

# VGS PLATE



## SKRUE MED SEKSKANTET, TRUNKONISK HODE FOR LØFTING

### ÉN SKRUE FOR ALLE TRANSPORTAPPLIKASJONER

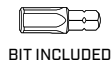
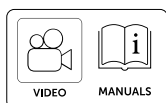
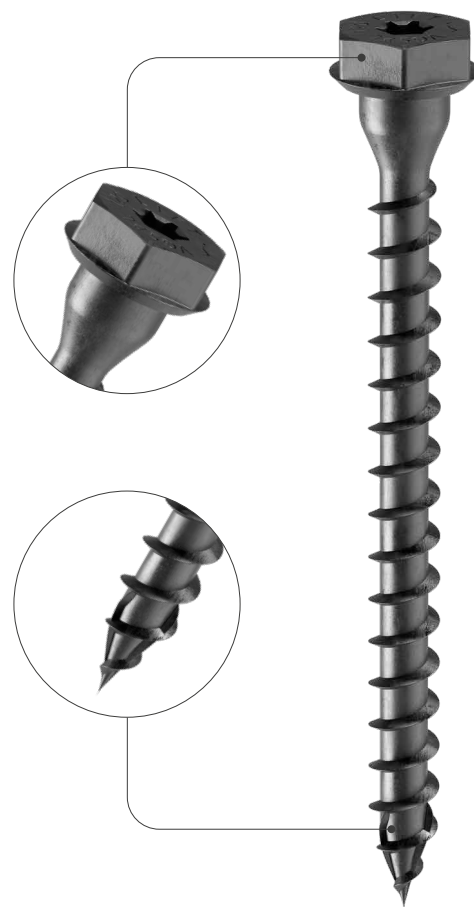
Hodeformen sikrer full kompatibilitet med alle skruibaserte transport- og løftesystemer (WASP, WASPL, RAPTOR, RAPTOR MINI og RAPTOR MAXI).

### GJENBRUKBAR: MINDRE AVFALL, BEDRE KOSTNADSEFFEKTIVITET

I motsetning til tradisjonelle engangsløsninger er denne skruen konstruert for gjentatt bruk ved transport og løft. Tester utført i samarbeid med University of Maine og Universitetet i Bologna bekrefter at ytelsen opprettholdes etter flere gjenbruk. Med en praktisk, men grundig inspeksjon kan skruen trygt gjenbrukes til løfteformål.

### BRUK I STRUKTURELLE FORBINDELSER

Skruen er sertifisert for permanente metall-til-tre-forbindelser i bygninger. Det optimaliserte hodet, med forsterket underside og uten skarpe kanter, sikrer pålitelig lastoverføring med høy sikkerhetsfaktor også ved bruk av tykke stålplater.



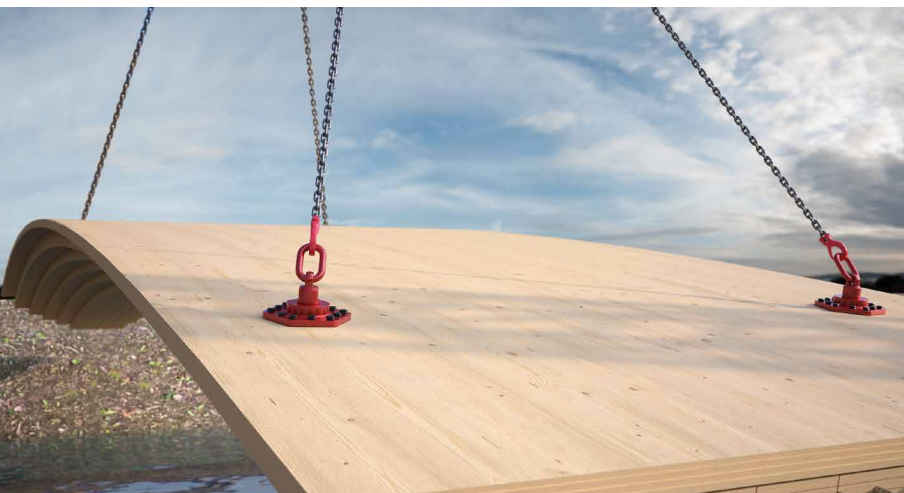
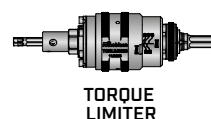
DIAMETER [mm]	9	(11)	13
LENGDE [mm]	60	(60)	280
SERVICEKLASSE	SC1	SC2	
ATMOSFÆRISK KORROSJON	C1	C2	
KORROSJON I TREET	T1	T2	
MATERIALE	Zn E-COATING	elektro galvanisert karbonstål med svart E-Coating	

DOWNLOAD AND READ

the complete manual before the installation



METAL-TO-TIMBER RECOMMENDED USE:

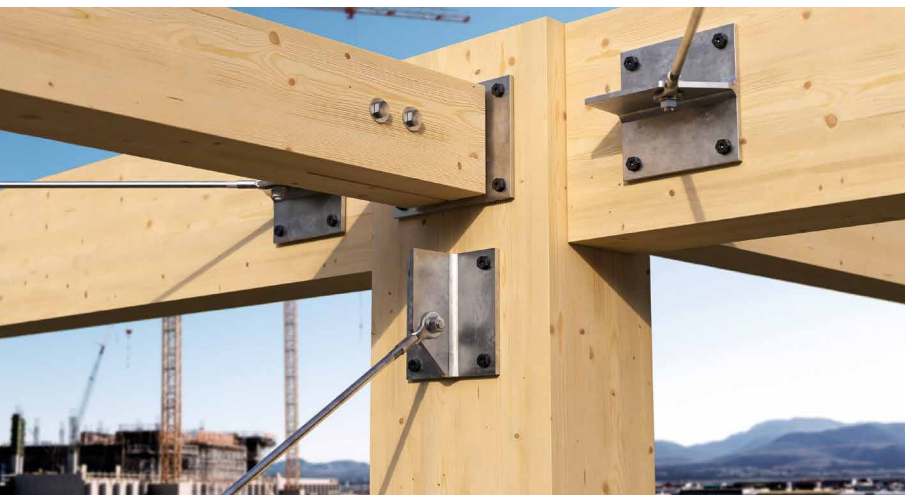


### BRUKSOMRÅDER

- WASP
- RAPTOR
- RAPTOR MINI
- RAPTOR MAXI
- strukturelle metall-til-tre-forbindelser

### GJENBRUKBAR

Gjenbruk av skruen til transport av treelementer er grundig analysert og testet. Følg alltid bruksanvisningen før bruk.



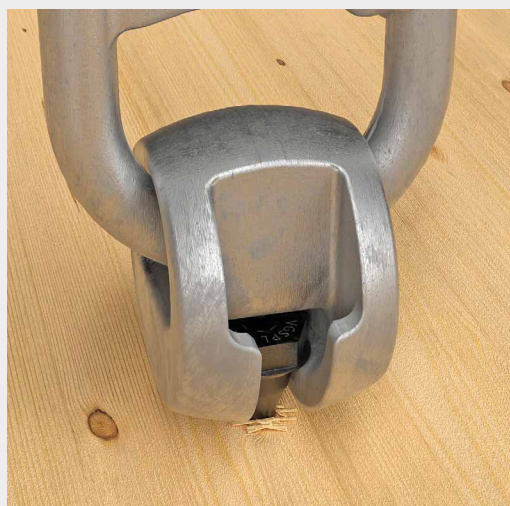
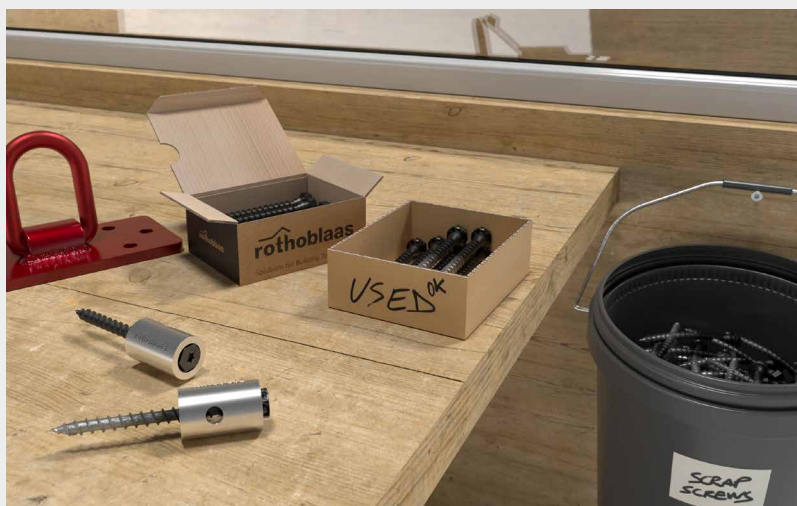
### E-COATING SVART

Den svarte fargen og «LIFT»-merkingen på hodet gjør det enkelt å identifisere skruen på byggeplassen og skille den fra skruer som ikke er godkjent for løft.

Slitasje på belegget gjør det mulig å identifisere antall gjenbruk.

### SEKSKANTHODE MED TORX-SPOR

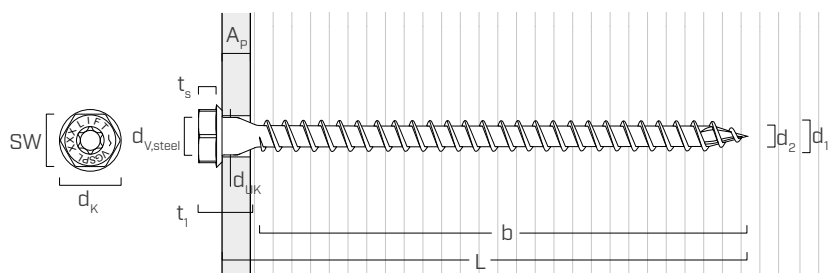
Kombinasjonen av et robust sekskanthode og TORX-spor gjør det mulig å skru inn og ut skruen flere ganger.



^  
JIG REUSE-malen gjør det mulig å kontrollere plastisk deformasjon, gjengeslitasje og beleggsnitasje, og sikrer dermed trygg gjenbruk.

^  
Til tross for sekskanthodet er VGS PLATE fullt kompatibel med løftekroker som WASP og WASPL takket være den trunkekoniske falske skiven.

## GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER



Nominell diameter	$d_1$	[mm]	11
Diameter hode	$d_K$	[mm]	20,00
Diameter kerne	$d_2$	[mm]	6,60
Tykkelse hode	$t_1$	[mm]	16,25
Nøkkemål	SW	-	17
Tykkelse sekskantet hode	$t_s$	[mm]	5,75
Diameter under hodet	$d_{UK}$	[mm]	12,00
Tykkelse stålplate	$A_p$	[mm]	3 - 20
Hulldiameter på stålplate	$d_{v,steel}$	[mm]	13,0
Diameter forhåndsborring <sup>(1)</sup>	$d_{v,S}$	[mm]	6,0
Diameter forhåndsborring <sup>(2)</sup>	$d_{v,H}$	[mm]	7,0

<sup>(1)</sup>Forhåndsborring gyldig for tre av bartre (softwood).

<sup>(2)</sup>Forhåndsborring gyldig for harde tresorter (hardwood) og for LVL i bøketre.

### KARAKTERISTISKE MEKANISKE PARAMETERE

Nominell diameter	$d_1$	[mm]	11
Karakteristisk trekkresistens	$f_{tens,k}$	[kN]	38,0
Karakteristisk flytmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	45,9

			tre av bartre (softwood)	LVL av bartre (LVL softwood)	perforert hardt tre (hardwood predrilled)
Parameter for ekstraksjonsresistens	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	15,0	29,0
Tilknyttet tetthet	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	500	730
Beregningstetthet	$\rho_k$	[kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	460 - 550	590 - 750

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

## KODER OG DIMENSJONER

d <sub>1</sub> [mm]	KODE	L [mm]	b [mm]	stk.
11 SW 17 TX 50	VGSP11160	60	50	25
	VGSP11180	80	70	25
	VGSP11100	100	90	25
	VGSP11120	120	110	25
	VGSP11140	140	130	25
	VGSP11160	160	150	25
	VGSP11180	180	170	25
	VGSP11200	200	190	25
	VGSP11240	240	230	25
	VGSP11280	280	270	25

## TILHØRENDE PRODUKTER



### TORQUE LIMITER MOMENTBEGRENSER

KODE	tiltreknings- moment [Nm]	vekt [g]	stk.
<b>TORLIM1235</b> inkl. TORLIMBIT + TX4050	12 - 35	730	1
<b>TORLIM3063</b> inkl. TORLIMBITL + TX5050	30 - 63	1180	1



### JIG REUSE KONTROLLMAL FOR GJENBRUKBARE SKRUER

KODE	beskrivelse	stk.
<b>JIGREVGSP11</b>	kontrollmal for gjenbrukbare skruer	1

## LØFTESYSTEMER

Løsninger utviklet for sikker løfting og håndtering av treelementer.

Sortimentet omfatter utstyr utviklet for å tilpasses ulike lastkonfigurasjoner og bruksmetoder på byggeplass.



RAPTOR MINI



RAPTOR



RAPTOR MAXI



WASP

Full teknisk dokumentasjon er tilgjengelig på [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)

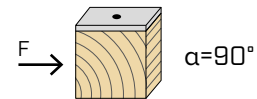
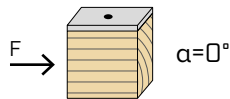


[rothoblaas.com](http://rothoblaas.com)

## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT | STÅL-TRE

skruger satt inn **UTEN** forhåndsboring

$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

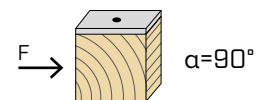
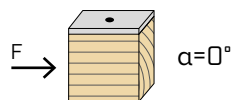


$d_1$ [mm]		11
$a_1$ [mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	92
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	39
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	165
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	110
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	55
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	55

$d_1$ [mm]		11
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	39
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	39
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	110
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	110
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	110
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	55

$\alpha$  = vinkel mellom kraft og fibre  
 $d = d_1$  = nominell diameter skrue

skruger satt inn **MED** forhåndsboring



$d_1$ [mm]		11
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	39
$a_2$ [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	23
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	132
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	77
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	33
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	33

$d_1$ [mm]		11
$a_1$ [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	31
$a_2$ [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	31
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	77
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	77
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	77
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	33

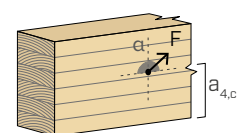
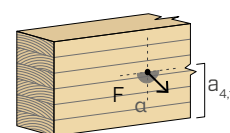
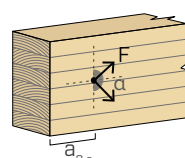
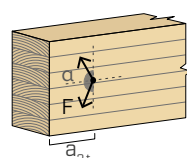
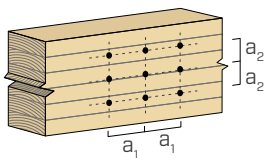
$\alpha$  = vinkel mellom kraft og fibre  
 $d = d_1$  = nominell diameter skrue

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



MERK på side 11.

## EFFEKTIV ANTALL FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT

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

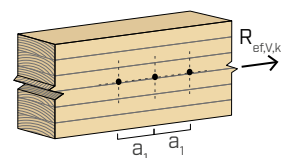
For en rad med  $n$  skruger plassert parallelt i forhold til fiberretningen i en avstand på  $a_1$ , er den karakteristiske effektive bærende kapasiteten lik:

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

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	13-d	$\geq 14-d$
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

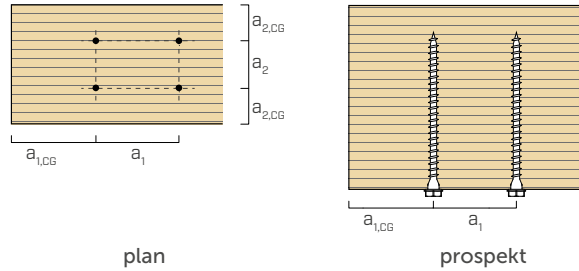
(\*) For mellomliggende verdier for  $a_1$  er det mulig å interpolere lineært.



## MINIMUMSAVSTANDER AKSIALT BELASTEDE SKRUER | TRE

😊 skruer satt inn **MED** og **UTEN** forhåndsborring

$d_1$	[mm]	<b>11</b>
$a_1$	[mm]	<b>5·d</b> 55
$a_2$	[mm]	<b>5·d</b> 55
$a_{2,LIM}$	[mm]	<b>2,5·d</b> 28
$a_{1,CG}$	[mm]	<b>10·d</b> 110
$a_{2,CG}$	[mm]	<b>4·d</b> 44



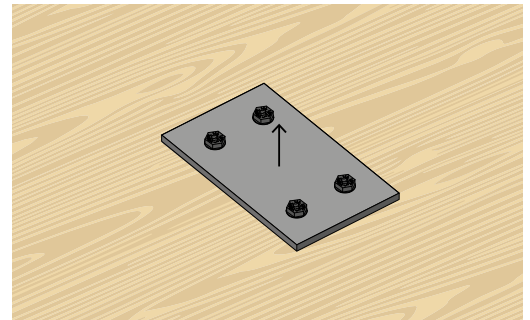
MERK på side 11.

## 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 forbindelse med n skruer i kombinasjon med stålplate er den effektive karakteristiske bæreevnen lik:

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



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

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

## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT OG BELASTET AKSIALT | CLT

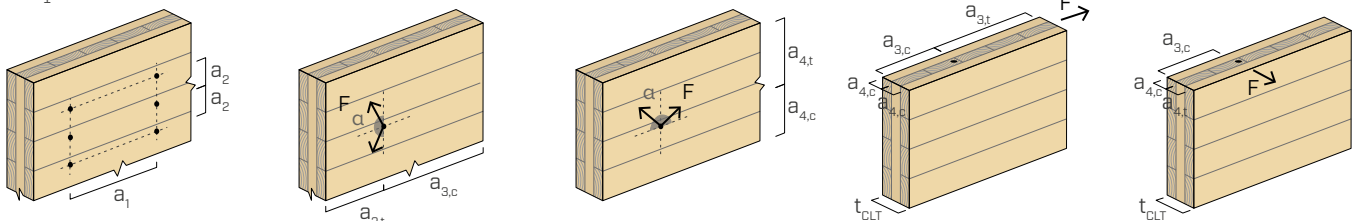
😊 skruer satt inn **UTEN** forhåndsborring



$d_1$	[mm]	<b>11</b>
$a_1$	[mm]	<b>4·d</b> 44
$a_2$	[mm]	<b>2,5·d</b> 28
$a_{3,t}$	[mm]	<b>6·d</b> 66
$a_{3,c}$	[mm]	<b>6·d</b> 66
$a_{4,t}$	[mm]	<b>6·d</b> 66
$a_{4,c}$	[mm]	<b>2,5·d</b> 28

$d_1$	[mm]	<b>11</b>
$a_1$	[mm]	<b>10·d</b> 110
$a_2$	[mm]	<b>4·d</b> 44
$a_{3,t}$	[mm]	<b>12·d</b> 132
$a_{3,c}$	[mm]	<b>7·d</b> 77
$a_{4,t}$	[mm]	<b>6·d</b> 66
$a_{4,c}$	[mm]	<b>3·d</b> 33

$d = d_1 =$  nominell diameter skruer



MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 11.

geometri			KUTT									TREKK	
			stål-tre tynn plate $\epsilon=90^\circ$			stål-tre mellomliggende plate $\epsilon=90^\circ$		stål-tre tykk plate $\epsilon=90^\circ$				ekstraksjon av gjenge $\epsilon=90^\circ$	trekk stål
	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			3 mm	4 mm	5 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-	
11	60	50	3,86	3,79	3,72	4,91	5,91	6,31	5,99	5,70	6,94	38,00	
	80	70	5,21	5,14	5,07	6,64	7,69	8,05	7,69	7,33	9,72		
	100	90	6,56	6,50	6,43	7,91	8,99	9,46	9,33	9,18	12,50		
	120	110	7,92	7,85	7,78	8,97	9,81	10,16	10,02	9,88	15,28		
	140	130	9,05	9,05	9,05	9,90	10,58	10,85	10,71	10,58	18,06		
	160	150	9,06	9,06	9,06	10,22	11,15	11,55	11,41	11,27	20,83		
	180	170	9,06	9,06	9,06	10,54	11,72	12,24	12,24	12,10	23,61		
	200	190	9,06	9,06	9,06	10,77	12,13	12,82	12,80	12,66	26,39		
	240	230	9,06	9,06	9,06	10,77	12,13	12,82	12,82	12,82	31,95		
280	270	9,06	9,06	9,06	10,77	12,13	12,82	12,82	12,82	37,50			

$\epsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

geometri			KUTT									TREKK	
			stål-tre tynn plate $\epsilon=0^\circ$			stål-tre mellomliggende plate $\epsilon=0^\circ$		stål-tre tykk plate $\epsilon=0^\circ$				ekstraksjon av gjenge $\epsilon=0^\circ$	trekk stål
	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			3 mm	4 mm	5 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-	
11	60	50	1,54	1,52	1,49	2,18	2,77	3,04	2,97	2,71	2,08	38,00	
	80	70	2,08	2,06	2,03	2,77	3,29	3,51	3,40	3,30	2,92		
	100	90	2,63	2,60	2,57	3,34	3,88	4,09	3,97	3,85	3,75		
	120	110	3,17	3,14	3,11	3,93	4,51	4,74	4,60	4,47	4,58		
	140	130	3,71	3,68	3,65	4,48	5,10	5,39	5,28	5,14	5,42		
	160	150	4,25	4,22	4,19	4,87	5,37	5,59	5,55	5,51	6,25		
	180	170	4,64	4,64	4,64	5,18	5,61	5,80	5,76	5,72	7,08		
	200	190	4,85	4,85	4,85	5,38	5,82	6,01	5,97	5,93	7,92		
	240	230	5,26	5,26	5,26	5,80	6,23	6,43	6,39	6,34	9,58		
280	270	5,68	5,68	5,68	6,22	6,65	6,84	6,80	6,76	11,25			

$\epsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 11.

geometri			KUTT									TREKK	
			stål-CLT lateral face tynn plate			stål-CLT lateral face mellomliggende plate			stål-CLT lateral face tykk plate			ekstraksjon av gjenge lateral face	trekk stål
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	
$S_{PLATE}$			3 mm	4 mm	5 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-	
11	60	50	3,51	3,44	3,38	4,52	5,49	5,88	5,59	5,33	6,44	38,00	
	80	70	4,74	4,67	4,61	6,09	7,09	7,44	7,12	6,79	9,01		
	100	90	5,97	5,90	5,84	7,35	8,45	8,94	8,81	8,46	11,58		
	120	110	7,20	7,13	7,07	8,31	9,20	9,59	9,46	9,33	14,16		
	140	130	8,43	8,36	8,30	9,27	9,95	10,23	10,10	9,97	16,73		
	160	150	8,64	8,64	8,64	9,68	10,52	10,87	10,74	10,61	19,31		
	180	170	8,64	8,64	8,64	9,98	11,05	11,52	11,39	11,26	21,88		
	200	190	8,64	8,64	8,64	10,27	11,57	12,16	12,03	11,90	24,45		
	240	230	8,64	8,64	8,64	10,27	11,57	12,22	12,22	12,22	29,60		
280	270	8,64	8,64	8,64	10,27	11,57	12,22	12,22	12,22	34,75			

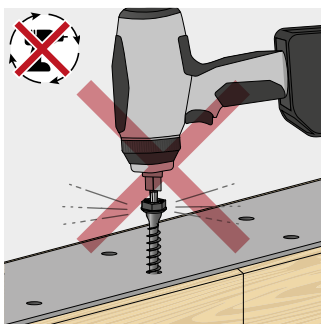
geometri			KUTT									TREKK	
			stål-CLT narrow face tynn plate			stål-CLT narrow face mellomliggende plate			stål-CLT narrow face tykk plate			ekstraksjon av gjenge narrow face	trekk stål
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	
$S_{PLATE}$			3 mm	4 mm	5 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-	
11	60	50	1,51	1,49	1,46	2,32	2,95	3,18	2,92	2,65	4,60	38,00	
	80	70	2,04	2,02	1,99	3,11	3,93	4,28	4,14	3,98	6,23		
	100	90	2,57	2,55	2,52	3,75	4,66	5,04	4,88	4,73	7,82		
	120	110	3,10	3,08	3,05	4,41	5,42	5,85	5,69	5,52	9,36		
	140	130	3,64	3,61	3,58	5,04	6,17	6,70	6,53	6,36	10,88		
	160	150	4,17	4,14	4,11	5,50	6,57	7,07	7,00	6,92	12,38		
	180	170	4,70	4,67	4,64	5,96	6,97	7,44	7,37	7,29	13,85		
	200	190	5,23	5,20	5,17	6,42	7,37	7,80	7,73	7,66	15,31		
	240	230	5,68	5,68	5,68	6,74	7,60	8,03	8,03	8,03	18,18		
280	270	5,68	5,68	5,68	6,74	7,60	8,03	8,03	8,03	21,01			

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 11.

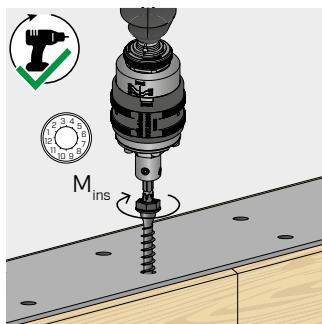
## INSTALLASJON



MANUALS

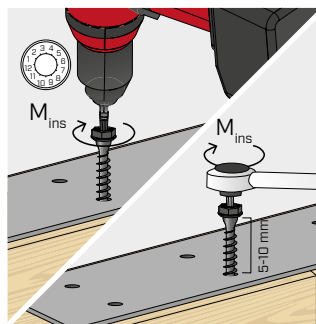


Det er ikke tillatt å bruke slagnøkkel/hammernøkkel.

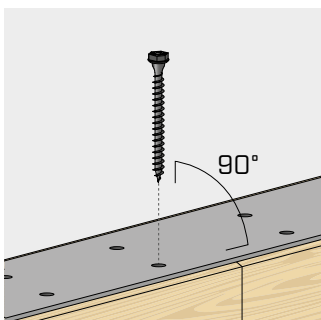


Sikre korrekt stramning.

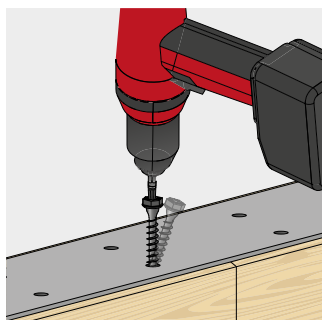
Vi anbefaler bruk av skrutrekker med kontroll av dreiemomentet, for eksempel ved hjelp av TORQUE LIMITER. Stram alternativt med dynamometrisk nøkkel.



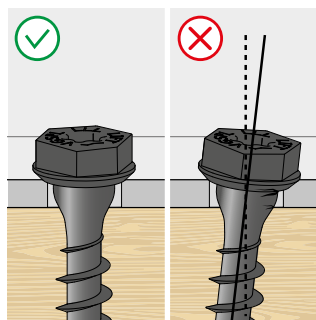
VGSP	d <sub>1</sub> [mm]	M <sub>ins,rec</sub> [Nm]
Ø11	11	30



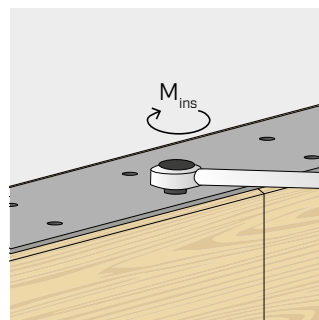
Respekter innsetningsvinkelen. For svært presiste hellinger anbefaler vi bruk av ledehull eller forhånds-boring.



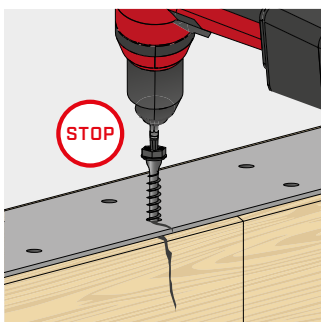
Unngå bretting.



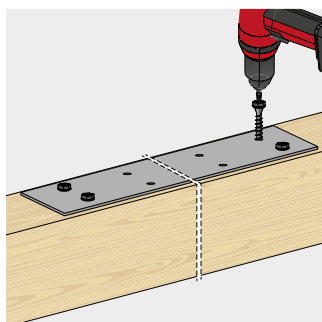
Sikre komplett kontakt mellom hele overflaten på skruhodet og metallelementet.



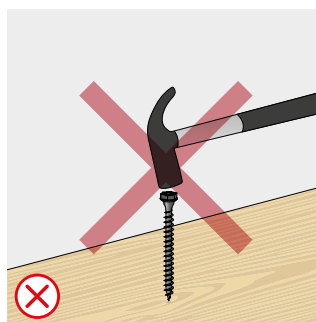
Når installasjonen er over kan festeinnretningene inspiseres med bruk av en dynamometrisk nøkkel.



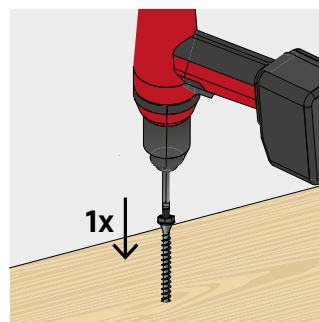
Avbryt installasjonen dersom det oppdages skader på festemiddelet, treverket eller stålplatene.



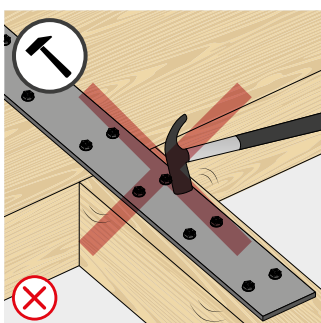
Monter koblingssystemet i en monteringssekvens som sikrer jevn og kontrollert tiltrekking av elementene.



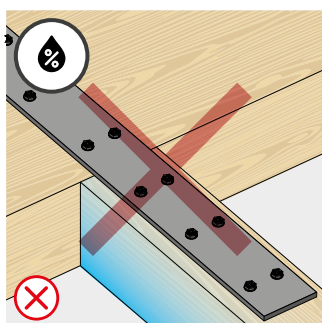
Ikke bank på skruene for å sette spissen inn i treet.



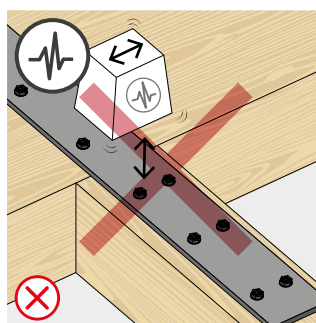
Installer skruene i ett enkelt kontinuerlig løp.



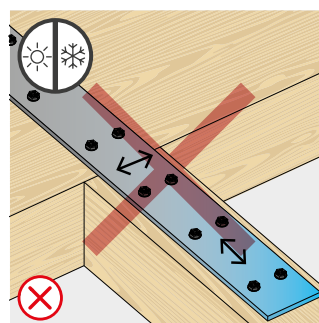
Unngå utilsiktede belastninger under monteringen.



Beskytt koblingen og unngå fuktighetsvariasjoner og fenomener med tilbaketrekking og svelling av treet.



Bruk er ikke tillatt for dynamiske laster.

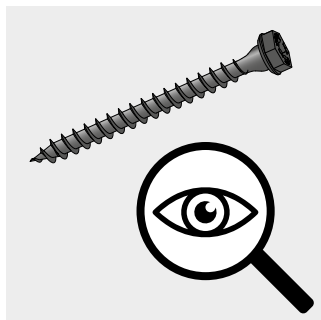


Unngå dimensjonsmessige variasjoner i metallet.

## KRITERIER FOR GJENBRUK | LØFTESKRUE

Disse bestemmelsene gjelder for alle løfteskruer før gjenbruk. Gjenbruk er kun tillatt dersom alle kontroller er bestått.

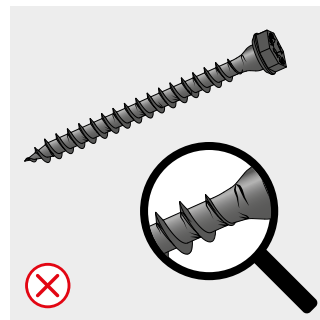
### VISUELL INSPEKSJON



Kontroller nøye tilstanden til VGS PLATE.

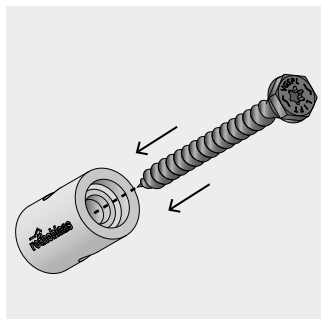


Skruen må være hel og uten tegn til korrosjon, beleggskaider, bøyning eller andre skader.

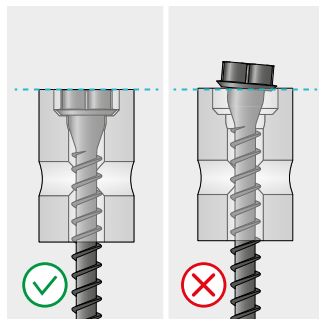
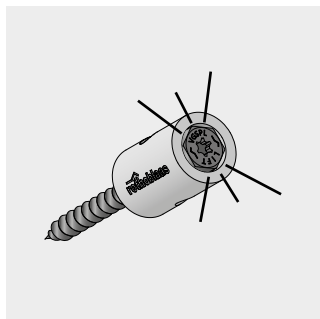


### KONTROLLER MED JIG REUSE-MAL

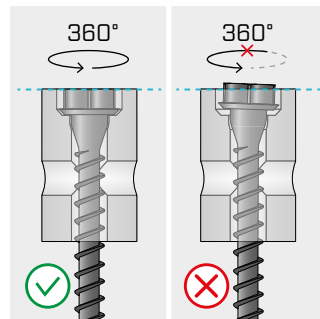
RETTHET (FRAVÆR AV PLASTISK DEFORMASJON)



Sett VGS PLATE inn i hovedhullet på JIG REUSE-malen til hodet ligger an mot malen.

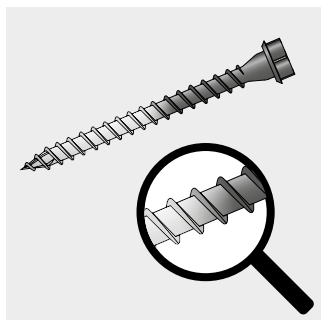


Skruehodet skal være helt innfelt i malen.

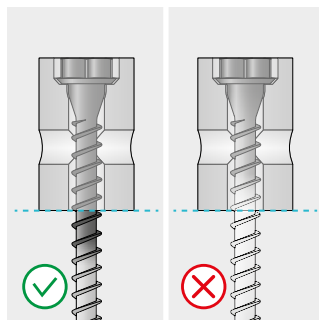
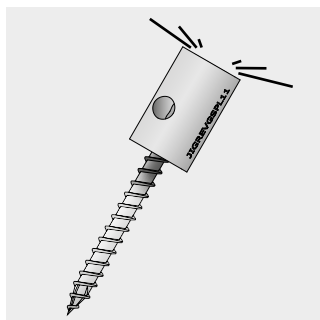


Skruen skal kunne rotere fritt i malen samtidig som hodet forblir innfelt.

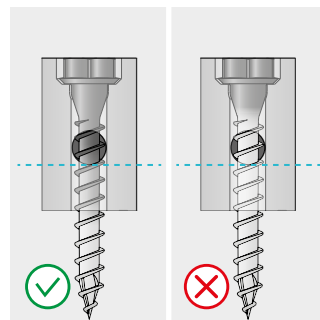
### ANTALL GJENBRUK



Identifiser overgangssonen i belegget (slitasjeområdet) på VGS PLATE. Kontrollen skal utføres med malen og VGS PLATE i samme posisjon som ved forrige kontrollpunkt.

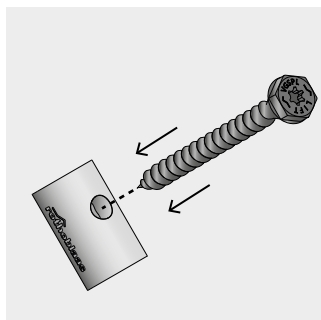


Slitasjeområdet skal være helt utenfor selve JIG REUSE-malen.

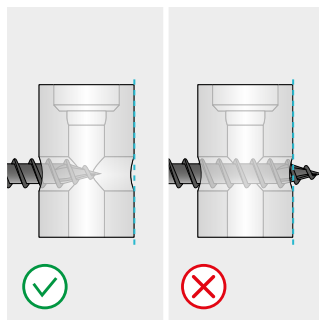
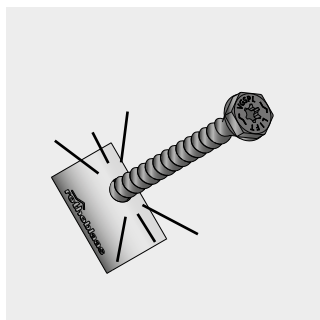


For skruer med  $L \leq 80$  mm skal slitasjeområdet ligge under sidehullet på JIG REUSE.

### GJENGESLITASJE

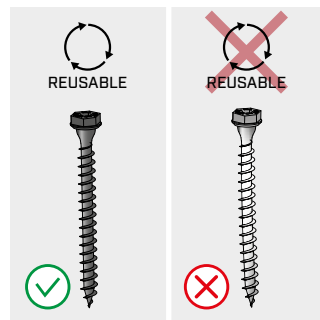


Sett VGS PLATE inn i sidehullet på JIG REUSE-malen til maksimal dybde.



Skruespissen må ikke stikke ut av malen.

### AVHENDING



Skruen skal kasseres dersom den ikke oppfyller ett eneste av de angitte kriteriene.

## STATISKE VERDIER

### GENERELLE PRINSIPPER

- De karakteristiske verdiene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- Prosjektverdiene hentes fra de karakteristiske verdiene som følger:

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

Koeffisientene  $\gamma_M$  og  $k_{mod}$  skal anses på bakgrunn av den aktuelle standarden som brukes for beregningen.

- Prosjektets resistens mot trekk av koblingselementet er den minste av prosjektresistensen på tresiden ( $R_{ax,d}$ ) og prosjektresistensen på stålsiden ( $R_{tens,d}$ ).
- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjonering og kontroll av treelementer, plater og stålplater skal utføres separat.
- Plasseringen av skruene må skje i henhold til minimumsavstandene.
- I tilfelle av koblinger stål-tre er vanligvis trekkresistensen til stålet i forhold til løsning eller penetrering av hodet avgjørende.
- Resistensegenskapene og ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en innsettingslengde lik b.
- Den karakteristiske kuttresistensen er vurdert med hensyn til tynn plate =  $S_{PLATE}$  i tilfelle av tynn plate ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ), middels ( $0,5 d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$ ) eller tykk ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ).
- I tilfelle av kombinerte belastninger med kutt og trekk må følgende kontroll tilfredsstilles:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- De karakteristiske kuttresistensene er vurdert for skruer som er satt inn uten forhåndsboring. For skruer som er satt inn med forhåndsboring er det mulig å oppnå høyere resistensverdier.
- I tilfelle av koblinger stål-tre med tykk plate er det nødvendig å vurdere effektene knyttet til deformasjon av treet og installere koblingselementene i henhold til monteringsinstruksjonene.

### MERKNADER | TRE

- Den karakteristiske kuttresistensen mot kutt tre-tre er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) og  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) mellom fibrene i det andre koblingselementet.
- Den karakteristiske ekstraksjonsresistensen til gjengene er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) og  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) mellom fibrene og koblingslementet.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for treelementene lik  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .

For andre verdier for  $\rho_k$  kan resistensene i tabellen konverteres ved hjelp av koeffisienten  $k_{dens}$ :

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

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

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

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	<b>385</b>	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

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

### MERKNADER | CLT

- De karakteristiske verdiene er i samsvar med de nasjonale spesifikasjonene ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for elementer i CLT lik  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- De karakteristiske kuttresistensene er vurdert med hensyn til en minimum innsettingslengde på skruene lik  $4 \cdot d_1$ .
- Den karakteristiske kuttresistensen er uavhengig av fiberretningen til et ytre laget av panelene i CLT.
- 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  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

## MINIMUMSAVSTANDER

### MERKNADER | TRE

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- I tilfelle av koblinger av typen tre-tre må minimumsavstandene ( $a_1$ ,  $a_2$ ) ganges med koeffisienten 1,5.
- I tilfelle av koblinger med elementer i Douglas-tre (*Pseudotsuga menziesii*) skal mellomrommene og minimumsavstandene parallelt med fibrene ganges med en koeffisient 1,5.

### MERKNADER | CLT

- Minimumsavstandene er i samsvar med ETA-11/0030 og anses som gyldige i tilfeller det ikke er spesifisert noe annet i den tekniske dokumentasjonen til CLT-panelene.
- Minimumsavstandene gjelder for minimumstykkelse CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .

## MONTERINGSINSTRUKSJONER OG KRITERIER FOR GJENBRUK

Fullstendige monteringsinstruksjoner og veiledning for gjenbruk er tilgjengelig på [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)



## GJENBRUK AV LØFTEKONNEKTORER

Den omfattende testkampanjen gjennomført i samarbeid med universiteter og forskningsinstitusjoner har gjort det mulig å dokumentere ytelsen til gjenbrukte skruer i løftesystemer, med særlig fokus på sikkerhet, bærekraft og innovasjon.

### KOMPLETT VITENSKAPELIG RAPPORT

tilgjengelig på  
[www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)

