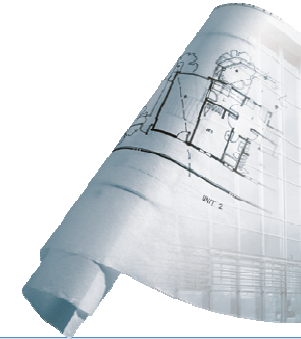


C-Slab & Flexible

Ontelolaatastojen suunnittelukurssi 21.11.2012
Pasi Salmela, Parma Oy



Esityksessä näytettävät ohjelmat

☐ Laatastojen kapasiteettikäyrät

☐ RT <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/runkorakenteet/kantokykykayrat/ontelolaatat>

☐ Parma <http://www.parma.fi/>

☐ Flexible

☐ <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/suunnitteluprosessi/suunnitteluohjelmat>

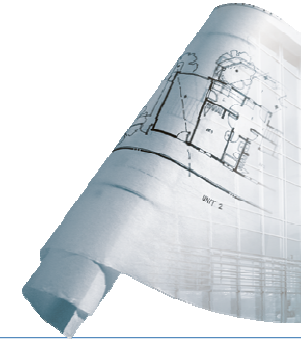
☐ Parman tikku

☐ C-slab –??

☐ Tiedonsiirto

☐ BEC ohjeistus <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/suunnitteluprosessi/mallintava-suunnittelu>

☐ Parman mallinnusohjeet <https://www.projektikeskus.fi/projektikeskus/login.jsp>



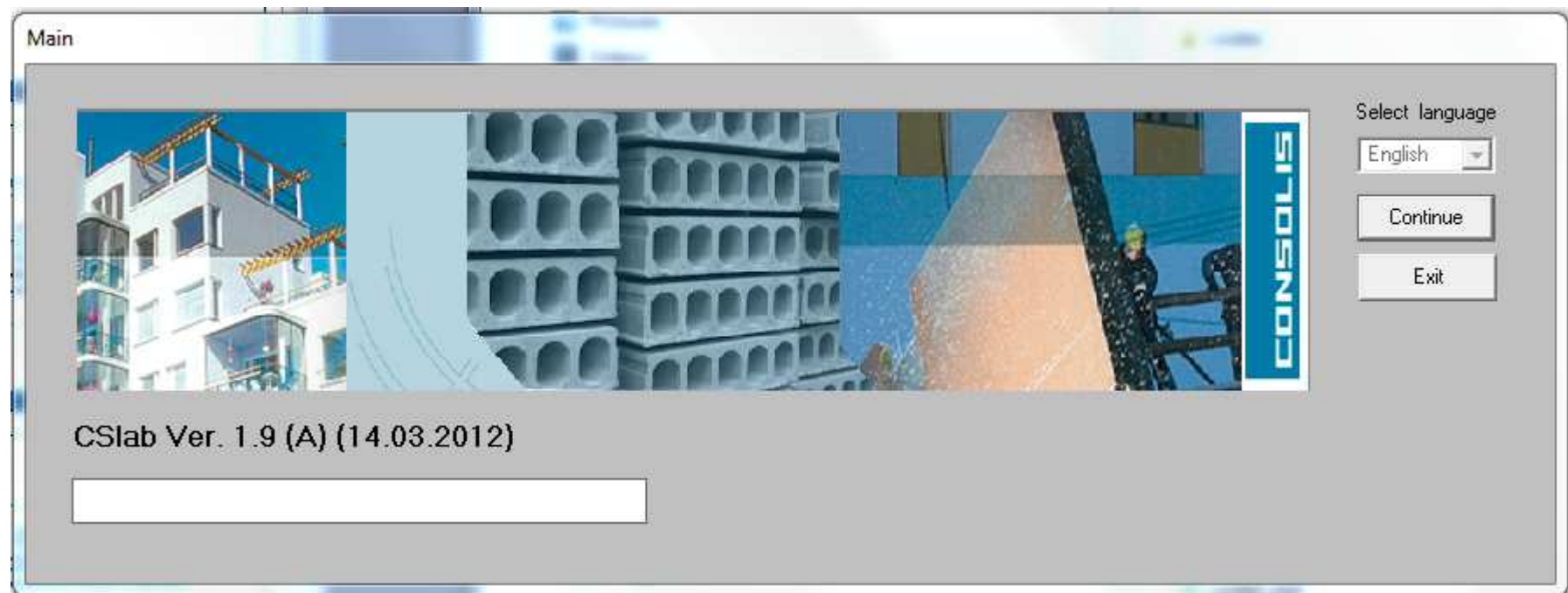
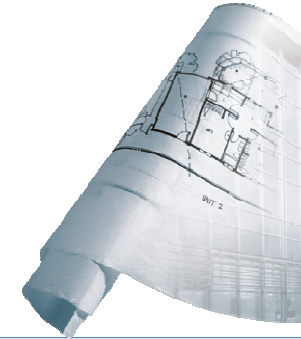
Tiedonsiirto

- ☐ Parma hyödyntää Tekla Structures ja Jcad malleja omassa suunnittelussaan
- ☐ Mallien hyödyntäminen vaatii yleisten ja Parman mallinnusohjeiden noudattamista
- ☐ Oikeaoppisesti mallinnetuissa kohteista ei välttämättä tarvita lappukuvia
- ☐ Tiedonsiirtoa mallista on käytetty jo kymmenissä projekteissa, mutta kehitettävääkin vielä löytyy



Enemmän kuin betonia

C-Slab



ONTELOLAATTOJEN MITOITUSKÄYRÄT

Käyrät on laskettu betonilujuudella C50 ja jännepunosten alkujännityksellä 900...1000MPa. Käytetty teräslujuus on St1640/1860. Paloluokkana on R60.

Mitoituskäyrissä on esitetty reiättömien ontelolaattojen kantokyky sallittuna hyötykuormana ilman kuormien osavarmuuskertoimia. Pysyvän kuorman osuus käytettävästä hyötykuormasta on 15%.

Ontelolaattojen mitoitus on tehty seuraavien Euronormien mukaisesti

- SFS-EN 1992-1-1 Betonirakenteiden suunnittelu
- SFS-EN 1992-1-2 Betonirakenteiden palomitoitus
- SFS-EN 13369 Betonivalmisosien yleiset säännöt
- SFS-EN 1168+A1 Betonivalmisosat, ontelolaatat
- SFS 7016 Esijännitetyiltä ontelolaatoilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

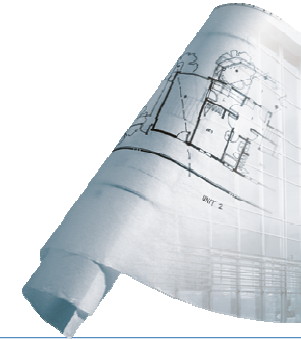
Ontelolaattojen kuormitukset ja kuormien yhdistelyt on tehty SFS-EN 1990 Rakenteiden suunnitteluperusteet mukaisesti. Käyttörajoitusten kuormitusyhdistelmänä on käytetty SFS 7016 mukaisesti kuormien tavallista yhdistelmää. Käyrästöt on laadittu seuraamusluokan CC2 mukaisesti, jolloin kuormakertoimelle K_{FI} on käytetty arvoa $K_{FI}=1.0$.seuraavien Euronormien mukaisesti

- SFS-EN 1992-1-1 Betonirakenteiden suunnittelu
- SFS-EN 1992-1-2 Betonirakenteiden palomitoitus

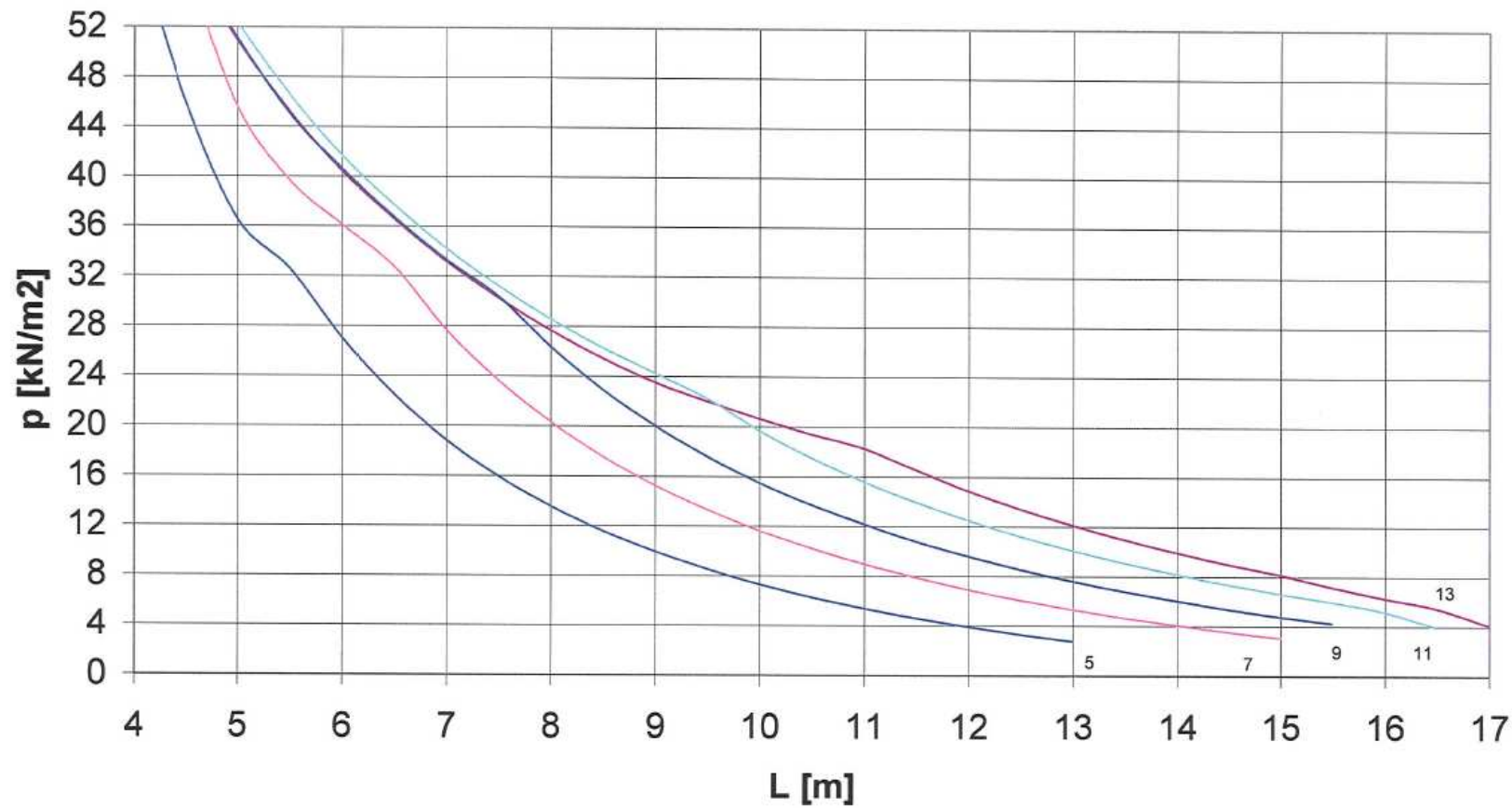
Ontelolaattojen kuormituskäyrät on laadittu kolmelle eri yhdistelykertoimen ψ arvolle. Näitä voidaan käyttää rakennuksissa SFS-EN 1990 mukaan seuraavasti:

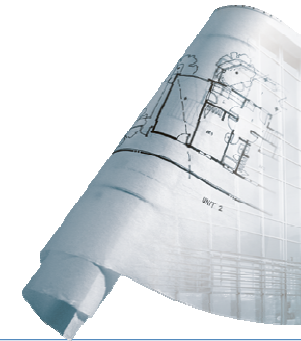
Asunnot, toimistot, lumikuorma: yhdistelykerroin $\psi_1=0.5$

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



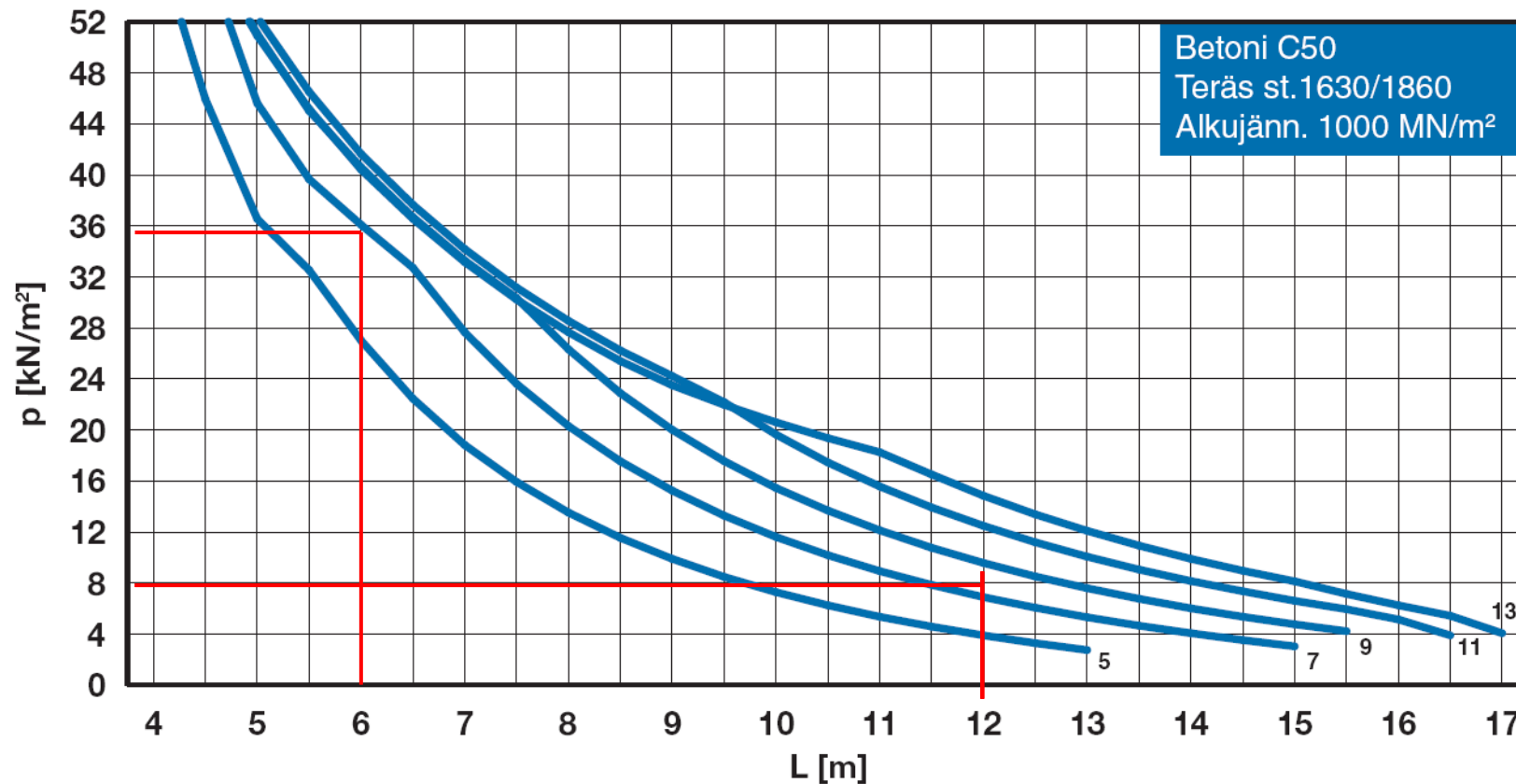
Ontelolaatan kapasiteettikäyrä

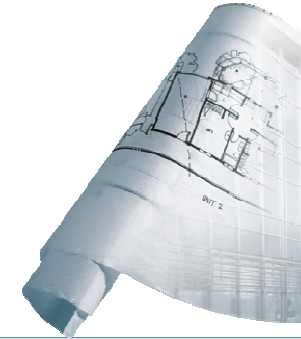




Kapasitteettikäyrät ja C-slab

KANTOKYKY P40 asunnot, toimistot, lumikuorma





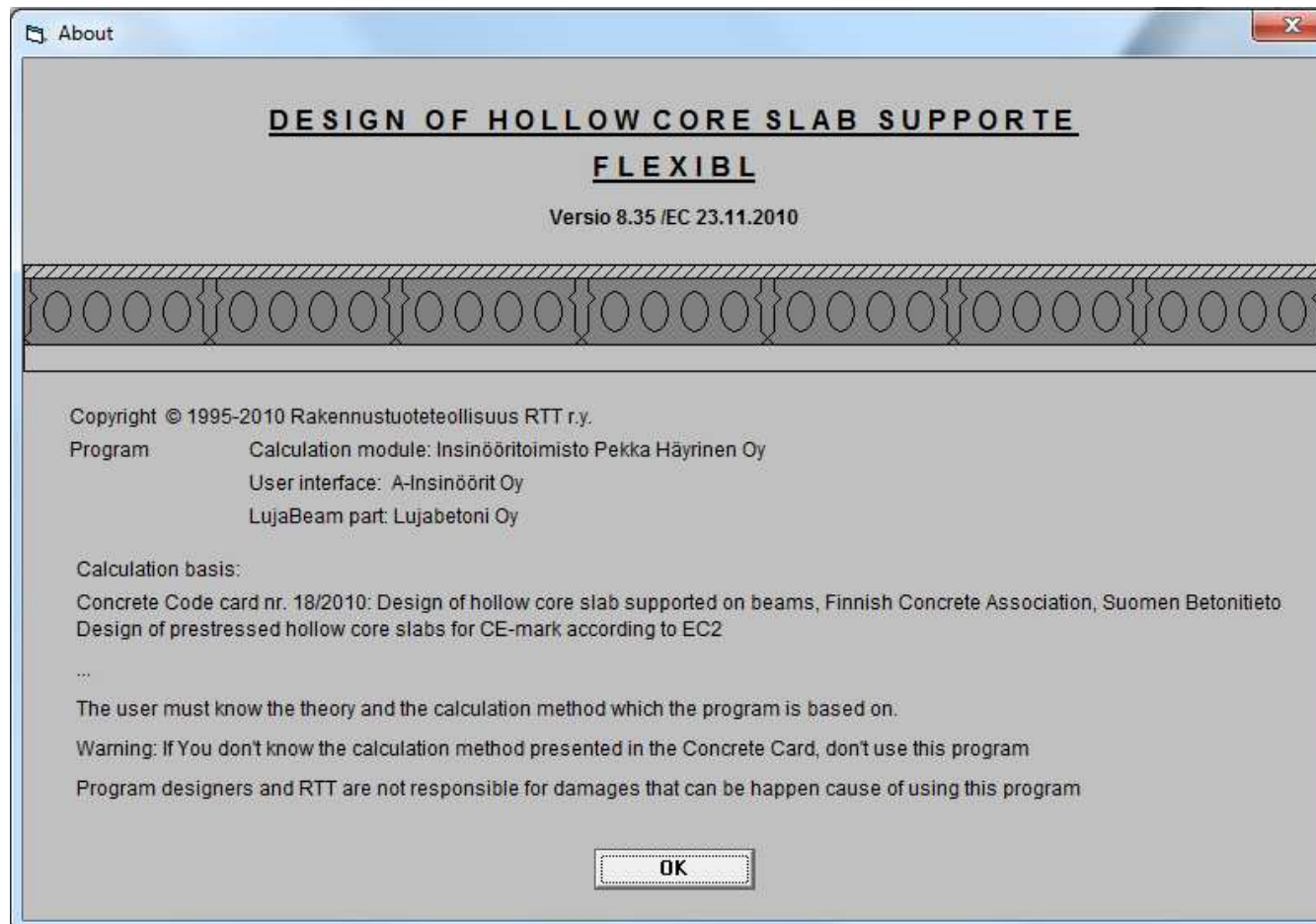
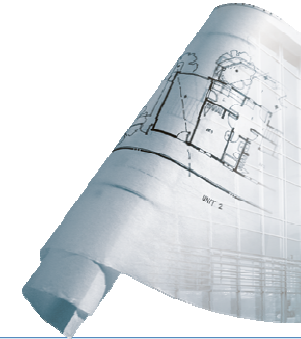
C-slabin muut ominaisuudet

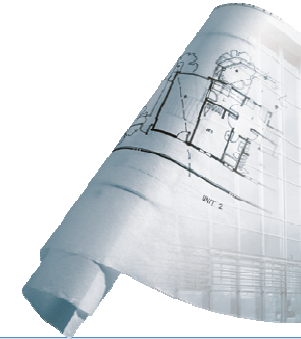
- ☐ Kylpyhuonelaatat
- ☐ Ulokelaatat
- ☐ Kuorilaatat
- ☐ Kuormituskäyrien laskenta
- ☐ CE kuormitustestit



Enemmän kuin betonia

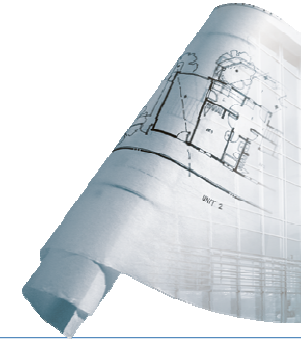
Flexible-ohjelma





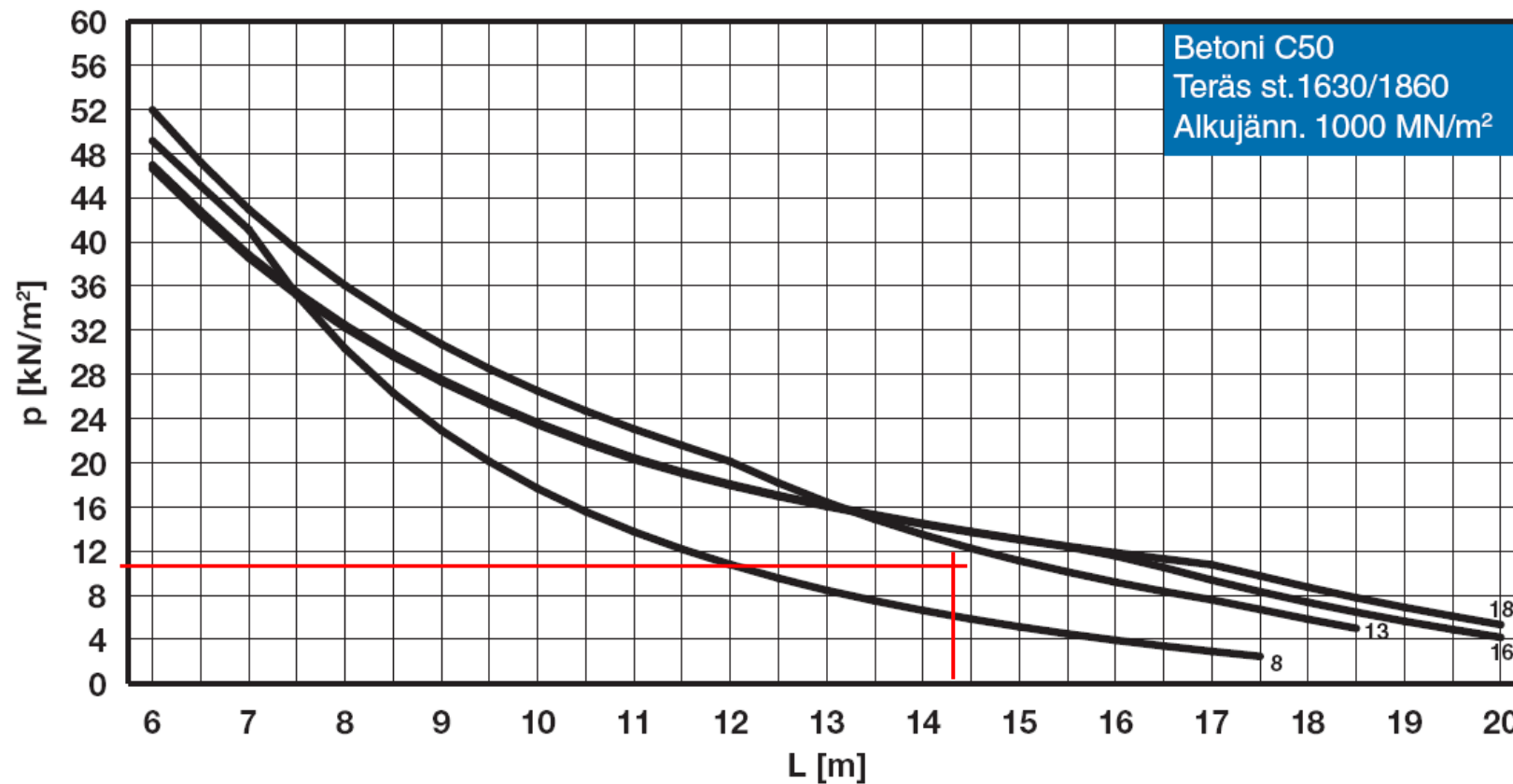
Flexible Esimerkki

- ☐ Esimerkki laskelma 15,6x8,4 ruutu, P50 Ontelo & Leukapalkki
- ☐ $q=8 \text{ kN/m}^2$ ja $g=2,5 \text{ kN/m}^2$
- ☐ Ontelolaatan leikkauskestävyys ei riitä, vaikka yksittäisen laatan tarkastelussa kapasiteetti on ok
- ☐ Mahdolliset ratkaisut
 - ☐ Syvän tulpan käyttö
 - ☐ Raudoitettu pintabetoni
 - ☐ P50R Laatta
 - ☐ Muutokset reunaehtoihin



Flexible esimerkki - P50 laatta

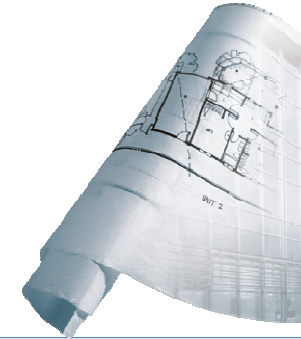
KANTOKYKY P50 kokoontumistilat, myymälät, liikenne





Enemmän kuin betonia

Flexible



FLEXIBL 8.35 / EC 23.11.2010

Tiedosto Lähtötiedot Tulokset Ohje

Laatasto Laatan kuormat Reiät Palkki Palkin kuormat Tukimomentit Taulukko

Qtsikot

Laattatyyppi 050 Laattatyyppi 050

Pysyvä hyötykuorma 2,5 kN/m² Pysyvä hyötykuorma 2,5 kN/m²

Muuttuva hyötykuorma 8 kN/m² Muuttuva hyötykuorma 8 kN/m²

Saumavalun betoni C 25 2

Ensimmäisen sauman etäisyys tuelta 0 mm

Pintabetoni C 25 2

Pintabetonin rudoitus 0 mm²/m

Rudoituksen myötölujuus 500 MPa

Korkeammalla olevan ontelolaatan pintabetonin paksuus 0

50 60 60 50 0

10 100 100 10

Palkkiväli alkupäässä 15600 15600

Palkkiväli loppupäässä 15600 15600

Palkin sijainti

☒ Keskipalkki ☐ Reunapalkki

Palkkityyppi

Betoni Teräs Liittopalkki

☐ SUORA ☐ WQ ☐ DELTA ☐ LBL ☐ LB

☒ BLEUKA ☐ KVATRO ☐ A-PALKKI

☐ I-BETONI ☐ II ☐ MEK

Käyttöasteet

Vasen ontelolaatta

Leikkaus 109

Taivutus 90

Halkeilu 114

Oikea ontelolaatta

Leikkaus 109

Taivutus 90

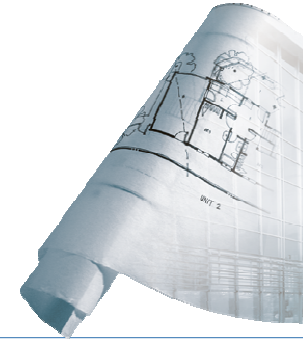
Halkeilu 114

Palkki

Taivutus 84

Venymä 3

Venymä on laskettu alempana olevan ontelolaatan tasossa!



Kiitos!

Pasi Salmela
Parma Oy
pasi.salmela@parma.fi