

ANKKURINAULA PAREMMALLA TARTTUVUUDELLA

ERINOMAINEN SUORITUSKYKY

Uusien LBA-naulojen on leikkauslujuusarvot ovat markkinoiden korkeimpien joukossa, ja niiden avulla on mahdollista sertifioida naulojen ominaislujuudet, jotka vastaavat paremmin todellisia kokeellisia lujuuksia.

SERTIFIOITU CLT:LLE JA LVL:LLE

Testatut ja sertifioidut arvot CLT-tuilla oleville levyille. Sen käyttö on sertifioitu myös LVL:n osalta.

LBA SIDOTTU

Naula on saatavana myös sidottuna versiona, jolla on sama ETA-sertifiointi ja siten sama korkea suorituskyky.

INOX-VERSIO

Nauloja on saatavana samalla ETA-sertifioinnilla myös ruostumattomasta A4/AISI316-teräksestä ulkokäyttöön. Niiden lujuusarvot ovat erittäin korkeat.



HALKAISIJA [mm] 3 **4** 6 12

PITUUS [mm] 25 **40** 100 200

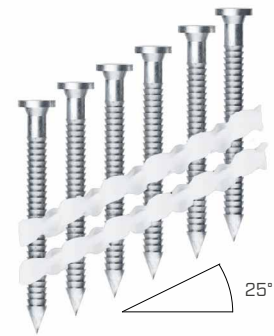
MATERIAALI



sähkösinkitty hiiliteräs



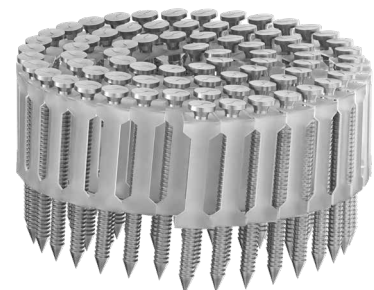
ruostumaton austeniittinen teräs
A4 | AISI316 (CRC III)



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA

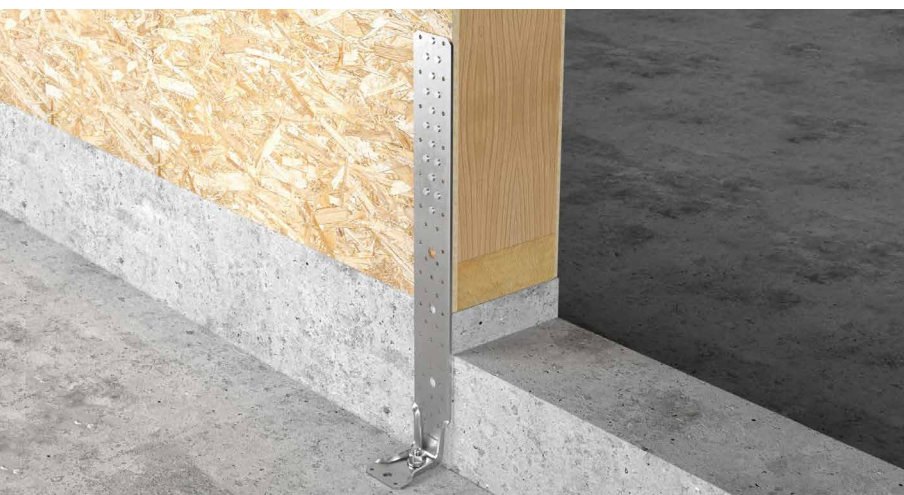
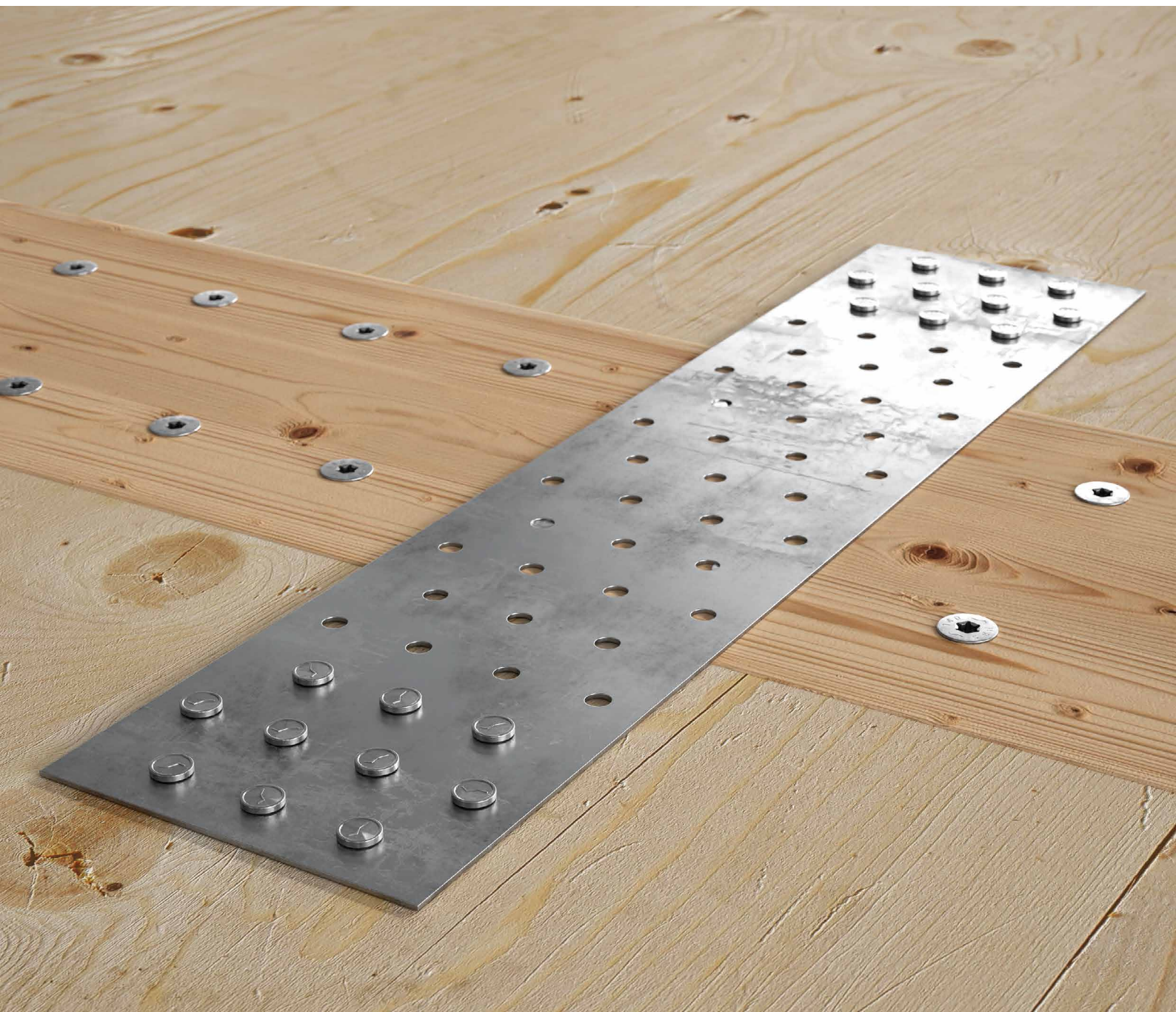


LBA COIL



KÄYTTÖKOHTEET

- puupohjaiset levyt
- lastulevyt ja MDF-levyt
- massiivipuu
- liimapuu
- CLT, LVL

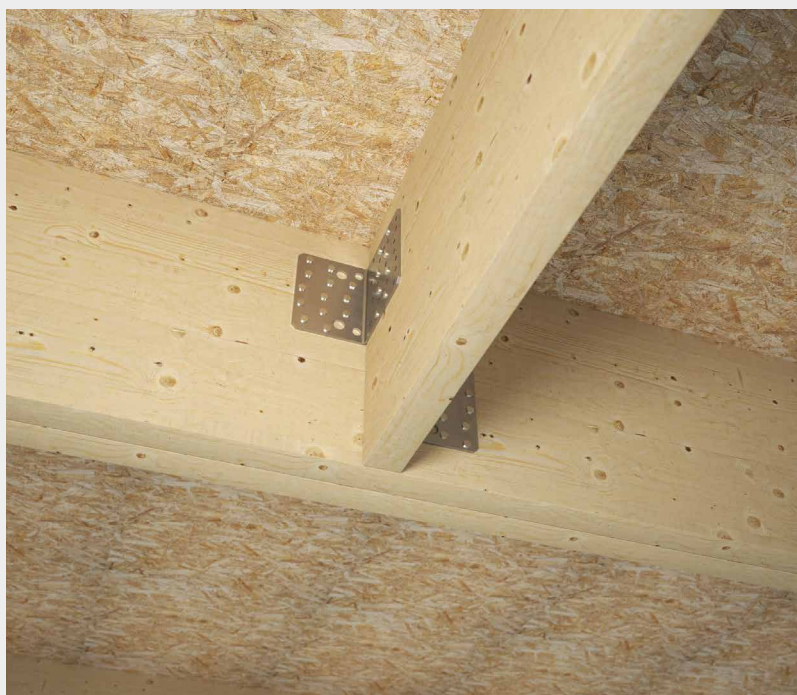


KESTÄVYYSARVOT

Lujuusarvot ovat paljon lähempänä todellisia kokeellisia lujuuksia, joten kapasiteetin suunnittelu voidaan tehdä luotettavammin.

WKR

Arvot on testattu, sertifioitu ja laskettu myös Rothoblaasin vakiolaattojen kiinnitykseen. Nauhlaimen käyttäminen nopeuttaa ja helpottaa asennustyötä.

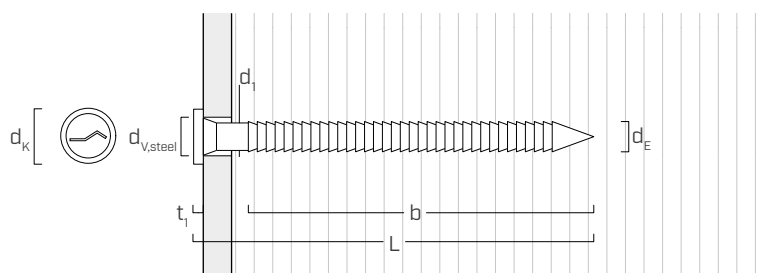


NINO-kulmarautojen käyttö mahdollistaa monipuolisimmat käyttökoh-
teet: myös palkkien väliset liitokset.

LBA saavuttaa parhaan suorituskyvyn yhdessä WKR-kulmaraudan ja
CLT:n erityislujuusarvojen kanssa. ➤



■ GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



Nimellishalkaisija	d_1	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Kannan halkaisija	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Ulkohalkaisija	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Kannan paksuus	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Reiän halkaisija teräslevyssä	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Esireiän läpimitta ⁽¹⁾	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Taipumisen ominaismomentti	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Vetolujuuden ominaisparametri ^{(2) (3)}	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	6,43	8,37	6,42
Ominaisvetolujuus	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

⁽¹⁾ Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

⁽²⁾ Koskee havupuuta (softwood) - enimmäistiheys 500 kg/m³. Liittyvä tiheys $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$.

⁽³⁾ Voimassa seuraaville: LBA460 | LBA680 | LBA1450. Muille naulapituuksille katso ETA-22/0002.

KOODIT JA MITAT

ANKKURINAULAT

LBA

Zn
ELECTRO
PLATED

d ₁ [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	kpl
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

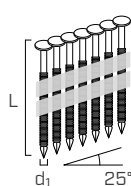
A4
AISI 316

d ₁ [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	kpl
4	LBAI450	50	40	250

NAUHAAN SIDOTUT ANKKURINAULAT

LBA 25 PLA - 25°:n muovinen sidontalevy

Zn
ELECTRO
PLATED

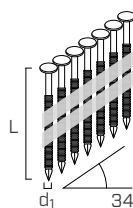


d ₁ [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	kpl
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Yhteensopiva Anker 25° HH3522 -naulainten kanssa.

LBA 34 PLA - 34°:n muovinen sidontalevy

Zn
ELECTRO
PLATED



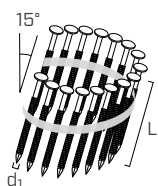
d ₁ [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	kpl
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Yhteensopiva 34° nauhanaulaimen ATEU0116 ja kaasunaulaimen HH12100700 kanssa.

RULLAAN SIDOTUT ANKKURINAULAT

LBA COIL - 15°:n muovinen sidontarulla

Zn
ELECTRO
PLATED



d ₁ [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	kpl
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Yhteensopiva TJ100091 -naulainten kanssa.

HUOMAUTUS: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA ja LBA COIL saatavana pyynnöstä kuumasinkittynä (HOT DIP).

LIITTYVÄT TUOTTEET

KOODI	kuvaus	d ₁ NAULA [mm]	L _{NAULA} [mm]	kpl
HH3731	kämmenaulain	4÷6	-	1
HH3522	naulain Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	34°:n nauhanaulain	4	40÷60	1
HH12100700	Anker kaasunaulain 34°	4	40÷60	1
TJ100091	Anker-naulain rullalla 15°:ssa	4	40÷60	1

Lisätietoja naulaimista on sivulla 406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



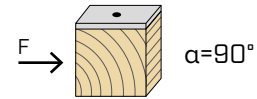
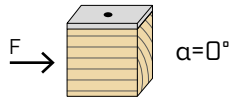
HH12100700



TJ100091

LEIKKAUKSESSA ANKKURINAULOJEN NAULOJEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET | TERÄS-PUU

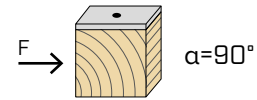
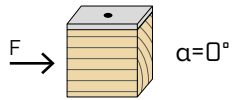
ILMAN esireikää asennetut ankkurinaulat $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$10 \cdot d - 0,7$	$12 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	$5 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	$5 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	$5 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

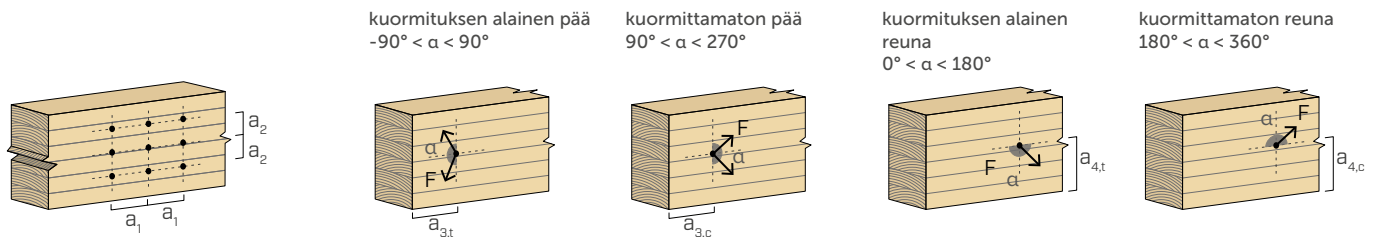
esireiän AVULLA asennetut ankkurinaulat



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	$5 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d - 0,7$	$3 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	$4 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	$4 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

α = voiman ja kuitujen välinen kulma
 $d = d_1$ = naulan nimellishalkaisija



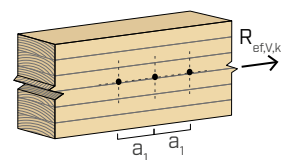
HUOMAUTUKSET

- Minimietäisyydet ovat standardin EN 1995:2014 mukaisia ETA-22/0002:n mukaisesti.
- Puu-puu-liitosten osalta vähimmäisetäisyydet (a_1 , a_2) tulee kertoa 1,5:llä.

LEIKKAUSSUUNTAISESTI KUORMITETTUIJEN NAULOJEN TEHOKAS LUKUMÄÄRÄ

Useilla samantyyppisillä ja -kokoisilla nauloilla tehdyn liitoksen kantavuus voi olla pienempi kuin yksittäisten liitosvälineiden kantavuuksien summa.
 Kun n naulan rivi on sijoitettu kuitujen suunnan suuntaisesti etäisyydelle a_1 , tyypillinen tehollinen kantavuus on yhtä suuri kuin:

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

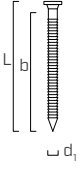
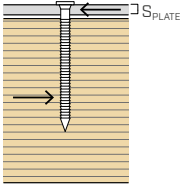
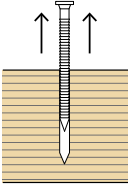


n_{ef} :n arvo esitetään alla olevassa taulukossa n :n ja a_1 :n funktiona.

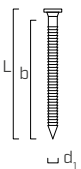
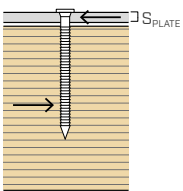
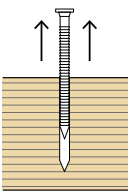
n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

(*) a_1 :n väliarvoja varten on mahdollista interpoloida lineaarisesti.

LBA Ø4-Ø6

			LEIKKAUS								VETO
geometria			teräs-puutavara								kierteen poisto
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			LEIKKAUS								VETO
geometria			teräs-puutavara								kierteen poisto
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

HUOMAUTUKSET

- LAskentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Eri arvoille ρ_k taulukkolukuja voidaan muuntaa kertoimen k_{dens} avulla.

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

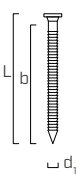
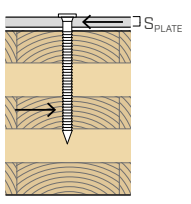
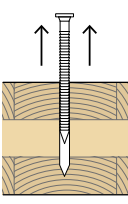
$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	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

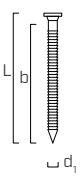
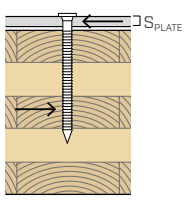
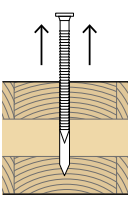
Näin määritetyt resistanssiarvot voivat erota toisistaan turvallisuuden osalta tarkan laskelman perusteella saaduista arvoista.

YLEISET PERIAATTEET sivulla 257.

LBA Ø4-Ø6

			LEIKKAUS								VETO
geometria			teräs-CLT								kierteen poisto
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			LEIKKAUS								VETO
geometria			teräs-CLT								kierteen poisto
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

HUOMAUTUKSET | CLT

- Ominaisarvot ovat kansallisten eritelmien ÖNORM EN 1995 - Liite K mukaiset.
- Laskentavaiheessa CLT-paneelin muodostavien levyjen tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.

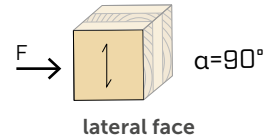
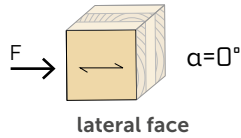
- Taulukoidut ominaislujuudet pätevät nauloille, jotka on lyöty CLT-levyn sivupintaan (wide face) ja jotka läpäisevät useamman kuin yhden kerroksen.

YLEISET PERIAATTEET sivulla 257.

LEIKKAUKSESSA ANKKURINAULOJEN NAULOJEN MINIMIETÄISYYDET | CLT



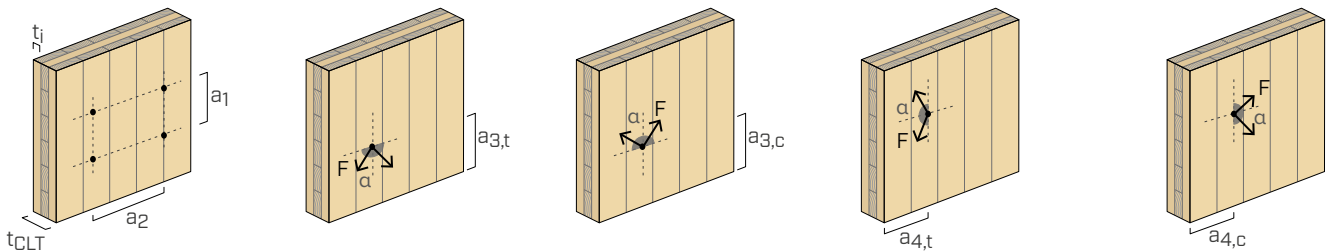
ILMAN esireikää asennetut ankkurinaulat



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$6 \cdot d$	24
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	40
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$3 \cdot d$	12
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

α = voiman ja CLT-levyn uloimman kerroksen syysuunnan välinen kulma.
 $d = d_1$ = naulan nimellishalkaisija



HUOMAUTUKSET

- Vähimmäisetäisyydet ovat kansallisten spesifikaatioiden ÖNORM EN 1995-1-1 - Liitteen K mukaiset ja ne katsotaan valideiksi, ellei CLT-levyjen teknisissä asiakirjoissa toisin mainita.
- Vähimmäisetäisyydet ovat voimassa CLT:n vähimmäispaksuudelle $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ mm ja yksittäisen kerroksen vähimmäispaksuudelle $t_{i,min} = 9$ mm.

STAATTISET ARVOT

YLEISET PERIAATTEET

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995:2014 mukaiset ETA-22/0002:n mukaisesti.
- Projektin arvot on johdettu ominaisarvoista seuraavasti:

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

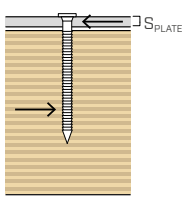
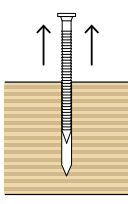
Kertoimet γ_M ja k_{mod} oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.

- Mekaanisen resistanssin arvojen ja naulojen geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-22/0002:n arvoja.
- Puuelementtien ja metallilevyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Ominaisleikkausresistanssit on arvioitu nauloille, jotka on asetettu ilman esireikää.
- Ankkurinaulat on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.

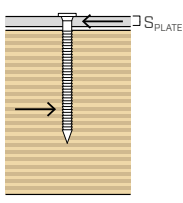
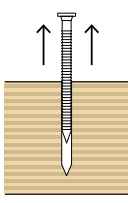
- Taulukkoarvot eivät riipu voima-syysuunnasta.
- Aksiaaliset ominaisresistanssit poistettaessa on arvioitu olettaen kulma $\alpha = 90^\circ$ puukuitujen ja liittimen väliin ja kiinnityksen pituus joka on yhtä suuri kuin b .
- LBA / LBAI Ø4 naulojen ominaisleikkausvastukset on arvioitu laatoille, joiden paksuus = S_{PLATE} , olettaen aina laatan paksuuden olevan ETA-22/0002:n mukainen ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- LBA Ø6 -naulojen ominaisleikkausvastukset on arvioitu laatoille, joiden paksuus = S_{PLATE} , olettaen aina laatan paksuuden olevan ETA-22/0002:n mukainen ($S_{PLATE} \geq 2,0$ mm).
- Kun kyseessä on yhdistetty leikkaus- ja vetokuormitus, on suoritettava seuraavat tarkastukset:

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

LBA Ø4-Ø6

			LEIKKAUS							VETO
geometria			teräs-LVL							kierteen poisto
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]							R _{ax,90,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63

LBAI Ø4

			LEIKKAUS							VETO
geometria			teräs-LVL							kierteen poisto
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,0,k} [kN]							R _{ax,0,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32

HUOMAUTUKSET | LVL

- Laskentavaiheessa LVL-elementtien (softwood) tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.

YLEISET PERIAATTEET sivulla 257.