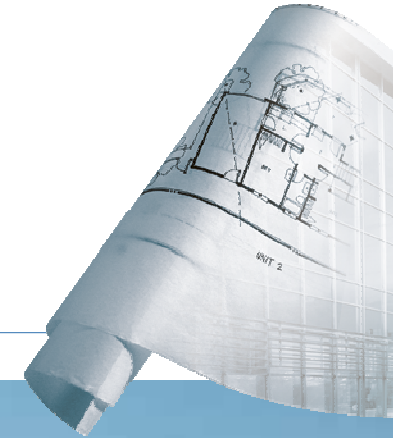




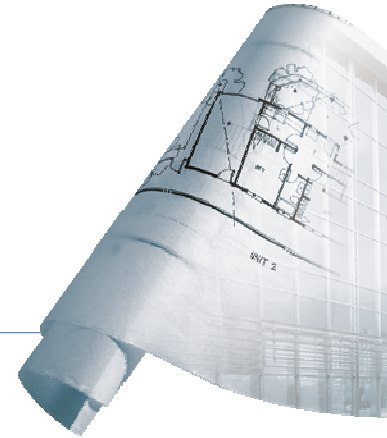
*Enemmän kuin betonia*

# Ontelolaatatosten suunnittelukurssi

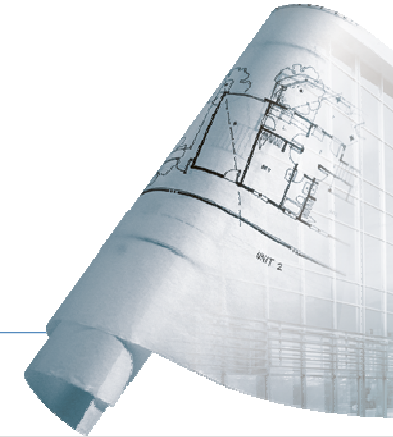
**21.11.2012** Juha Rämö



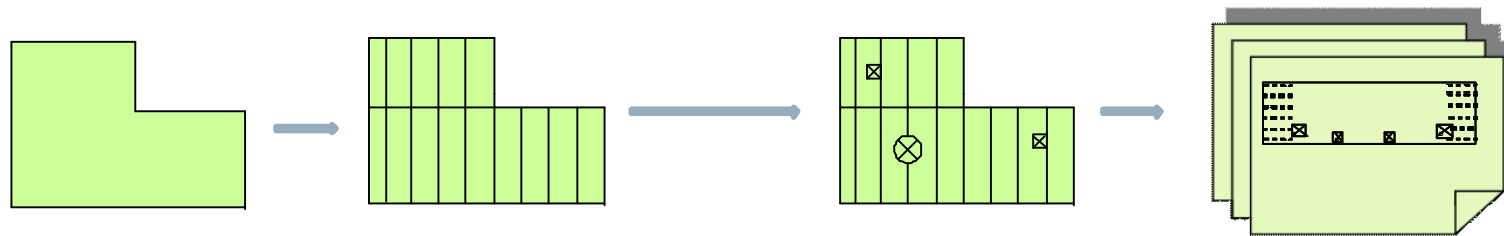
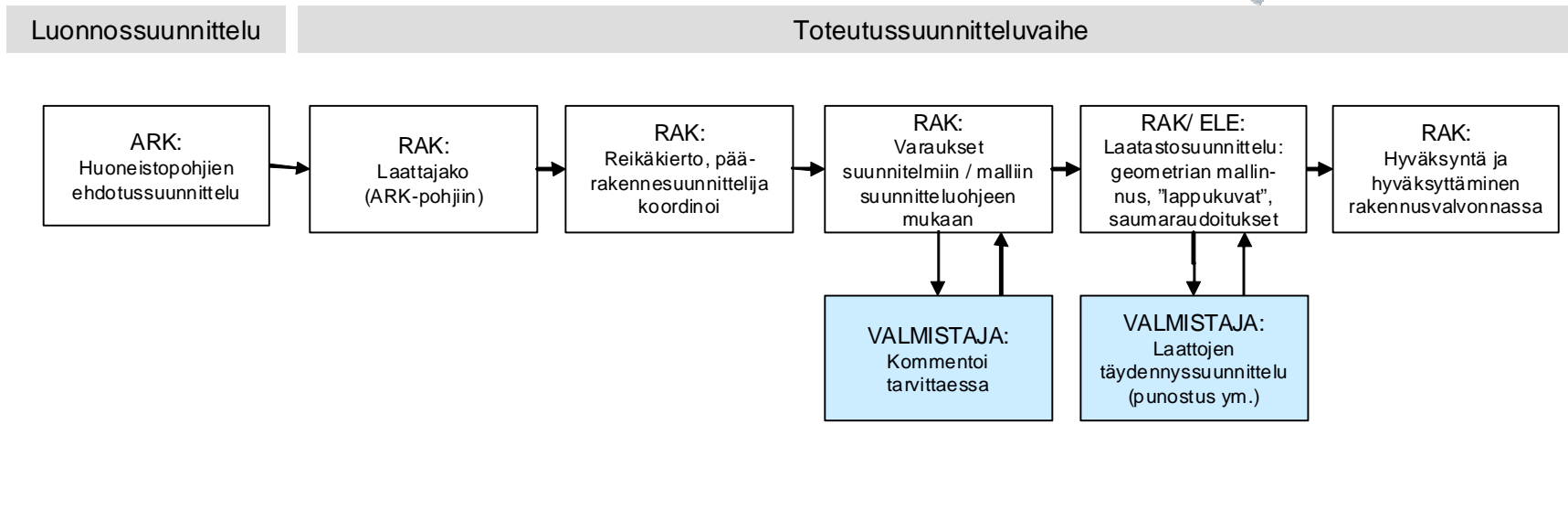
## Suunnitteluprosessi, tehtäväjako ja vastuut



- Teollisuuden rooli suunnitteluprosessissa
- Suunnittelunohjaus
- Laatastosuunnittelu, case: Parman tekniikkalaatta
- Palkki ja laatasto/ flexible- ilmiö
- Eurokoodien ja CE- merkinnän aiheuttamat muutokset
- Laattojen käsittelyn työturvallisuus

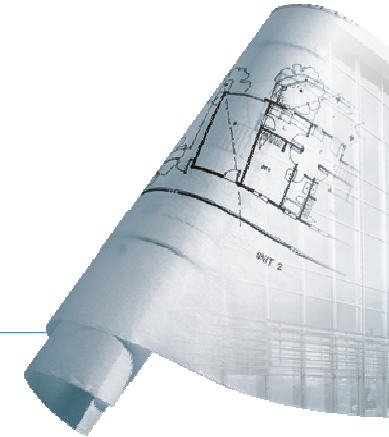


## Ontelolaataston suunnittelun prosessi





## VALMISTAJAN LAATTASUUNNITTELU



= "PUNOSSUUNNITTELU"  
+ "TÄYDENNYSSUUNNITTELU"

**"Esijännitetyjen betonivalmisosien raudoitusten suunnittelu ja työpiirustusten laadinta kuuluvat valmisosien valmistajalle.**

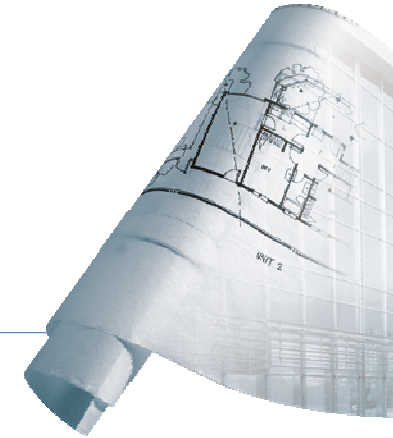
**Suunnittelun lähtötietoina ovat valmisosasuunnittelijan laatimat elementtikaaviot (mitat ja kuormat) ja elementtien mittapiirustukset sekä asennusurakoitsijan asennustyön toteutuksesta antamat tiedot."**



*Enemmän kuin betonia*

## RAK -SUUNNITTELU

---



Kohdekohtaisissa rakennesuunnitelmissa määritetään laattojen mitat, kuormitukset, varaukset, tuenta ja asennuksen jälkeen saumoihin ja rengasvaluun sijoitettavat, rakennuksen jäykistyksen vaatimat raudoitteet sekä mahdollisten onnettomuustilanteiden vaatimat raudoitukset.

Kohteen ontelolaatastojen rakennesuunnittelun tekee vastaava rakennesuunnittelija ja laattojen punos- ja muun täydennyssuunnittelun valmistaja.

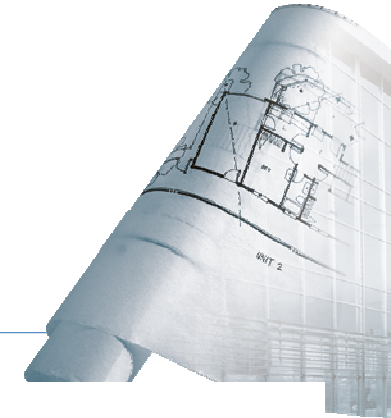


## VALMISTAJAN LAATTASUUNNITTELU



- **Punossuunnittelu = laattojen rakenteellinen mitoitus:**  
(murto- ja käyttörajatila, onnettomuusrajatila, palotila)
- **Täydennetyt valmistussuunnitelmat**  
Valmistettavuus, käsiteltävyys ja laatan asennettavuus  
-> Punostiedot, esijännitys, betonilujuudet, nostotapa, vanneraudat tms., umpeenvalut=NOK syvät tulpat, flexible-tarkastus
- **Täydennetyt elementtikaaviot:**  
Tunnusten täydennys/ uudelleen tunnustelu tarvittaessa  
Asennustukien sijainnit, jos puuttuu (OL) ja tukien mitoitukseen tarvittavat kuormitustiedot (KL).
- **Asennussuunnitelman tarkastus ja hyväksyntä tarvittaessa**  
Turvalaitteiden vaatimat tartunnat?





## Laattasuunnittelun lähtötiedot

Punossuunnittelijalle toimitettavaan tasopiirustukseen on esitettävä vähintään seuraavat asiat:

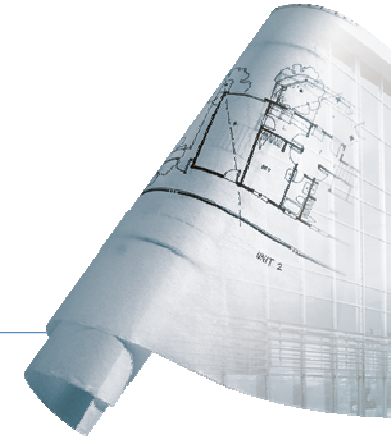
- Laattojen tukipituus
- Laattojen tunnuksset
- Reiät ja varaukset sekä niiden paikat **Kuormissa myös ulokeparvekkeet**
- Eurokoodin mukainen kuormaluokka **ja ylempien laatastojen tukilinjat !**
- Eurokoodin mukainen seuraamusluokka
- Kaikki laattoihin kohdistuvat kuormatiedot (Hornit, kylpyhuone-elementit, väliseinät yms.) Pysyvät- ja hyötykuormat eurokoodin mukaisesti.
- Laataston palonkestovaatimus (Tulee olla merkittynä tasoon sekä lappukuviin)
- Laataston rasitusluokka **Palolaatta tulee ilmetä elementtien tunnuksesta!**
- Suunnittelukäyttöikä

Jos ontelolaattoja tuetaan taipuisalle tuelle, on punossuunnittelijalla oltava käytössään:

- Tasopiirustukseen merkittynä palkkityyppi sekä palkkien tunnuksset siltä määrin kuin mahdollista
- Palkkien mitoitus tiedot niiltä osin kuin mahdollista. (Teräspalkeista myös levypaksuudet)
- Rakennetyypit alueilta, joissa ontelolaatat tuetaan taipuisalle tuelle.
- Jos palkkikaistalle on etukäteen mietitty rauditusverkkoa, on ilmoitettava sen suuruus.

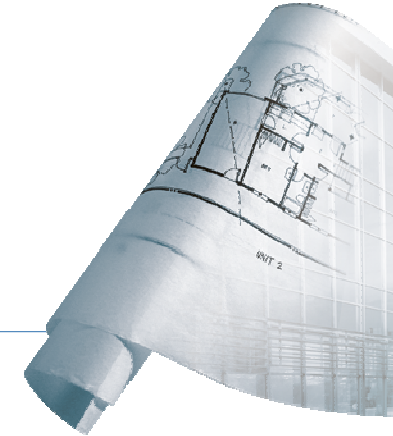


## Teollisuuden rooli



- **VALMISTAJAKOHTAISET:  
TUOTEREKISTERIT, TUOTEHYVÄKSYNNÄT (CE)  
KAPASITEETTIKÄYRÄSTÖT  
SUUNNITTELUOHJEET, TEKNINEN TUKI**
- **ALAN YHTEISET OHJEET / VALMISTAJAKOHTAISET  
KÄSITTELY- JA KULJETUSOHJEET  
VARASTOINTIOHJEET  
NOSTO-OHJEET  
ASENNUSOHJEET**





## PARMA Oy:n tuotetoimitus toimintaohje

### 1. JÄNNEBETONI -TUOTTEET; RAUDOITUS- / PUNOSSUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT

Parma Oy:n suunnitteluohjeen mukaiset **suunnittelun lähtötiedot** toimitetaan Parma Oy:n Projektikeskukseen [www.projektikeskus.fi](http://www.projektikeskus.fi)

Eurokoodin mukaisin kuormitustiedoin mitoitettut tasopiirustukset	AutoCAD DWG-tiedosto
Elementtien valmiit mittapiirustukset	pdf – tiedosto
Elementtiluettelot	excel- tiedostoina (saatavana osoitteesta <a href="http://www.parma.fi">www.parma.fi</a> )
*Mallinnuskohteissa, TS- malli	db1- tiedosto projektikeskukseen

\* Sovitaan erikseen viimeistään tuotesuunnittelun aloituskokouksessa

### 2. TILAAJAN SUUNNITELMIEN AIKATAULU

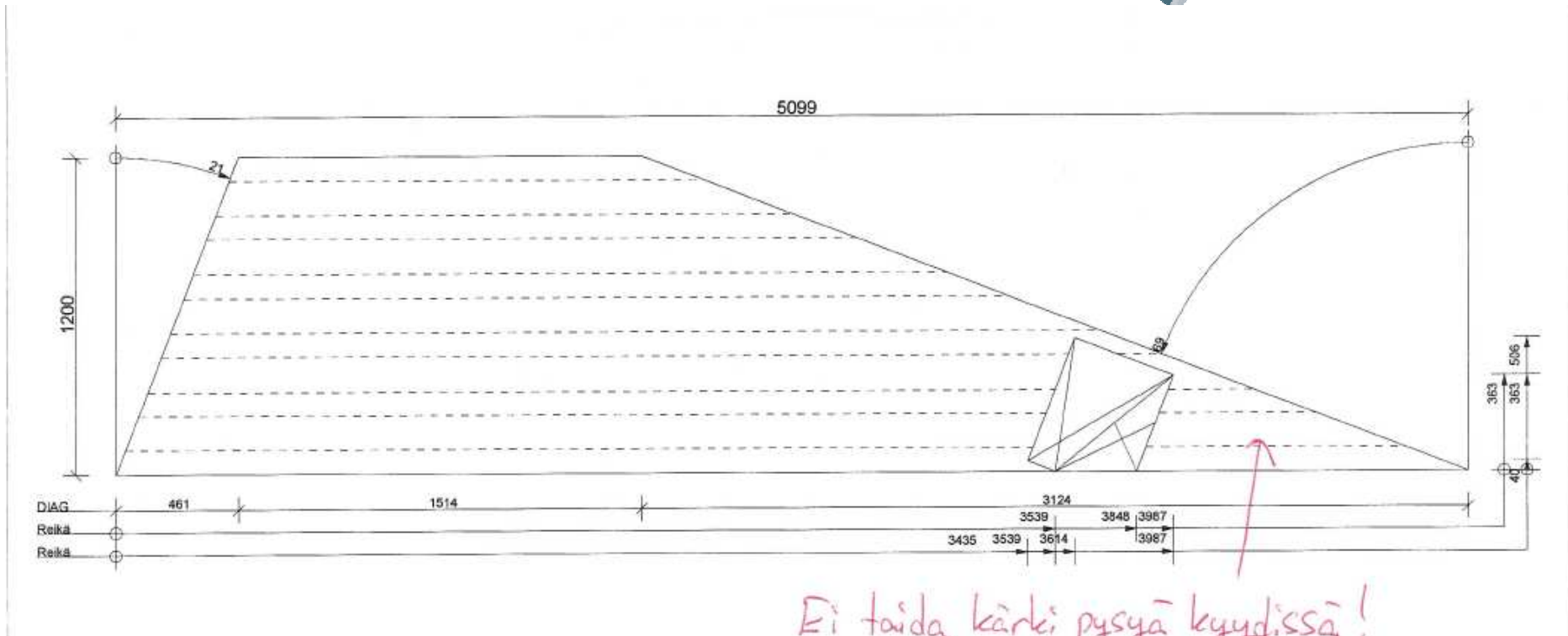
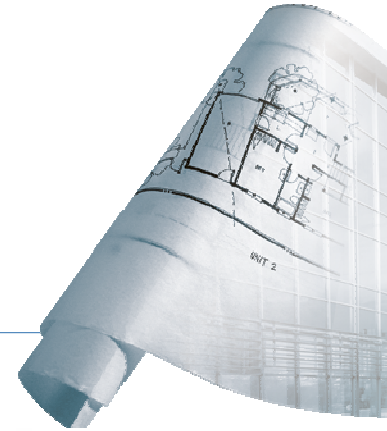
Jännebetonituotteet: lähtötiedot, teräsbetonituotteet: tuotantosuunnitelmat

Asennuslohkokohtaisesti suunnitteluohjeiden mukaiset suunnitelmat ja elementtityöselitys:  
toimitus:  
[www.projektikeskus.fi](http://www.projektikeskus.fi)

**-5 vko toimituksesta: ONTELOLAATAT** (ks.kohta 1)  
**-6vko toimituksesta: RUNGOT JA SEINÄT**  
**-8vko toimituksesta: JANNITETYT PARVEKEET**  
Laaditaan kohdekohtaisesti erillinen kalenteriin sidottu suunnitteluaikataulu

## Suunnittelun ohjaus

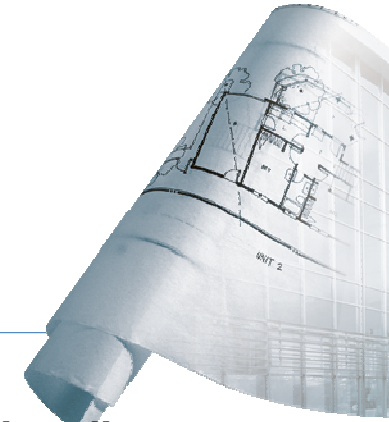
Puuttuminen mahdollisimman varhain...







# Suunnittelun ohjaus

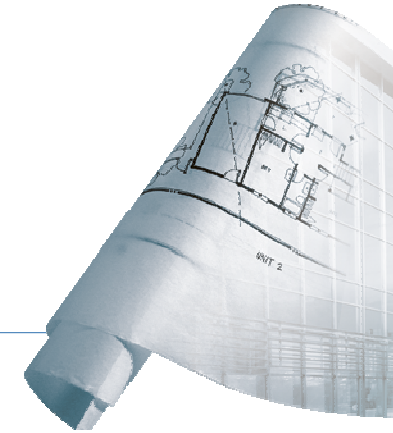


- **SUUNNITELMIEN TARKASTUSKÄYTÄNTÖ**
- **PROJEKTIKOHTAISET SUUNNITTELUVASTAAVAT**
- **VALMISTAJAN LAATASTOSUUNNITTELU**
- **SUUNNITTELUOHJEET (EC, CE) JA -KOULUTUS**
- **SUUNNITTELUKEHITYS (BIM)**
- **TIEDONSIIRTO (PROJEKTIKESKUS, BIM)**
- **ALAN YHTEINEN KEHITYS, VAKIOINTI JA KOULUTUS**  
mm. BEC 2012,

**Uusi laatastosuunnitteluohje 21.05.2012!**

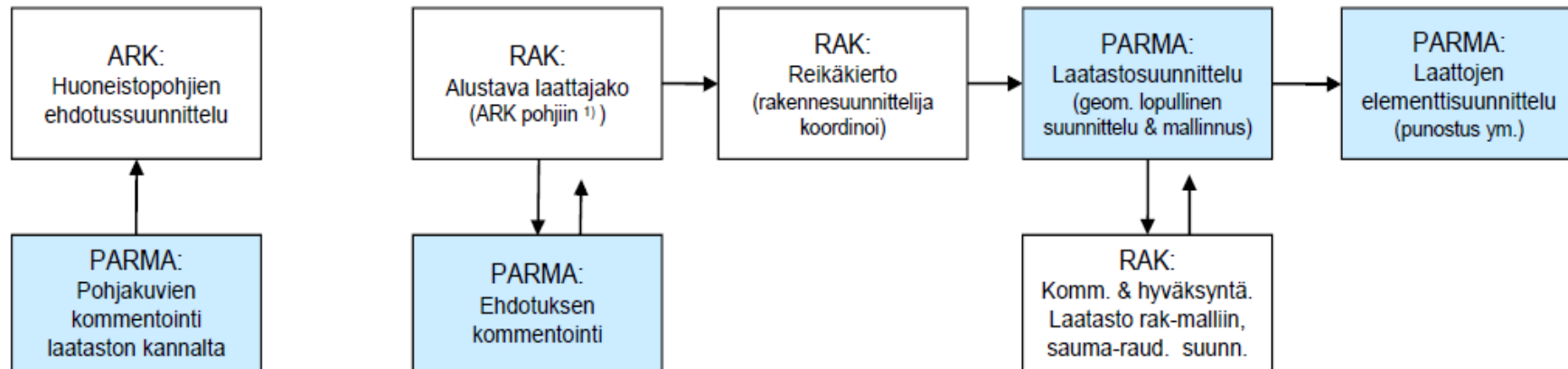


Adobe Acrobat  
Document



## LAATASTOSUUNNITTELU VALMISTAJALLA

### UUSI PROSESSI !



(KOMMENTOINTI/ TEKNINEN TUKI KAIKISSA KOHTEISSA)

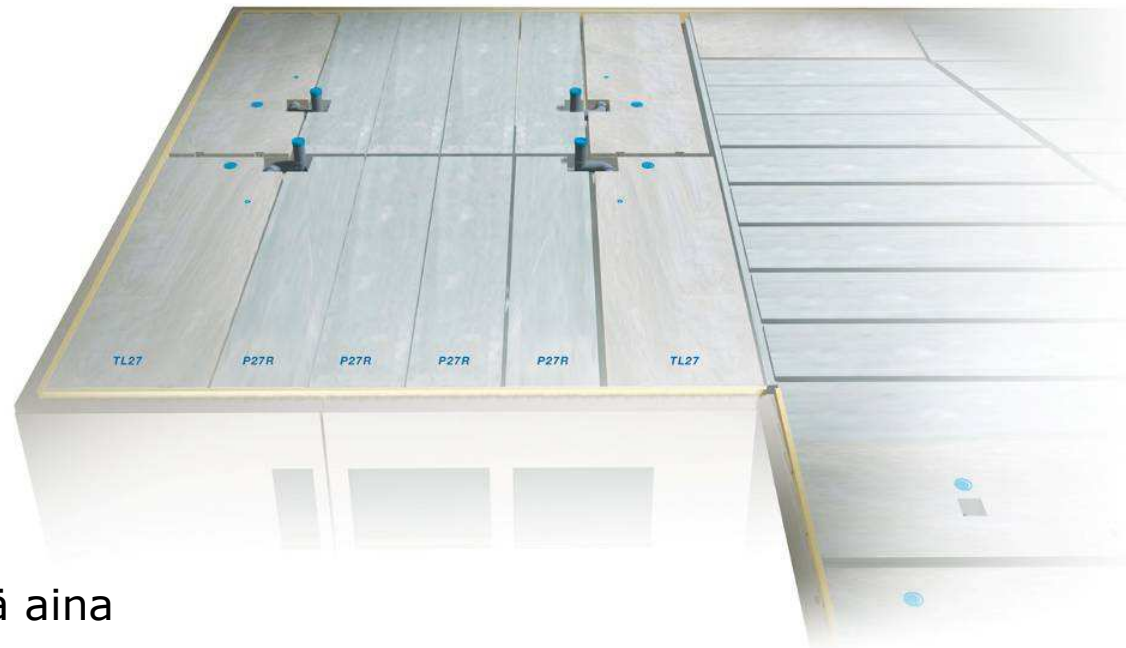
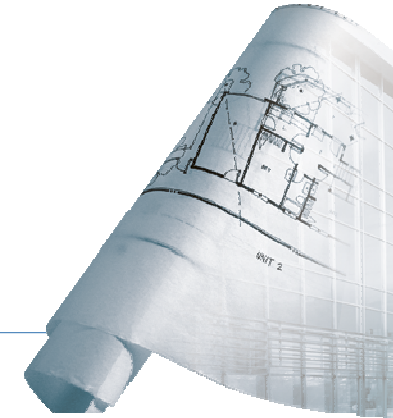




*Enemmän kuin betonia*

## Case Parman tekniikkalaatta

= VÄLIPOHJARATKAISU P27R + T27

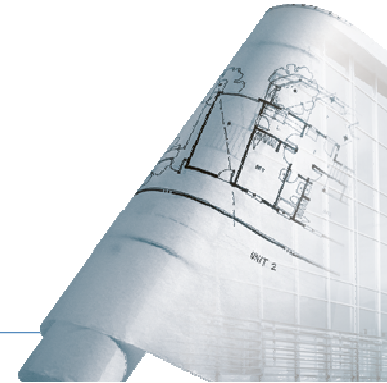


- toimitus sisältää aina laatastuunnittelun  
-mm. laatasto jako Parmalta



*Enemmän kuin betonia*

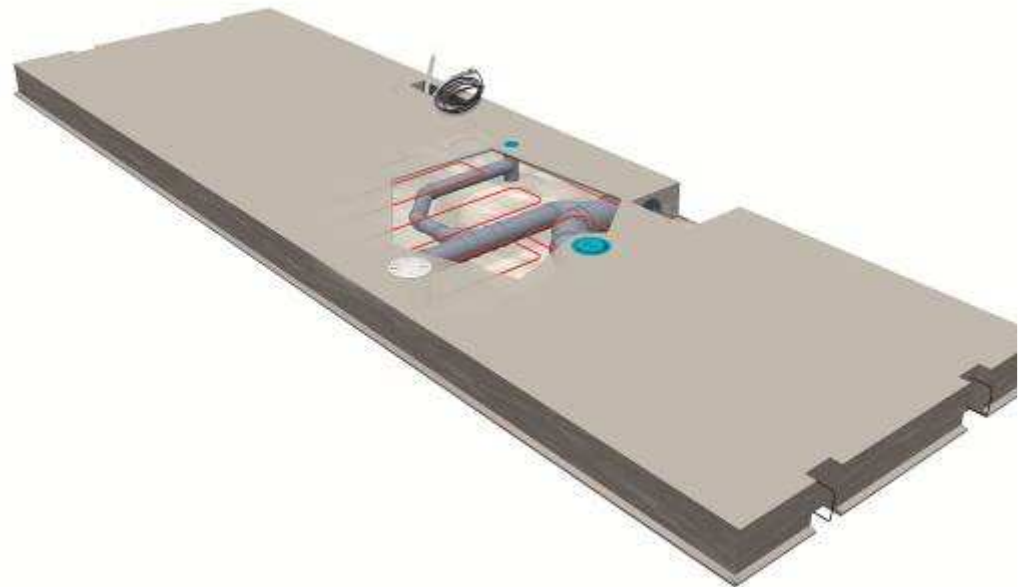
## Tekniikkalaatta



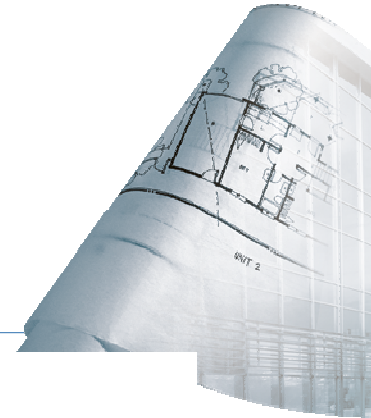
**Tekniikkalaatta on asuntojen märkätila-alueella käytettävä välipohjalaatta.**

**Tekniikkalaattaan on tehtaalla asennettu tarvittavat **lvs**-tarvikkeet ja valettu suunnitelmien mukaiset kaadot**

**Tekniikkalaatta korvaa ontelolaataston kylpyhuonelaatat**



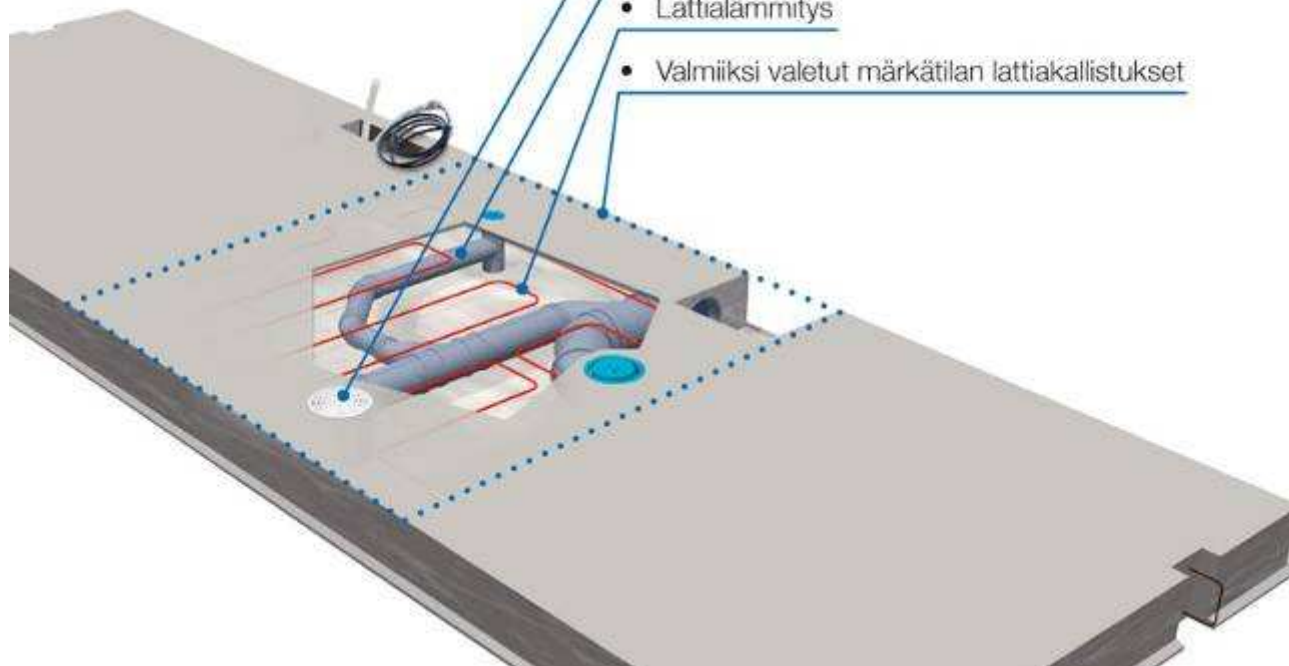
## Tekniikkalaatan varustelu

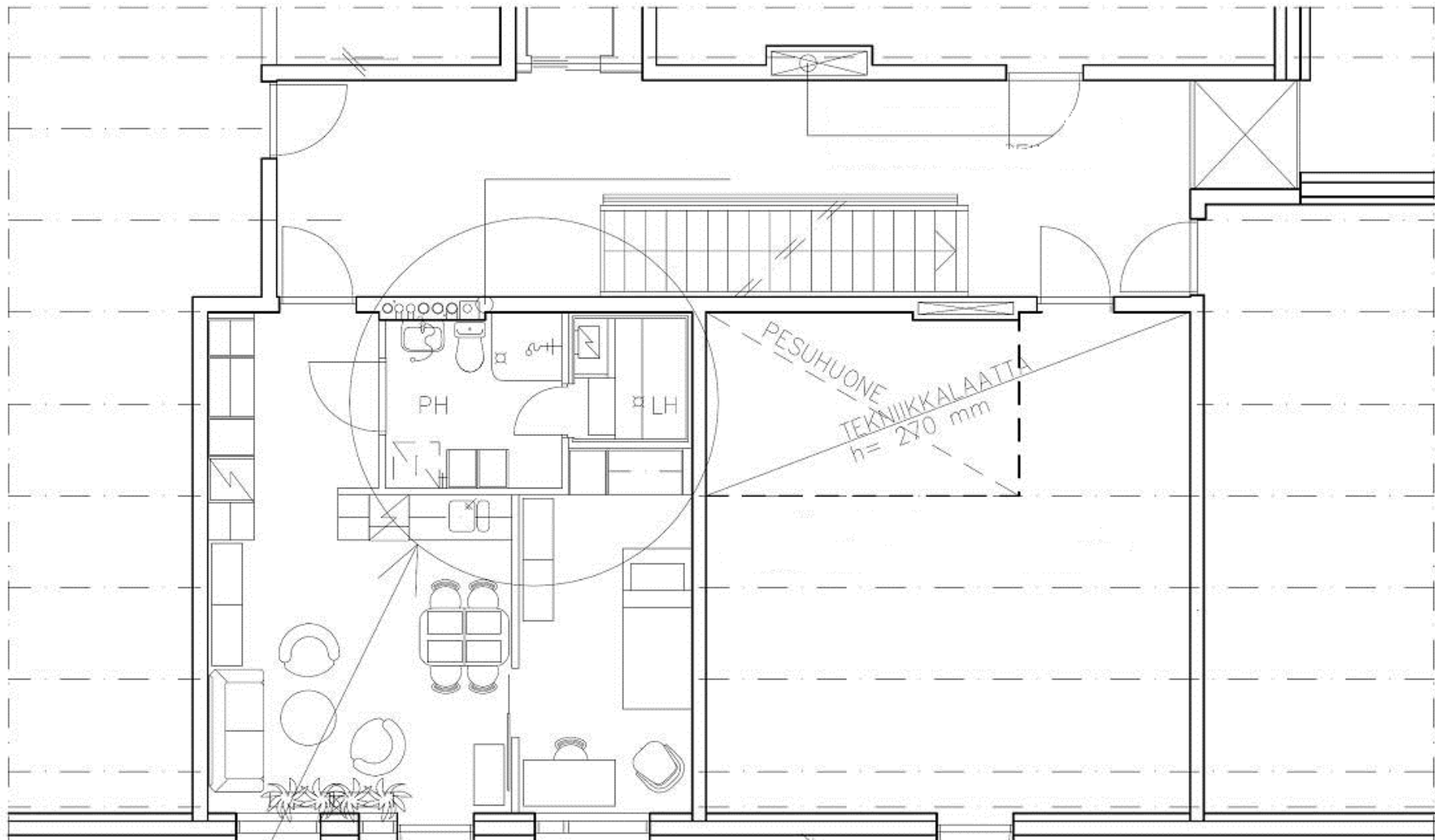


### Tekniikkalaatta sisältää

Valmiiksi asennettu LVIS-tekniikka

- Lattiakaivo
- Viemärit
- Lattialämmitys
- Valmiiksi valetut märkätilan lattiakallistukset





Tekniikkalaatan peruseriaate  
märkätilojen kohdalla, kantavalta seinältä kantavalle  
kuten muu ontelolaatasto

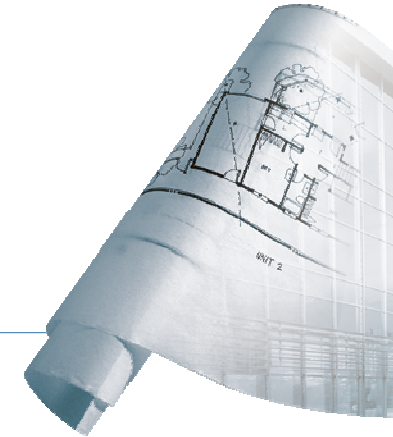








*Enemmän kuin betonia*



## **Parma Oy, Laatastosuunnittelu**

### **– vakio sisältö**

- **ennakkokomentointi laattajakoon ja isojen reikien sijoitukseen**
- **laattakaaviot punostettuna (sis. **Laattasuunnittelun** tehtävät)**
- **mittapiirustukset**
- **tekniikkalaattojen osalta tarvittavat LVIS-tarvikkeet elementteihin merkittynä**
- **varausten siirto elementtikuviin reikäkuvien perusteella**
- **kopiot laattakaavioista RAK, Työmaa.**



Enemmän kuin betonia

## Lähtötiedot laatastosuunnittelu



Parman laatastosuunnittelu (OL, KL, Tekniikkalaatat),

vakiosisältö:

C:\Documents and Settings\ansjura\On

**Tilaaaja toimittaa:**

**Rakennetyypit (pdf)**

**Rakenneleikkaukset (pdf/dwg)**

**Rakennedetailjit (pdf)**

**Rakennetasot kerroksista (dwg)**

- Eurokoodin mukaisin kuormitustiedoin
- Sidontapisteet esitettynä kaaviossa
- Sisältäen päätypalkit ja POK-kannakkeet, saumaraudoitukset tms

**Elmenttityöselostus**

**Reikäpiirustukset**

**LVIS-suunnitelmat (dwg) (Tekniikkalaatat)**

**ARK-suunnitelmat (dwg) (Tekniikkalaatat)**

**Parma Oy:n käytössä viimeistään**

**ontelolaatatot: -8 vko**

**tekniikkalaatat: -12 vko**

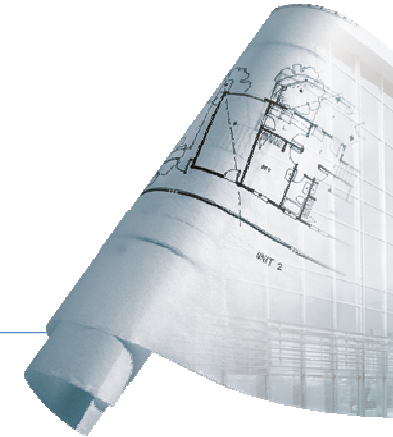
**toimituksesta.**

**Tilaaaja toimittaa:**

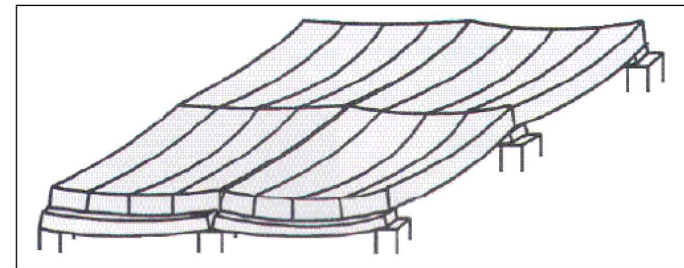
**[www.projektikeskus.fi](http://www.projektikeskus.fi)**

AutoCAD DWG-tiedosto (2008)

## PALKKI JA LAATASTO/ FLEXIBLE- ILMIÖ



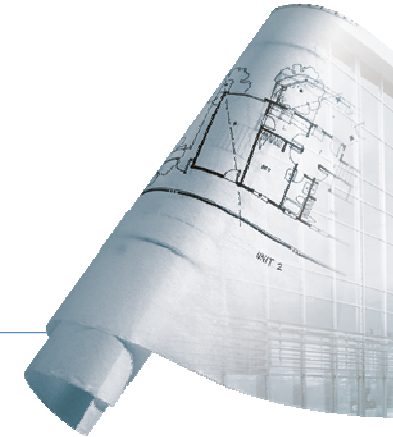
- **Betoninormikortti 18,**
- **Flexibl –mitoitussuunnitelma**
- **Leikkauskapasiteetti pienenee, kun laatta tuetaan taipuisalle tuelle = kaikki palkit**



Kuva. Laataston muodonmuutokset palkkien taipuessa

- **RAK –suunnittelija suunnittelee kokonaisuuden ja mitoittaa palkin (jos ei palkin toimittaja), huom! palkkia ei tule minimoida laataston kustannuksella  
→ ylipunostus, kaarevuus, mahdolliset reikävaraukset...**
- **Valmistajan punossuunnittelija mitoittaa laatan palkin lähtötietojen perusteella. Tarvittaessa ennakkotarkastelu.**

## LÄHTÖTIEDOT/ FLEXIBLE- ILMIÖ

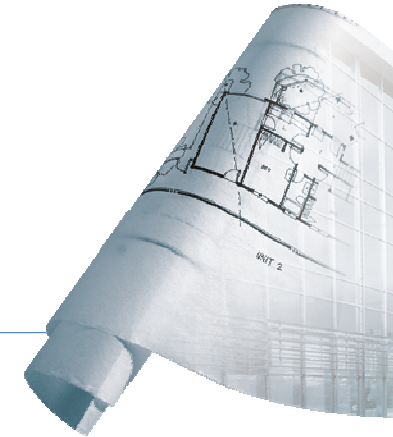


tiedot merkitään tasopiirustukseen:

- palkkityyppi (betonipalkki, HQ-palkki tai muu palkki) poikkileikkaustietoineen;
- teräspalkeista myös levypaksuudet
- palkin jänneväli
- palkin kuormitus
  
- pintabetonin paksuus ja raudoitus (pintabetonissa suositellaan käytettäväksi raudoitusta palkkikaistalla)
  
- palkin tuentaperiaate asennusaikana



*Enemmän kuin betonia*



## **Eurokoodien ja CE- merkinnän aiheuttamat muutokset**

- **Ontelolaatat CE-merkittyjä (Parmassa alkaen 31.03.2010)**  
Tyyppihyväksynät ovat päättyneet 31.12.2009.
- **Vaatimusten mukaisuus osoitetaan CE-merkinnällä rakennustuotedirektiivin mukaisesti:**
- **Tuote on suunniteltu ja valmistettu hyväksytyyn eurooppalaisen EN tuotestandardin mukaisesti.**
  - **EN 1168:2005 + A2:2009 liite ZA ->A3:2012**
  - **kansallinen soveltamisstandardi (NAS) SFS 7016**

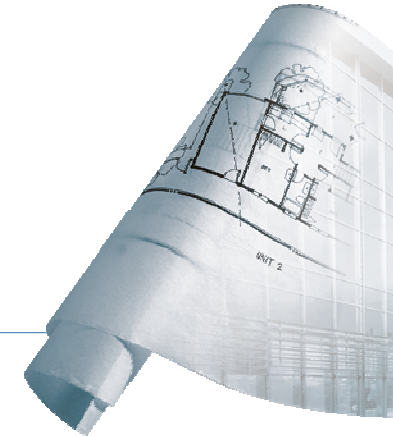


**PARMA**

*Enemmän kuin betonia*

## CE-merkintä ontelolaatat

---



**Vaatimustenmukaisuusvakuutus**

[www.parma.fi](http://www.parma.fi)

**Tehdaskohtaiset CE-merkinnän  
varmentamispäätökset**

[www.sertifiointi.fi](http://www.sertifiointi.fi)

**Tehtaiden laadunvalvonta on Inspecta  
Sertifiointi Oy:n jatkuvan tarkastuksen  
piirissä: FI + CE.**

**PARMA**

Enemmän kuin betonia



PARMA OY HYRYLÄ  
Palkkitie 3, 04300 TUUSULA  
10  
0416-CPD-5541  
EN 1168:2005, A2:2009

HELSINGIN HALLAINLAAKSO A

**27684**



TUNNUS

**P32-5X-151T**

PITUUS/mm	LEVEYS/mm	m2	PAINO/kg
<b>4920</b>	<b>1200</b>	<b>5,90</b>	<b>2126</b>

VALM.PVM	VALUOHJELMA	VALUJÄRJ.
<b>02.03.2007</b>	<b>61837</b>	<b>1</b>

KUORMA

**1234 A01**

VARASTO

**PUK**

HELSINGIN HALLAINLAAKSO A

**27684**



TUNNUS

**P32-5X-151T**

PITUUS/mm	LEVEYS/mm	m2	PAINO/kg
<b>4920</b>	<b>1200</b>	<b>5,90</b>	<b>2126</b>

VALUOHJELMA	VALUJÄRJ.
<b>61837</b>	<b>-1</b>

KUORMA

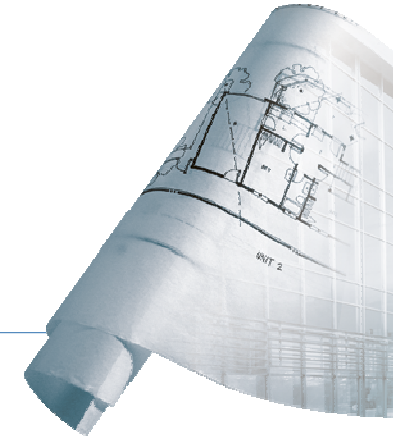
**1234 A01**

VARASTO

**PUK**

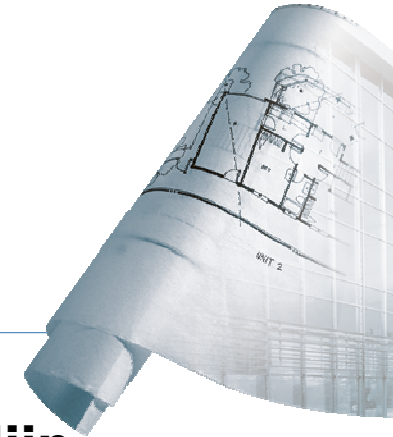


## CE-merkintä / suunnittelu



**Ontelolaattojen tuotestandardissa on tarkat suunnittelusäännöt mm.**

- **Ontelolaatan pään halkaisulle**
- **Leikkaus- ja vääntökestävyydelle, sekä näiden yhdistelmälle**
- **Saumojen leikkauskestävyydelle**
- **Lävistyskestävyydelle**
- **Pistekuormakestävyydelle**
- **Liitteessä G olevan palomitoitusohjeen sijasta Suomessa käytetään standardin SFS7016 kansallisesti hyväksyttyä menetelmää.**



## CE-merkintä / suunnittelu

**Mitoitussäännöt pohjautuvat eurokoodiin.**

**Suomalaiset CE-merkityt**

**ontelolaatat täyttävät standardin EN**

**1168:2005 + A2:2009 liitteen ZA ja kansallisen  
soveltamisstandardin (NAS) SFS 7016**

**vaatimukset.**

**-> ontelolaatat mitoitetaan eurokoodin  
mukaisesti**

**-> lähtötiedot tulee antaa eurokoodin  
mukaisesti**

**KH-laatat ja ontelosokkelielementit toistaiseksi**

**FI-merkittyjä, mitoitus kuitenkin Eurokoodin  
mukaan.**

Enemmän kuin betonia

## Valintakäyrät, elementtisuunnittelu.fi

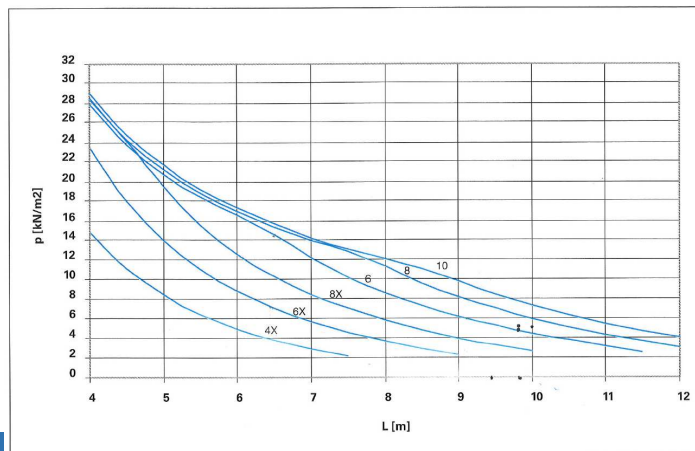
### Mitoituskäyrät

Ontelolaattojen kuormituskäyrät on laskettu käyttäen seuraavia materiaalitietoja ja oletusarvoja

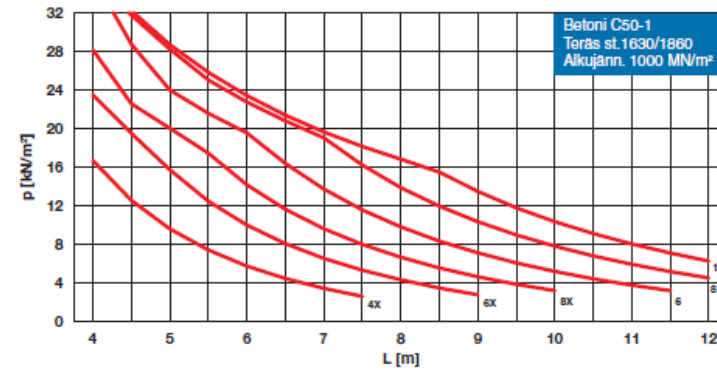
- Betonilujuus C50
- Jännepunokset St1630/1860
- Alkujännityksellä 900...1000MPa.
- Paloluokkana REI60
- Rasitusluokka XC1

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

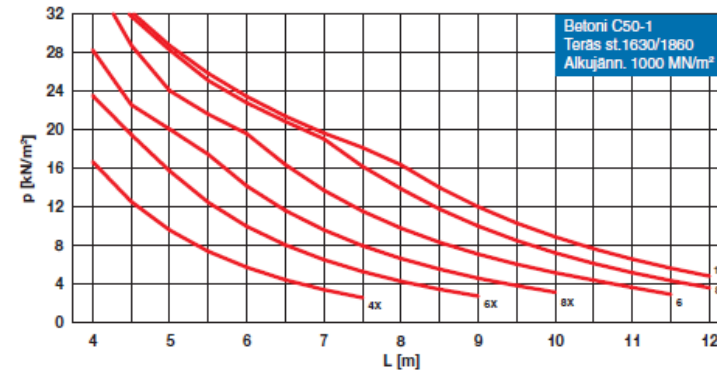
Seuraamusluokka: CC2 ( KFI=1.0 ).



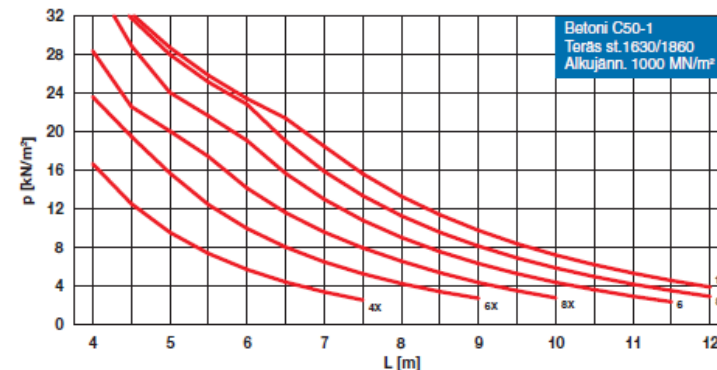
KANTOKYKY P27 asunnot, toimisto, lumikuorma

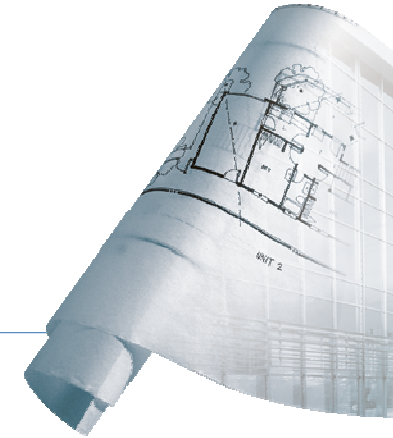


KANTOKYKY P27 kokoontumistilat, myymälät, liikenne



KANTOKYKY P27 varastotilat





## Kuvatiedot

- **Kuormaluokka (A, B, C...),**
- **seuraamusluokka (CC3...CC1)**
- **suunnittelukäyttöikä**
- **rasitusluokka**
- **paloluokka.**

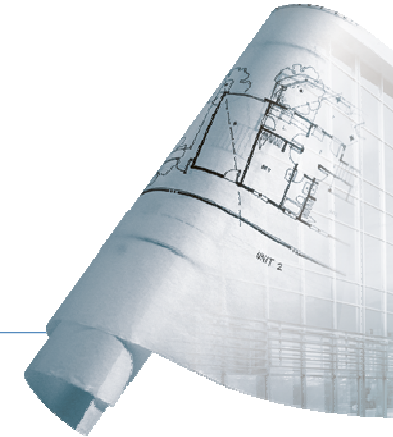
paloluokka: REI30

rasitusluokka: XC3

käyttöikä: 50v.

seuraamusluokka: CC2

Kuormat: g1=2,0kN/m<sup>2</sup>, pintalaatta  
q1=2,0kN/m<sup>2</sup>, kuormaluokka A  
q3=0,5kN/m<sup>2</sup>, kevyet väliseinät



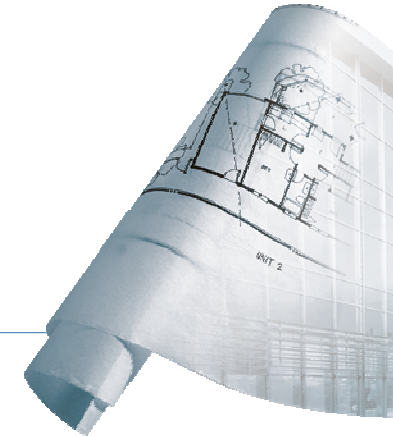
## Laattojen käsittelyn työturvallisuus

---

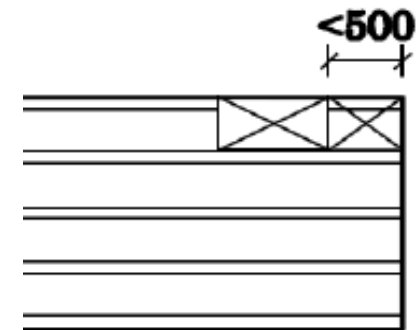
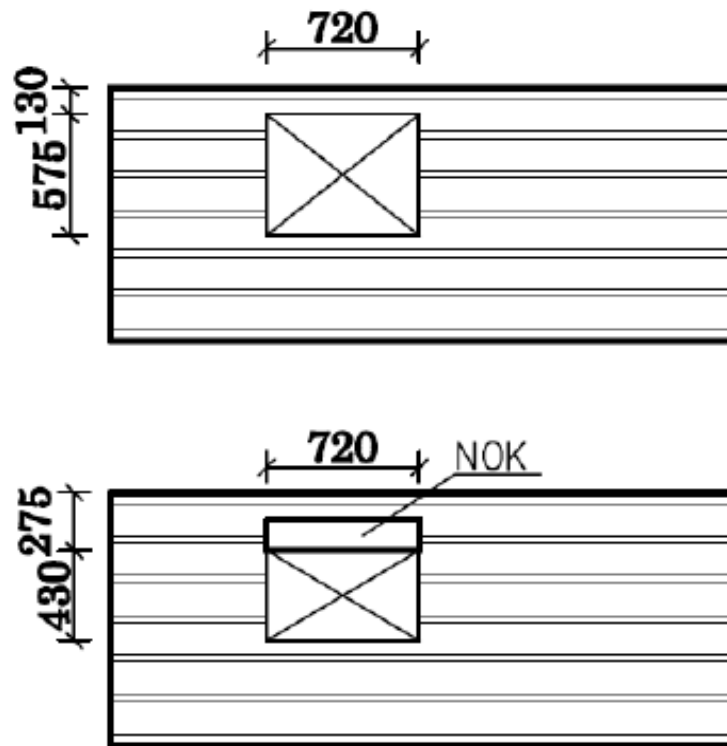
- **Uudet rei'itysohjeet**
  - > **Noudatettava ehdottomasti mittakuvissa.**
- **Normaalisti saksinosto; punossuunnittelija suunnittelee tarvittaessa laattaa tarvittavat nostoelimet tai vanneraudat ja umpeenvalut varmistaakseen turvallisen noston.**
- **Kaltevuus > 1:5 -> kaikkiin laattoihin nostoelimet**
- **Kavennetut laatat -> Parmassa kaikkiin laattoihin nostoelimet**



## Laattojen käsittelyn työturvallisuus



### 2.2 Nostokannakset



# PARMAontelolaattojen nosto-ohje

## Laattojen nosto

Nostotyön turvallisuudesta on vaatuva työmaalla. Epäselvissä tilanteissa ota välittömästi yhteys Parma Oy:n myyntiin tai toimittavaan tehtaaseen.

## Nostopuomin käyttö

Ontelolaattoja nostettaessa tulee käyttää nostopuomia. Nostopuomin kapasiteetti on merkitty puomin merkikilpeen ja se ei saa ylittyä.

## Kiinteä nostopuomi

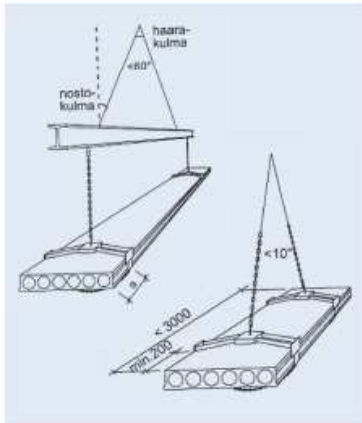
Kiinteällä nostopuomilla nostoketjujen haarakulma saa olla enintään 60°. Kiinteässä nostopuomissa voi olla useat nostokannakkeet ja puomin nostokapasiteetti riippuu nostokohdasta.

## Nostot ilman nostopuomia

Alle 3 m pitkät laatat voidaan nostaa ilman nostopuomia, jos haarakulma on alle 10°. Nostoketjujen pituuden on oltava tällöin vähintään 10 m.

## Asennussakset

Asennussaksien tulee nostossa olla mahdollisimman lähellä laatan päätä niin, että laatan pään ja nostosaksien välin jää 200-750 mm:n vapaa väli (mitta a).



Nostosaksien puristavan pinnan pituus on 500 - 700 mm. Saksien kiinnityksen on oltava laataan nähden kohtisuora ja puristuksen on tultava tiiviisti laatan reunaan. Saksien vaama on asetettava huolellisesti nostouraan ja nostouran on oltava nostokohdasta ehjä.

Halfen AB  
Suomen sivuliike  
PL 21  
00621 Helsinki

Puhelin 010 633 8781  
Faksi 010 633 8789  
myynti@halfen.fi  
www.halfen.fi



Sekoien tulee ajoita kokonaisesti laattoon nähden. Elementin painopisteen epäkeskeisyys tulee ottaa huomioon siirtämällä saksia tai muita nostolaitteita siten, että laatta on noston aikana vaakasuorassa, mikäli laattaa ei ole suunniteltu asennettavaksi vinoon.

## Varmusketjun käyttö

Nostollisten varmentamiseksi tulee aina käyttää nostosaksien varmuusketjua. Varmusketju kiinnitetään ennen laatan noston aloittamista tai viimeistään laatan ollessa 100 mm korkeudessa. Kuormassa varmuusketjun voi kiinnittää ennen noston aloittamista, kun kuorman rinnakkaisissa laattapinoissa laatat ensin siirretään irti toisistaan.

Varmusketju on aina kiristettävä ja sen lukitus on varmistettava. Varmusketju avataan vasta laatan ollessa alle 100 mm:n korkeudella tukipinnasta.

## Erikoislaattojen nostot

Jos laatussa on nostoankkurit (kuula-ankkuri Deha 6000), nostetaan laatta niistä erityisillä nostolukkoilla. Varmusketjuja käytetään yhdistelmänostoketjujen varmuusketjua.

Parma Oy on hankkinut tuotteitamme kuljettavalle logistiikkayhtiölle näiden kuula-ankkureiden nostamiseen tarvittavia nostolukkoja.

Mikäli kavennettuja ontelolaattoja tarvitsee nostaa muina aikoina kuin kuormanpurun yhteydessä, tulee työmaan hankkia omat nostolukot nostamista varten.

Tarvittava nostolukko on tyyppiltään Kuula-ankkurin nostolukko 6102-3/5. Niitä voi hankkia Parman tehtailta tai Halfen-Defalta.

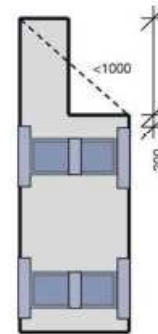
## Elementtien nosto nostolukolla

- tarkistetaan, että nostolukko vastaa käytettävää ankkuria
- tarkistetaan, että kolo on vapaa liasta, jäädästä tms.
- tarkistetaan, että lukitusokkia kääntyy kunnolla kiinni asentoon

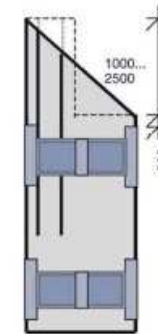
Nostolukko asennetaan ankkuriin avaamalla lukitustappi (lukitustapin kahva nostetaan pystyyn). Lukko lasketaan koloon ja lukitustapin kahva käännetään valupintaa vastaan. Noston jälkeen lukko irrotetaan kääntämällä lukitustapin kahva taas pystyasentoon.



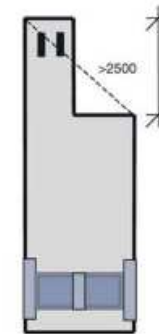
## Nosto



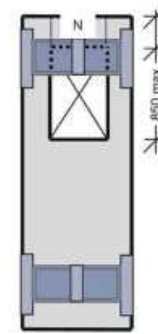
Jos laatussa on alle 1000 mm pitkä kavennettu pää (tai vinous) voidaan laatta nostaa normaalisti saksen reunan ollessa 200 mm loveuksesta.



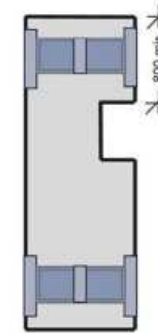
Jos laatan 1000...2500 mm pitkä vinous (tai kavennettu pää) on vahvistettu vanneraudoin tai vahvistusva-luvin voidaan laatta nostaa normaalisti saksen reunan ollessa 200 mm vinoudesta.



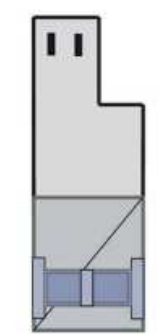
Laatat joiden kavennettu pää (tai vinous) on yli 2500 mm pitkä on varustettu nostolenkein. Ko. laattojen "ehjän" pään nosto voidaan suorittaa normaalisti asennussaksilla.



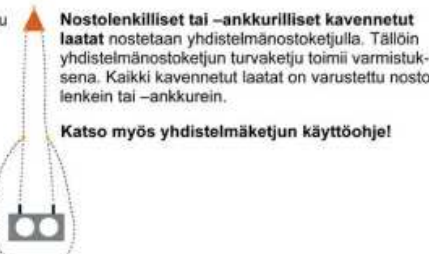
Mikäli laatoissa on isoja reikiä käytetään laatan pään vahvistamiseksi asennuksen tai saumavalujen jälke-n poistettavia nostokannaksia (N), jolloin normaali nostotapa on mahdollinen. Lisäksi on huomioitava tarvittava työnaikainen tuenta.



Laatat joissa porras- tai hormivaraus on kyljessä voidaan nostaa normaalisti mikäli ehjän pään pituus on yli 800 mm.



Kylpyhuone-syvennyksellisten laattojen nostossa pätevät samat periaatteet kuin tasakorkeissa laatoissa.



**Peruslaattoja** nostettaessa turvaketju pujotetaan laatan alta.

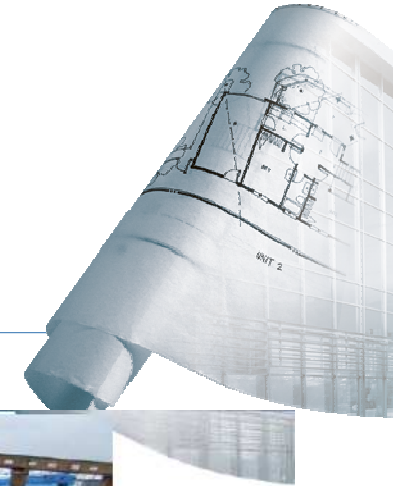
**Nostolenkilliset tai -ankkurilliset kavennetut laatat** nostetaan yhdistelmänostoketjulla. Tällöin yhdistelmänostoketjun turvaketju toimii varmistuksena. Kaikki kavennetut laatat on varustettu nostolenkein tai -ankkurein.

Katso myös yhdistelmäketjun käyttöohje!

# PARMA

*Enemmän kuin betonia*

## Turvavaljaiden kiinnityspisteet



**Putoamissuojaus asennuksen aikana: ISC-ankkuri, mahdollisuus myös valmistaa ontelolaatat valmiilla ankkurireiällä.**

**Valjasankkurit tulee esittää mittakuvissa.**



# PARMA

*Enemmän kuin betonia*

## Kiitos!

