

OBH Rådg. Ingeniører A/S

Bygherrerådgivning

Måløv Byvej 229

2760 Måløv

Tlf. 7021 7240

obh@obh-gruppen.dk

www.obh-gruppen.dk

CVR-nr. DK 70169916

Måløv, den 29. november 2022

Skorpionen 73, 3650 Ølstykke

Eftervisning af træspær, sags nr. 20220022570

Bygherrerådgiver

Civilingeniør

Lasse Flindt Kristiansen

Mobil: 2666 7174

E-mail: lfk@obh-gruppen.dk



1. Baggrund

Efter indgået aftale mellem Erik Rasmussen fra Grundejerforeningen Langekær og Krystian Skovenboe fra OBH Rådgivende Ingeniører (beboer), har undertegnede fra OBH Rådgivende Ingeniører eftervist nedbøjningen af et træspær i grundejerforeningens bolig Krebsen 36, 3650 Ølstykke.

Eftervisningen er udført af køkken-alrummets ene træspær, hvor spærretningen vender. Dette er boligens hårdest belastede spær.

Krystian har leveret dimensioner, spænd og spærafstand.

Der er efter aftale ikke udført besigtigelse eller foretaget destruktive opluk.

Eftervisningen og konklusionen kan anvendes for øvrige huse i Grundejerforeningen såfremt de har samme anvendelsesklasse, dimensioner, spænd, spærafstand, last og bøjningsstyrke.

2. Formål

Grundejerforeningen ønsker at se ved beregning om træspær kan holde til en forøget belastning, som vil komme såfremt man udvendigt efterisolere den eksisterende tagkonstruktion med 250 mm. Toprock isolering og nyt tagpap.

3. Undersøgelser

For det pågældende træspær er følgende parametre leveret

Dimension, H x B = 180 mm x 300 mm

Spænd, L = 4800 mm

Spærafstand, 270 mm

Øvrige valg af parametre og lastansættelser kan ses i beregningerne i Bilag 1.

Eftervisningen er udført efter princippet om, at hvis krav om nedbøjning ikke er overholdt, så eftervises træspæret ikke yderligere for f.eks. moment- og forskydningsbæreevner.

For eftervisning er anvendt nyeste versioner af Eurocode 5:

- DS/EN 1995 FU:2020, 6. udgave 2020 (Norm)
- DS/EN 1995-1-1 DK NA:2019 (Nationalt annekse)

For træspær i tagkonstruktioner skal følgende nedbøjningskrav være overholdt

Last, karakteristisk	Instantan nedbøjning W_{inst}	Langtids nedbøjning W_{fin}
G, Egen- (u. pillhøjde)		L/400
S, Sne-	L/400	
W, Vind-	L/250	

Eftervisning

Jf. ovenstående tabel skal følgende eftervises

For egenlast: $U_{fin,G} = U_{inst,G}(1 + k_{def}) \leq w_{fin,G}$

For snelast: $U_{fin,S} = U_{inst,S} \leq w_{inst,S}$

For vindlast: $U_{fin,W} = U_{inst,W} \leq w_{inst,W}$

Egenlast:

Ved Anvendelsesklasse 2, Konstruktionstræ er $k_{def} = 0,8$

$$U_{fin,G} = \left(\frac{5}{384} \frac{q_k L^4}{E_{0,k} I_y} \right) (1 + k_{def}) \leq w_{fin,G} \rightarrow$$

$$\left(\frac{5}{384} \frac{1,64 \frac{N}{mm} (4800 \text{ mm})^4}{7400 \frac{N}{mm^2} \frac{1}{12} 300 \text{ mm} (180 \text{ mm})^3} \right) (1 + 0,8) \leq \frac{4800 \text{ mm}}{400} \rightarrow$$

19 mm > 12 mm, ikke OK

Snelast:

$$U_{inst,S} \leq w_{inst,S}$$

$$\left(\frac{5}{384} \frac{2,15 \frac{N}{mm} (4800 \text{ mm})^4}{7400 \frac{N}{mm^2} \frac{1}{12} 300 \text{ mm} (180 \text{ mm})^3} \right) \leq \frac{4800 \text{ mm}}{400} \rightarrow$$

14 mm > 12 mm, ikke OK

Vindlast:

For flade tage forekommer der oftere større sug på taget end ved vindtryk. Dermed er sug til gunst for træspæret eftervisning irrelevant.

4. Konklusion

Såfremt der efterisoleres som beskrevet i afsnit 2. uden der udføres tiltag for træspær med de angivne parametre, vurderes nedbøjningerne at blive for store ift. kravene i Eurocode 5.

Ved overskridelse af nedbøjningerne vil momentbæreevnen i træspæret oftest også være overskredet, og spæret kan risikere at udvise et uvarslet brud.

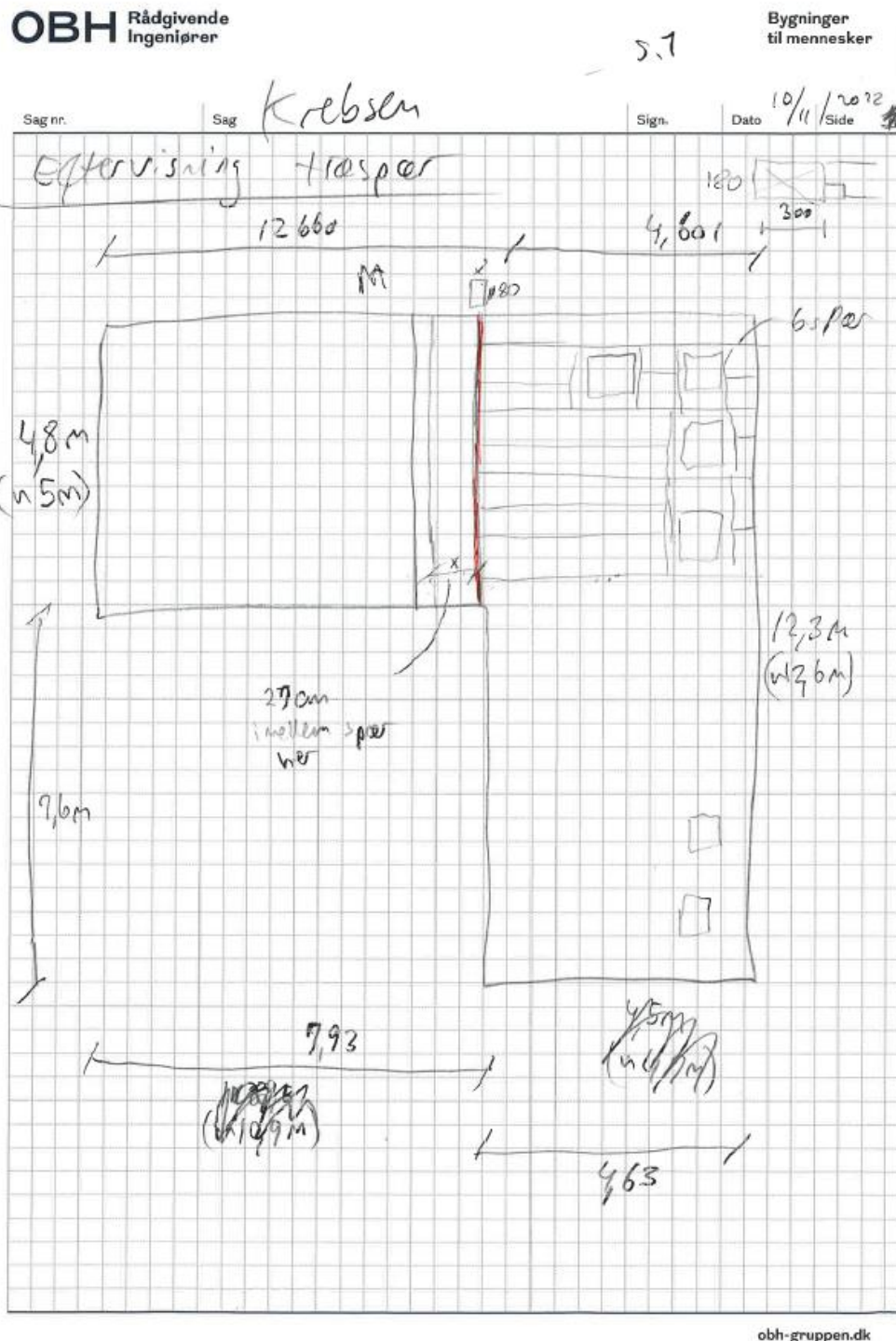
Ønskes der udført efterisoleringen bør der udføres tiltag såsom forstærkning eller udskiftning af træspær med f.eks. stål.

Med venlig hilsen

Lasse Flindt Kristiansen
Civilingeniør

Obh Rådgivende Ingeniører
Bygherrerådgivning

Bilag 1



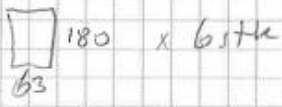
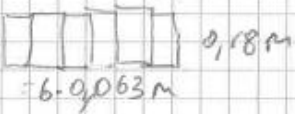
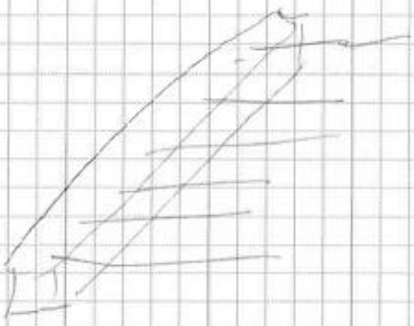
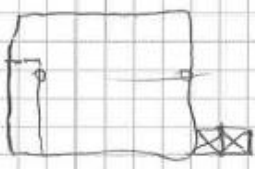
22/79

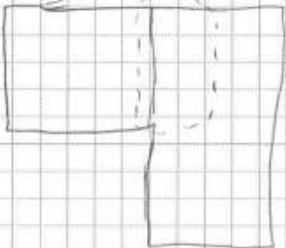
2

Sag nr.	Sag	Sign.	Dato	Side
				2
				2
<u>Karakteristiske egenlaster</u>				
	• 2 lag tagpap			
	top + under = $5 + 3,5 = 8,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	\Rightarrow	$g_{k1} = 0,085 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
	• krydsflur, $t = 12,5$			
	$\frac{16 \text{ kg}}{1,22 \times 2,14 \text{ m}^2} = 5,4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	\Rightarrow	$g_{k2} = 0,06 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
	• isolering + dampspærre			
	$31 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	\Rightarrow	$g_{k3} = 0,05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
	• loftforshalling			
	• loftbetænkning, plinthe og profilbrædder			
	$8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	\Rightarrow	$g_{k4} = 0,08 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
	• sporet der alterneres			
	antager $b = 300$			
	$Q \cdot b \cdot h = 320 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,18 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m}$			
	$= 17,3 \text{ kg/m}$			
			$g_{k5} = 0,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	
	• 250 mm Rockwool akustiskulering, Toprock			
	$60 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot t = 60 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,25 \text{ m} = 15 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$	\Rightarrow	$g_{k6} = 0,15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
	• 2 lag tagpap	\Rightarrow	$g_{k7} = 0,085 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	

obh-gruppen.dk

3
kp

Sag nr.	Sag	Sign.	Dato	Side
	Togsperke på siden, af spær der eftervises			
	Der er oplyst 6 stk spær, disse jævnt fordelt over bjælken, længde			
	 <p>180 x 63</p>	<p>Længde = $\frac{1}{2}$ spænd</p> <p>= $\frac{4,6 \text{ m}}{2} = 2,3 \text{ m}$</p>		
	 <p>0,18 m</p> <p>= 6.0063 m</p>	<p>$g_{bb} = 320 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \cdot 6.0063 \text{ m} \cdot 0,18 \text{ m}$</p> <p>= $21,78 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \Rightarrow g_{kg} = 0,22 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$</p>		
				
				

Sag nr.	Sag	Sign.	Dato	Side 4
<p>Samlet karakteristisk egenlast:</p> <p>lastoplæg</p>		$L = \frac{0,27}{2} + \frac{4,6}{2}$ $= 2,44 \text{ m}$		
				
$G_k = (g_{k1} + g_{k2} + g_{k3} + g_{k4} + g_{k6} + g_{k7}) \cdot L + g_{k5} + g_{k8}$ $= (0,085 + 0,06 + 0,05 + 0,08 + 0,15 + 0,085) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,44 \text{ m}$ $+ 0,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0,22 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ $\Rightarrow G_k = (1,24 + 0,17 + 0,22) \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 1,64 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$				

Sag nr.	Sag	Sign.	Dato	Side
	karakteristisk snebelast			5
$S = \mu_i C_e C_t s_k$				
$\mu_i (\alpha = \max 10^\circ) = 0,8$				
$C_e = C_{top} C_s = 1,0 \cdot 1,1$				
$C_t = 1,0$				
$s_k = 1,0 \frac{kN}{m^2}$				
$\Rightarrow S = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,44m \Rightarrow S_k = 2,15 \frac{kN}{m^2}$				

obh-gruppen.dk

Sag nr.	Sag	Sign.	Dato	Side 6
<p>Nedbøjning for tagkonstr ved egenlast</p> <p>krav $w_{final} \leq \frac{L}{400}$ \Rightarrow</p> $\Rightarrow \left(\frac{5}{384} \frac{G_k \cdot L^4}{E I_y} \right) (1 + k_{def}) \leq \frac{L}{400}$ <p>antager max E-modul $E_{ok} = 7400$ for C24</p> <p>krav $k_{def} \text{ (kontrol, Anv kl 2)} = 0,8$</p> $\Rightarrow \left(\frac{5}{384} \frac{1,64 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \cdot (4800 \text{ mm})^4}{7400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 300 \text{ mm} \cdot (180 \text{ mm})^3 \right)} \right) (1 + 0,8)$ $= 10,5 \text{ mm} (1 + 0,8)$ $\Rightarrow w_{final} \approx 19 \text{ mm}$ $\frac{L}{400} = \frac{4800 \text{ mm}}{400} = 12 \text{ mm}$ <p>da $w_{final} = 19 \text{ mm} > 12 \text{ mm}$, ik ok</p> <p>Det ses, at $b_{mindst} = 470 \text{ mm}$ for at overholde kravet på 12 mm. eller forsterke med stål og bibeholde eksist. spær</p>				

Sag nr.	Sag	Sign.	Dato	Side
				7
<p>Nedbøjning af speer for særlast</p> <p>kraav $W_{last} \leq \frac{L}{400}$</p> $\left(\frac{5}{384} \frac{2,15 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \cdot (4800\text{mm})^4}{74000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \left(\frac{1}{12} \cdot 3000\text{mm} \cdot (180\text{mm})^3 \right)} \right) = W_{last}$ <p>$\approx 14 \text{ mm} > \frac{L}{400} = 12 \text{ mm}$, ik ok!</p>				