

ESIMERKKILASKELMA

**Nivelpäinen pilari**

**28.2.2022**

Sisällys

[1 Tarkasteltava rakenne 3](#_Toc94085997)

[1.1 Lähtötietoja 3](#_Toc94085998)

[2 Laskelmat 5](#_Toc94085999)

[2.1 Pilarin ominaisuudet 5](#_Toc94086000)

[2.2 Nurjahduskestävyys Z-suunnassa 6](#_Toc94086001)

[2.3 Kiepahduskestävyys Z-suunnan taivutuksessa 7](#_Toc94086002)

[2.4 Leikkauskestävyys Z-suunnan taivutuksessa 7](#_Toc94086003)

[2.5 Nurjahduskestävyys Y-suunnassa 8](#_Toc94086004)

[2.6 Y-suunnan stabiloivan tuen voima ja jousijäykkyys (1. muoto) 9](#_Toc94086005)

[2.7 Y-suunnan stabiloivan tuen voima ja jousijäykkyys (2. muoto) 10](#_Toc94086006)

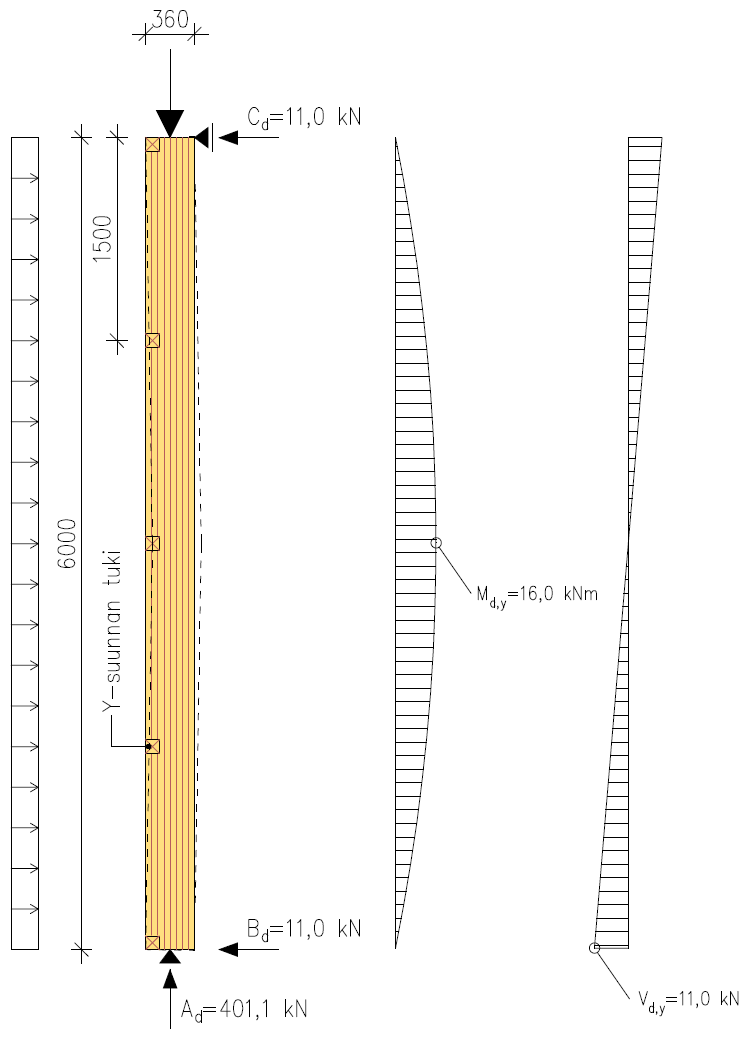
# tarkasteltava rakenne

Kuvassa on nivelpäinen pilari, joka on tuettu heikommassa suunnassa orsilla. Pilaria kuormittaa pysty- ja vaakakuormitus.

* Tarkastellaan pilarin nurjahdus-, kiepahdus- ja leikkausvoimakestävyys murtorajatilassa
* Määritetään Y-suunnan stabiliteettitukien voima ja jousijäykkyys

## Lähtötietoja

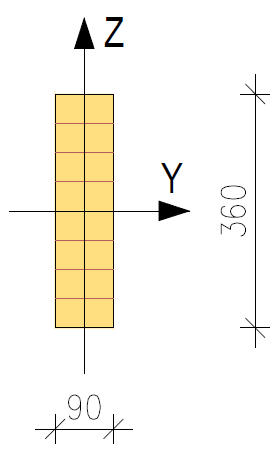
* Pilarin pituus: L=6000 mm
* Pilarin poikkileikkaus: b=90 mm, h=360 mm
* Tukijako Y-suunnassa: a=1500 mm
* Lujuusluokka: GL30c
* Käyttöluokka 1
* Aikaluokka: hetkellinen
* Vaakakuormitus tulee pilarille puristetulta reunalta
* Seuraamusluokka CC2
* Kuormitustapaus: omapaino 100 % + tuulikuorma 100 % + lumikuorma 70 %
* Normaalivoima: *N*d,x = 401,1 kN
* Taivutusmomentti Z-suunnassa: *M*d,y = 16,0 kNm
* Leikkausvoima Z-suunnassa: *V*d,y = 11,0 kN
* Taivutusmomentti Y-suunnassa: ei ole
* Leikkausvoima Y-suunnassa: ei ole



# laskelmat

## Pilarin ominaisuudet





## Nurjahduskestävyys Z-suunnassa



## Kiepahduskestävyys Z-suunnan taivutuksessa



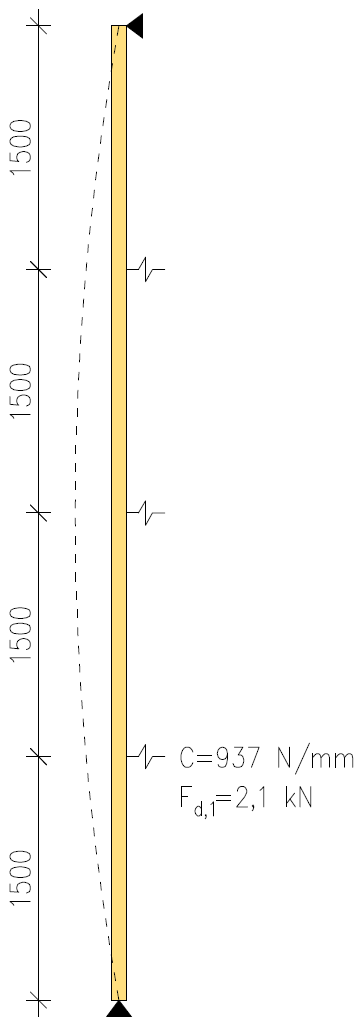
## Leikkauskestävyys Z-suunnan taivutuksessa



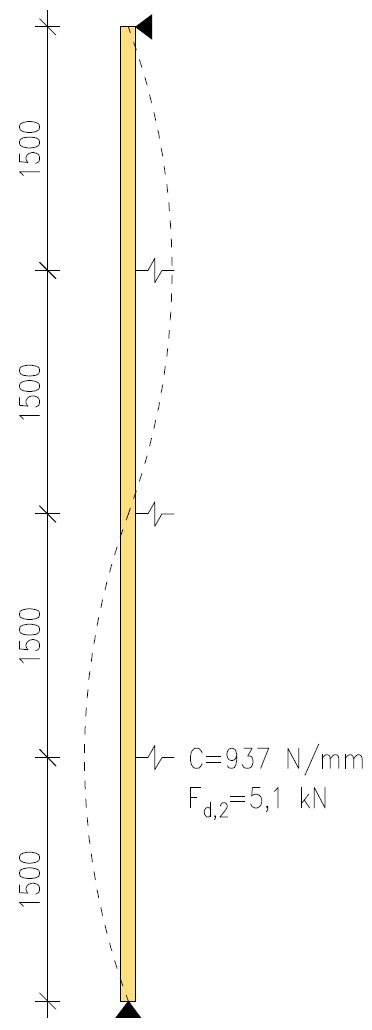
## Nurjahduskestävyys Y-suunnassa



## Y-suunnan stabiloivan tuen voima ja jousijäykkyys (1. muoto)



## Y-suunnan stabiloivan tuen voima ja jousijäykkyys (2. muoto)



**HUOMIO!**

Tässä esimerkkilaskelmassa pilari voi nurjahtaa sekä 1. muodon (yhteen suuntaan) että 2. muodon mukaan (s-muoto). Pilarin poikkileikkauksen koko ja y-suunnan tuentajako kannattaa valita siten, että pilarin nurjahdus voi tapahtua vain 1. muodon mukaan. Tällöin y-suunnan stabiloiviin tukiin tulee huomattavasti pienempi voima kuin 2. muodon mukaisessa tapauksessa.