

LBS HARDWOOD EVO

CE
ETA-11/0030

SKRUER MED RUNDT HODE FOR HARDE TRESORTER

Kledning C4 EVO

Resistensklassen mot atmosfærisk korrosjon (C4) på kledningen C4 EVO er testet av Research Institutes of Sweden - RISE. Kledning egnet for bruk i anvendelser på tre med syrenivå (pH) høyere enn 4, som gran, lerk og furu (se s. 314).

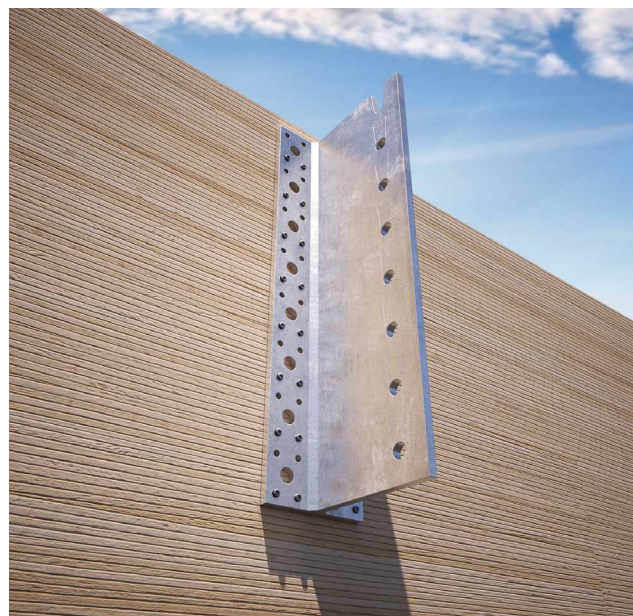
SERTIFISERING AV HARDE TRESORTER

Spesialspiss med pregede elementer. Sertifisering ETA-11/0030 for bruk med tre med høy tetthet helt uten forhåndsboring.

Homologert for strukturell anvendelse belastet i en hvilken som helst retning i forhold til fibre.

ROBUSTHET

Større diameter i forhold til LSB-versjonen, på intern kjerne for å garantere tilskruing også på tresortene med høyest tetthet. Sylinderformen under hodet er laget for feste av mekaniske elementer og også for å skape en innsettsvirkning med hullet i platen som garanterer ypperlige statiske prestasjoner.



BIT INCLUDED

DIAMETER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

LENGDE [mm]

25 ☐ 60 ☒ 200 ☐ 200

SERVICEKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

ATMOSFÆRISK KORROSJON

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

KORROSJON I TREET

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

MATERIALE

C4
EVO
COATING

Karbonstål med kledning C4 EVO



BRUKSOMRÅDER

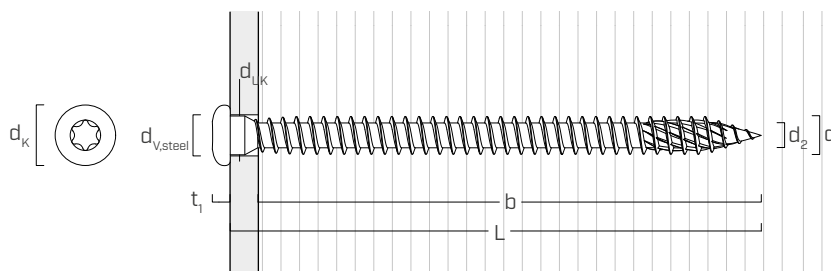
- Trebaserte paneler
- heltre og lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet
- behandlet tre ACQ, CCA

KODER OG DIMENSJONER

d_1 [mm]	KODE	L [mm]	b [mm]	stk.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200

d_1 [mm]	KODE	L [mm]	b [mm]	stk.
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	100

GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER



Nominell diameter	d_1	[mm]	5	7
Diameter hode	d_K	[mm]	7,80	11,00
Diameter kjerne	d_2	[mm]	3,48	4,85
Diameter under hodet	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Tykkelse hode	t_1	[mm]	2,45	3,50
Hulldiameter på stålplate	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Diameter forhåndsborring ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Diameter forhåndsborring ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Karakteristisk trekkresistens	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5	21,5
Karakteristisk flytmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0	21,5

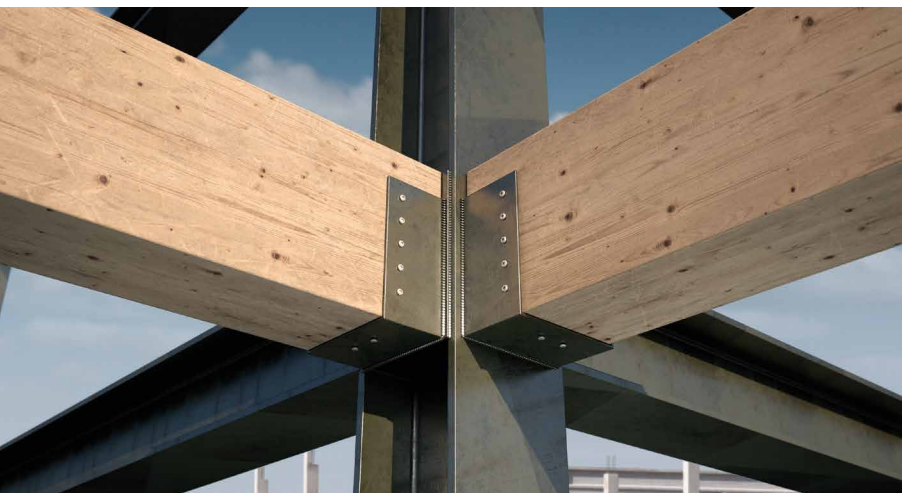
⁽¹⁾Forhåndsborring gyldig for tre av bartrær (softwood).

⁽²⁾Forhåndsborring gyldig for harde tresorter (hardwood) og for LVL i bøketre.

De mekaniske parametrene er hentet med analyser og vurdert av eksperimentelle tester (LBS H EVO Ø7).

			Tre av bartrær (softwood)	eik, bøk (hardwood)	ask (hardwood)	LVL av bøk (Beech LVL)
Parameter for ekstraksjonsresistens	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parameter for penetrering av hode	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Tilknyttet tetthet	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Beregningstetthet	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

For anvendelser med andre materialer henviser vi til ETA-11/0030.



HYBRIDE STRUKTURER STÅL-TRE

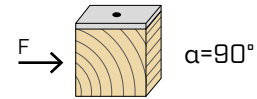
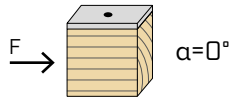
Skrueene LBSHEVO di Ø7 mm er egnet for koblinger som er prosjektert etter mål, egenskaper for strukturer i stål. Maksimale prestasjoner i hard tre kombinert med resistensen til stålplatene.

KORROSJON I TREET T3

Kledning egnet for bruk i anvendelser på tre med syrenivå (pH) høyere enn 4, som gran, lerk, furu, ask og bjerk (se s. 314).

MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUE UTSATT FOR KUTT | STÅL-TRE

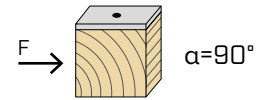
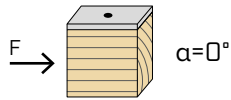
 Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$15 \cdot d - 0,7$	53
a_2	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
a_2	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

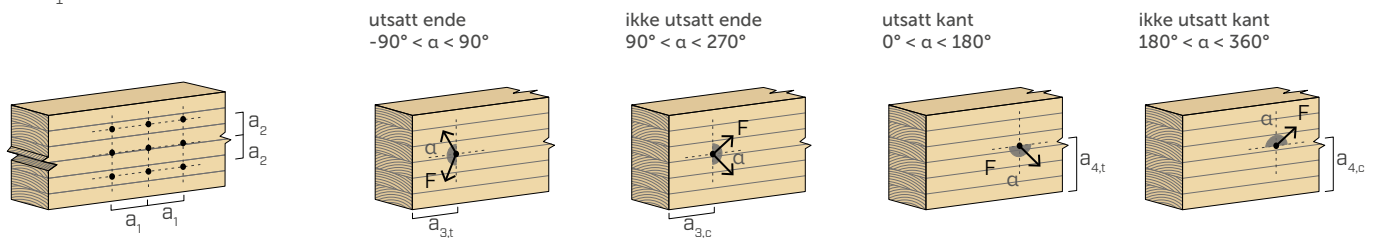
 Skruer satt inn **MED** forhåndsboring



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2	[mm]	$3 \cdot d - 0,7$	11
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	14
a_2	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	14
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

α = vinkel mellom kraft og fibre
 d = d_1 = nominell diameter skruer



MERKNADER

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030 med hensyn til en volummasse for treelementer $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- I tilfelle av koblinger av typen tre-tre må minimumsavstandene (a_1 , a_2) ganges med koeffisienten 1,5.
- I tilfelle av koblinger med elementer i Douglas-tre (*Pseudotsuga menziesii*) skal mellomrommene og minimumsavstandene parallelt med fibre ganges med en koeffisient 1,5.

EFFEKTIV ANTALL FOR SKRUE UTSATT FOR KUTT

Den bærende kapasiteten til en kobling gjennomført med flere skruer, alle av samme type og dimensjon, kan være mindre enn summen av den bærende kapasiteten til hvert enkelt element i koblingen.

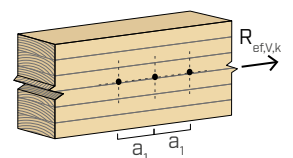
For en rad med n skruer plassert parallelt i forhold til fiberretningen i en avstand på a_1 , er den karakteristiske effektive bærende kapasiteten lik:

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

Verdien n_{ef} er angitt i tabellen under på grunn av n og a_1 .

		$a_1^{(*)}$									
		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

(*)For mellomliggende verdier for a_1 er det mulig å interpolere lineært.



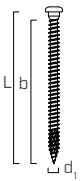
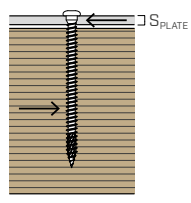
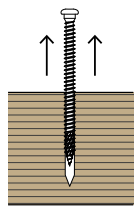
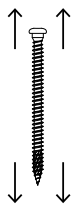
geometri			KUTT								TREKK	
			stål-tre $\varepsilon=90^\circ$								ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=90^\circ$	trekk stål
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,34	3,32	4,80	11,50	
	100	96	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,65	3,64	6,06		
	120	116	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,97	3,95	7,32		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	2,81	3,02	3,50	3,99	4,37	4,25	4,12	4,86	21,50	
	80	75	3,80	3,98	4,43	4,90	5,34	5,29	5,25	6,63		
	100	95	4,75	4,89	5,18	5,50	5,78	5,73	5,69	8,40		
	120	115	5,19	5,35	5,66	5,96	6,22	6,17	6,13	10,16		
	160	155	5,30	5,56	6,10	6,62	7,10	7,06	7,01	13,70		
	200	195	5,30	5,61	6,24	6,86	7,49	7,49	7,49	17,24		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

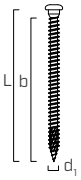
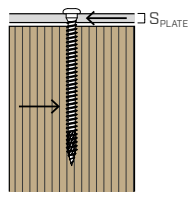
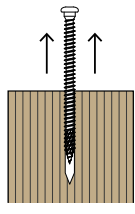
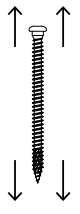
geometri			KUTT								TREKK	
			stål-tre $\varepsilon=0^\circ$								ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=0^\circ$	trekk stål
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	1,44	11,50	
	100	96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,82		
	120	116	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,90	2,20		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,12	1,23	1,48	1,73	1,95	1,92	1,88	1,46	21,50	
	80	75	1,52	1,63	1,88	2,14	2,35	2,31	2,27	1,99		
	100	95	1,91	2,04	2,31	2,58	2,81	2,76	2,72	2,52		
	120	115	2,31	2,41	2,64	2,88	3,11	3,10	3,08	3,05		
	160	155	2,70	2,80	3,00	3,19	3,38	3,36	3,35	4,11		
	200	195	2,97	3,07	3,26	3,46	3,64	3,63	3,61	5,17		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

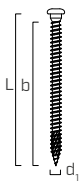
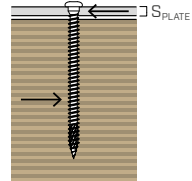
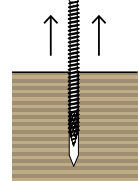
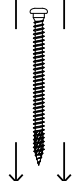
MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 249.

geometri			KUTT								TREKK	
			stål-tre $\varepsilon=90^\circ$								ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=90^\circ$	trekk stål
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	4,73	4,73	4,73	4,73	4,73	4,70	4,67	8,61	11,50	11,50
	100	96	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	10,88		
	120	116	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	13,14		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	4,01	4,33	5,07	5,83	6,43	6,22	6,02	8,72	21,50	21,50
	80	75	5,42	5,65	6,21	6,80	7,33	7,25	7,17	11,90		
	100	95	6,33	6,60	7,15	7,67	8,12	8,04	7,97	15,07		
	120	115	6,33	6,70	7,45	8,20	8,92	8,84	8,76	18,24		
	160	155	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	24,59		
	200	195	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	30,93		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

geometri			KUTT								TREKK	
			stål-tre $\varepsilon=0^\circ$								ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=0^\circ$	trekk stål
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,58	11,50	11,50
	100	96	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,43	3,26		
	120	116	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,60	3,94		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,61	1,75	2,08	2,41	2,69	2,63	2,57	2,62	21,50	21,50
	80	75	2,17	2,34	2,70	3,06	3,37	3,30	3,23	3,57		
	100	95	2,73	2,88	3,23	3,59	3,92	3,90	3,88	4,52		
	120	115	3,30	3,40	3,65	3,92	4,16	4,14	4,12	5,47		
	160	155	3,85	3,96	4,20	4,43	4,64	4,62	4,59	7,38		
	200	195	4,00	4,17	4,49	4,81	5,11	5,09	5,07	9,28		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

		KUTT								TREKK		
geometri			stål-beech LVL								ekstraksjon av gjenge flat	trekk stål
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	
5	80	76	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	15,96	11,50	
	100	96	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	20,16		
	120	116	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	24,36		
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	
7	60	55	7,14	7,44	8,22	9,06	9,79	9,64	9,49	16,17	21,50	
	80	75	8,44	8,85	9,68	10,51	11,26	11,11	10,96	22,05		
	100	95	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	27,93		
	120	115	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	33,81		
	160	155	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	45,57		
	200	195	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	57,33		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

STATISKE VERDIER

GENERELLE PRINSIPPER

- De karakteristiske verdiene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- Prosjektverdiene hentes fra de karakteristiske verdiene som følger:

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

Koeffisientene γ_M og k_{mod} skal anses på bakgrunn av den aktuelle standarden som brukes for beregningen.

- Prosjektets resistens mot trekk av koblingselementet er den minste av prosjektrisistensen på tresiden ($R_{ax,d}$) og prosjektrisistensen på stålsiden ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjoneringen og kontrollen av trelementene og metallplatene må utføres for seg.
- Den karakteristiske kuttresistensen er vurdert for skruer satt inn uten forhåndsboring.
- Plasseringen av skruene må skje i henhold til minimumsavstandene.
- Resistensegenskapene og ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en innsettslengde lik b.
- Kuttresistensen for skruer LBSH EVO Ø5 er vurdert for plater med tykkelse = S_{PLATE} hele tiden vurdert et tilfelle med plate med tykkelse i samsvar med ETA-11/0030 (S_{PLATE} ≥ 1,5 mm).
- Den karakteristiske kuttresistensen LBSH EVO Ø5 er vurdert for plater med tykkelse = S_{PLATE} i tilfelle av tynn plate (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm), middels plate (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) eller tykk plate (S_{PLATE} ≥ 7 mm).
- I tilfelle av kombinerte belastninger med kutt og trekk må følgende kontroll tilfredsstilles:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- I tilfelle av koblinger stål-tre med tykk plate er det nødvendig å vurdere effektene knyttet til deformasjon av treet og installere koblingselementene i henhold til monteringsinstruksjonene.
- Verdiene i tabellen er vurdert med hensyn til parametere for mekanisk resistens for skruene LBS H EVO Ø7 hentet ved hjelp av analyse og kontrollert med eksperimentelle tester.

MERKNADER | TRE

- Den karakteristiske kuttresistensen mot kutt tre-tre er vurdert med hensyn til både en vinkel ε på 90° (R_{V,90,k}) og 0° (R_{V,0,k}) mellom fibre i det andre koblingselementet.
 - I tilfelle av skruer satt inn med forhåndsboring er det mulig å oppnå høyere resistensverdier.
 - Den karakteristiske ekstraksjonsresistensen til gjengene er vurdert med hensyn til både en vinkel ε på 90° (R_{ax,90,k}) og 0° (R_{ax,0,k}) mellom fibre og koblingselementet.
 - I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementene lik $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- For andre verdier for ρ_k kan resistensene i tabellen (kutt tre-tre, stål-tre og trekk) konverteres ved hjelp av koeffisienten k_{dens} (Se s. 243).

MERKNADER | HARDWOOD

- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementer i hardwood (eik) lik $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.

MERKNADER | BEECH LVL

- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for elementene i LV i bøkettere lik $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- I beregningsfasen har man ansett, for de enkelte treelementene, en vinkel på 90° mellom koblingselementet og fibre, en vinkel på 90° mellom koblingselementene og sidefasaden på elementet i LVL og en vinkel på 0° mellom kraften og fibre.