

TBS MAX



LEVEÄKANTAINEN RUUVI XL

SUURIKOKOINEN KANTA

Suuri kannan koko tarjoaa erinomaisen pään tunkeutumisresistanssin ja liitosten kiristyskapasiteetin.

SUURENNETTU KIERRE

TBS MAX -ruuvien ylisuuri kierre takaa liitoksen erinomaisen vetolujuuden ja liitokse sulkeutumiskestävyyden.

LIIMAPUURAKENTEISET LATTIAT JA VÄLIPOHJAT

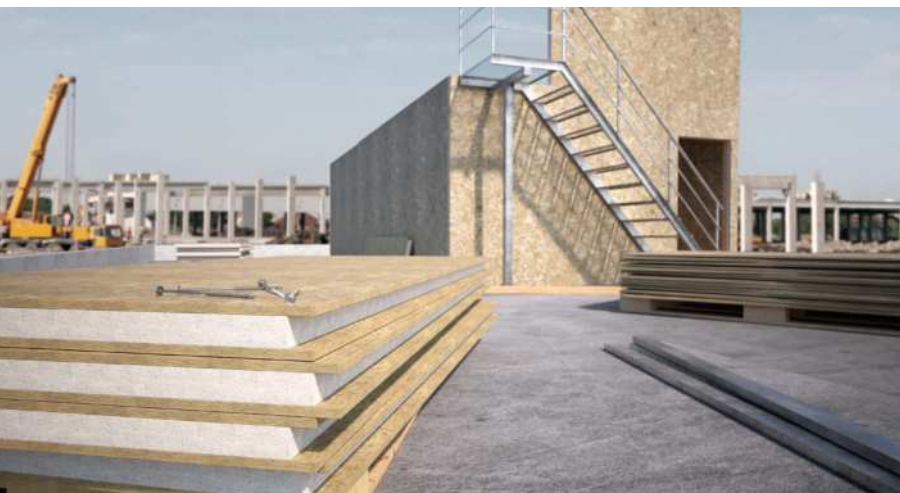
Suuren kantansa ja ylisuuren kierteensä ansiosta se on ihanteellinen ruuvi liimapuurunkoisten lattioiden ja välipohjien (Rippendecke, ribbed floor) valmistukseen. Yhdessä SHARP METALin kanssa käytettynä se optimoi kiinnitysten määrän välttämällä puristimien käyttöä puuelementtien välissä liimattaessa.

3 THORNS -KÄRKI

3 THORNS -kärjen ansiosta asennuksen vähimmäisetäisyydet lyhenevät. Pienemmässä tilassa voidaan käyttää enemmän ruuveja ja pienemmissä elementeissä suurempia ruuveja. Hankkeen toteuttamiseen kuluvat kustannukset ja aika ovat pienemmät.



HALKAISIJA [mm]	6	8	16	
PITUUS [mm]	40	120	400	1000
KÄYTTÖLUOKKA	SC1	SC2		
ILMAKEHÄN SYÖVYTTÄVYYS	C1	C2		
PUUN SYÖVYTTÄVYYS	T1	T2		
MATERIAALI	Zn ELECTRO PLATED sähkösinkitty hiiliteräs			



KÄYTTÖKOhteet

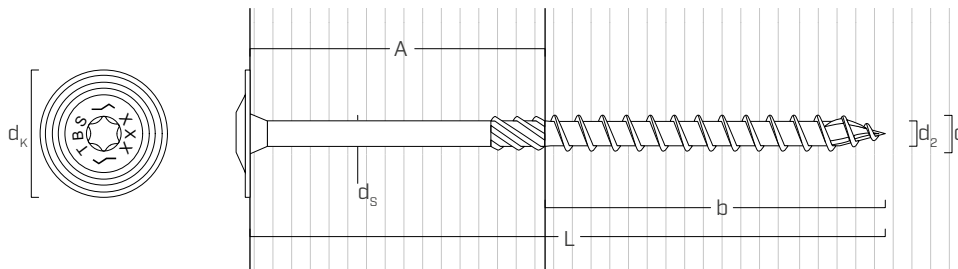
- puupohjaiset levyt
- lastulevyt ja MDF-levyt
- SIP- ja uurretut paneelit.
- massiivipuu ja laminaatti
- CLT ja LVL
- tiheät puulajit

KOODIT JA MITAT

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kpl
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kpl
8 TX 40	24,5	TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50

GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



GEOMETRIA

Nimellishalkaisija	d_1 [mm]	8
Kannan halkaisija	d_K [mm]	24,50
Kierteen pohjan läpimitta	d_2 [mm]	5,40
Varren läpimitta	d_s [mm]	5,80
Esireiän läpimitta ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	5,0
Esireiän läpimitta ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	6,0

(1) Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

(2) Esireikä koskee kovia puulajeja (hardwood) ja pyökki-LVL:ää.

TYYPILLISET MEKAANISET PARAMETRIT

Nimellishalkaisija	d_1 [mm]	8
Vetolujuus	$f_{tens,k}$ [kN]	20,1
Tuottomomentsi	$M_{y,k}$ [Nm]	20,1

			havupuu (softwood)	Havupuu LVL (LVL softwood)	Esiporattu pyökki LVL (Beech LVL predrilled)
Vetolujuuden ominaisparametri	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]		11,7	15,0	29,0
Kannan upotuksen ominaisparametri	$f_{head,k}$ [N/mm ²]		10,5	20,0	-
Liittyvä tiheys	ρ_a [kg/m ³]		350	500	730
Laskentatiheys	ρ_k [kg/m ³]		≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Sovelluksiin eri materiaaleille katso ETA-11/0030.



TBS MAX RIB TIMBERILLE

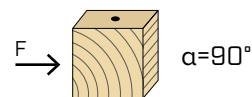
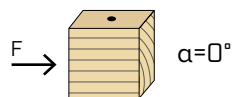
TBS MAX:in suurempi kierre (120 mm) ja leveä kanta (24,5 mm) takaavat erinomaisen vetokapasiteetin ja tiiviin liitoksen. Ihanteellinen poimutettujen lattioiden (Rippendecke, ribbed floor) valmistamiseksi kiinnitysten määrän optimoimiseksi.

SHARP METAL

Ihanteellinen yhdessä SHARP METALin kanssa, koska suuri kanta takaa erinomaisen liitoksen kiinnityskapasiteetin ja voidaan välttää puristimien käyttöä puuelementtien välillä.

LEIKKAUKSESSA KUORMITETTUIJEN RUUVIEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET | PUU

ILMAN esireikää asennetut ruuvit $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

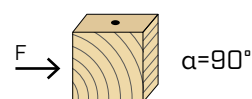
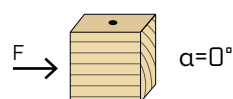


d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	10·d	80
a_2 [mm]	5·d	40
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	80
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	40
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	40

d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	5·d	40
a_2 [mm]	5·d	40
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	80
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	80
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	80
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	40

α = voiman ja kuitujen välinen kulma
 $d = d_1$ = ruuvin nimellishalkaisija

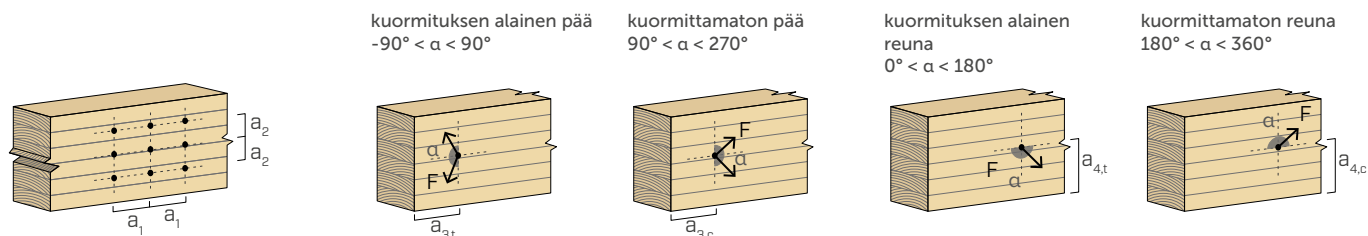
esireiän AVULLA asennetut ruuvit



d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	5·d	40
a_2 [mm]	3·d	24
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	96
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	56
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	24
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	24

d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	4·d	32
a_2 [mm]	4·d	32
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	56
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	56
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	56
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	24

α = voiman ja kuitujen välinen kulma
 $d = d_1$ = ruuvin nimellishalkaisija



HUOMAUTUKSET

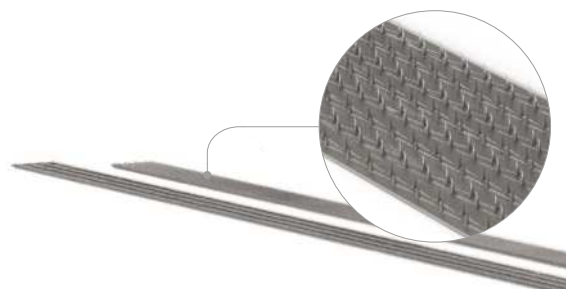
- Vähimmäisetäisyydet ovat standardin EN 1995:2014 mukaisia ETA-11/0030:n mukaisesti olettaen, että puuelementtien tilavuusmassa $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Levy-puu-liitosten osalta vähimmäisetäisyydet (a_1 , a_2) voidaan kertoa vakio kertoimella 0,85.
- Siinä tapauksessa, että liitoksissa on käytetty Douglaskuusta (Pseudotsuga menziesii) rinnaisetäisyydet ja kuidun kanssa yhdensuuntaiset vähimmäisetäisyydet on kerrottava kertoimella 1,5.
- Etäisyys a_1 taulukko ruuveille, joissa on 3 THORNS -kärki ja $d_1 > 5 \text{ mm}$, jotka on asetettu ilman esiporausta puuelementeissä, joiden tiheys $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$, minimikorkeus ja -leveys on 10·d ja voiman ja kuitujen välinen kulma $\alpha = 0^\circ$ olevan 10·d. Vaihtoehtoisesti käytetään 12·d standardin EN 1995:2014 mukaisesti.

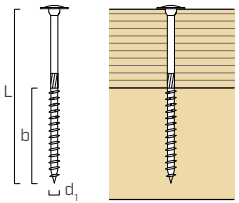
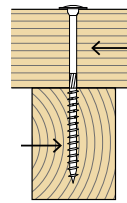
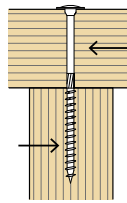
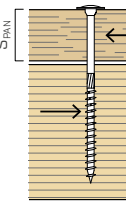
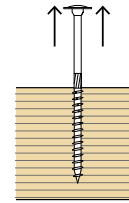
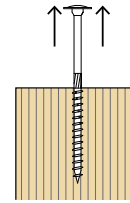
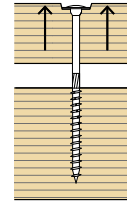
SHARP METAL

KYNSILEVYT

Kahden puuelementin yhdistäminen tapahtuu metallikoukujen mekaanisen kiinnittymisen seurauksena puuhun. Järjestelmä on ei-invasiivinen ja se voidaan purkaa.

www.rothoblaas.com



				LEIKKAUS			VETO			
geometria				puu-puu $\varepsilon=90^\circ$	puu-puu $\varepsilon=0^\circ$	levy-puu	kierteen poisto $\varepsilon=90^\circ$	kierteen poisto $\varepsilon=0^\circ$	kannan upotus	
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
8	120	100	20	2,71	2,17	65	4,27	10,10	3,03	9,72
	160	120	40	4,78	2,84		5,28	12,12	3,64	9,72
	180	120	60	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	200	120	80	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	220	120	100	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	240	120	120	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	280	120	160	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	320	120	200	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	360	120	240	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	400	120	280	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72

ε = ruuvin ja kuitujen välinen kulma

HUOMAUTUKSET | PUU

- Puu-puu ominaisleikkausvastukset on arvioitu tarkastelemalla sekä $\varepsilon = 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) että 0° ($R_{V,0,k}$) kulmaa toisen elementin ja liittimen kuitujen välillä.
- Levy-puu-ominaisleikkausvastukset on arvioitu olettamalla kulma $\varepsilon = 90^\circ$ puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- Kierteen aksiaalinen ominaisresistanssi poistettaessa on arvioitu tarkastelemalla sekä $\varepsilon = 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) että 0° ($R_{ax,0,k}$) kulmaa puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- LAskentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Eri ρ_k -arvoille taulukkovastukset (puu-puu-leikkaus ja vetolujuus) voidaan muuntaa kertoimella k_{dens} :

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Näin määritetyt resistanssiarvot voivat erota toisistaan turvallisuuden osalta tarkan laskelman perusteella saaduista arvoista.

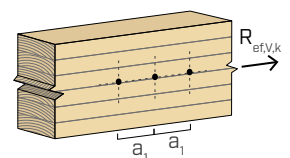
YLEISET PERIAATTEET sivulla 97.

LEIKKAUSSUUNTAISESTI KUORMITETTUIJEN RUUVIEN TEHOLLINEN LUKUMÄÄRÄ

Useilla samantyyppisillä ja -kokoisilla ruuveilla tehdyn liitoksen kantavuus voi olla pienempi kuin yksittäisten liitosvälineiden kantavuuksien summa.

Kun n ruuvien rivi on sijoitettu kuitujen suunnan suuntaisesti etäisyydelle a_1 , tyypillinen tehollinen kantavuus on yhtä suuri kuin:

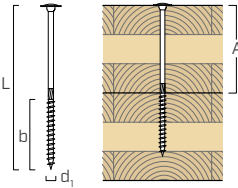
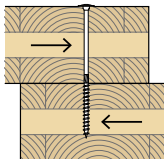
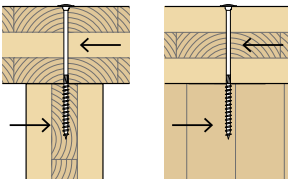
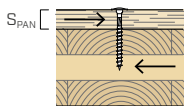
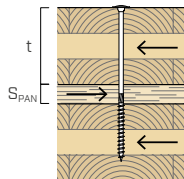
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

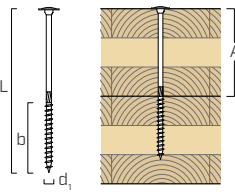
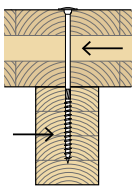
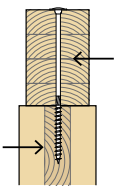
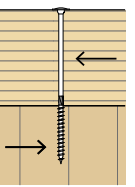
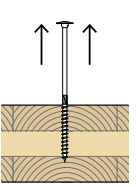


n_{ef} :n arvo esitetään alla olevassa taulukossa n:n ja a_1 :n funktiona.

		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

(*) a_1 :n väliarvoja varten on mahdollista interpoloida lineaarisesti.

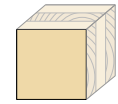
geometria				LEIKKAUS								
				CLT - CLT lateral face		CLT - CLT lateral face - narrow face		levy - CLT lateral face		CLT - levy - CLT lateral face		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	t [mm]	R _{V,k} [kN]		
8	120	100	20	2,46	2,46	22	3,64	22	45	3,64		
	160	120	40	4,43	3,71		3,64		65	3,64		
	180	120	60	4,81	3,99		3,64		75	3,64		
	200	120	80	4,81	3,99		3,64		85	3,64		
	220	120	100	4,81	3,99		3,64		95	3,64		
	240	120	120	4,81	3,99		3,64		105	3,64		
	280	120	160	4,81	3,99		3,64		125	3,64		
	320	120	200	4,81	3,99		3,64		145	3,64		
	360	120	240	4,81	3,99		3,64		165	3,64		

					LEIKKAUS		VETO		
geometria					CLT - puu lateral face	puu - CLT narrow face	kierteen ulosveto lateral face	kierteen ulosveto narrow face	kannan upotus
									
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]		$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
8	120	100	20		2,46	2,71	9,36	6,66	9,00
	160	120	40		4,50	3,91	11,23	7,85	9,00
	180	120	60		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	200	120	80		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	220	120	100		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	240	120	120		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	280	120	160		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	320	120	200		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	360	120	240		4,87	4,02	11,23	7,85	9,00

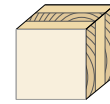
VÄHIMMÄISETÄISYYDET LEIKKAUKSEN SUUNTAISESTI KUORMITETUIILLE JA AKSIAALISESTI ASENNETUILE RUUVEILLE | CLT



ILMAN esireikää asennetut ruuvit



lateral face

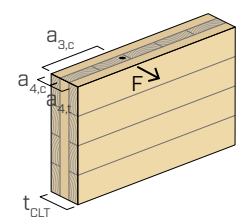
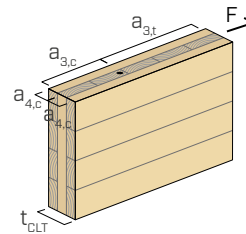
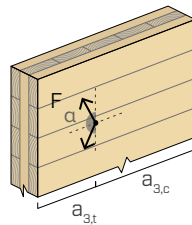
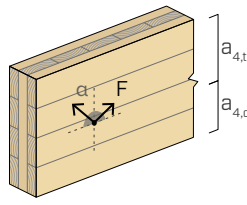
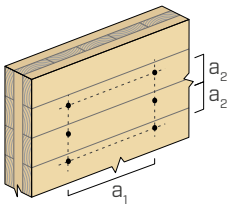


narrow face

d_1	[mm]	8
a_1	[mm]	$4 \cdot d$
a_2	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$2,5 \cdot d$

d_1	[mm]	8
a_1	[mm]	$10 \cdot d$
a_2	[mm]	$4 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

$d = d_1 =$ ruuvin nimellishalkaisija



HUOMAUTUKSET

- Vähimmäisetäisyydet ovat ETA-11/0030:n mukaiset ja ne katsotaan valideiksi, ellei CLT-levyjen teknisissä asiakirjoissa toisin mainita.
- Vähimmäisetäisyydet koskevat "narrow facea" ja ovat voimassa CLT:n vähimmäispaksuudelle $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- "Narrow facelle" ilmoitetut vähimmäisetäisyydet ovat voimassa ruuvin vähimmäisläpäisyvyydelle $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

STAATTISET ARVOT

YLEISET PERIAATTEET

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995:2014 mukaiset ETA-11/0030:n mukaisesti.
- Projektin arvot on johdettu ominaisarvoista seuraavasti:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Kertoimet γ_M ja k_{mod} oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.

- Mekaanisen resistanssin arvojen ja ruuvien geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-11/0030:n arvoja.
- Puuelementtien ja levyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Ominaisleikkausresistanssit on oletettu ruuveille, jotka on asennettu ilman esireikää; kun ruuvit on asennettu esireiällä, on mahdollista saavuttaa suurempia vastusarvoja.
- Ruuvit on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.
- Ominaisleikkausresistanssit levy-puu on arvioitu olettaen OBS-levy tai hiukkasleyvy, jonka paksuus on S_{PAN} .
- Kierteen ominaisvetolujuudet on arvioitu ottaen huomioon kierteen kiinnityspituus b .
- Kannan upotuksen ominaisresistanssi on arvioitu puuelementille tai puualustalle.
- MyProject-ohjelmisto (www.rothoblaas.com) on käytettävissä eri laskenta-kokoonpanoille.

HUOMAUTUKSET | CLT

- Ominaisarvot ovat kansallisten eritelmien ÖNORM EN 1995 - Liite K mukaiset.
- Lasketavaiheessa on oletettu CLT-elementtien tilavuusmassa $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ja puuelementeille $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Ominaisleikkausvastukset on arvioitu ottaen huomioon ruuvikiinnityksen vähimmäispituus $4 \cdot d_1$.
- Ominaisleikkausresistanssi on riippumaton CLT-levyn uloimman kerroksen syysuunnasta.
- Kierteen aksiaalinen ulosvetokestävyyden on voimassa CLT:n vähimmäispaksuudelle, joka on yhtä suuri kuin $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ ja ruuvin vähimmäistunkeutumisvyytyys $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.