

VOLDRAADSCHROEF MET VERZONKEN KOP OF ZESKANTKOP

C4 EVO COATING

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.

CONSTRUCTIEVE TOEPASSINGEN

Ideaal voor dragende verbindingen met belasting in elke richting ten opzichte van de vezel (0° - 90°). Veiligheid gecertificeerd door talrijke tests uitgevoerd voor alle invoerrichtingen. Cyclische tests SEISMIC-REV volgens EN 12512. De verzonken kop versie beschikbaar tot een lengte van L = 600 mm, ideaal voor gebruik op platen of voor verzonken versterkingen.

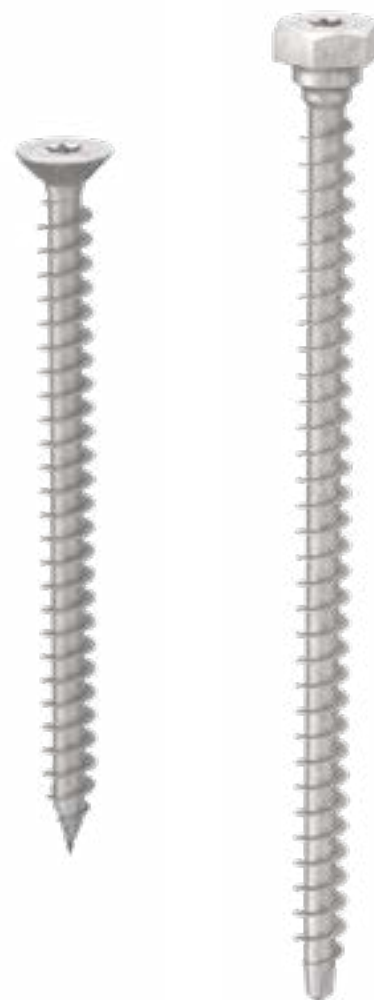
HOUT BEHANDELD IN AUTOCLAAF

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

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.

MY PROJECT SOFTWARE	VIDEO	MANUALS	BIT INCLUDED
DIAMETER [mm]	9 9 13 13		
LENGTE [mm]	80 100 800 1500		
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		



METAL-to-TIMBER recommended use:



TOEPASSINGSGEBIEDEN

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



STRUCTURELE PRESTATIES BUITEN

Ideaal voor de bevestiging van omraamde panelen en spantbalken (Rafter, Truss). Waarden getest, gecertificeerd en berekend ook voor houtsoorten met hoge dichtheid. Ideaal voor het bevestigen van houten elementen in agressieve buitentoepassingen (C4).

CLT en LVL

Waarden getest, gecertificeerd en berekend ook voor CLT, hardhout en houtsoorten met hoge dichtheid zoals LVL gelamineerd fineerhout.

CODES EN AFMETINGEN

d ₁ [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25
	VGSEVO9160	160	150	25
	VGSEVO9200	200	190	25
	VGSEVO9240	240	230	25
	VGSEVO9280	280	270	25
	VGSEVO9320	320	310	25
	VGSEVO9360	360	350	25
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25
	VGSEVO11150	150	140	25
	VGSEVO11200	200	190	25
	VGSEVO11250	250	240	25
	VGSEVO11300	300	290	25
	VGSEVO11350	350	340	25
	VGSEVO11400	400	390	25
	VGSEVO11500	500	490	25
	VGSEVO11600	600	590	25

d ₁ [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25
	VGSEVO13300	300	280	25
	VGSEVO13400	400	380	25
	VGSEVO13500	500	480	25
	VGSEVO13600	600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25
	VGSEVO13800	800	780	25

GERELATEERDE PRODUCTEN

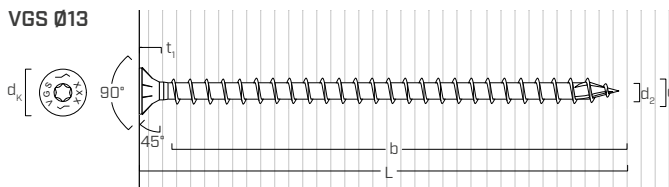
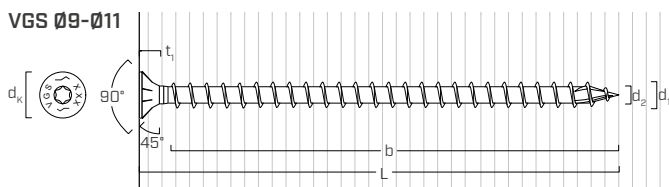


VGU EVO
pag. 190

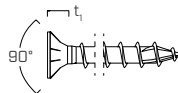


TORQUE LIMITER
pag. 408

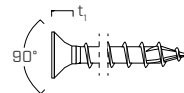
GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



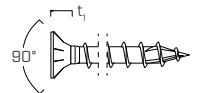
VGS Ø9
120 mm ≤ L ≤ 360 mm



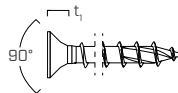
VGS Ø11
L ≤ 250 mm



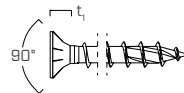
VGS Ø11
250 mm < L ≤ 600 mm



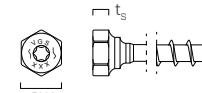
VGS Ø13
L ≤ 250 mm



VGS Ø13
250 mm < L ≤ 600 mm



VGS Ø13
L > 600 mm



Nominale diameter	d ₁	[mm]	9	11	13	13
Lengte	L	[mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
Diameter verzonken kop	d _K	[mm]	16,00	19,30	22,00	-
Dikte verzonken kop	t ₁	[mm]	6,50	8,20	9,40	-
Maat sleutel	SW	-	-	-	-	SW 19
Dikte zeskantkop	t _s	[mm]	-	-	-	7,50
Diameter schroefkern	d ₂	[mm]	5,90	6,60	8,00	8,00
Diameter voorboring ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	8,0	8,0
Diameter voorboring ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0	7,0	9,0	9,0
Karakteristieke treksterkte	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0	53,0	53,0
Karakteristieke vloeigrens	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9	70,9	70,9
Karakteristieke vloeisterkte	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000

⁽¹⁾ Vorgeboord gat voor naaldhout (softwood).

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

			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
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.

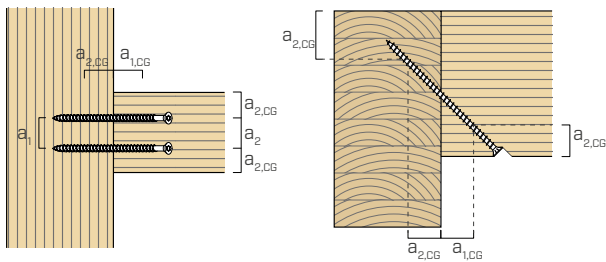
MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET AXIAALBELASTING



schroeven aangebracht **MET** en **ZONDER** voorboring

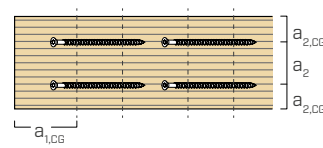
d_1	[mm]	9	11	13
a_1	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm] $2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm] $10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm] $4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm] $1,5 \cdot d$	14	17	20

SCHROEVEN IN DRUKBELASTING AANGEBRACHT MET EEN HOEK α TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL

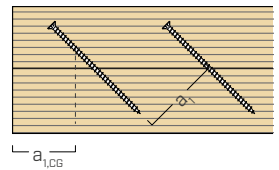


bovenaanzicht

vooraanzicht

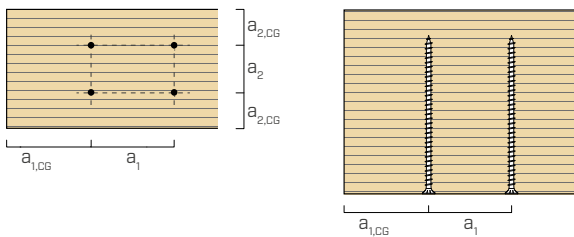


bovenaanzicht



vooraanzicht

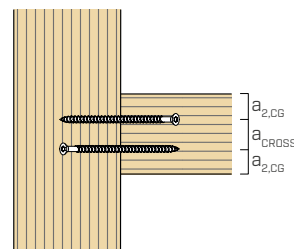
SCHROEVEN AANGEBRACHT MET EEN HOEK $\alpha = 90^\circ$ TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



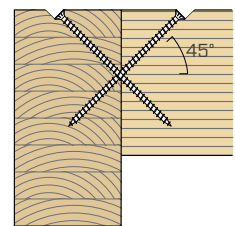
bovenaanzicht

vooraanzicht

KRUISLINGS AANGEBRACHTE SCHROEVEN MET EEN HOEK α TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



bovenaanzicht

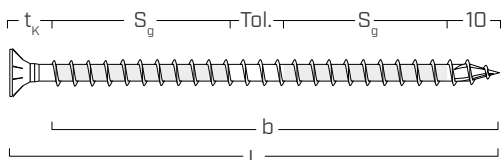


vooraanzicht

OPMERKINGEN

- De minimale afstanden zijn in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De minimale afstanden zijn onafhankelijk van de invoerhoek van het verbindingsmiddel van de hoek van de kracht ten opzichte van de vezels.
- De axiale afstand a_2 kan verminderd worden naar $a_{2,LIM}$ als voor elk verbindingsmiddel een "koppelingsvlak" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ wordt gehandhaafd.
- Voor minimumafstanden voor schroeven met schuifbelasting zie VGS op pag. 169.

BEREKENING VAN DE EFFECTIEF BRUIKBARE SCHROEFDRAAD



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

$t_K = 10 \text{ mm}$ (verzonken kop)

$t_K = 20 \text{ mm}$ (zeskantkop)

vertegenwoordigt de gehele lengte van het schroefdraaddeel

vertegenwoordigt de halve lengte van het schroefdraaddeel min een tolerantie (Tol.) voor installatie van 10 mm

TREKSPANNING / COMPRESSIE											
geometrie		voldraad uittrekbelasting				deeldraad uittrekbelasting				trekkracht staal	instabiliteit $\epsilon=90^\circ$
		$\epsilon=90^\circ$		$\epsilon=0^\circ$		$\epsilon=90^\circ$		$\epsilon=0^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
9	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53	25,40	17,25
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
11	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46	38,00	21,93
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
13	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88	53,00	32,69
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		

OPMERKINGEN

- 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 verbindingmiddel.
- De karakteristieke verschuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek ϵ van 45° tussen de vezels van het houten element en het verbindingmiddel.
- Met de dikten van de platen (S_{PLATE}) worden bedoeld de minimumwaarden voor het plaatsen van de kop van de schroef.
- 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 verbindingmiddel.
- 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 (uittreksterkte, druksterkte, schuifsterkte en treksterkte) worden omgezet via de coëfficiënt k_{dens} :

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

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

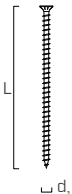
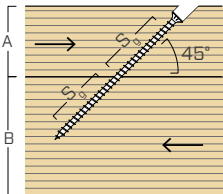
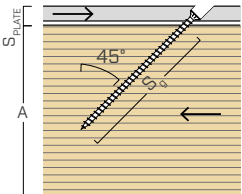
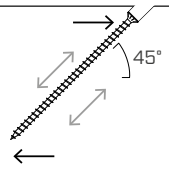
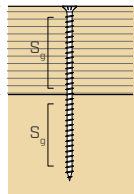
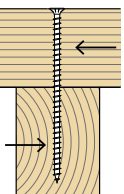
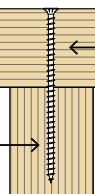
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,V}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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

SCHUIFBELASTING										SCHUIFKRACHT				
geometrie	hout-hout					staal-hout				trekkracht staal	hout-hout ε=90°		hout-hout ε=0°	
														
d1	L	Sg	A	Bmin	Rv,k	Splate	Sg	Amin	Rv,k	Rtens,45,k	Sg	A	Rv,90,k	Rv,0,k
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
9	120	45	45	60	3,62	15	105	95	8,44	17,96	45	60	4,53	2,30
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
11	100	35	40	55	3,44	18	80	75	7,86	26,87	35	50	4,72	2,69
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
13	600	285	215	230	27,99	580	430	56,96	285	300	9,06	6,39		
	200	85	75	90	9,87	20	180	145	20,89	37,48	85	100	9,46	4,88
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03

ALGEMENE BEGINSELEN

- De karakteristieke waarden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De ontwerpwaarde voor treksterkte van het verbindingsmiddel is de minimale waarde tussen de ontwerpwaarde aan de zijde van het hout ($R_{ax,d}$) en die aan de zijde van het staal ($R_{tens,d}$).

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

- De ontwerpwaarde voor druksterkte van het verbindingsmiddel is het minimum van de ontwerpwaarde aan de houtzijde ($R_{ax,d}$) en de ontwerpwaarde bij instabiliteit ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

- De ontwerpsterkte voor verschuifsterkte van het verbindingsmiddel is de minimale waarde tussen de ontwerpsterkte aan de zijde van het hout ($R_{V,d}$) en de ontwerpsterkte aan de zijde van het staal ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- De ontwerpwaarde voor schuifsterkte van het verbindingsmiddel wordt

verkregen uit de karakteristieke waarde als volgt:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- De coëfficiënten γ_M en k_{mod} moeten overwogen worden op basis van de voor de berekening gebruikte geldende norm.
- Voor de berekening 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 moeten apart worden uitgevoerd.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- De karakteristieke uittrekweerstand van de schroefdraad werden geëvalueerd uitgaande van een inklemingsdiepte gelijk aan $S_{g,tot}$ of S_g zoals in de tabel. Voor tussenliggende waarden van S_g is een lineaire interpolatie mogelijk.
- De ontwerpwaarden voor schuifsterkte en verschuifsterkte zijn beoordeeld op basis van het zwaartepunt van het verbindingsmiddel geplaatst in overeenstemming met het snijvlak.
- 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.
- Voor andere berekeningsconfiguraties is de software MyProject beschikbaar (www.rothoblaas.com).
- Voor minimale afstanden en statische waarden voor kruisverbindingen in schuifverbinding hoofdbalk - secundaire balk zie VGZ op pagina. 130.
- Voor minimumafstanden en statische waarden op CLT en LVL, zie VGZ op pag. 134.