

LEVYT VETOVOIMILLE

KAaksi VERSIOTA

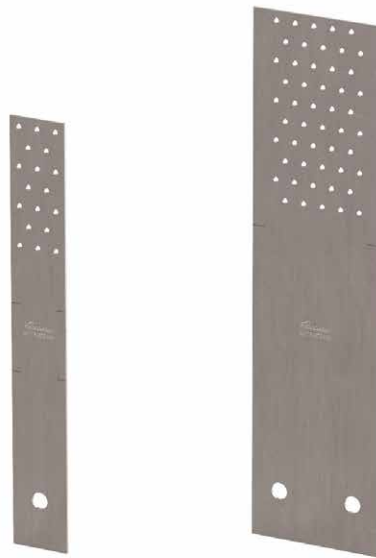
WHT PLATE 440 ihanteellinen runkorakenteisiin (platform frame); WHT PLATE 540 ihanteellinen CLT-paneelirakenteisiin (Cross Laminated Timber).

TASALIITOKSET

Ihanteellinen CLT-levyjen (Cross Laminated Timber) ja runkojen (platform frame) liitoksiin, jotka ovat jatkuvassa vetokuormituksessa, teräsbetoniseen pohjarakenteeseen.

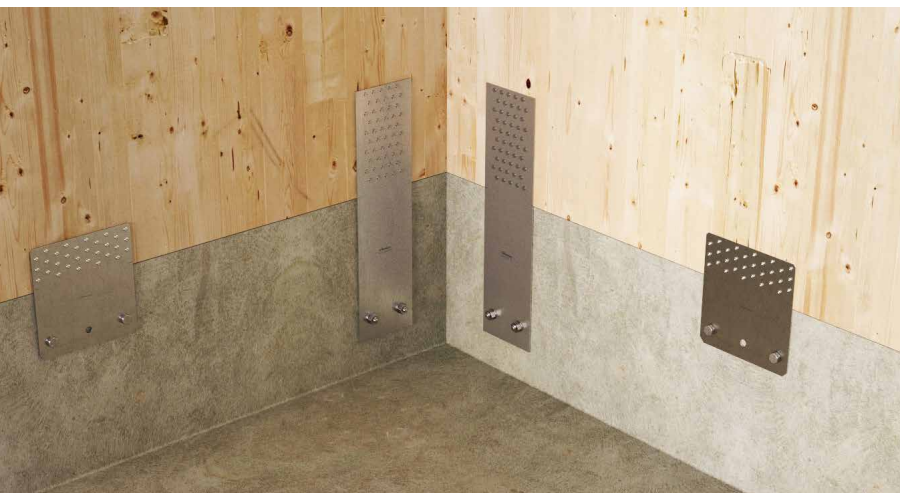
LAATU

Korkean vetolujuuden ansiosta voit optimoida asennettujen levyjen määrän, mikä säästää huomattavasti aikaa. CE-merkinnän mukaisesti lasketut ja varmennetut arvot.



OMINAISUUDET

FOKUS	betonin vetoliitokset
KORKEUS	440 540 mm
PAKSUUS	3,0 mm
KIINNIKKEET	LBA, LBS, SKR, VIN-FIX, HYB-FIX



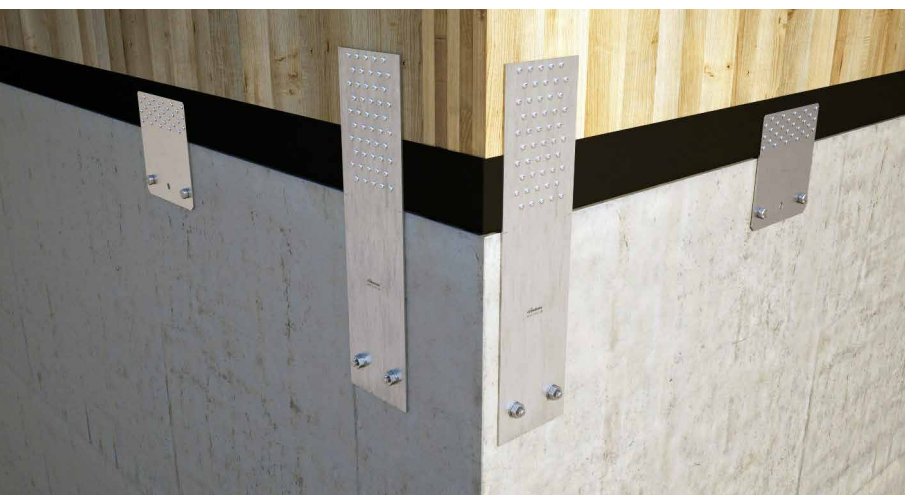
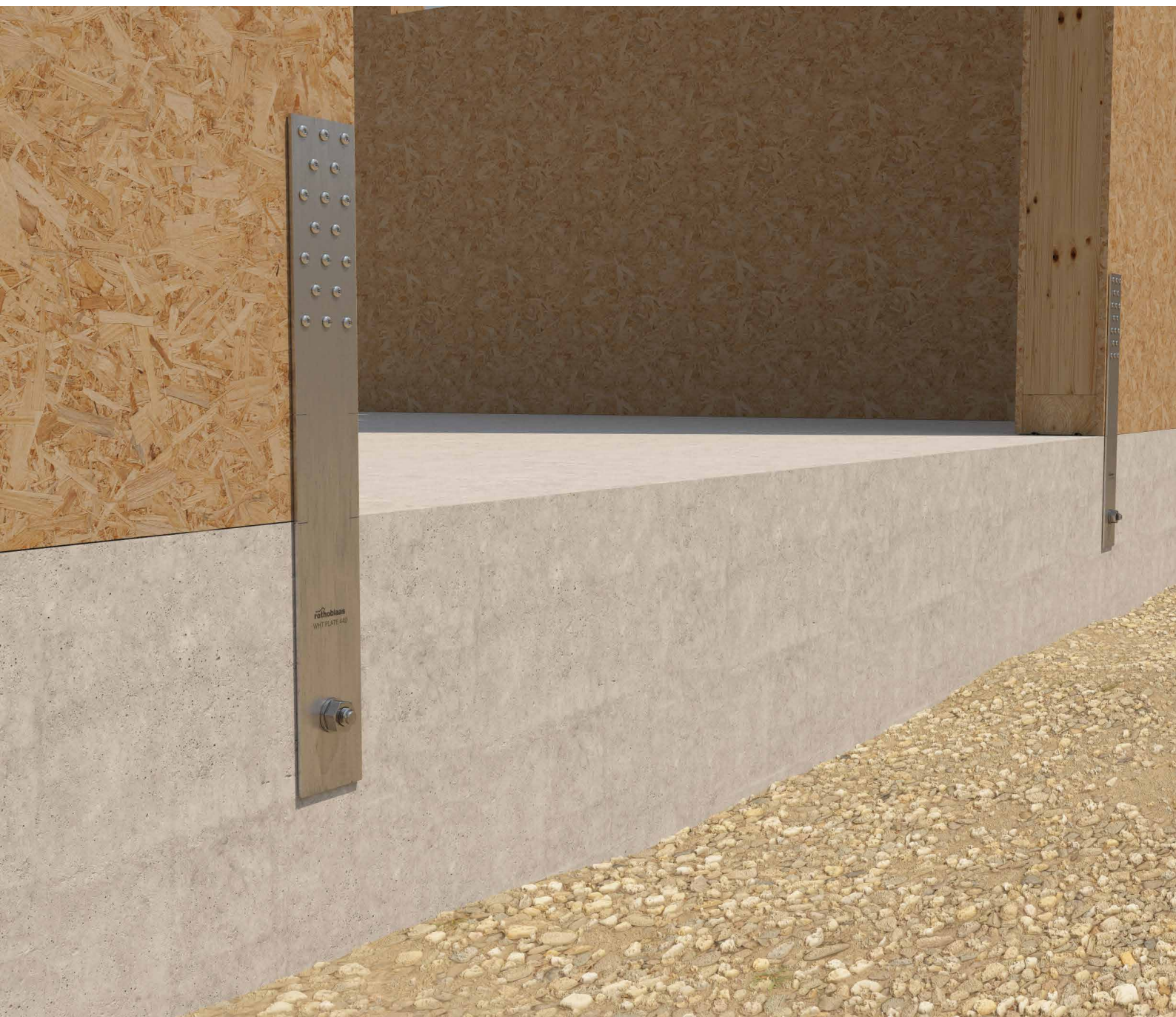
MATERIAALI

Kaksiulotteinen rei'itetty hiiliteräslevy galvaanilla sinkityksellä.

KÄYTTÖKOhteET

Puu-betoni-leikkausliitokset puulevyjä ja -palkkeja varten

- CLT, LVL
- massiivipuu ja laminaatti
- runkorakenne (platform frame)
- puupohjaiset levyt



PUU-BETONI

Luonnollisen tehtävänsä lisäksi se on ihanteellinen sellaisten erityistilanteiden ratkaisemiseen, joissa vetovoimat on siirrettävä puusta betoniin.

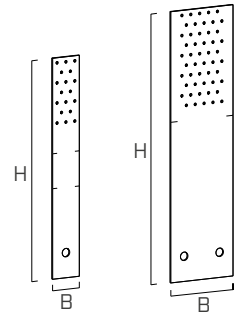
MONIKÄYTTÖINEN

Ennalta laskettuja osittaisia naulauksia voidaan käyttää erikokoisten kuormitusten tai tasokerroksen läsnäollessa.

KOODIT JA MITAT

WHT PLATE C

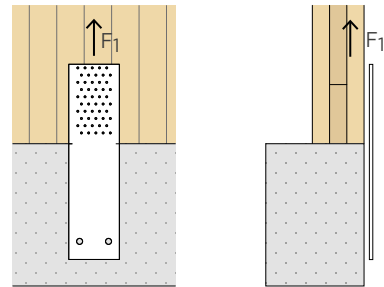
KOODI	B [mm]	H [mm]	reiät [mm]	$n_v \varnothing 5$ kpl	s [mm]		kpl
WHTPLATE440	60	440	$\varnothing 17$	18	3	•	10
WHTPLATE540	140	540	$\varnothing 17$	50	3	•	10



MATERIAALI JA KESTÄVYYS

WHT PLATE C: hiiliteräs DX51D+Z275.
Käyttö käyttöluokissa 1 ja 2 (EN 1995-1-1).

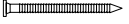
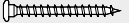
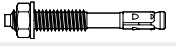
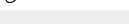
KUORMITUKSET



KÄYTTÖKOhteet

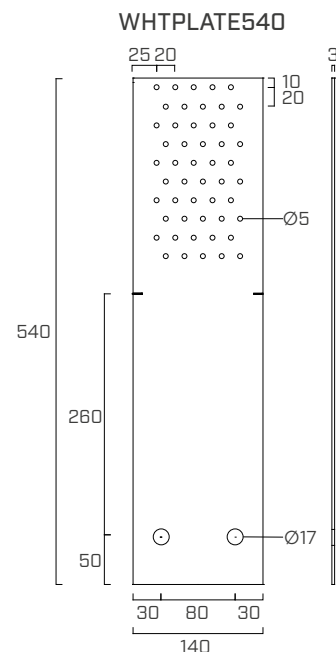
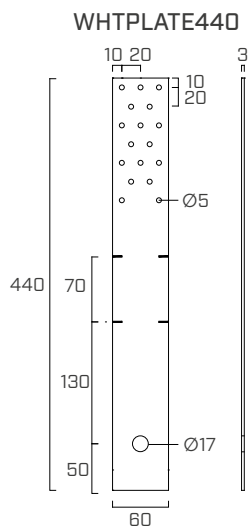
- Puu-betoni-liitokset
- OSB-betoni-liitokset
- Puu-teräs-liitokset

MUUT TUOTTEET - KIINNIKKEET

tyyppi	kuvaus		d [mm]	tuki
LBA	ankkurinaula		4	
LBS	ruuvi levyille		5	
AB1	mekaaninen ankkuri		16	
VIN-FIX(*)	kemiallinen ankkuri		M16	
HYB-FIX	kemiallinen ankkuri		M16	
KOS	pultti		M16	

(*) Lisätietoja löytyy teknisistä tiedoista osoitteessa www.rothoblaas.com

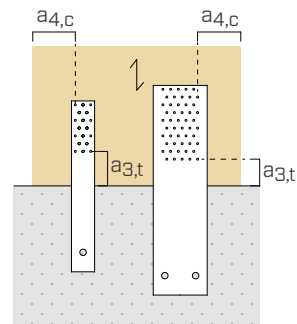
GEOMETRIA



ASENNUS

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	≥ 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 ominaistheys $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: CLT:n vähimmäisetäisyydet ovat ÖNORM EN 1995-1-1 -standardin (Liite K) mukaiset nauloille ja ETA 11/0030:n mukaiset ruuveille



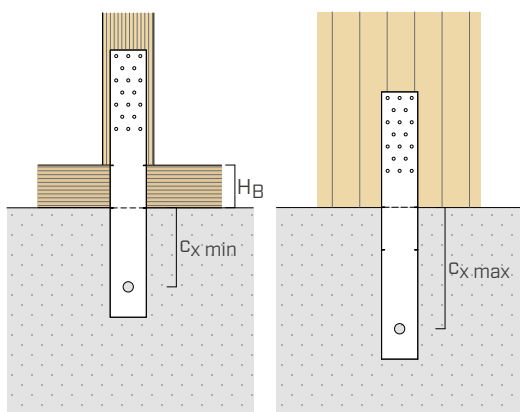
ASENNUS WHTPLATE440

WHT PLATE 440 voidaan käyttää erilaisissa rakennejärjestelmissä (CLT/runko) ja maalitännöissä (pohjapalkilla/ilman, tasotuskerroksella/ilman). Välikerroksen H_B sijainnista ja koosta riippuen ja puun ja betonin sivuilla olevien kiinnikkeiden vähimmäisetäisyyksiä noudattaen WHT PLATE 440 on sijoitettava siten, että ankuri on seuraavalla etäisyydellä betonin reunasta:

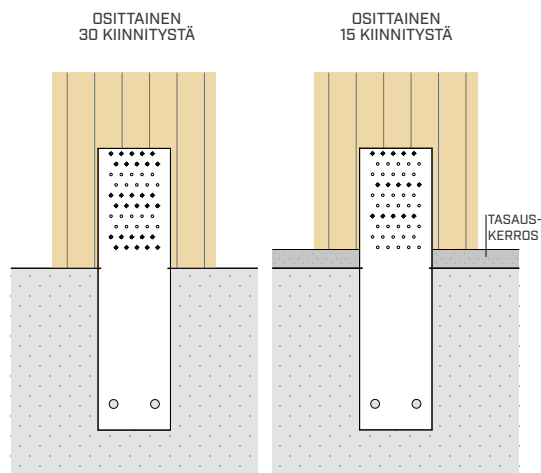
$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}.$$

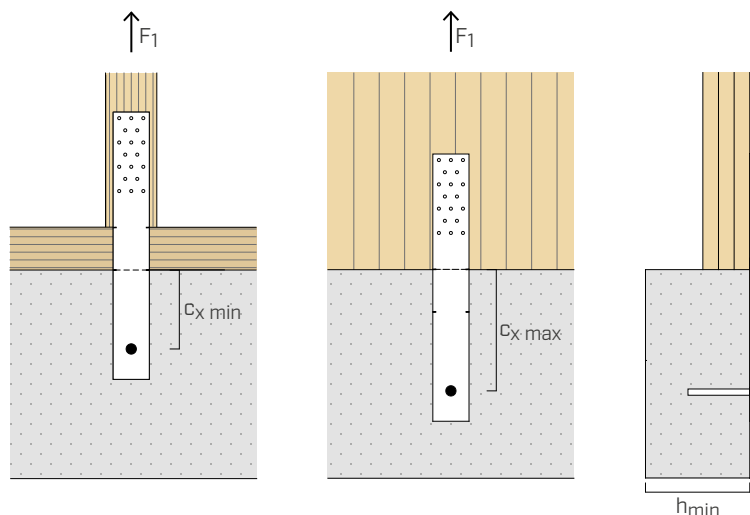
ASENNUS WHTPLATE540

Suunnittelutarpeiden, kuten erikokoisten jännitysten, tai seinän ja tukipinnan välisen tasauskerroksen läsnäollessa on mahdollista ottaa käyttöön ennalta laskettuja ja optimoituja osittaisia naulauksia, jotka vaikuttavat puun kiinnitysten tehokkaaseen lukumäärään. Vaihtoehtoiset naulaustavat ovat mahdollisia liittimille annettujen vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.



C _x [mm]	H _B [mm]
C _{x min} = 130	70
C _{x max} = 200	0





BETONIN VÄHIMMÄISPAKSUUS $h_{min} \geq 200$ mm

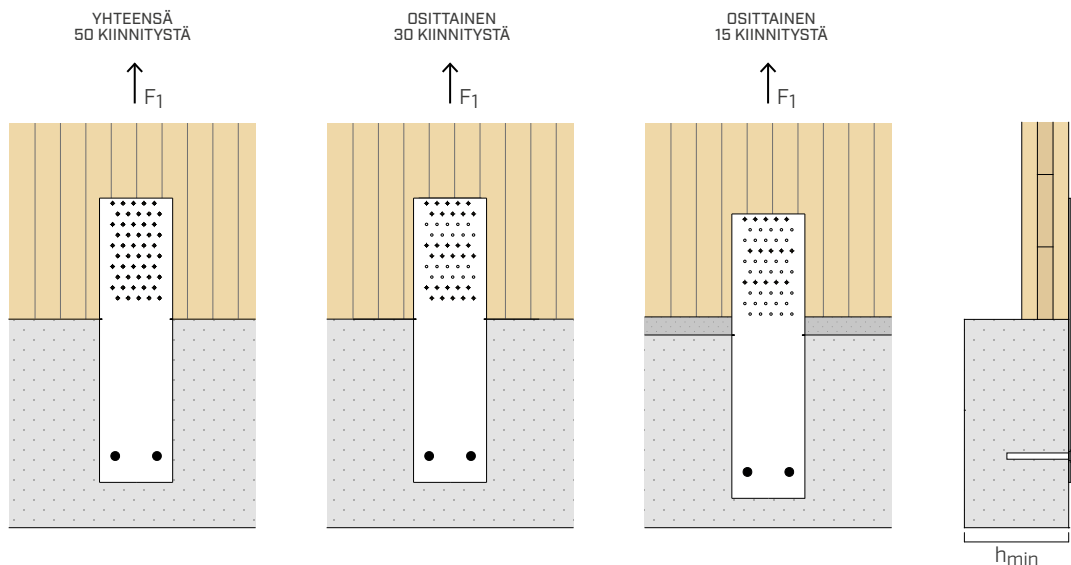
konfigurointi	R _{1,k} PUU				R _{1,k} TERÄS		R _{1,d} BETONI					
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
• c_{2 min} = 130 mm • täyskiinnitys • 2 ankuri M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ _{M2}	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	18	31,8								
• c_{2 max} = 200 mm • täyskiinnitys • 2 ankuri M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ _{M2}	M16 x 195	32,3	M16 x 195	22,9	M16 x 195	22,9
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

BETONIN VÄHIMMÄISPAKSUUS $h_{min} \geq 150$ mm

konfigurointi	R _{1,k} PUU				R _{1,k} TERÄS		R _{1,d} BETONI					
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
• c_{2 min} = 130 mm • täyskiinnitys • 2 ankuri M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ _{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	18	31,8								
• c_{2 max} = 200 mm • täyskiinnitys • 2 ankuri M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ _{M2}	M16 x 130	26,0	M16 x 130	18,4	M16 x 130	18,4
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Taulukkokonfiguraatiossa ei suositella alarivin ruuvien asentamista etäisyyden $z_{,t}$ mukaisesti (kuormitettu pää) = 15d = 75 mm.



BETONIN VÄHIMMÄISPAKSUUS $h_{\min} \geq 200$ mm

konfigurointi	R _{1,k} PUU				R _{1,k} TERÄS		R _{1,d} BETONI ⁽³⁾					
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
- täyskiinnitys 2 ankkuria M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	50	81,6								
- osittainen kiinnitys⁽²⁾ 30 kiinnitystä 2 ankkuria M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	30	69,9								
- osittainen kiinnitys⁽²⁾ 15 kiinnitystä 2 ankkuria M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	15	35,0								

BETONIN VÄHIMMÄISPAKSUUS $h_{\min} \geq 150$ mm

konfigurointi	R _{1,k} PUU				R _{1,k} TERÄS		R _{1,d} BETONI ⁽³⁾					
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
- täyskiinnitys 2 ankkuria M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	50	81,6								
- osittainen kiinnitys⁽²⁾ 30 kiinnitystä 2 ankkuria M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	30	69,9								
- osittainen kiinnitys⁽²⁾ 15 kiinnitystä 2 ankkuria M16	naulat LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 60	15	35,0								

HUOMAUTUKSET:

⁽²⁾ Jos konfiguraatiossa on osittainen naulaus, taulukoidut lujuusarvot pätevät kiinnitysten asentamiseen puuhun $a_1 > 10d$ mukaisesti ($n_{ef} = n$).

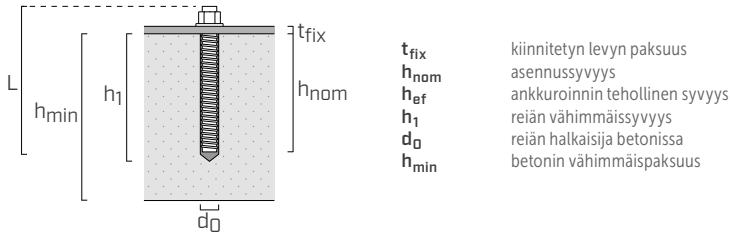
⁽³⁾ Betonipuolen lujuusarvot pätevät, jos WHTPLATE540-levyn kiinnityslovet on sijoitettu puun ja betonin väliseen rajapintaan ($c_x = 260$ mm).

KEMIALLISTEN ANKKUREIDEN ASENNUSPARAMETRIT⁽¹⁾

ankkurityyppi		t_{fix}	$h_{nom} = h_{ef}$	h_1	d_0	h_{min}
tyyppi	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M16 x min 130	3	110	115	18	150
	M16 x 195	3	164	170		200
HYB-FIX 8.8	M16 x min 130	3	110	115	18	150
	M16 x 195	3	164	170		200

INA esileikattu kierretanko, jossa on mutteri ja aluslevy: katso INA-tietolomake osoitteessa www.rothoblaas.com

Kierretanko MSG luokka 8.8 leikattavaksi kokoon: katso MSG-tietolomake osoitteessa www.rothoblaas.com.



VAIHTOEHTOISTEN ANKKUREIDEN MITOITUS

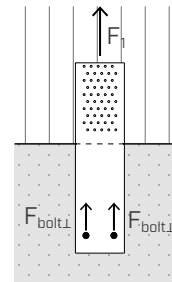
Kiinnitys betoniin muilla kuin taulukoiduilla ankkureilla on tarkastettava itse ankkureiden kuormitusvoimien perusteella, jotka voidaan määrittää kertoimilla k_{tL} . Yksittäiseen ankkuriin vaikuttava lateraalinen leikkausvoima saadaan seuraavasti:

$$F_{boltL,d} = k_{tL} \cdot F_{1,d}$$

k_{tL} eksentrisyyserroin

F_1 WHT PLATE -kulmalevyyn vaikuttava vetokuormitus

	k_{tL}
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50



Ankkuritarkastus on suoritettu tyydyttävästi, jos projektin leikkauslujuus, joka on laskettu ottaen huomioon ryhmävaikutukset, on suurempi kuin projektin kuormitus: $R_{boltL,d} \geq F_{boltL,d}$.

HUOMAUTUKSIA SEISMISTÄ SUUNNITTELUA VARTEN

Harkitaan huolellisesti lujuksien todellista hierarkiaa sekä koko rakennuksen että liitosjärjestelmän osalta. Kokeellisesti LBA-naulan (ja LBS-ruuvin) lopullinen lujuus on paljon suurempi kuin EN 1995 -standardin mukaisesti arvioitu ominaislujuus.

Esim. naula LBA $\varnothing 4 \times 60$ mm: $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN kokeellisista testeistä (vaihtelee puulajin ja levyn paksuuden mukaan).

Kokeelliset tiedot ovat peräisin Seismic-Rev-tutkimushankkeesta suoritetuista testeistä, ja ne on esitetty tieteellisessä raportissa "Connection systems for timber buildings: experimental campaign to characterize stiffness, strength and ductility" (DICAM - Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering - UniTN).



HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Pätevät taulukoiduille lujuusarvoille.

YLEISET PERIAATTEET:

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995-1-1 mukaiset. Betoniankkureiden suunnitteluarvot lasketaan vastaavien Eurooppalaisten Teknisten Arviointien mukaisesti.

Projektin liitoksen lujuusominaisuudenarvo saadaan taulukkoarvoista seuraavasti:

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

Kertoimet k_{mod} , γ_M ja γ_{steel} oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.

- Puupuolen lujuusarvot $R_{1,k \text{ timber}}$ on laskettu ottaen huomioon tehollinen luku taulukon 8.1 (EN 1995-1-1) mukaisesti

- Laskentavaiheessa otettiin huomioon puuelementtien tiheys $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$ ja betonin lujuusluokka C25/30 lujitekerroksella ja minimipaksuudella, joka on esitetty vastaavissa taulukoissa.
- Betonisivujen suunnittelulujuusarvot annetaan halkeilemattomalle betonille ($R_{1,d \text{ uncracked}}$), halkeilevalle betonille ($R_{1,d \text{ cracked}}$) ja seismisen verifiointin tapauksessa ($R_{1,d \text{ seismic}}$) kemiallisen ankkurin käytölle kierretangon kanssa, jonka teräsluokka on 5.8.
- Seisminen suunnittelu suoritussarvoluokassa C2, ilman sitkeysvaatimuksia ankkureille (vaihtoehto a2 joustava suunnittelu EOTA TR045 -standardin mukaisesti). Kemiallisissa ankkureissa oletetaan, että ankkurin ja levyn reiän välinen rengas on täytetty ($\alpha_{gap}=1$).
- Lujuusarvot pätevät taulukossa määritettyihin laskelmaoletuksiin; olosuhteissa, jotka poikkeavat esitetyistä (esim. vähimmäisetäisyydet reunoista), betonipuolen ankkuriryhmä voidaan todentaa käyttäen MyProject-laskentaohjelmistoa suunnittelutarpeista riippuen.
- Puuelementtien ja levyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.