

LBS HARDWOOD



SKRUER MED RUNDT HODE FOR HARDE TRESORTER

SERTIFISERING AV HARDE TRESORTER

Spesialspiss med pregede elementer. Sertifiseringen 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.

ØVRE DIAMETER

Større diameter i forhold til LSB-versjonen, på intern kjerne for å garantere tilskruing også på tresortene med høyest tetthet. I koblingene stål-tre er det mulig å oppnå en reistensøkning på over 15%.

SKRUER FOR HULLEDE PLATER

Sylinderformet under hodet utviklet for feste av metallelementer. Festevirkningen med hullet i platen og garanterer ypperlige statiske prestasjoner.



DIAMETER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12

LENGDE [mm]

25 ☐ 40 ☒ 70 ☐ 200

SERVICEKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFÆRISK KORROSJON

☒ C1 ☒ C2

KORROSJON I TREET

☒ T1 ☒ T2

MATERIALE



elektro galvanisert karbonstål



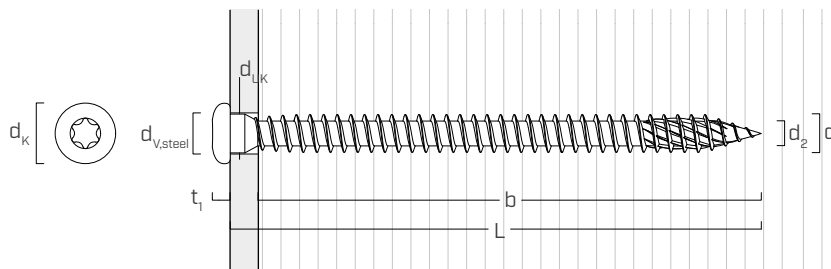
BRUKSOMRÅDER

- Trebaserte paneler
- heltre og lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet
- Bøk, eik, sypress, aks, eukalyptus, bambus

KODER OG DIMENSJONER

d_1 [mm]	KODE	L [mm]	b [mm]	stk.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER



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

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

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

			Tre av bartrær (softwood)	eik, bøk (hardwood)	ask (hardwood)	LVL av bøk (Beech LVL)
Karakteristisk parameter for ekstraksjonsresistens	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Typisk 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.

LBS HARDWOOD EVO

SKRUER MED RUNDT HODE FOR HARDE TRESORTER

DIAMETER [mm]	3	5	7	12
LENGDE [mm]	25	60	200	200

Også tilgjengelig i LBS HARDWOOD EVO-versjonen, L fra 80 til 200 mm, diameter Ø5 og Ø7 mm, se det på side 244.



HARDWOOD PERFORMANCE

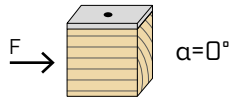
Geometri utviklet for høye prestasjoner og bruk uten hjelp av forhåndsborings på strukturelle tresorter som bøk, eik, sypriss, ask, eukalyptus, bambus.

BEECH LVL

Verdier som er testet, sertifisert og beregnet også på tresorter med høy tetthet, som mikorlamellert LVL av bøk. Sertifisert bruk uten hjelp av forhåndsboringsopptil en tetthet lik 800 kg/m³.

MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT | STÅL-TRE

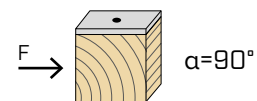
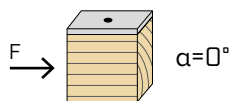
 Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

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

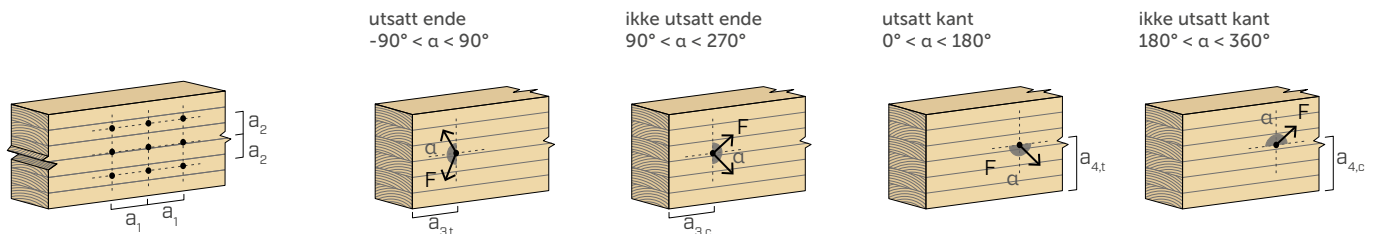
 Skruer satt inn **MED** forhåndsboring



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

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

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



MERK på side 243.

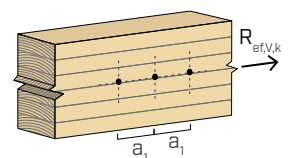
EFFEKTIV ANTALL FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT

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:

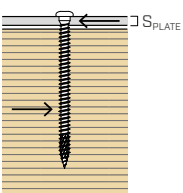
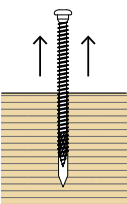
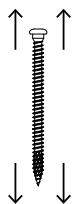
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

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

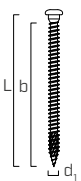
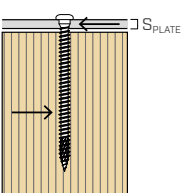
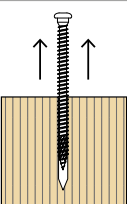
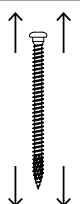


n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

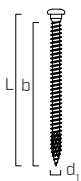
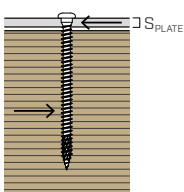
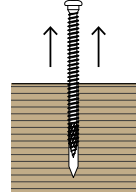
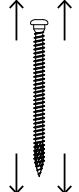
(*) For mellomliggende verdier for a_1 er det mulig å interpolere lineært.

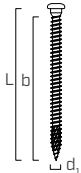
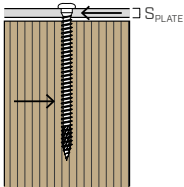
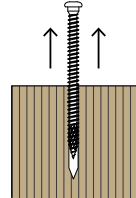
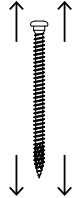
			KUTT								TREKK	
geometri			stål-tre $\varepsilon=90^\circ$								ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=90^\circ$	trekk stål
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

			KUTT								TREKK	
geometri			stål-tre $\varepsilon=0^\circ$								ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=0^\circ$	trekk stål
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [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	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

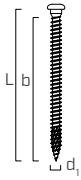
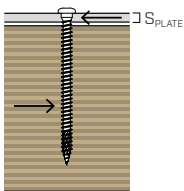
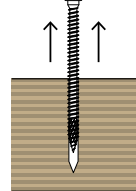
ε = vinkel mellom skrue og fibre

			KUTT							TREKK	
geometri			stål-heltre $\varepsilon=90^\circ$							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	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

			KUTT							TREKK	
geometri			stål-heltre $\varepsilon=0^\circ$							ekstraksjon av gjenge $\varepsilon=0^\circ$	trekk stål
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [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	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ε = vinkel mellom skrue og fibre

■ STATISKE VERDIER | BEECH LVL

			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	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50	
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66		
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76		
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86		

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 243.

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 prosjektreresistensen på tresiden ($R_{ax,d}$) og prosjektreresistensen på stålsiden ($R_{tens,d}$).

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

- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjoneringen og kontrollen av treelementene og metallplatene må utføres for seg.
- Den karakteristiske kutteresistensen er vurdert for skruer satt inn uten forhåndsboring.
- Plasseringen av skruene må skje i henhold til minimumsavstandene.
- Resistenssegenskapene og ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en innsettslengde lik b.
- Kutteresistensen for skruer LBSH Ø5 er vurdert for plater med tykkelse = S_{PLATE} hele tiden vurdert et tilfelle med plate med tykkelse i samsvar med ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ 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.

MERKNADER | HARDWOOD

- Den karakteristiske kutteresistensen mot kutt stål-tre vurdert med hensyn til både en vinkel ϵ på 90° ($R_{V,90,k}$) og 0° ($R_{V,0,k}$) mellom fibrene 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 fibrene og koblingselementet.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementer i hardwood (eik) lik $\rho_k = 550$ kg/m³.

MERKNADER | TRE (SOFTWOOD)

- Den karakteristiske kutteresistensen mot kutt stål-tre vurdert med hensyn til både en vinkel ϵ på 90° ($R_{V,90,k}$) og 0° ($R_{V,0,k}$) mellom fibrene i det andre koblingselementet.
- 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 fibrene og koblingselementet.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementene lik $\rho_k = 385$ kg/m³. For andre verdier for ρ_k kan resistensene i tabellen (kutt tre-tre, stål-tre og trekk) konverteres ved hjelp av koeffisienten k_{dens} .

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

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

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

Resistensverdiene som er bestemt på denne måten vil kunne variere, til fordel for sikkerheten, fra dem som bestemmes med en eksakt beregning.

MERKNADER | BEECH LVL

- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for elementene i LV i bøketre lik $\rho_k = 730$ kg/m³.
- I beregningsfasen har man ansett, for de enkelte treelementene, en vinkel på 90° mellom koblingselementet og fibrene, en vinkel på 90° mellom koblingselementene og sidefasaden på elementet i LVL og en vinkel på 0° mellom kraften og fibrene.

MINIMUMSAVSTANDER

MERKNADER | TRE

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030 med hensyn til en volummasse for treelementer 420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³.
- 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 fibrene ganges med en koeffisient 1,5.