

## PUITTARINDITE KINNITUSTARVIKUD



SFS intec on asutatud Šveitsis 1928. aastal ning tänaseks on üks suuremaid kinnitustarvikute tootjaid maailmas. SFS intec omab tootmist ja müügiesindusi nii Euroopas kui USA-s, pakkumaks toodete ja teenuste kõrget kvaliteeti.

SFS intec Eesti Filiaal tegutseb Tallinnas alates 2000. aastast.

Firma turustab Baltimaades:

- Kinnitustarvikuid betoon-, teras- ja puitkonstruktsioonidele, lame- ja viilkatustele
  - Kinnitustarvikuid konteineritele ja treileritele
  - Erinevaid kinnitustarvikuid ja polthingi väikemajade tootjatele, akna- ja uksetootjatele ning paigaldajatele
- Uueks tootevaldkonnaks on erinevad punktinnitussüsteemid klaaspiiretele, -fassaadidele ja -varikatustele.

SFS intec omab kvaliteedijuhtimissüsteemi sertifikaati ISO 9001: 2000.

Infolehes tutvustatakse SFS inteci erinevaid liidete lahendusi mitmesuguste puittarindite jaoks. Tuuakse näiteid, kuidas tavapärasest erinevate liidete jaoks leida uusi toimivaid lahendusi ning kuidas juba varem tuntud ja ka päris tavalisi liiteid teha tõhusamalt või kindlamalt. Nii projekteerimine kui ka ehitamine peavad tagama tellijale kvaliteetse, hea väljanägemisega ohutu lõpptulemuse. SFS intec püüab omalt poolt tõsta puittarindite liidete kvaliteeditaset ja tarnida ehitajatele tooteid, mida saab lihtsalt ja kiiresti paigaldada. SFS inteci kinnitustarvikute süsteemid teevad võimalikuks ka kõige keerulisemate sõlmede ehituse.



## PUIDUKINNITUSTARVIKUD

SFS inteci puidukinnitustarvikute tootevalikus leidub sobiv kinnitustarvik ja suurusklass nii fassaadilahendustele kui ka pika sildeavaga talaühendustele. Eriilist rõhku pööratakse keerulistele tarindiliidete lahendustele, kus on tähtis valmis liite välimus ja töökindlus. Liite suur vastupidavus saavutatakse tugeva terasemargi ning optimaalse tarindi ja kasutusviisi abil.

SFS inteci kinnitussüsteeme testitakse enne kasutuselevõttu vastavates uurimisasutustes.

Ehitusprojekteerimisel abiks on arvutusprogrammid ja -tabelid, dwg-pildid ning projekteerimisjuhised. Samuti on saadaval asjakohaseid paigaldus-seadmeid ja töövahendeid ehitajatele.

Probleemide korral võib alati pöörduda firma klienditeenindajate poole.

### WT-SÜSTEEM



Kahekeermeline WT-kruvi on välja töötatud eelkõige kandetarindite kaldkruviilidete jaoks, kui vajatakse mittenähtavate liitekohtadeta tarindiühendusi. Kaldkruviilides võetakse liidet koormav jõud vastu eelkõige piki kruvi telge, mis annab liitele eriti suure tugevuse ühe kruvi kohta. Sellisel juhul on kinnitustarvikud vaja vähem ning võib kasutada väiksemaid suurusklasse.

Kruviilidete paigaldamine on eriti kiire ja lihtne ka ehitusplatsil ilma spetsiaalsete tööriistadeta. WT-kruvi puurots vähendab pragunemisohtu ja ettepuurimine ei ole vajalik ka kõige kõvemate puuliikide ega termopuidu korral.

Väikese peaga WT-kruvi võib vajadusel süvistada täielikult tarindisse. Durocoat® S-pinnakate on Keskk- Euroopas üldise 15/15 Kesternichi testi nõuete kohaselt klassi 45µ kuuluv kuumtsingitud kate.

### WS-SÜSTEEM



WS-süsteem on kvaliteetne isekeermestavate tikkpoltidega liitesüsteem puidu ja terase mitmesuunalise nihkega liidetele. WS-süsteem sisaldab: WS-tikkpolte, paigaldustööriista CF WS/M või paigaldusseadet CF WS/P ning projekteerimise abimaterjale. Tikkpoldid paigaldatakse läbi puittarindi ja terasplaadi ühes tööetapis, ilma ettepuurimiseta. Tarindi teine pind ei saa paigaldamisel kahjustada ja tolerantsivigu ei teki ka ehitusplatsi tingimustes. Õhema terasplaadi korral õnnestub tikkpoltide paigaldamine ka ilma spetsiaalsete paigaldusseadmeteta. Normatiivide uusimad muudatused lubavad lühikesi tikkpolte kasutada ka suurt tugevust nõudvates liidetes.

### VB-SÜSTEEM



Aluspõranda- või vahelaetarindi tugevdamine õhukese betoonplaadiga on tarindite jäikuse ja heliisolatsiooni tõhustamise meetod. VB-süsteem on Keskk-Euroopa uusehitus- ja rekonstrueerimisobjektidel olnud kasutusel üle kahe aastakümne. Süsteem põhineb tõhusal ristkruvimeetodil, mille abil betoonplaat ühendatakse puittanduritega.

VB-süsteemi oma arvutusprogramm annab projekteerijatele võimaluse muuta lähteandmeid konstruktsioonist sõltuvalt ning printida välja konstruktsiooni valmis joonise koos arvutustega. Tänu kruvide lihtsale paigaldusviisile on tööetapp kiire ja lihtne.

### PUITTARINDITE MUUD KINNITUSTARVIKUD



SFS inteci tootevalikus on ka traditsioonilisi peit- ja kuuskantpeaga puidukruvisid. Suurusklasse leidub praegu vahemikus 4 x 20...12 x 400 mm. Ka muude tooterühmade hulgas leidub palju puittarinditele ette nähtud kinnitustarvikuid:

- isolatsioonielementide kinnitus puittarkassi külge: elemendikruvid SCFW, SXCW ja TDA-S
- fassaadiplaatide kinnitus puittarindite külge: plaadikruvid SCFW-S, TW-S, SDF2-S ja TSW-S
- puit- ja tarindielementide kinnitus betooni külge: Spike D ja Spike DL (AISI 316), betoonikruvid TI ja TB
- roovtalade kinnitus läbi katuse-/seinaisolatsiooni puittarkassi külge: Twin UD
- puitmaterjali ja -plaatide kinnitus terase külge: plaadikruvid SC, SCT ja SCS.

### TARINDITE PROJEKTEERIMINE JA RTE-JUHEND

WT-kaldkruviilideid dimensioonitakse Soomes RTE-hinnangute või SFS inteci projekteerimisjuhendite alusel. RTE-hinnangud põhinevad Lundi ülikooli ning VTT uurimistulemustel ja aruannetel. WT-liidete välja- ja läbitõmbetugevust ning nihketugevust saab vajadusel määratleda ka analoogselt tavaliste ühendusviisidega (naelad, poldid jms), dimensioonimisel kasutatava standardi alusel.

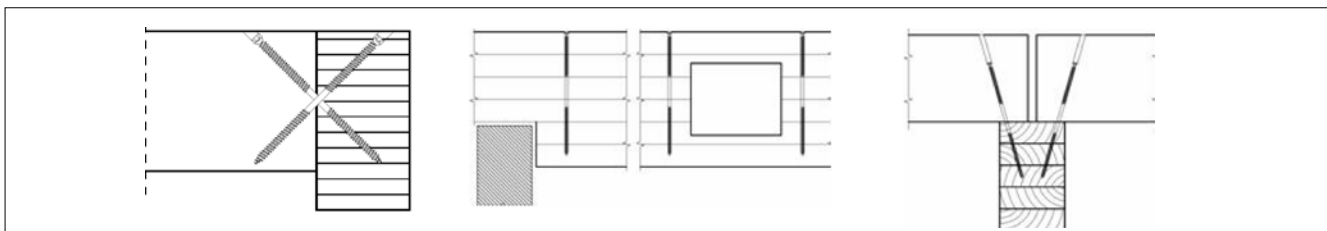
RTE-hinnangud on ette nähtud standarditele Eurocode 5 või B10 vastavaks piiriseisundi järgseks dimensioonimiseks ning need käsitlevad WT-T kruvide kasutamist kandvate puittarindite kaldkruviilidetes. RTE4390 käsitleb ühesuunalise nihkega rist- ja kaldkruviilideid, milles kruvi moodustab suunanurga  $\alpha = 30^\circ - 60^\circ$  nii koormuse suuna kui ka puidukiudude suuna suhtes. Liitevuuk jääb paigaldamisel kruvi sileda osa kohale ja keermeosad on tervenisti ühendatavates elementides. RTE-hinnang ei käsitle dunaamiliselt koormatud või väsimuskoormatud kaldkruviühendusi.

WT-kruve kasutatakse peale kaldkruviilidete eelkõige veel tarindite

tugevdamiseks, puitelementide kinnitamiseks või postide ja talade ühendustes. Kinnitustarvikute kasulikkus tuleb nendes tarindites esile eelkõige tänu topeltkeermelise ühenduse pingutavale omadusele. Lühemate puurkruvide kasutamine keermestatud varraste või pikkade liimkruvide asemel säästab ka paigalduskulusid.

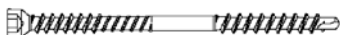
WT-puurkruvi tähtsamad omadused:

- puurotsaga kruvi ei lõhesta puitu ja ettepuurimine ei ole vajalik isegi kõvade puuliikide korral
- topeltkeere hoiab detaile tugevamini kinni ja ühendus ei lõtva aja jooksul
- isegi vaid ühe tõmbekruvi abil saavutatakse väga jäik ühendus ja suur tugevus
- kitsa kruvipea saab süvistada pinda või sügavamale tarindisse (tulekahjustuste tõttu või esteetilisest põhjustel)
- Durocoat-pinnakate takistab korrosiooni ka termopuidus ja lehisel (kasutusklass C3).



## PUITFASSAADIDE JA -TASAPINDADE KINNITUSED

Niinimetatud mini-WT on ette nähtud puittasapindade, -lattide ja -fassaadide kõrge kvaliteediga kinnitusteks eelkõige lehisest, kõvadest puiduliikidest ja termopuidust tarindites. WT-kruvi puurots ja kitsas pea vähendavad pragunemisohtu ja ettepuurimine ei ole vajalik. Ka kruvi WT-T-4,5xL Durocoat® S-pinnakate vastab 15/15 Kesternichi korrosioonitesti nõuetele. Eriti nõudlikus mere- või tööstuskeskkonnas (C4-C5) tuleb kasutada roosteabur kruvisid WT-S. Väärtusliku puittarindi kinnitustarvikult tuleb nõuda vähemalt sama pikka kasutusiga kui puittarimaterjalilt endast. Lisaks ei tohi kinnitustarvik põhjustada puidu värvumist või kahjustamist ning ühendus ei tohi aja jooksul lõtvuda. Valmishitiste vaatlemisel märgatakse esimesena just viimistluse kvaliteeti.



### KRUVI WT-T-4,5 x L

materjal: karastatud süsinikteras  
pinnakate: Durocoat® S  
keerme hari: Ø 4,5 mm  
kruvi pea: Ø 6,5 mm  
paigaldusotsak: T20

WT-T-4,5 x L					
Tüüp	Materjal T-süsinikteras	Diameeter (mm)	Pikkus (mm)	Keermestatud osa pikkus	
				peaosaga (mm)	otsaosaga (mm)
WT	T	4,5	40	15	20
WT	T	4,5	60	17	23

### KRUVI WT-S-5,0 x L

materjal: AISI 304 / A2  
roostevaba  
keerme hari: Ø 5,0 mm  
kruvi pea: Ø 7,0 mm  
paigaldusotsak: T20

WT-S-5,0 x L					
Tüüp	Materjal S = AISI 304	Diameeter (mm)	Pikkus (mm)	Keermestatud osa pikkus	
				peaosaga (mm)	otsaosaga (mm)
WT	S	5,0	45	17	23
WT	S	5,0	60	17	23

## PEIT- JA KUUSKANTPEAGA PUIDUKRUVID



### KRUVI WFR-T-T20 - d x L

materjal: karastatud süsinikteras 10.9  
pinnakate: tsingitud (kollane passiveering)  
paigaldusotsak:  
kui d=4/T20; d=5/T25;  
d=6/T30



**NB!** Sobiva pikkusega kruvi leidmiseks on soovitatav kasutada valemit (8xd) + KL, kus d – kruvi läbimõõt  
KL – kinnitustarviku kasulik rakenduspaaksus (mm)

Lõikejõud sõltuvalt kruvi läbimõõdust ja materjali min paksusest (a1) ja kruvi paigaldussügavusest (s)

- d = 4 mm  
puit+puit=0,27 kN;  
puit+metall=0,34 kN; kus a1=17,0 mm ja s=32 mm
- d = 5 mm  
puit+puit=0,43 kN;  
puit+metall=0,53 kN; kus a1=21,3 mm ja s=40 mm
- d = 6 mm  
puit+puit=0,61 kN;  
puit+metall=0,77 kN; kus a1=25,5 mm ja s=48 mm

WFR-T-T20 - d x L						
Kruvi diameeter d (mm)	Kruvi pikkus L <sub>1</sub> (mm)	Keerme pikkus L <sub>2</sub> (mm)	Keermest väljatõmbejõud (kN)	Kruvi pea läbimõõt (mm)	Max kruvi pea läbitõmbejõud, kN	
					kui d>20 mm	kui d<12 mm
4	35	20	0,40	8	0,32	0,20
4	45	25	0,50	8	0,32	0,20
4	60	35	0,70	8	0,32	0,20
5	50	27	0,68	10	0,50	0,20
5	70	37	0,93	10	0,50	0,20
5	90	47	1,18	10	0,50	0,20
5	110	65	1,63	10	0,50	0,20
6	50	29	0,87	12	0,72	0,20
6	80	48	1,44	12	0,72	0,20
6	100	54	1,62	12	0,72	0,20
6	120	64	1,92	12	0,72	0,20
6	140	64	1,92	12	0,72	0,20
6	160	64	1,92	12	0,72	0,20
6	180	64	1,92	12	0,72	0,20
6	220	64	1,92	12	0,72	0,20
6	260	64	1,92	12	0,72	0,20
6	300	64	1,92	12	0,72	0,20



### KRUVI WFC-T-T40 - d x L

materjal: karastatud süsinikteras 10.9

pinnakate: tsingitud (kollane passiveering)  
paigaldusotsak: TORX®40  
Kinnitustarviku kasulik rakenduspaaksus KL (mm) on tabelis



WFC-T-T40 - d x L						
Kruvi läbimõõt d (mm)	Kruvi pikkus L (mm), kui					
	KL=50 mm	KL=100 mm	KL=150 mm	KL=200 mm	KL=250 mm	KL=300 mm
8	80	140	200	260	300	400
10	80	160	220	280	320	400
12	100	200	240	300	340	400

Pea läbimõõt KD (mm), kui d=8 - KD=15 mm; d=10 - KD=18,5 mm; d=12 - KD=22 mm  
Seibi läbimõõt d2 (mm), kui d=8 - d2=25 mm; d=10 - d2=33,0 mm; d=12 - s2=40 mm



### KRUVI WFD-T-T40 - d x L

materjal: karastatud süsinikteras 10.9

pinnakate: tsingitud (kollane passiveering)  
paigaldusotsak: TORX®40  
Kinnitustarviku kasulik rakenduspaaksus KL (mm) on tabelis



WFD-T-T40 - d x L						
Kruvi läbimõõt d (mm)	Kruvi pikkus L (mm), kui					
	KL=50 mm	KL=100 mm	KL=150 mm	KL=200 mm	KL=250 mm	KL=300 mm
8	80	140	200	260	300	400
10	80	160	220	280	320	400
12	100	200	240	300	340	400

Pea läbimõõt KD (mm), kui d=8 - KD=12 mm; d=10 - KD=15 mm; d=12 - KD=17 mm  
Seibi läbimõõt d2 (mm), kui d=8 - d2=28 mm; d=10 - d2=34 mm; d=12 - s2=45 mm

WFC ja WFD kinnitustarvikute tehnilised andmed saadaval vastavalt päringule.

## WT-SÜSTEEM



## KRUVI WT-T-6,5 x L

materjal: süsinikteras

tõmbetugevus:  $f_{uk} = 900 \text{ N/mm}^2$ voolavusmoment  $M_{yk} = 10,9 \text{ Nm}^*$ 

pinnakate: Durocoat®S

keerme põhi:  $\varnothing 3,95 \text{ mm}$ keerme hari:  $\varnothing 6,5 \text{ mm}$ kruvipea:  $\varnothing 8,0 \text{ mm}$ 

\* põhineb testi andmetel (Blass&amp;Saal, 2000)

WT-T-6,5 x L					
Tüüp	Materjal T-süsinikteras	Diameeter $d_s$ (mm)	Pikkus L (mm)	Keermestatud osa pikkus	
				peaosaa (mm)	otsaosaa (mm)
WT	T	6,5	65	28	28
WT	T	6,5	90	40	40
WT	T	6,5	130	40	40
WT	T	6,5	160	65	65
WT	T	6,5	190	80	80
WT	T	6,5	220	95	95

## WT-T-6,5 x L kruviliited kasutusklassis 1-2: dimensioonimine EC5 ja RTE alusel

Kalkkruviliidete korral kaugused otsast, äärest ja ka kruvisamm on antud RTE-juhendis. NB! WT-T-6,5 x L kruvi äärekaugus võib olla ka D3 ehk  $6,5 \text{ mm} \times 3 \geq 20 \text{ mm}$ .

30° - 90° Välja- ja läbitõmbejõud, $\alpha$	WT-T-6,5 x L ( $\alpha = 30^\circ - 90^\circ$ )				
	Alus RTE 4390: puukiu suunaline, kruvi kaldenurk 30°-90°				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-6,5 x 65	28	28	1,2	1,3
	WT-T-6,5 x 90	40	40	1,9	2,1
	WT-T-6,5 x 130	40	40	1,9	2,1
	WT-T-6,5 x 160	65	65	3,3	3,7
	WT-T-6,5 x 190	80	80	4,2	4,9
	WT-T-6,5 x 220	95	95	5,0	5,6

90° ristkruviliited Välja- ja läbitõmbejõud	WT-T-6,5 x L				
	Alus EC5: $R_d = f_{3d} (s_g - d_s)$ , saematerjal vähemalt C24				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-6,5 x 65	28	28	1,3	1,5
	WT-T-6,5 x 90	40	40	2,1	2,3
	WT-T-6,5 x 130	40	40	2,1	2,3
	WT-T-6,5 x 160	65	65	3,6	4,5
	WT-T-6,5 x 190	80	80	4,6	5,1
	WT-T-6,5 x 220	95	95	5,5	6,2

45° kaldkruviliited (kruvi tõmbel)	WT-T-6,5 x L				
	Alus RTE 4390: puukiu suunaline, kruvi kaldenurk 45°				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-6,5 x 65	28	23	1,1	1,2
	WT-T-6,5 x 90	40	32	1,7	1,9
	WT-T-6,5 x 130	40	46	1,7	1,9
	WT-T-6,5 x 160	65	56	2,9	3,3
	WT-T-6,5 x 190	80	80	3,7	4,2
	WT-T-6,5 x 220	95	95	4,5	5,0

45° ristkruviliited (kruvi survel)	WT-T-6,5 x L				
	Alus RTE 4390: puukiu suunaline, kruvi kaldenurk 45°				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-6,5 x 65	28	48	2,0	2,2
	WT-T-6,5 x 90	40	66	2,9	3,3
	WT-T-6,5 x 130	40	94	2,9	3,3
	WT-T-6,5 x 160	65	114	4,9	5,6

## Liite tugevus RTE-hinnangu järgi

Kui arvutada WT-kruvi väljatõmbetugevuse arvutuslik väärtus  $f_{a,d}$  juhendi RTE4390 järgi, võib erinakketugevuse väärtuseks võtta:

$$f_{ax,k} = 4,5 \text{ N/mm}^2 \text{ (EC5)}$$

Liimpuitarindites võib 45° paigaldusnurga korral kasutada järgmisi erinakketugevuse väärtusi (tagada tuleb ühilduvus ja võimalikud parandustegurid RTE3570):

$$f_{ax,k} = 4,8 \text{ kN puidu otsliidetes (EC5)}$$

$$f_{ax,k} = 5,6 \text{ kN muudes kaldkruviliidetes (EC5)}$$

RTE4390 kohaselt saadakse surutud ja tõmmatud

kruvi tugevused  $R_{C,d}$  ja  $R_{T,d}$  vastavalt valemite 2 ja 3 abil. Tõmbekruviühendustel, kus kaldkruvide arv on n, saab nihketugevuse arvutusliku tugevuse valemist 4, kus  $\mu$  on ühendatavate puitdetailide vaheline liikumishõõrdetegur ja  $\alpha$  on kruvi kaldenurk (okaspuidul  $\mu = 0,26$ ).

Ristkruviühendustel, mille kaldkruvipaaride arv on  $n_p$ , leitakse nihketugevuse arvutuslik väärtus valemist 5.

Kui kruvi ei ulatu tala tõmbele töötava serva tasemele, tuleb kontrollida tarindi nihketugevust (vt RTE4390).

$$f_{a,d} = \frac{k_{mod}}{y_m} f_{ax,k} \quad (1)$$

$$R_{C,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{a,d} m d s_g \\ 0,8 F_{u,d} \end{array} \right. \quad (2)$$

$$R_{T,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{a,d} m d s_g - d \\ F_{u,d} \end{array} \right. \quad (3)$$

$$R_d = n R_{T,d} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) \quad (4)$$

$$R_d = n_p R_{C,d} + R_{T,d} n_p \cos \alpha \quad (5)$$

vajadusel ääre survetugevuse valemist  $f_{hk} = 0,082(1 - 0,01 d_s) \rho_k$

## WT-SÜSTEEMI KALDKRUVILIIDETE NÄITED

**Prusside kinnitus karkassi külge**

**kasutuskoht:** kandeprusside kinnitused vöö, karkassi või posti külge

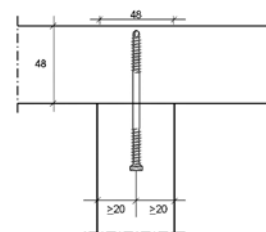
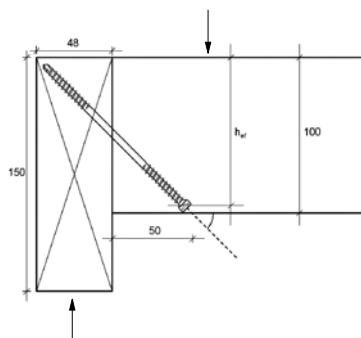
**näide:**

- tarind: pruss 48 x 100, karkassi materjal 48 x 150
- kinnitustarvikud: WT-T-6,5x130
- liite kandevõime:** 1,9 kN,  $k_{mod}$  0,9 EC5 (proj juhis RTE 4390)

- kui  $h_{ef} < h$ , on vajalik otsaliite nihkepinge arvustustingimused kontrollida

**paigaldus:** tõmbekruvi 45° nurga all puukiu suuna ja otsaliite suhtes

- alternatiivne paigaldussuund karkassi poolt

**Prusside kinnitus karkassi külge**

**kasutuskoht:** kandetarindite kinnitused vöö, karkassi või posti külge

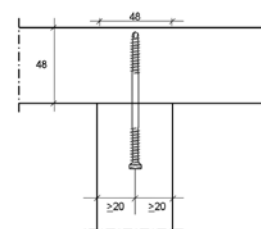
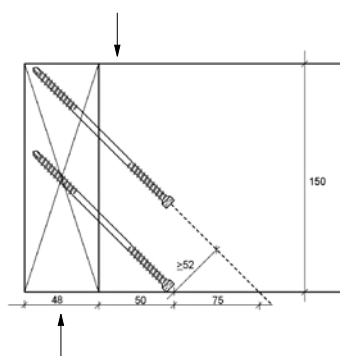
**näide:**

- tarind: pruss 48 x 100, karkassi materjal 48 x 150
- kinnitustarvik: WT-T-6,5x130
- liite kandevõime:** 3,8 kN/ $k_{mod}$  0,9 EC5 (proj juhis RTE 4390)

- kui  $h_{ef} < h$ , on vajalik otsaliite nihkepinge arvustustingimused kontrollida

**paigaldus:** tõmbekruvid 45° nurga all puukiu suuna ja otsaliite suhtes

- alternatiivne paigaldussuund karkassi poolt
- vajadusel üks tõmbekruvi süvistatakse pika Torx-otsaga

**Prusside liited**

**kasutuskoht:** erinevad liited nt vööd

**näide:**

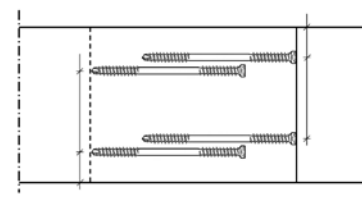
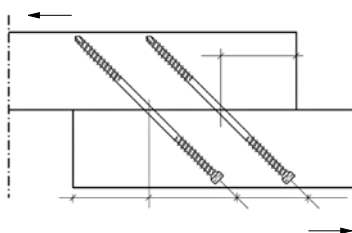
- tarind: pruss 48 x 100
- kinnitustarvik: WT-T-6,5x130
- liite kandevõime:** 4 x 1,7 kN/kruvi = 6,8 kN/liide,  $k_{mod}$  0,8 EC5 (proj juhis RTE 4390)

- liide on arvutatud ainult tõmbele

- kui liide arvutatakse ka survele, peab kasutama ristpeakruvi paare

**paigaldus:** tõmbekruvi 45° nurga all puidukiu suuna ja liitekohta suhtes

- paigaldussuund peab vastama koormuse suunale

**Vöö ja varda liited**

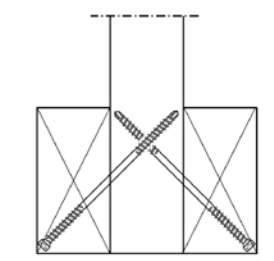
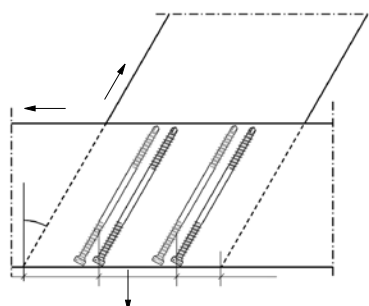
**kasutuskoht:** sõrestiktarindite liited

**näide:**

- tarind: vöö materjal 48 x 100 2 tk, varras 48 x 100
- varda ja jõu sisenemisnurk nt 30° vöö puidukiu suuna suhtes
- kinnitustarvik: WT-T-6,5x130

**liite kandevõime:** 4 x 1,7 kN/kruvi = 6,8 kN/liide,  $k_{mod}$  0,8 EC5 (proj juhis RTE 4390)

**paigaldus:** 2 x 2 tk vastassuunalist tõmbekruvi 45° nurga all liitejoone suhtes



**KRUVI WT-T-8,2 x L**

materjal: süsinikteras

tõmbetugevus:  $f_{uk} = 900 \text{ N/mm}^2$ voolavusmoment  $M_{yk} = 22,0 \text{ Nm}^*$ 

pinnakate: Durocoat® T

keerme põhi:  $\varnothing 5,5 \text{ mm}$ otsaosa keere:  $\varnothing 8,2 \text{ mm}$ peaosa keere:  $\varnothing 8,9 \text{ mm}$ kruvipea :  $\varnothing 10,0 \text{ mm}$ 

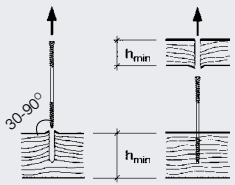
paigaldusotsak: T40

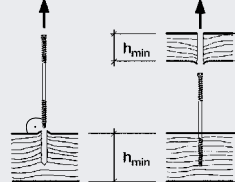
\* põhineb testi andmetel (Blass &amp; Saal, 2000)

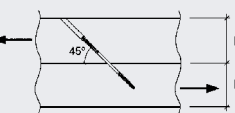
WT-T-8,2 x L					
Tüüp	Materjal T-süsinikteras	Diameeter $d_s$ (mm)	Pikkus L (mm)	Keermestatud osa pikkus	
				peaosa (mm)	otsaosa (mm)
WT	T	8,2	160	65	65
WT	T	8,2	190	80	80
WT	T	8,2	220	95	95
WT	T	8,2	245	107	107
WT	T	8,2	275	107	107
WT	T	8,2	300	135	135
WT	T	8,2	330	135	135

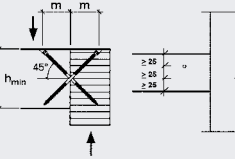
**WT-T-8,2 x L kruviliited kasutusklassis 1-2: dimensioonimine EC5 ja RTE alusel**

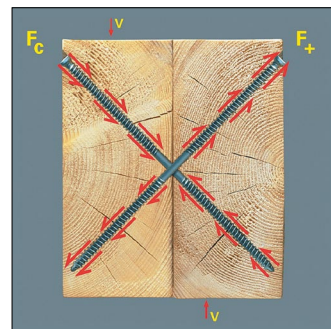
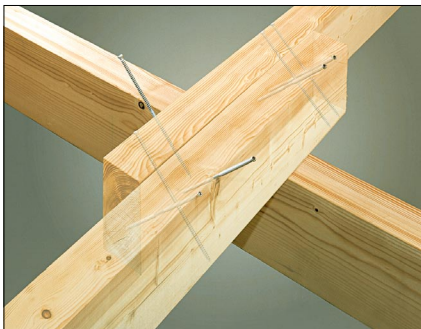
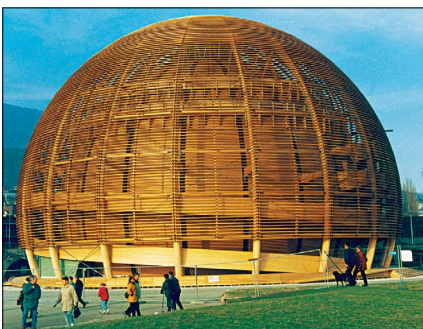
Kalkkruviliidete korral kaugused tarindi otsast, äärest ja kruvisamm on antud RTE-juhendis. NB! WT-T-8,2 x L kruvi äärekaugus võib olla ka D3 ehk  $8,2 \text{ mm} \times 3 \geq 25 \text{ mm}$ .

30° - 90° Välja- ja läbitõmbejõud, $\alpha$	WT-T-8,2 x L ( $\alpha = 30^\circ - 90^\circ$ )				
	Alus RTE 4390: puukiu suunaline, kruvi kaldenurk 30°-90°				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-8,2 x 160	65	65	4,0	4,6
	WT-T-8,2 x 190	80	80	5,1	5,8
	WT-T-8,2 x 220	95	95	6,2	7,0
	WT-T-8,2 x 245	107	107	7,0	7,9
	WT-T-8,2 x 300	135	135	9,0	10,2

90° ristkruviliited Välja- ja läbitõmbejõud	WT-T-8,2 x L				
	Alus EC5: $R_d = f_{3d} * (s_g - d_s)$ , saematerjal vähemalt C24				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-8,2 x 160	65	65	4,2	4,7
	WT-T-8,2 x 190	80	80	5,3	6,0
	WT-T-8,2 x 220	95	95	6,4	7,2
	WT-T-8,2 x 245	107	107	7,3	8,2
	WT-T-8,2 x 300	135	135	9,4	10,5

45° kalkkruviliited (kruvi tõmbel)	WT-T-8,2 x L				
	Alus RTE 4390: puukiu suunaline, kruvi kaldenurk 45°				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-8,2 x 160	65	56	3,6	4,1
	WT-T-8,2 x 190	80	67	4,6	5,1
	WT-T-8,2 x 220	95	78	5,5	6,2
	WT-T-8,2 x 245	107	86	6,3	7,1
	WT-T-8,2 x 300	135	106	8,1	9,1

45° ristkruviliited (kruvi survel)	WT-T-8,2 x L				
	Alus RTE 4390: puukiu suunaline, kruvi kaldenurk 45°				
	Tüüp	$s_g$ , mm	$h_{min}$ , mm	$R_{Td}$ kN kruvipaar, $k_{mod}$ 0,8	$R_{Td}$ kN kruvipaar, $k_{mod}$ 0,9
	WT-T-8,2 x 160	65	114	6,1	6,9
	WT-T-8,2 x 190	80	136	7,7	8,6
	WT-T-8,2 x 220	95	158	9,2	10,3
	WT-T-8,2 x 245	107	174	10,4	11,7
	WT-T-8,2 x 300	135	214	13,2	14,9

\*  $8,2 \times 275$  ja  $-330$  WT-kruvide keermepekkused on vastavalt 107 ning 135 mm

## WT-SÜSTEEMI KALDKRUVILIIDETE NÄITED

**Liimpuittala kinnitus karkassi külge**

**kasutuskoht:** massiivpuittalade otsaliited – vahelaed ja katusekandjad, posttalakarkassid, massiivpuitsõrestik

**näide:**

- tarind: abiliimpuit 78 x h, karkassi liimpuit 90 x h

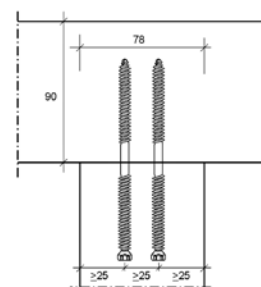
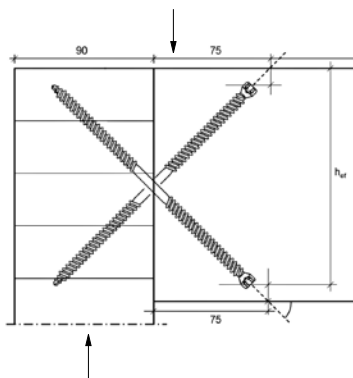
- kinnitustarvik: WT-T-8,2x190x2 tk

**liite kandevõime:** 7,7 kN/kruvipaar,  $k_{mod}$  0,8 EC5 (proj juhised RTE 4390)

- kui  $h_{ef} < h$ , on vajalik otsaliite nihkepinge arvutustingimused kontrollida

**paigaldus:** ristkruvipaar 45° nurga all puukiu suuna ja otsaliite suhtes

- alternatiivne paigaldussuund karkassi poolt

**Liimpuittala kinnitus karkassi külge**

**kasutuskoht:** talaliited erineva nurga all nt sadulkatuse

**näide:**

- tarind: liimpuitpruss 65 x h, kaldusaetud

otsaga karkassi liimpuit 90 x h

- kaldusaetud ots 20° ja 30°

- kinnitustarvik: WT-T-8,2x160 x 2 tk

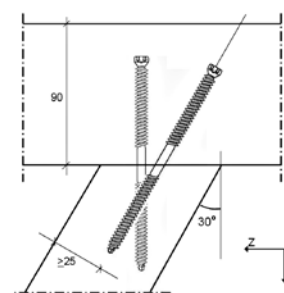
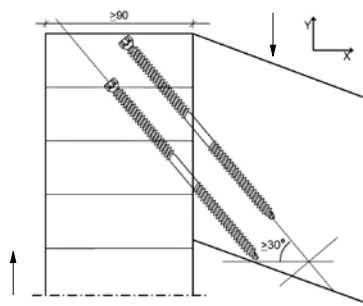
**liite kandevõime:** 2 x 2,9 kN/kruvi = 5,8 kN/liide,  $k_{mod}$  0,8 EC5 (proj juhised RTE 4390)

- ebasümmeetriast tingitud pinged tarindile on vaja kontrollida

- tähelepanu pöörata prussi puukiu suunale kruvi nurga suhtes

**paigaldus:** 2 tõmbekruvi 30° nurga all prussi puidukiu suuna suhtes

- alternatiivne paigaldussuund prussi poolt

**Tarindiliited ja kombineeritud talad**

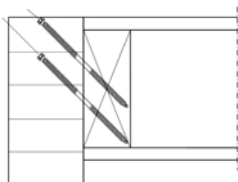
**näide:**

- kinnitustarvikud: WT-T-6,5xL või WT-T-8,2xL Spike betooniankur ja Twin UD

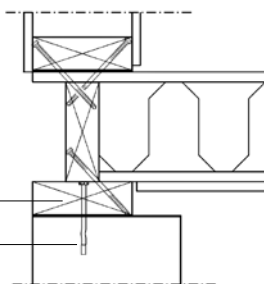
**liite kandevõime:** liited arvutatakse EC5 või mõne teise vastava normi kohaselt

- kaldkruviliited RTE-järgi

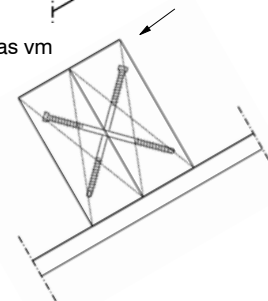
**paigaldus:** süvistus vastavalt kruvi pikkusele ja tarindile, vajadusel paigaldus ka nurga all

**Karptala kinnitus karkassi külge**

alusvöö  
Spike betooniankur

**Aluspõranda ja seinatarindite liited****Isolatsioonimaterjali kinnitus puit-isolatsioon-puit**

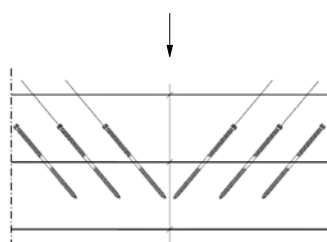
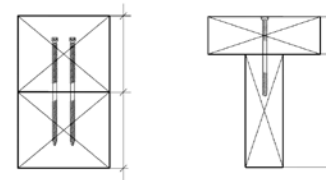
WT-T või Twin UD  
puitroovid ja ribad  
isolatsioonimaterjal  
WT-T  
liimpuitkandur

**Liittala, täispuitsarikas vm puitelement****Kombineeritud talad**

**näide:**

- kinnitustarvikud: WT-T-6,5xL ja WT-T-8,2xL

**liite kandevõime:** VTT või SFS

**Talade profiilid**

## WT-SÜSTEEMI ERINEVATE LIIDETE NÄITED

**Roovid, riputid, liistud**

näide:

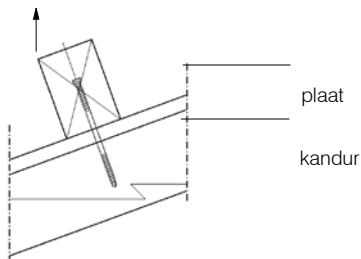
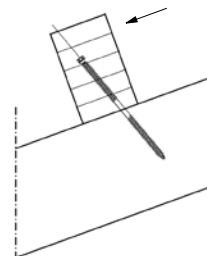
- kinnitustarvikud: WT-T-4,5xL või WT-T-6,5xL või WT-T-8,2xL

liite kandevõime: liited arvutatakse horisontaal- ja vertikaalkoormustele

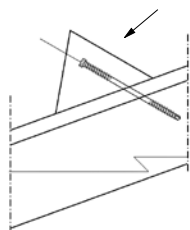
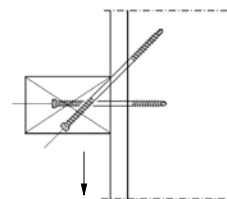
- EC5 või mm norm, kaldkruvi liited RTE järgi

paigaldus: süvistus vastavalt kruvi pikkusele ja tarindile, vajadusel paigaldus ka nurga all

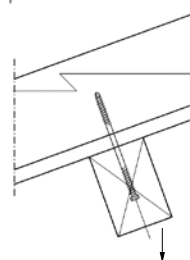
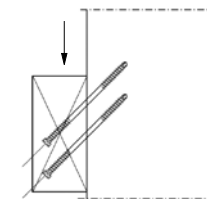
Katuseroov

Katuseroov  
tööstushallid jne

Põrandaliist

Vertikaalroovid,  
roovtalad ja  
fassaadielemendid

Rippplae riputusdetailid

Vertikaalroovid,  
tugiliistud

näide:

- kinnitustarvikud: WT-T-6,5xL või WT-T-8,2xL

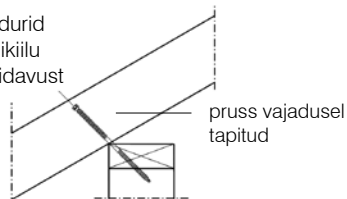
liite kandevõime: liited arvutatakse EC5 või mõne teise vastava normi kohaselt

- kaldkruvi liited RTE-järgi

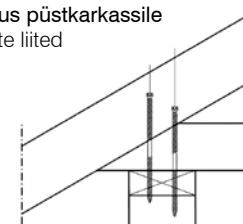
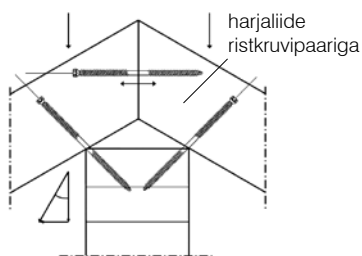
paigaldus: süvistus vastavalt kruvi pikkusele ja tarindile, vajadusel paigaldus ka nurga all

**Katusekanduri kinnitus**

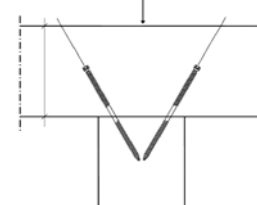
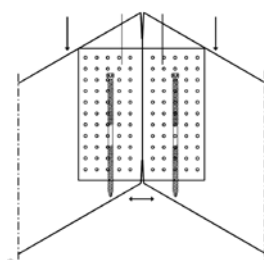
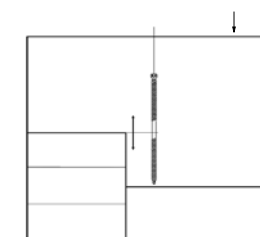
- varikatuste/rõdude kandurid
- vajadusel kasutada tugikiilu
- kontrollida kruvi vastupidavust

**Katusekanduri ühendused ja kinnitus püstkarkassile**

- ülemise ja alumise vöö ning varraste liited
- massiivpuidust sõrestik
- kontrollida klambrite asetust

Katusekandurite  
harjaliited

Post-talaliide

Tala otsatugevdused  
NB! kruviotsa kaugusedTapp-ühenduste tugevdus  
NB! kruviotsa kaugused



## MUUD TOOTED

**PUURKRUVID SC ja SCT**

Puit- ja plaatmaterjalide kinnitamiseks  
0,7 - 10,0 mm terase külge

materjal:

SCS: roostevaba teras AISI304 (A2)

SC ja SCT: karastatud süsinik-  
teras

pinnakate: tsingitud C2 või Duro-  
coat C3 keskkonnaklassile

süvis peas:

PH2 kui  $d < 4,8$  mm; T30 kui  $d < 5,5$  mm



PUURKRUVID SC ja SCT						
Tüüp	min puuritavus, mm	max puuritavus, mm	rakendus- paksus, mm	pea läbimõõt, mm	d - kruvi läbimõõt, mm	L - kruvi pikkus, mm
SCS3/27-7982/PH2-4,8x40	1	3	27	10	4,8	40
SCS3/57-7982/PH2-4,8x70	1	3	57	10	4,8	70
SC2/31-PH2-4,2x40	0,7	2	31	8	4,2	40
SC2/57-DS10-T20-4,2x66	0,7	2	57	10	4,2	66
SC3/35-PH2-4,8x45	1	3	35	9	4,8	45
SC3/55-PH2-4,8x65	1	3	55	9	4,8	65
SC5/24-DS12-5,5x38		5	24	12	5,5	38
SC5/41-DS12-5,5x55	2	5	41	12	5,5	55
SC5/101-DS12-5,5x115	2	5	101	12	5,5	115
SC6/29-12U-6,3x45	2,5	6	29	12	6,3	45
SC6/54-12U-6,3x70	2,5	6	54	12	6,3	70
SC6/69-12U-6,3x85	2,5	6	69	12	6,3	80
SCT10/35-12-6,3x60	2,5	10	35	12	6,3	60
SCT10/65-12-6,3x90	2,5	10	65	12	6,3	90

## FASSAADIPLAADI KINNITUSTARVIKUD PUITU

**SDF2-S-D10-4,5x24**

materjal: roostevaba teras AISI 304 (A2)

kasutus: fassaadiplaadi kinnitamine

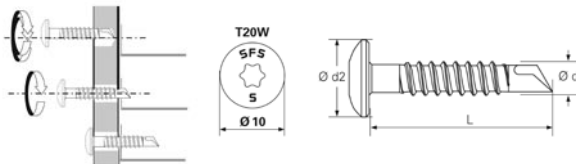
metallroovi külge

soovitav: roovi ja plaadi vahele 2 x 60 mm

PSS tihendit (SFS)

värvimine: vastavalt RR ja RAL värvikaardi alusel

1. Ekstsentriline puurtera võimaldab nii vineeri kui tsementkiudplaati läbida kergelt, tehes plaati suurema mõõtmega ava  
NB! Ei tõsta keermega plaati üles
2. Keerme teostamine metalli peale aluskassi läbimist
3. Kindel ja kestev plaadikinnituslahendus  
NB! Saab kasutada õhemat profiili



Tüüp	puuritavus (mm)	rakenduspaksus (mm)	d1 - läbimõõt (mm)	L - pikkus (mm)
SDF2-S-D10-4,5x24	0,75 - 1,25	6-14	4,5	24
SDF2-S-D10-4,5x30*	0,75 - 1,25	6-20	4,5	30
SDF2-S-D10-4,5x38*	0,75 - 1,25	6-28	4,5	38

\* tarne vastavalt päringule

**SCFW-S-D10K-A12-5,0x40**

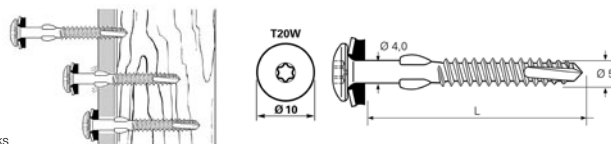
materjal: roostevaba teras AISI 304 (A2)

kasutus: fassaadiplaadi kinnitamine

puitroovi külge

värvimine: vastavalt RR ja RAL värvikaardi alusel

1. Puurtera lihtsustab kruvi paigaldamist nii plaati kui puitroovi
2. Tiivad teostavad suurema juhtava fassaadiplaati, vajalik nihkepingete vähendamiseks plaadis
3. EPDM kummithend paisumisteguri kompenseerimiseks ja veetihendamiseks



Tüüp	puuritavus (mm)	rakenduspaksus (mm)	d1 - läbimõõt (mm)	L - pikkus (mm)
SCFW-S-D10K-A12-5,0x40	puidupuur	8	5,0	40

**TW-S-D12-4,8x38**

materjal: roostevaba teras AISI 304 (A2)

happekindel AISI 316 (A4)

kasutus: fassaadiplaadi kinnitamine

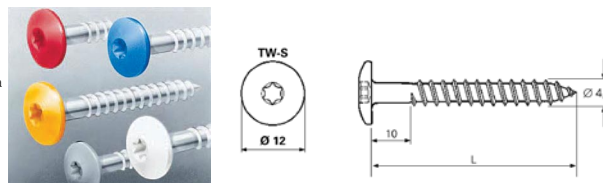
puitroovi külge

soovitav: roovi ja plaadi vahele 2 x 60 mm PSS

tihendit (SFS)

värvimine: vastavalt RR ja RAL värvikaardi alusel

1. Vajalik plaati juhtava ette puurida
2. Kruvi paigaldamisel puitroovi ava puurida ei ole vajalik
3. Kindel ja kestev plaadi kinnituslahendus kõigis keskkonnaklassides (C1-C5)



Tüüp	puuritavus (mm)	rakenduspaksus (mm)	d1 - läbimõõt (mm)	L - pikkus (mm)
TW-S-D12-4,8 x 38	puudub	12	4,8	38
TW-S-D12-4,8 x 44	puudub	18	4,8	44
TW-S-D12-4,8 x 60	puudub	34	4,8	60

**TSW-S-A10-4,6x25**

materjal: roostevaba teras AISI 304 (A2),

kasutus: pleki kinnitamine puit- kui metallroovi külge

värvimine: vastavalt RR ja RAL värvikaardi alusel

1. Metallist fassaadiprofiilide, aknaplekide, vihmaveerennide, vundamendisoklite jms paigaldamiseks nii metalli kui puitu
2. Ülikõva Bl metallots läbib 1,2 mm terase probleemitu ning kaunis D10 pea on esteetiliselt väljumisega
3. Kindel ja kestev kinnitus metallprofiilide kinnitamisel fassaadidele



SFS nimi	puuritavus (mm)	rakenduspaksus (mm)	d1 - läbimõõt (mm)	L - pikkus (mm)
TSW-S-A10 - 4,6 x 25	1,2	5	4,6	25

## WS-SÜSTEEM



### KRUVI WS-T-5 x L (tikkpolt)

materjal: karastatud süsinikteras  
tõmbetugevus:  $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$   
pinnakate: tsingitud  
puurimisvõime: max 10 mm ( $S355 \leq 6 \text{ mm}$ )  
või 2 x 5 mm

### KRUVI WS-T-7 x L (tikkpolt)

materjal: AISI 304 (A2)  
tõmbetugevus:  $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$   
pinnakate: tsingitud  
puurimisvõime: max 10 mm ( $S355 \leq 6 \text{ mm}$ )  
või 3 x 5 mm

Puurimisvõime on arvestatud terasele margiga S 235. Tugevamad terased võivad kahjustada poldi teraosa. Terase S355 soovitatav max puurimissügavus on 10 mm.

## TARINDITE PROJEKTEERIMINE

Vajalike ühendustarvikute arv ja ühendustugevus sõltuvad peale liitele mõjuva koormuse veel ka puit- ja terasdetailide mõõtmetest ning liitepiirkonna kujust. Tikkpoltühendusi võib dimensioonida EC5 kohaselt, kasutades VTT poolt väljatöötatud WS-tikkpoltide arvutusprogrammi. Programm võtab arvesse ka liite pragunemispurunemise mõju. Programmis kontrollitakse tarindit üksikute ühendatavate detailide kaupa ja seda on lihtne kohandada erinevate liitetüüpidega. DIN-standardile vastavad juhised sisaldavad tüüpliidete jaoks valmis mõõtmetabeleid

WS-T-5 x L					
Tüüp	Materjal T-süsinikteras	Diameeter (mm)	Pikkus (mm)	Puitosa paksus (mm)	Terasplaadid, tk
WS	T	5	73	80	1
WS	T	5	93	100	1
WS	T	5	113	120	1
WS	T	5	133	140	2

WS-T-7 x L					
Tüüp	Materjal T-süsinikteras	Diameeter (mm)	Pikkus (mm)	Puitosa paksus (mm)	Terasplaadid, tk
WS	T	7	113	120	1
WS	T	7	133	140	2
WS	T	7	153	160	2
WS	T	7	173	180	3
WS	T	7	193	200	3
WS	T	7	213	220	3
WS	T	7	233	240	3

WS-tikkpoltide tähtsamad omadused:

- liide ei vaja puit- ja terasdetailidesse ette puurimist
- liites ei teki paigaldamisel tolerantsivigu ka ehitusplatsi tingimustes
- lühikesed tikkpoldid on paremad pragunemispurunemise kontrollimise seisukohast
- kitsa peaga tikkpoldi saab süvistada ka sügavamale tarindisse (tulekaitseõuete tõttu või esteetilistel põhjustel).



## Puittarindite tikkpoltiited

### Liimpuitsõrestiku varrasliited

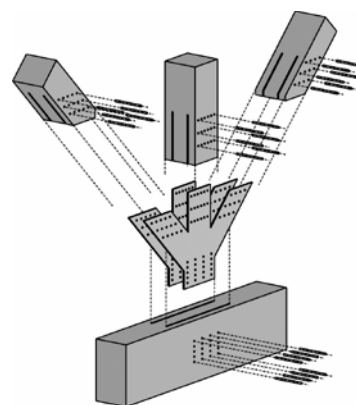
kasutuskoht: sõrestiktarindid

#### Näide:

- tarind: GL32: tõmbevardad 120 x 90, survevarras 120 x 120, alumine vöö 120 x 315; S355: terasplaadid 6 mm x 2 tk, vastava liiteprofiiliga
  - kinnitustarvikud: WS-T-7x 113: vardad 20+27+20 tk, vöö 20 tk
- liite tugevus: 8,67 kN/tikkpolt,  $k_{mod}$  0,8 EC5  
paigaldus: WC-paigaldustööriistadega või multivõtmega

Vöö arvutus	
Liite tugevus F, kN	169,99
Rd, kN	8,66
SRd, kN	173,19
Tikkpolt, %	0,98
Tikkpolt, tk	20

Varraste arvutus	1	2	3
Fd, kN	120	160	120
Alfa, kraadi	45	90	135
Rd, kN	8,67	8,67	8,67
SRd, kN	121,56	164,10	121,56
Tikkpolt, %	0,99	0,97	0,99
Tikkpolt, tk	20	27	20
Plaat h, mm	90	90	90
Plaat, %	0,80	0,00	0,80
Puit, %	0,92	0,00	0,92



### Abitala kinnitus posti külge

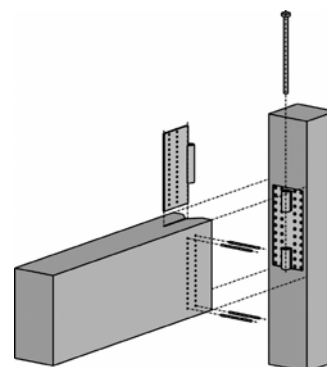
kasutuskoht: kandetarindite liited

#### Näide:

- tarind: GL32: tõmbevardad 120 x 240, post 120 x 120; S 355: terasplaat 5 mm, vastava liiteprofiiliga
- kinnitustarvikud: WS-T-7x 113: tala 6 tk, post 6 tk või WFT-T-8x120x5 tk

paigaldus: vastavalt terasplaatidele nt kõigepealt kinnitatakse terasplaadid kruvidega posti külge  
Näitel olev joonis ei vasta tegelikkuses kasutatavale liite tugevus: 7,46 kN/tikkpolt,  $k_{mod}$  0,8 EC5 (proj juhised RTE 4390)

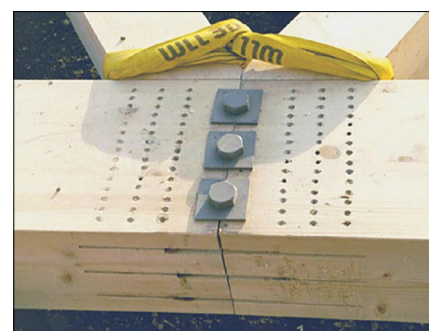
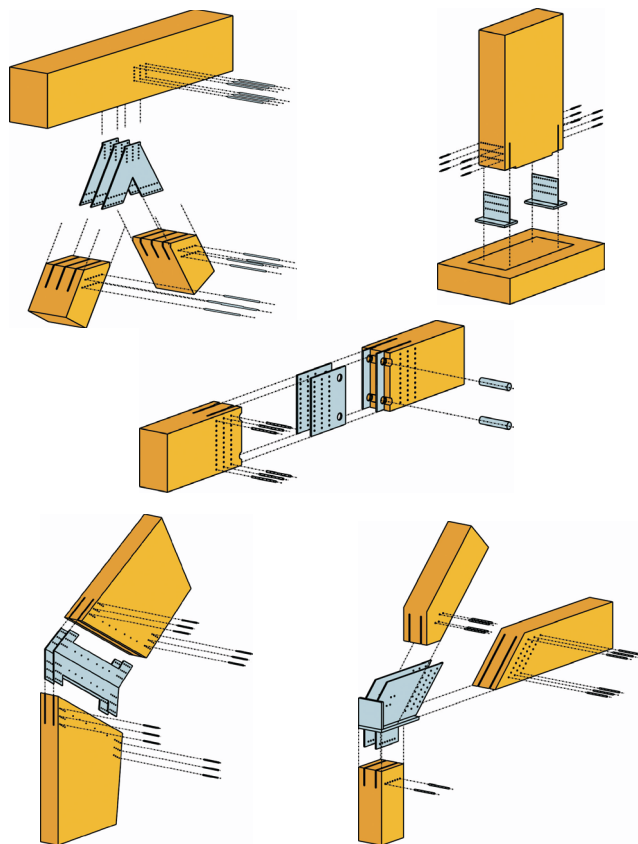
Tala ja posti arvutus	
Liite tugevus Qd, kN	40
Rd, kN	7,46
SRd, kN	44,75
Tikkpolt, %	0,89
SRd, kN	49,41
Kruvi, %	0,66



## WS-SÜSTEEMI ENAMLEVINUD KASUTUSKOHAD

- täispuitsõrestikud
- talade ja elementide jätkuliited

- talalüüed
- postide kinnitus alusele



## BETOONELEMENTIDE KINNITUS PUITTARINDITE KÜLGE

### VB SÜSTEEM



#### KRUVI VB-48-7,5x100

materjal: karastatud süsinikteras, 9,8  
keermehari: Ø 7,5 mm  
kruvipea: välis TORX® E8

#### PAIGALDUS

VB kruvid paigaldatakse (kahekaupa) paaris kanduri suunaliselt 45°/135° nurga all või tarindi servadesse 45°/90° nurgaga. Saadaval on tööd kergendavad tööriistad.

#### KASUTUSKOHAD

Kasutatakse betoonplaadi ja puidust alustarindi ühendamiseks:

- puidust aluspõranda ja vahelaetarindi tugevdamine
- katuselae tugevdamine
- aluspõranda ja vahelaetarindi heliisolatsiooni ja tulekindluse suurendamine

WB-48-7,5 x 100 ja VB-48-7,5 x 140					
Tüüp	Rakendus betoonis (mm)	Diameeter (mm)	Keerme pikkus (mm)	Kruvi pikkus (mm)	Betooni min paksus (mm)
VB	48	7,5	100	160	60



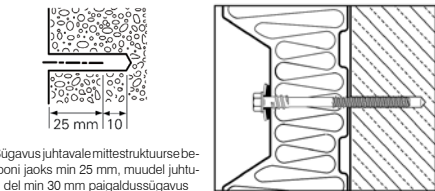
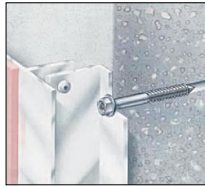
## PUITTARINDITE KINNITUS BETOONI KÜLGE



#### TI-T- 6,3 x L või TI-S- 6,3 x L\*

materjal: karastatud süsinikteras või AISI 304  
pinnakate: Durocoat (C3)  
juhtava: 4,8 - 5,2 mm vastavalt betooni margile  
kruvipea: 8 mm kuuskant või T25 süvisotsak  
kasutus: min koorikbetooni paksus 25 mm

1. Väga lai kasutus, nt alusvöö kinnitamine puitehitiste juures kuni fassaaditöödeni välja
2. Vajalik eelnev juhtava puurimine betooni läbi puitprussi, soovituslikult ava 10 mm sügavam
3. Eelised: tulekindel kinnitus, kõrge tehnilised näitajad, demonteeritavus



Tüüp	keermepikkus (mm)	rakenduspaksus (mm)	d1 - läbimõõt (mm)	L - pikkus (mm)
TI-T 6,3 x 32	32	1 - 7	6,3	32
TI-T 6,3 x 55	55	10- 30	6,3	55
TI-T 6,3 x 95	55	40- 70	6,3	95
TI-T 6,3 x115	55	60- 90	6,3	115
TI-T 6,3 x145	55	90-115	6,3	145

\* Tarne roostevaba kruvile vastavalt päringule

## BETOONIANKUR SPIKE

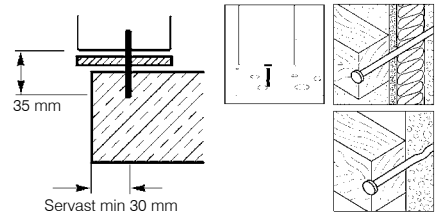
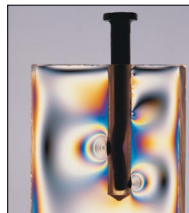


#### DT- 4,8 x L\* või DT-S- 4,8 x L\*

materjal: Karastatud süsinikteras või AISI 316  
pinnakate: Durocoat (C3) või happekindel juhtava: 4,8 või 6,3 mm vastavalt Spike läbimõõdule  
kasutus: monoliitbetoon

#### Betooni nael-ankur SPIKE®TWISTER

- Eelised:
- min kinnitussügavus betooni
  - kontaktsoon betooniga 360°
  - tulekindlus (puudub plastüübel)
  - vibratsiooni ja betooni lagunemiskindlus
  - lihtne paigaldada (juhtavasse haamriga)
  - lai keskkonnasobivus (C1-C5)
  - kõrge tehnilised näitajad



Tüüp	min paigaldussügavus (mm)	rakenduspaksus (mm)	d1-läbimõõt (mm)	L - pikkus (mm)
DT- 4,8 x 32	25	3-7	4,8	32
DT- 4,8 x 51	25	10-25	4,8	51
DT- 4,8 x 85	25	45-60	4,8	85
DT- 4,8 x115	25	75-90	4,8	115
DT- 4,8 x140	25	95-115	4,8	140

\* Saadaval ka 6,3 mm läbimõõduga

## SFS intec Oy Eesti filiaal

Allika tee 2, Peetri alevik  
EE-75312

Tel. 6610 600.

e-post: ee.info@sfsintec.biz

www.sfsintec.biz