

TOTALT GJENGEDE KOBLINGSELEMENTER MED FORSENKET ELLER SEKSKANTET HODE

SPISS 3 THORNS

Takket være spissen 3 THORNS reduseres minimumsavstandene for installasjon. Man kan bruke flere skruer på mindre plass og skruer med større størrelse på mindre elementer.

Tiden og kostnadene for realisering av prosjektene reduseres.

SERTIFISERING FOR TRE OG BETONG

Strukturelt koblingselement homologert for anvendelser på tre i henhold til ETA-11/0030 og for anvendelser med tre-betong i henhold til ETA-22/0806.

TREKKRESISTENS

Dype gjenger og høyresistent stål gir ypperlig ytelse mot trekk eller glidning. Homologert for strukturell anvendelse belastet i en hvilken som helst retning i forhold til fibre (0°÷ 90°).

Mulighet for bruk på stålplater i kombinasjon med skivene VGU og HUS.

FORSENKET ELLER SEKSKANTET HODE

Forsenket hode inntil L = 600 mm ideell for bruk på plater og for skjulte forsterkninger. Sekskantet hode på L > 600 mm for å forenkle feste med skrutrekker.



BIT INCLUDED

DIAMETER [mm]	9 (9) 13 13
LENGDE [mm]	80 (80) 1500 1500
SERVICEKLASSE	SC1 SC2
ATMOSFÆRISK KORROSJON	C1 C2
KORROSJON I TREET	T1 T2
MATERIALE	Zn ELECTRO PLATED elektrogalvanisert karbonstål

METAL-to-TIMBER recommended use:



BRUKSOMRÅDER

- Trebaserte paneler
- Heltre
- Lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet

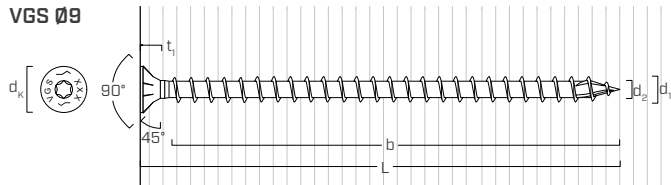


TC FUSION

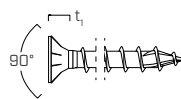
Homologering ETA-22/0806 av systemet TC FUSION gjør det mulig å bruke VGS-skrueene sammen med armeringen som finnes i betongen på en slik måte at paneltaket kan plasseres korrekt i forhold til kjernen med en liten integrasjon av innføringen.

GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER

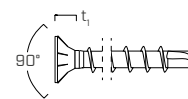
VGS Ø9



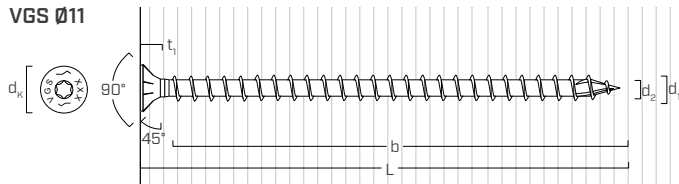
$L \leq 520$ mm



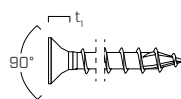
$L > 520$ mm



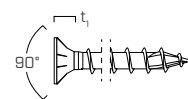
VGS Ø11



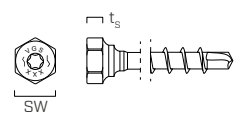
$L \leq 250$ mm



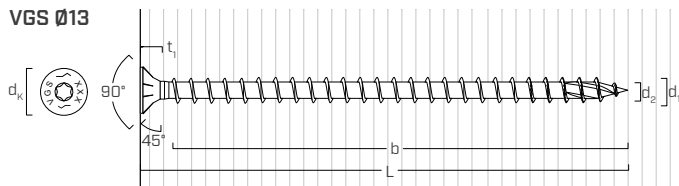
$250 \text{ mm} < L \leq 600$ mm



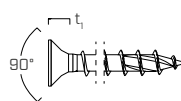
$L > 600$ mm



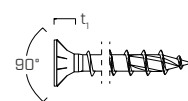
VGS Ø13



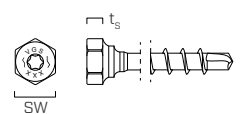
$L \leq 250$ mm



$250 \text{ mm} < L \leq 600$ mm



$L > 600$ mm



Nominell diameter	d_1	[mm]	9	11	11	13	13
Lengde	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm
Diameter forsenket hode	d_K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Tykkelse forsenket hode	t_1	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-
Nøkkelmål	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19
Tykkelse sekskantet hode	t_s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50
Diameter kjerne	d_2	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00
Diameter forhåndsborring ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0
Diameter forhåndsborring ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0
Karakteristisk trekkresistens	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0
Karakteristisk flytmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9
Karakteristisk flytmomentresistens	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000

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

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

De mekaniske parametrene for VGS Ø15 er hentet på analytisk måte og gjennomgått med eksperimentelle tester.

			Tre av bartrær (softwood)	LVL av bartrær (LVL softwood)	LVL av perforert bøk (Beech LVL predrilled)
Parameter for ekstraksjonsresistens	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Tilknyttet tetthet	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Beregningstetthet	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	$410 \div 550$	$590 \div 750$

For anvendelser med andre materialer henviser vi til ETA-11/0030.

SYSTEMET TC FUSION FOR ANVELSER TRE-BETONG

Nominell diameter	d_1	[mm]	9	11	13
Tangensiell resistens mot feste i betong C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm ²]	12,5	12,5	12,5

For anvendelser med andre materialer henviser vi til ETA-22/0806

KODER OG DIMENSJONER

d ₁ [mm]	KODE	L [mm]	b [mm]	stk.
9 TX40	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
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
	VGS1180	80	70	25
	VGS11100	100	90	25
	VGS11125	125	115	25
11 TX 50	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
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
11 SW 17 TX 50	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25

d ₁ [mm]	KODE	L [mm]	b [mm]	stk.
	VGS1380	80	70	25
	VGS13100	100	90	25
	VGS13150	150	140	25
	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
13 TX 50	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
13 SW 19 TX 50	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

TILHØRENDE PRODUKTER



VGS

SKIVE 45° FOR VGS

s. 190



TORQUE LIMITER

MOMENTBEGRENSER

s. 408



WASP

KROK FOR TRANSPORT AV
TREELEMENTER

s. 413

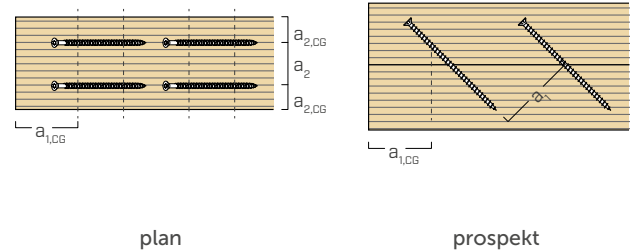
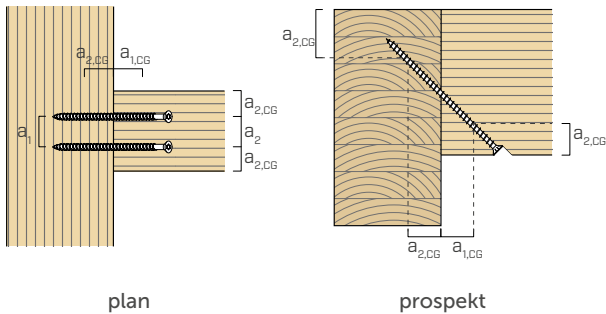
MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER SOM ER AKSIALT BELASTET



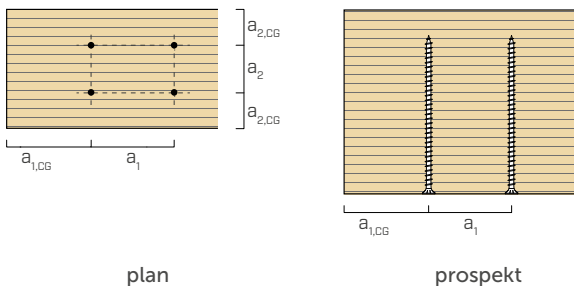
Skruer satt inn **MED** og **UTEN** forhåndsboring

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

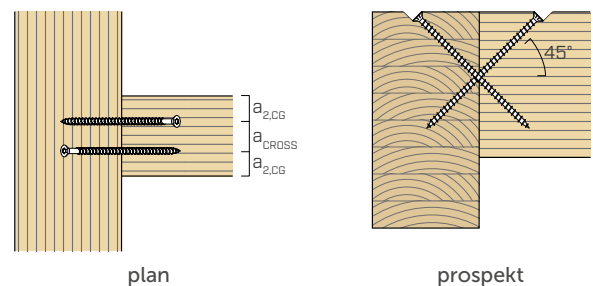
SKRUER I TREKK SATT INN I EN VINKEL α I FORHOLD TIL FIBRENE



SKRUER SATT INN I EN VINKEL $\alpha = 90^\circ$ I FORHOLD TIL FIBRENE



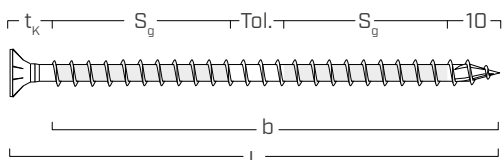
KRYSSSENDE SKRUER SATT INN I EN VINKEL α I FORHOLD TIL FIBRENE



MERKNADER

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden ETA-11/0030.
- Minimumsavstandene er uavhengig av innsetningsvinkelen til koblingselementet og av kraftvinkelen i forhold til fibre.
- Aksialavstanden a_2 kan reduseres inntil $a_{2,LIM}$ hvis det for hvert enkelt koblingselement opprettholdes en "koblingsoverflate" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

EFFEKTIV BEREGNINGSBJENGE



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

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

$$t_K = 10 \text{ mm (forsenket hode)}$$

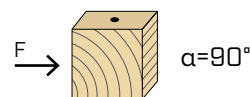
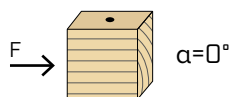
$$t_K = 20 \text{ mm (sekskantet hode)}$$

representerer hele lengden til den gjengede delen

representerer halve lengden av den gjengede delen minus en plasseringstolertanse (Tol.) på 10 mm

MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT

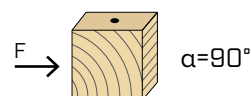
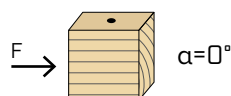
 Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	10·d	90	110	130
a_2 [mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	45	55	65
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65

d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	5·d	45	55	65
a_2 [mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65

 Skruer satt inn **MED** forhåndsboring



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

d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	4·d	36	44	52
a_2 [mm]	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39

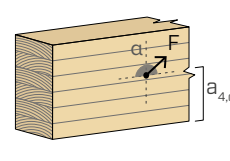
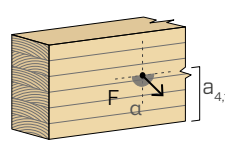
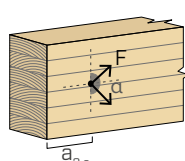
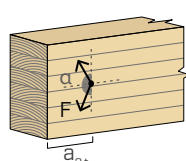
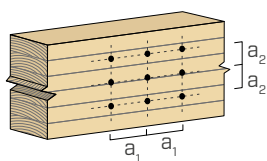
α = vinkel mellom kraft og fibre
 d = nominell diameter skruer

utsatt ende
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

ikke utsatt ende
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

utsatt kant
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

ikke utsatt kant
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



MERKNADER

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030 med hensyn til en volummasse for trelementene på $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- I tilfelle av koblinger av typen stål-tre kan minimumsavstandene (a_1 , a_2) ganges med koeffisienten 0,7.
- I tilfelle av koblinger av typen panel-tre kan minimumsavstandene (a_1 , a_2) ganges med koeffisienten 0,85.

- Mellomrommene a_1 i tabellen for skruer med spiss 3 THORNS og $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ satt inn uten forhåndsboring i trelementer med tetthet $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ med minimum høyde og bredde lik 10·d og vinkel mellom kraft og fiber $\alpha = 0^\circ$ er lik 10·d. Alternativt, bruk 12·d i samsvar med EN 1995:2014.

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.

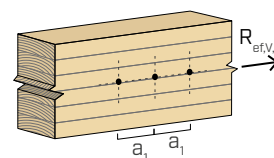
For en rad med n skruer plassert parallelt i forhold til fiberretningen i en avstand på a_1 , er den karakteristiske effektive bærende kapasiteten lik:

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

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	$\geq 14 \cdot d$
2	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.

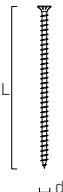
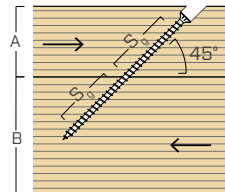
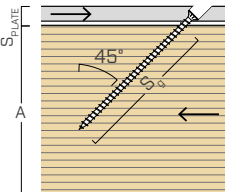
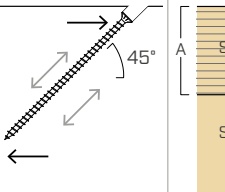
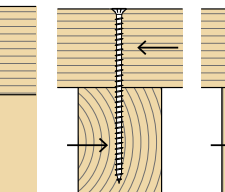


TREKK / KOMPRESJON

geometri		total ekstraksjon av gjenge				delvis ekstraksjon av gjenge				trekk stål	ustabilitet $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
d ₁	L	S _{g,tot}	A _{min}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	S _g	A _{min}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{tens,k}	R _{ki,90,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
9	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35			
560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03			
600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72			
11	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04	38,00	21,93
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83		
	850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88		
	900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92		
	950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96		
	1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00		

TREKK / KOMPRESJON											
geometri		total ekstraksjon av gjenge				delvis ekstraksjon av gjenge				trekk stål	ustabilitet $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
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]
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72		
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95		
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94		
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18		
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41		
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64		
	1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10		
	1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56		
	1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02		
	1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49		
	1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95		

ε = vinkel mellom skrue og fibre

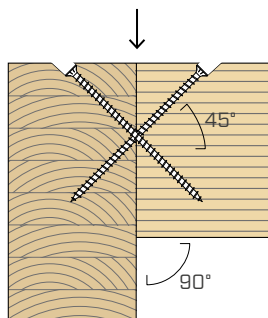
		LØP								KUTT					
geometri		tre-tre				stål-tre				trekk stål	tre-tre ε=90°			tre-tre ε=0°	
															
d1	L	Sg	A	Bmin	Rv,k	SPLATE	Sg	Amin	Rv,k	Rtens,45,k	Sg	A	Rv,90,k	Rv,0,k	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	
9	100	35	40	55	2,81	15	85	80	6,83	17,96	35	50	4,04	2,07	
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30	
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55	
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81	
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08	
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18	
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27	
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35	
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44	
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52	
	300	135	110	125	10,85		285	220	22,90		135	150	6,50	3,61	
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69	
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78	
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86	
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95	
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03	
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21	
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38	
520	245	190	205	19,69	505	375	40,58	245	260	6,50	4,55				
560	265	205	220	21,29	545	405	43,79	265	280	6,50	4,72				
600	285	215	230	22,90	585	435	47,01	285	300	6,50	4,89				
11	80	25	35	50	2,46	18	60	60	5,89	26,87	25	40	3,67	2,16	
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69	
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99	
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33	
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71	
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10	
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44	
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57	
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70	
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83	
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96	
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09	
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22	
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35	
	425	198	155	170	19,40		405	305	39,78		198	213	9,06	5,48	
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61	
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74	
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87	
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00	
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13	
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26	
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39	
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60	
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85	
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85	
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85	
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85	
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85	
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85	
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85	

		LØP									KUTT			
geometri		tre-tre			stål-tre			trekk stål			tre-tre $\varepsilon=90^\circ$		tre-tre $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
13	80	25	35	50	2,90	20	60	60	6,96	37,48	25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	650	305	230	245	35,40		-	-	-		305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03

ε = vinkel mellom skrue og fibre

KOBLING I KUTT MED KRYSSENDE KOBLINGSELEMENTER

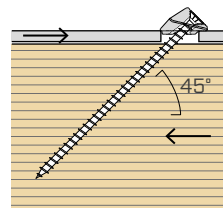
VGS Ø9 - 11 mm



STATISKE VERDIER på side 130.

GLIDEKOBLING MED SKIVE VGU

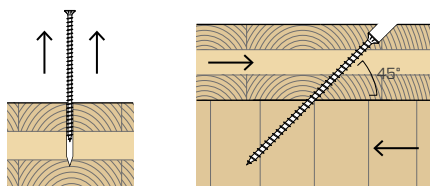
VGS Ø9 - 11 - 13 mm



STATISKE VERDIER på side 192.

KOBLINGER MED ELEMENTER I CLT

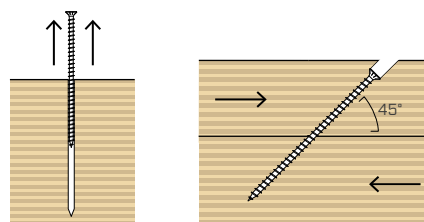
VGS Ø9 - 11 mm



STATISKE VERDIER på side 134.

KOBLINGER MED ELEMENTER I LVL

VGS Ø9 - 11 mm



STATISKE VERDIER på side 138.

EFFEKTIV ANTALL FOR AKSIALT BELASTEDE SKRUER

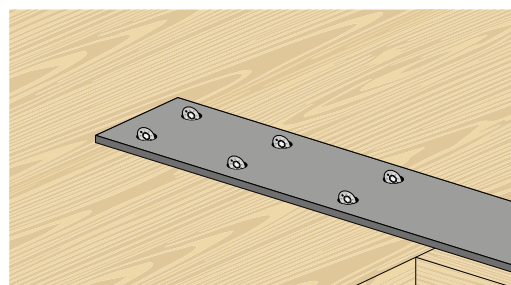
Den bærende kapasiteten til en kobling gjennomført med flere skruer, alle av samme type og dimensjon, kan være mindre enn summen av den bærende kapasiteten til hvert enkelt element i koblingen.

For en kobling med skråstilte skruer er den karakteristiske effektive bærekapasiteten mot gliding for en rad med n skruer lik:

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

Verdien n_{ef} er angitt i tabellen under på grunn av n (antall skruer i en rad).

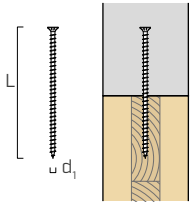
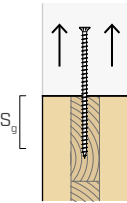
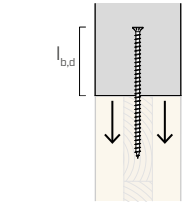
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00



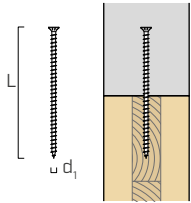
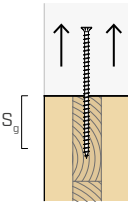
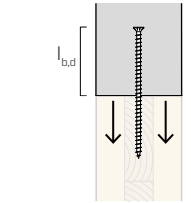
Komplette beregningsforhold for å prosjektere i tre?
Last ned MyProject og gjør arbeidet ditt enklere!



TREKKOBLING
CLT - BETONG

geometri		CLT		betong	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

TREKKOBLING
CLT - BETONG

geometri		CLT		betong	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
	1300	1165	53,00	120	
	1400	1265	53,00	120	
	1500	1365	53,00	120	

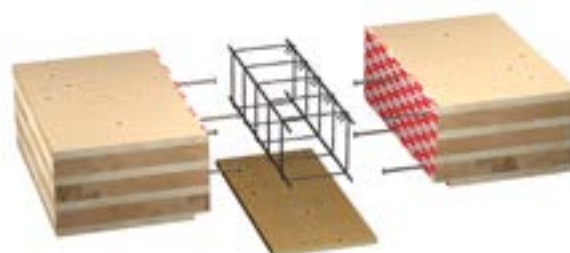
MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 176.

TC FUSION

KOBLINGSSYSTEM TRE-BETONG

Nyskapningene til koblingselementene med total gjenge VGS, VGZ og RTR for anvendelser tre-betong.

Les om dem på s. 270



STATISKE VERDIER

GENERELLE PRINSIPPER

- De karakteristiske verdiene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- Prosjektets resistens mot trekk av koblingselementet er den minste av prosjektreresistensen på tresiden ($R_{ax,d}$) og prosjektreresistensen på stålsiden ($R_{tens,d}$):

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

- Prosjektets resistens mot kompresjon av koblingselementet er den minste av prosjektreresistensen på tresiden ($R_{ax,d}$) og prosjektreresistensen ved ustabilitet ($R_{ki,d}$):

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

- Prosjektets resistens mot glidning koblingselementet er den minste av prosjektreresistensen på tresiden ($R_{ax,d}$) og prosjektreresistensen på stålsiden prosisert ($R_{tens,45,d}$):

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

- Prosjektets resistens mot kutt av koblingselementet hentes fra den karakteristiske verdien som følger:

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

- Koeffisientene γ_M og k_{mod} skal anses på bakgrunn av den aktuelle standarden som brukes for beregningen.
- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjoneringen og kontrollen av trelementene må utføres for seg.
- Plasseringen av skruene må skje i henhold til minimumsavstandene.
- Resistensegenskapene og ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en innsetningslengde lik $S_{g,tot}$ eller S_g slik det er angitt i tabellen. For mellomliggende verdier for S_g er det mulig å interpolere lineært.
- Resistensverdiene mot kutt og glidning og vurdert med hensyn til tyngdepunktet på koblingselementet plassert i forbindelse med kutteplanet.
- De karakteristiske kutteresistensene er vurdert for skruer som er satt inn uten forhåndsborring. For skruer som er satt inn med forhåndsborring er det mulig å oppnå høyere resistensverdier.
- Verdiene i tabellen er vurdert med hensyn til parametere for mekanisk resistens for skruene VGS Ø15 hentet ved hjelp av analyse og kontrollert med eksperimentelle tester.
- For andre beregningskonfigurasjoner kan du bruke programvaren My-Project (www.rotehoblaas.com).

MERKNADER | TRE

- 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 fibre i elementet i tre og koblingen.
- Den karakteristiske kutteresistensen mot LØP er vurdert med hensyn til en vinkel ϵ på 45° mellom fibre i det andre koblingselementet.
- Tykkelsene på platene (S_{PLATE}) anses som minimumsverdiene for å muliggjøre plassering av det forsenkede hodet på skruen.
- Den karakteristiske kutteresistensen mot kutt tre-tre er vurdert med hensyn til både en vinkel ϵ på 90° ($R_{V,90,k}$) og 0° ($R_{V,0,k}$) mellom fibre i det andre koblingselementet.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementene lik $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. For andre verdier for ρ_k kan resistensene i tabellen (ekstraksjon, kompresjon, løp og kutt) konverteres ved hjelp av koeffisienten 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

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

MERKNADER | TC FUSION

- De karakteristiske verdiene er i samsvar med ETA-22/0806.
- Den aksiale ekstraksjonsresistensen til gjengene i narrow face gjelder for minimumstykkelse CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ og en minste penetreringsdybde for skruen $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Koblingselementer med mindre lengder enn dem som er angitt i tabellen respekterer ikke reglene for minimums innsetningsdybde og angis ikke.
- I beregningsfasen er det ansett en betongklasse på C25/30. For anvendelser med andre materialer henviser vi til ETA-22/0806.
- Prosjektets resistens mot trekk av koblingselementet er den minste av prosjektreresistensen på tresiden ($R_{ax,d}$) og prosjektreresistensen på betongsiden ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

- Elementet i betong må ha en passende armering.
- Koblingselementene må plasseres i en maksimal avstand på 300 mm.

TILHØRENDE PRODUKTER



JIG VGU
s. 409



LEWIS
s. 414



CATCH
s. 408



TORQUE LIMITER
s. 408



B 13 B
s. 405

LANGE SKRUER



Takket være CATCH kan også de lengste skruene skrues inn på en rask og sikker måte, uten fare for at innsatsen glipper. Kan kombineres med TORQUE LIMITER.

VGS + VGU



Malen JIG VGU gjør det mulig å enkelt lage en forhåndsboring med en skråstilling på 45° som letter den videre påføringen av skruen VGS inne i skiven. Vi anbefaler en lengde på forhåndsboringen på minst 20 mm.



For å garantere kontroll av det anvendte vridningsmomentet må du vurdere korrekt modellen TORQUE LIMITER, på bakgrunn av det koblingselementet som er valgt.

VGS + WASPL



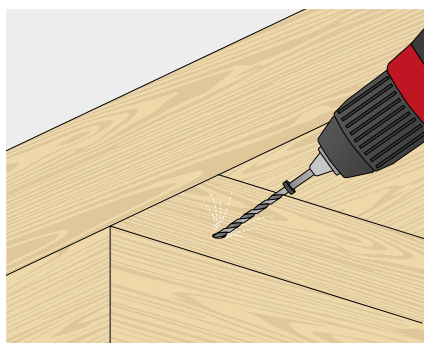
Sett skruen inn slik at hodet stikker ut 15 mm og fest kroken WASPL.



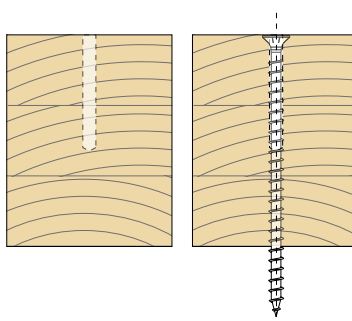
Etter løfting løsnes kroken WASPL seg raskt og enkelt, klar for å brukes på nytt.



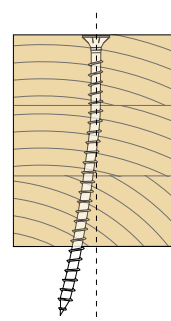
VIKTIGHETEN AV PILOTHULL



pilothull



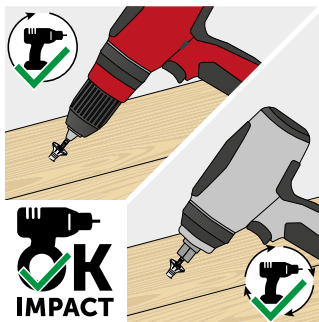
innsetting med pilothull



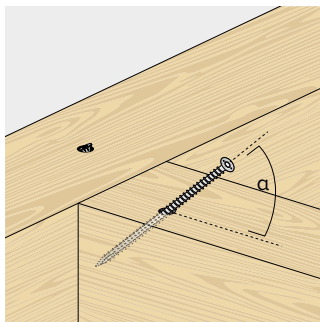
innsetting uten pilothull

Flytting av skruen i forhold til skrueretningen skjer ofte under installasjonsfasen. Dette fenomenet er knyttet til selve konformasjonen av trematerialet, som er ikke homogen og ujevn, for eksempel i tilfelle av lokalisert forekomst av knivster eller for fysiske egenskaper som avhenger av fiberretningen. Også operatørens evner spiller en viktig rolle.

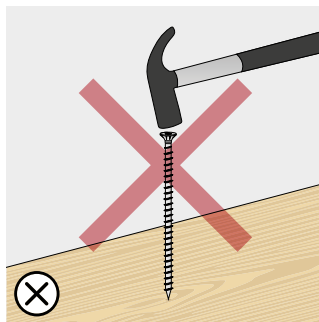
Bruken av pilothull letter innsettingen av skruene, særlig av de lange, og muliggjør en svært presis innsetting.



I tilfelle av installasjon av skruer som brukes for strukturelle koblinger av typen tre-tre (softwood) er det også mulig å bruke en slag/hammerskrutrekker.

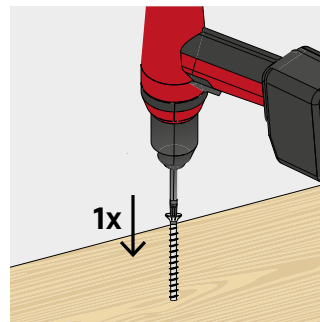


Respekter innsetningsvinkelen ved hjelp av et pilotbor og/eller installasjonsmalen.



Ikke bank på skruene for å sette spissen inn i treet.

Skruen kan ikke brukes på nytt.

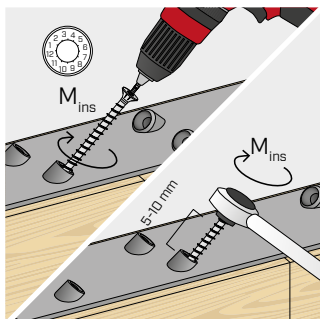


Generelt anbefaler vi å sette inn koblingselementet i en enkelt operasjon, uten å gjennomføre stanser og nye oppstarter som vil kunne føre til overbelastninger i skruen.

ANVENDELSE STÅL-TRE

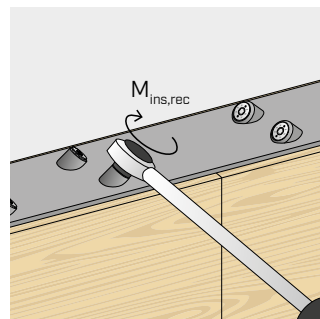


Det er ikke tillatt å bruke slagnøkkel/hammernøkkel.

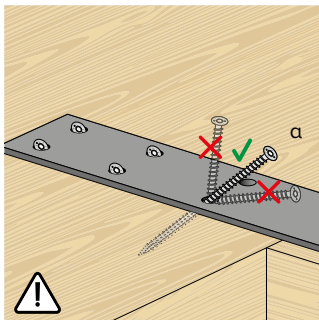


Sikre korrekt stramming. Vi anbefaler bruk av skrutrekker med kontroll av dreiemomentet, for eksempel ved hjelp av TORQUE LIMITER. Stram alternativt med dynamometrisk nøkkel.

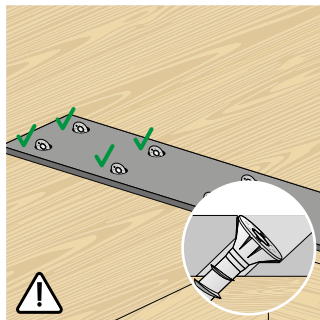
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



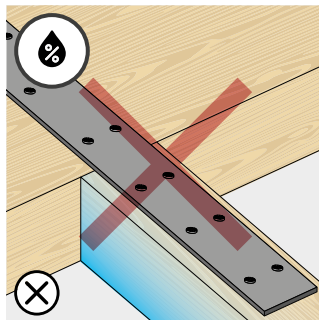
Når installasjonen er over kan festeinnretningene inspiseres med bruk av en dynamometrisk nøkkel.



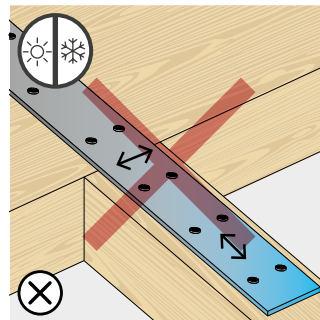
Unngå bretting.



Monteringen må gjennomføres på en slik måte at man garanterer at belastningene fordeles jevnt på alle de installerte skruene.



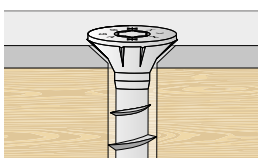
Unngå fenomener med sammentrekning eller svelling av trelementene som følge av variasjoner i fuktighetsnivået.



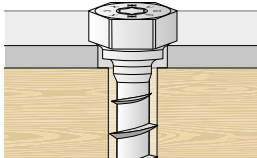
Unngå dimensjonsmessige variasjoner i metallet knyttet for eksempel til sterke termiske variasjoner.

FORMET PLATE

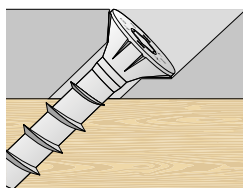
SKIVER



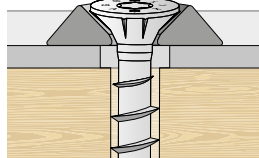
Forsenket hull.



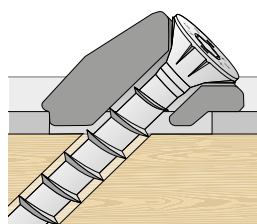
Sylinderformet hull.



Forsenket skråstilt hull.

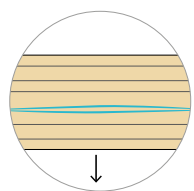


Sylinderformet hull med forsenket hode HUS.

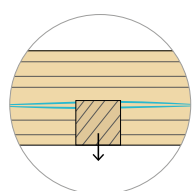
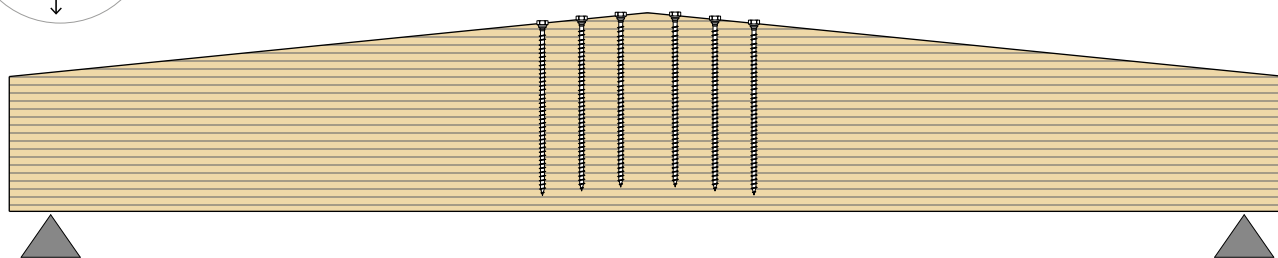


Formet hull med skive VGU.

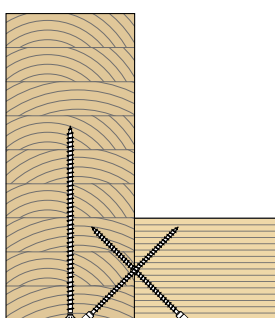
■ EKSMPLER PÅ ANVENDELSE: FORSTERKNINGER



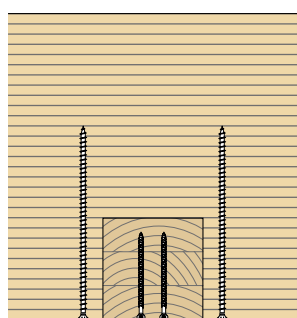
AVSMALNEDE BJELKER
trekkforsterkning perpendikulært med fibre



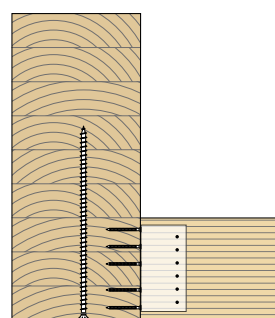
HENGENDE LAST
trekkforsterkning perpendikulært med fibre



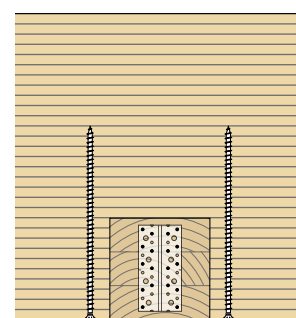
seksjon



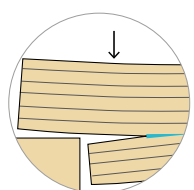
prospekt



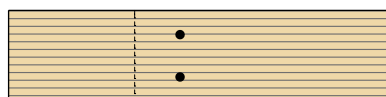
seksjon



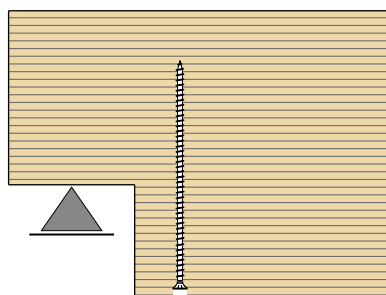
prospekt



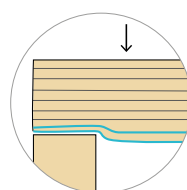
SNITT
trekkforsterkning perpendikulært med fibre



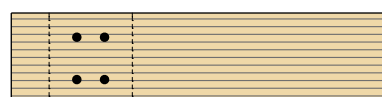
plan



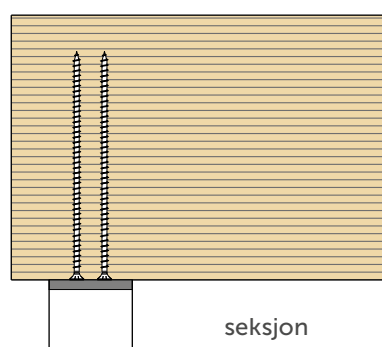
seksjon



STØTTE
kompresjonsforsterkning perpendikulært med fibre



plan



seksjon