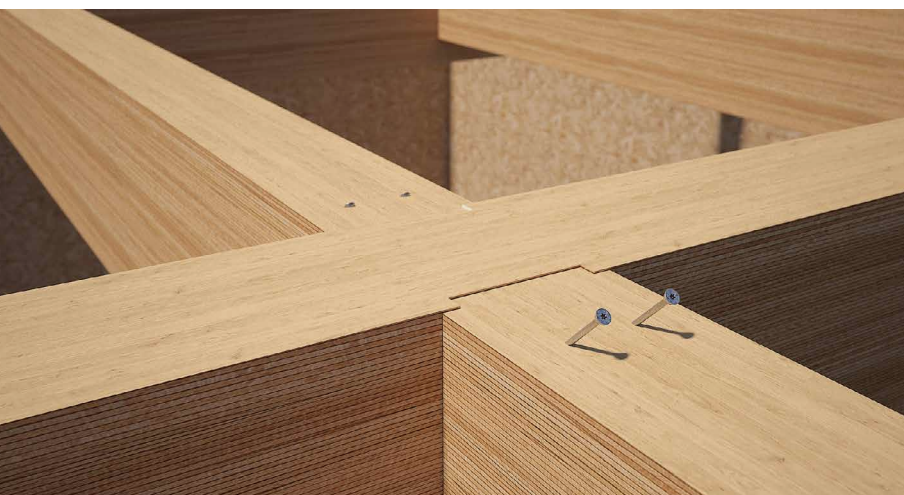
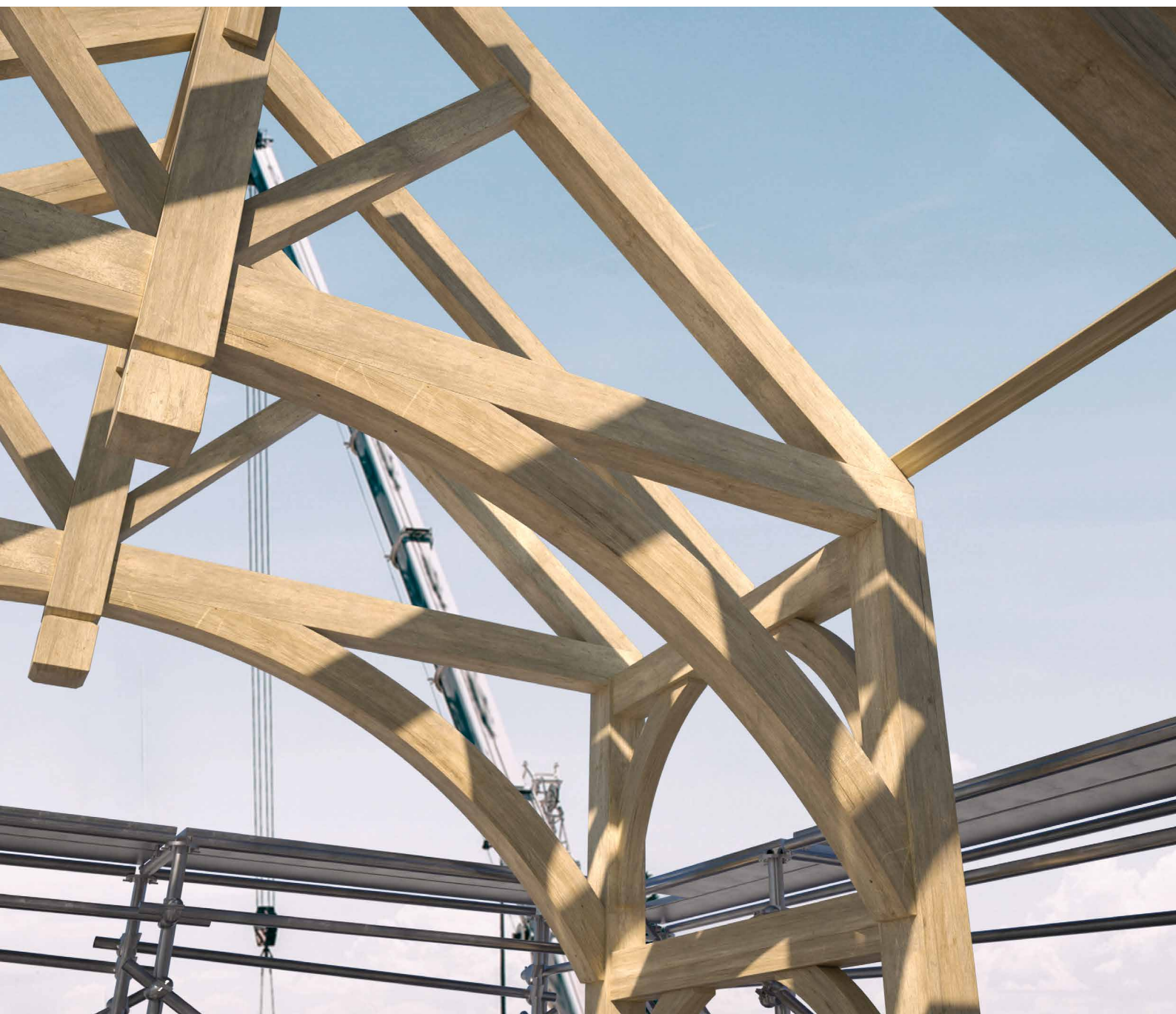




HARDWOOD PERFORMANCE

Geometrin har utvecklats för hög prestanda och användning utan förborrat hål på trä såsom bok, ek, cypress, ask, eukalyptus och bambu.

BEECH LVL

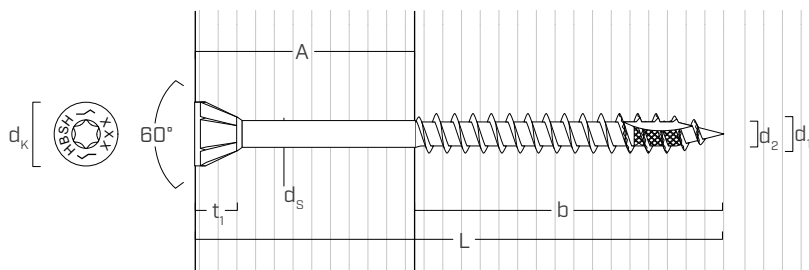
Testade, certifierade och beräknade värden även för trä med hög densitet såsom fanerträbalken LVL av bok. Certifierad för användning utan behov av ett förborrat hål upp till en densitet lika med 800 kg/m³.

KODER OCH MÅTT

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	st.
6 TX 30	HBSH680	80	50	30	100
	HBSH6100	100	60	40	100
	HBSH6120	120	70	50	100
	HBSH6140	140	80	60	100
	HBSH6160	160	90	70	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	st.
8 TX 40	HBSH8120	120	70	50	100
	HBSH8140	140	80	60	100
	HBSH8160	160	90	70	100
	HBSH8180	180	100	80	100
	HBSH8200	200	100	100	100
	HBSH8220	220	100	120	100
	HBSH8240	240	100	140	100
	HBSH8280	280	100	180	100
	HBSH8320	320	100	220	100
	HBSH8360	360	100	260	100
	HBSH8400	400	100	300	100
	HBSH8440	440	100	340	100
	HBSH8480	480	100	380	100

GEOMETRI OCH MEKANISKA EGENSKAPER



GEOMETRI

Nominell diameter	d_1	[mm]	6	8
Huvuddiameter	d_k	[mm]	12,00	14,50
Kärnans diameter	d_2	[mm]	4,50	5,90
Stamdiameter	d_s	[mm]	4,80	6,30
Huvudets tjocklek	t_1	[mm]	7,50	8,40
Det förborrade hålets diameter ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0
Det förborrade hålets diameter ⁽²⁾	$d_{v,H}$	[mm]	4,0	6,0

(1) Förborrat hål som är giltigt för barrträ (softwood).

(2) Förborrat hål som är giltigt för lövträd (hardwood) och för LVL bokträ.

TYPISKA MEKANISKA PARAMETRAR

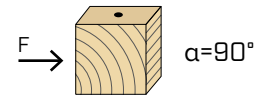
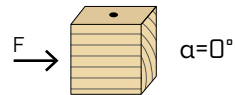
Nominell diameter	d_1	[mm]	6	8
Draghållfasthet	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	32,0
Sträckmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

			barrträd (softwood)	ek, bok (hardwood)	ask (hardwood)	LVL av bok (Beech LVL)
Karakteristisk parameter för utdragshållfasthet	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Karakteristisk genomdragshållfasthet för huvudet	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	28,0 (d ₁ = 6 mm) 24,0 (d ₁ = 8 mm)	28,0 (d ₁ = 6 mm) 24,0 (d ₁ = 8 mm)	50,0
Associerad densitet	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Beräkningsdensitet	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

För tillämpningar med olika material, se ETA-11/0030.

MINIMIAVSTÅND FÖR SKRUVAR BELASTADE MED SKÄRKRAFT | TRÄ

införda skruvar **UTAN** förborrat hål $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

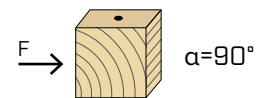
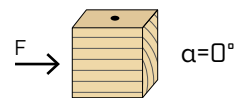


d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	15·d	90
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	20·d	120
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

α = vinkel mellan kraft och fiber
 $d = d_1$ = nominell skruvdiameter

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	7·d	42
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

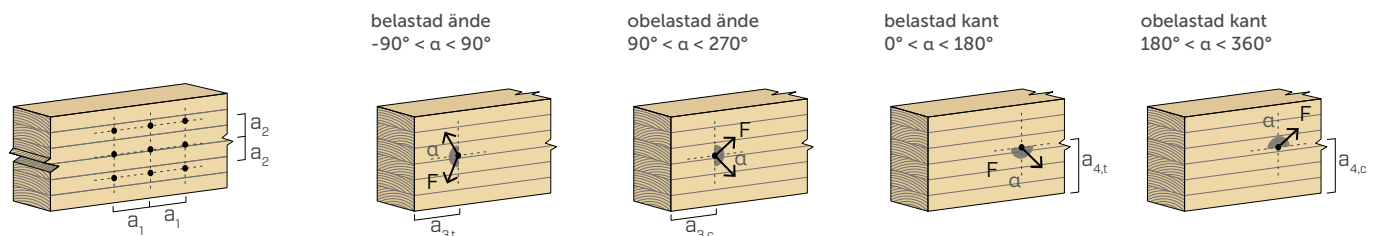
införda skruvar **MED** förborrat hål



d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	5·d	30
a_2	[mm]	3·d	18
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

α = vinkel mellan kraft och fiber
 $d = d_1$ = nominell skruvdiameter

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	4·d	24
a_2	[mm]	4·d	24
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

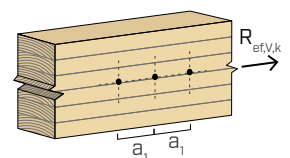


ANMÄRKNINGAR på sidan 66.

EFFEKTIVT VÄRDE FÖR SKJUVBELASTADE SKRUVAR

Bärförmågan hos en förbindning gjord med flera skruvar, alla av samma typ och storlek, kan vara mindre än summan av bärförmågan hos de enskilda förbindningsmedlen. För en rad med n skruvar som är placerade parallellt med fiberriktningen på ett avstånd a_1 är den typiska effektiva bärförmågan lika med:

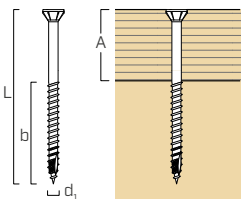
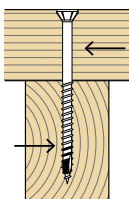
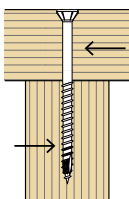
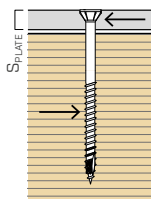
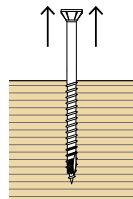
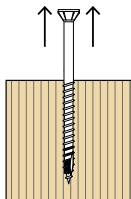
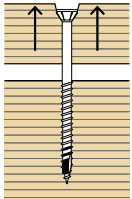
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Värdet n_{ef} anges i tabellen nedan som en funktion av n och a_1 .

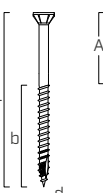
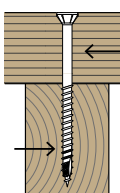
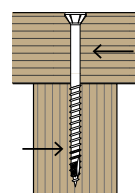
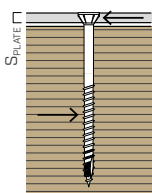
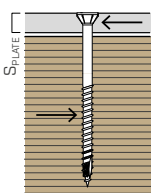
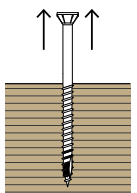
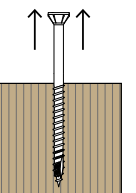
		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71
		$\geq 14 \cdot d$									
		2,00									

(*) Vid intermediära värden för a_1 går det att korrigera dem linjärt.

					SKJUVNING				DRAGNING						
geometri					trä-trä ε=90°	trä-trä ε=0°	stål-trä tunn platta	stål-trä tjock platta	gångutdragning ε=90°	gångutdragning ε=0°	genomträngning				
															
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,0,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]			
6	80	50	30	2,07	1,37	3	3,10	6	3,99	3,79	1,14	1,63			
	100	60	40	2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63			
	120	70	50	2,56	1,89		3,48		4,37	5,30	1,59	1,63			
	140	80	60	2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63			
	160	90	70	2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63			
8	120	70	50	3,62	2,58	4	5,23	8	6,66	7,07	2,12	2,38			
	140	80	60	4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38			
	160	90	70	4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38			
	180	100	80	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	200	100	100	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	220	100	120	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	240	100	140	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	280	100	180	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	320	100	220	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	360	100	260	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	400	100	300	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	440	100	340	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			
	480	100	380	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38			

α = vinkel mellan skruv och fiber

■ STATISKA VÄRDEN | HARDWOOD

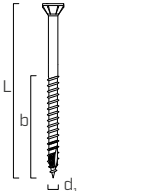
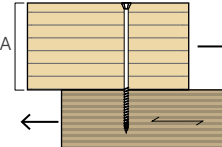
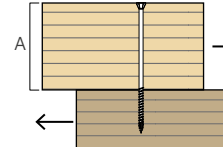
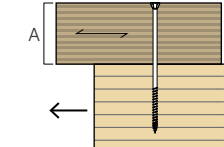
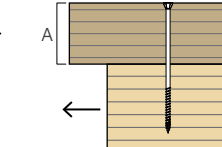
				SKJUVNING						DRAGNING		
geometri				hardwood-hard-wood ε=90°	hardwood-hard-wood ε=0°	stål-hardwood tunn platta	stål-hardwood tjock platta	gångutdragning ε=90°	gångutdragning ε=0°	genomträngning		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,0,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	80	50	30	3,21	2,06	3	4,27	6	5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40	3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50	3,61	2,66		4,95		6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60	3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70	3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
8	120	70	50	5,35	3,65	4	7,31	8	9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60	5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70	5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

α = vinkel mellan skruv och fiber

ANMÄRKNINGAR och HUVUDPRINCIPER på sidan 66.

					SKJUVNING				DRAGNING			
geometri				beech LVL-beech LVL		stål-beech LVL tunn platta		stål-beech LVL tjock platta		gångutdragning	dragspänning stål	genomträngning
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{tens,k}	R _{head,k}	
6	80	50	30	5,19	3	6,54	6	7,94	12,60	18,00	7,20	
	100	60	40	5,19		6,77		8,57	15,12		7,20	
	120	70	50	5,19		6,77		9,20	17,64		7,20	
	140	80	60	5,19		6,77		9,29	20,16		7,20	
	160	90	70	5,19		6,77		9,29	22,68		7,20	
8	120	70	50	8,19	4	11,13	8	13,75	23,52	32,00	10,51	
	140	80	60	8,19		11,13		14,59	26,88		10,51	
	160	90	70	8,19		11,13		15,43	30,24		10,51	
	180	100	80	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51	
	200	100	100	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51	
	220	100	120	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51	
	240	100	140	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51	

■ STATISKA VÄRDEN | HYBRIDA FÄSTELEMENT

geometri	SKJUVNING									
	trä-beech LVL		trä-hardwood		beech LVL-trä		hardwood-trä			
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]
6	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61	40	2,61	40	3,70	40	3,37
	120	70	50	2,96	50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98	60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98	70	2,74	70	4,27	70	3,37
8	120	70	50	4,06	50	4,06	50	5,92	50	5,05
	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75	70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75	80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75	100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75	120	4,35	120	6,68	120	5,05
	240	100	140	4,75	140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75	180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75	220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75	260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75	300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75	340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75	380	4,35	120	6,68	120	5,05

ANMÄRKNINGAR och HUVUDPRINCIPER på sidan 66.

STATISKA VÄRDEN

HUVUDPRINCIPER

- De karakteristiska värdena överensstämmer med standarden EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030.
- Dimensioneringsvärdena erhålls från de karakteristiska värdena enligt följande:

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

- Partialkoefficienterna γ_M och k_{mod} ska antas i enlighet med gällande bestämmelser och används vid beräkningen.
- Fästelementets arbetsmotstånd är det lägsta utav arbetsmotståndet på träsidan ($R_{ax,d}$) och arbetsmotståndet på stålsidan ($R_{tens,d}$).

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

- Vad gäller värdena för mekaniskt motstånd och skruvarnas form hänvisas till ETA-11/0030.
- Dimensionering och kontroll av elementen i trä och av metallplattorna ska göras var för sig.
- Placeringen av skruvarna måste ske med hänsyn till minimiavstånden.
- Skärmotståndet beräknades med den gängade delen helt insatt i det andra elementet.
- De tillåtna skärmotstånden på platta beräknas med tanke på en tunn platta som modell ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) och tjock platta ($S_{PLATE} = d_1$).
- Typiska genomträngningsmotstånd vid gängans utdragnings utvärderades med hänsyn till ett förankringsdjup lika med b.
- Skruvhuvudets typiska genomträngningsmotstånd har beräknats på ett träelement eller en träbas. Vid förband på stål mot trä verkar stålets dragmotstånd ofta hindrande i förhållande till huvudets avskiljning eller genomträngning.
- För införande av vissa fästelement kan det vara nödvändigt att ta upp ett förborrning. För ytterligare detaljer, se ETA-11/0030.

ANMÄRKNINGAR | TRÄ (SOFTWOOD)

- De typiska skjuvhållfastheterna trä mot trä utvärderades med hänsyn till både en vinkel ϵ på 90° ($R_{V,90,k}$) och 0° ($R_{V,0,k}$) mellan fibrerna i det andra elementet och fästelementet.
- De typiska skjuvhållfastheterna för stål-trä utvärderades med en vinkel ϵ på 90° mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De tillåtna skärmotstånden bedöms för skruvar som infästs utan förborrade hål. Om skruvarna har infästst med förborrade hål kan motståndsvärdena bli högre.
- De typiska utdragningsmotstånden för gängan utvärderades med hänsyn till både en vinkel ϵ på 90° ($R_{ax,90,k}$) och 0° ($R_{ax,0,k}$) mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen lika med $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. För olika värden på ρ_k kan de angivna motstånden (skärning trä-trä, skärning stål-trä och dragning) konverteras med hjälp av k_{dens} -koefficienten.

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

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

De hållfasthetsvärden som fastställs på detta sätt kan för säkerhets skull skilja sig från dem som erhålls genom en exakt beräkning.

ANMÄRKNINGAR | HARDWOOD

- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen av hardwood (ek) lika med $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.
- De typiska skjuvhållfastheterna trä mot trä utvärderades med hänsyn till både en vinkel ϵ på 90° ($R_{V,90,k}$) och 0° ($R_{V,0,k}$) mellan fibrerna i det andra elementet och fästelementet.
- De typiska skjuvhållfastheterna för stål-trä utvärderades med en vinkel ϵ på 90° mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De typiska utdragningsmotstånden för gängan utvärderades med hänsyn till både en vinkel ϵ på 90° ($R_{ax,90,k}$) och 0° ($R_{ax,0,k}$) mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De tillåtna motstånden har beräknats för skruvar som infästs utan förborrat hål.

ANMÄRKNINGAR | BEECH LVL

- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för elementen av LVL bokträ som är lika med $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- För enskilda träelement beaktades en 90° vinkel mellan anslutningen och fibern, en 90° vinkel mellan anslutningen och LVL-elementets sidoyta och en 0° vinkel mellan kraften och fibern i beräkningen.
- De tillåtna motstånden har beräknats för skruvar som infästs utan förborrat hål.

ANMÄRKNINGAR | HYBRIDA FÄSTELEMENT

- I beräkningen antogs en densitet $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ för barrträelement (ek), en densitet $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ för lövträelement (ek) och en densitet $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ för LVL-element av bok.
- I beräkningen beaktades en vinkel $\epsilon = 90^\circ$ mellan anslutningen och fibern för barrträ- och lövträelement.
- För LVL-element av bokträ beaktades en 90° vinkel mellan anslutningen och fibern, en 90° vinkel mellan anslutningen och LVL-elementets sidoyta och en 0° vinkel mellan kraften och fibern i beräkningen.
- De tillåtna motstånden har beräknats för skruvar som infästs utan förborrat hål.

MINIMIIVSTÅND

ANMÄRKNINGAR | TRÄ

- Minimiavstånden uppfyller kraven i standarden SS-EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030 med beaktande av träelementens volymmassa på $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- Vid förband av typen stål-trä kan minimiavstånden (a_1 , a_2) multipliceras enligt koefficienten 0,7.

- Vid förband med element av douglasgran (Pseudotsuga menziesii) ska minimiavstånden som är parallella med fibrerna multipliceras enligt koefficienten 1,5.

BUILDING INFORMATION MODELING



Strukturella anslutningselement i digitalt format

Komplett med tredimensionella geometriska egenskaper och ytterligare parametrisk information. Finns tillgängliga i formaten IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD och TEKLA, och är redo att integreras i ditt nästa framgångsrika projekt. Ladda ner direkt!



www.rothoblaas.com



rothoblaas

Solutions for Building Technology