

KULMARAUTA TALOJEN VETOLIITOKSIIN

TIMBER FRAME JA CLT

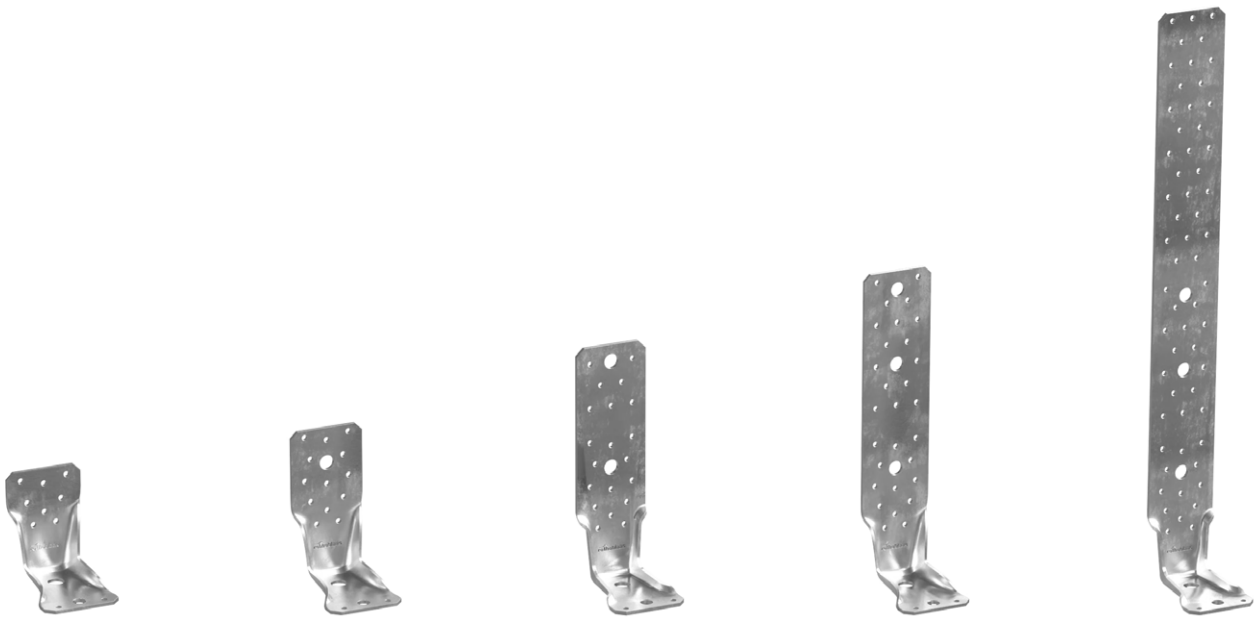
Ihanteellinen timber frame- ja CLT- rakenteisiin optimoitujen pulttausjärjestelmien ansiosta. Sertifioidut kokoonpanot, joissa on mahdollisuus pohjalaastiin, juuripalkkiin tai betoniseen reunakiveen.

PUU-PUU-KONFIGURAATIO

Erinomaiset lujuusarvot myös puu-puu-konfiguraationasennukseen. Voi daan asentaa läpimenevän tangon tai VGS- tai HBS PLATE -ruuvien avulla.

GAP-SERTIFIOITU

Korotetun asennuksen sertifiointi avaa monia sovellusmahdollisuuksia, joiden avulla voidaan ratkaista epätavallisia liitoksia tai hallita toleransseja innovatiivisella tavalla.



OMINAISUUDET

FOKUS	vetoliitokset timber frameen ja CLT:hen
KORKEUS	95 - 530 mm
PAKSUUS	3,0 3,5 mm
KIINNIKKEET	LBA, LBS, VGS, HUS, HBS PLATE, SKR, VIN-FIX, HYB-FIX



MATERIAALI

Kolmiulotteinen rei'itetty hiiliteräslevy galvaanilla sinkityksellä.

KÄYTTÖKOHTEET

Puu-betoni- ja puu-puu-liitokset

- massiivipuu ja laminaatti
- CLT, LVL
- rankarakenteet (timber frame)
- puupohjaiset levyt

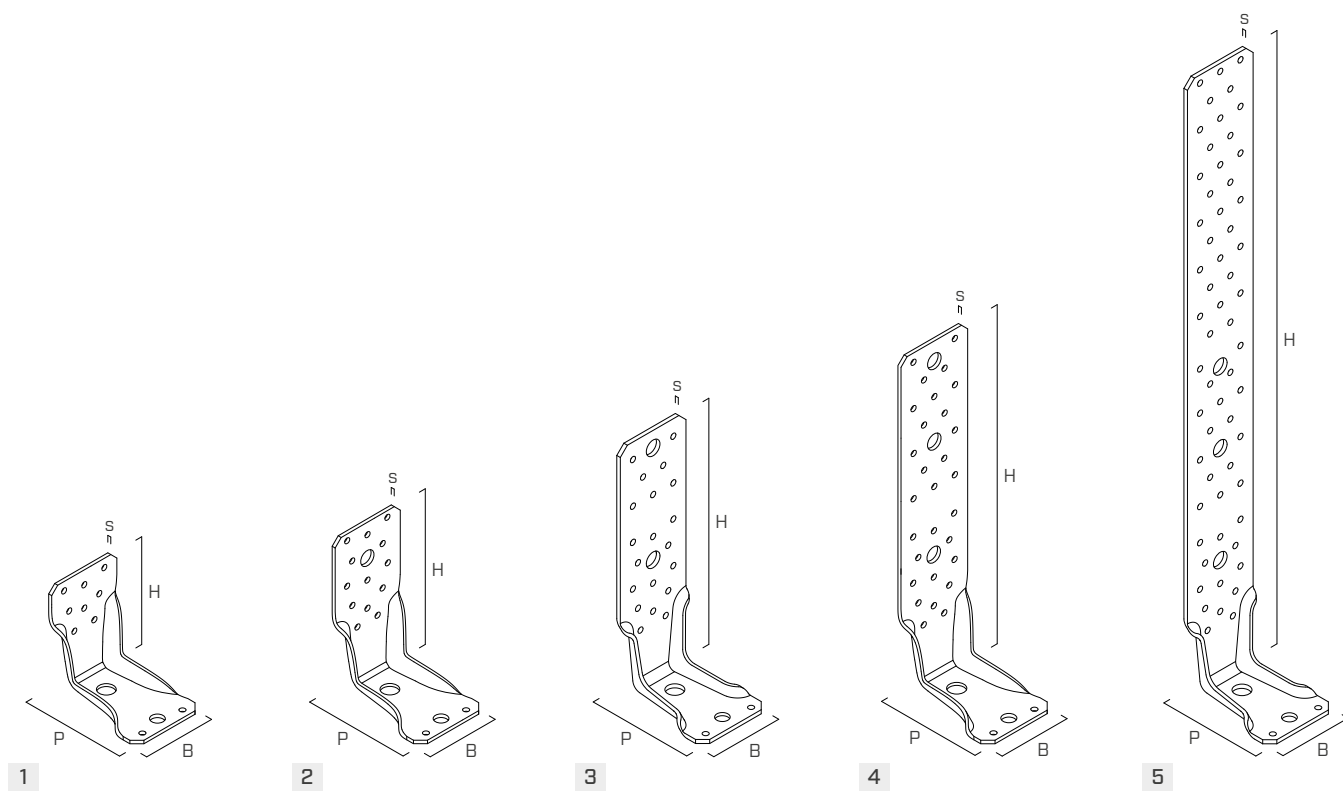


KOROTETTU SEINÄ

Osittaiset pulttauskaaviot mahdollistavat asennuksen timber frame- tai CLT-seiniin, joiden betonikaarto on enintään 370 mm korkea.

ELEMENTTIRAKENTEET

Elementtirakenteisille timber frame -seinille ankkuri voidaan asentaa valmiiksi betoniin ja kulmarauta seinään. MUT 6334 -liitinmutterilla ja kierretangolla voidaan viimeistellä liitos työmaalla, jolloin kaikki asennuksen toleranssit voidaan hallita parhaalla mahdollisella tavalla.



KOODI	B	P	H	s	$n_v \varnothing 5$	$n_H \varnothing 14$	$n_H \varnothing 11$	$n_v \varnothing 13,5$	kpl		
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	kpl	kpl	kpl	kpl			
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	-	25	●	●
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1	25	●	●
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2	25	●	●
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3	25	●	●
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3	10	●	●

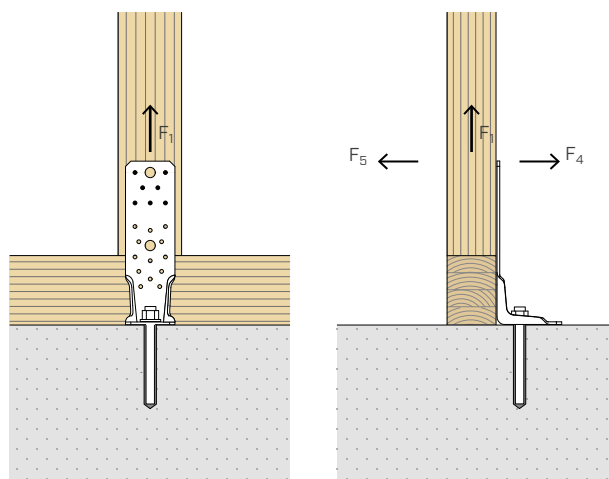
MATERIAALI JA KESTÄVYYS

WKR9530: teräs S250+ Z275.
WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 | WKR53035:
hiiliteräs S235 galvaanisella sinkityksellä.
Käyttö käyttöluokissa 1 ja 2 (EN 1995-1-1)

KÄYTTÖKOHEET

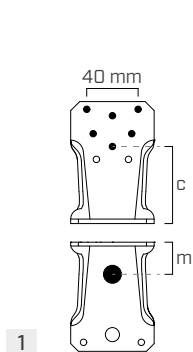
- Puu-puu-liitokset
- Puu-betoni-liitokset
- Puu-teräs-liitokset

KUORMITUKSET

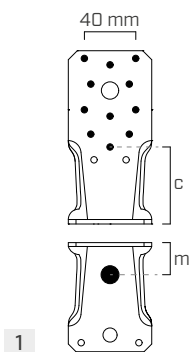


KIINNITYSKAAVIOT PUU-BETONI

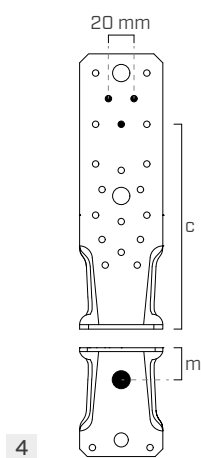
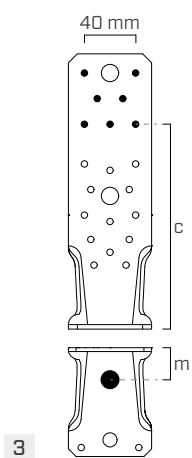
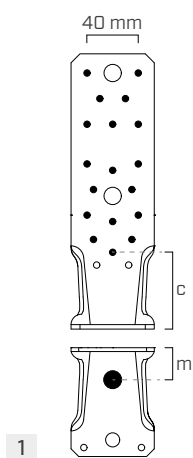
WKR9530



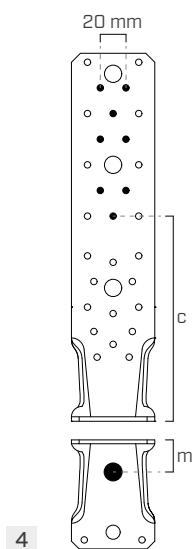
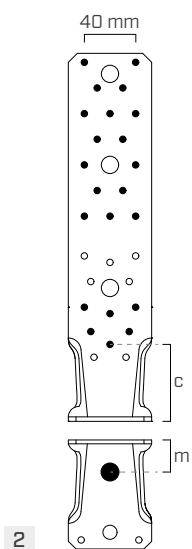
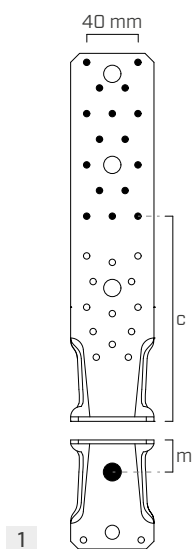
WKR13535



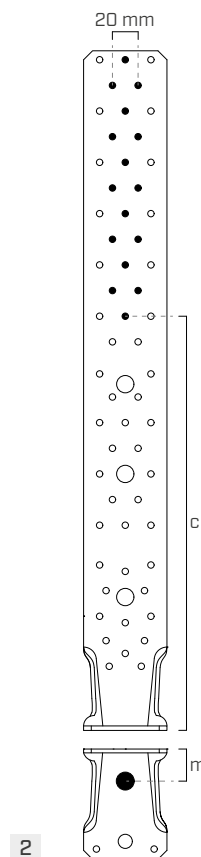
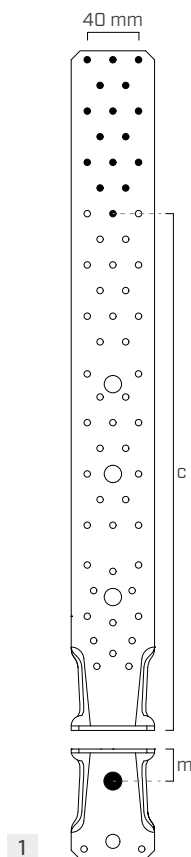
WKR21535



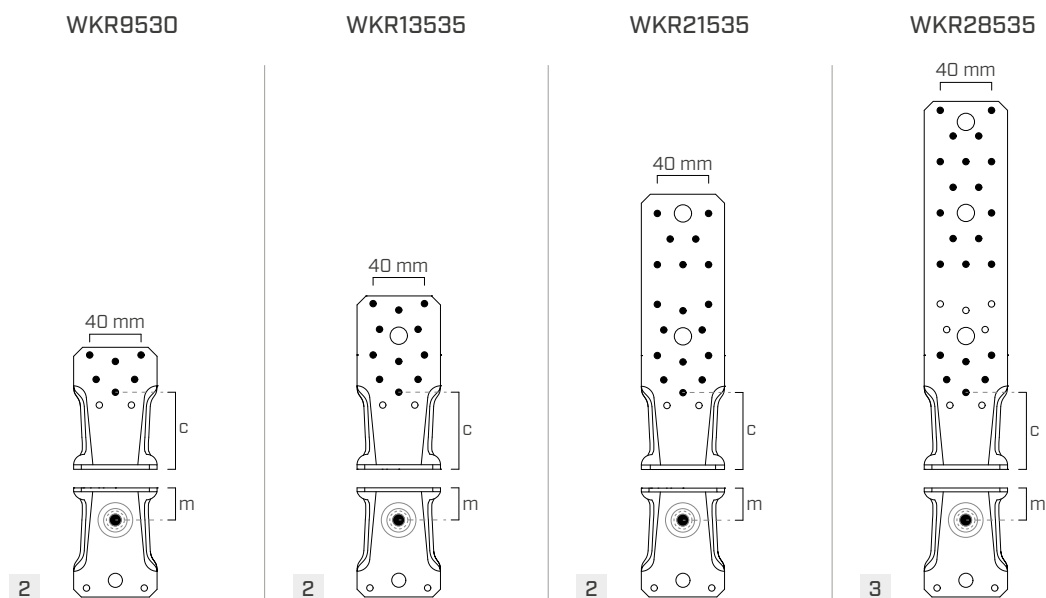
WKR28535



WKR53035

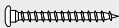
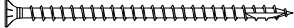
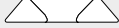
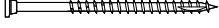
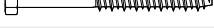
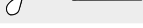


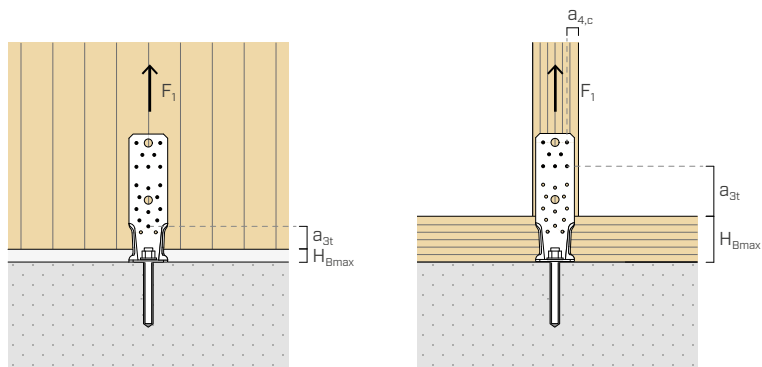
KIINNITYSKAAVIOT PUU-PUU



KOODI	konfigurointi	kiinnitys reiät Ø5		m [mm]	tuki	
		n_v kpl	c [mm]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	●	-
	pattern 2	6	60		-	●
WKR13535	pattern 1	11	60		●	-
	pattern 2	11	60		-	●
WKR21535	pattern 1	18	60		●	-
	pattern 2	18	60		-	●
	pattern 3	7	160		●	-
	pattern 4	3	160		●	-
WKR28535	pattern 1	16	160		●	-
	pattern 2	22	60		●	-
	pattern 3	22	60		-	●
	pattern 4	8	160		●	-
WKR53035	pattern 1	16	400		●	-
	pattern 2	16	320		●	-

MUUT TUOTTEET - KIINNIKKEET

tyyppi	kuvaus		d [mm]	tuki
LBA	ankkurinaula		4	
LBS	ruuvi levyille		5	
VGS	täyskierreruuvi		11-13	
HUS	sorvattu aluslaatta		11-13	
HBSPLATE	ruuvi katkaistulla kartiokannalla		10-12	
AB1	mekaaninen ankuri		12	
SKR	ruuvattava ankuri		M12	
VIN-FIX	kemiallinen ankuri		M12	
HYB-FIX	kemiallinen ankuri		M12	



VÄLIKERROKSEN H_B ENIMMÄISKORKEUS

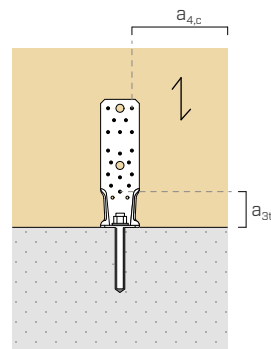
KOODI	konfigurointi	$H_B \max$ [mm]			
		CLT		C/GL	
		naulat LBA Ø4	ruuvit LBS Ø5	naulat LBA Ø4	ruuvit LBS Ø5
WKR9530	pattern 1-2	20	30	-	-
WKR13535	pattern 1-2	20	30	-	-
WKR21535	pattern 1-2	20	30	-	-
	pattern 3-4	120	130	100	85
WKR28535	pattern 1-4	120	130	100	85
	pattern 2-3	20	30	-	-
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

Välikerroksen H_B korkeus (tasotuslaasti, kynnyks tai puualuspalkki) määritetään ottaen huomioon seuraavat puukiinnittimiä koskevat vähimmäisetäisyydet, jotka on ilmoitettu vastaavassa taulukossa.

VÄHIMMÄISETÄISYYDET

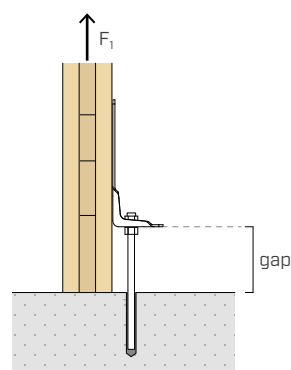
PUU vähimmäisetäisyydet			naulat LBA Ø4	ruuvit LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

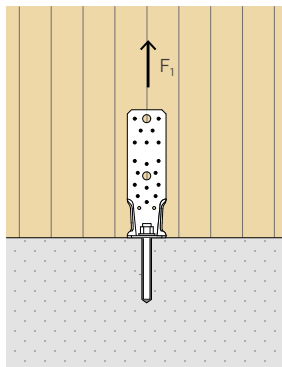
- C/GL: vähimmäisetäisyydet massiivipuulle tai liimapuulle ovat standardin EN 1995-1-1 mukaisia ETA:n mukaisesti olettaen, että puuelementtien ominaistiheys $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- CLT:n vähimmäisetäisyydet ovat ÖNORM EN 1995-1-1 -standardin (Liite K) mukaiset nauloille ja ETA 11/0030:n mukaiset ruuveille.



ASENNUS GAP:ILLÄ

Jos on vetovoimia F_1 , on mahdollista asentaa kulmarautaa, joka on korotettu suhteessa asetusintaan. Tämä mahdollistaa esimerkiksi kulmaraudan laitton myös välikerroksen H_B (pohjalaasti, juuripalkki tai betonikaarre) ollessa suurempi kuin $H_B \max$. On suositeltavaa asentaa lukitusmutteri vaakasuoran laipan alle, jotta mutteri ei kiristyisi liikaa liitoksen kiristymisen vuoksi.





PUUPUOLEN LUJUUS

KOODI	konfigurointi	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		
WKR9530	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	47,0	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		40,3	
	pattern 3	naulat LBA	Ø4,0 x 60	7	18,7	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		15,8	
	pattern 4	naulat LBA	Ø4,0 x 60	3	8,0	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	16	37,3	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		36,0	
	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		49,3	
	pattern 4	naulat LBA	Ø4,0 x 60	8	21,3	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	16	42,6	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		36,0	

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Asennus nauloilla ja ruuveilla, joiden pituus on taulukossa esitettyä lyhyempi, on mahdollista. Tässä tapauksessa kantavan kapasiteetin arvot R_{1,k timber} kerrotaan seuraavalla vähentävällä kertoimella k_F:

- nautoille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- ruuveille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = naulan tai ruuvin ominaisvetolujuus

F_{ax,short,Rk} = naulan tai ruuvin ominaisvetolujuus

• Kun asennetaan välikerroksen H_B (tasoituslaasti, kynnys tai aluspalkki) läsnäollessa nauloilla CLT:hen j a_{3,t} < 60 mm, R_{1,k timber} arvot taulukossa tulee kertoa kertoimella 0,93.

• Jos suunnitteluvaatimukset, kuten välikerroksen läsnäolo H_B (tasoituslaasti, kynnys tai aluspalkki), suurempi kuin H_{B max}, kulmaraudan asennus korotettuna asetustasoon nähden on sallittu.

TERÄSPUOLEN LUJUUS

KOODI	konfigurointi	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		
		no gap [kN]	gap [kN]	Ysteel
WKR9530	pattern 1	26	8,3	Y _{M2}
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2		-	

(*) Taulukon arvot koskevat vaakasuuntaisen laipan liittimen rei'ityksen murtumista.

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot. Muita kuin taulukossa olevia käytäviä ratkaisuja varten voit käyttää My Project -ohjelmistoa, joka on saatavilla osoitteessa www.rothoblaas.com.

KOODI	konfiguraatio betonissa	$R_{1,d \text{ concrete}}$							
		kiinnikkeet reiät Ø14		no gap				gap	
		tyyppi	Ø x L [mm]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	• ei-halkeillut	VIN-FIX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,5	-	-	-	-	-
		AB1 ⁽²⁾	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	• halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8 ⁽³⁾	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
	• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-
			M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-
WKR21535	• ei-halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,1	-	7,6	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	16,6	-	12,6	12,6	-	-
	• halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 100	9,7	-	7,4	7,4	-	-
	• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-
			M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-
WKR28535	• ei-halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR-CE	12 x 90	7,6	10,1	-	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	16,6	-	12,6	-	-
	• halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 100	7,4	9,7	-	7,4	-	-
	• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0
WKR53035	• ei-halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR-CE	12 x 90	7,6	7,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	12,6	-	-	-	-
	• halkeillut	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	7,4	7,4	-	-	-	-
	• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-
			M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Kemiallinen ankkuri VIN-FIX ETA 20/0363:n mukaisesti.

⁽²⁾ Mekaaninen ankkuri AB1 ETA 17/0481:n mukaisesti.

⁽³⁾ Kemiallinen ankkuri HYB-FIX ETA 20/1285:n mukaisesti.

- Asennus gapillä on tehtävä ainoastaan kemiallisilla ankkureilla ja INA-kierretangolla, leikattuna pituuteen tai MGS:llä, joka leikataan pituuteen.

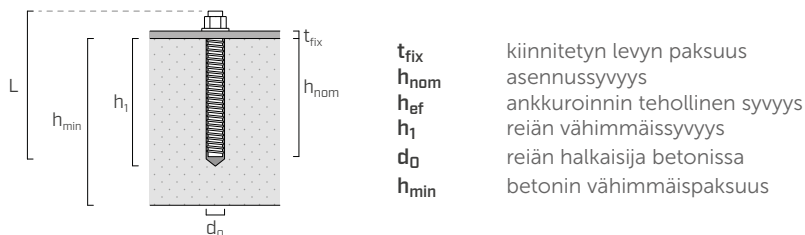
ANKKUREIDEN ASENNUSPARAMETRIT⁽¹⁾

ankkurityyppi		h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
tyyppi	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175		200
	M12 x 245	210	210	215		250
SKR-CE	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

INA luokka 5.8 / 8.8 pituuteen leikattu kierretanko, jossa mutteri ja aluslevy.

Lisätietoja löytyy teknisistä tiedoista osoitteesta www.rothoblaas.com.

Betonipuolen lujuusarvot on laskettu olettamalla, että kaikkien kulmarautojen paksuus t_{fix} on 3 mm.



VAIHTOEHTOISTEN ANKKUREIDEN MITOITUS

Kiinnitys betoniin muilla kuin taulukoiduilla ankkureilla on tarkastettava itse ankkureiden kuormitusvoiman perusteella, joka voidaan määrittää kertoimilla $k_{t//}$. Yksittäiseen ankkuriin vaikuttava aksiaalinen vetovoima saadaan seuraavasti:

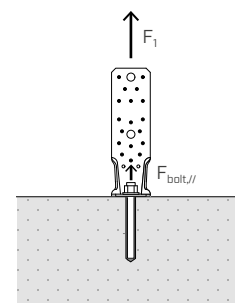
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ eksentrisyyskerroin
 $F_{1,d}$ WKR-kulmalevyyn vaikuttava vetokuormitus

Ankkuritarkastus on suoritettu tyydyttävästi, jos vetolujuuden mitoitusarvo, joka on laskettu ottaen huomioon reunavaikutukset, on suurempi kuin projektin kuormitus: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

ASENNUS ILMAN GAPIÄ

KOODI	konfigurointi	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05
WKR13535	pattern 1-2	1,05
WKR21535	pattern 1-2	1,10
	pattern 3-4	1,45
WKR28535	pattern 2-3	1,10
	pattern 1-4	1,45
WKR53035	pattern 1-2	1,45



ASENNUS GAP:ILLÄ

KOODI	konfigurointi	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1	1,00
WKR13535	pattern 1	
WKR21535	pattern 1	
WKR28535	pattern 2	

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Pätevät taulukoille lujuusarvoille.

LASKENTAESIMERKKEJÄ: LUJUUDEN MÄÄRITTÄMINEN R_{1d}

PUU-BETONI | ASENNUS GAPILLÄ

PROJEKTIN TIEDOT

Palveluluokka = 1

Kuormituksen kesto = hetkellinen

LIITIN

WKR13535

Konfiguraatio = Pattern 1 gapillä

Kiinnitys puuhun = naulat LBA 4 x 60 mm

ANKKURIN VALINTA

Ei-halkeillut betoni

Ankkuri VIN-FIX M12 x 195 (teräsluokka 5.8)

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$

$\gamma_M = 1,3$

$\gamma_{M2} = 1,25$

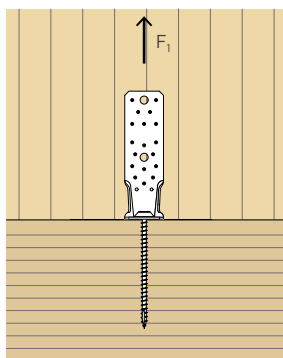
$R_{1,k \text{ timber}} = 28,3 \text{ kN}$

$R_{1,k,bolt,head} = 19,0 \text{ kN}$

$R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F_1 | PUU-PUU



PUUPUOLEN LUJUUS

KOODI	konfigurointi	kiinnikkeet reiät Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		tyyppi	Ø x L [mm]	n_v [kpl]		
WKR9530	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	47,0	
		ruuvit LBS	Ø5,0 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	naulat LBA	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		ruuvit LBS	Ø5,0 x 50		49,3	

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Asennus nauloilla ja ruuveilla, joiden pituus on taulukossa esitettyä lyhyempi, on mahdollista. Tässä tapauksessa kantavan kapasiteetin arvot $R_{1,k \text{ timber}}$ kerrotaan seuraavalla vähentävällä kertoimella k_F :

- nautoille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- ruuveille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = naulan tai ruuvin ominaisvetolujuus

$F_{ax,short,Rk}$ = naulan tai ruuvin ominaisvetolujuus

TERÄSPUOLEN LUJUUS

liitin	WKR	R _{1,k screw,head} ^(*)	
		[kN]	Y _{steel}
VGS Ø11 + HUS 10	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	R _{tens,k}	Y _{M2}
VGS Ø13 + HUS 12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	29,0	

(*) Taulukon arvot koskevat vaakasuuntaisen laipan liittimen rei'ityksen murtumista.

ANKKURIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot.

KOODI	konfigurointi	k _{t//}	kiinnikkeet reiät Ø14	
			tyyppi ⁽¹⁾	R _{1,k,screw,ax} ⁽²⁾ [kN]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBSP Ø10 x 180	18,9
WKR13535	pattern 2	1,05	HBSP Ø10 x 140	13,9
			HBSP Ø12 x 200	24,2
			HBSP Ø12 x 140	16,7
WKR21535	pattern 2	1,10	VGS Ø11 x 200 + HUS10	26,4
WKR28535	pattern 3	1,10	VGS Ø11 x 150 + HUS10	19,5
			VGS Ø13 x 200 + HUS12	31,2
			VGS Ø13 x 150 + HUS12	23,0

LASKENTAESIMERKKEJÄ: LUJUUDEN MÄÄRITTÄMINEN R_{1d}

PUU-PUU

PROJEKTIN TIEDOT
Palveluluokka = 1
Kuormituksen kesto = hetkellinen
LIITIN
WKR9530
Konfiguraatio = Pattern 2
Kiinnitys puuhun = naulat LBA 4 x 60 mm
RUUVIN VALINTA
HBS PLATE = 10 x 140 mm
Esireikä = ei

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k \text{ screw,head}}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k \text{ screw,ax}}}{k_{t//}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

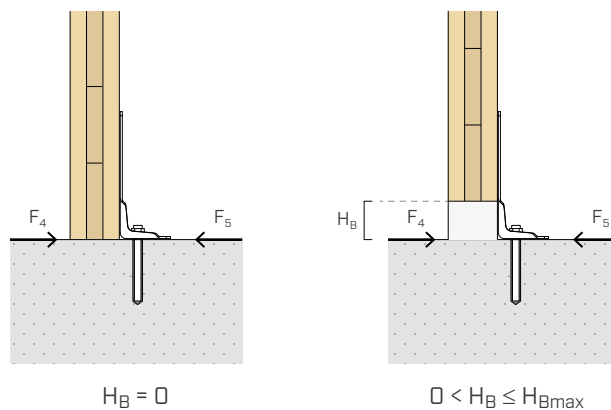
k_{mod} = 1,1
 γ_M = 1,3
 γ_{M2} = 1,25
 k_{t//} = 1,05
 R_{1,k, timber} = 15,0 kN
 R_{1,k,screw,head} = 20,0 kN
 R_{1,k, screw,ax} = 13,9 kN

R_{1,d} = 11,2 kN

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Kun projektissa on erityisiä vaatimuksia, kuten erityyppisiä kuormituksia F₁, tai katon paksuuden mukaan voidaan käyttää VGS Ø11 ja Ø13 -ruuveja, joissa on aluslevy HUS10 ja HUS12 sekä ruuveja HBS PLATE Ø10 ja Ø12, joiden pituus on eri kuin taulukossa on esitetty (katso luettelo "Puuruuvit ja -liittimet").

⁽²⁾ Arvot R_{1,k,screw,ax} löytyvät luettelosta "Puuruuvit ja -liittimet".



KOODI	konfigurointi	kiinnikkeet reiät Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _{Bmax}		l _{BL} [mm]
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	
WKR53035	pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	
	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Asennus nauloilla ja ruuveilla, joiden pituus on taulukossa esitettyä lyhyempi, on mahdollista. Tässä tapauksessa kantavan kapasiteetin arvot R_{4,k timber} ja R_{5,k timber} tulee kertoa seuraavalla vähentävällä kertoimella k_F:

- nauloille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- ruuveille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = naulan tai ruuvin ominaisulosvetolujuus

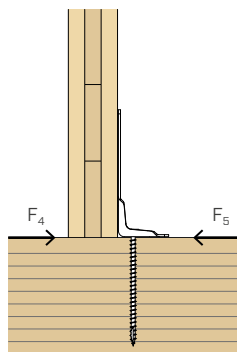
F_{ax,short,Rk} = naulan tai ruuvin ominaisvetolujuus

- Kuormituksen ollessa F_{5,Ed} verifiointi vaaditaan liittyen ankkuriin kohdistuvaan samanaikaiseen leikkausvoimaan F_{v,Ed} ja ulosvetovoiman lisäkomponenttiin F_{ax,Ed}:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = etäisyys vähintään kahden liittimen viimeisen rivin ja tukitason välillä

- Lujuutta R_{4,k timber} rajoittaa perusliittimen sivulujuus R_{v,k}.
- Jäykkyysarvoja K_{4,ser} varten puu-betonikonfiguraatiossa, katso ETA-22/0089.



KOODI	konfigurointi	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	l _{BL} [mm]
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]			
WKR9530	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	
WKR21535	pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	23,0	2,6	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		21,1	3,6	
WKR28535	pattern 3	naulat LBA	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Asennus nautoilla ja ruuveilla, joiden pituus on taulukossa esitettyä lyhyempi, on mahdollista. Tässä tapauksessa kantavan kapasiteetin arvot R_{4,k timber} ja R_{5,k timber} tulee kertoa seuraavalla vähentävällä kertoimella k_F:

- nautoille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- ruuveille

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = naulan tai ruuvien ominaisulosvetolujuus

F_{ax,short,Rk} = naulan tai ruuvien ominaisvetolujuus

- Kuormituksen ollessa F_{5,Ed} verifiointi vaaditaan liittyen ankkuriin kohdistuvaan samanaikaiseen leikkausvoimaan F_{v,Ed} ja ulosvetovoiman lisäkomponenttiin F_{ax,Ed}:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = etäisyys vähintään kahden liittimen viimeisen rivin ja tukitason välillä

- Lujuutta R_{4,k timber} rajoittaa perusliittimen sivulujuus R_{v,k}.
- Jäykkyysarvoja K_{4, ser} varten puu-puukonfiguraatioissa, katso ETA-22/0089.

YLEISET PERIAATTEET:

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995-1-1 mukaiset ETA-22/0089:n mukaisesti. Betoniankkureiden suunnitteluarvot lasketaan vastaavien Eurooppalaisten Teknisten Arviointien mukaisesti. Projektin liitoksen lujuusominaisuuksien arvot saadaan taulukkoarvoista seuraavasti:

puu-betoni-asennukset

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

puu-puu-asennukset

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}}}{k_{t//}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Puuelementtien ja levyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen. On suositeltavaa tarkistaa, että murtumia ei ole ennen liitoksen lujuuden saavuttamista.
- Puiset rakenneosat, joihin liitälaitteet on kiinnitetty, on estettävä kiertymästä.
- Laskentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Arvoille ρ_k , jotka ovat suurempia, puupuolen lujuudet voidaan muuntaa arvon k_{dens} avulla:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Laskentavaiheessa otettiin huomioon betonin lujuusluokka C25/30 lujitekerroksella, ilman liitinvälejä ja reunaetäisyys ja minimipaksuus ovat taulukon asennusparametrien mukaiset.
- Lujuusarvot pätevät taulukossa määriteltäisiin laskelmaoletuksiin; olosuhteissa, jotka poikkeavat esitetyistä (esim. vähimmäisetäisyydet reunoista tai betonin eri paksuus), betonipuolen ankkurit voidaan todentaa käyttäen MyProject-laskentaohjelmistoa suunnittelutarpeista riippuen.
- Ankkureiden seisminen suunnittelu on tehty suoritusarvoluokassa C2, ilman sitkeysvaatimuksia ankkureille (vaihtoehto a2) joustavalla suunnittelulla noudattaen standardeja EN 1992-4, ja $\alpha_{sus} = 0,6$. Kemiallisissa ankkureissa oletetaan, että ankkurin ja levyn reiän välinen rengas on täytetty ($\alpha_{gap} = 1$).
- Ruuvien oikeaa asennusta varten on suositeltavaa katsoa lisätiedot luettelosta "Puuruuvit ja -liittimet".