

Pilari-palkkikehä mastojäkistys

Kuormat

Ominaiskuormat

Keskiöväli palkeille ja pilareille
Jänneväli palkeille

6	m	(X-suunta)
20	m	(Y-suunta)

Pystykuormat

Omapaino

Kattorakenteet

$$g_{k1} = 0.9 \text{ kN/m}^2$$

TT-laatta h=700mm

$$g_{k2} = 3.5 \text{ kN/m}^2$$

Asennukset

$$g_{k3} = 0.3 \text{ kN/m}^2$$

Katon kuormat yht.

$$g_{\text{katto}} = g_{k1} + g_{k2} + g_{k3} = 4.7 \text{ kN/m}^2$$

Yläpohjarakenteet

	Reunapalkki		Keskipalkki	
Palkin leveys	$b_{\text{rpalkki}} =$	0.38 m	$b_{\text{kpalkki}} =$	0.48 m
Palkin korkeus	$h_{\text{rpalkki}} =$	0.58 m	$h_{\text{kpalkki}} =$	0.78 m
Palkin pituus	$l_{\text{rpalkki}} =$	6 m	$l_{\text{kpalkki}} =$	6 m

Omapainot

Reunapalkki

$$g_{\text{k.reunapalkki}} = 33.06 \text{ kN}$$

$$5.51 \text{ kN/m}$$

Keskipalkki

$$g_{\text{k.keskipalkki}} = 56.16 \text{ kN}$$

$$9.36 \text{ kN/m}$$

	Reunapilari		Keskipilari	
Pilarin leveys	$b_{\text{rpilari}} =$	0.48 m	$b_{\text{kpilari}} =$	0.58 m
Pilarin korkeus	$h_{\text{rpilari}} =$	0.48 m	$h_{\text{kpilari}} =$	0.58 m
Pilarin pituus	$l_{\text{rpilari}} =$	7.4 m	$l_{\text{kpilari}} =$	7.2 m

Omapainot

$$G_{\text{k.reunapilari}} = b_r \cdot h_r \cdot l_r \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 42.624 \text{ kN}$$

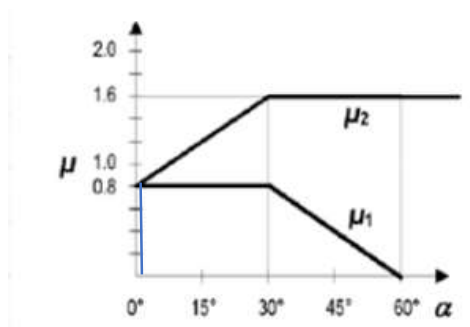
$$5.76 \text{ kN/m}$$

$$G_{\text{k.keskipilari}} = b_k \cdot h_k \cdot l_k \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 60.552 \text{ kN}$$

$$8.41 \text{ kN/m}$$

Lumen ominaiskuorma (Kuopio)

$$\begin{aligned} \mu_i &= 0.8 \\ S_k &= 2.5 \text{ kN/m}^2 \\ q_{k,lumi} &= \mu_i \times S_k = 2 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$



Kuva 2.2 - Lumikuorman muotokertoimet.



Kuva 2.1 - Maanpinnan lumikuorman ominaisarvot.

Ominaislaskentakuormat

Normaalivoimat

Omapaino

$$N_{k,g, reunapilari} = \frac{g_{katto} * Y * X}{2} + G_{k, reunapalkki}$$

$$N_{k,g, reunapilari} = 315.1 \text{ kN}$$

$$N_{k,g, keskipilari} = g_{katto} * Y * X + G_{k, keskipalkki}$$

$$N_{k,g, keskipilari} = 620.2 \text{ kN}$$

Lumikuorma, kun tuuli pääkuormana

$$N_{k,lumi, reunapilari} = q_{k,lumi} * \frac{Y}{2} * X$$

$$N_{k,lumi, reunapilari} = 120.0 \text{ kN}$$

$$N_{k,lumi, keskipilari} = q_{k,lumi} * Y * X$$

$$N_{k,lumi, keskipilari} = 240.0 \text{ kN}$$

Vaakakuormat

Rakennuksen mitat

h	6.5	m
$h_{\text{pilarin yläpuoli}} =$	1.78	m
$h_{\text{harjalle}} =$	8.28	m
b =	60	m
d =	40	m

Vapaa korkeus

TT-laatan-, palkin ja kaltevuuden korkeus

Korkeus lattiapinnasta harjakorkeuteen

Tuulipinnan leveys

Rakennuksen pituus tuulen suunnassa

Tuulikuorma voimakertoimen menetelmä (pitkälle sivulle)

Pilarin viivakuorma

$$q_w = 5.3991 \text{ kN/m}$$

Pilarin yläpään pistekuorma

$$F_w = 9.61 \text{ kN}$$

Mittaepätarkkuuksien vaikutus ja poikittaisvoimat

Vinouden perusarvo, θ_0

$$\theta_0 = \frac{1}{200}$$

$$\theta_0 = 0.005$$

Rakennuksen korkeus pilarin alapinnasta

Rakennuksen korkeus

$$L = 8.28 \text{ m}$$

Korkeuteen perustuva pienennyskerroin

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{L}}$$

$$\alpha_h = 0.695$$

$$\frac{2}{3} \leq \alpha_h \leq 1$$

$$2/3 = 0.667$$

$$\text{Eli valitaan, } \alpha_h = 0.695$$

Rakenneosien määrään perustuva pienennyskerroin, α_m

Pystyrakenneosien määrä

$$m = 3 \text{ kpl}$$

$$\alpha_m = \sqrt{\left(0.5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)\right)}$$

$$\alpha_m = 0.816$$

Vinous, θ_i

$$\theta_i = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$$

$$\theta_i = 0.002838$$

Poikittaisvoimien ominaisarvot pilareille

Reunapilari

Omapaino $H_{i, \text{reunapilari.omapaino}} =$

0.894 kN

$$H_{i, \text{reunapilari.omapaino}} := \theta_i \cdot N_{k, \text{g.reunapilari}}$$

Lumi $H_{i, \text{reunapilari.lumi}} =$

0.341 kN

$$H_{i, \text{reunapilari.lumi}} := \theta_i \cdot N_{k, \text{lumi.reunapilari}}$$

Keskipilari

Omapaino $H_{i, \text{keskipilari.omapaino}} =$

1.760 kN

$$H_{i, \text{keskipilari.omapaino}} := \theta_i \cdot N_{k, \text{g.keskipilari}}$$

Lumi $H_{i, \text{keskipilari.lumi}} =$

0.681 kN

$$H_{i, \text{keskipilari.lumi}} := \theta_i \cdot N_{k, \text{lumi.keskipilari}}$$

