

Rakennusteollisuus RT

RT-vakioteräosat
Käyttöohje

Eurokoodien mukainen mitoitus

18.5.2017

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

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ.....	4
1.1	VAKIOTERÄSOSIEN TOIMINTATAPA	4
1.2	VAKIOTERÄSOSIEN KÄYTTÖTARKOITUS	4
2	RT-VAKIOTERÄSOSIEN MITAT JA MATERIAALIT	5
2.1	RT 23 mitat ja materiaalit	5
2.2	RT 24 mitat ja materiaalit	6
2.3	RT 38 mitat ja materiaalit	7
2.4	RT 39 mitat ja materiaalit	8
2.5	RT 44 mitat ja materiaalit	9
3	VAKIOTERÄSOSIEN VALMISTUS JA TOLERANSSIT	10
3.1	Valmistustapa ja toteutusluokka.....	10
3.2	Valmistustoleranssit.....	10
3.3	Pintakäsittelyt	10
3.4	Laadunvalvonta	10
4	KESTÄVYYDET	11
4.1	Mitoitusperiaatteet	11
4.2	RT 23 kestävydet.....	11
4.3	RT 24 kestävydet.....	12
4.4	RT 38 kestävydet.....	12
4.5	RT 39 kestävydet.....	13
4.6	RT 44 kestävydet.....	13
4.7	Kiinnityspinta-ala	14
4.8	Kiinnitysalustan vähimmäispaksuus ja kiinnitysalustan paksuuden vaikutus kestävyysiin.....	14
4.9	Vakioteräsosien kestävydet voimasuureyhdistelmille	14
4.10	Lisäraudoituksen vaikutus kestävyysiin	14
5	VAKIOTERÄSOSIEN KÄYTTÖ	15
5.1	Käyttöikä ja sallitut rasitusluokat.....	15
5.2	Käytön rajoitukset	15
6	VAKIOTERÄSOSIEN SÄILYTYS, KULJETUS JA MERKINTÄOHJEET	15
7	KÄYTTÖOHJEeseen LIITTYVÄÄ KIRJALLISUUTTA	16

1 YLEISTÄ

1.1 VAKIOTERÄSOSIEN TOIMINTATAPA

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

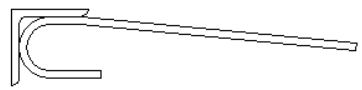
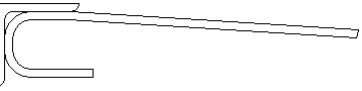
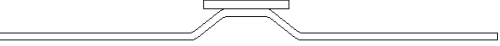
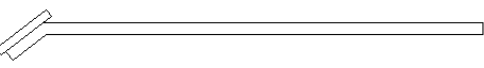
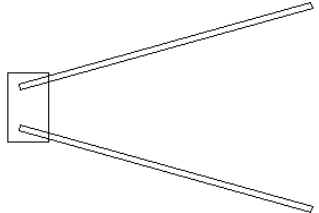
RT-vakioteräsosat koostuvat teräslevystä tai teräsprofiilista, johon on hitsattu harjaterästartunnat. Vakioteräsosia valmistetaan useita eri kokoja erilaisilla materiaalivaihtoehdoilla.

RT-vakioteräsosien kestävyys on laskettu staattisille kuormille.

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

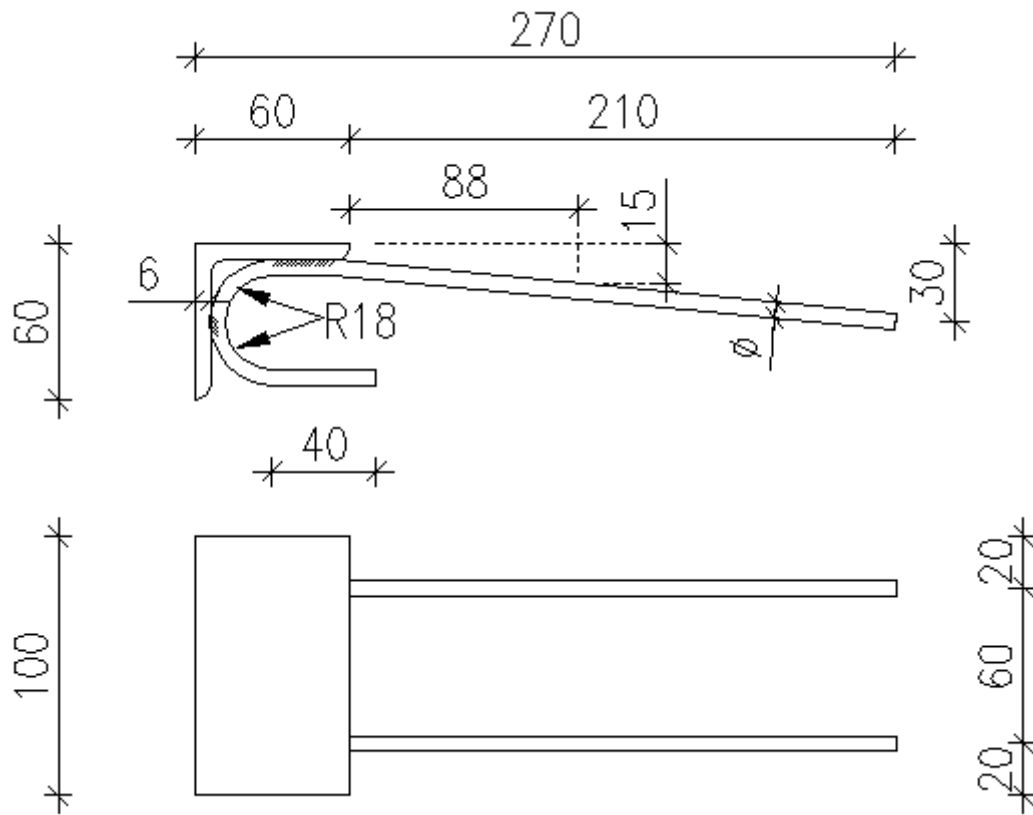
1.2 VAKIOTERÄSOSIEN KÄYTTÖTARKOITUS

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

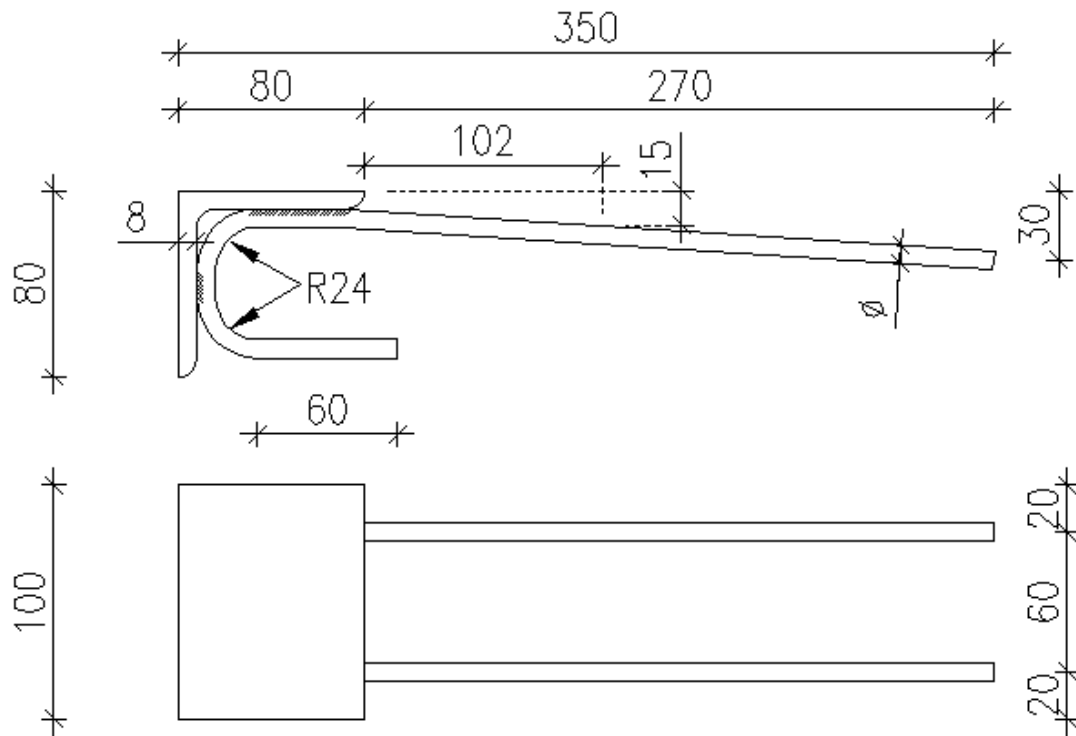
Taulukko 1. RT 23 –vakioteräsosan materiaalit

Tyyppi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 23	S235JR+AR	SFS-EN 10025	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTR 23	1.4301	SFS-EN 10088	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTRr 23	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC (B600KX)	SFS 1259

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

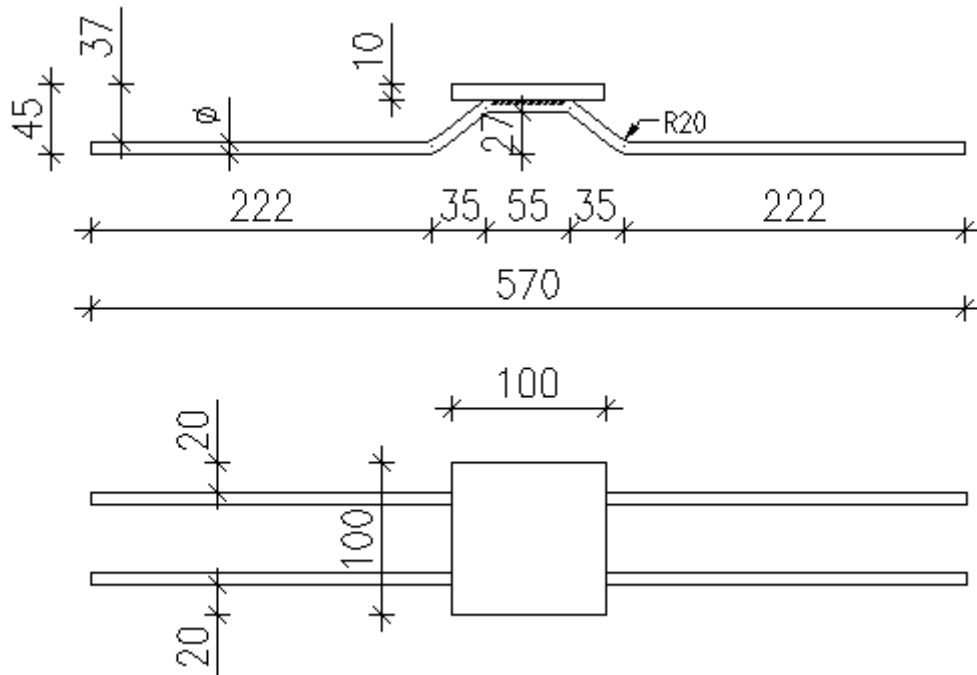
Taulukko 2. RT 24 –vakioteräsosan materiaalit

Tyyppi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 24	S235JR+AR	SFS-EN 10025	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTR 24	1.4301	SFS-EN 10088	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTRr 24	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC (B600KX)	SFS 1259

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

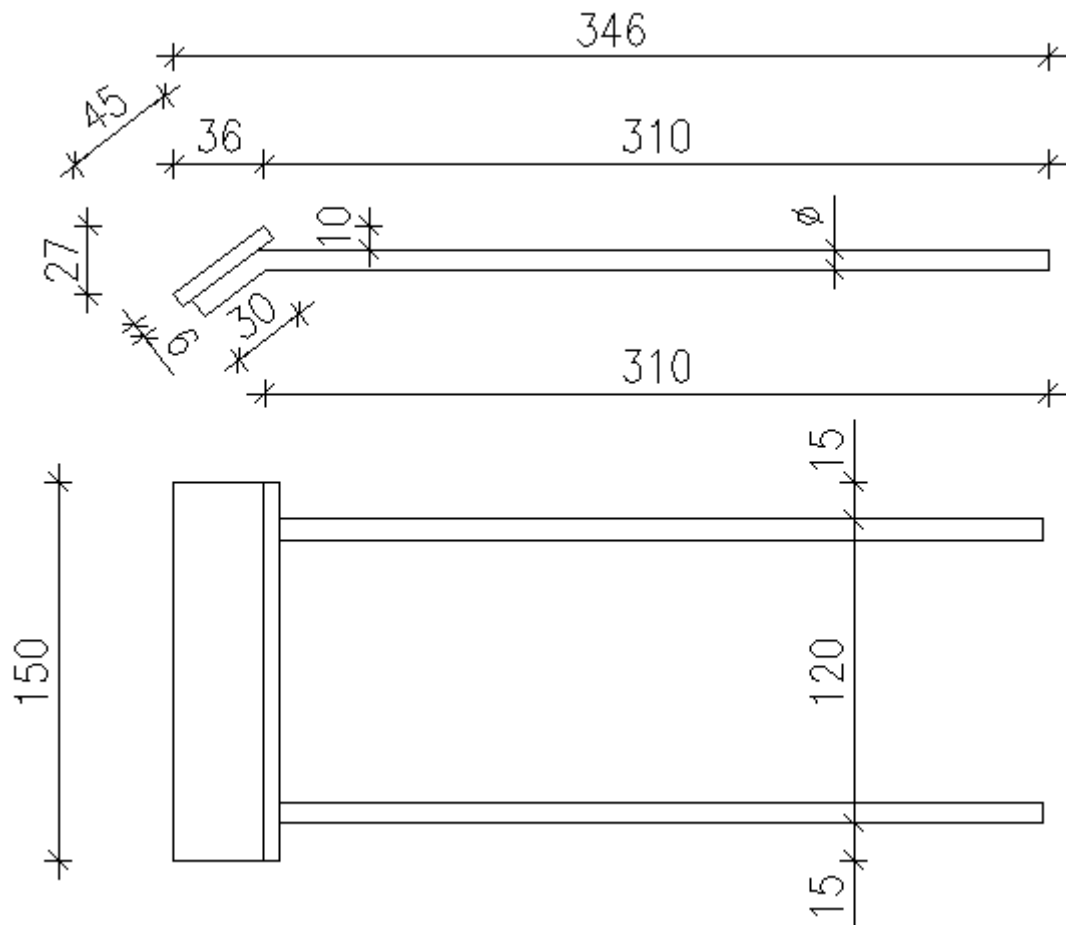
Taulukko 3. RT 38 –vakioteräsosan materiaalit

Tyyppi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 38	S355J2+N	SFS-EN 10025	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTR 38	1.4301	SFS-EN 10088	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTRr 38	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC (B600KX)	SFS 1259

RT 38, RTR 38: $\varnothing = 8$ mm

RTRr 38: $\varnothing = 7$ mm

2.4 RT 39 mitat ja materiaalit



Kuva 4. RT 39 –vakioteräsosan mitat

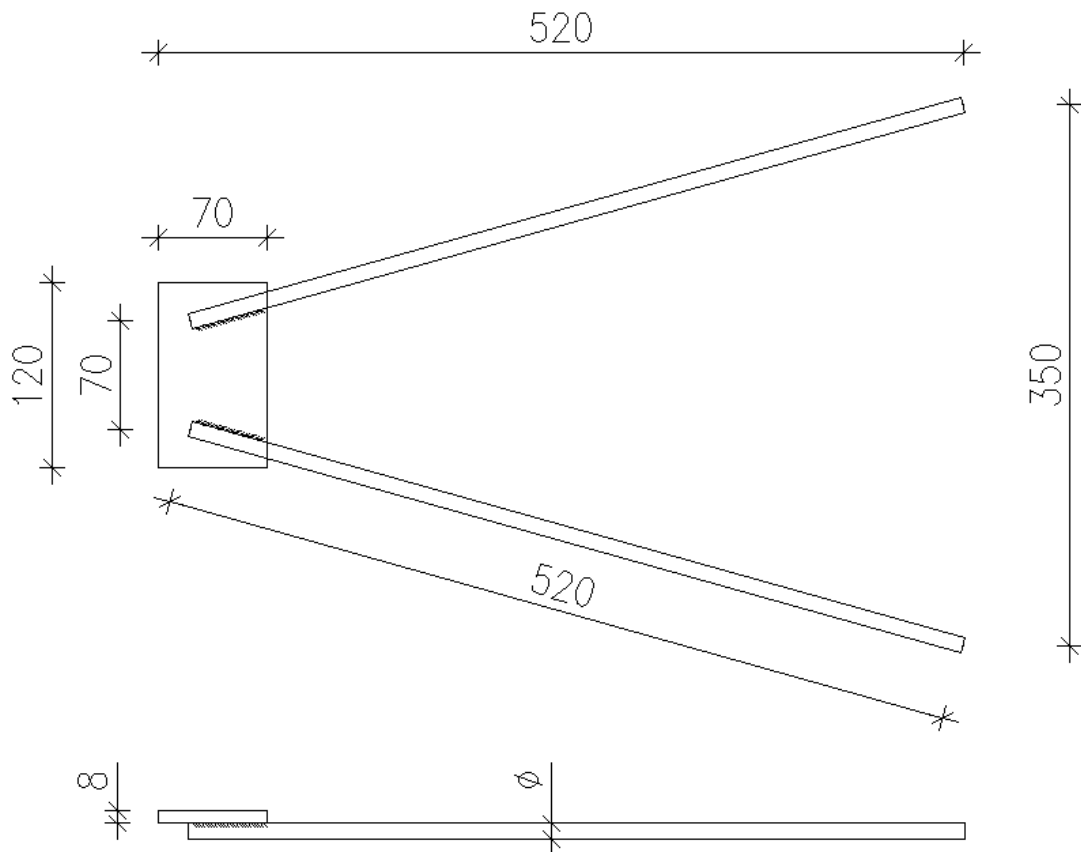
Taulukko 4. RT 39 –vakioteräsosan materiaalit

Tyyppi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 39	S235J2+N	SFS-EN 10025	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTR 39	1.4301	SFS-EN 10088	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTRr 39	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC (B600KX)	SFS 1259

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

Tyyppi	Levy		Tartunnat	
	Materiaali	Standardi	Materiaali	Standardi
RT 44	S355J2+N	SFS-EN 10025	B500 BSt 500 S	SFS 1300
RTR 44	1.4301	SFS-EN 10088	B500B BSt 500 S	SFS 1300
RTRr 44	1.4301	SFS-EN 10088	B600XB / B600XC (B600KX)	SFS 1259

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 suojamaalautusta.

3.4 Laadunvalvonta

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

4 KESTÄVYYDET

4.1 Mitoitusperiaatteet

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

SFS-EN 1992 Eurokoodi 2 Betonirakenteiden suunnittelu
SFS-EN 1993 Eurokoodi 3 Teräsrakenteiden suunnittelu

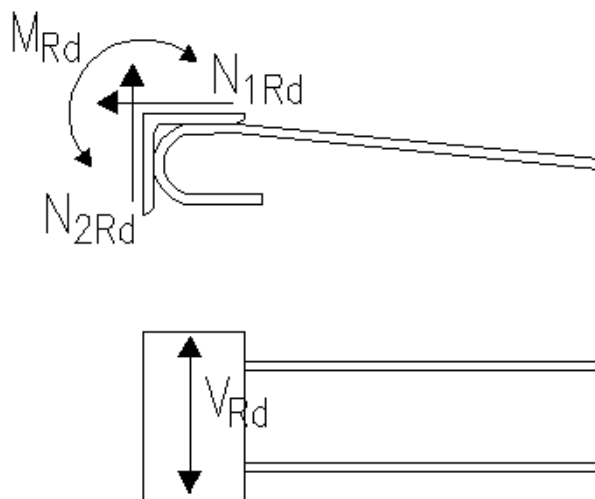
RT-vakioteräsosien kestävydet on laskettu staattisille kuormille. Dynaamisille ja väsyttävälle kuormille kestävydet tulee tarkistaa tapauskohtaisesti erikseen.

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

RT-vakioteräsosien kestävyyslaskelmissa on huomioitu kuormien epäkeskisyyden ± 15 mm.

RT-vakioteräsosien kestävydet on laskettu betonin lujuudella C25/30.

4.2 RT 23 kestävydet

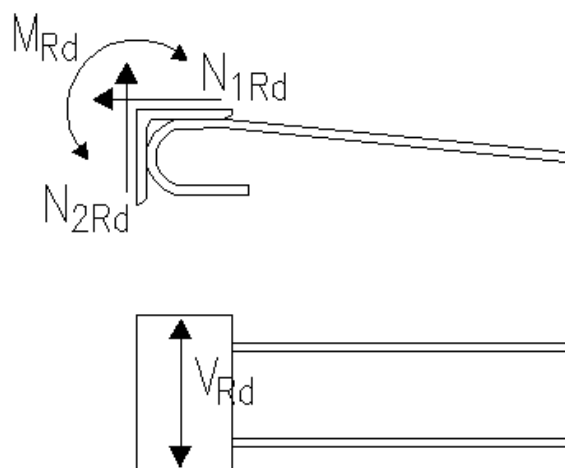


Kuva 6. RT 23 kestävyksien merkinnät ja suunnat

Taulukko 6. RT 23 kestävydet

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

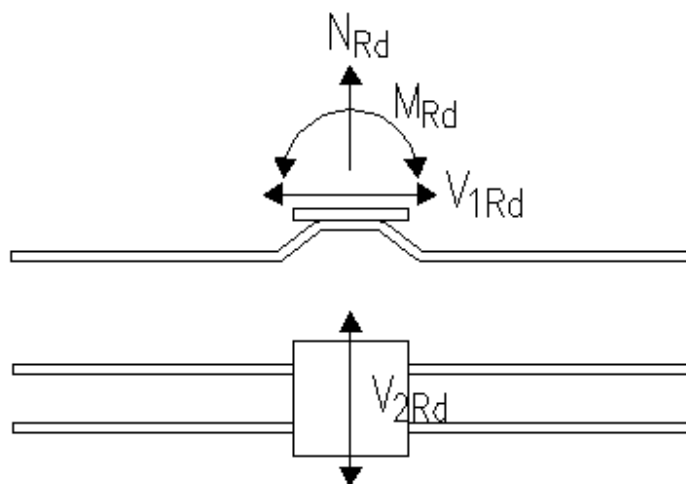


Kuva 7. RT 24 kestävyksien merkinnät ja suunnat

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



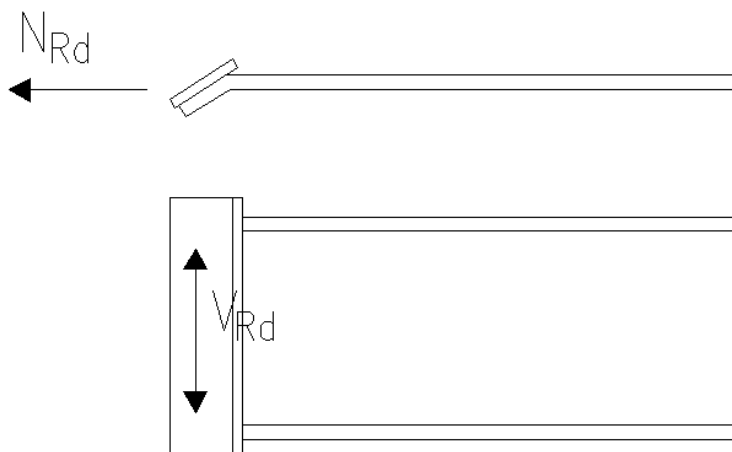
Kuva 8. RT 38 kestävyksien merkinnät ja suunnat

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

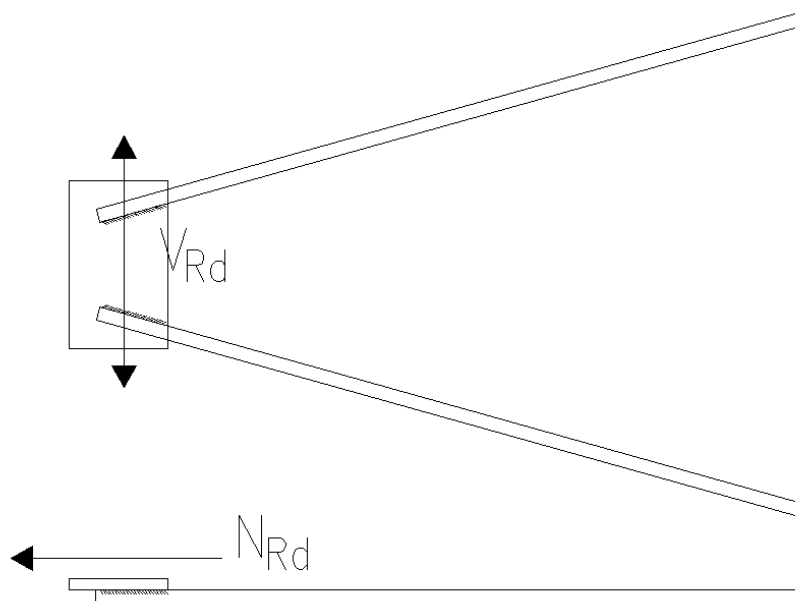


Kuva 9. RT 39 kestävyysien merkinnät ja suunnat

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 kestävyysien 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.

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

jossa alaindeksi Ed merkitsee kuorman murtorajatilän 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 minimirauδοitus 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 kestävyudet ovat samat.

5.2 Käytön rajoitukset

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

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

RT-vakioteräsosien kohdalle asennetaan aina rauditus jolla varmistetaan rakenteen sitkeä toiminta 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

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

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

SFS-EN ISO 14731 Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut

SFS-EN ISO 14732 Hitsaus henkilöstö. 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 aine todistukset

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