

HELGÄNGAT FÄSTELEMENT MED FÖRSÄNKT ELLER SEXKANTIGT HUVUD

DRAGSPÄNNING

Djup gängning och högbeständigt stål ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) för hög prestanda med dragkraft. Godkänd för strukturella applikationer som belastas i en vilken som helst riktning jämfört med fibern ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$).

FÖRSÄNKT ELLER SEXKANTIGT HUVUD

Försänkt huvud upp till $L = 600 \text{ mm}$, idealisk för användning på plattor eller för dolda förstärkningar. Sexkantigt huvud från $L > 600 \text{ mm}$ för att underlätta greppet med skruvdragaren.

CHROMIUM VI FREE

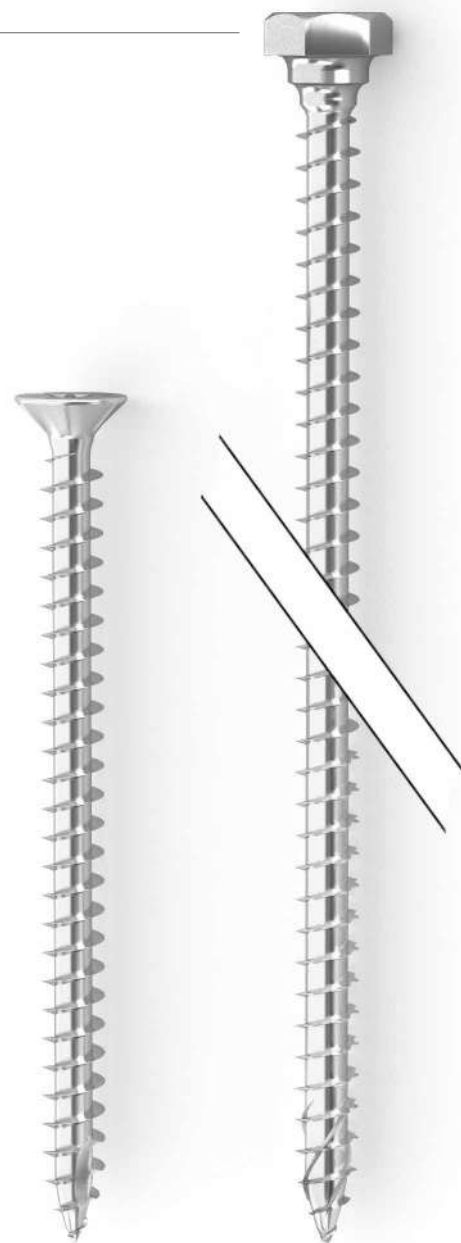
Helt fri från sexvärt krom. Överensstämmer med de strängaste kraven i kemikalielagstiftningen (SVHC). Information om REACH finns tillgänglig.



9,0 | 11,0 | 13,0 mm $L \leq 600 \text{ mm}$

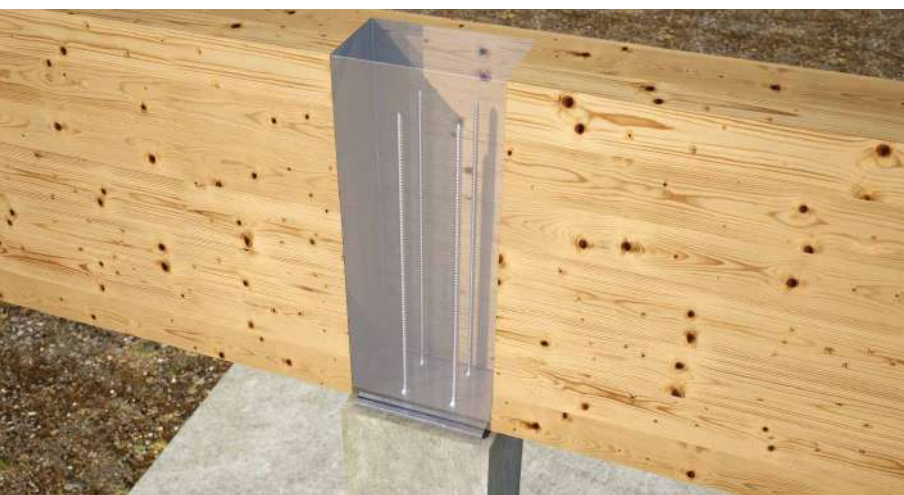


11,0 | 13,0 mm $L > 600 \text{ mm}$



EGENSKAPER

FOKUS	anslutningar 45°, lyft och förstärkningar
HUVUD	försänkt med rillor för $L \leq 600 \text{ mm}$ sexkantigt för $L > 600 \text{ mm}$
DIAMETER	9,0 11,0 13,0 mm
LÄNGD	från 100 till 1200 mm

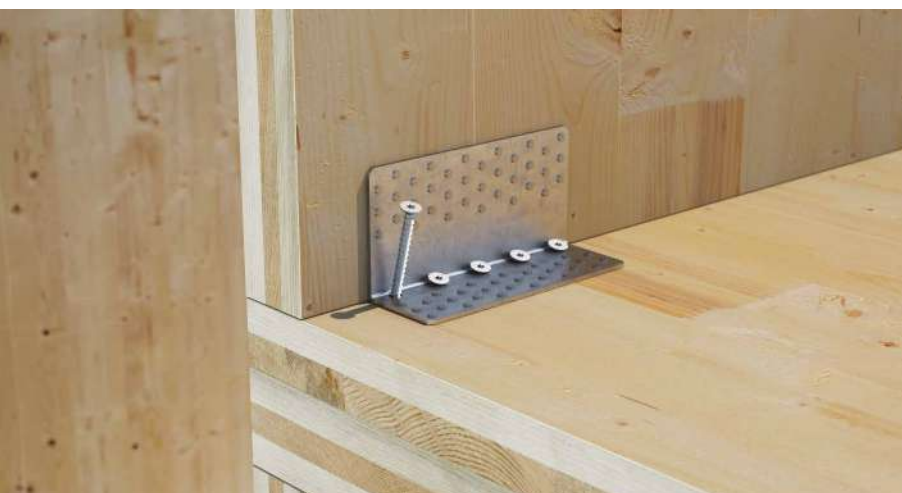


MATERIAL

Kolstål med galvaniserad förzinkning.

TILLÄPMNINGSOMRÅDEN

- träbaserade paneler
 - massivt trä
 - limträ
 - CLT, LVL
 - trä med hög densitet
- Kategorier 1 och 2.



DRAGMOTSTÅND

Idealisk för förband där det krävs ett högt dragmotstånd eller ett högt glidningsmotstånd. Möjlighet att använda på stålplattor i kombination med brickan VGU.

TITAN V

Testade, certifierade och beräknade värden även för fastsättning av standardplattor Rothoblaas.



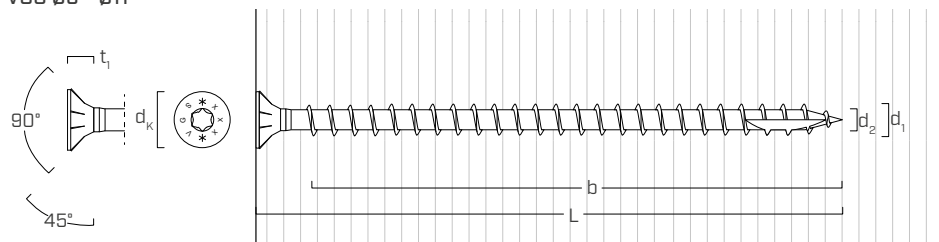
Ortogonal förstärkning i förhållande till fibrerna för en stor bjälke av limträ.



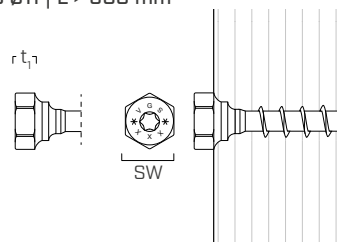
Lyft- och transportsystem med hjälp av kroken WASP och skruven VGS.

GEOMETRI OCH MEKANISKA EGENSKAPER

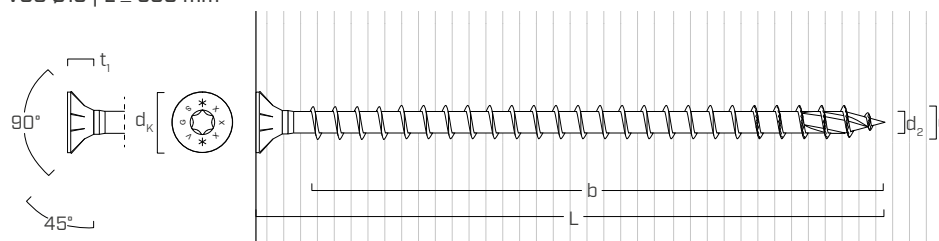
VGS Ø9 - Ø11



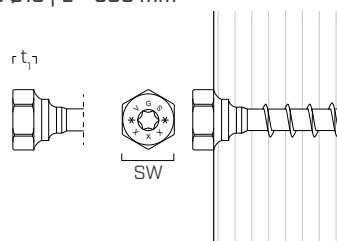
VGS Ø11 | L > 600 mm



VGS Ø13 | L ≤ 600 mm



VGS Ø13 | L > 600 mm



Nominell diameter	d ₁	[mm]	9	11 [L ≤ 600 mm]	11 [L > 600 mm]	13 [L ≤ 600 mm]	13 [L > 600 mm]
Huvuddiameter	d _K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Nyckelstorlek	SW		-	-	SW17	-	SW19
Huvudets tjocklek	t ₁	[mm]	6,50	8,20	6,40	9,40	7,50
Kärnans diameter	d ₂	[mm]	5,90	6,60		8,00	
Det förborrade hålets diameter ⁽¹⁾	d _V	[mm]	5,0	6,0		8,0	
Tillåtet flytmoment	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9		70,9	
Karakteristisk parameter för utdragningsmotstånd ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7		11,7	
Associerad densitet	ρ _a	[kg/m ³]	350	350		350,0	
Karakteristiskt dragmotstånd	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0		53,0	
Karakteristisk flythållfasthet	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000		1000	

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

⁽²⁾ Giltig för barrträ (softwood) - maximal densitet 440 kg/m³.

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

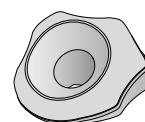
Ett styrande hål på Ø8x80 mm rekommenderas för VGS-skrudar Ø13.

KODER OCH MÅTT

d ₁	KOD	L	b	st.	
[mm]		[mm]	[mm]		
9 TX 40	VGS9100	100	90	25	
	VGS9120	120	110	25	
	VGS9140	140	130	25	
	VGS9160	160	150	25	
	VGS9180	180	170	25	
	VGS9200	200	190	25	
	VGS9220	220	210	25	
	VGS9240	240	230	25	
	VGS9260	260	250	25	
	VGS9280	280	270	25	
	VGS9300	300	290	25	
	VGS9320	320	310	25	
	VGS9340	340	330	25	
	VGS9360	360	350	25	
	VGS9380	380	370	25	
	VGS9400	400	390	25	
	VGS9440	440	430	25	
	VGS9480	480	470	25	
	VGS9520	520	510	25	
11 TX 50	VGS11100	100	90	25	
	VGS11125	125	115	25	
	VGS11150	150	140	25	
	VGS11175	175	165	25	
	VGS11200	200	190	25	
	VGS11225	225	215	25	
	VGS11250	250	240	25	
	VGS11275	275	265	25	
	VGS11300	300	290	25	
	VGS11325	325	315	25	
	VGS11350	350	340	25	
	VGS11375	375	365	25	
	VGS11400	400	390	25	
	VGS11450	450	440	25	
	VGS11500	500	490	25	
	VGS11550	550	540	25	
	VGS11600	600	590	25	
11 SW17 TX 50	VGS11700		700	680	25
	VGS11800		800	780	25

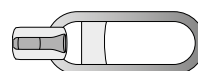
d ₁	KOD		L	b	st.
[mm]			[mm]	[mm]	
13 TX 50	VGS13100		100	90	25
	VGS13150		150	140	25
	VGS13200		200	190	25
	VGS13300		300	280	25
	VGS13400		400	380	25
	VGS13500		500	480	25
	VGS13600		600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGS13700		700	680	25
	VGS13800		800	780	25
	VGS13900		900	880	25
	VGS131000		1000	980	25
	VGS131100		1100	1080	25
	VGS131200		1200	1180	25

BRICKA VGU

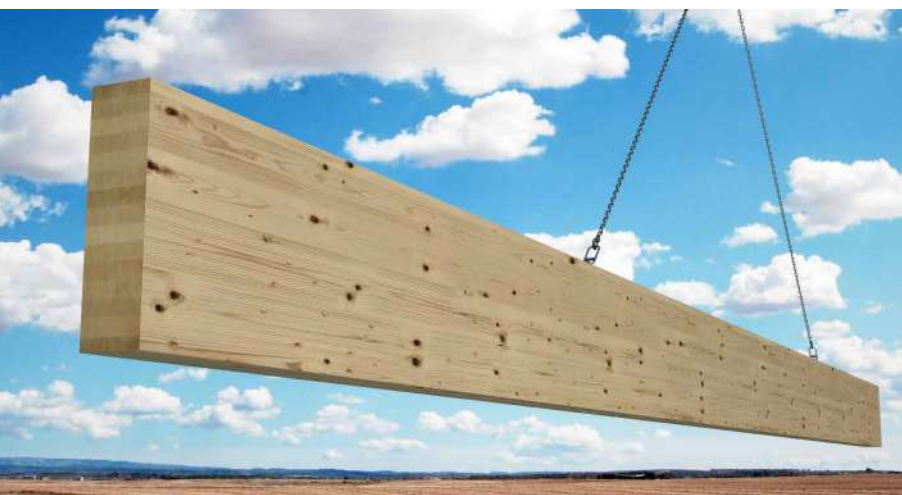


KOD	skruv [mm]	st.
VGU945	VGS Ø9	25
VGU1145	VGS Ø11	25
VGU1345	VGS Ø13	25

KROK WASP



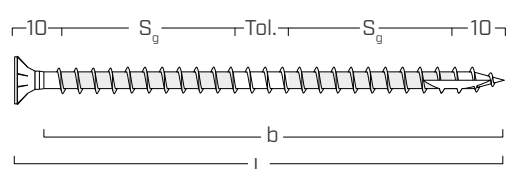
KOD	skruv [mm]	max. bärformåga [kg]	st.
WASP	VGS Ø11	1300	2
WASPL	VGS Ø13	5000	2



WASP

Olika installationsmöjligheter med flera typer av skruvar för olika belastningsförhållanden och material.

EFFEKTIV BERÄKNING AV GÄNGA



$$b = L - 10 \text{ mm}$$

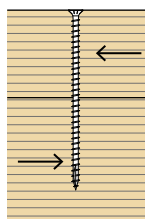
utgör hela den gängade delens längd

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

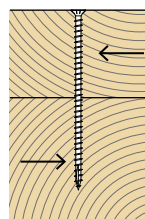
utgör den gängade delens halvlängd med en nettogräns (tol.) vid åtdragningen på 10 mm

Värdena för utdragnings, skärning och glidning trä-trä har beräknats med tanke på fästelementets tyngdpunkt som är placerad i jämnhöjd med skärytan.

MINIMIAVSTÅND FÖR SKÄRBEASTADE SKRUVAR⁽¹⁾



Vinkel mellan kraft och fibrer $\alpha = 0^\circ$

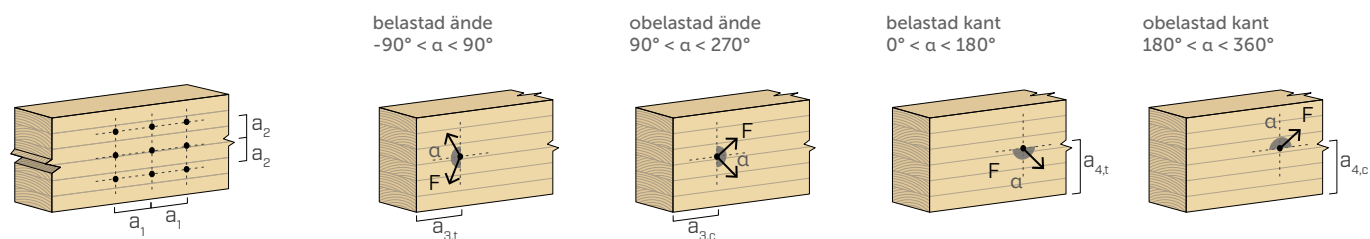


Vinkel mellan kraft och fibrer $\alpha = 90^\circ$

		INFÖRDA SKRUVAR MED FÖRBORRAT HÅL				INFÖRDA SKRUVAR MED FÖRBORRAT HÅL			
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	5·d	45	55	65	4·d	36	44	52
a_2	[mm]	3·d	27	33	39	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	156	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	39	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39	3·d	27	33	39

		INFÖRDA SKRUVAR UTAN FÖRBORRAT HÅL				INFÖRDA SKRUVAR UTAN FÖRBORRAT HÅL			
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	12·d	108	132	156	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	195	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	65	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65

d = nominell skruvdiameter



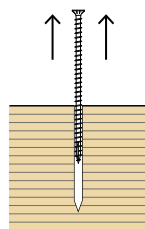
OBS:

⁽¹⁾ Minimialavstånden är fastställda i enlighet med kraven i standarden EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030 med beaktande av träelementens volymmassa på $\rho_K \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

• Vid förband av typen stål-trä kan minimialavstånden (a_1 , a_2) multipliceras enligt koefficienten 0,7.

• Vid förband av panel-trä kan minimialavstånden (a_1 , a_2) multipliceras enligt koefficienten 0,85.

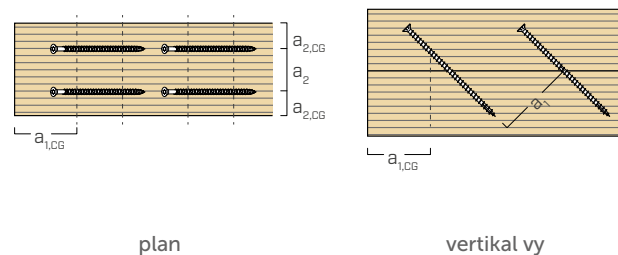
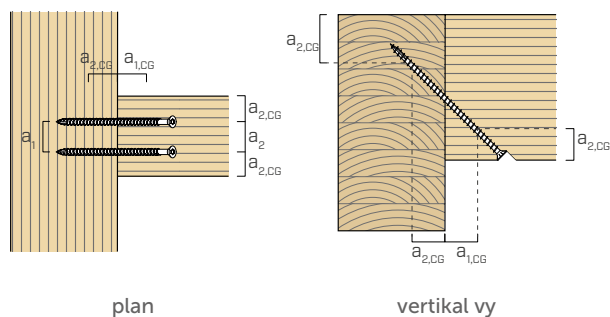
■ MINIMIAVSTÅND FÖR AXIALT BELASTADE SKRUVAR⁽²⁾



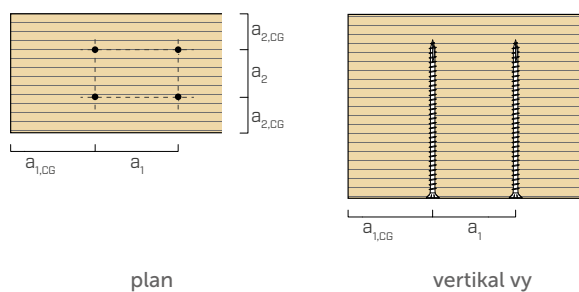
		INFÖRDA SKRUVAR MED OCH UTAN FÖRBORRAT HÅL			
d_1	[mm]	9	11	13	
a_1	[mm]	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	2,5·d	28	33	33
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	36	44	52
a_{CROSS}	[mm]	1,5·d	17	20	20

d = nominell skruvdiameter

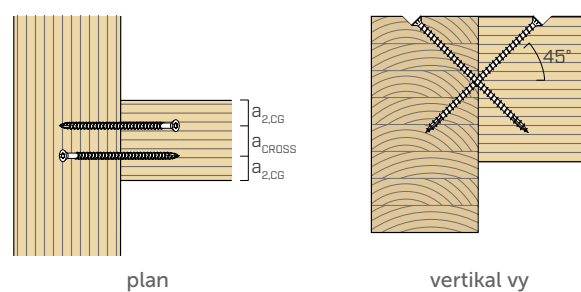
SKRUVAR I DRAGSPÄNNING INFÄSTA MED EN VINKEL α I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA



SKRUVAR INFÄSTA MED EN VINKEL $\alpha = 90^\circ$ I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA



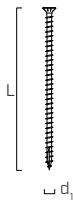
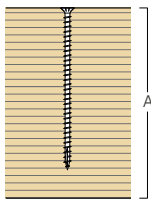
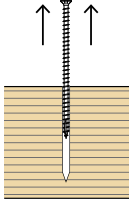
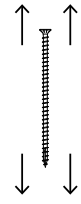
KORSSKRUVAR INFÄSTA MED EN VINKEL α I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA



OBS:

⁽²⁾ Minimiaavstånden för axiellt belastade fästelement är oberoende av fästelementets införingsvinkel och kraftvinkeln i förhållande till fiberriktningen i enlighet med ETA-11/0030.

⁽³⁾ Axelavståndet a_2 kan reduceras upp till $2,5 \cdot d_1$ om en "förbandsyta" $a_1 a_2 = 25 \cdot d_1^2$ upprätthålls för varje fästelement.

DRAG ^[1] / TRYCKSPÄNNING ^[2]									
geometri		utdragnig helgängad skruv ⁽³⁾		utdragnig halvgängad skruv ⁽³⁾		dragspänning stål		instabilitet	
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	trä R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	trä R _{ax,k} [kN]	stål R _{tens,k} [kN]	stål R _{ki,k} [kN]
9	100	90	110	10,23	35	55	3,98	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	45	65	5,11		
	140	130	150	14,77	55	75	6,25		
	160	150	170	17,05	65	85	7,39		
	180	170	190	19,32	75	95	8,52		
	200	190	210	21,59	85	105	9,66		
	220	210	230	23,87	95	115	10,80		
	240	230	250	26,14	105	125	11,93		
	260	250	270	28,41	115	135	13,07		
	280	270	290	30,68	125	145	14,21		
	300	290	310	32,96	135	155	15,34		
	320	310	330	35,23	145	165	16,48		
	340	330	350	37,50	155	175	17,61		
	360	350	370	39,78	165	185	18,75		
	380	370	390	42,05	175	195	19,89		
	400	390	410	44,32	185	205	21,02		
	440	430	450	48,87	205	225	23,30		
	480	470	490	53,41	225	245	25,57		
	520	510	530	57,96	245	265	27,84		
11	100	90	110	12,50	35	55	4,86	38,00	21,93
	125	115	135	15,97	48	68	6,60		
	150	140	160	19,45	60	80	8,33		
	175	165	185	22,92	73	93	10,07		
	200	190	210	26,39	85	105	11,81		
	225	215	235	29,86	98	118	13,54		
	250	240	260	33,34	110	130	15,28		
	275	265	285	36,81	123	143	17,01		
	300	290	310	40,28	135	155	18,75		
	325	315	335	43,75	148	168	20,49		
	350	340	360	47,22	160	180	22,22		
	375	365	385	50,70	173	193	23,96		
	400	390	410	54,17	185	205	25,70		
	450	440	460	61,11	210	230	29,17		
	500	490	510	68,06	235	255	32,64		
	550	540	560	75,00	260	280	36,11		
	600	590	610	81,95	285	305	39,59		
	700	680	710	94,45	335	355	46,53		
	800	780	810	108,34	385	405	53,48		

DRAG ⁽¹⁾ / TRYCKSPÄNNING ⁽²⁾									
geometri		utdragning helgångad skruv ⁽³⁾		utdragning halvgångad skruv ⁽³⁾		dragspänning stål	instabilitet		
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	trä R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	trä R _{ax,k} [kN]	stål R _{tens,k} [kN]	stål R _{ki,k} [kN]
13	100	90	110	14,77	35	55	5,75	53,00	32,69
	150	140	160	22,98	60	80	9,85		
	200	190	210	31,19	85	105	13,95		
	300	280	310	45,96	135	155	22,16		
	400	380	410	62,38	185	205	30,37		
	500	480	510	78,79	235	255	38,58		
	600	580	610	95,21	285	305	46,78		
	700	680	710	111,62	335	355	54,99		
	800	780	810	128,04	385	405	63,20		
	900	880	910	144,45	435	455	71,41		
	1000	980	1010	160,87	485	505	79,61		
	1100	1080	1110	177,28	535	555	87,82		
	1200	1180	1210	193,70	585	605	96,03		

OBS:

(1) Fästelementets arbetsmotstånd för drag är det lägsta mellan arbetsmotståndet på träsidan (R_{ax,d}) och arbetsmotståndet på stålsidan (R_{tens,d}).

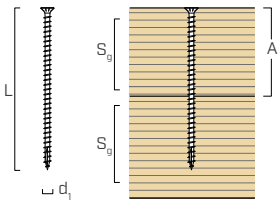
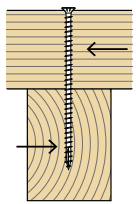
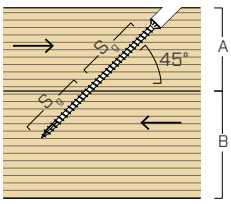
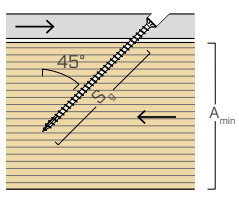
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

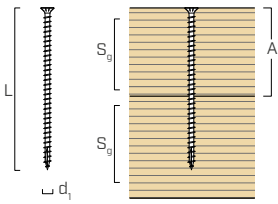
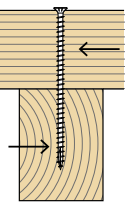
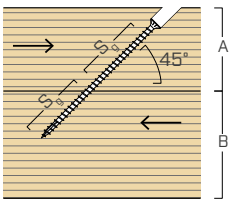
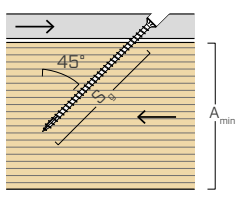
(2) Fästelementets tryckmotstånd är det lägsta utav arbetsmotståndet på träsidan (R_{ax,d}) och arbetsmotståndet vid instabilitet (R_{ki,k}).

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

(3) Det axiella motståndet vid utdragning av gängan har beräknats med beaktande av en 90° vinkel mellan träfibrerna och fästelementet och för en effektiv gänglängd lika med b eller S_g.

Vid intermediära värden för S_g går det att korrigera dem linjärt.

			SKÄRKRAFT		GLIDNING ⁽⁴⁾						
geometri			trä-trä		trä-trä ⁽⁵⁾		stål-trä ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	trä R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	trä R _{V,k} [kN]	stål R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
9	100	35	50	3,53	40	55	2,81	80	75	6,43	17,96
	120	45	60	4,19	50	60	3,62	100	90	8,04	
	140	55	70	4,81	55	70	4,42	120	105	9,64	
	160	65	80	5,10	60	75	5,22	140	120	11,25	
	180	75	90	5,38	70	85	6,03	160	135	12,86	
	200	85	100	5,67	75	90	6,83	180	145	14,46	
	220	95	110	5,95	85	100	7,63	200	160	16,07	
	240	105	120	6,23	90	105	8,44	220	175	17,68	
	260	115	130	6,50	100	110	9,24	240	190	19,29	
	280	125	140	6,50	105	120	10,04	260	205	20,89	
	300	135	150	6,50	110	125	10,85	280	220	22,50	
	320	145	160	6,50	120	135	11,65	300	230	24,11	
	340	155	170	6,50	125	140	12,46	320	245	25,71	
	360	165	180	6,50	135	145	13,26	340	260	27,32	
	380	175	190	6,50	140	155	14,06	360	275	28,93	
	400	185	200	6,50	145	160	14,87	380	290	30,54	
	440	205	220	6,50	160	175	16,47	420	315	33,75	
	480	225	240	6,50	175	190	18,08	460	345	36,96	
	520	245	260	6,50	190	205	19,69	500	375	40,18	
11	100	35	50	4,27	40	55	3,44	80	75	7,86	26,87
	125	48	63	5,40	50	65	4,67	105	95	10,31	
	150	60	75	6,40	60	75	5,89	130	110	12,77	
	175	73	88	7,05	70	80	7,12	155	130	15,22	
	200	85	100	7,48	80	90	8,35	180	145	17,68	
	225	98	113	7,92	85	100	9,58	205	165	20,13	
	250	110	125	8,35	95	110	10,80	230	185	22,59	
	275	123	138	8,79	105	115	12,03	255	200	25,04	
	300	135	150	9,06	115	125	13,26	280	220	27,50	
	325	148	163	9,06	120	135	14,49	305	235	29,96	
	350	160	175	9,06	130	145	15,71	330	255	32,41	
	375	173	188	9,06	140	155	16,94	355	270	34,87	
	400	185	200	9,06	150	160	18,17	380	290	37,32	
	450	210	225	9,06	165	180	20,63	430	325	42,23	
	500	235	250	9,06	185	195	23,08	480	360	47,14	
	550	260	275	9,06	200	215	25,54	530	395	52,05	
	600	285	300	9,06	220	230	27,99	580	430	56,96	
	700	335	350	9,06	255	265	32,90	-	-	-	
	800	385	400	9,06	290	305	37,81	-	-	-	

			SKÄRKRAFT		GLIDNING ⁽⁴⁾						
geometri			trä-trä		trä-trä ⁽⁵⁾		stål-trä ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	trä R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	trä R _{V,k} [kN]	stål R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
13	100	35	50	4,87	45	55	4,06	80	75	9,29	37,48
	150	60	75	7,61	60	75	6,96	130	110	15,09	
	200	85	100	9,46	80	90	9,87	180	145	20,89	
	300	135	150	11,51	115	125	15,67	280	220	32,50	
	400	185	200	11,94	150	160	21,47	380	290	44,11	
	500	235	250	11,94	185	195	27,28	480	360	55,71	
	600	285	300	11,94	220	230	33,08	580	430	67,32	
	700	335	350	11,94	255	265	38,88	-	-	-	
	800	385	400	11,94	290	305	44,69	-	-	-	
	900	435	450	11,94	325	340	50,49	-	-	-	
	1000	485	500	11,94	360	375	56,30	-	-	-	
	1100	535	550	11,94	395	410	62,10	-	-	-	
	1200	585	600	11,94	430	445	67,90	-	-	-	

OBS:

⁽⁴⁾ Det axiella motståndet vid utdragning av gängan har beräknats med beaktande av en 45° vinkel mellan träfibrerna och fästelementet och för en effektiv gänglängd lika med S_g.

⁽⁵⁾ Arbetsmotståndet längs med fästelementet är det lägsta värdet utav arbetsmotståndet på träsidan (R_{V,d}) arbetsmotståndet på stålsidan (R_{tens,d 45°}).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

För en korrekt infästning av förbandet, ska fästelementets huvud vara helt infört i stålplattan.

⁽⁶⁾ Fästelementets dragmotstånd har beräknats med beaktande av en 45° vinkel mellan träfibrerna och fästelementet.

HUVUDPRINCIPER:

- De karakteristiska värdena överensstämmer med standarden EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030.
- Projektvärdena dras från typvärdena 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.

- Vad gäller värdena för mekaniskt motstånd och skruvarnas form hänvisas till ETA-11/0030.
- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen lika med $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Dimensionering och kontroll av elementen i trä och av stålplattorna ska göras var för sig.
- De tillåtna skärmotstånden bedöms för skruvar som infästs utan förborrade hål. Om skruvarna har infästst med förborrade hål kan motståndsvärdena bli högre.
- Värdena för utdragning, skärning och glidning trä-trä har beräknats med tanke på fästelementets tyngdpunkt som är placerad i jämnhöjd med skärytan.

APPLIKATION TRÄ-TRÄ

REKOMMENDERAT INFÖRINGSMOMENT: M_{ins}

VGS Ø9

$M_{ins} = 20 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L < 400 \text{ mm}$

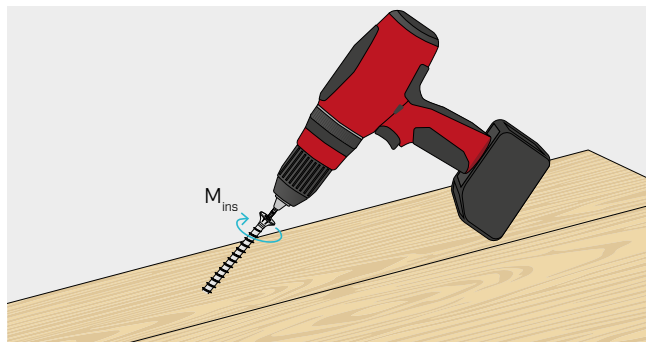
$M_{ins} = 30 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L \geq 400 \text{ mm}$

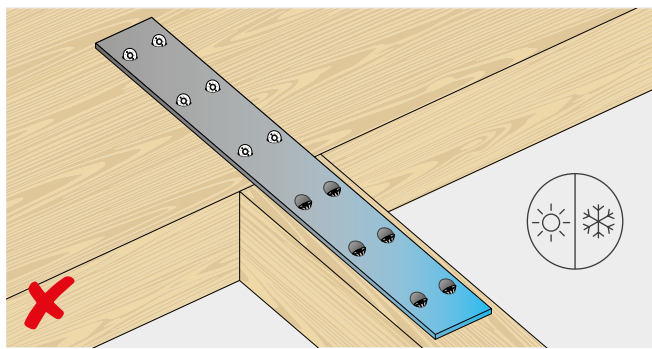
$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$

VGS Ø13

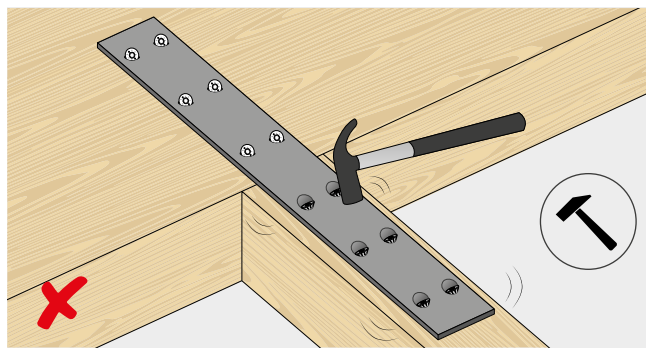
$M_{ins} = 50 \text{ Nm}$



APPLIKATION STÅL-TRÄ

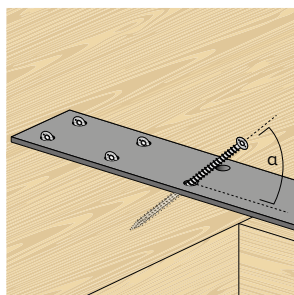


Undvik dimensionsförändringar hos metallen.

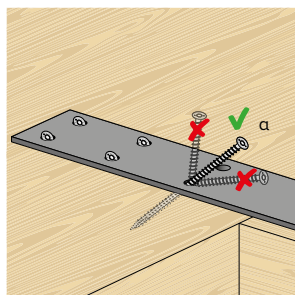


Undvik oavsiktliga belastningar under installationsfasen.

A. FORMAD PLATTA MED FÖRSÄNKTA HÅL

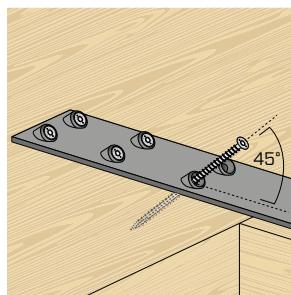


Observera införingsvinkeln (t.ex. använd en modell).

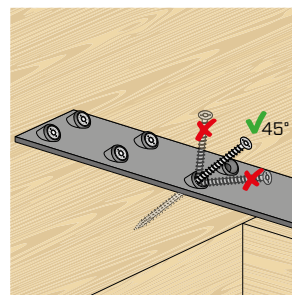


Undvik böjning.

B. BRICKA VGU

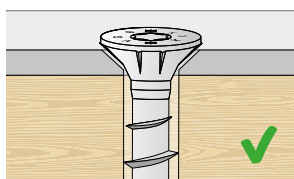


Observera införingsvinkeln på 45°.

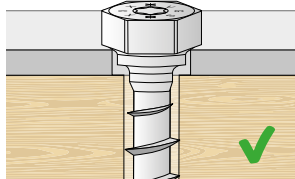


Undvik böjning.

A. FORMAD PLATTA

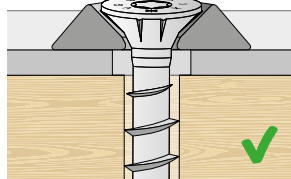


Försänkt hål.

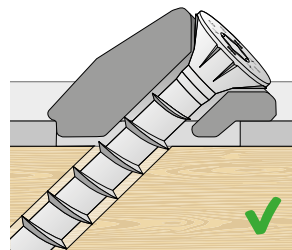


Cylindriskt hål.

B. BRICKOR

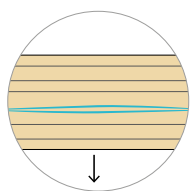


Försänkt bricka.



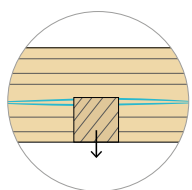
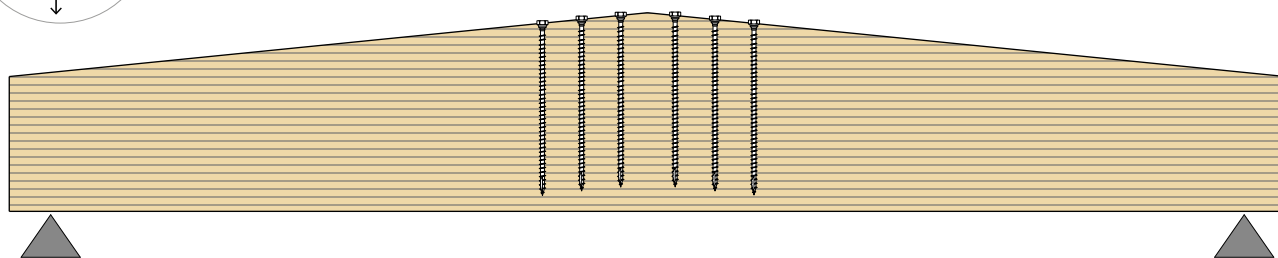
Bricka VGU.

APPLIKATIONSEXEMPEL



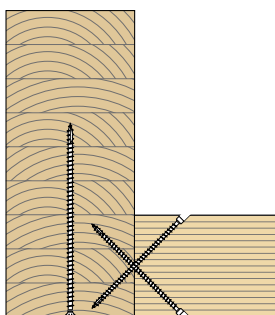
BJÄLKAR RASTREMATE

tvärgående dragförstärkning i huvudområde i förhållande till fibrerna

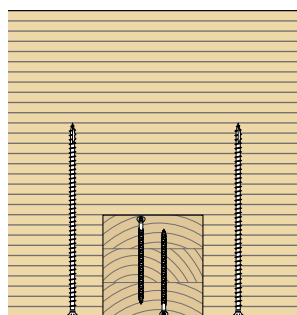


BELASTNING UPPHÄNGD

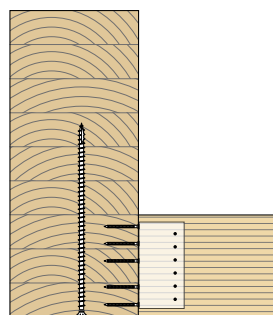
tvärgående dragförstärkning i förhållande till fibrerna



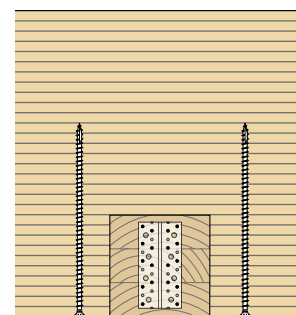
tvärsnitt



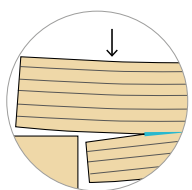
vertikal vy



tvärsnitt

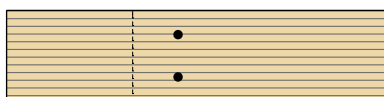


vertikal vy

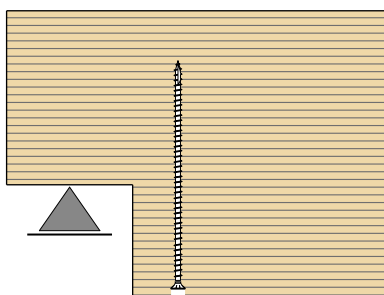


INSKÄRNING

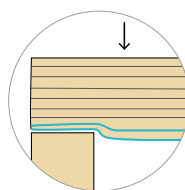
tvärgående dragförstärkning i förhållande till fibrerna



plan

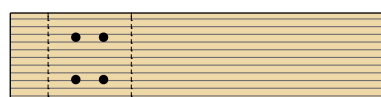


tvärsnitt

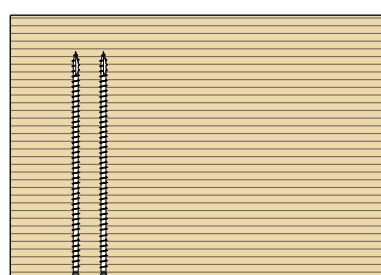


STÖD

tvärgående tryckförstärkning i förhållande till fibrerna



plan

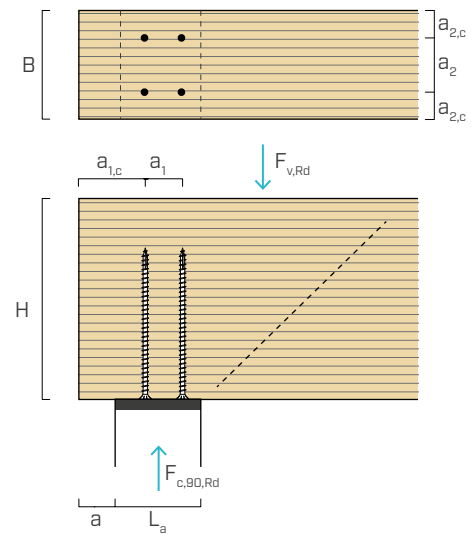


tvärsnitt

BERÄKNINGSEXEMPEL: BJÄLKFÖRSTÄRKNING MED ORTOGONAL TRYCKSPÄNNING I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA

PROJEKTDATA

B = 220 mm	$F_{v,Rd} = 158 \text{ kN}$
H = 560 mm	$F_{c,90,Rd} = 158 \text{ kN}$
a = 25 mm	Kategori = 1
$L_a = 200 \text{ mm}$	Belastningens varaktighet = medellång
Trä GL24h ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)	



KONTROLL AV SKÄRKRAFTEN VID STÖDET [EN 1995:2014] : $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H}$$

$$\begin{aligned} \tau_d &= 1,92 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k} &= 3,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995 : 2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{v,d} &= 2,24 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 2,24 \text{ N/mm}^2$$

lyckad kontroll

Italia - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{v,d} &= 1,93 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 1,93 \text{ N/mm}^2$$

lyckad kontroll

KONTROLL AV TRYCKSPÄNNINGEN ORTOGONALT I FÖRHÅLLANDE TILL STÖDET - BJÄLKE UTAN FÖRSTÄRKNING [EN 1995:2014]: $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

$$l_{ef,1} = L_a + a + 30$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{v,Rd}}{B \cdot l_{ef,1}}$$

$$\begin{aligned} l_{ef,1} &= 255 \text{ mm} \\ \sigma_{c,90,d} &= 2,82 \text{ N/mm}^2 \\ k_{c,90} &= 1,75 \\ f_{c,90,k} &= 2,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995 : 2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{c,90,d} &= 1,60 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,80 \text{ N/mm}^2$$

otillfredsställande kontroll
FÖRSTÄRKNING ÄR NÖDVÄNDIG

Italia - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{c,90,d} &= 1,38 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,41 \text{ N/mm}^2$$

otillfredsställande kontroll
FÖRSTÄRKNING ÄR NÖDVÄNDIG

KONTROLL AV TRYCKSPÄNNINGEN ORTOGONALT I FÖRHÅLLANDE TILL STÖDET - BJÄLKE MED FÖRSTÄRKNING [EN 1995:2014 och ETA-11/0030]: $F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

VAL AV FÄSTELEMENT FÖR FÖRSTÄRKNING

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$n_0 = 2$

$n_{90} = 2$

$n = n_0 \cdot n_{90} = 4$

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}, L)$$

$$l_{ef,2} = 555 \text{ mm}$$

Minimivståndet för utplacering av fästelementen anges i tabellen på sid. <?>.

I detta exempel antas $a_1 = 50 \text{ mm}$ och $a_{1,CG} = 145 \text{ mm}$.

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,90^\circ,Rk} = 39,78 \text{ kN}$$

$$R_{ki,k} = 17,25 \text{ kN}$$

Fästelementens tryckmotstånd som beräknas nedan anges i tabellen på sidan <?>.

EN 1995 : 2014

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$\gamma_{M1} = 1,00$$

$$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,48 \text{ kN}$$

$$R_{ki,d} = 17,25 \text{ kN}$$

$$R_{ax,Rd} = 17,25 \text{ kN}$$

Italia - NTC 2018

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,5$$

$$\gamma_{M1} = 1,05$$

$$R_{ax,90^\circ,Rd} = 21,22 \text{ kN}$$

$$R_{ki,d} = 16,43 \text{ kN}$$

$$R_{ax,Rd} = 16,43 \text{ kN}$$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

$$R_{c,90,Rd} = 195,36 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$158 < 195,36 \text{ kN}$$

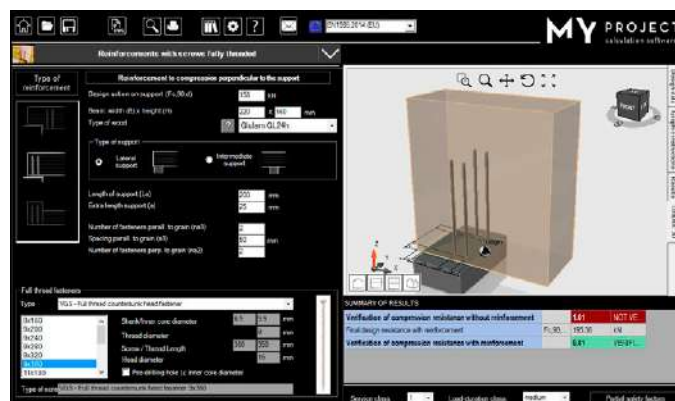
lyckad kontroll

$$R_{c,90,Rd} = 168,41 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$158 < 168,41 \text{ kN}$$

lyckad kontroll



För andra beräkningskonfigurationer kan programvaran MyProject hämtas (www.rothoblaas.com)