. RT 24 kestävydet.

Voimasuure	Kestävyys [kN, kNm]	
	RT, RTR	RTRr
N_{1Rd}	24,2	21,6
N_{2Rd}	8,0	6,7
M_{Rd}	1,4	1,3
V_{Rd}	12,0	10,1

4.4 RT 38 kestävydet

Kuva 8. RT 38 kestävyksien merkinnät ja suunnat.



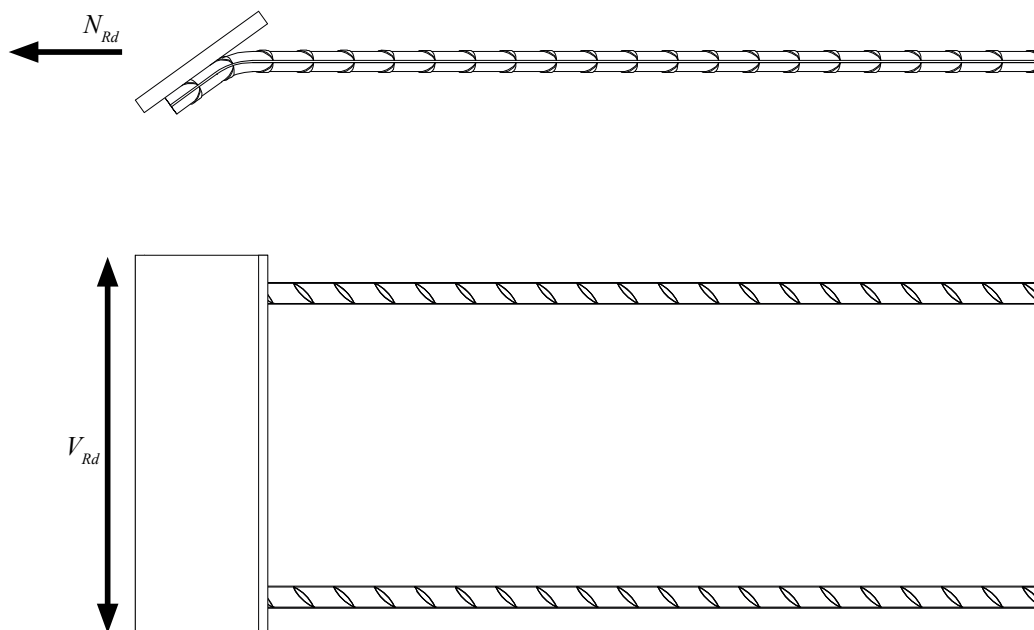
Taulukko 8. RT 38 kestävydet.

Voimasuure	Kestävyys [kN, kNm]	
	RT, RTR	RTRr
N_{Rd}	14,4	13,0
M_{Rd}	0,6	0,6
V_{1Rd}	16,2	14,5
V_{2Rd}	6,8	5,7

Minimikiinnityspinta-ala 44 mm x 44 mm.

4.5 RT 39 kestävydet

Kuva 9. RT 39 kestävyksien merkinnät ja suunnat.

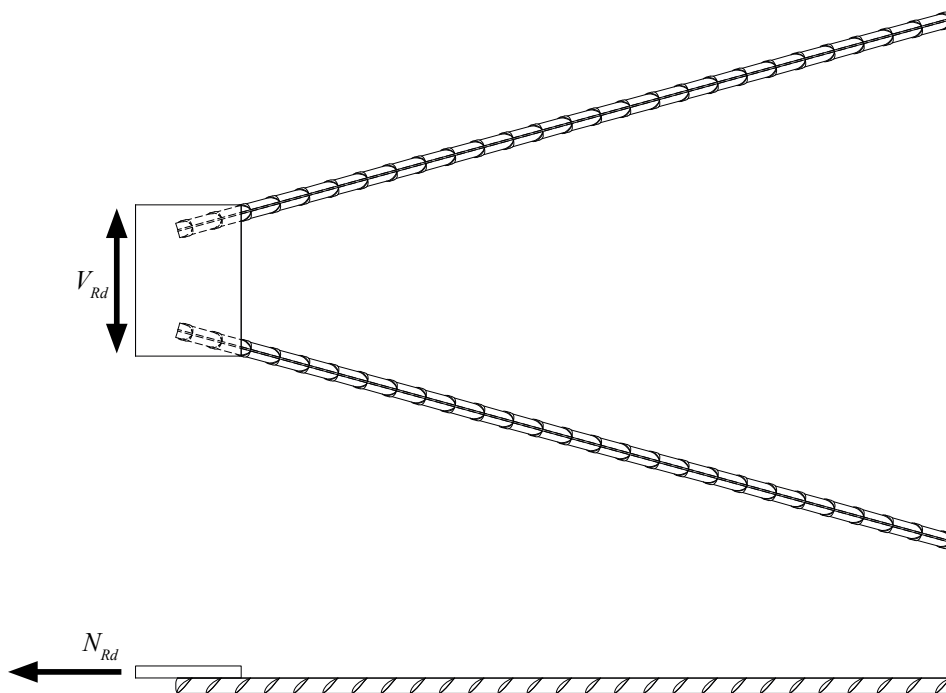


Taulukko 9. RT 39 kestävydet.

Voimasuure	Kestävyys [kN, kNm]	
	RT, RTR	RTRr
N_{Rd}	13,5	11,8
V_{Rd}	11,8	9,9

4.6 RT 44 kestävydet

Kuva 10. RT 44 kestävyksien merkinnät ja suunnat.



Taulukko 10. RT 44 kestävydet.

Voimasuure	Kestävyys [kN, kNm]	
	RT, RTR	RTRr
N_{Rd}	51,2	49,8
V_{Rd}	18,4	16,4

4.7 Kiinnityspinta-ala

Mikäli liitettävän teräsosan kiinnityspinta-ala on pienempi kuin minimikiinnityspinta-ala, tulee RT 38 -vakioteräsosan kestävyksiä redusoida (pienentää) kaavan 1 mukaan.

$$N_{Rd,red} = N_{Rd} \times \frac{(c - a_0)}{(c - a_1)}, \quad a_0 > a_1 \quad (1)$$

missä

- $N_{Rd,red}$ = uusi vetovoimakestävyys
- N_{Rd} = annettu vetovoimakestävyys min. kiinnityspinta-alalla
- c = tartuntojen keskiöväli
- a_0 = minimikiinnityspinta-alan sivumitta (taulukon 3 mukainen arvo)
- a_1 = kiinnityspinta-alan sivumitta

Samaa kapasiteetin pienennyskaavaa voidaan soveltaa myös momenttikestävyydelle. Leikkausvoimalle kestävyysredusointia kiinnityspinta-alan vuoksi ei tarvitse tehdä.

4.8 Kiinnitysalustan vähimmäispaksuus ja kiinnitysalustan paksuuden vaikutus kestävyysiin

RT-vakioteräsosien kiinnitysalustan paksuus määräytyy betonirakenteen rasitusluokan vaatiman betonipeitteen ja harjaterästen tartunnan vaatiman betonipeitteen mukaan. Kiinnitysalustan paksuuden tulee olla vähintään suurempi arvoista harjaterästartunnan halkaisija + 2 x (betonipeite + betonipeitteen toleranssi) tai 7 x harjaterästartunnan halkaisija. Kiinnitysalusta tulee mitoittaa siten, että se kestää RT-vakioteräsosalta betonirakenteelle kohdistuvat kuormitukset.

4.9 Vakioteräsosien kestävydet voimasuureyhdistelmille

Mikäli RT-vakioteräsosaa rasittaa samanaikaisesti kaksi tai useampi ulkoinen voimasuure, tulee kiinnityslevyn kestävyys voimasuureyhdistelmille tarkistaa seuraavan kaavan mukaisesti.

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{EdB}}{M_{RdB}} + \frac{M_{EdL}}{M_{RdL}} \right)^{4/3} + \left(\frac{V_{EdB}}{V_{Rd}} + \frac{V_{EdL}}{V_{Rd}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \right)^{4/3} \leq 1,0 \quad (2)$$

jossa alaindeksi $_{Ed}$ merkitsee kuorman murtorajatilan mitoitusvoimasuuretta ja $_{Rd}$ kiinnityslevyn kestävyttä vastaavalle kuormalle.

4.10 Lisäraudoituksen vaikutus kestävyysiin

Lisäraudoitus ei paranna RT-vakioteräsosien kestävyksiä. RT-vakioteräsosien kohdalle asennetaan SFS-EN 1992-1-1 mukainen minimiräudoitus jolla varmistetaan rakenteen sitkeä toiminta murtotilanteessa.

5. Vakioteräsosien käyttö

5.1 Käyttöikä ja sallitut rasitusluokat

RT-vakioteräsosien käyttöikä riippuu valitusta kiinnityslevyn materiaalista. RT-vakioteräsosia voidaan käyttää kaikissa betonirakenteiden rasitusluokissa kun huomioidaan rasitusluokan vaatimukset kiinnityslevyjen teräsosien betonipeitteelle. Tarvittaessa käytetään ruostumattomia RTR- (ruostumaton levy), kokonaan ruostumattomia RTRr- (ruostumaton levy ja tartunnat), haponkestäviä RTH- (haponkestävä levy) tai haponkestäviä ja ruostumattomia RTHr- (haponkestävä levy ja ruostumattomat tartunnat) vakioteräsosia. Ruostumattomien ja haponkestävien vakioteräsosien kestävyysajat ovat samat.

5.2 Käytön rajoitukset

RT-vakioteräsosien kestävyysajat on laskettu staattisille kuormille. Dynaamisille ja väsyttävillä kuormilla on käytettävä suurempia kuorman osavarmuuskertoimia ja liitoksen osat tarkistettava tapauskohtaisesti.

RT-vakioteräsosien kestävyysajat on laskettu betonin lujuudelle C25/30.

RT-vakioteräsosien kohdalle asennetaan aina rauditus jolla varmistetaan rakenteen sitkeää toimintaa murtotilanteessa.

6. Vakioteräsosien säilytys, kuljetus ja merkintäohjeet

RT-vakioteräsosat varastoidaan sateelta suojassa.

RT-vakioteräsosiin tehdään merkintä, josta käy ilmi ainakin vakioteräsosan valmistaja ja vakioteräsosan tyyppi ja tunnus.

7. Käyttöohjeeseen liittyvää kirjallisuutta

SFS-EN 1992-1-1 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu

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. *(Peikon huom. Voimassa oleva standardi on SFS 1259:2016 Betoniteräkset. Kylmämuokattu ruostumaton betoniteräs B600XA, B600XB ja B600XC sekä ruostumattomat betoniteräsverkot)*

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 14554-2 Hitsauksen laatuvaatimukset. Metallien vastushitsaus. Osa 2. Peruslaatuvaatimukset

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. *(Peikon huom. Standardi on kumottu. Voimassa oleva standardi on SFS-EN ISO 9606-1)*

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







Teknisen käyttöohjeen revisiot

Versio: FI 06/2019 Revisio: 001

- Ensimmäinen julkaisu.

Voimavarat

SUUNNITTELUTYÖKALUT

Suunnittelutyökalujemme käyttö tekee päivittäisestä työstäsi nopeampaa, helpompaa ja tehokkaampaa. Peikon suunnittelutyökalut sisältävät ohjelmiston, 3D-komponentit mallinnohjelmiin, asennusohjeet, tekniset manuaalit sekä Peikon tuotteiden tuotehyväksynät.

peikko.fi/suunnittelutyokalut/

TEKNINEN TUKI

Teknisen tuen tiimimme ovat maailmanlaajuisesti palveluksessasi kaikissa suunnittelua, asennusta jne. koskevilla kysymyksissä.

peikko.fi/ota-yhteytta/

HYVÄKSYNNÄT

Hyväksynät, sertifikaatit ja CE-merkintään liittyvät asiakirjat (DoP, DoC) löydät verkkosivuiltamme kunkin tuotteen tuotesivulta.

peikko.fi/tuotteet/

YMPÄRISTÖSELOSTEET JA LAATUJÄRJESTELMÄT

Ympäristöselosteet ja laatu järjestelmien sertifikaatit löydät verkkosivuiltamme laatuosiosta.

peikko.fi/qehs

