

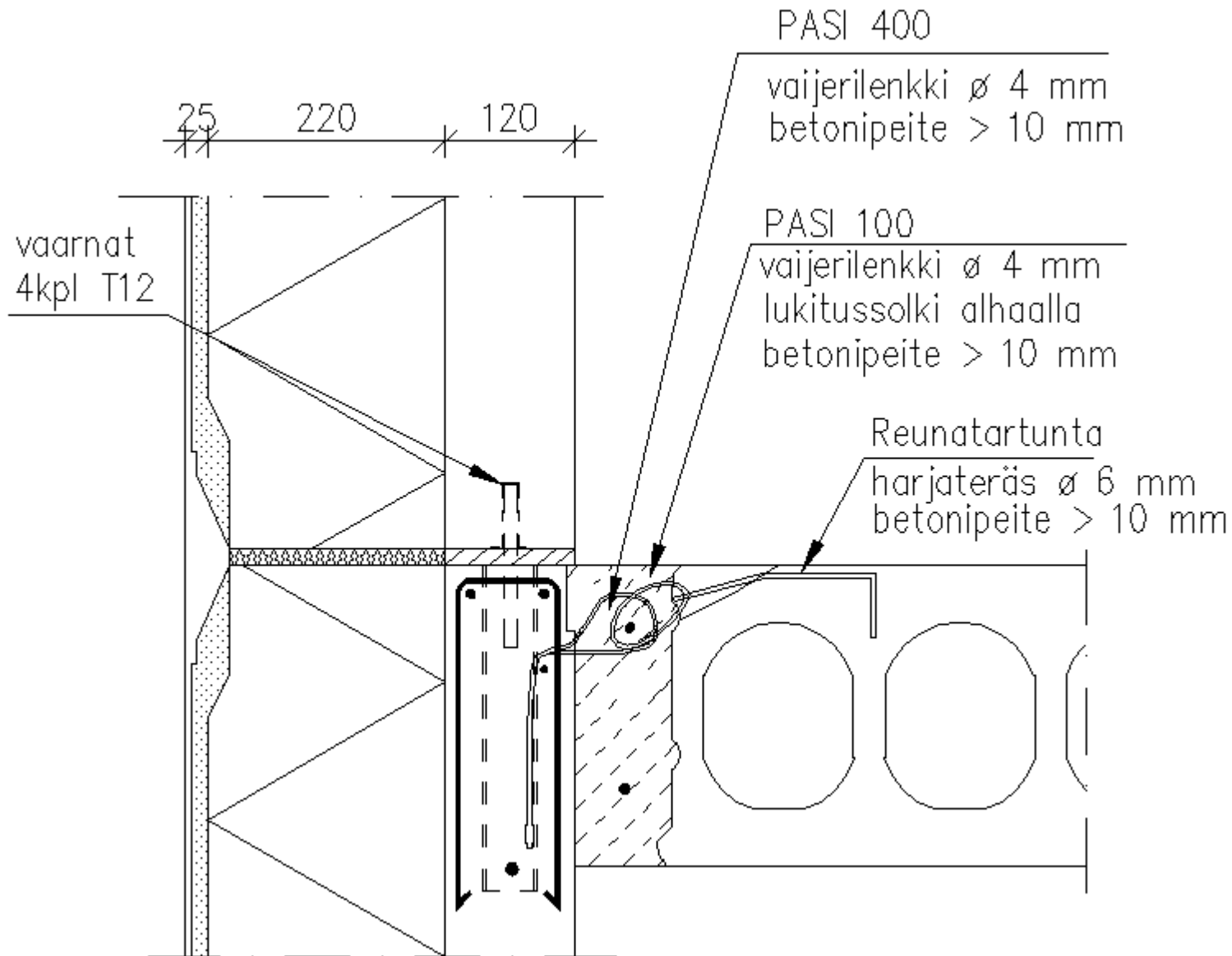
Liitoksen DRR402 laskentaesimerkki

Esimerkissä käsitellään tyypillisten elementtien mittojen mukaista liitosta. Oletetaan liitoksen liittyvän tavanomaiseen kerrostaloon.

Mitoitetaan

- 1) ei-kantavan ulkoseinäelementin vaakasidonta ontelolaattatasoon
- 2) ei-kantavan ulkoseinäelementin putoaminen

Liitos ja mitat



$b_s := 120\text{mm}$

$L_s := 9500\text{mm}$

$h := 3\text{m}$

elementin sisäkuoren paksuus

seinän pituus

kerroskorkeus

Materiaalit ja lujuudet

Parman käyttöohjeessa on esitetty seuraavat vaatimukset: ontelolaatan betoni oltava vähintään C40/50, seinäelementin betonin on oltava vähintään C25/30, saumabetonin oltava vähintään C25/30. Käytetään betonia C40/50.

$f_{ck} := 40\text{MPa}$

betonin lieriölujuus

Käytetään raudoitusta A500HW

$f_{yk} := 500\text{MPa}$

raudoituksen myötölujuus

Murtorajatila

$\gamma_c := 1.5$

Onnettomuusrajatila

$\gamma_{c,acc} := 1.2$

$\gamma_{s,acc} := 1$

betonin ja raudoituksen osavarmuuskertoimet onnettomuusrajatilassa

Liitoksen mitoitus**Seinäelementin vaakasidonta ontelolaattatasoon**

Seinää vastaan kohtisuora mitoittava vaakavoima, kun koko voima otetaan vastaan vain seinän yläreunassa

$$v_{Ed} := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

välipohjataso ja seinän välinen sidevoima (Pasi varmennettu käyttöseloste)

Parman käyttöohjeessa on annettu rakenteessa olevien vaijerilenkkien ominaiskestävyys

$$F_{Pasi} := 4 \text{ kN}$$

Pasi vaijerilenkkien ominaiskestävyys rakenteessa

$$n_{Pasi} := \frac{v_{Ed} \cdot L_s}{F_{Pasi}} = 4.8$$

Pasilenkkejä tarvitaan $n_{Pasi} := \text{ceil}(n_{Pasi}) = 5$

$$\frac{v_{Ed} \cdot L_s}{n_{Pasi} \cdot F_{Pasi}} = 95.0\%$$

$$l_{Pasi} := \frac{L_s}{n_{Pasi}} = 1900 \text{ mm}$$

Pasilenkkien maksimietäisyysvaatimus on 2m

seinälle laitetaan siis Pasilenkit $n_{Pasi} = 5$ $l_{Pasi} = 1.9 \text{ m}$

**Seinän vaakasidonta**

betoninormikortin 23 mukaan ei-kantavan seinä sidotaan onnettomuusrajatilassa kokonaisvoimalle, jonka voi jakaa seinän ylä- ja alareunan kesken

$$v_{Ed} := 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

vaadittu vaakasuuntainen viivakuorma, jonka ajatellaan vaikuttavan vain seinän alareunan vaaroihin

$$F_{d,acc} := v_{Ed} \cdot L_s = 9.5 \text{ kN}$$

seinän pituudella vaikuttava vaakavoimaresultantti

$$f_{sk} := f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

vaarnatappina käytetään betoniterästä

$$\phi := 10 \text{ mm}$$

vaarnan halkaisija

Onnettomuusrajatilassa tappiitokselle sallitaan murtorajatilaa suurempia muodonmuutoksia. Tappiitokselle voidaan käyttää alla olevaa kaavaa (betoninormikortti 23 s. 42).

$$V_{Rd,acc} := \frac{1.2 \cdot \phi^2 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot f_{sk}}}{\gamma_{c,acc}} = 14.1 \text{ kN}$$

$$n_{vaarna} := \frac{F_{d,acc}}{V_{Rd,acc}} = 0.67 \quad n_{vaarna} := \text{ceil}(n_{vaarna}) = 1$$

vaadittu vaarnojen lukumäärä seinän pituudelle

$$\frac{F_{d,acc}}{n_{vaarna} \cdot V_{Rd,acc}} = 67.0\%$$

vaarnaksi riittäisi betoniteräkset

$$n_{vaarna} = 1 \quad \phi = 10 \text{ mm}$$

$$\text{vaarnavälillä} \quad \frac{L_s}{n_{vaarna}} = 9.500 \text{ m}$$

Vaarnojen suositeltava lukumäärä seinän pituudella on suurempi kuin yksi, esimerkiksi kahden metrin välein

HUOM Pasilenkkejä voidaan käyttää vain elementin yläreunan sidontaan estämään kosteudenmuutoksien, virumisen ja lämpötilanmuutoksien aiheuttamista liikkeistä johtuva elementin tuelta putoamisriski. Pasilenkkejä ei saa käyttää elementin nostamiseen, siirtoon, käyrityksen oikaisuun tai normaalitilanteen ulkoisten kuormien siirtämiseen.

