

Suunnittelutoimisto	Työn nro	Sivu
X	X	1 / 2
	Päiväys	
	X	X
Rakennuskohde	Sisältö	
X	U-arvon määrittäminen (SFS-EN ISO 6946)	

RAKENTEEN TIEDOT**Info**

TARKASTELTAVA RAKENNE: Puurakenteinen ulkoseinä (lämpövirran suunta vaakasuoraan) ▼

RAKENNEKERROKSET*Sisäpinta*

- 1 Hirsi ▼
Kerroksen paksuus [d] 200,0 mm
Lämmönjohtavuus [λ] 0,120 W/mK
- 2 Ei rakennekerrosta ▼
- 3 Ei rakennekerrosta ▼
- 4 Ei rakennekerrosta ▼
- 5 Ei rakennekerrosta ▼
- 6 Ei rakennekerrosta ▼
- 7 Ei rakennekerrosta ▼
- 8 Ei rakennekerrosta ▼

*Ulkopinta***ILMARAKOJEN TIEDOT**

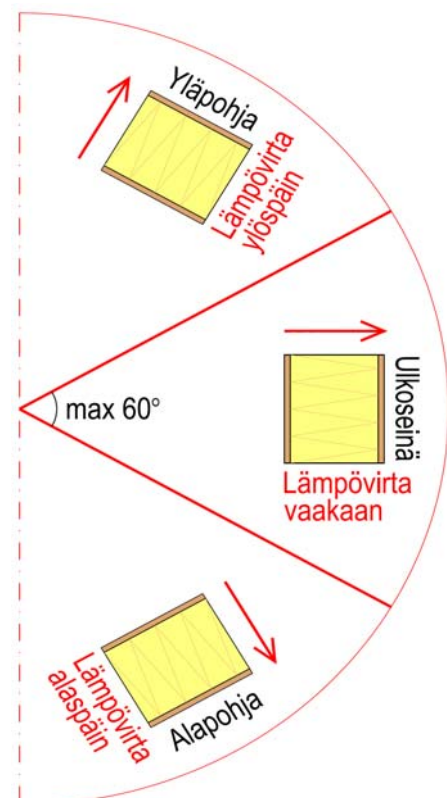
- Ulkopuolen tuuletusrako Ei tuuletusrakoa ▼
- Ilmarakojen korjaustekijä Korjaustaso 0 ▼

METALLISTEN MUURAUSSITEIDEN TIEDOT

- Muuraussiteiden tyyppi Ei muuraussiteitä ▼

KOOLAUKSEN TIEDOT

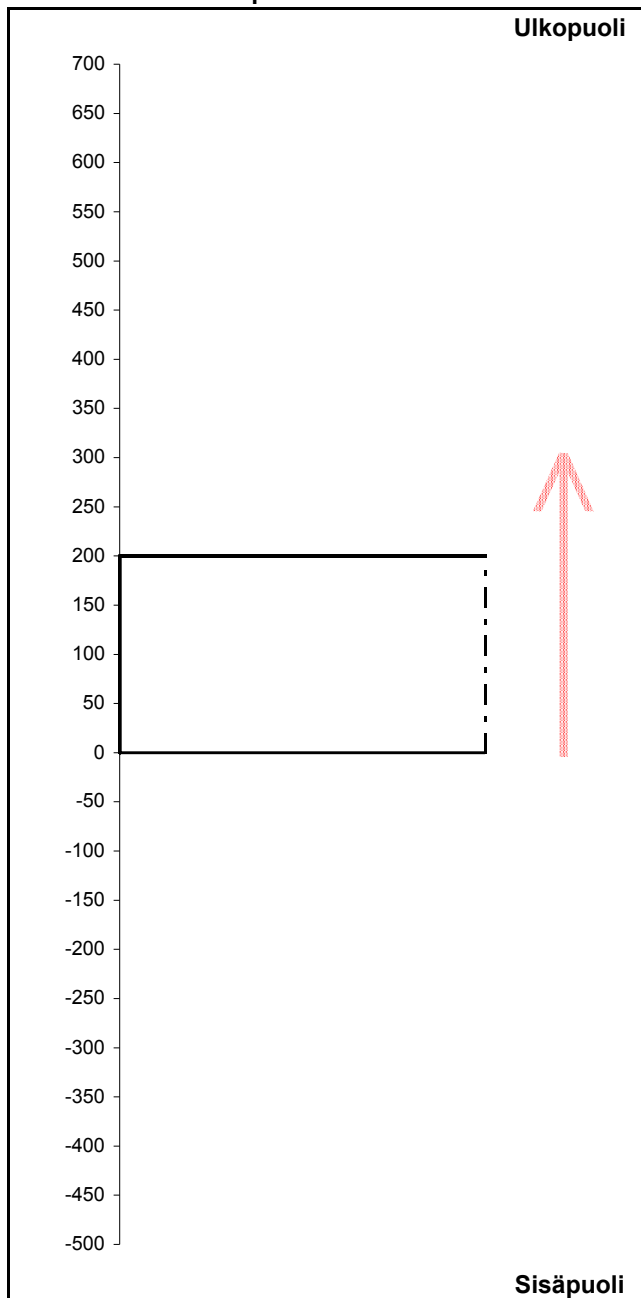
- Koolaustuun leveys [b] Ei koolausta ▼

RAKENNE / LÄMPÖVIRTA

Suunnittelutoimisto	Työn nro	Sivu
X	X	2 / 2
	Päiväys	
X	X	X
Rakennuskohde	Sisältö	
X	U-arvon määrittäminen (SFS-EN ISO 6946)	

	Puurakenteinen ulkoseinä	d [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
	Sisäpinta			0,1300
1	Hirsi	200	0,120	1,6667
	Ulkopinta			0,0400

Rakenteen kokonaispaksuus 200 mm



MUURAUSSITEET ERISTEEN LÄPI

Ei muraussiteitä

OSA-ALUEIDEN PINTA-ALAOSUUDET

f_a	1,000	Eriste
f_b	0,000	Pystykoolaus
f_c	0,000	Vaakakoolaus
f_d	0,000	Koolausristeys

OSA-ALUEIDEN LÄMMÖNVASTUKSET

R_a	1,837	m ² K/W
R_b	0,000	m ² K/W
R_c	0,000	m ² K/W
R_d	0,000	m ² K/W

U-ARVO

R'_T	1,837	m ² K/W
R''_T	1,837	m ² K/W
U	0,544	W/m ² K
$\Delta U''$	0,000	W/m ² K
ΔU_g	0,000	W/m ² K
ΔU_f	0,000	W/m ² K

ULKOSEINÄN U-ARVO

$$U_c = 0,5445 \text{ W/m}^2\text{K}$$

VIRHEILMOITUKSET

.

.

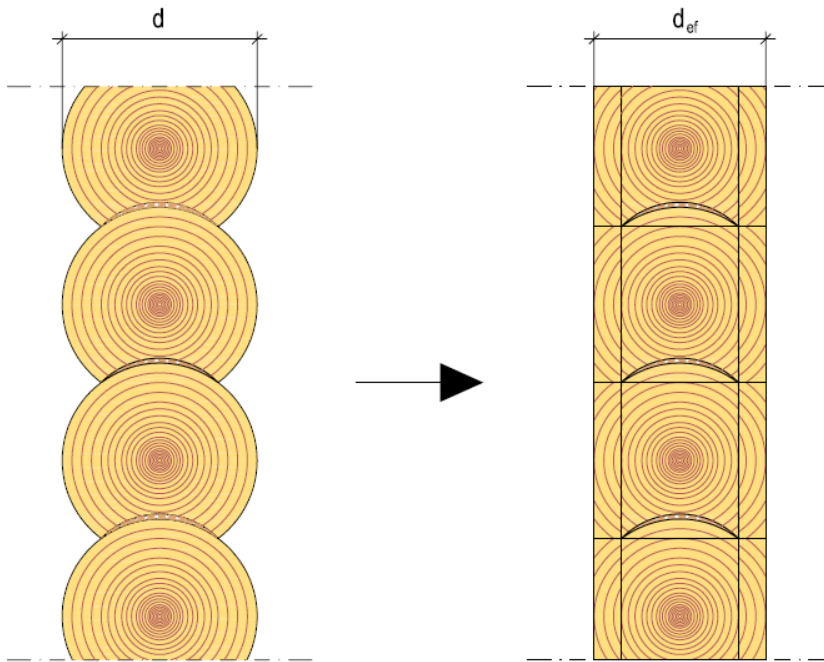
.

.

.

.

.



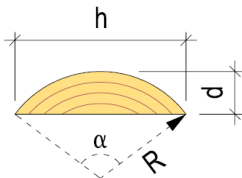
1.0 YLEISTÄ

Hirsiseinän tehollista paksuusta tarvitaan seinän U-arvon määrittämisessä. Yleensä tehollisen paksuuden määrittäminen tulee kysymykseen pyöröhirsiseinissä.

2.0 TEHOLLISEN PAKSUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

Hirsien välissä olevaa tilkettä ei tarvitse huomioida U-arvon määrittämisessä, koska sen vaikutus tutkimusten mukaan on olematon. Samoin hirsien halkeamat eivät tutkimusten mukaan vaikuta seinän U-arvoon.

Höylähirsiseinän hirsien särmissä olevia normaaleja pieniä viisteitä ei tarvitse huomioida vaan U-arvon määrittämisessä käytetään höylähirren todellista paksuutta. Sen sijaan pyöröhirsiseinässä tehollinen paksuus tulee erikseen määrittää ja se voidaan tehdä kuvan 1 menetelmällä. Kyseisessä menetelmässä hirren keskikappaleen molemmille puolille jäävän ympyräsegmentin poikkileikkauksen pinta-ala muutetaan vastaamaan suorakulmioita. Ympyräsegmentin pinta-ala voidaan määrittää kaavalla 1.0 ja hirren tehollinen paksuus kaavalla 1.3.

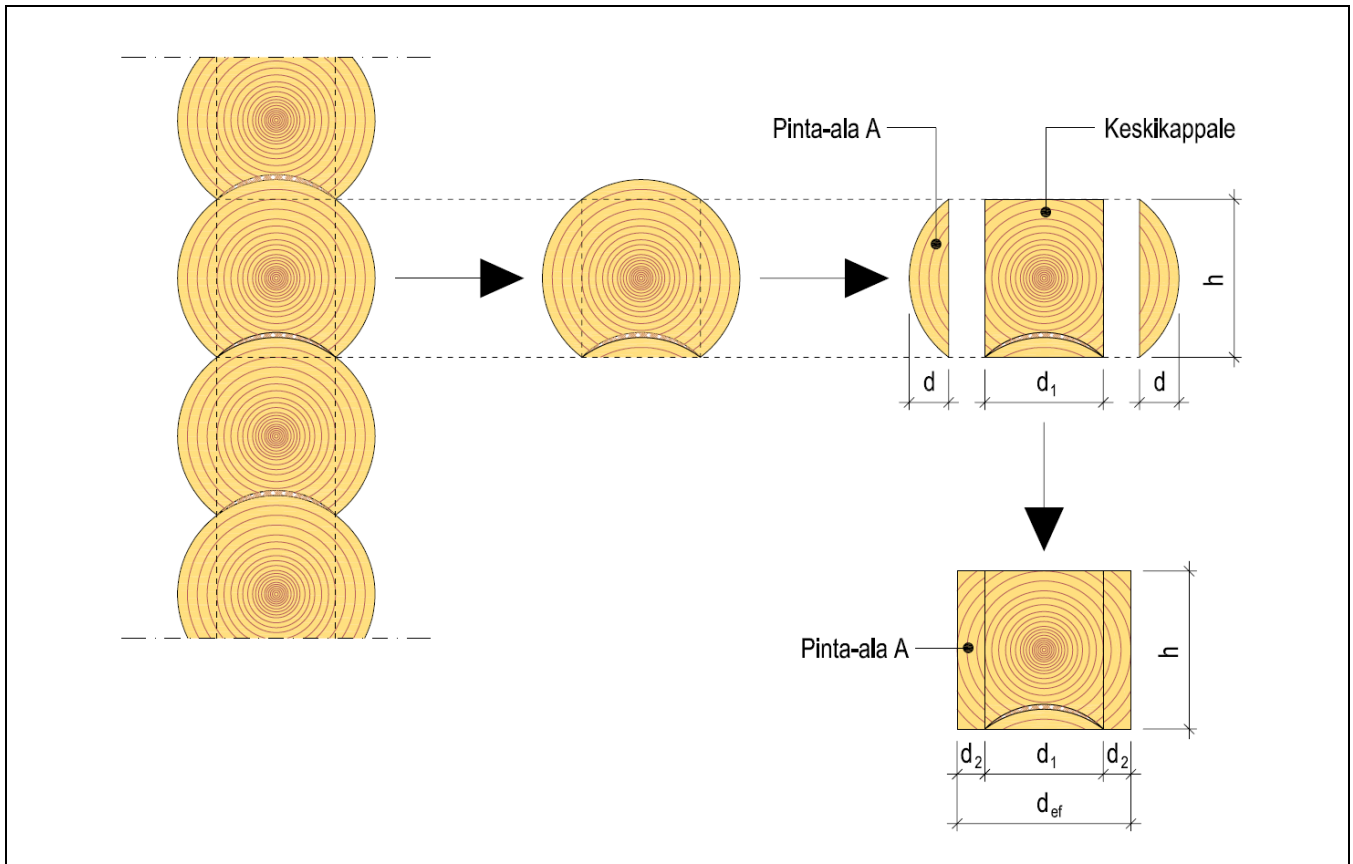


$$A = \frac{R^2}{2} \cdot \left(\frac{\alpha}{180^\circ} \cdot \pi - \sin \alpha \right) \quad (1.0)$$

$$\alpha = 4 \cdot \arctan \left(\frac{2 \cdot d}{h} \right) \quad (1.1)$$

$$d_2 = \frac{A}{h} \quad (1.2)$$

$$d_{ef} = d_1 + 2 \cdot d_2 \quad (1.3)$$



Kuva 1. Pyöröhirsiseinän tehollisen paksuuden määrittämisen periaate.

ESIMERKKI

Määritetään 200 mm paksun pyöröhirsiseinän tehollinen paksuus.

$R = 100 \text{ mm}$ (hirren halkaisija 200 mm)

$h = 160 \text{ mm}$

$d = 40 \text{ mm}$

$d_1 = 120 \text{ mm}$

$$\alpha = 4 \cdot \arctan\left(\frac{2 \cdot 40}{160}\right) = 106,26^\circ$$

$$A = \frac{100^2}{2} \cdot \left(\frac{106,26^\circ}{180^\circ} \cdot \pi - \sin 106,26^\circ \right) = 4473 \text{ mm}^2$$

$$d_2 = \frac{4473}{160} = 28 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = d_1 + 2 \cdot d_2 = 120 + 2 \cdot 28 = 176 \text{ mm}$$

Tässä tapauksessa 200 mm paksun pyöröhirsiseinän tehollinen paksuus on 176 mm.