
Uppdragsgivare Ristek Oy
Askonkatu 11
FI-15110 Lahti

Beställning 15.3.2017 Kimmo Köntti

Kontaktperson **VTT Expert Services Oy**
Ari Kevarinmäki
PB 1001, FI-02044 VTT, Finland
Tfn: +358 20 722 5566
Email: ari.kevarinmaki@vtt.fi

Uppdrag **Utlåtande för spikplåt LL13 Combi**

Allmänt Detta utlåtande grundar sig på testning av spikplåt enligt standarderna EN 14545:2008 och EN 1075:2014 och dimensioneringsstandarden EN 1995-1-1:2004+A1:2008+A2:2014 (Eurocode 5). Testerna har rapporterats i VTT:s forskningsrapport nr VTT-S-07152-07 och VTT-S-00001-08. Karakteristiska värden för LL13 Combi spikplåt är definierade utgående från den likvärdighets kriterien som är presenterad i standarden EN 14545 för initial typtestning av fästen för spikplåtar. Vid utvärdering av specifika hållfasthetsvärden har standarden EN 14358:2016 tillämpats enligt bilaga B i EN 14545.

LL13 Combi spikplåts konstruktion är enligt bild 1. LL13 Combi spikplåten består av spikplåt som fäst del och hålplatta del, båda enligt standarden EN 14545. Spikplåten tillverkas av galvaniserad plåt enligt S350GD+Z275 (EN 10346). Sträckgränsen för plåten är minst 350 N/mm^2 och draghållfasthet är minst 420 N/mm^2 . Plåtens nominella tjocklek är 1,3 mm, minimitjockleken 1,25 mm och beräkningstjockleken utan zinkyta är minst 1,21 mm.

Spikplåten del motsvarar LL13 spikplåt som är definierad i VTT Expert Services Ltd:s rapport nr. VTT-S-02367-17. Combi skivans bredd är multipel till 25 mm enligt bild 1. Totala längden av LL13 Combi spikplåten är 240 mm. Längden av hålplattadelen är 84 mm och håldiametern för spikfästen är 5,0 mm.

Runda taggspikar (ankarspikar) med nominella diametern 4 mm skall användas vid fästandet av hålplattadelen av LL13 Combi spikplåten. Runda taggspikar skall uppfylla kravena för gängade spikar enligt EN 14592 och de skall ha en konisk del under huvudet, profillängden minst 24 mm och specifika sträckmomentet $M_{y,k} \geq 6500 \text{ Nmm}$.

På basen av ovan nämnda forskningsmaterial anser VTT att spikplåten LL13 Combi är lämplig att användas för bärande träkonstruktioner i användningsklasserna 1 och 2. LL13 Combi spikplåten skall tillverkas enligt de tillverkningsnormer som EN 14250 förutsätter och fogningen skall dimensioneras och tillverkas enligt EN 1995-1-1 och EN 14250 med de tilläggs- och ersättande kraven som ges i detta utlåtande.

Detta utlåtande beskriver användningen av LL13 Combi spikplåt i balkkopplingar för sågat virket och Kerto-S och Kerto-T-LVL balkar så att Combi plåten är fäst från alla hålen eller som partiell fästning så att två hålradar från båda ändorna lämnas utan fästen (se bild 1). Längsgående riktningen y av plåten skall vara parallell med fiberriktningen. I Kerto-LVL balkar skall Combi plåten spikas vertikalt mot fanerytorna.

LL13 Combi spikplåten placeras på mittlinjen av balken på ena ytan av fogen så att avståndet mellan foglinjen och ändan av spikplåten är 90 mm (se bild 1). Avvikelse toleransen för Combi spikbleck är ± 5 mm. Vid LL13 Combi fogningar skall balkens tjocklek vara minst 40 mm. Spikarna skall inte gå igenom balken. Änd- och kantavståndet för fästen skall uppfylla kraven i Eurocode 5.

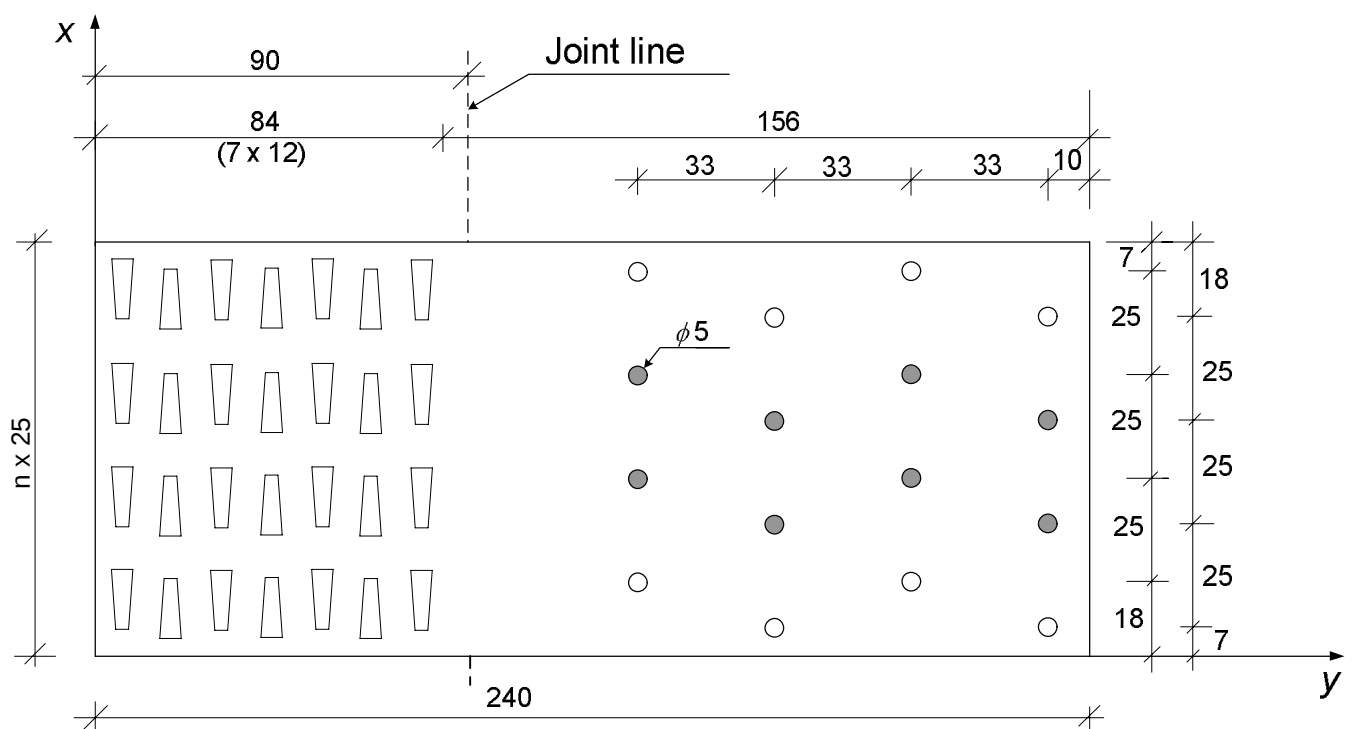


Bild 1. Konstruktion och dimensioner för LL13 Combi spikplåt i mm. Vid partiell fästning fästes plåten från de mörka hålen så att sammanlagt 8 hål från kantraden lämnas utan fästen.

Hållfasthetsvärdena i utlåtandet ges som specifikkvärden X_k enligt Eurocode 5 (EN 1995-1-1). Dimensionerande värden X_d är kalkylerade från formeln

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

var k_{mod} är en modificationsfactor för användningsklass och varaktighet av belastning som används för ankrings hållfasthet och för bäarkraft av spikförband,

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

Beteckningar

De i utlåtandet använda beteckningar definieras enligt följande:

x -riktning	plåtens hållriktning (breddriktning av plåten)
y -riktning	vinkelrätt mot hållriktningen (längdriktning av plåten)
α	vinkeln mellan x -riktningen och kraften F ($=90^\circ - \beta$)
β	vinkeln mellan träets fiberriktning och kraften F ($=90^\circ - \alpha$),
$f_{c,90}$	plåtens tryckhållbarhet per plåtens breddenhet i y -riktningen ($\alpha = 90^\circ$),

Dimensioneringskrafter för combi plåten

För balkkopplingar i drag är dimensionerings- och momentetkraften per spikplåt enligt följande

$$F_{A,d} = \sqrt{\left(\frac{N_d}{2}\right)^2 + \left(\frac{V_d}{2}\right)^2} \quad (1)$$

$$\text{och} \quad M_{A,d} = \frac{1}{2} |M_d| \quad (2)$$

var N_d är dimensionerings spännkraften (normalkraften) för balkflänsen,
 V_d är dimensionerings skärkraften för balkflänsen och
 M_d är dimensioneringsmomentet vid skarvstället.

För balkkopplingar i tryckspänning kan kontakten mellan balkarna nyttiggöras med att använda följande reducerade värden för dimensionerings- och momentkrafter per spikplåt

$$F_{A,d} = \sqrt{\left(\frac{N_d}{4} - \frac{3|M_d|}{4h}\right)^2 + \left(\frac{V_d}{2}\right)^2} \quad (3)$$

$$\text{och} \quad M_{A,d} = \frac{1}{4} |M_d| \quad (4)$$

var h är höjden av balken och
 N_d är tryckkraften vid skarvstället.

Formlerna (3) och (4) kan användas förutsatt att höjden av Combi plåten är minst 2/3 av balkens höjd och att gapet mellan balkarna är i medeltal högst 1,5 mm och maximalt 3 mm.

Vidhäftning

Beräkning av vidhäftningshållfastheten för Combi plåtens spikplåt del görs enligt Eurocode 5 med hjälp av de vidhäftningsvärden för LL 13 spikplåt presenterade i VTT-S-02367-17.

Plåtens hållfasthet

Beräkning av plåtens hållfasthet görs enligt spikplåten i Eurocode 5 med hjälp av plåthållfasthets värden för LL 13 spikplåt presenterade i VTT-S-02367-17. Som specifikkvärde för tryckspänning i y -riktning får högst användas

$$f_{a,90,k} = 85 \text{ N/mm}^2$$

Då man använder partiell fästning avdras från plåtens båda sidor 25 mm, dvs. vid hållfasthetsberäkning är foglängden = plåtens bredd - 50 mm.

Belastningskapacitet för balkfästet

För spikbleckets fästsättning skall följande villkor uppfyllas

$$q_{\max,d} \leq R_d \quad (5)$$

var

$$q_{\max,d} = \frac{F_{A,d}}{n} + \frac{M_{A,d} r_{\max}}{\sum_{i=1}^n r_i^2} \quad (6)$$

R_d dimensioneringsvärdet för skjuvkraften för spiken

n antalet spikar per Combi spikbleck

r_i spikens avstånd från spikgruppens medelpunkt

$r_{\max}$ avståndet från den längst belägna spiken till spikgruppens medelpunkt.

För minst 40 mm långa taggspikar (ankarspikar) kan följande specifikkvärden användas för skjuvkapacitet:

$R_k = 1280$ N sågat virke, hållfastetsklass C40

$R_k = 1250$ N sågat virke, hållfastetsklass C35

$R_k = 1220$ N sågat virke, hållfastetsklass C30

$R_k = 1120$ N sågat virke, hållfastetsklass C24

$R_k = 1030$ N sågat virke, hållfastetsklass C18

$R_k = 930$ N sågat virke, hållfastetsklass C14

$R_k = 1440$ N Kerto-S-LVL

$R_k = 1320$ N Kerto-T-LVL.

I balkfästen med dragspänning får spikraden som är närmast fogen inte räknas med för att avståndet till kanten är för liten för konstruktionsspikar.

Skjuvmodul

Fogens skjuvning vid perforerade plåten beräknas enligt Eurocode 5 med den nominella skjuvmodulen av LL 13 spikbleck presenterad i VTT-S-02367-17.

Under tjänstbelastning är den totala förskjutningskoefficienten för perforerade delen av plåten

$$k_{F,ser} = 2nK_{ser} \quad (7)$$

och vridstyvheten

$$k_{r,ser} = 2K_{ser} \sum_{i=1}^n r_i^2 \quad (8)$$

där

K_{ser} är momentan skjuvmodul förspiken

n är antalet spikar per Combi spikbleck

r_i spikens avstånd från spikgruppens medelpunkt

För extrema limitförhållanden skall värdena i formlerna (7) och (8) multipliceras med 2/3.

Momentana skjuvmodulen för spiken kan tas som

$$K_{\text{ser}} = 0,2\rho_m^{1,5} \quad \text{N/mm} \quad (9)$$

var ρ_m är medeltätheten för träbalken i kg/m^3

Giltighet

Detta utlåtande är i kraft senast till 31.5.2022.

Esbo, 24.5.2017

Ari Kevarinmäki
Ledande Expert

Distribution

Uppdragsgivare
VTT Expert Services Oy / arkiv

Original, elektrisk version
Original