

Ontelolaattojen suunnittelu

- rei`itys ja varaukset, laattajako
- valmistustekniikan tuomat reunaehdot
- kuormat ja kuormien jako
- kantokyky, laattatyypin valinta

Ontelolaataston suunnitteluohje

Alan yhteisesti hyväksymät reunaehdot ontelolaatoille.

- Rei`itykset
- Vakiovaraukset
- Erikoiselementit
 - kavennukset
 - vinopäät
 - palolaatat
 - eristetyt laatat
 - yms.
- Tukipinnat
- Ontelolaataston piste- ja viivakuormakestävyys
- Erityistilanteet
 - Ontelolaattakannakkeen käyttö
 - ulokeparvekkeet
 - Ontelolaatta taipuisallatuella

Betoniteollisuus ry

10.05.2012

Ontelolaataston suunnitteluohje



Rei'itys ohje tiukentunut vai reiät kasvaneet?

- 80 -luvulla suuret reiät elementin päähän. Keskialueelle huomattavasti pienemmät reiät.
- 90 -luvulla sallittiin yhtä leveä reikä jännevälin keskelle kuin päähänkin.
- 00 -luvulla kasvatettiin sallittujen reikien kokoa hieman.

Esim. P27 laatta

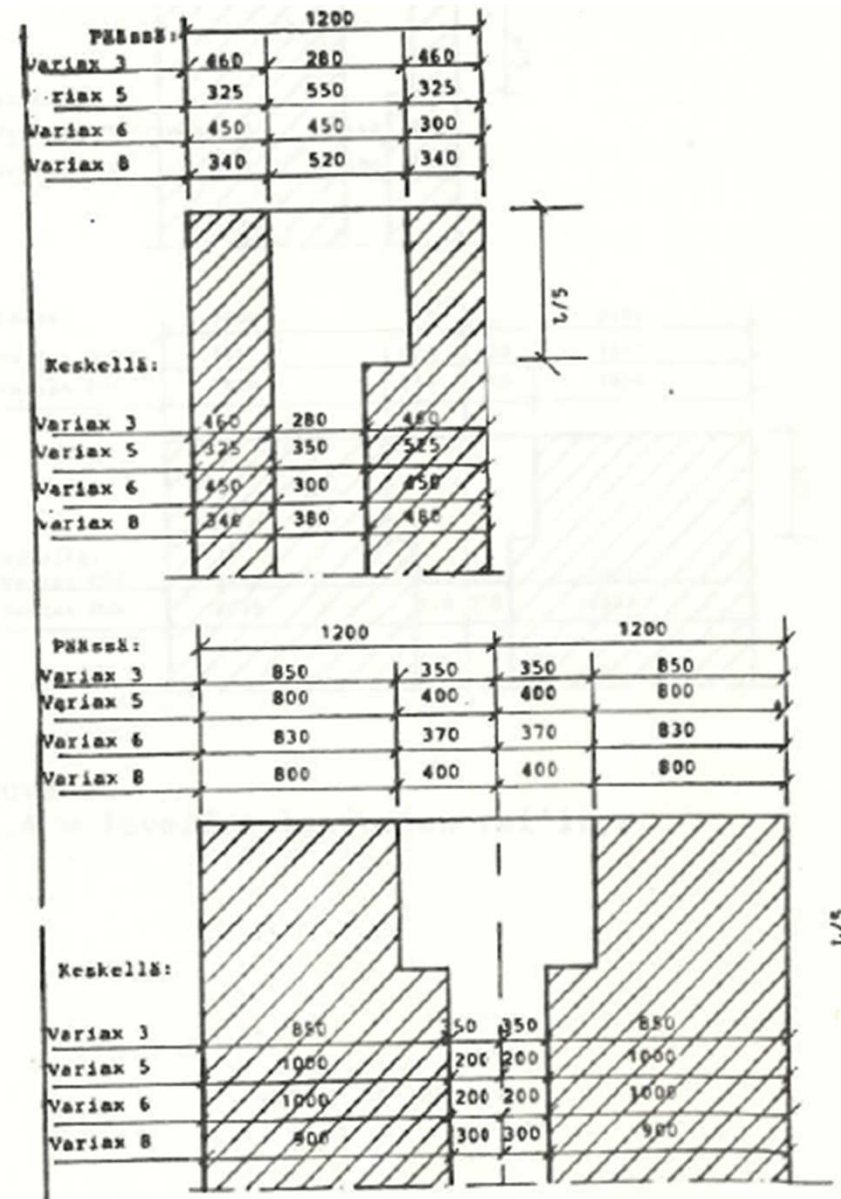
Jänteen keskellä elementtien saumassa oleva maksimi levyinen reikä:

1980 luvulla: 400 mm

1990 luvulla: 800 mm

2000 luvulla: 850 mm

2010 luvulla: 900 mm



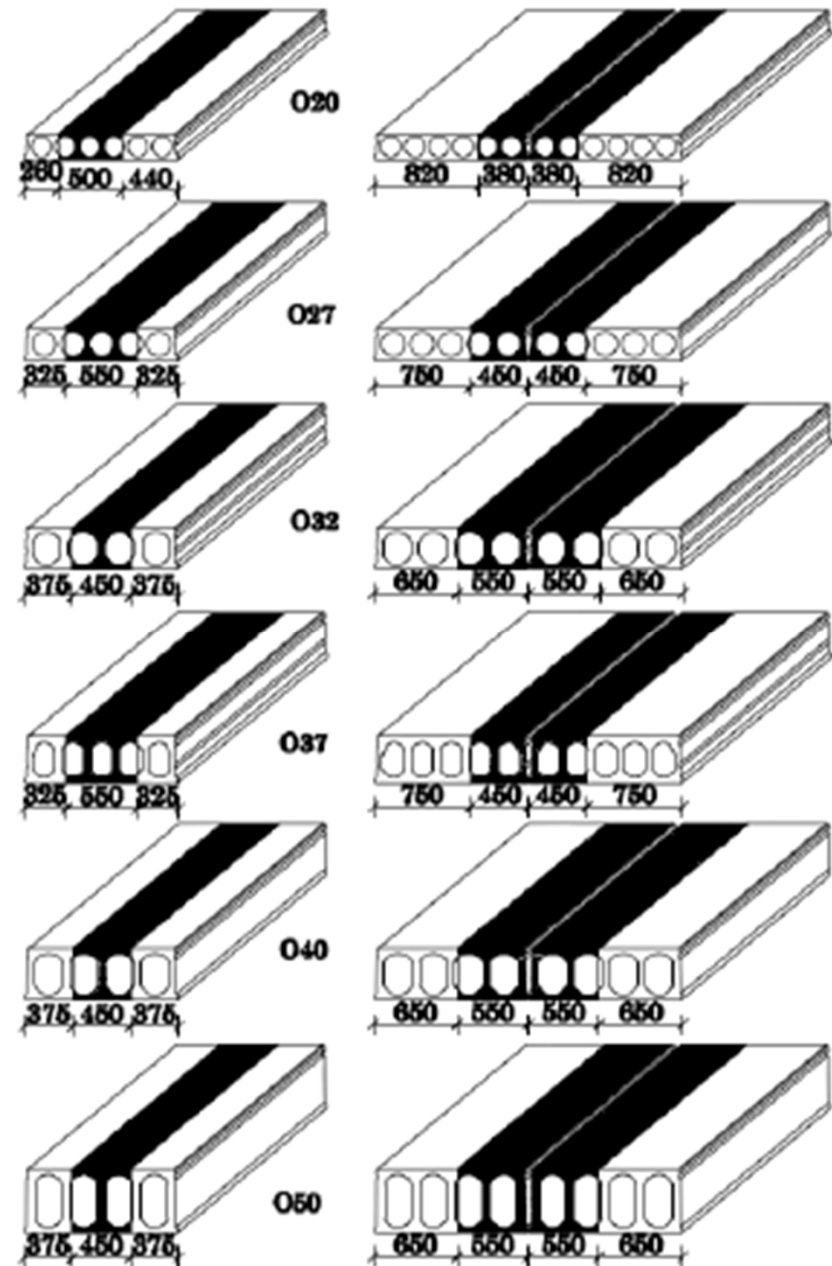
Kuva 2.
1,2 m leveiden laattojen rei'itys

Variax-laattojen ja laattakentän rei'itysohje, 13.8.1985

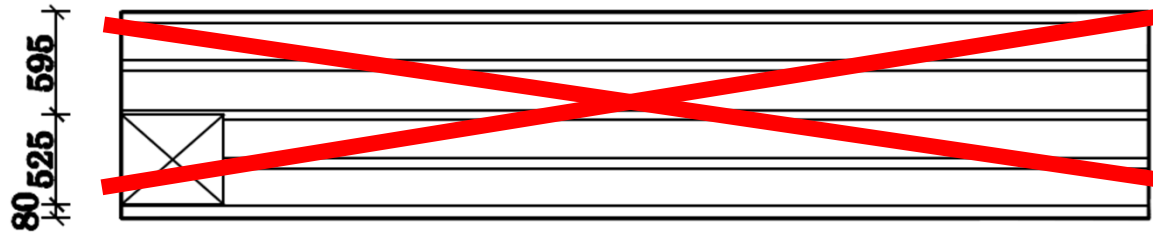
Rei'itysohje

- Tarkoitus varmistaa elementtien turvallinen käsittely sekä tehtaalla että työmaalla.
- Perustuu
 - laskentaan
 - koestukseen
 - valmistustekniikan tuomiin reunaehtoihin
 - ”perimätietoon”
- Tarkemmat ohjeet 4-, 5- ja 6-onteloisille laatoille.

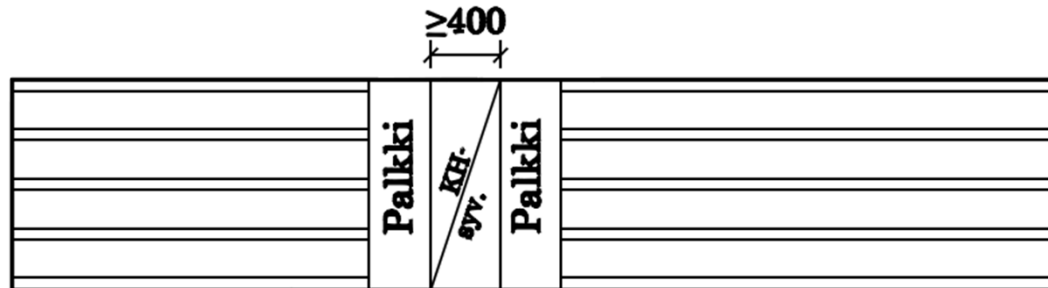
Rei'itysohjeesta pidetään kiinni:
Ei valmisteta elementtejä jotka eivät noudata suunnitteluohjetta.



Yleiset ohjeet

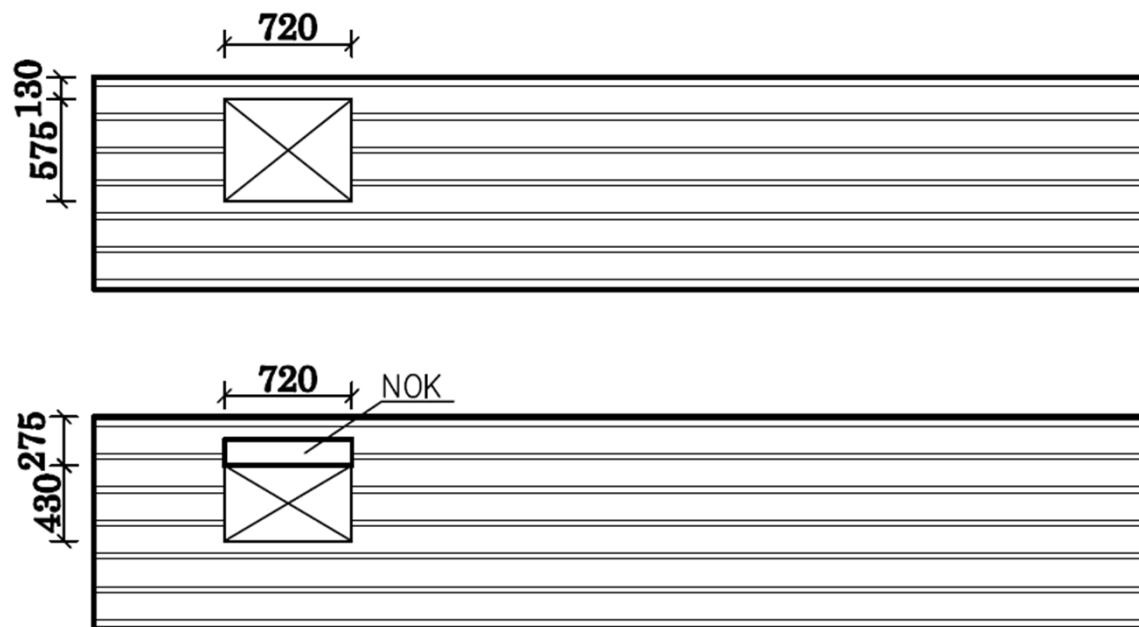


Yllä olevan kuvan mukainen laatan rei'itys on kielletty. Pelkän reunauman laatan nurkassa ei katsota tulevan ollenkaan tuelle.



Ontelolaattoihin poikkisuuntaisten syvennysten teko on ehdottomasti kielletty. Tämä aiheuttaa ontelolaatassa sen puristuspinnan täydellisen menetyksen. Laatan poikkisuuntaisia syvennyksiä saa tehdä vain olettaen syvennys reiäksi ja näin ollen noudattamalla tämän rei'itysohjeen mukaisia raja-arvoja. Jos laattaan on kuitenkin tarve tehdä poikkisuuntainen syvennys koko laatan matkalle, laatasta joudutaan tekemään kylpyhuonelaatta (kylpyhuonesyvennyksiä voidaan tehdä vain tiettyihin laattatyyppeihin, valmistajasta riippuen), jossa syvennyksen molemmille puolille tulee tehdä palkkikaistat tehtaalla. Syvennyksen minimipituus on 400 mm:ä ja syvyys sama kuin kyseisen laattatyypin kylpyhuonesyvennyksen syvyys.

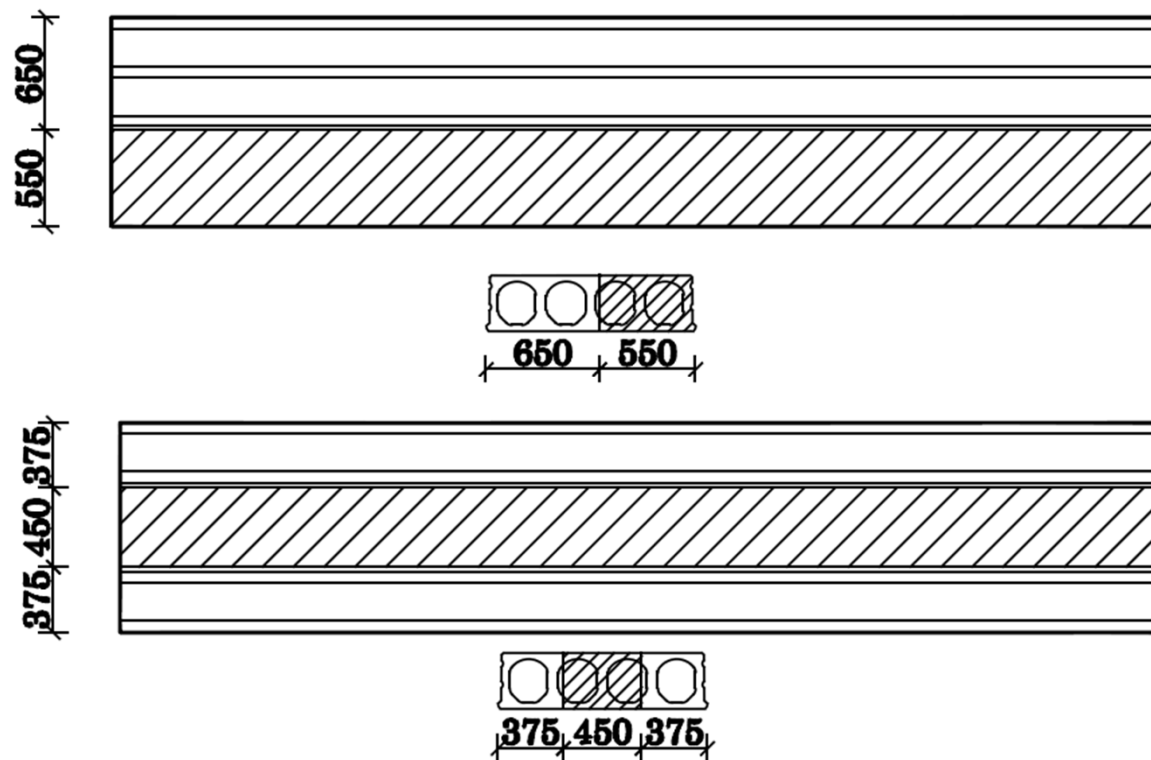
Nostokannakset



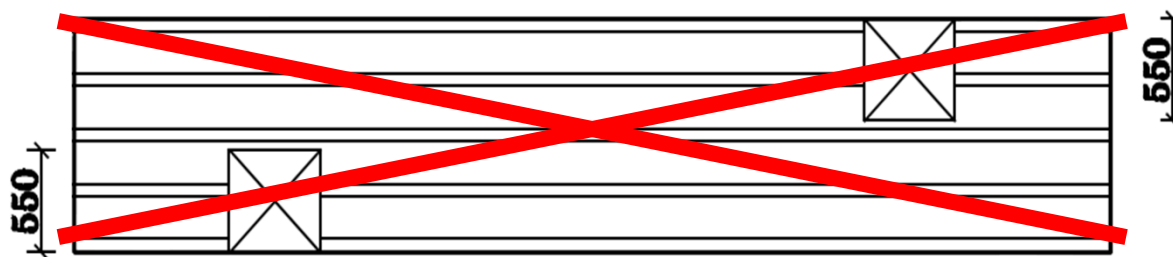
Mikäli suunniteltu laatan lopputilanteen rei'itys on rei'itysohjeen vastainen tai jos turvallinen nosto vaatii, siihen voidaan jättää nostokannas. Nostokannas on laatan osa, joka voidaan poistaa työmaalla, työmaan omalla kustannuksella saumavalujen kovettumisen jälkeen. Nostokannaksia tulee välttää, koska ne hidastavat työmaata ja aiheuttavat lisäkustannuksia. On myös tilanteita, joissa nostokannaksia ei voida jättää, esimerkiksi elementtikylpyhuoneet, jatkuvien pilareiden kohdat, jäykistävät hissikuilut yms. Tällöin ainoa keino on muuttaa joko rei'itystä tai laattajakoa.

Tasopiirustukseen laattoihin merkitään nostokannakset merkinnällä NOK kyseisiin kohtiin.

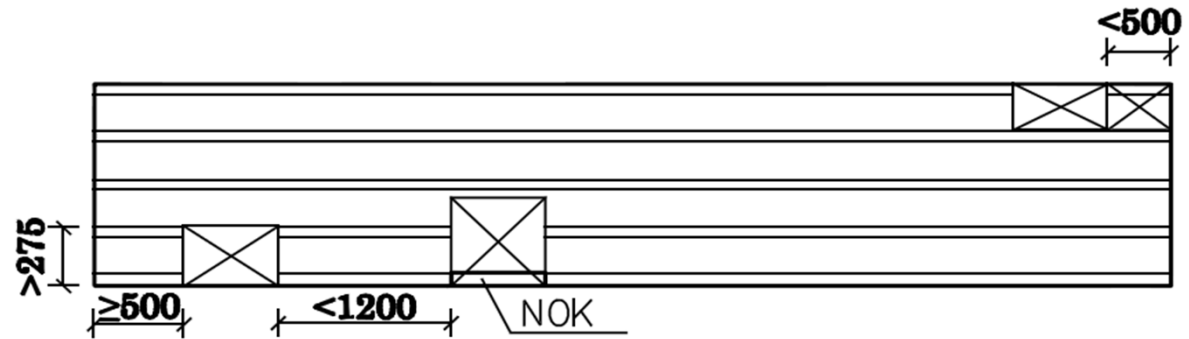
4-onteloiset laatat



Yllä olevaan kuvaan on merkitty sallitut rei'ityisleveydet nelionteloisille ontelolaatoille. Laatan reunaan saa tehdä maksimissaan 550 mm:ä leveän reiän ja laatan keskelle 450 mm:ä leveän reiän.

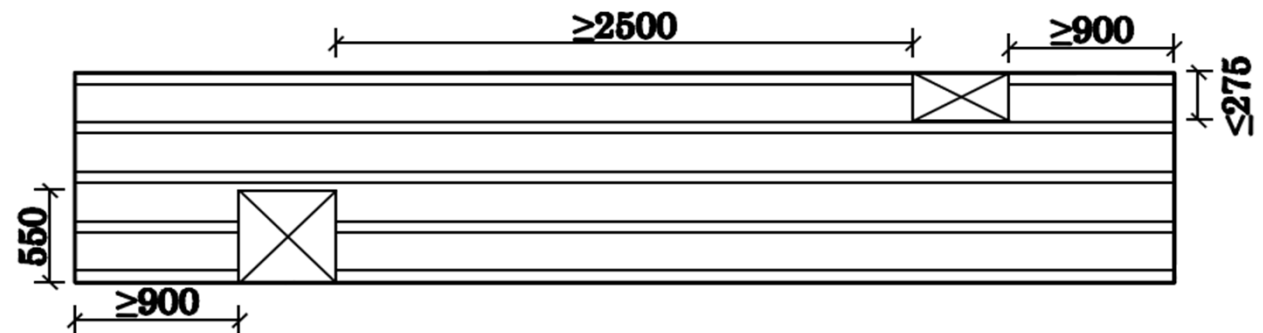


Yllä olevan kuvan mukainen laatan rei'itys on kielletty. Nelionteloisessa täysleveässä ontelolaatassa on kuljettava vähintään kaksi ehjää uumaa laatan päästä päähän.



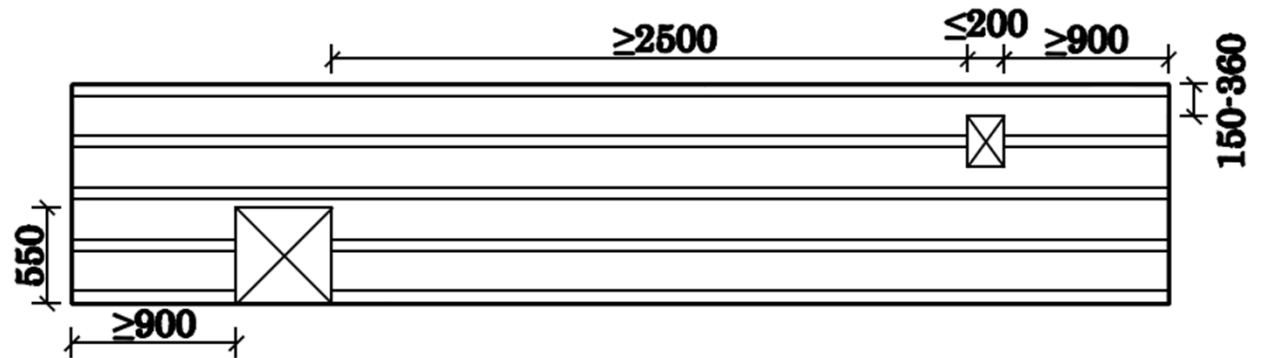
Tällaisissa tapauksissa, joissa reiän jälkeen nelionteloisessa laatassa jää alle 500 mm:ä pitkä laatan osa päähän, joudutaan se tehtaalla turvallisuussyistä poistamaan ja kyseinen kohta valetaan työmaalla paikallavaluna. Tällaiset laatat täytyy ehdottomasti nostaa reiän takaa. Mikäli reikä on pitkä ja normaali saksinosto ei onnistu, määrittää punossuunnittelija nostoelinten paikat nostoa varten tai suunnittelee vanneteräkset varmistaakseen laatan turvallisen noston.

Jos laatan reunassa kahden reiän etäisyys on alle 1200 mm:ä ja toinen reikä katkaisee kaksi uumaa, on jännevoiman hallitsemiseksi jätettävä reunauuma nostokannakseksi toisesta reiästä.

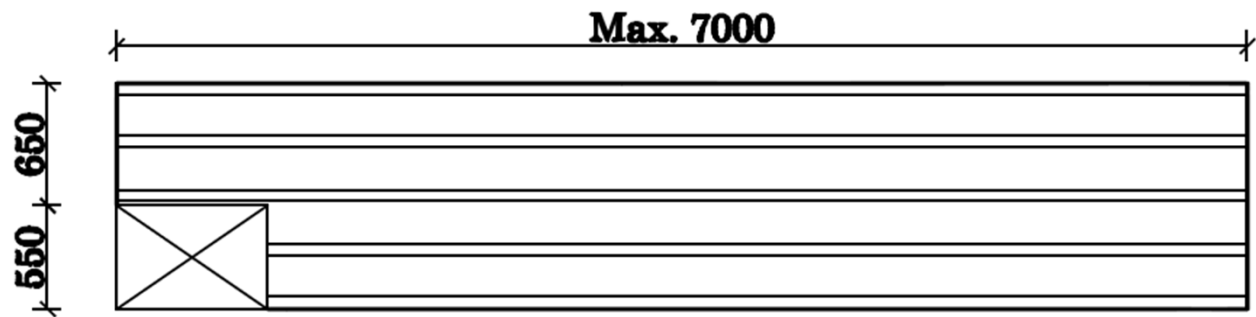


Kun nelionteloiseen laattaan on suunniteltu kolme uumaa katkaiseva rei'itys, reiät eivät saa olla laatan suunnassa samassa poikkileikkauksessa. Isojen reikien kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että reikien välisen etäisyyden tulee olla vähintään kaksi kertaa kokonaisankkurointipituuden mitoitusarvo murtorajatilassa, eli 2500 mm:ä.

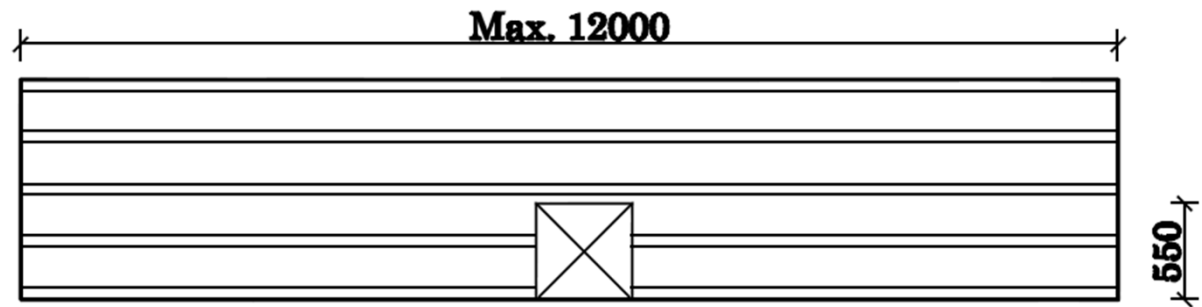
Laatan päähän tulee nelionteloisilla laatoilla jäädä 900 mm:ä tai enemmän ehjää laattaa saksinostoa varten, muuten laatta tulee nostaa käyttämällä nostoelimiä.



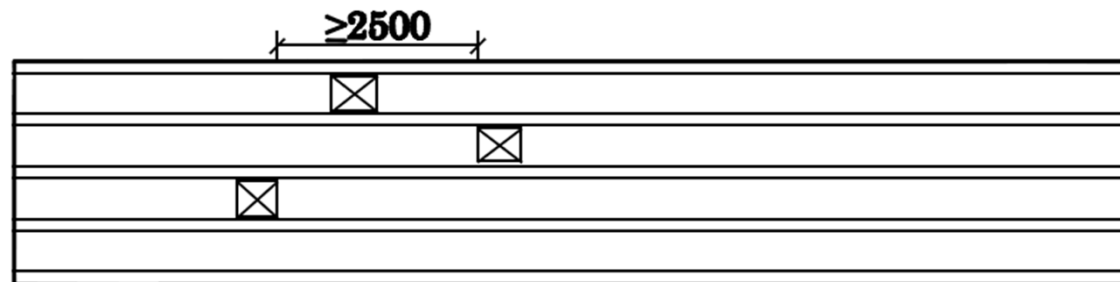
Kun laatussa on kolme uumaa katkaiseva rei'itys ja toinen reikä ei ole laatan reunassa niin, että reunauuma jää ehjäksi, tulee reiän pituutta nelionteloisissa laatoissa rajoittaa. Enintään 200 mm:ä pitkä reikä laatussa on sallittu, jos reiän etäisyys reunasta on välillä 150–360 mm:ä. Pidemmillä rei'illä reunauuma ei enää toimi, ja tällöin laatussa kulkee vain yksi ehjä uuma laatan päästä päähän.



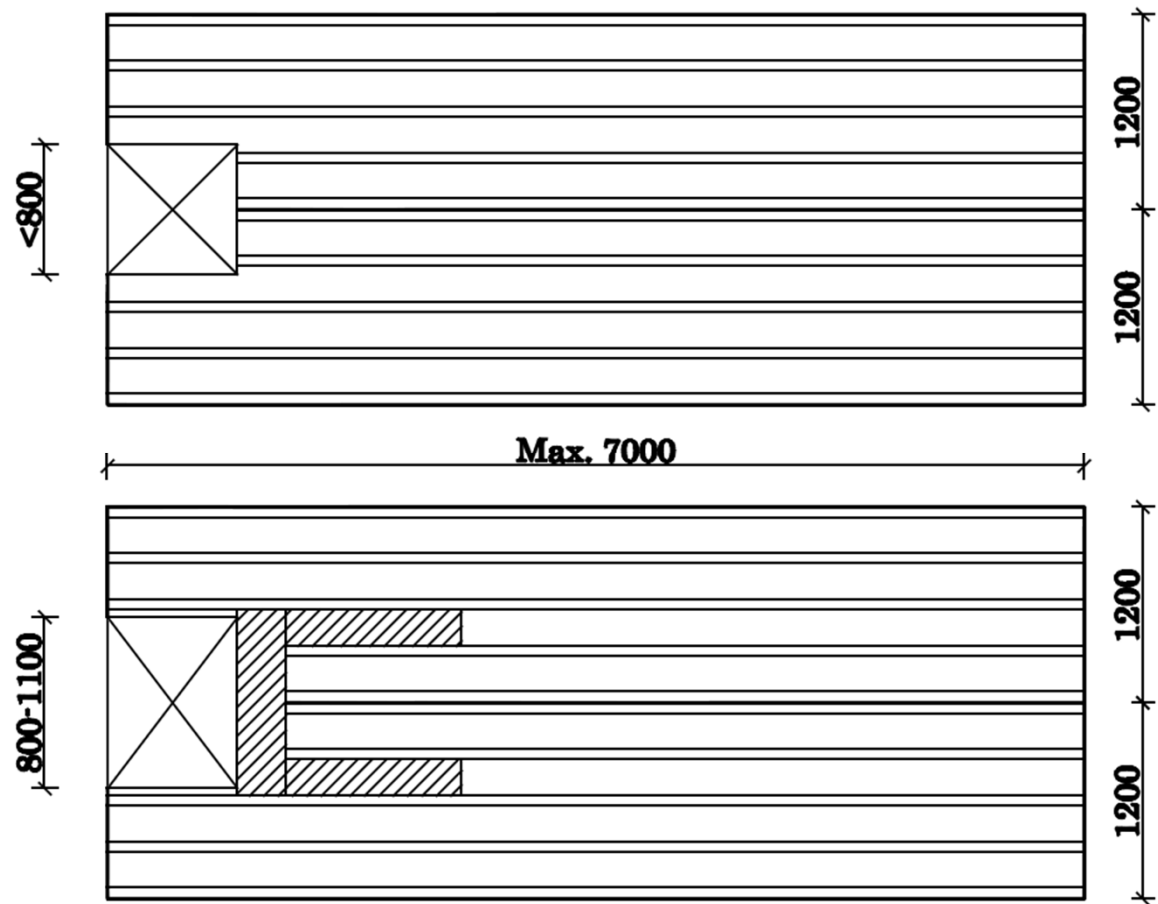
Kun laatan päähän tehdään kaksi uumaa vievä reikä, laatan pituutta tulee rajoittaa. Pisin laatta, jossa näin iso reikä voidaan sallia tehtäväksi, on 7000 mm:ä. Pidemmissä laatoissa on **ehdottomasti käytettävä asennuksen aikaista tuentaa**, jolla estetään laatan kiertymä tuella.



Kun laatan reunaan tehdään kaksi uumaa katkaiseva reikä, tulee laatan maksimipituus rajoittaa 12 metriin nelionteloisilla laatoilla.

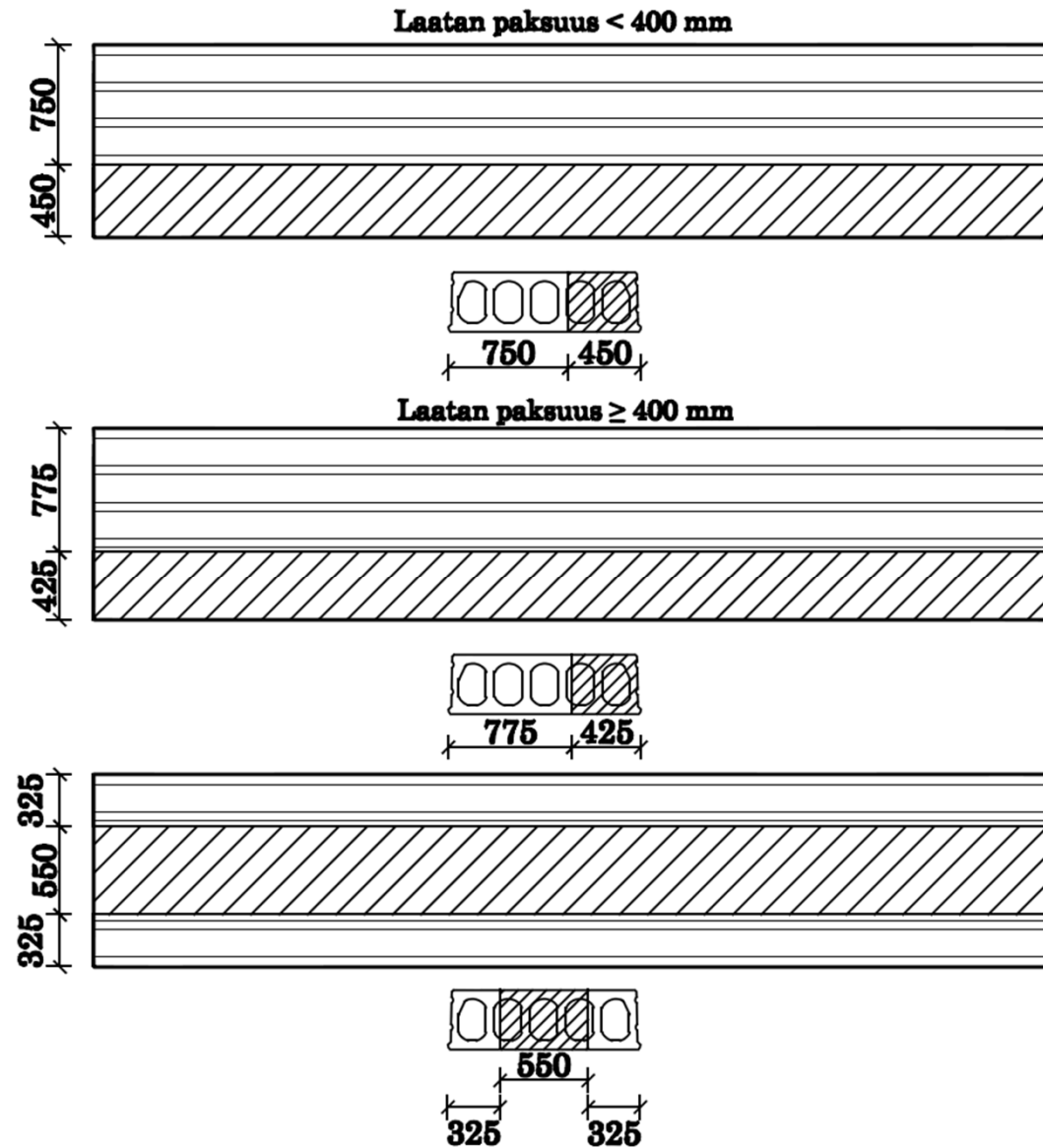


Pieniä reikiä saa nelionteloisissa laatoissa sijoittaa vapaasti kaksi kappaletta samaan poikkileikkaukseen. Pieneksi reiäksi lasketaan reiät, jotka ovat maksimissaan ontelon levyisiä ja ontelon kohdalla sijaitsevia reikiä. Tämä tarkoittaa sitä, että kolmen reiän sisimmäisten reunojen välinen etäisyys tulee olla vähintään 2500 mm:ä, yllä olevan kuvan mukaisesti. Reiät, jotka katkaisevat laatasta uumia, vaikuttavat aina laatan kapasitettiin. Jos työmaalla katkaistaan uumia, tulee aina ottaa yhteyttä kohteen punossuunnittelijaan.

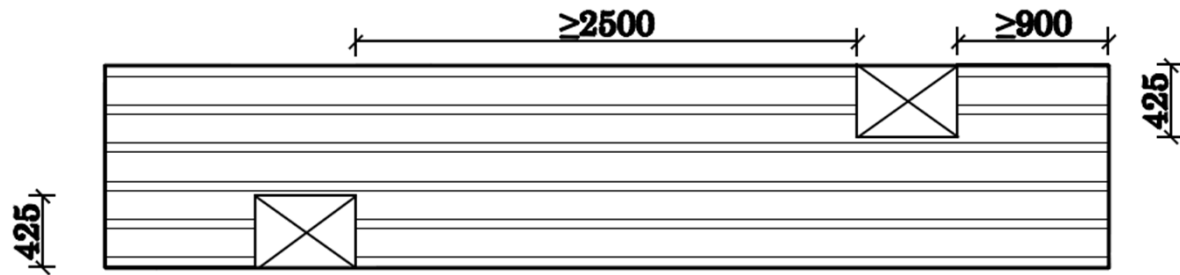


Kun kahden nelionteloisen laatan väliseen saumaan tulee yli 800 mm:ä leveä reikä, tulee laattojen pituus rajoittaa 7 metriin. Muutoin on käytettävä asennuksen aikaista tuentaa reiän kohdalla. Tällöin on myös käytettävä laataston kokonaisjäykistyksen kannalta olennaista paikallavalupalkkia tai teräksistä ontelolaattakannaketta. Laattojen välisiin saumoihin tehtävien reikien maksimileveys on nelionteloisilla laatoilla 1050 mm:ä.

5-onteloiset laatat

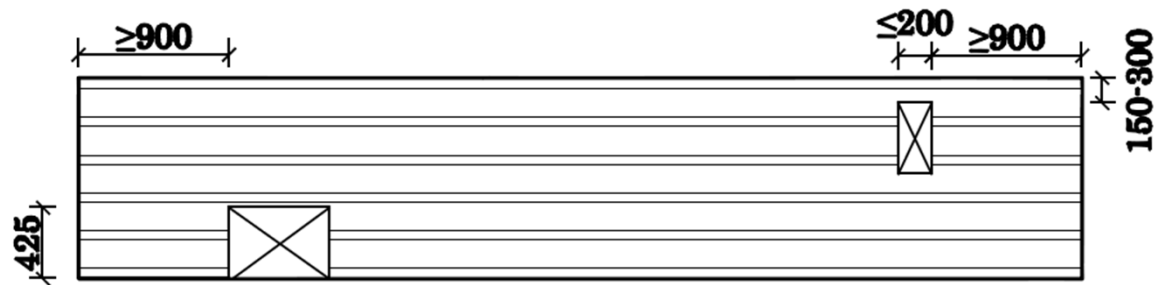


Yllä olevaan kuvaan on merkitty sallitut rei'itysleveydet viisioonteloisille ontelolaatoille. Laatan reunaan saa tehdä maksimissaan 425 mm:ä leveän reiän kun laatan paksuus on yli 400 mm:ä ja 450 mm:ä leveän reiän laatan paksuuden ollessa alle 400 mm:ä. Laatan keskelle saa 550 mm:ä leveän reiän siten, että reiän molemmilla puolilla kulkee kaksi uumaa.

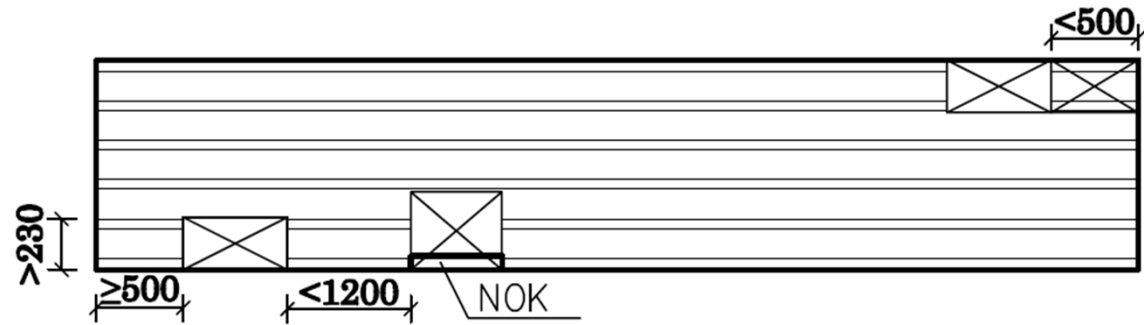


Viisienteloisessa ontelolaatassa täytyy kulkea vähintään kaksi uumaa ehjänä laatan päästä päähän. Kun laattaan on suunniteltu neljä uumaa katkaiseva rei'itys, on varmistettava, että reiät ovat laatan pituussuunnassa eri poikkileikkauksessa. Isojen reikien kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että reikien välisen etäisyyden tulee olla vähintään kaksi kertaa kokonaisankkurointipituuden mitoitusarvo murtorajatilassa, eli 2500 mm:ä.

Laatan päähän tulee viisienteloisilla laatoilla jäädä 900 mm:ä tai enemmän ehjää laattaa saksinostoa varten, muuten laatta tulee nostaa nostoelimillä.

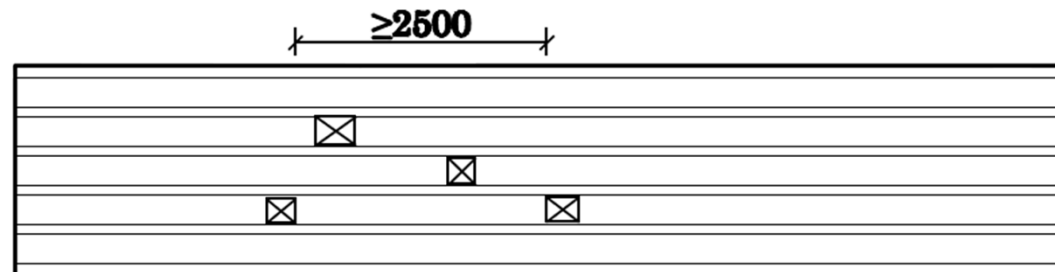


Kun laatussa on neljä uumaa katkaiseva rei'itys ja toinen reikä ei ole laatan reunassa niin, että reunauuma jää ehjäksi, tulee reiän pituutta viisienteloisissa laatoissa rajoittaa. Enintään 200 mm:ä pitkä reikä on sallittu, jos reiän etäisyys reunasta on välillä 150–300 mm:ä. Pidemmällä rei'illä reunauuma ei enää toimi, ja tällöin laatussa kulkee vain yksi ehjä uuma laatan päästä päähän.

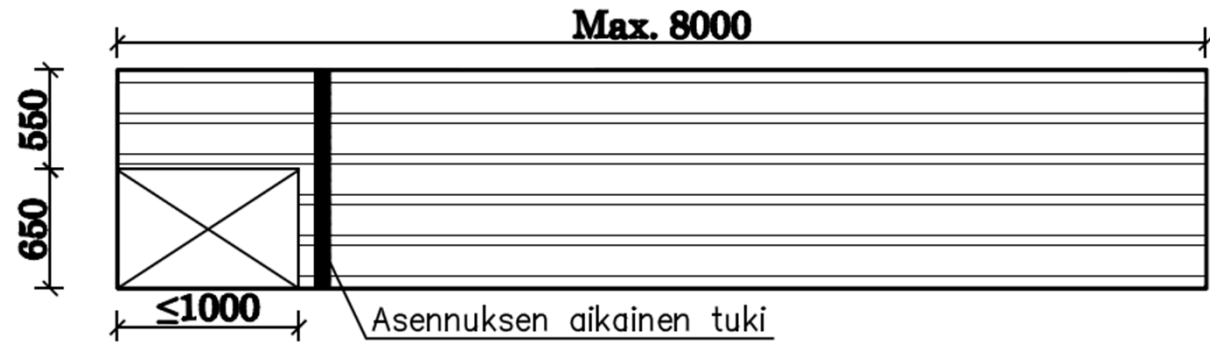


Tapauksissa, joissa reiän jälkeen viisienteloisessa laatasta jää alle 500 mm:ä pitkä laatan osa päähän, joudutaan se tehtaalla turvallisuussyistä poistamaan ja kyseinen kohta valetaan työmaalla paikallavaluna. Tällaiset laatat täytyy ehdottomasti nostaa reiän takaa. Mikäli reikä on pitkä ja normaali saksinosto ei onnistu, määrittää punossuunnittelija nostoelinten paikat nostoa varten tai suunnittelee vanneteräksset varmistaakseen laatan turvallisen noston.

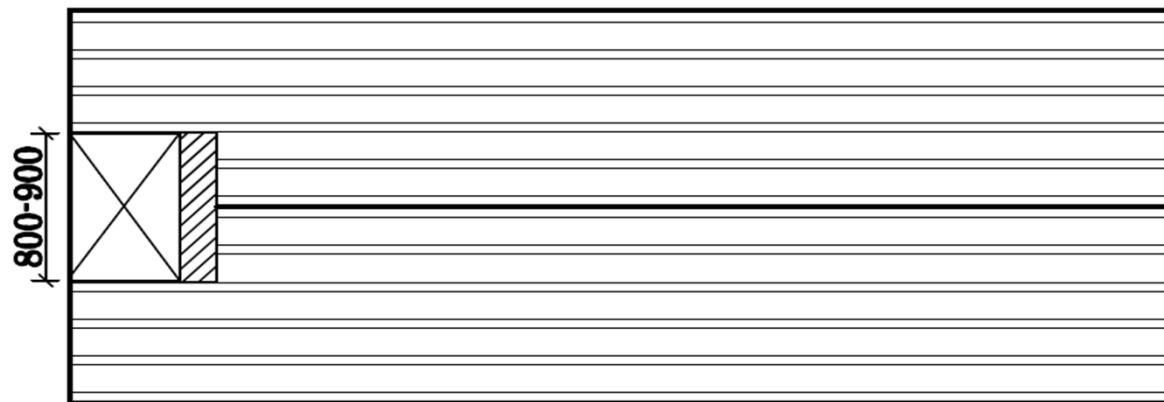
Jos laatan reunassa kahden reiän etäisyys on alle 1200 mm:ä ja toinen reikä katkaisee kaksi uumaa, on jännevoiman hallitsemiseksi jätettävä reunauuma nostokannakseksi toisesta reiästä



Pieniä reikiä saa viisienteloisissa laatoissa sijoittaa vapaasti kolme kappaletta samaan poikkileikkaukseen. Pieneksi reiäksi lasketaan reiät, jotka ovat maksimissaan ontelon levyisiä ja ontelon kohdalla sijaitsevia reikiä. Tämä tarkoittaa sitä, että neljän reiän sisimmäisten reunojen välinen etäisyys tulee olla vähintään 2500 mm:ä, yllä olevan kuvan mukaisesti. Reiät, jotka katkaisevat laatasta uumia, vaikuttavat aina laatan kapasitettiin. Jos työmaalla katkaistaan uumia, tulee aina ottaa yhteyttä kohteen punossuunnittelijaan.



Erikoistapauksena viisionteloisen laatan päähän saa tehdä enintään 650 mm:ä leveän ja 1000 mm:ä pitkän reiän. Tällöin on työmaalla asennusaikana käytettävä asennustukea kyseisen laatan asennuksessa. Asennustuen on oltava paikoillaan ennen laattojen asennusta. Kohteen rakennesuunnittelija tekee tarvittavan tuentasuunnitelman punossuunnittelijan osoittamiin kohtiin. Tällaisissa tapauksissa laatan pituus on rajattava maksimissaan 8 metriin.

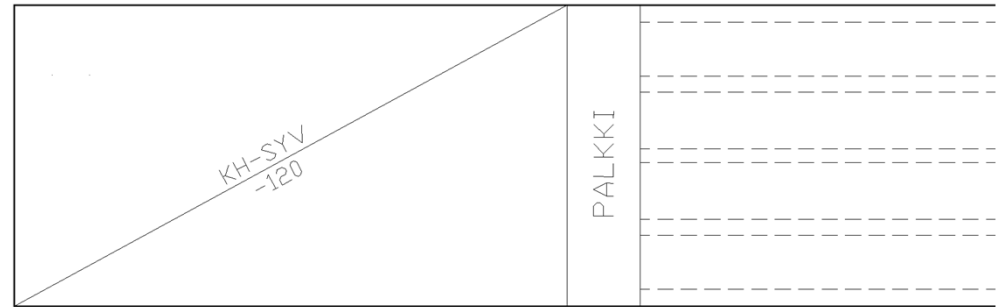


Kun kahden viisionteloisen laatan saumaan tulee yli 800 mm:ä leveä reikä, tulee laataston kokonaisjäykistyksen kannalta käyttää olennaista paikallavalupalkkia tai teräksistä ontelolaattakannaketta. Laattojen saumoihin tehtävien reikien maksimileveys on viisionteloisilla laatoilla 900 mm:ä.

Vakiovaraukset

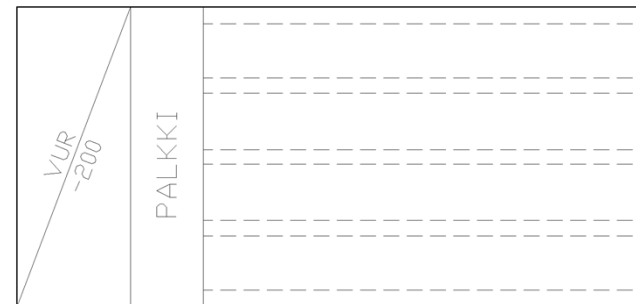
KH-Syvennys

- Umpibetonia
- Syvennyksen jälkeen aina palkkikaista
- Syvyys laattatyyppi kohtainen:
 - P27K: 90 mm
 - P32K: 120 mm
 - P37K: 170 mm



VUR

- Viemäriputkien ventiin elementin päässä
- Aina ontelolaatan päässä
- Pituus 400 mm, umpibetonia
- Syvennyksen jälkeen aina palkkikaista
- Syvyys laattatyyppi kohtainen:
 - P27K: 110 mm
 - P32K: 150 mm
 - P37K: 200 mm
- Voi sijaita myös KH-syvennyksessä



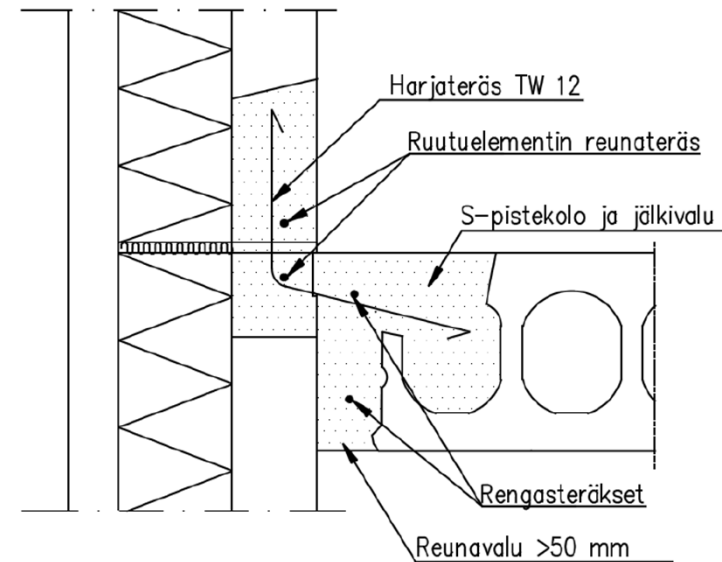
SUR

- Sähköputkien vientiin elementin päässä
- Sahataan kovettuneeseen elementtiin
- Koko aina vakio:
 - Pituus 150 mm
 - Syvyys 50 mm
 - Koko laatan levyinen



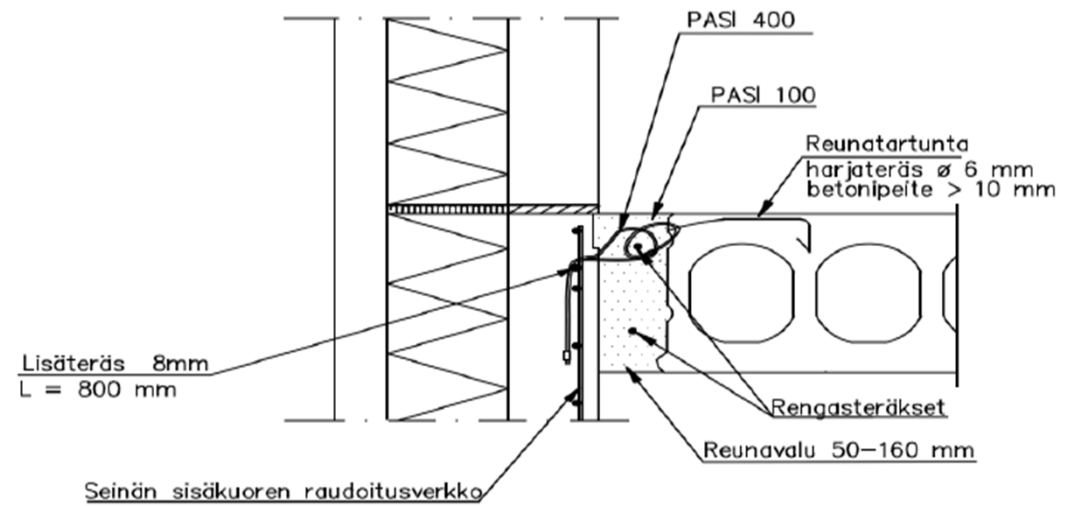
SKK

- Julkisivurakenteiden kiinnityksiä varten tehtävä kolo
- Koko aina vakio: 150 x 150 x 100



PASI-lenkki

- Vaihtoehto SKK-kololle
- Ei-kantavien ruutuelementtien yläpään kiinnitykseen



Kuormien jako aukkojen kohdalla

Reikien kohdalta kuormat (+laatan omapaino) siirretään reiän viereisille osille kannettavaksi.

Esim.

Ontelolaatasto P27, jossa jännevälin keskellä 550 mm leveä reikä. Laataston kuormitus (g+q) = (2,0+2,5) kN/m².

Reiän kohdalta siirtyvä kuormitus

$$g = 0,55\text{m} \times (2,0 + 3,8) \text{ kN/m}^2 = 3,19 \text{ kN/m}$$

$$q = 0,55\text{m} \times 2,5 \text{ kN/m}^2 = 1,38 \text{ kN/m}$$

⇒ reiän viereisen 1,2 m leveän kaistan kuormitus:

$$g = 0,25 \times 3,19 \text{ kN/m}^2 / 1,2\text{m} + 2,0 \text{ kN/m}^2 = 2,66 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 0,25 \times 1,38 \text{ kN/m}^2 / 1,2\text{m} + 2,5 \text{ kN/m}^2 = 2,79 \text{ kN/m}^2$$

Laatta	% kuormituksesta					
	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6
P18, P20	-	20	30	30	20	-
P27, P32, P37, P40, P40R, P50, P50R	10	15	25	25	15	10

Aukko laataaston reunalla (esim.porrasaukko)

Reikän kohdalta kuormat (+laatan omapaino) siirretään reiän viereisille osille, josta ne jaetaan viivakuormina 1,2 m leveille kaistoille.

Esim.

Ontelolaatasto P27, jossa 1,2 m leveä reikä. Laataston kuormitus $(g+q) = (2,0+2,5) \text{ kN/m}^2$. Jänneväli 8000 mm

Reiän kohdalta viivakuormaksi siirtyvä kuormitus

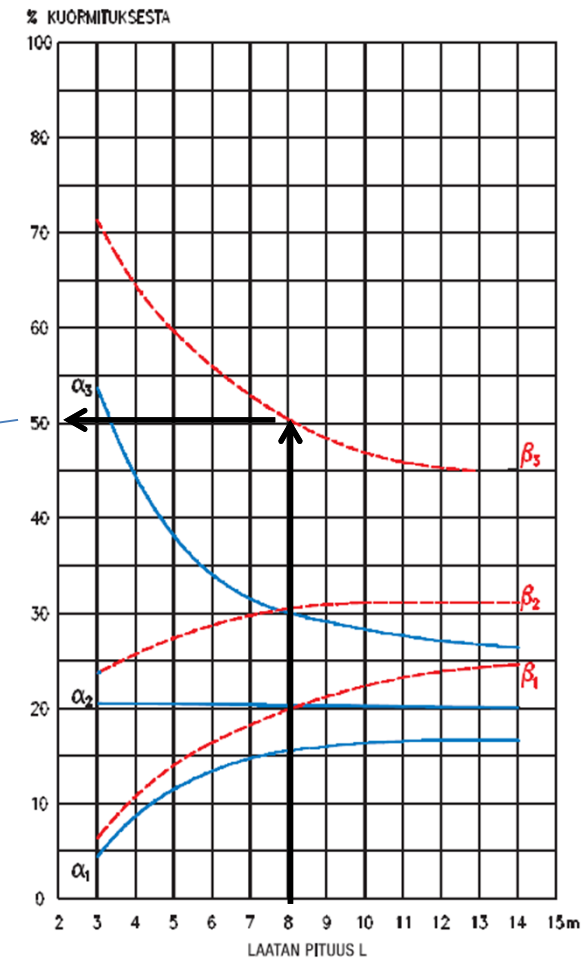
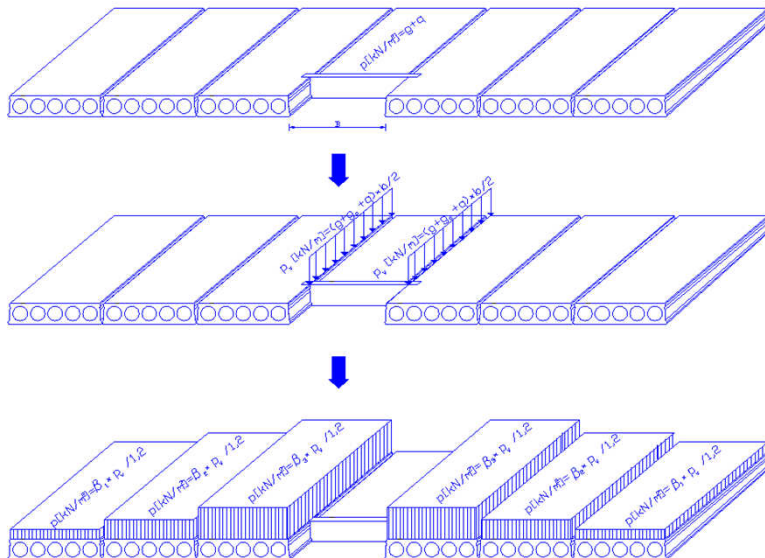
$$g = 1,2 \text{ m} \times 0,5 \times (2,0 + 3,8) \text{ kN/m}^2 = 3,48 \text{ kN/m}$$

$$q = 1,2 \text{ m} \times 0,5 \times 2,5 \text{ kN/m}^2 = 1,50 \text{ kN/m}$$

⇒ reiän viereisen ensimmäisen 1,2 m leveän kaistan kuormitus:

$$g = 0,5 \times 3,48 \text{ kN/m} / 1,2 \text{ m} + 2,0 \text{ kN/m}^2 = 3,45 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 0,5 \times 1,50 \text{ kN/m} / 1,2 \text{ m} + 2,5 \text{ kN/m}^2 = 3,13 \text{ kN/m}^2$$



Taulukko: viivakuormien jako

Viivakuormien jako

Esim.

Ontelolaatasto P27, jossa laataston keskellä laataston suuntainen tiiliseinä $g = 8 \text{ kN/m}$. Laataston jänneväli 8000 mm .

Tiiliseinältä laatastolle jakaantuvat kuormakaistat:

1 kaista

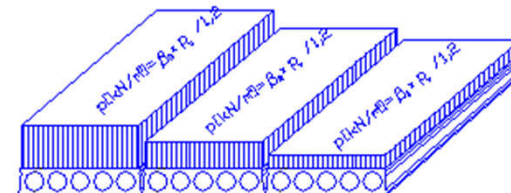
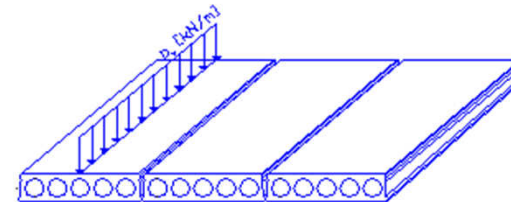
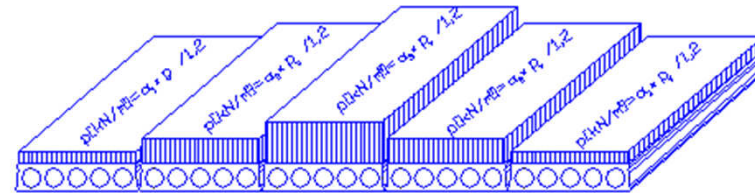
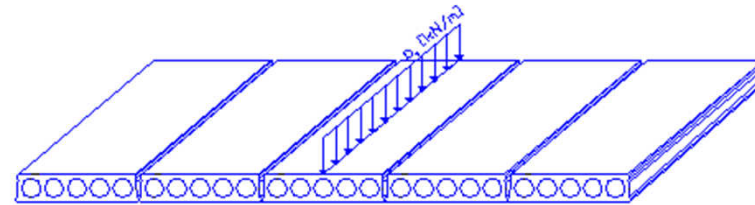
$$g = 0,30 \times 8,0 \text{ kN/m} / 1,2\text{m} = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

2 kaistat

$$g = 0,20 \times 8,0 \text{ kN/m} / 1,2\text{m} = 1,33 \text{ kN/m}^2$$

3 kaistat

$$g = 0,15 \times 8,0 \text{ kN/m} / 1,2\text{m} = 1,0 \text{ kN/m}^2$$



Pistekuormien jako

Taivutukselle pistekuormat jaetaan laatastolle "useaksi pienemmäksi pistekuormaksi".
Leikkaukselle piste kuorma jakautuu tuelle 60° kulmassa.

Esim.

Ontelolaatasto P27, jossa laataston keskellä
Pistekuorma $G = 25 \text{ kN}$, $x = 1300 \text{ mm}$. Laataston
jänneväli 8000 mm .

Taivutus

Laatastolle jakaantuvat pistekuormat:

- $L/x = 8000/1300 = 6,15$
- 1. $G = 0,42 \times 25 \text{ kN} = 10,5 \text{ kN}$
- 2. $G = 0,21 \times 25 \text{ kN} = 5,3 \text{ kN}$
- 3. $G = 0,08 \times 25 \text{ kN} = 2,0 \text{ kN}$

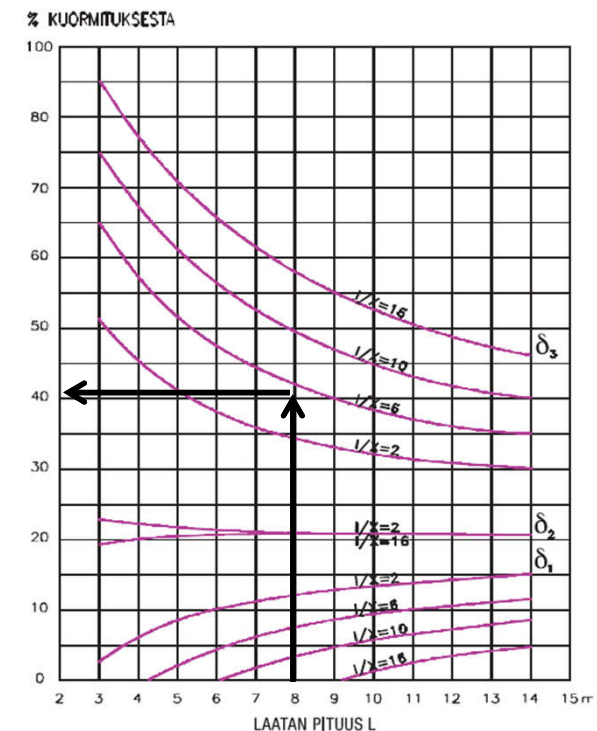
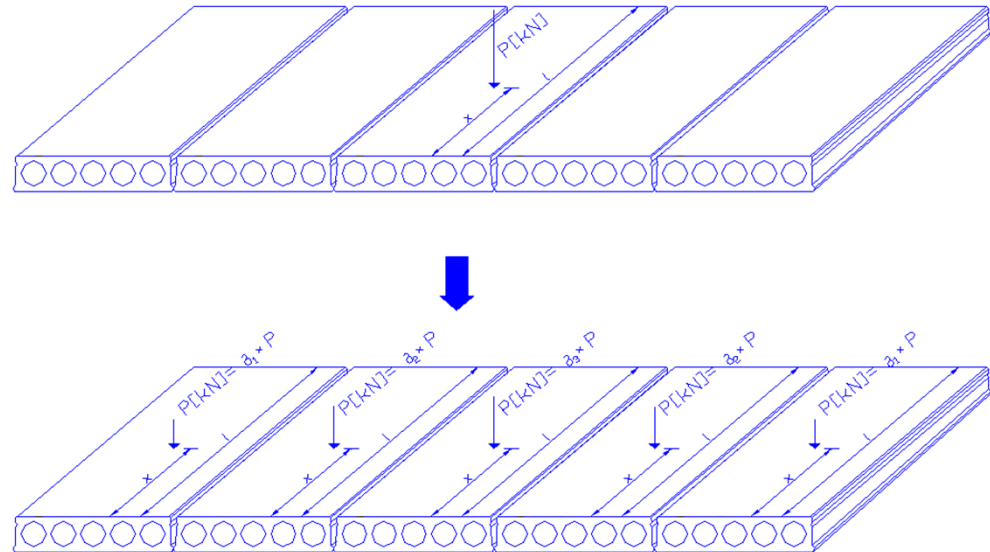
Lasketaan pistekuorman elementille aiheuttama
momentti ja sitä vastaava tasainen kuorma:

$$M_g = 11,4 \text{ kNm} \Rightarrow g = (M_g \cdot 8 / (L^2)) / 1,2 \text{ m} = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Leikkaus

$$\text{Jakautumisleveys } 2 \times 1,3 \text{ m} / \sqrt{3} = 1,5 \text{ m}$$

$$V = 20,9 \text{ kN} \Rightarrow (V / (0,5 \times L)) / 1,5 \text{ m} = 3,5 \text{ kN/m}^2$$



Pituussuuntaiset viivakuormat

- Kuorman jakautumisesta laatastolle aiheutuu poikkisuuntaista taivutusta ja leikkausta
- Kapasiteetti määräytyy joko elementistä tai saumasta
- Saumavalut C20/25 ... C25/30
- Pintabetoni lisää kapasiteettia
- Laataston kapasiteettia ei kuitenkaan saa ylittää

Pistekuormat

- Taulukon arvot ehjälle laatalle
- Pintabetoni lisää kapasiteettia
- Kuorma aina vähintään yhdelle uumalle
- Laataston kapasiteetti leikkaukselle ja taivutukselle ei saa ylittyä

Ontelolaatan viivakuormakestävyys kN/m				Viivakuorma laataston reunassa		
Saumavalu C20/25				Ei pintavalua		
Laatan pituus	O20	O27	O32	O37	O40	O50
4000 mm	6	12	10	16	12	13
6000 mm	4	10	10	16	12	13
8000 mm	3,5	8	9	16	12	13
10000 mm		7	8	13	12	13
12000 mm			7	11	10	13
14000 mm				10	9	13
16000 mm					8	11

Ontelolaatan viivakuormakestävyys kN/m				Viivakuorma laataston keskellä		
Saumavalu C20/25				Ei pintavalua		
Laatan pituus	O20	O27	O32	O37	O40	O50
4000 mm	13	24	21	33	24	27
6000 mm	10	22	21	33	24	27
8000 mm	8	18	20	33	24	27
10000 mm		15	17	29	24	27
12000 mm			15	25	21	27
14000 mm				22	19	27
16000 mm					17	24

Laatan pistekuormakapasiteetti kN			
Ei pintabetonia		Punosjännitys 1000 N/mm ²	
Laattatyyppi	Kuorma Ø 50 mm	Kuorma Ø 100 mm	Kuorma Ø 200 mm
O20	12	24	
O27	17	35	
O32		21	45
O37		55	65
O40		35	55
O50		60	70

Ontelolaattojen kantokyky

- Ontelolaattojen mitoitus EC:n mukaan
 - Piirustuksissa oltava EC:n mukaiset kuormat
- Seuraamusluokka CC2, rasitusluokka XC1
 - XC3 luokassa jänneväli lyhempi
- Kapasiteetti käyrästöt eri kuormitusluokille
 - Psii kertoimet huomioitu

Esim.

Toimiston ontelolaatasto P32, L=10500, kuormana tasoite 0,5kN/m² + hyötykuorma 2,5 kN/m². Laatastossa 800 mm leveä reikä.

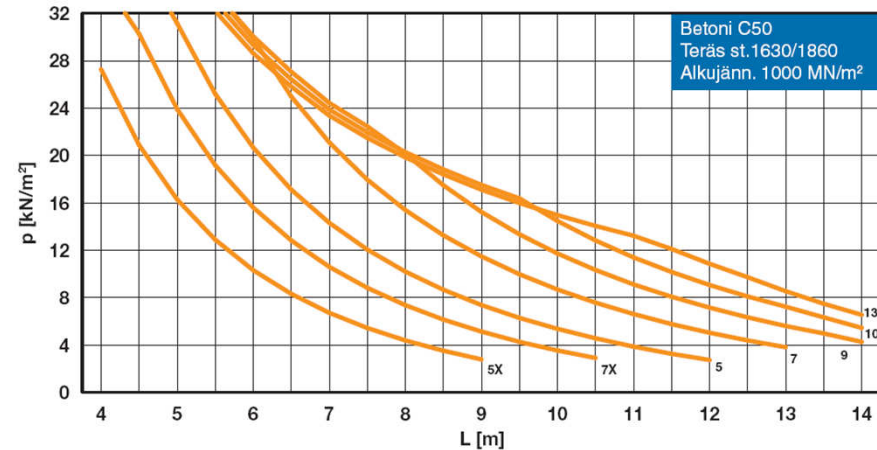
Reiätön laatasto: $g+q = 3 \text{ kN/m}^2$

- Pysyvän kuorman osuus ~17%
- => 5 Punosta, käyryys asennus aikana -5 mm

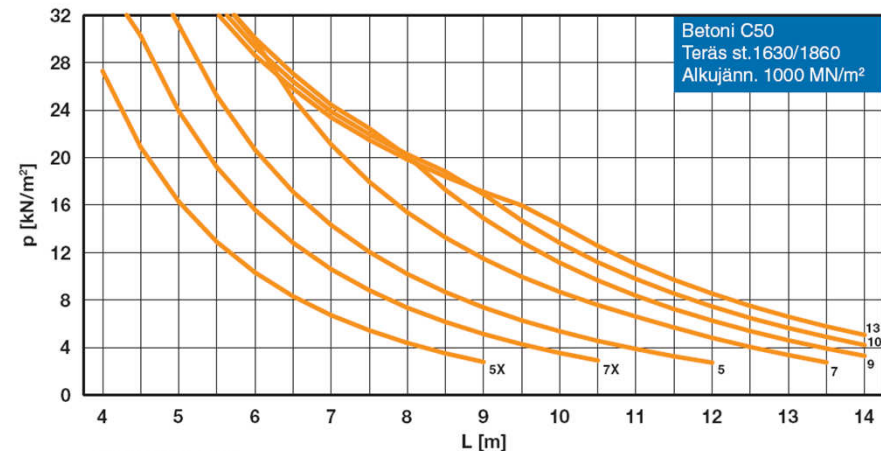
Reiän seutu: $g+q = (1,25 + 2,92) = 4,2 \text{ kN/m}^2$

- Pysyvän kuorman osuus ~30%
- => 7 Punosta, käyryys asennus aikana -14 mm

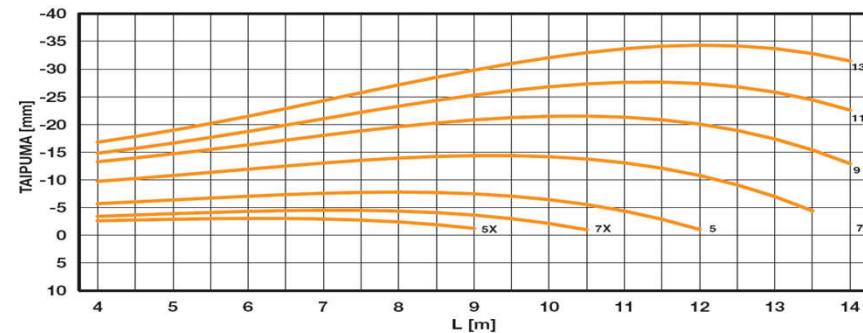
KANTOKYKY P32 asunnot, toimistot, lumikuorma



KANTOKYKY P32 kokoontumistilat, myymälät, liikenne

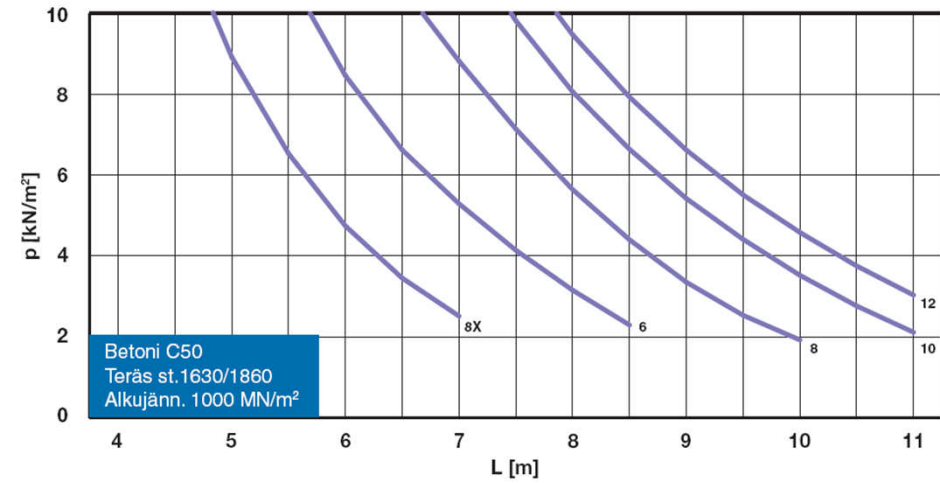


TAIPUMA P32

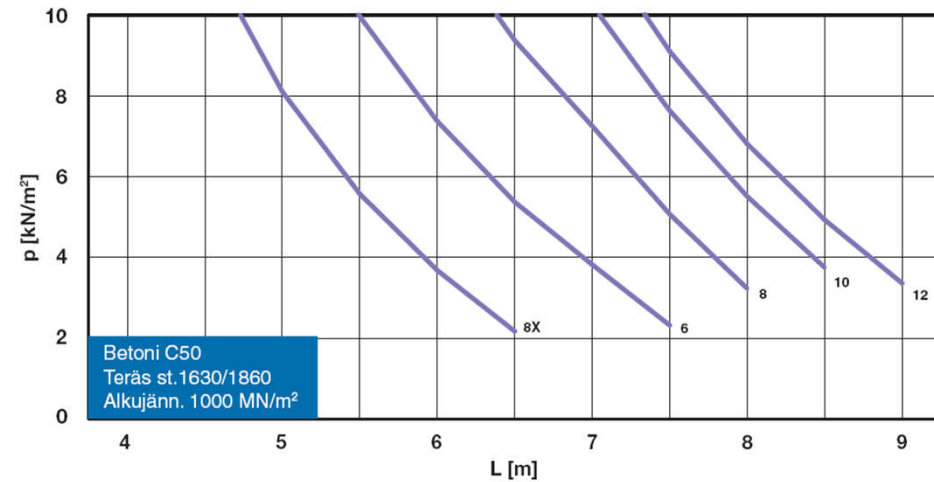


- KH-käyrissä huomioitu täyttövalun paino
- Mikäli elementin päässä oleva KH-synennys on yli 3000 mm, voidaan karkeasti käyttää keskellä olevan syvennyksen käyrästä

KANTOKYKY P37K (Syvennys 170 mm laatan päässä L=3000 mm)



KANTOKYKY P37K (Syvennys 170 mm laatan keskellä L=3000 mm)



Palolaatat

- Palolaatoissa punokset ylempänä kuin tavallisissa 60 min laatoissa
 - REI90: +10 mm
 - REI120: +20 mm
- Punoskorkeuden vuoksi pienempi taivutuskapasiteetti
- Alustavassa vaiheessa voidaan kapasiteetti karkeasti arvioida redusoidulla kuorma isommaksi d:n suhteessa

Esim.

Ontelolaatta 2P32, laataston kuormitus $(g+q) = (2+4) \text{ kN/m}^2$

P32: $d=285$

P32K: $d=265 \Rightarrow 285/265=1,08$

katsotaan siis käyrästöltä elementin kapasiteetti
kuormalle $1,08 \times 6 \text{ kN/m}^2 = 6,5 \text{ kN/m}^2$

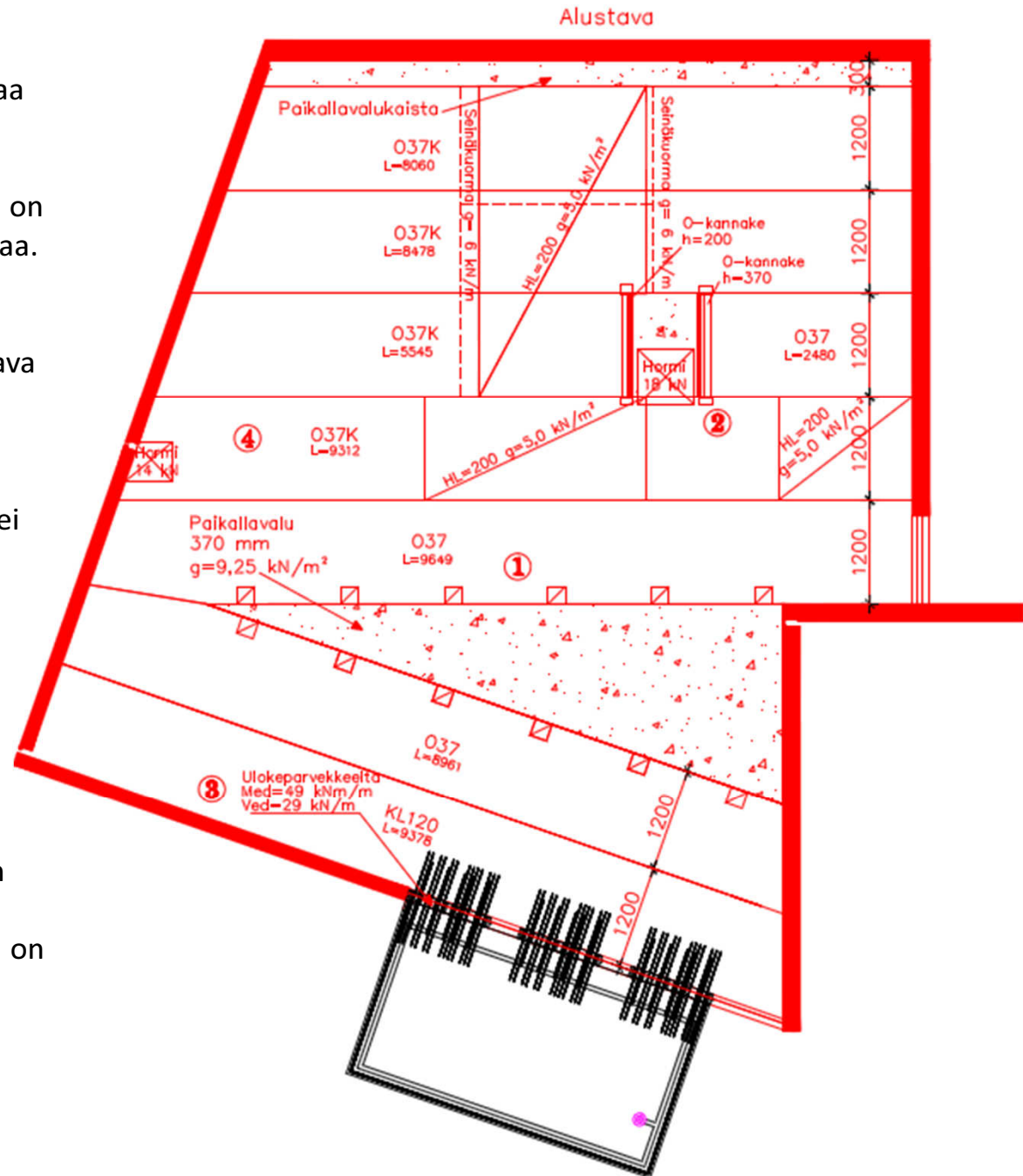
Samoin voidaan toimia KH-laatoilla:

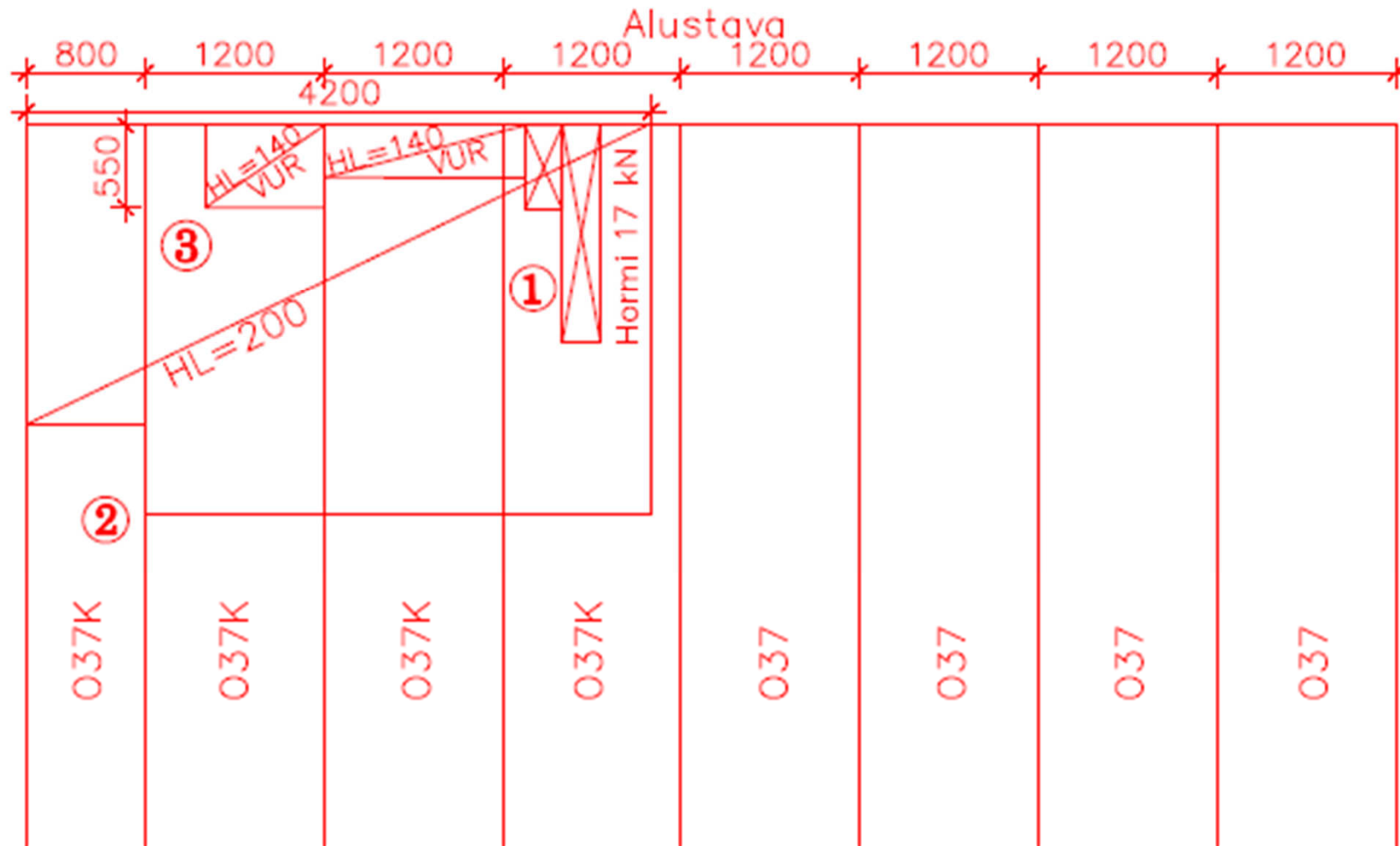
P32K: $d=165$

2P32K: $d=145 \Rightarrow 165/145=1,14$

- KH-laatoilla jännevälin ollessa yli 7000 mm, tulee aina varmistaa elementin soveltuvuus. (Taipuma, käyttörajatila)

1. Näin suurta paikallavalua ei voi tukea ontelolaattojen reunaan, tämä aiheuttaa liian suuren viivakuorman ontelolaatan reunaan, kun paikallavalu ripustetaan koko painostaan siihen. Kyseinen kohta on pakko toteuttaa käyttämättä kuorilaattaa.
2. Ontelolaattakannaketta ei saa tukea katkaistulle uumalle, tässä on muutettava laattajakoa tai käyttämällä kuorilaattaa kyseisessä kohdassa.
3. Ulokeparvekkeelta tuleva pystykuorma ei saa tulla kuorilaatalle, vaan se on siirrettävä kantavalle seinälinjalle. Kuorilaatan pintavalu raudoitetaan ulokeparvekkeen aiheuttamalle vääntömomentille.
4. Näin pitkä kylpyhuonesyvennyksellä varustettu ontelolaatta ei kestä sille tulevia kuormia. Näin pitkässä ja paljon kuormitetussa kohdassa on käytettävä kuorilaattaa, jonka taivutuskapasiteetti on huomattavasti suurempi kuin kylpyhuonelaatan.

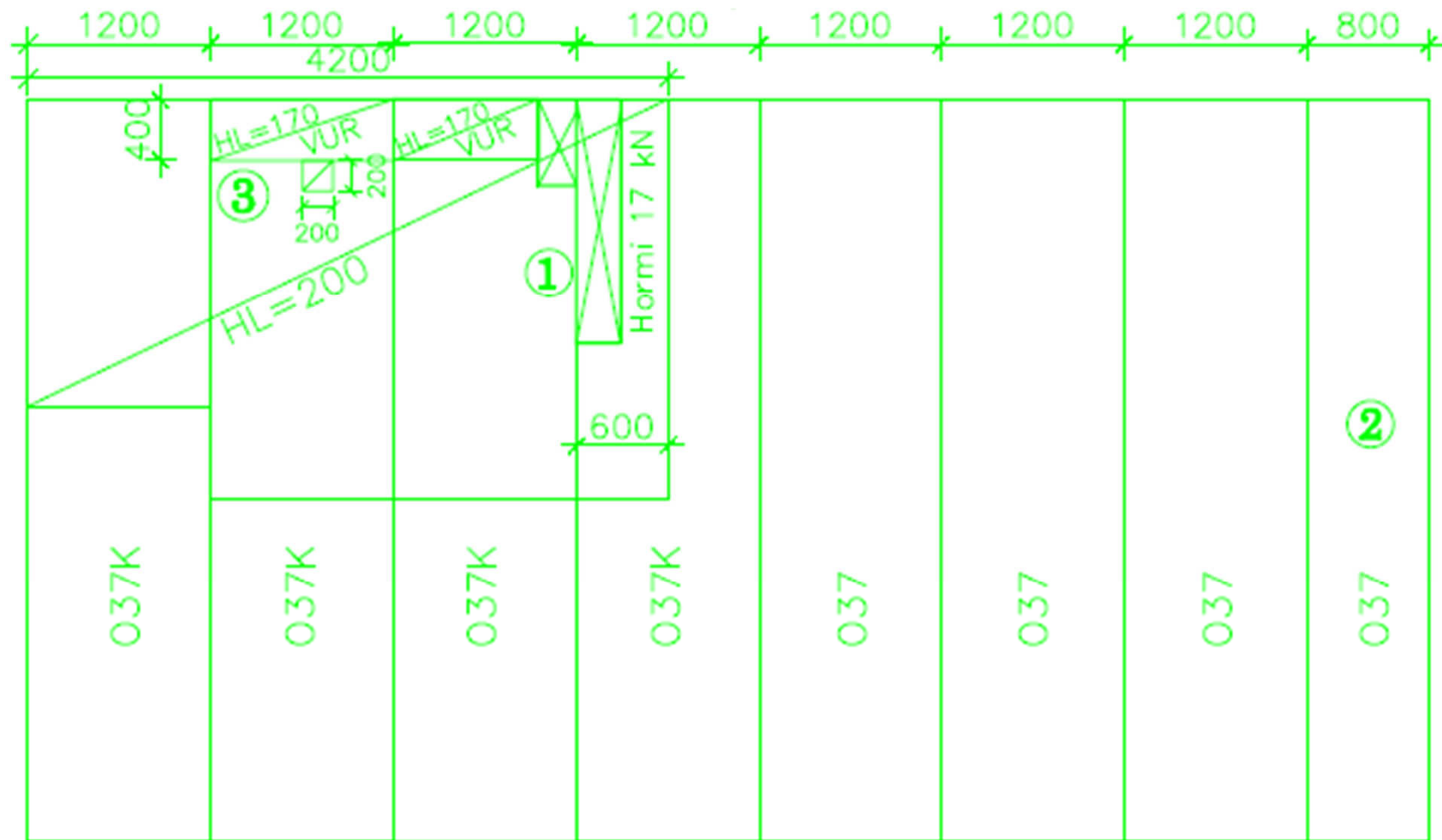




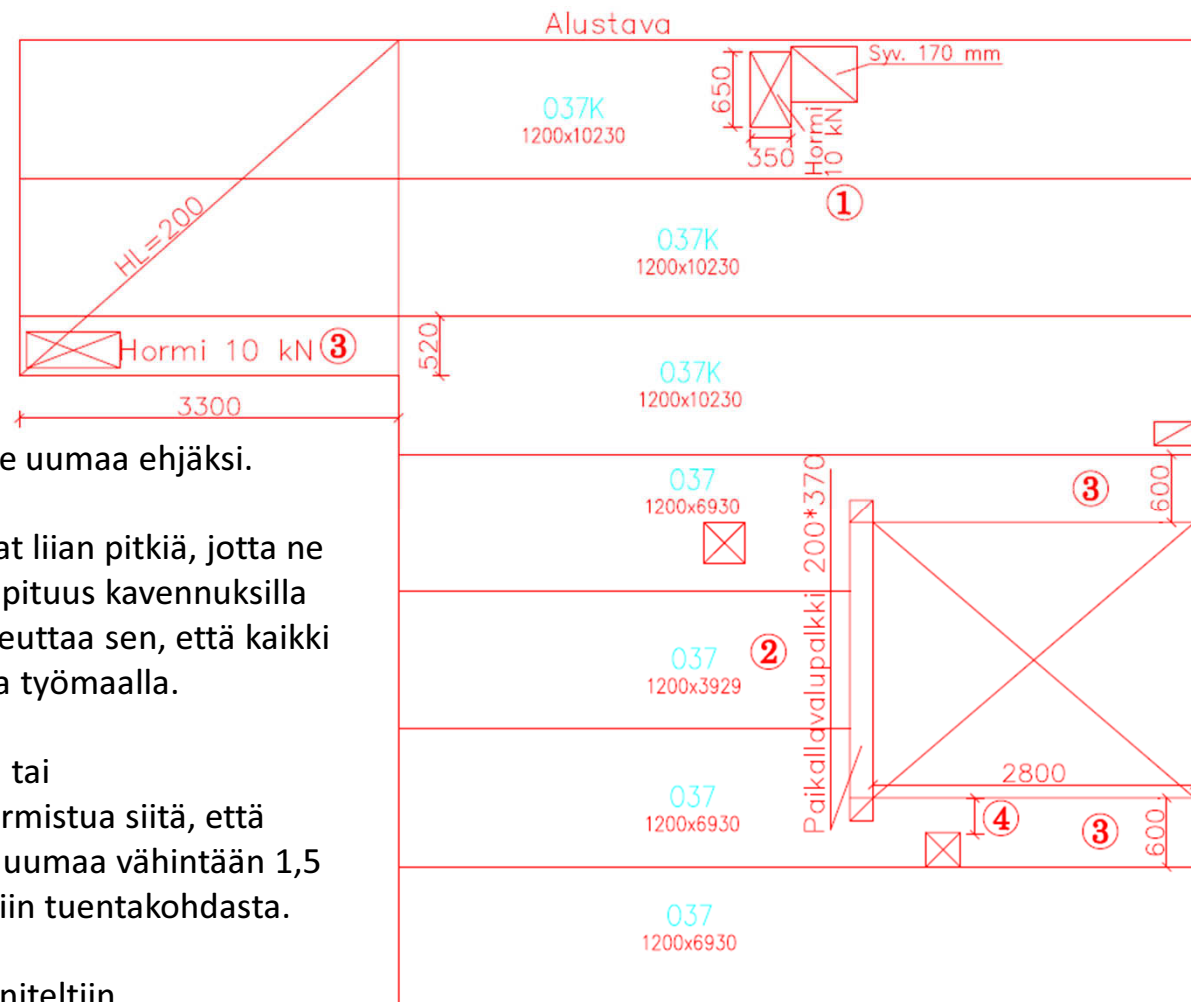
1. Kohteen elementtikylpyhuoneen takia nostokannaksia ei voida jättää reiän kohdalle työmaateknisistä syistä ja hormille tehtävä reikä on alkuperäisessä suunnitelmassa rei'itysohjeen vastainen.

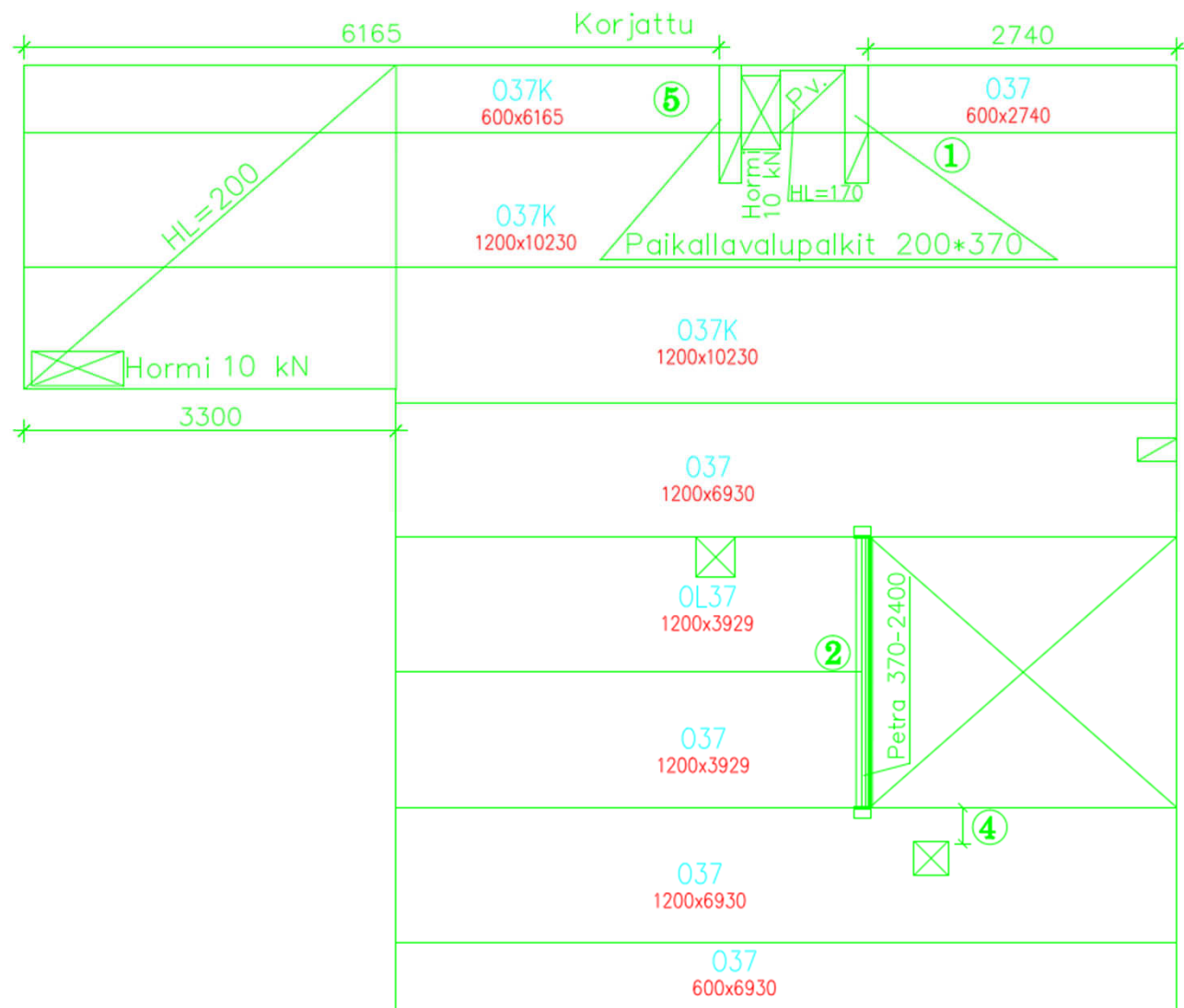
2. Laattajako on muutettu siten, että kavennettu laatta on siirretty laataston toiselle reunalle. Näin saadaan hormin reiästä rei'itysohjeen mukainen.

3. Viemäröintiuran pituus ja syvyys on muutettu ohjeen mukaiseksi. Viemäröintiuran eteen on tehty lisäsyvennys vessanpöntön viemärilähtöä varten.

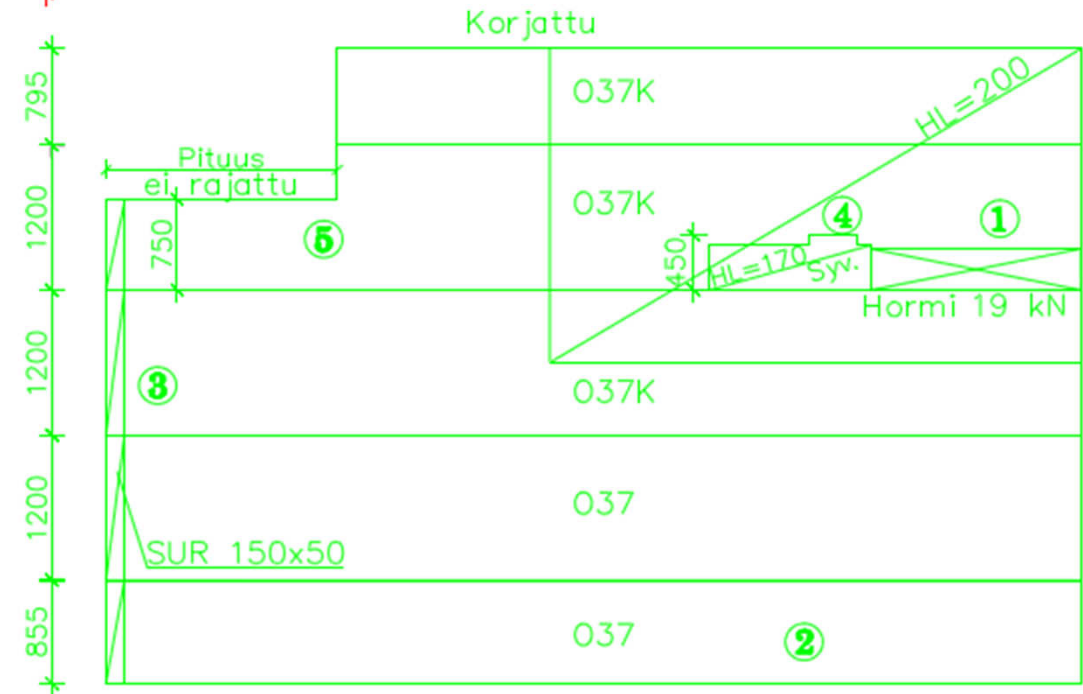
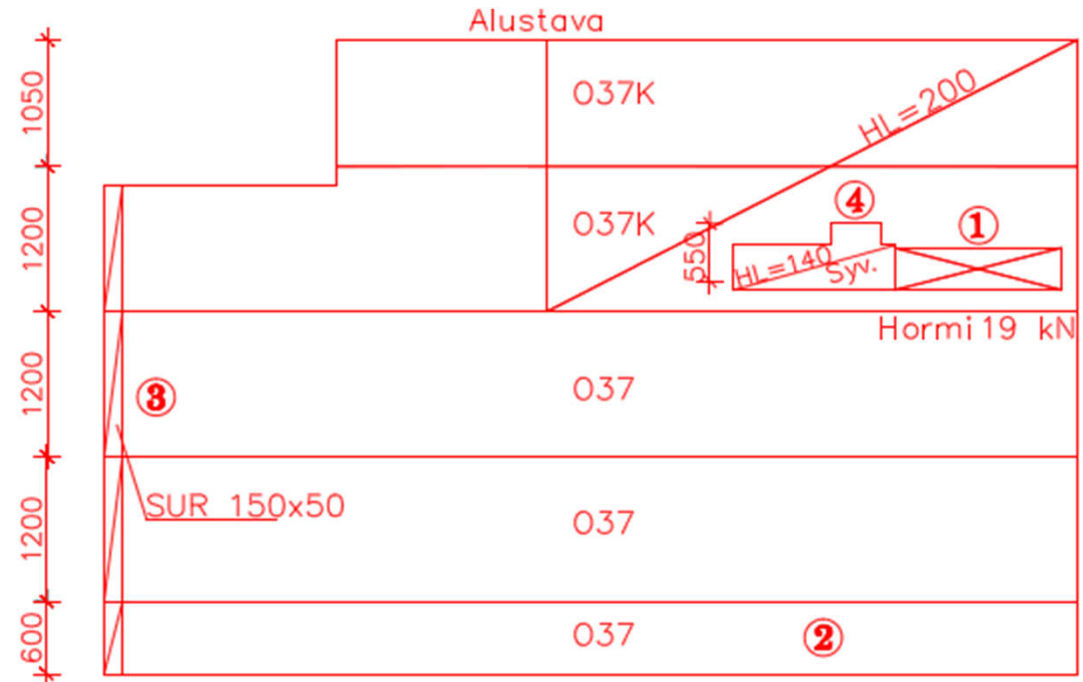


1. Alkuperäisessä suunnitelmassa hormia varten tehtävä reikä on rei'itysohjeen vastainen ja sitä ei sellaisenaan voida toteuttaa. Sijoittamalla kavennetut laatat laataston reunoille saadaan toimiva ratkaisu.
2. Paikallavalupalkkia tai teräskannaketta ei voi tukea kavennettuun laatanosaan, johon jää viisienteloisella laatalla vain kolme uumaa ehjäksi.
3. Laattojen kavennetut osuudet ovat liian pitkiä, jotta ne voisi nostaa turvallisesti. Maksimipituus kavennuksilla tulisi olla alle 2500 mm. Tämä aiheuttaa sen, että kaikki nämä kohdat täytyisi paikallavalaa työmaalla.
4. Kun käytetään paikallavalupalkkia tai ontelolaattakannaketta, täytyy varmistua siitä, että ontelolaatassa kulkee kaksi ehjää uumaa vähintään 1,5 metrin matkalla molempiin suuntiin tuentakohdasta.
5. Hormin molemmille puolille suunniteltiin paikallavalupalkit, joka tässä tapauksessa on hyvin käyttökelpoinen ratkaisu. Myös vaadittava syvennys voidaan tehdä paikallavalualueeseen.





1. Kohteen elementtikylpyhuoneen takia nostokannaksia ei voida jättää reiän kohdalle työmaateknisistä syistä ja hormille tehtävä reikä on alkuperäisessä suunnitelmassa rei'itysohjeen vastainen.
2. Laataston reunoilla olevien kavennettujen laattojen leveyttä on muutettu siten, että hormin reikä, sekä viemäriura ovat rei'itysohjeen mukaiset.
3. Sähköputkivaraus tehdään laatan levyisenä, 50 mm syvänä ja 150 mm pitkänä syvennyksenä.
4. Syvennys on muutettu rei'itysohjeen mukaiseksi.
5. Laatan kavennetun pään ollessa 5 onteloisella laaatalla yli 750 mm leveä, ei nostolle ole pituusrajoituksia reiän suhteen.



KIITOS KUULIJOILLE

Tommi Heikkinen
p. 0205 775717
Email: tommi.heikkinen@parma.fi

