

C4 EVO COATING

Meerlaagse coating met oppervlaktebehandeling op basis van epoxyhars en aluminiumvlokken. Roestvrij na test van 1440 uur met blootstelling aan zoutnevel volgens ISO 9227. Bruikbaar in buitentoepassingen in serviceklasse 3 en corrosieklasse C4 getest door Research Institutes of Sweden - RISE.

3 THORNS-PUNT

Dankzij de 3 THORNS-punt zijn de minimale installatieafstanden kleiner. Er kunnen meer schroeven gebruikt worden in beperkte ruimte en grotere schroeven in kleinere elementen.

De kosten zijn lager en de doorlooptijden zijn korter.

HOUT BEHANDELD IN AUTOCLAAF

De C4 EVO coating is gecertificeerd volgens het Amerikaanse aanvaardingscriterium AC257 voor buitengebruik met ACQ-behandeld hout.

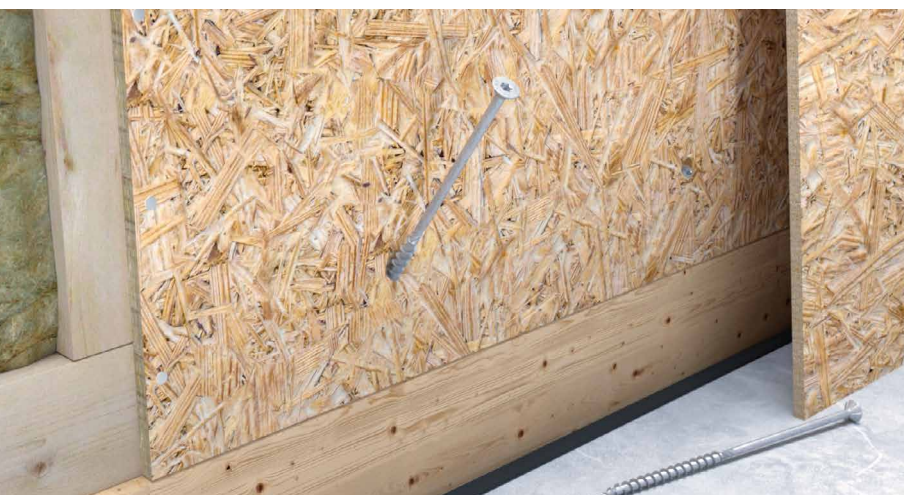
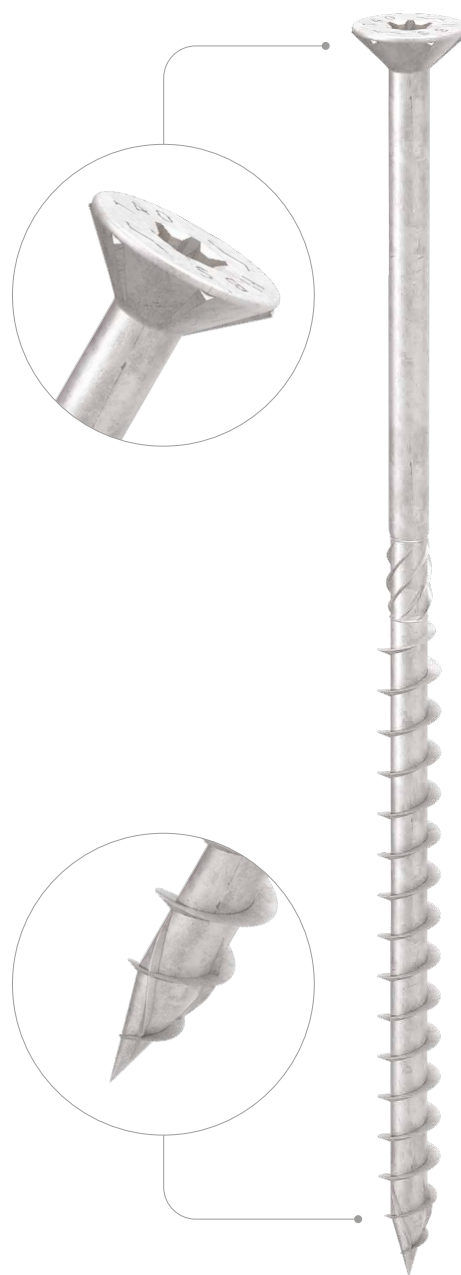
CORROSIVITEIT HOUT T3

Coating geschikt voor gebruik in toepassingen op hout met een zuurgraad (pH) groter dan 4, zoals vuren, lariks en grenen (zie pag. 314).



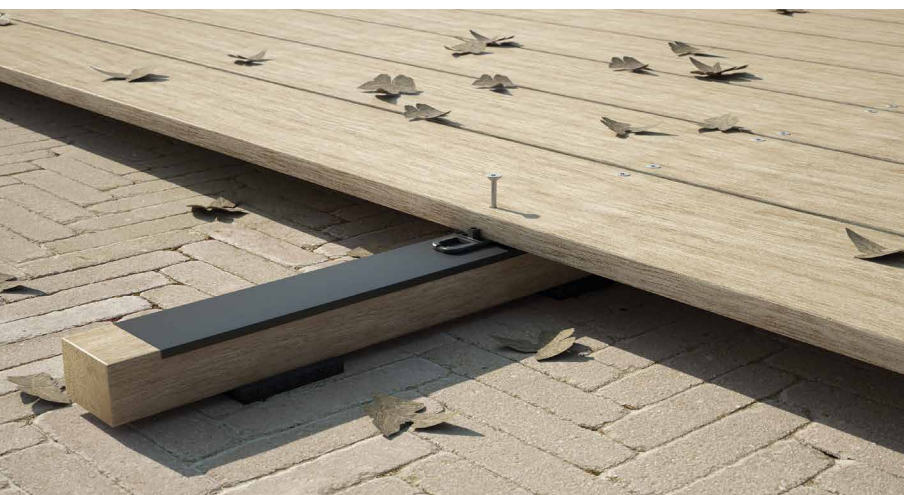
BIT INCLUDED

DIAMETER [mm]	3	4	8	12
LENGTE [mm]	12	40	320	1000
SERVICEKLASSE	SC1	SC2	SC3	
ATMOSFERISCHE CORROSIVITEIT	C1	C2	C3	C4
CORROSIVITEIT VAN HET HOUT	T1	T2	T3	
MATERIAAL	C4 EVO COATING koolstofstaal met coating C4 EVO			



TOEPASSINGSGEBIEDEN

- panelen op basis van hout
- massief en gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid
- houtsoorten behandeld ACQ, CCA



SERVICEKLASSE 3

Gecertificeerd voor gebruik in buitentoepassingen in serviceklasse 3 en corrosieklasse C4. Ideaal voor de bevestiging van omraamde panelen en spantbalken (Rafter, Truss).

PERGOLA'S EN TERRASSEN

De kleinste afmetingen zijn ideaal voor de bevestiging van planken en latten van terrassen buiten.

CODES EN AFMETINGEN

d ₁ [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	A [mm]	st.
4 TX 20	HBSEVO440	40	24	16	500
	HBSEVO450	50	30	20	500
	HBSEVO460	60	35	25	500
4,5 TX 20	HBSEVO4545	45	30	15	400
	HBSEVO4550	50	30	20	200
	HBSEVO4560	60	35	25	200
	HBSEVO4570	70	40	30	200
5 TX 25	HBSEVO550	50	24	26	200
	HBSEVO560	60	30	30	200
	HBSEVO570	70	35	35	100
	HBSEVO580	80	40	40	100
	HBSEVO590	90	45	45	100
	HBSEVO5100	100	50	50	100
6 TX 30	HBSEVO660	60	30	30	100
	HBSEVO670	70	40	30	100
	HBSEVO680	80	40	40	100
	HBSEVO6100	100	50	50	100
	HBSEVO6120	120	60	60	100
	HBSEVO6140	140	75	65	100
	HBSEVO6160	160	75	85	100
	HBSEVO6180	180	75	105	100
	HBSEVO6200	200	75	125	100

d ₁ [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	A [mm]	st.
8 TX 40	HBSEVO8100	100	52	48	100
	HBSEVO8120	120	60	60	100
	HBSEVO8140	140	60	80	100
	HBSEVO8160	160	80	80	100
	HBSEVO8180	180	80	100	100
	HBSEVO8200	200	80	120	100
	HBSEVO8220	220	80	140	100
	HBSEVO8240	240	80	160	100
	HBSEVO8260	260	80	180	100
	HBSEVO8280	280	80	200	100
	HBSEVO8300	300	100	200	100
	HBSEVO8320	320	100	220	100

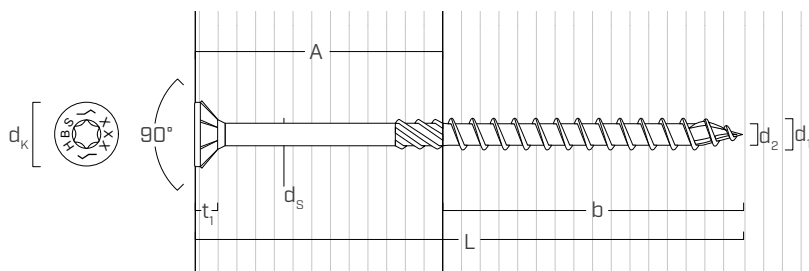
GERELATEERDE PRODUCTEN



HUS EVO
KRAALRING

zie pag. 68

GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



GEOMETRIE

Nominale diameter	d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8
Diameter kop	d _K	[mm]	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50
Diameter schroefkern	d ₂	[mm]	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40
Diameter schacht	d ₃	[mm]	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80
Dikte kop	t ₁	[mm]	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50
Diameter voorboring ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Diameter voorboring ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	-	-	3,5	4,0	6,0

⁽¹⁾ Vorgeboord gat voor naaldhout (softwood).

⁽²⁾ Geschikt voor hardhout (hardwood) en beuken LVL.

KENMERKENDE MECHANISCHE PARAMETERS

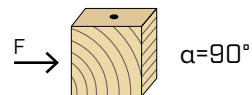
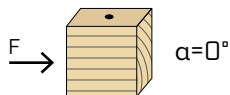
Nominale diameter	d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8
Treksterkte	f _{tens,k}	[kN]	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1
Vloeimoment	M _{y,k}	[Nm]	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1

			naaldhout (softwood)	naaldhout-LVL (LVL softwood)	vorgeboord beuken-LVL (Beech LVL predrilled)
Karakteristieke parameter voor uittrekweerstand	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Karakteristieke parameter voor penetratie van de kop	f _{head,k}	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Gekoppelde dichtheid	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Berekeningsdichtheid	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Zie ETA-11/0030 voor toepassingen met andere materialen.

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING

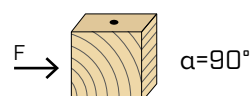
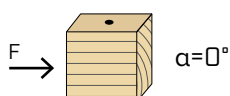
schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	10·d	40	45	50	60	80
a_2 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45	50	60	80
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40

d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
a_2 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	40	45	50	60	80
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45	50	60	80
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40

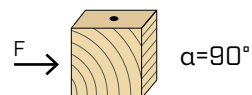
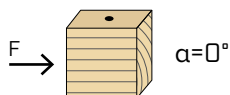
schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	15·d	60	68	75	90	120
a_2 [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	80	90	100	120	160
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56

d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	7·d	28	32	35	42	56
a_2 [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	9·d	36	41	45	54	72
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56

schroeven aangebracht **MET** voorboring



d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
a_2 [mm]	3·d	12	14	15	18	24
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	48	54	60	72	96
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	12	14	15	18	24
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14	15	18	24

d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	4·d	16	18	20	24	32
a_2 [mm]	4·d	16	18	20	24	32
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14	15	18	24

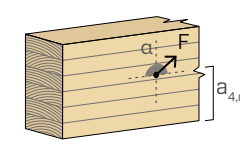
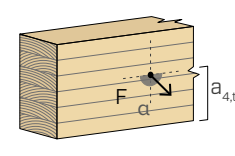
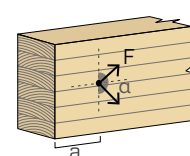
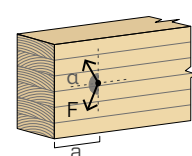
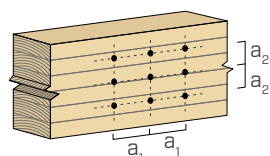
α = hoek tussen kracht en vezelrichting
 $d = d_1$ = nominale diameter schroef

belast uiteinde
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

onbelast uiteinde
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

belaste rand
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

onbelaste rand
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

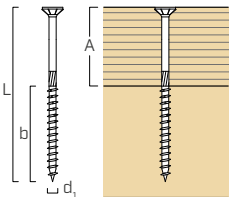
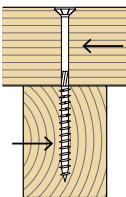
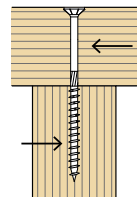
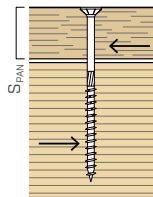
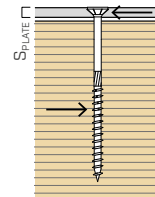
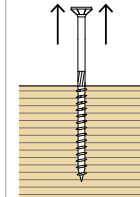
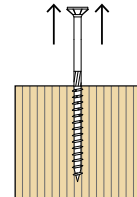
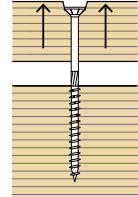


OPMERKINGEN

- De minimale afstanden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030.
- In geval van staal-houtverbindingen kunnen de minimale afstanden (a_1 , a_2) vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 0,7.
- In geval van paneel-houtverbinding kunnen de minimale afstanden (a_1 , a_2) vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 0,85.
- In geval van verbindingen met elementen van douglasspar (Pseudotsuga

menziesii) moeten de minimale ruimten en afstanden parallel met de vezel vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 1,5.

- De getabelleerde afstand a_1 voor 3 THORNS-schroeven en $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ die zonder voorboren worden ingebracht in houten elementen met dichtheid $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ en hoek tussen kracht en vezelrichting $\alpha = 0^\circ$ werd verondersteld 10·d te zijn op basis van experimentele testen; als alternatief kan 12·d worden aangenomen in overeenstemming met EN 1995:2014.

				SCHUIFKRACHT						TREKSTERKTE		
geometrie				hout-hout ε=90°	hout-hout ε=0°	paneel-hout		staal-hout dunne plaat		schroefdraad uittrekkraft ε=90°	schroefdraad uittrekkraft ε=0°	penetratie kop
												
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84	2	1,12	1,21	0,36	0,73
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73
4,5	45	30	15	0,96	0,61	12	0,97	2,25	1,42	1,70	0,51	0,92
	50	30	20	1,06	0,69		0,97		1,42	1,70	0,51	0,92
	60	35	25	1,18	0,79		0,97		1,49	1,99	0,60	0,92
	70	40	30	1,22	0,86		0,97		1,56	2,27	0,68	0,92
5	50	24	26	1,29	0,73	15	1,20	2,5	1,56	1,52	0,45	1,13
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13
6	60	30	30	1,78	1,04	18	1,65	3	2,24	2,27	0,68	1,63
	70	40	30	1,88	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63
	80	40	40	2,08	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63
	100	50	50	2,08	1,38		1,65		2,61	3,79	1,14	1,63
	120	60	60	2,08	1,58		1,65		2,80	4,55	1,36	1,63
	140	75	65	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	160	75	85	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	180	75	105	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	200	75	125	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
8	100	52	48	3,28	1,95	22	2,60	4	4,00	5,25	1,58	2,38
	120	60	60	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38
	140	60	80	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38
	160	80	80	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	180	80	100	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	200	80	120	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	220	80	140	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	240	80	160	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	260	80	180	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	280	80	200	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	300	100	200	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38

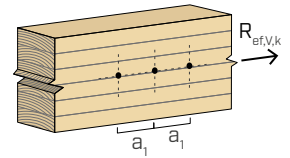
ε = hoek tussen schroef en vezels

OPTIMAAL AANTAL SCHROEVEN VOOR SCHUIFBELASTING

Het draagvermogen van een verbinding die met meerdere schroeven van hetzelfde type en dezelfde grootte is gemaakt, kan kleiner zijn dan de som van het draagvermogen van de afzonderlijke verbindingsmiddelen.

Voor een rij van n schroeven die evenwijdig aan de richting van de vezels zijn aangebracht op een afstand a_1 , is het karakteristieke effectieve draagvermogen gelijk aan:

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



De waarde van n_{ef} wordt gegeven in de onderstaande tabel als functie van n en van 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
	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

(*) Voor tussenvallende waarden van a_1 is een lineaire interpolatie mogelijk.

ALGEMENE BEGINSELEN

- De karakteristieke waarden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De ontwerpwaarden worden als volgt verkregen van karakteristieke waarden:

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

De coëfficiënten γ_M en k_{mod} moeten overwogen worden op basis van de voor de berekening gebruikte geldende norm.

- Voor de waarden van mechanische sterkte en voor de geometrie van de schroeven werd verwezen naar de bepalingen van ETA-11/0030.
- De dimensionering en controle van de houten elementen, de panelen en de metalen platen moeten apart worden uitgevoerd.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- De karakteristieke schuifsterkten zijn gewaardeerd voor zonder voorboring aangebrachte schroeven; in geval van schroeven aangebracht met voorboring is het mogelijk om hogere sterkte waarden te bereiken.
- De schuifsterkten werden berekend met het schroefdraadgedeelte volledig ingebracht in het tweede element.
- De karakteristieke schuifsterkten paneel-hout zijn gewaardeerd voor een OSB3- of OSB4-paneel in overeenstemming met EN 300 of voor een paneel van spaanplaat volgens EN 312 met dikte S_{PAN} en dichtheid $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden geëvalueerd bij een inklemingsdiepte gelijk aan b .
- De karakteristieke penetratiesterkte van de kop werd beoordeeld op een houten element. In het geval van staal-houtverbindingen is meestal de treksterkte van het staal bindend, ten opzichte van het loskomen of de penetratie van de kop.
- Voor andere berekeningsconfiguraties is de software MyProject beschikbaar (www.rothoblaas.com).
- Voor minimumafstanden en statische waarden op CLT en LVL, zie HBS op pag. 30.
- De kenmerkende sterkten van HBS EVO schroeven met HUS EVO staan op pagina 52.

OPMERKINGEN

- De karakteristieke hout-hout schuifsterkten werden beoordeeld op basis van zowel een hoek ϵ van 90° ($R_{V,90,k}$) als van 0° ($R_{V,0,k}$) tussen de vezels van het tweede element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke staal-hout en paneel-hout schuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek α van 90° tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke schuifsterkten op de plaat zijn beoordeeld voor het geval van een dunne plaat ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$). In geval van een dikke plaat wordt verwezen naar de statische waarden van de HBS-schroef op pag. 30.
- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden beoordeeld op basis van zowel een hoek ϵ van 90° ($R_{ax,90,k}$) als van 0° ($R_{ax,0,k}$) tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen gelijk aan $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

Voor andere waarden van ρ_k kunnen de getabelleerde weerstanden (hout-houtschuifsterkte, staal-houtschuifsterkte en treksterkte) worden omgezet via de coëfficiënt 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

Sterkte waarden die op deze manier zijn bepaald, kunnen om veiligheidsredenen afwijken van de waarden die het resultaat zijn van een exacte berekening.



Volledige berekeningsrapporten voor het ontwerpen met hout?
Download MyProject en maak je werk eenvoudiger!

