

<b>Uppdragsgivare</b>	Ristek Oy Kimmo Köntti Teollisuustie 7 FI-15540 Villähde, Finland <a href="mailto:kimmo.kontti@ristek.fi">kimmo.kontti@ristek.fi</a>
<b>Beställning</b>	28.3.2022 Antti Kyösti
<b>Kontaktperson</b>	<b>Eurofins Expert Services Oy</b> Ari Kevarinmäki Tekniikantie 4B, Espoo PB 47, FI-02151 Espoo, Finland <a href="mailto:AriKevarinmaki@eurofins.fi">AriKevarinmaki@eurofins.fi</a>

**Uppdrag** **Utlåtande för spikplåt LL13**

**Allmänt** Detta utlåtande grundar sig på testning av spikplåt enligt standarderna EN 14545:2008 och EN 1075:2014 vilket har rapporterats i VTT:s forskningsrapport nr VTT-S-07152-07. Spikplåtens karakteristiska värden är räknade utgående från testresultaten enligt standarderna EN 14545:2008 och EN 14358:2016.

Spikplåtens konstruktion är enligt bild 1. Spikplåten tillverkas av varmförzinkad plåt enligt S350GD+Z275 (EN 10346), med sträckgräns på minst 350 N/mm<sup>2</sup> och draghållfasthet på minst 420 N/mm<sup>2</sup>. Plåtens nominella tjocklek är 1,3 mm, minimitjockleken som zinkad 1,25 mm och beräkningstjocklek minst 1,21 mm.

På basen av ovan nämnda forskningsmaterial anser Eurofins Expert Services Oy att spikplåten LL13 är lämplig att användas för bärande träkonstruktioner i användningsklasserna 1 och 2, när trämaterialiet är sågvirke, limträ eller följande LVL-produkter: *Kerto-S* eller *Kerto-T*. Spikplåtarna ska tillverkas under den fabriksproduktionskontroll som presenteras i EN 14545 och spikplåtförbindningarna ska vara konstruerade och tillverkade enligt EN 1995-1-1 och EN 14250. Trämaterialiet skall ha en tjocklek på minst 39 mm.

I utlåtandet ges hållfasthetsvärdena och i samband med dem använda konstanter som karakteristiska värden enligt Eurocode 5 (EN 1995-1-1). Dimensionerande värden  $X_d$  fås från formeln

$$X_d = \frac{k_{mod} X_k}{\gamma_M}$$

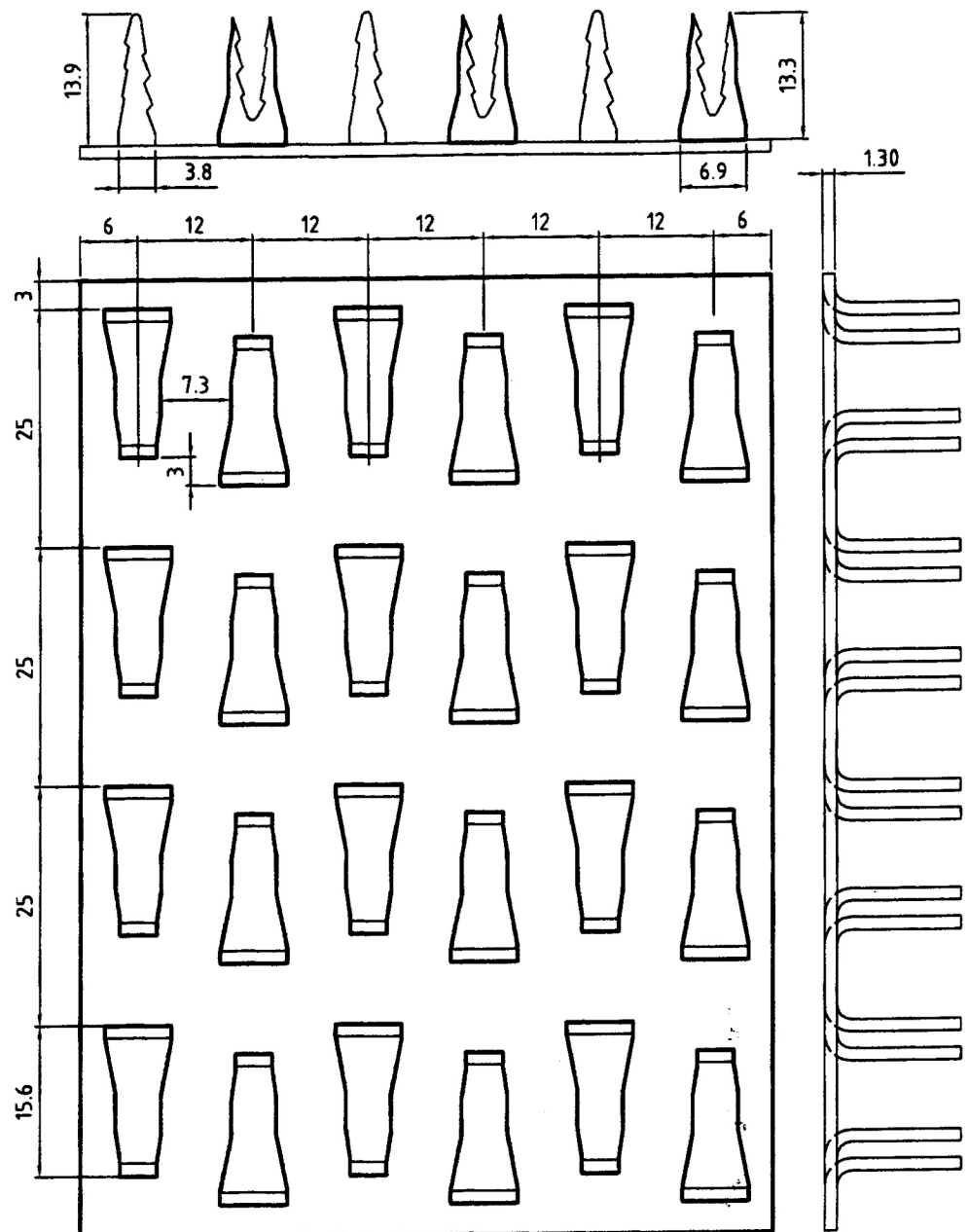
var  $k_{mod}$  är en vid beräkning av vidhäftningshållfastheten använd reduktionsfaktor som beaktar belastningstiden och konstruktionens fuktighet och

$\gamma_M$  är mottagarlandets partialkoefficient för materialegenskaper enligt Eurocode 5:s (EN 1995-1-1) nationella bilaga.

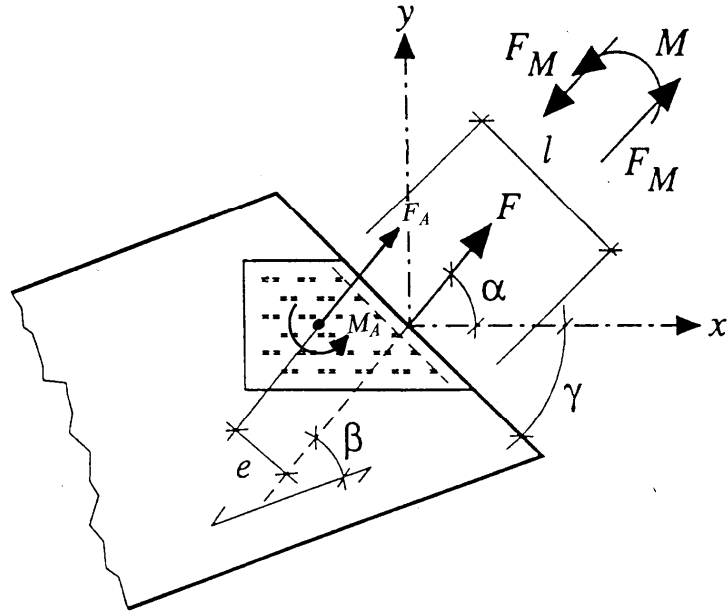
**Beteckningar** I utlåtandet använda beteckningar för plåtens hållfasthet och geometri:

- x-riktning riktning i plåtens huvudaxel,
- y-riktning vinkelrätt mot huvudriktningen,
- $\alpha$  vinkeln mellan x-riktningen och kraften  $F$ ,
- $\gamma$  vinkeln mellan x-riktningen och fogens riktning,
- $\beta$  vinkeln mellan träets fiberriktning och kraften  $F$ ,
- $f_{a,0,0}$  vidhäftningshållfasthet, då  $\alpha = 0^\circ$  och  $\beta = 0^\circ$ ,
- $f_{a,90,90}$  vidhäftningshållfasthet, då  $\alpha = 90^\circ$  och  $\beta = 90^\circ$ ,

- $f_{t,0}$  plåtens draghållbarhet per plåtens breddenhet i x-riktningen ( $\alpha = 0^\circ$ ),  
 $f_{c,0}$  plåtens tryckhållbarhet per plåtens breddenhet i x-riktningen ( $\alpha = 0^\circ$ ),  
 $f_{v,0}$  plåtens skjuvhållbarhet per plåtens breddenhet i x-riktningen ( $\alpha = 0^\circ$ ),  
 $f_{t,90}$  plåtens draghållbarhet per plåtens breddenhet i y-riktningen ( $\alpha = 90^\circ$ ),  
 $f_{c,90}$  plåtens tryckhållbarhet per plåtens breddenhet i y-riktningen ( $\alpha = 90^\circ$ ),  
 $f_{v,90}$  plåtens skjuvhållbarhet per plåtens breddenhet i y-riktningen ( $\alpha = 90^\circ$ ),  
 $k_1, k_2, k_v, \alpha_0$  och  $\gamma_0$  är konstanter.



**Bild 1.** Konstruktion av spikplåt LL13.



**Bild 2.** Geometrin av en spikplåt som är belastad av kraften  $F$  och momenten  $M$ .

### Vidhäftning

Vidhäftningshållfasthetens karakteristiska värde  $f_{a,\alpha,\beta,k}$  räknas enligt standarden EN 1995-1-1, punkt 8.8.4.

Då man använder hållfasthetsklass C24 sågvirke (EN 338) eller hållfasthetsklass GL30c limträ (EN 14080), har vidhäftningsparametrarna följande karakteristiska värden för spikplåten LL13:

$$\begin{aligned} f_{a,0,0,k} &= 3,57 \text{ N/mm}^2 \\ f_{a,90,90,k} &= 1,94 \text{ N/mm}^2 \\ k_1 &= -0,003 \\ k_2 &= -0,039 \\ \alpha_0 &= 63,5^\circ \end{aligned}$$

Då sågverkets hållfasthetsklass skiljer sig från C24, multipliceras karakteristiska värdet  $f_{a,\alpha,\beta,k}$  med talet

$$k_\rho = \sqrt{\frac{\rho_k}{350}}$$

där  $\rho_k$  är sågverkets karakteristisk volymvikt ( $\text{kg/m}^3$ ).

Då limträns hållfasthetsklass skiljer sig från GL30c, multipliceras karakteristiska värdet  $f_{a,\alpha,\beta,k}$  med talet

$$k_\rho = \sqrt{\frac{\rho_k}{390}}$$

där  $\rho_k$  är limträns karakteristisk volymvikt ( $\text{kg/m}^3$ ).

Då man använder *Kerto-S-LVL* tillverkad av Metsä Wood har spikplåten LL13 vidhäftningsparametrar följande karakteristiska värden:

$$\begin{aligned} f_{a,0,0,k} &= 3,90 \text{ N/mm}^2 \\ f_{a,90,90,k} &= 2,07 \text{ N/mm}^2 \\ k_1 &= 0,018 \\ k_2 &= -0,030 \\ \alpha_0 &= 45^\circ \end{aligned}$$

För Kerto-T-LVL tillverkad av Metsä Wood beräknas den karakteristiska vidhäftningshållfastheten genom att multiplicera motsvarande värde  $f_{a,\alpha,\beta,k}$  av Kerto-S med faktorn 0,92.

**Plåtens hållfasthet** Fogens plåthållfasthetberäkning görs enligt standarden EN 1995-1-1, punkt 8.8.5.2. Plåthållfasthetens karakteristiska värden och korrektionskoefficienter för spikplåten LL13 är:

$$f_{t,0,k} = 264 \text{ N/mm}$$

$$f_{c,0,k} = 111 \text{ N/mm}$$

$$f_{v,0,k} = 123 \text{ N/mm}$$

$$f_{t,90,k} = 192 \text{ N/mm}$$

$$f_{c,90,k} = 111 \text{ N/mm}$$

$$f_{v,90,k} = 97 \text{ N/mm}$$

$$\gamma_0 = 25^\circ$$

$$k_v = 0,53$$

### Förskjutningskoefficient

Som momentan förskjutningskoefficient för spikplåt LL13 kan användas per plåtens effektiva ytenhet följande värde då sågverkets medelsnittliga volymvikt  $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$  eller limträ medelsnittliga volymvikt  $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$ :

$$k_{\text{ser}} = 8,7 \text{ N/mm}^3$$

Då man använder en specificerad planeringsmetod där man beaktar spikplåtens belastningsriktning  $\alpha$  ( $^\circ$ ), kan man för momentan förskjutningskoefficient använda följande värden:

$$K_{F,\alpha,\text{ser}} = 7,6 + 0,1\alpha \quad \text{N/mm}^3, \quad \text{då } \alpha \leq 50^\circ$$

$$K_{F,\alpha,\text{ser}} = 20,1 - 0,15\alpha \quad \text{N/mm}^3, \quad \text{då } 50^\circ < \alpha \leq 90^\circ$$

Spikplåtens effektiva momentana vridstyvhet ( $K_r = K_{F,\text{ser}}/l_p$ ) kan räknas med att använda den allmänna momentana förskjutningskoefficienten

$$K_{F,\text{ser}} = k_{\text{ser}} = 8,7 \text{ N/mm}^3$$

För Kerto-S-LVL får man höja de ovan nämnda förskjutningskoefficienterna med koefficienten 1,06.

Detta utlåtande är i kraft tillsvidare, dock senast till 12.4.2027.

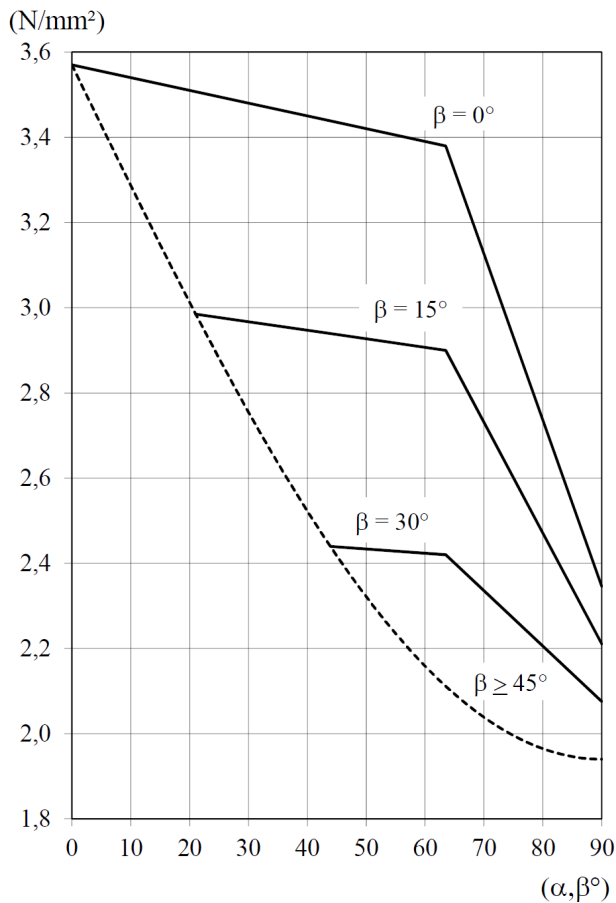
**Esbo, 12.4.2022**

*Ari Kevarinmäki*  
Leadande Expert

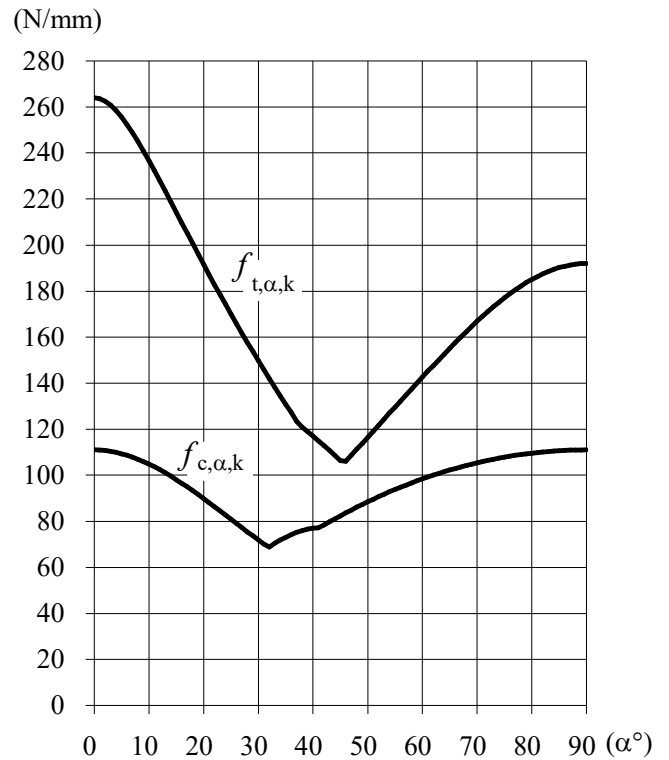
Bilaga Grafiskt presenterade karakteristiska hållfasthetsvärden.

Distribution Uppdragsgivare Original, elektrisk version

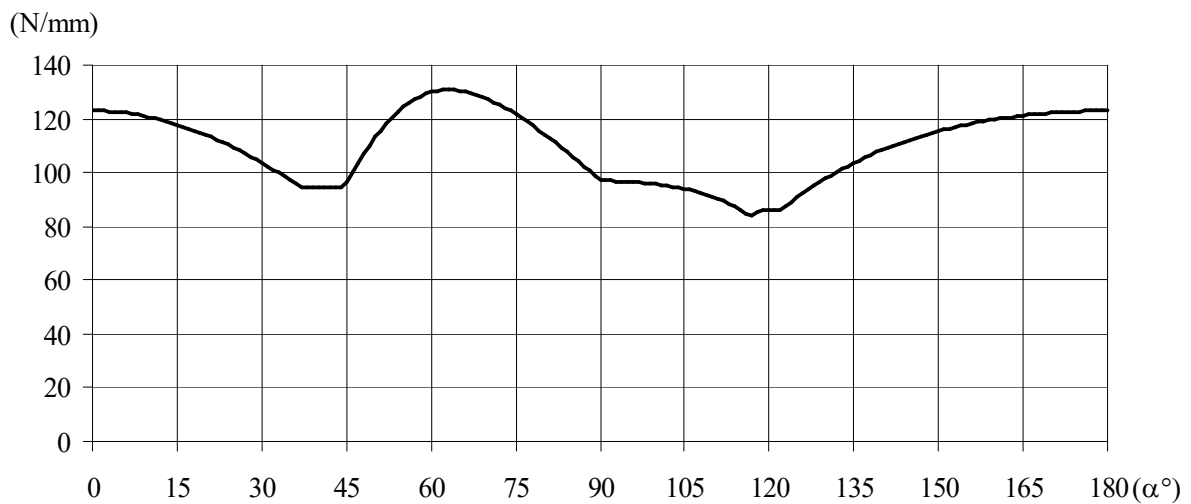
**Grafiskt presenterade karakteristiska hållfasthetsvärden för spikplåt LL13**



**Bild A1.** Vidhäftningshållfasthetens karakteristiska värde  $f_{a,\alpha,\beta,k}$  i hållfasthetsklassen C24. Minimikurvan (streckade linjen) används för riktningvinkeln  $\max(\alpha, \beta)$ .



**Bild A2.** Normalkraftens karakteristiska värden för plåten i drag- ( $f_{t,\alpha,k}$ ) och tryckpåkänningar ( $f_{c,\alpha,k}$ ).



**Bild A3.** Karakteristiska värden för plåtens skjuvhållbarhet  $f_{v,\alpha,k}$ .