

Uppdragsgivare	Ristek Oy Kimmo Köntti Teollisuustie 7 15540 Villähde
Beställning	Kimmo Köntti, 5.11.2018
Kontaktperson	Eurofins Expert Services Oy Ari Kevarinmäki Kemistintie 3, Espoo PB 47, FI-02151 Espoo AriKevarinmaki@eurofins.fi

Uppdrag Utlåtande för spikplåt LL10

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-09770-08. 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/mm² och draghållfasthet på minst 420 N/mm². Plåtens nominella tjocklek är 1,0 mm, minimitjockleken som zinkad 0,95 mm och beräkningstjocklek minst 0,91 mm.

På basen av ovan nämnda forskningsmaterial anser Eurofins Expert Services Oy att spikplåten LL10 är lämplig att användas för bärande träkonstruktioner i användningsklasserna 1 och 2 förutsatt att fogarna planeras och tillverkas enligt de normer som standarderna EN 1995-1-1 och EN 14250 förutsätter. Trämaterialet skall ha en tjocklek på minst 42 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

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

var k_{mod} är en vid beräkning av vidhäftningshållfastheten använd reduktionsfaktor som beaktar belastningstiden och konstruktionens fuktighet och γ_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,
a	vinkeln mellan x-riktningen och kraften F ,
g	vinkeln mellan x-riktningen och fogens riktning,
b	vinkeln mellan träets fiberriktning och kraften F ,
$f_{a,0,0}$	vidhäftningshållfasthet, då $a = 0^\circ$ och $b = 0^\circ$,
$f_{a,90,90}$	vidhäftningshållfasthet, då $a = 90^\circ$ och $b = 90^\circ$,
$f_{t,0}$	plåtens draghållbarhet per plåtens breddenhet i x-riktningen ($a = 0^\circ$),
$f_{c,0}$	plåtens tryckhållbarhet per plåtens breddenhet i x-riktningen ($a = 0^\circ$),
$f_{v,0}$	plåtens skjuvhållbarhet per plåtens breddenhet i x-riktningen ($a = 0^\circ$),
$f_{t,90}$	plåtens draghållbarhet per plåtens breddenhet i y-riktningen ($a = 90^\circ$),
$f_{c,90}$	plåtens tryckhållbarhet per plåtens breddenhet i y-riktningen ($a = 90^\circ$),

$f_{v,90}$ plåtens skjuvhållbarhet per plåtens breddenhet i y -riktningen ($\alpha = 90^\circ$),
 k_1 , k_2 , k_v , a_0 och g_p är konstanter.

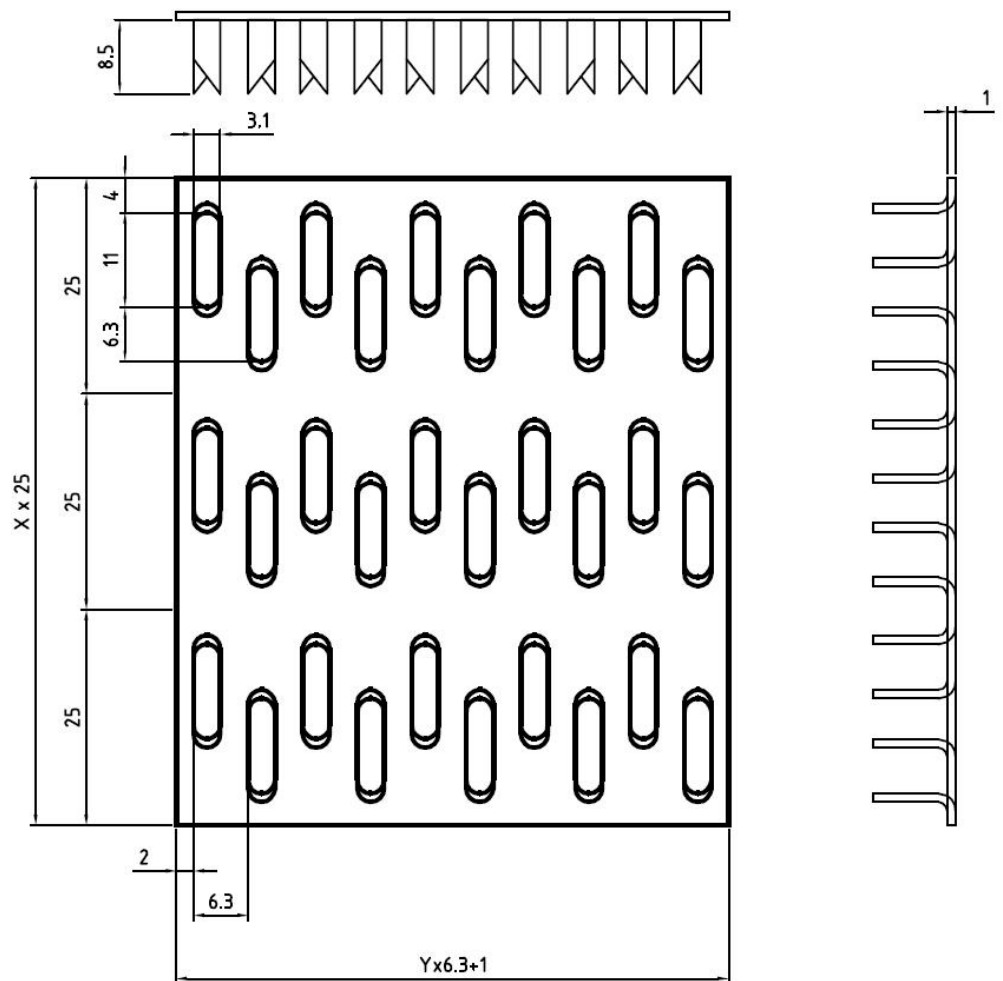


Bild 1. Konstruktion av spikplåt LL10.

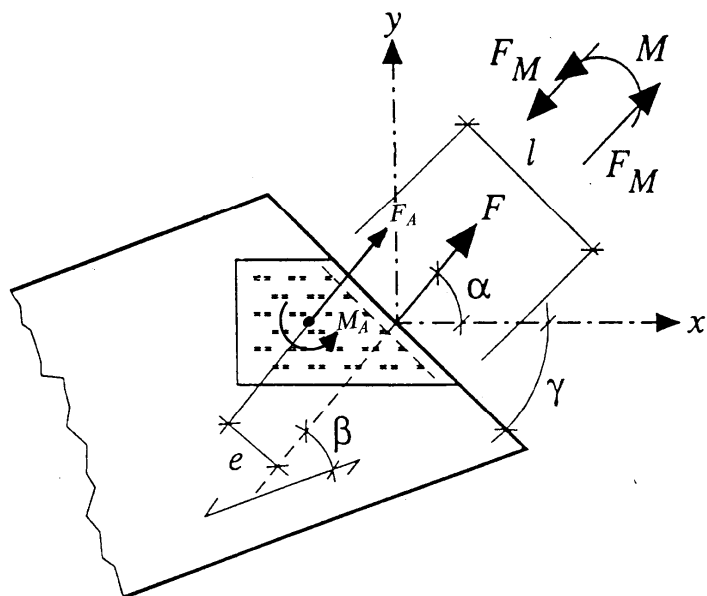


Bild 2. Geometrin av en spikplåt som är belastad av kraften F och momenten M .

Delvis publicering av denna utlåtande tillåtes endast med skriftligt tillstånd av Eurofins Expert Services Oy.

Vidhäftning

Vidhäftningshållfasthetens karakteristiska värde $f_{a,a,b,k}$ 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 LL10:

$$\begin{aligned} f_{a,0,0,k} &= 3,21 \text{ N/mm}^2 \\ f_{a,90,90,k} &= 1,75 \text{ N/mm}^2 \\ k_1 &= -0,010 \\ k_2 &= -0,002 \\ a_0 &= 60^\circ \end{aligned}$$

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

$$k_p = \sqrt{\frac{\rho_k}{350 \text{ kg/m}^3}}$$

där ρ_k är sågverkets karakteristisk volymvikt.

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

$$k_p = \sqrt{\frac{\rho_k}{390 \text{ kg/m}^3}}$$

där ρ_k är limträns karakteristisk volymvikt.

Plåtens hållfasthet

Fogens plåthållfasthetberäkning görs enligt standarden EN 1995-1-1, punkt 8.8.5.2. Plåthållfasthetens karakteristiska värden och korrektionskoefficienter för spikplåten LL10 är:

$$\begin{aligned} f_{t,0,k} &= 184 \text{ N/mm} \\ f_{c,0,k} &= 79 \text{ N/mm} \\ f_{v,0,k} &= 99 \text{ N/mm} \\ f_{t,90,k} &= 121 \text{ N/mm} \\ f_{c,90,k} &= 81 \text{ N/mm} \\ f_{v,90,k} &= 73 \text{ N/mm} \\ g_0 &= 4^\circ \\ k_v &= 0,54 \end{aligned}$$

Förskjutningskoefficient

Som momentan förskjutningskoefficient för spikplåt LL10 kan användas per plåtens effektiva ytenhet följande värde då sågverkets eller limträns medelsnittliga $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$:

$$k_{\text{ser}} = 9,6 \text{ N/mm}^3$$

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

$$\begin{aligned} K_{F,a,\text{ser}} &= 10,5 - 0,04a & \text{N/mm}^3, & \quad \text{då } a \leq 30^\circ \\ K_{F,a,\text{ser}} &= 8,1 + 0,04a & \text{N/mm}^3, & \quad \text{då } 30^\circ < a \leq 90^\circ \end{aligned}$$

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

$$K_{F,ser} = k_{ser} = 9,6 \text{ N/mm}^3$$

Detta utlåtande är i kraft tillsvidare, dock senast till 30.11.2023.

Esbo, 9.11.2018

Markku Hentinen
Service Manager

Ari Kevarinmäki
Ledande Expert

Bilaga Grafiskt presenterade karakteristiska hållfasthetsvärden.

Distribution Uppdragsgivare Original, elektrisk version
Eurofins Expert Services Oy Original, elektrisk version

Grafiskt presenterade karakteristiska hållfasthetsvärden för spikplåt LL10

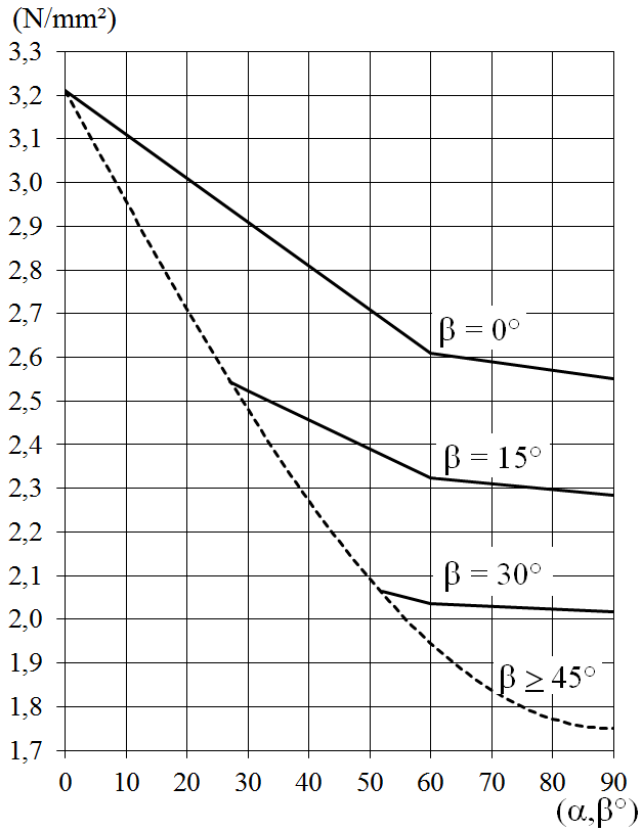


Bild A1. Vidhäftningshållfasthetens karakteristiska värde $f_{a,b,k}$ i hållfasthetsklassen C24. Minimikurvan (streckade linjen) används för riktningsvinkeln $\max(a,b)$.

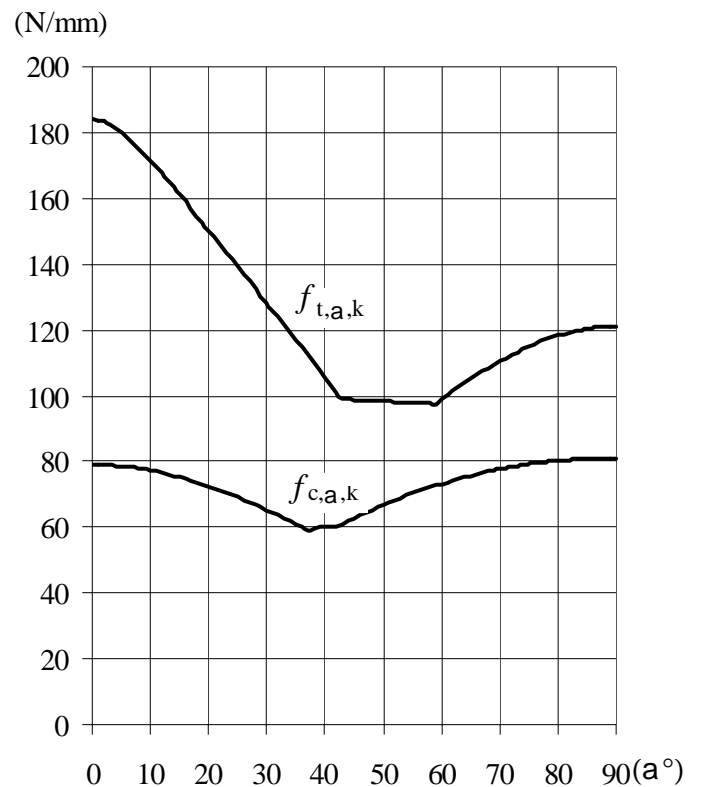


Bild A2. Normalkraftens karakteristiska värden för plåten i drag- ($f_{t,a,k}$) och tryckpåkänningar ($f_{c,a,k}$).



Bild A3. Karakteristiska värden för plåtens skjuvhållbarhet $f_{v,a,k}$.

Delvis publicering av denna utlåtande tillåtes endast med skriftligt tillstånd av Eurofins Expert Services Oy.