

Betonivalmisosien valmistus ja toimitukset

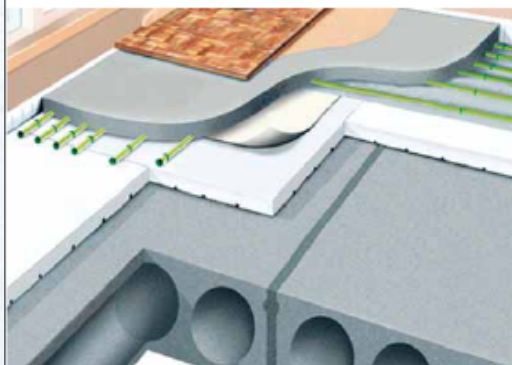
Hemmo Sumkin

PARMA Oy



Ontelolaatosten uusi suunnitteluohje

Parman ontelolaatatot



Ontelolaattojen uusi suunnitteluohje

Ontelolaattojen mitoitus on tehty seuraavien Euronormien mukaisesti

- SFS-EN 1992-1-1 Betonirakenteiden suunnittelu
- SFS-EN 1992-1-2 Betonirakenteiden palomitoitus
- SFS-EN 13369 Betonivalmiskosten yleiset säännöt
- SFS-EN 1168+A2 Betonivalmiskosten, ontelolaatat
- SFS 7016 Esijännitetyiltä ontelolaatoilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

Ontelolaattojen kuormitukset ja kuormien yhdistelyt on tehty SFS-EN 1990 Rakenteiden suunnitteluperusteet mukaisesti. Käyttörajoitusten kuormitusyhdistelmänä on käytetty SFS 7016 mukaisesti kuormien tavallista yhdistelmää. Käyrästöt on laadittu seuraamuluokan CC2 mukaisesti, jolloin kuormakertomelle KFI on käytetty arvoa $KFI=1.0$.

Ontelolaattojen kuormituskäyrät on laadittu kolmelle eri yhdistelykerroin ψ arvolle. Näitä voidaan käyttää rakennuksissa SFS-EN 1990 mukaan seuraavasti:

Asunnot, toimistot, lumikuorma: yhdistelykerroin $\psi_1=0.5$

- Luokka A: asuintilat
- Luokka B: toimistotilat
- Lumikuorma:

Kokoontumistilat, myymälät, liikenne: yhdistelykerroin $\psi_1=0.7$

- Luokka C: kokoontumistilat
- Luokka D: myymälätilat
- Liikennöitävät tilat, ajoneuvon paino $\leq 30kN$:

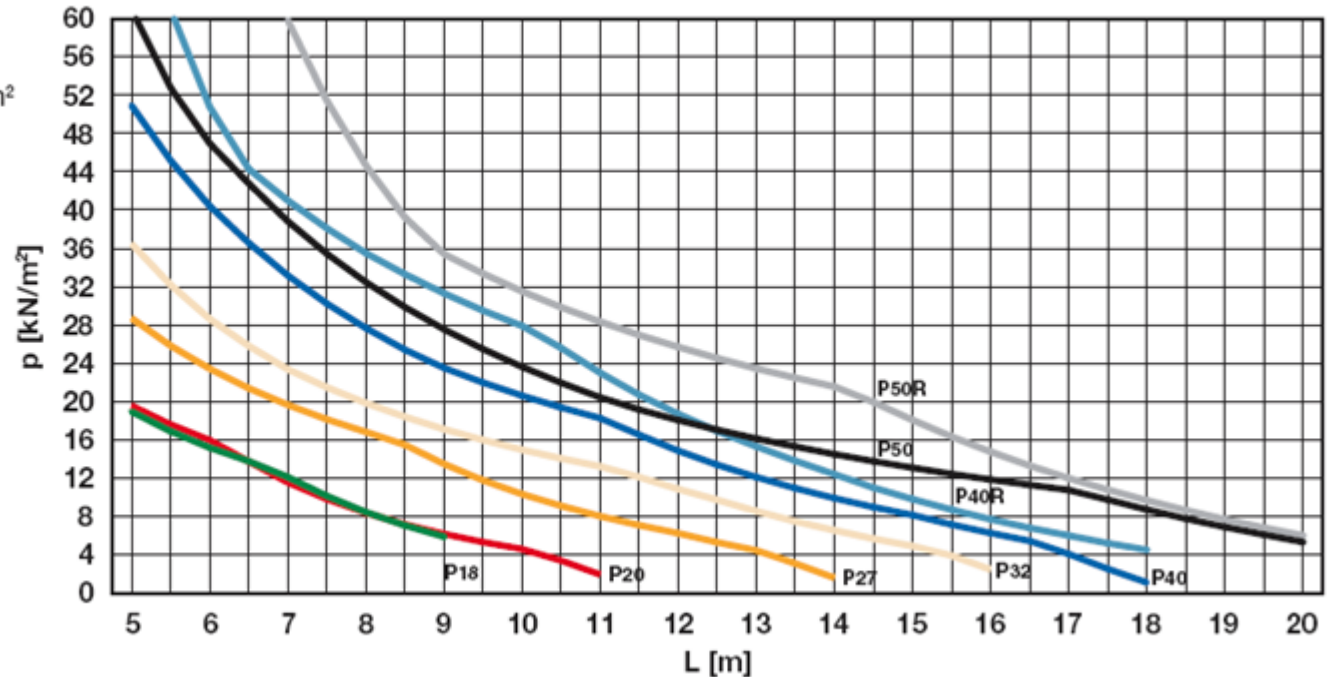
Varastotilat: yhdistelykerroin $\psi_1=0.9$

- Luokka E: varastotilat

Ontelolaattojen uusi suunnitteluohje

KANTOKYKY ONTELOLAATAT asunnot, toimistot, lumikuorma

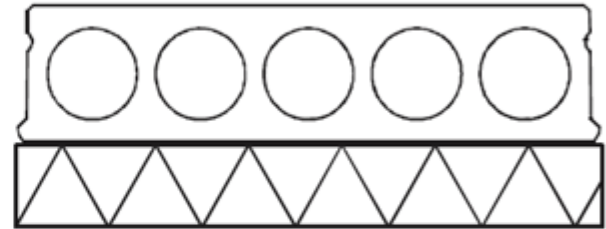
Betoni C50
Teräs st.1630/1860
Alkujänn. 1000 MN/m²



- Nämä käyrät on tarkoitettu suuntaa antaviksi oikean laattatyyppin valintaan ja kantokyvyn varmistukseen
- Lopullinen punosmitoitus tehdään todellisten kuormien ja olosuhteiden mukaan

5. Eristetyt ontelolaatat

Kaikkia Parman ontelolaattojen perustyyppijä on saatavissa myös tehtaalla valmiiksi eristettyinä alapohjalaattoina. Vakioeristeenä käytetään alla olevassa taulukossa esitetyjä vaihtoehtoja:



	U-arvovaatimus	Parman vakioeriste ryömintätalaisessa alapohjassa	eristeen lämmönjohtavuus
Lämpimät tilat	$U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$	EPS Ultra 80S Lattia 170mm tai vastaava	$\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$
Puolilämpimät tilat	$U \leq 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$	EPS Ultra 80S 110mm	$\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$

Ontelolaattojen uusi suunnitteluohje

8. Ontelolaattojen ja laatastojen rei'itys ja varaukset

8.1 Reiät onteloiden kohdalla

Laatan onteloiden kohdalle voidaan tehdä reikiä mihin kohtaan tahansa. Reikien suurin koko on ilmoitettu oheisessa kuvassa.

Reikiä voi olla enintään 3 kpl (P32, P40, P40R, P50 ja P50R laatoissa 2 kpl) samassa poikkileikkauksessa. Pienet, onteloiden kohdalle tulevat reiät suositellaan tehtäväksi työmaalla.

8.2 Suuret reiät

Suuret reiät tehdään yleensä elementtitehtaalla.

Ohessa on näytetty suurimmat sallitut reikämitat ja ohjeita sijoittelusta. Suuria reikiä voidaan tehdä sijoittamalla reikä kahden laatan saumakohtaan. Vain tämän ohjeen mukaisesti

toteutetut reiät voidaan valmistaa tehtaalla lopulliseen kokoon-sa. Kuvassa on myös esimerkkejä hormin oikeasta sijoittelusta suhteessa ontelolaatastoon.

Jos nämä mitat ylittyvät, joudutaan laatastoon tekemään aukon kohdalle poikittaisia kannakointiratkaisuja katkaistun laatan kuormien siirtämiseksi viereisille laatoille. Tässä voidaan käyttää esim. POK-teräskannaketta tai betonista päätyvalu-palkkia (kts. tämän ohjeen kohta 8.4).

Rakennesuunnittelijan tehtävä on varmistaa, että hormien suunnat ja paikat on suunniteltu niin, että laatasto on toteutuskelpoinen.

Ontelolaattojen uusi suunnitteluohje

15.2.2 Märkätilojen suunnittelun erityiskysymyksiä

Märkätiloissa käytetään kylpyhuonesyvennyksellistä laattaa (esim. P37K), johon sijoitettuna useimmat viemärireititykset mahtuvat. Märkätilan yhteyteen liittyy myös pystyhormi, johon välipohjan vaakasuuntaiset putkireititykset liitetään. Hormireikä heikentää madalletun laatan kantokykyä, minkä vuoksi suorakaiteen muotoinen hormi suositellaan sijoitettavaksi aina laatan pituussuuntaisesti ja mieluiten upotettuna osaksi seinärakennetta.

- hormien ripustamisesta laatastolle aiheutuva kuorma tulee ilmoittaa kuormituslähtötietona punossuunnittelua varten

Usein WC:n viemäriin liitännäkohdassa pystyhormiin tarvitaan lisää syvennystilaa viemäriiliitososien liittämiseksi toisiinsa. Tätä varten voidaan laattaan tehdä valmiiksi tehtaalla vakioitu **lisäsyvennys 200x200x30 mm**.

- Ontelolaattasuunnitelmiin tulee merkitä liityntäkohta, jossa WC-viemäri liittyy pystyhormiin.
- tämä merkitään tasopiirustukseen nuolella ja merkinnällä **"WC"** sekä mittalappuihin syvennysmerkillä esimerkkikuvan mukaisesti.
- WC-istuimen enimmäisetäisyys liityntäkohdasta hormiin on 2 metriä.

Ontelolaattojen uusi suunnitteluohje

14. Ulokeparvekkeiden kannatus laatastosta

Raskaat parvekkeet, yleisohjeet

Tässä osassa esitetyt ohjeet pätevät, kun seuraavat ehdot ovat voimassa:

- Parvekelaatan suurin leveys ilman erillistarkastelua on 2,2 m, jolloin suurin sallittu pituus on 6 m
- laakennassa käytetty parvekelaatan pakkaus ohuemmassa reunassa 220 mm, laatan kaltevuus 1:60
- ulkelaattaa kannattelevan kuorilaatan jänneväli on enintään 9,6 metriä.
- laataston kokonaispaksuus ilman pintarakenteita on 370 mm (KL100 + pintavalu 270 mm)
- laataston reunimmaisena laattana käytetään 1,2 metriä leveää ancaallista liittolaattaa KL100

Liittolaatan viereessä olevan ontelolaatan reunimmainen ontelo avataan ja liittolaatan pintavalu sidotaan raudoituksella siihen rakenneuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Reunimmaisen laatan ankkurointi runkoon vaakavoimille on varmistettava.

Ulokeparvekkeet on tuettava riittävästi siihen asti, kunnes tarvittavat sidontavalut ovat kovettuneet. Reunimmaisten kuorilaattojen työnaikaisesta tuennasta huolehditaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Työmaan tehtävänä on varmistua työnaikaisen turvallisuuden toteutumisesta.

Ripustaminen laatastoon Schöck-teräsoesalla tai vastaavalla

Parvekelaatan tuenta Schöck-osalla edellyttää aina, että parvekkeen tukireaktio siirtyy alapuolelle seinälle eikä laatastolle. Punoosuunnittelijan kanssa erikseen sovittavissa tapauksissa voi jossain tilanteissa olla mahdollista ottaa tukireaktio myös laatastolle, mutta sitä tulee välttää.

Laataston kestävyys kannalta kannateltavan ulokeparvekkeen maksimimitat voivat olla 6x2,2 m kun laataston reunassa on yksi täysleveä KL100, jonka jänneväli on enintään 9,6 m.

Alla on esitetty periaatedetalji tästä tuentatilanteesta ja pintavaluun sijoitettava raudoitusperiaate.

Liitoksessa on muistettava huolehtia myös rengasraudoituksen sijoittelusta.

Ontelolaattojen uusi suunnitteluohje

Ripustaminen laatastoon putkiteräksillä

Kun parvekelaatta kannatetaan laataston pitkältä sivulta putkikannatuksella, ei parvekkeen kohdalla olevan alapuolisen seinän tarvitse olla kantava. Kannatusputkien mitat valitaan siten, että ne mahtuvat kuorilaatan päälle tulevaan 270 mm pintavaluun riittävät asennusvarat huomioiden. Putkikannakkeen ankkurointi ulokemomentille kuorilaattaan ja mitoitus

Ripustaminen laatastoon vetotangoilla

Kun parvekelaatta kannatetaan laataston pitkältä sivulta vetotangoilla, kiinnityksissä käytetään esim. PRK ontelolaatan teräskannaketta (Peikko) tai vastaavaa. Teräskannakkeen harjaterästartuntojen pituus valitaan siten, että ne yltyvät seuraavaan ontelolaattojen väliseen saumaan ja ankkuroidaan siihen.

Laataston reunimmaisena laattana käytetään muuta laatastoaa n. 50 mm matalampaa laattaa (esim. P37-laatastossa P32-laattaa) tai tamppaamalla madallettua laattaa. Jos käytetään tamppaamalla madallettua laattaa, syvennyksen pituus on ol-

**Se, että toteuttamiskelpoiset suunnitelmat
tarvitaan 6 viikkoa ennen toimitusta...**



Pelissäännöt osapuolten kesken

- kuvattu kootusti esim. ohjeessa ”Betonivalmisosatoimitusten toimintamalli”
- esim. eri vaiheiden aikataulutarpeet



Sisältö:

Tiivistelmä

1. Yleistä

- 1.1 Yleiset sopimusehdot
- 1.2 Rakennusteollisuuden eettiset pelissäännöt
- 1.3 Asiakirjat

2. Projektinhallinta

- 2.1 Tiedottaminen ja tiedonsiirto
- 2.2 Aikataulut
- 2.3 Suunnittelun ohjaus
- 2.4 Valmisosatoimituksen ohjaus
- 2.5 Asennustyön ohjaus
- 2.6 Häiriötilanteiden hallinta

3. Projektin vaiheet

- 3.1 Tarjousvaihe
- 3.2 Sopimusvaihe
- 3.3 Suunnitteluvaihe
- 3.4 Toteutusvaihe
- 3.5 Luovutusvaihe

4. Ongelmatilanteet

- 4.1 Toimituksen siirtyminen
- 4.2 Laatupuutteet

Liitteet

KESÄKUU 2009

Projektin vaiheet (valmistajan näkökulmasta)

Tarjousvaihe

- määrät, suunnitelmat
- elementtityöselostus
- valmistajan vaihtoehtoratkaisut (esim. tuotesakauppa)
- alihankkijoiden tarjouskyselyt
- tehtaiden toimituskyvyn tarkistukset

Sopimusvaihe

- tarjouksen sisällön tarkennukset
- toteutettavuus
- toimitusaikataulu
- vaihtoehtoratkaisujen hyväksyttäminen

Suunnitteluvaihe

- suunnitelma-katselmukset
- suunnitelmien tallennusmenettely sovitaan
- valmisosa-toimittaja vahtii, että suunnitelmat tulevat ajallaan

Toteutusvaihe

- aloituspalaverit ja katselmukset
- muutosten käsittely ja hallinta
- tuotannon aikataulut
- kovin usein "aikataulu elää"

Luovutusvaihe

- vastaanotto-tarkastus
- toteutuneet määrät
- taloudelliset kirjaukset

Toimituskauppa

Ennakointi:

-alihankinnat
-materiaali-
hankinnat,
joilla pidempi
toimitusaika

-6 vko

kyseeseen
tulevan
toimitus-
erän kuvat
toimittajalla

Tuotannon valmistelu:

-elementtiedon
tallennus
tuotantojärjestelmiin
-toimitusaikataulujen
varmennus työmaalta
-hienokuormitus:
tuotannon **järkevä**
ohjelmointi
-muutokset mahdollisia

Valmistaminen (1-3 vko):

-tavoitteena valmistaa järkeviä
sarjoja, ajoissa muttei liian
suureksi varastoksi
-suunnitelmatiedon saapumisen
varmistamista tuleville toimituksille
-muutokset vaikeita, aiheuttavat
kustannuksia ja aiheuttavat
aikatauluriskejä

Toimitus

aikajana

6

5

4

3

2

1

0

-toimittajalla on
tuotantokannassaan
useita kohteita, joiden
järkevää
yhteensovittamista varten
pitää olla jokin määrä
pelivaraa

-usein tässä vaiheessa muotin ääressä
havaitaan suunnitelmissa puutteita tai
ristiriitaista tietoa → sujuva valmistus
häiriintyy kun tietoa ruvetaan
kyselemään

Valmisosavalmistajan toiminnan kannattavuuden ehto on pyrkimys ratkaisujen vakiointiin ja tuotannon häiriöttömyyteen, mm.

- eristeille yksi käytettävä paksuus kohteessa (joka mielellään noudattaa alan yleisiä suosituksia)
- samat detaljit käytössä kohteesta toiseen
- rakennedimensiot mahdollisimman vakioita, ei elementistä toiseen vaihtuvia rakennepaksuuksia
- kun samoja ratkaisuja toistetaan riittävän usein, tuppaa myös laatu kehittymään paremmaksi (*"Hyvää yritettiin, mutta priimaa tuppaa tulemaan..."*)
- valmistussuunnitelmat riittävän ajoissa, jotta tuotantoa ehditään suunnitella ...6 vkoa...



Joku sanoi jo muutamia vuosia sitten, että ”ei tarvitsisi muuta tehdä kuin saada pois kaikki tämä hässäkkä...”

ovatko aikataulut liian tiukkoja?

saavatko suunnittelijat riittävää korvausta suhteessa

muuttaako rakennuttaja mieltään kesken projektin?

eivätkö muut osapuolet hoida hommiaan ajallaan?

tuleeko työn aikana liikaa muutoksia?

haittaavatko muuttuvat normit ja määräykset sujuvaa

ovatko projektit liian pirstaloituneita useiden osapuolten

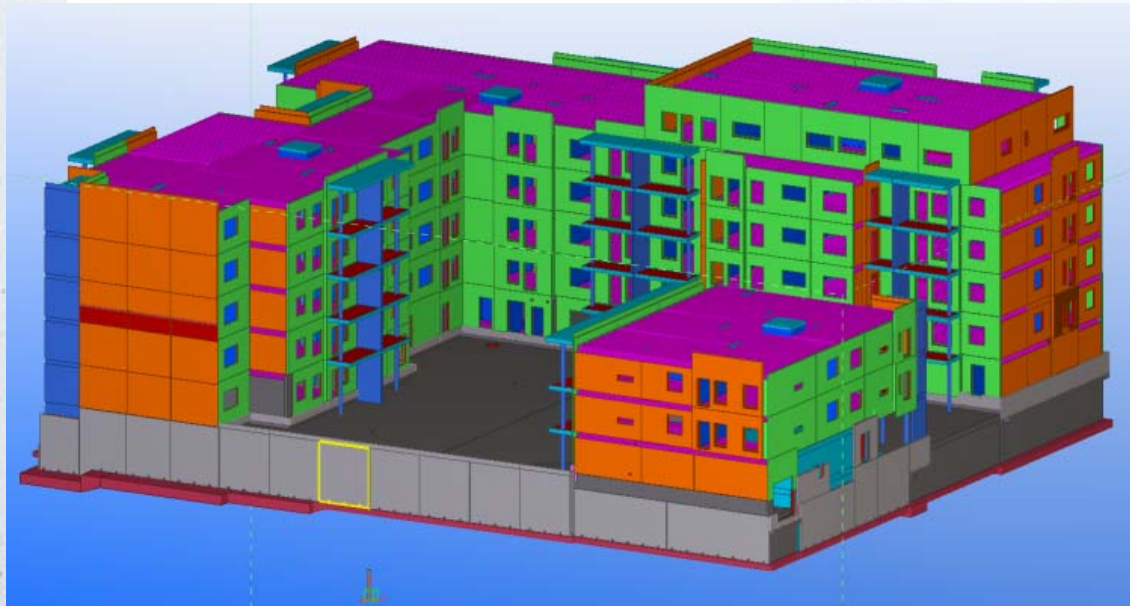
voisiko joitain asioita tehdä uudelleen seuraavassakin

antavatko uudet työkalut mahdollisuuden

onko suunnittelijoiden osaamisessa puutteita?

...ja vielä jotain muutakin...?

Mallintaminen...!...?



Projektin vaiheet

Tarjousvaihe

- määrät, suunnitelmat
- elementtityöselustus
- valmistajan vaihtoehtoratkaisut (esim. tuotesakauppa)
- alihankkioiden
- ta
- to
- to
- ta

Sopimusvaihe

- tarjouksen sisällön tarkennukset
- toteutettavuus
- toimitusaikataulu
- vaihtoehtoratkaisujen hyväksyttäminen

Suunnitteluvaihe

- suunnitelma-katselmukset
- suunnitelmien tallennusmenettely sovitaan
- elementti-

Toteutusvaihe

- aloituspalaverit ja katselmukset
- muutosten käsittely ja hallinta
- tuotannon aikataulutus

Luovutusvaihe

- vastaanotto-tarkastus
- toteutuneet määrät ja niiden vertaaminen laskentavaiheen määriin
- taloudelliset kirjaukset

montako määrälaskentavaihetta olisi mahdollista ohittaa mallien avulla?

-kuluttaa osapuolten aikaa, virhelaskennan riski

Jotta valmistaja voisi hyödyntää mallia ja siitä saatavaa tietoa, pitää mm.

- elementtien pitää olla tuotetyypeittäin oikein ryhmitelty (sovitut elementtitunnukset, FI-kirjastot jne.), jotta listauksissa olisi tolkkua
- rakennus lohkotettu oikein ja samalla tavalla työmaan lohkotuksen kanssa → aikataulutushmahdollisuus malliin
- koska malli etenee koko ajan suunnittelun edetessä, siitä saatavan tiedon hyödyntämiselle pitää olla sovittuja kiinnepisteitä:
 - urakalaskentamalli pvm xx.xx.xxxx
 - loppulaskentamalli taloudelliseen loppuselvitykseen jne.
- määrät pitää saada mallista ulos oikeina ja listauksiin pitää voida luottaa
 - kokemukset tähän asti ovat olleet hyvin vaihtelevia...

Mallinnuksen yhtenäiset pelisäännöt välttämättömiä, ettei mallintamisesta tule viidakkoa, jossa jokaisella on omat ratkaisunsa