



## ONTELOLAATTOJEN Suunnitteluohje 25.08.2020

# Sisällysluettelo

|       |                                                         |      |
|-------|---------------------------------------------------------|------|
| 1     | Yleistä.....                                            | 3    |
| 1.1   | Laattatyytit ja käyttökohteet.....                      | 3    |
| 1.2   | Valmistus ja materiaalit.....                           | 4    |
| 1.3   | Laattojen katkaisu ja pinnat.....                       | 4    |
| 1.4   | Laattojen vesireiät ja valutulpat.....                  | 4    |
| 1.5   | Laattojen painot ja ääneneristävyys.....                | 4    |
| 1.6   | Laadunvarmistus.....                                    | 4    |
| 2     | Suunnittelu.....                                        | 5    |
| 2.1   | Yleistä.....                                            | 5    |
| 2.2   | Punossuunnittelun lähtötiedot.....                      | 5    |
| 2.3   | Laattatunnukset ja merkinnät.....                       | 6    |
| 2.4   | Tukipinnat.....                                         | 7    |
| 2.5   | Kantokyky.....                                          | 7    |
| 2.5.1 | Viiva- ja pistekuormat.....                             | 8    |
| 2.5.2 | Palkkiin tuettu ontelolaatta.....                       | 9    |
| 2.5.3 | Liittolaatta.....                                       | 9    |
| 2.5.4 | Reikien vaikutus.....                                   | 9    |
| 2.5.5 | Suosittelavat maksimijännevälit.....                    | 9    |
| 2.5.6 | Värähtelytarkastelut.....                               | 9    |
| 2.5.7 | Ripustus- ja kiinnitysohje.....                         | 10   |
| 3     | Rei'itysohje.....                                       | 11   |
| 4     | Erikoislaatat.....                                      | 11   |
| 4.1   | Nostoelimillä varustetut laatat.....                    | 11   |
| 4.1.1 | Osittain kavennetut laatat.....                         | 11   |
| 4.1.2 | Kavennetut laatat.....                                  | 12   |
| 4.2   | Vinopäiset laatat.....                                  | 13   |
| 4.3   | Ulokelaatat.....                                        | 13   |
| 4.4   | Eristetyt laatat.....                                   | 13   |
| 4.5   | Palolaatat.....                                         | 13   |
| 4.6   | Kylpyhuone- eli kololaatat.....                         | 14   |
| 4.7   | Viemärointiurat (VUR) ja sähköputkivaraukset (SUR)..... | 16   |
| 4.8   | Lisäraudoitukset ja ontelovalut.....                    | 16   |
| 5     | Kuormituskäyrästöt.....                                 | 16 - |
|       | O20-Ontelolaatta                                        |      |
|       | O27-Ontelolaatta                                        |      |
|       | O32-Ontelolaatta                                        |      |
|       | O37-Ontelolaatta                                        |      |
|       | O40-Ontelolaatta                                        |      |
|       | O50-Ontelolaatta                                        |      |

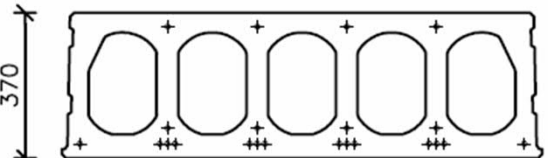
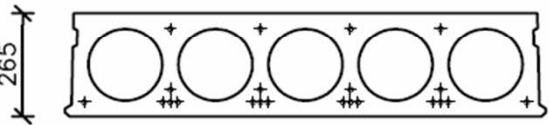
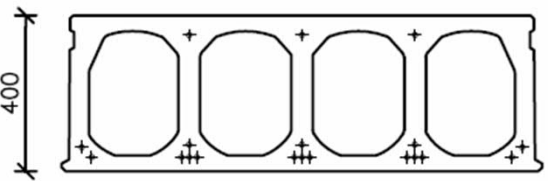
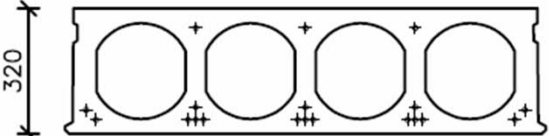
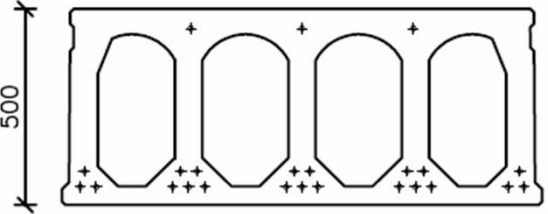


# 1. Yleistä

Ontelolaattaa käytetään 1-aukkoisena ylä-, väli- ja alapohjarakenteena. Ontelolaatta voi toimia myös liittorakenteena pintabetonin kanssa. Laattoja valmistetaan eristelaattoina sekä uloke- ja kylpyhuonelaattoina. Ääneneristävyys saadaan sopivaksi valitsemalla oikea laattakorkeus. Ontelolaatan vakioleveys on 1200 mm.

## 1.1 Laattatyypit ja käyttökohteet

Lujabetonin ontelolaattojen laattatyypit ja korkeudet näkyvät kuvasta 1.

|                                                                                                          |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>O20</b><br>          | <b>O37 + O37K</b><br> |
| <b>O27 + O27K</b><br>  | <b>O40</b><br>       |
| <b>O32 + O32K</b><br> | <b>O50</b><br>      |

Kuva 1. Lujabetonin ontelolaatat. Tunnus K = kololaatta.

O20 Laattatyyppi soveltuu pientalorakentamiseen ja teollisuushallien vesikattorakenteeksi.

O27 Laattatyyppiä käytetään yleisesti rakentamisessa. Valmistetaan myös kololaattana.

O32 Laattatyyppi on kehitetty pääasiassa liike- ja toimistorakennuksia varten. Valmistetaan myös kololaattana.

O37 Laattatyyppiä käytetään asuinrakennuksissa. Valmistetaan myös kololaattana.

O40 Laattatyyppiä käytetään pitkillä jänneväleillä toimisto- ja liikerakennuksissa. Laatta soveltuu myös teollisuus- ja varastorakentamiseen.

O50 Laattatyyppiä käytetään raskaasti kuormitettujen liike-, teollisuus- ja varastorakennusten ala- ja välipohjissa. Laattaa käytetään myös pysäköintitaloissa ja pihakansissa.

## 1.1 Valmistus ja materiaalit

Ontelolaattojen valu tapahtuu jänneterästen jännittämisen jälkeen liukuvalukoneilla suoraan teräksisen valualustan päälle. Betoni tiivistetään koneellisesti valmiiksi laataksi. Laattoihin tehdään reikiä asiakkaan toiveiden mukaisesti huomioiden tässä ohjeessa määritettävät rajaukset. Betonin saavutettua laukaisulujuuden, katkaistaan laatat määrämittänsä timantisahoilla. Valmistettujen tuotteiden laatu tarkastetaan, jonka jälkeen laatat kuljetetaan ulos varastoitavaksi ja kuljetettavaksi asiakkaalle.

Betonin suunnittelulujuus on C40/50 tai C50/60. Jänneteräksinä käytetään punoksia, jotka ovat lujuusluokaltaan St1630/1860 ja halkaisijaltaan  $\varnothing$  12,5 mm. Tehtaalla voidaan laattojen alapintaan kiinnittää EPS-lämmöneriste.

## 1.2 Laattojen katkaisu ja pinnat

Laatat sahataan pystysuunnassa kohtisuoraan laatan tasoon nähden. Laatan pään sahauskulma voi olla 30...90 astetta, ks. myös kohta 4.2.

Ontelolaattojen alapinta on teräsmuottia vasten valettu BY40 (Betonipinnat) vähintään MUO-B vaatimukset täyttävä betonipinta. Laattojen yläpinta on käsittelemätön valukonepinta, jossa voi olla vähäistä aaltoilua.

## 1.3 Laattojen vesireiät ja valutulpat

Tehtaalla porataan vedenpoistoreiät ontelolaattojen päihin. Vedenpoistoreikien tarkastus ja työmaalla tehtävät vedenpoistoreiät tehdään erillisen vesireikäohjeen mukaisesti.

Laattojen päät tulpataan tehtaalla muovitulpilla, jotka rajoittavat saumavalun pääsyä onteloon. Tarvittaessa käytetään syvää tulppaa, jonka tarpeen punossuunnittelija määrittelee.

## 1.4 Laattojen painot ja ääneneristävyys

Taulukko 1. Lujabetonin ontelolaattojen omapainot ja painot saumattuna.

| Ontelolaatta                          | O20 | O27 | O32 | O37 | O40 | O50 |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Omapaino [kg/m <sup>2</sup> ]         | 245 | 360 | 390 | 470 | 435 | 615 |
| Paino saumattuna [kg/m <sup>2</sup> ] | 260 | 385 | 430 | 500 | 465 | 650 |

Ontelolaattarakenteiden äänitekniikkaa on käsitelty Elementtisuunnittelu.fi -sivustolla:

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/rakennejarjestelmat/aaneneristys>

## 1.5 Laadunvarmistus

Laatat täyttävät tuotestandardin SFS-EN 1168+A3 menettelyn 3b vaatimukset sekä kansallisen soveltamisstandardin SFS 7016 suositukset. Valmistustoleranssit ovat Betoniteollisuus ry:n julkaisun "Betonielementtien toleranssit 2011" mukaiset. Lujabetonin tehdaskohtaiset sertifikaatit (CE) ja suoritustasoilmoitukset (DoP) ovat saatavilla verkkosivulta:

<https://www.lujabetoni.fi/aineistopankki/sertifikaatit/>

## 2. Suunnittelu

Ontelolaattojen rakennesuunnittelusta vastaa kunkin kohteen päärakennesuunnittelija ja laattojen punossuunnittelusta vastaa Lujabetoni Oy:n valitsema punossuunnittelija. Kohdekohtaisissa rakennesuunnitelmissa määritellään:

- laattojen mitat
- kuormitukset
- varaukset ja reiät
- tuenta
- laataston sauma- ja rengasraudoitteet

Elementtisuunnittelun lähtötietojen ja elementtipiirustusten toimitusaikataulu sovitaan projektikohtaisesti. Rakenneteknisissä kysymyksissä tulee ottaa yhteys Lujabetoni Oy:n suunnittelunohjaukseen.

### 2.1 Yleistä

Ontelolaattojen lujuuslaskelmat tehdään eurokoodin SFS-EN 1992-1-1 ja palomitoitus SFS-EN 1992-1-2 mukaisesti rakennesuunnittelijan antamien kuormitustietojen pohjalta. Lisäksi noudatetaan em. standardeja SFS-EN 1168+A3 ja SFS 7016 sekä standardia SFS-EN 13369 "Betonivalmisosien yleiset säännöt". Jos ontelolaatasto tukeutuu palkkiin, tulee palkin ja laataston yhteistoiminta tarkastaa Betoninormikortti n:o 18 mukaisesti.

Ontelolaattojen suunnittelussa tulee noudattaa Betoniteollisuus ry:n (2012) julkaisemaa "Ontelolaataston suunnitteluohje" -dokumenttia, tässä ohjeessa mahdollisesti esitetyin poikkeuksin. Ohje on saatavilla verkkosivulta:

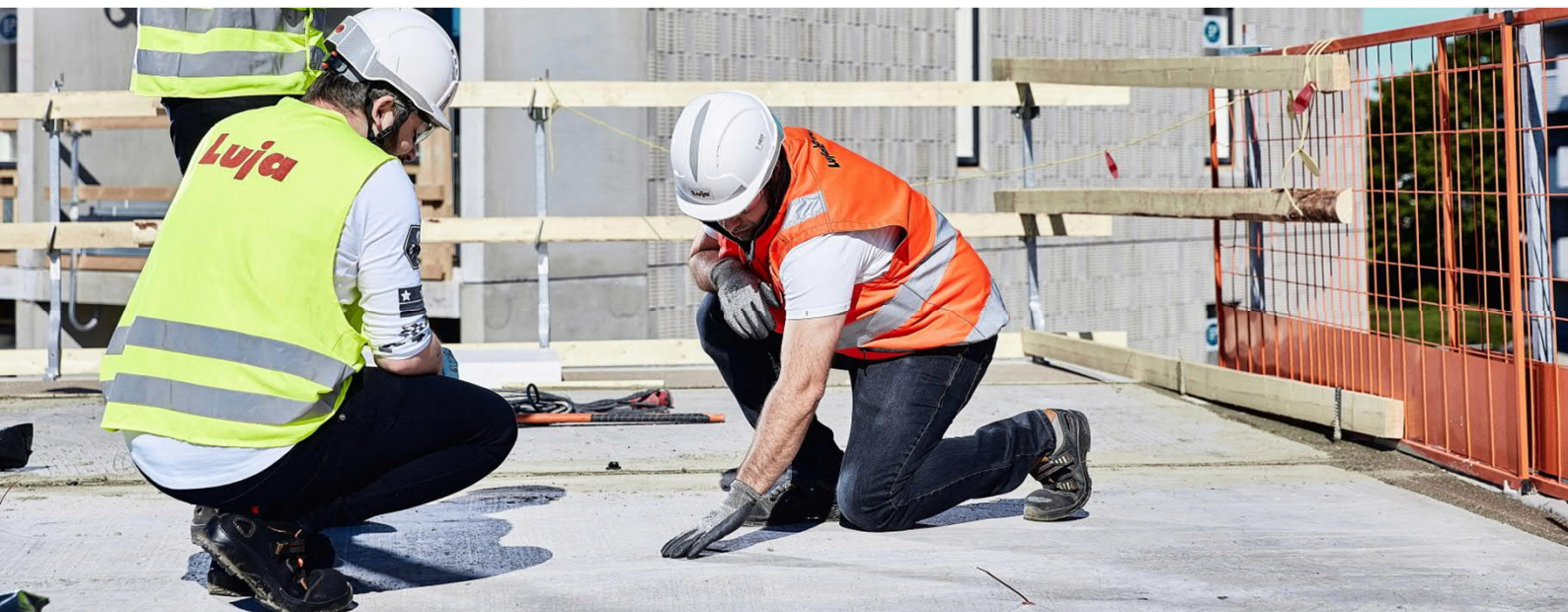
<https://www.elementtisuunnittelu.fi/Download/23859/Ontelolaatastojen%20suunnitteluohje.pdf>

### 2.2 Punossuunnittelun lähtötiedot

Elementtitehdas ja punossuunnittelija tarvitsevat seuraavat tiedot valmistusta varten:

1) Tasokuva (dwg), jossa esitettävä:

- |                                   |                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| - kohteen nimi, päiväys ja osoite | - kuormatiedot (pysyvät- ja hyötykuormat, viiva- ja pistekuormat) |
| - laattojen tukipituus            | - laattojen tunnuksat                                             |
| - varaukset ja reiät              | - kuormaluokka                                                    |
| - seuraamusluokka                 | - rasitusluokka                                                   |
| - paloluokka                      | - suunnittelukäyttöikä                                            |



## 2) Laattojen mittapiirustukset eli lappukuvat (pdf / dwg), joissa esitettävä:

- kohteen nimi ja päiväys
- laattojen tunnuksot ja lukumäärät
- paloluokka
- laatan mitat
- laatan poikkileikkauskuva
- reiät ja syvennykset
- tartunnat (esim. Pasi-lenkit)
- mahdollisen eristeen mitat ja tyyppi

Laattojen mittapiirustukset (dwg) voi ladata Lujabetonin verkkosivuilta:

<https://www.lujabetoni.fi/aineistopankki/tekniset-dokumentit/>

## 3) Elementtiluettelo (xls), jossa esitettävä:

- kohteen nimi ja päiväys
- laattojen tunnuksot ja lukumäärät
- laatan mitat
- mahdollisen eristeen paksuus ja tyyppi

Elementtiluettelon (xls) voi ladata Lujabetonin verkkosivuilta:

<https://www.lujabetoni.fi/aineistopankki/tekniset-dokumentit/>

## 4) Jos ontelolaattoja tuetaan palkkien päälle, tulee punossuunnittelijalla olla lisätietoina:

- tasokuvassa palkkityypit
- palkkien profiilitiedot (teräspalkeista levypaksuudet)
- rakennetyypit alueilta, joissa ontelolaatat tukeutuvat palkkeihin
- palkkikaistalle etukäteen mietityn raudoituksen suuruus

## 2.3 Laattatunnukset ja merkinnät

Ontelolaatat merkitään tunnuksella, jonka alkuosa kertoo laattatyyppin, keskiosa punosmäärän ja loppuosa laattatunnuksen. Rakennesuunnittelija merkitsee suunnitelmiin tunnuksen alkuosan ja loppuosan ja jättää kaksi tyhjää merkkiä punosmäärän merkintää varten. Tunnus voi olla esimerkiksi:

O32 – 2/8 – 102-T

|            |         |                                            |
|------------|---------|--------------------------------------------|
| merkinnät: | O32     | Laattatyyppi                               |
|            | – 2/8 – | Punosmäärä (punossuunnittelija merkitsee)  |
|            | 102     | Laattatunnus (maksimi 5 merkkiä)           |
|            | – T     | Syvä tulppa (punossuunnittelija merkitsee) |

Yläpunokset erotetaan " / " -merkillä alapinnan punosmäärästä.

## Laattatyypit (esimerkkinä O32-laatta)

|         |                            |
|---------|----------------------------|
| O32     | Peruslaatta                |
| O32E    | Eristetty laatta           |
| O32U    | Ulokelaatta                |
| O32P90  | Palolaatta (REI90)         |
| O32P120 | Palolaatta (REI120)        |
| O32K    | Kylpyhuone- eli kololaatta |

Esimerkiksi tunnus O32EP120K tarkoittaa 320 mm korkeaa eristettyä kahden tunnin palonkestoajalla olevaa kylpyhuonelaattaa. Peruslaattatyyppi täyttää REI60 palonkestoajan, jolloin vaatimusta ei tarvitse erikseen merkitä.

## 2.4 Tukipinnat

Ontelolaattojen tukipintojen suunnittelu- ja asennusarvot ovat esitettynä taulukossa 2. Suunnitteluarvoon on lisättävä 20 mm taipuisalle tuelle tukeutuessa. On huomioitava, että suunnittelupituus lasketaan vasta neopreenin jälkeen. Harkkoseinän päälle asennettaessa suunnittelutukipituus on vähintään 80 mm.

Taulukko 2. Ontelolaattojen tukipintojen suunnittelu- ja asennuspituudet jäykällä tuella.

| Tukipinta [mm]    | O20 | O27 | O32 | O37 | O40 | O50 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Suunnittelupituus | 60  | 60  | 60  | 60  | 100 | 100 |
| Asennuspituus     | 40  | 40  | 40  | 40  | 80  | 80  |

Laatan pituustoleranssi on  $\pm 15$  mm tai L/1000, joista lukuarvoltaan käytetään suurempaa. Rakennesuunnittelijan tulee selvittää alapuolisen rakenteen kestävyys ottaen huomioon pituustoleranssi.

## 2.5 Kantokyky

Lähtökohtaisesti ontelolaatat mitoitetaan murto- ja käyttörajatilassa yksiaukkoisina päistään tuettuina rakenteina. Tarvittaessa voidaan käyttää rakenteellista pintavalua liittorakenteena. Ulokelaatoissa käytetään yläpunoksia tai ontelon yläpintaan valettavia harjateräksiä.

Käyttörajatilatarkastelut tehdään rasitusluokkien- ja taipumavaatimusten mukaisesti. Yläpunoksia voidaan käyttää kohouma- ja halkeiluongelmien välttämiseksi sekä laatan käsittelyyn liittyvistä syistä.

### 2.5.1 Viiva- ja pistekuormat

Sauma- ja rengasraudoitettu ontelolaatasto muodostaa saumavalujen kovettumisen jälkeen yhtenäisen levyrakenteen. Tällöin laatastolla voidaan käyttää kimmoteorian mukaista viiva- ja pistekuormien poikittaista jakautumista. Viiva- ja pistekuormien jakautumiskertoimet määritetään standardin SFS-EN 1168+A3, liitteen C kuvista C.1...3.

Ohjeelliset piste- ja viivakuormakestävyys saadaan Ontelolaataston suunnitteluohjeen kappaleista 11 ja 12. Kestävyysarvot ovat esitettynä taulukoissa 3 ja 4.



Taulukko 3. Ontelolaattojen pistekuormakapasiteetit. (Betoniteollisuus ry, 2012).

| Laatan pistekuormakapasiteetti<br>kN    |                |                 |                 |
|-----------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Ei pintabetonia                         |                |                 |                 |
| Punosjännitys 1000<br>N/mm <sup>2</sup> |                |                 |                 |
| 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              |

Taulukko 4. Ontelolaattojen viivakuormakapasiteetit. (Betoniteollisuus ry, 2012).

| Ontelolaatan viivakuormakestävyys<br>kN/m |     |     |     | Viivakuorma laataston<br>keskellä<br>Ei<br>pintavalua |     |     |
|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------|-----|-----|
| Saumavalu C20/25                          |     |     |     |                                                       |     |     |
| 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  |

| Ontelolaatan viivakuormakestävyys<br>kN/m |     |     |     | Viivakuorma laataston<br>reunassa<br>Ei<br>pintavalua |     |     |
|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------|-----|-----|
| Saumavalu C20/25                          |     |     |     |                                                       |     |     |
| 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  |

Taulukoissa esitetyt kestävyysarvot ovat ominaisarvoja (ilman varmuuskertoimia käyttörajatilassa). Pistekuormakapasiteetti on ilmoitettu ilman pintabetonin vaikutusta.



### 2.5.1 Palkkiin tuettu ontelolaatta

Palkkiin tuetun ontelolaatan leikkauskestävyydessä otetaan huomioon palkin ja laatan yhteistoiminnasta aiheutuvat rasitukset Betoninormikortti n:o 18 mukaisesti. Tarkistuksen suorittaa punossuunnittelija esimerkiksi käyttämällä Flexibl-mitoitusohjelmaa. Kohteen rakennesuunnittelija vastaa siitä, että yhteistoimintatarkastelut ovat suoritettu.

### 2.5.2 Liittolaatta

Ontelolaatasto voidaan mitoittaa liittorakenteena pintabetonin kanssa. Tällöin laatan yläpinnan karheudelle voidaan käyttää arvoja  $c = 0,35$  ja  $\mu = 0,6$ . Ontelolaattojen punossuunnittelija merkitsee suunnitelmiin, jos pintabetonia on hyödynnetty liittorakenteena.

### 2.5.3 Reikien vaikutus

Ontelolaatan uumia katkovat reiät vaikuttavat aina laatan kapasiteettiin. Reikien vaikutus huomioidaan siten, että reiän levyiseltä kaistalta jaetaan kappaleen 2.5.1 mukaisesti kuormat laattaelementin muille osille.

Myös onteloiden kohdalla olevat reiät tai laatan poikkisuunnassa olevat syvennykset vaikuttavat laatan kapasiteettiin vähentäen laatan puristuspintana toimivaa yläkantta.

### 2.5.4 Suositeltavat maksimijännevälit

Taulukko 5. Ontelolaattojen maksimijännevälit.

| Ontelolaatta ja jänneväli |        |      | Syvennys laatan keskellä | Syvennys laatan päässä |
|---------------------------|--------|------|--------------------------|------------------------|
| O20                       | 8,5 m  |      |                          |                        |
| O27                       | 10,5 m | O27K | 8,0 m                    | 10,0 m                 |
| O32                       | 12,5 m | O32K | 8,5 m                    | 11,0 m                 |
| O37                       | 14,5 m | O37K | 8,5 m                    | 11,0 m                 |
| O40                       | 16,0 m |      |                          |                        |
| O50                       | 18,0 m |      |                          |                        |

Laattatyypin kuormituskäyrät ja alkukohouma-arvot löytyvät tämän suunnitteluohjeen liitteestä. Tarvittaessa ontelolaatan kapasiteetti voidaan selvittää tarkemmin Lujabetoni Oy:n suunnittelunohjauksesta.

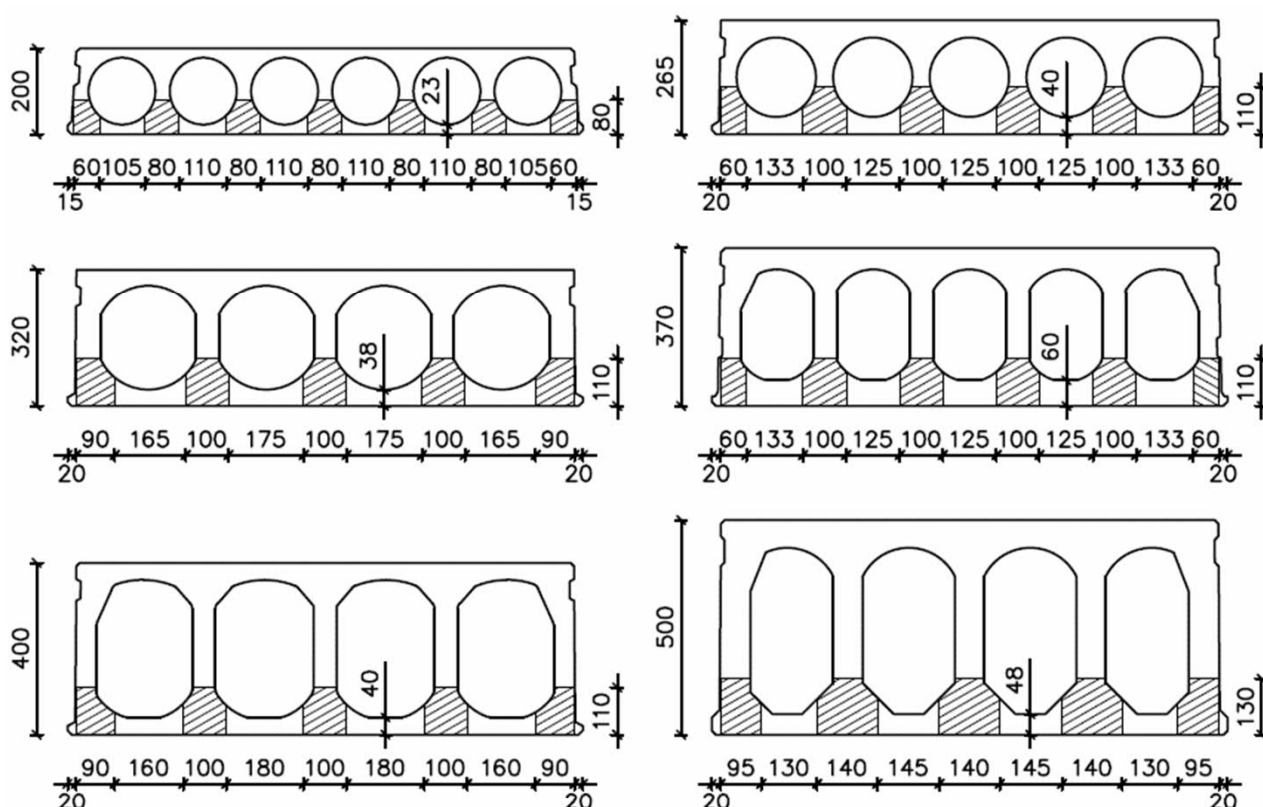
### 2.5.5 Värähtelytarkastelut

Ontelolaattarakennetta valittaessa on otettava huomioon myös mahdollinen värähtely tiloissa, joissa värähtelystä on haittaa. Jotta värähtelytaajuus pysyy sallituissa rajoissa, voidaan alustavassa suunnittelussa käyttää seuraavaa suositusta rakennekorkeudelle:

|               |           |                                                                     |
|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| $L / h_{rak}$ | $\leq 35$ | Välipohjassa                                                        |
|               | $\leq 50$ | Yläpohjassa missä,                                                  |
| $L =$         |           | Ontelolaatan jänneväli                                              |
| $h_{rak} =$   |           | Ontelolaatan + mahdollisen <u>rakenteellisen</u> pintavalun korkeus |

## 2.5.6 Ripustus- ja kiinnitysohje

Kevyitä ripustuksia voidaan tehdä onteloiden kohdalle laatan alapintaan poraamalla. Kiinnikkeiden asennuksessa on noudatettava kiinnikevalmistajan ohjeita. Laatan uumien kohdalle ei saa tehdä kiinnityksiä, koska punokset sijaitsevat uumien kohdilla (kuva 2).

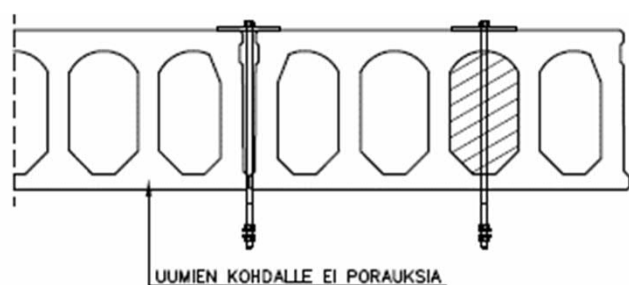


Kuva 2. Ontelolaattojen rasteroiduille alueille ei saa tehdä kiinnityksiä.

Taulukko 6. Lujabetonin ontelolaattojen alakannaksen ripustuskapasiteetit. Asennuksissa on huomioitava myös kiinnikevalmistajan ohjeet.

| Ontelolaatta | Alakannaksen min. paksuus [mm] | Ripustuskapasiteetti [kN] |
|--------------|--------------------------------|---------------------------|
| O20          | 21                             | 0,9                       |
| O27          | 35                             | 2,6                       |
| O32          | 33                             | 2,3                       |
| O37          | 55                             | 6,4                       |
| O40          | 35                             | 2,6                       |
| O50          | 43                             | 3,9                       |

Raskaammat ripustukset tehdään ontelolaattojen saumaan tai onteloiden kohdalle läpipulttauksella ja tarvittaessa vahvistusvalulla (kuva 3). Ripustettavien kuormien tulee aina sisältyä laatalle suunniteltuun kuormitukseen.



Kuva 3. Esimerkkejä raskaiden ripustuskuormien kiinnityksistä.

## 3 Rei'itysohje

Lujabetoni noudattaa reikien, syvennysten ja nostokannaksien osalta Betoniteollisuus ry:n (2012) julkaisemaa Ontelolaataston suunnitteluohjetta. Ohje on saatavilla verkkosivulta:

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/Download/23859/Ontelolaatastojen%20suunnitteluohje.pdf>

Lähtökohtaisesti alle 150x150 mm reikiä ei tehdä tehtaalla. Punossuunnittelija merkitsee lappukuviin tarvittavat nostokannakset (NK tai NOK). Ontelolaattojen nostokannakset voidaan poistaa työmaalla laataston saumaväljen kovettumisen jälkeen poraamalla tai sahaamalla.

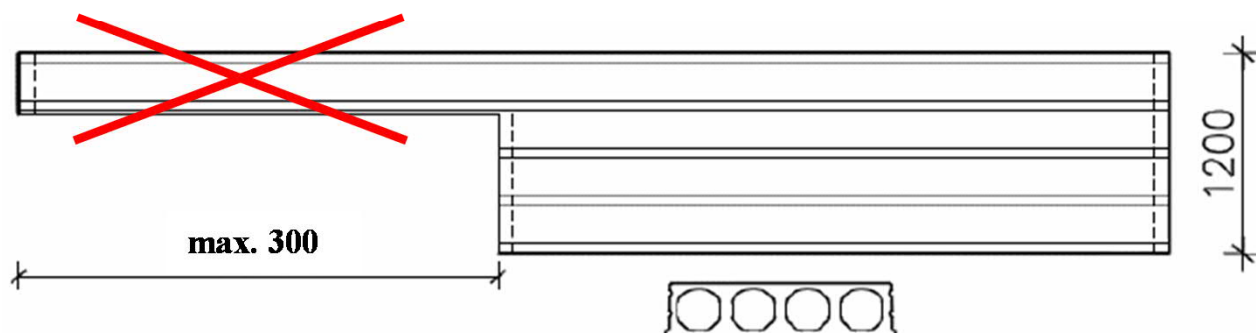
## 4 Erikoislaatat

### 4.1 Nostoelimillä varustetut laatat

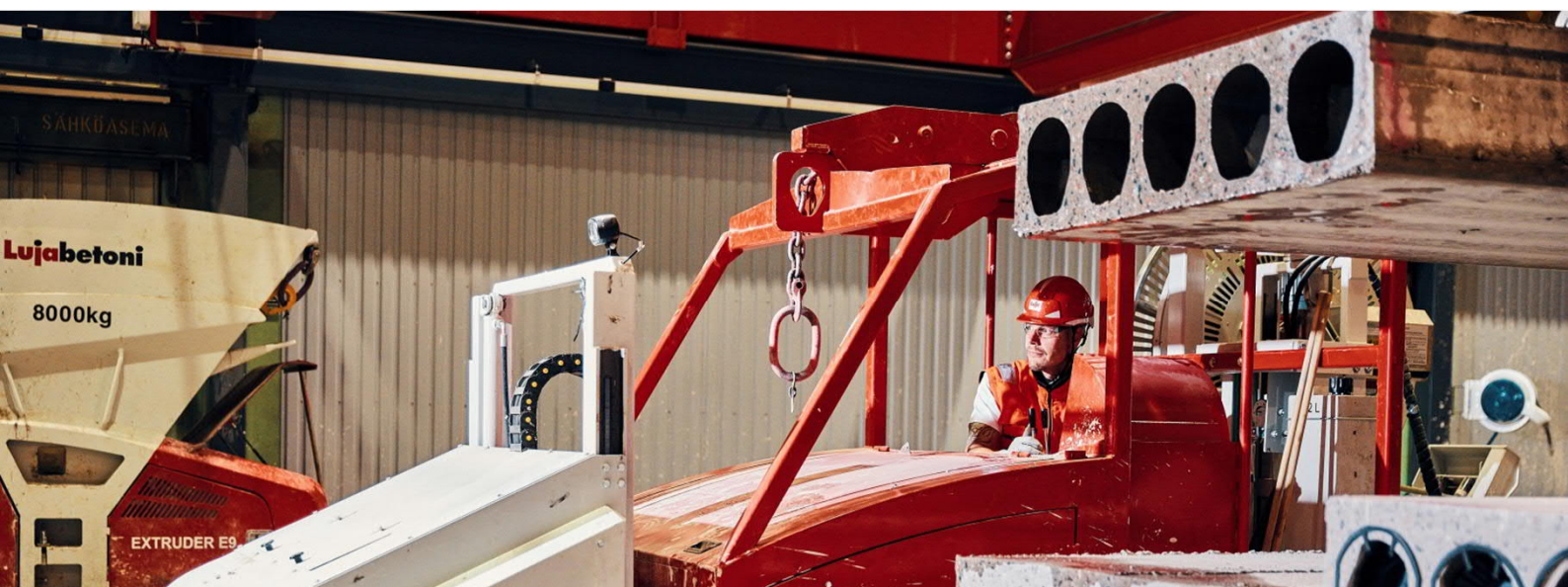
Normaalisti ontelolaatat nostetaan saksinostolla. Punossuunnittelija merkitsee lappukuviin nostoelimien paikat (NL). Nostoelimet laitetaan kavennettuihin ja osittain kavennettuihin laattoihin, sekä vinoon asennettaviin laattoihin, kun laatan kaltevuus on suurempi kuin 1:5 (~ 11°). Myös vinosahatut laatat ja lyhyet (L=1500...900 mm) laatat voidaan varustaa nostoelimillä tarvittaessa (ks. Ontelolaataston suunnitteluohjeen kappaletta 5.2 ja 20).

#### 4.1.1 Osittain kavennetut laatat

Osittain kavennettujen laattojen osalta noudatetaan Ontelolaataston suunnitteluohjeen kappaletta 21. Ohjeesta poiketen, jos laattaan jää alle kaksi ehjää onteloa uumineen, laatan pitkä kapea osa poistetaan ja tehdään työmaalla paikallavaluna (kuva 4).



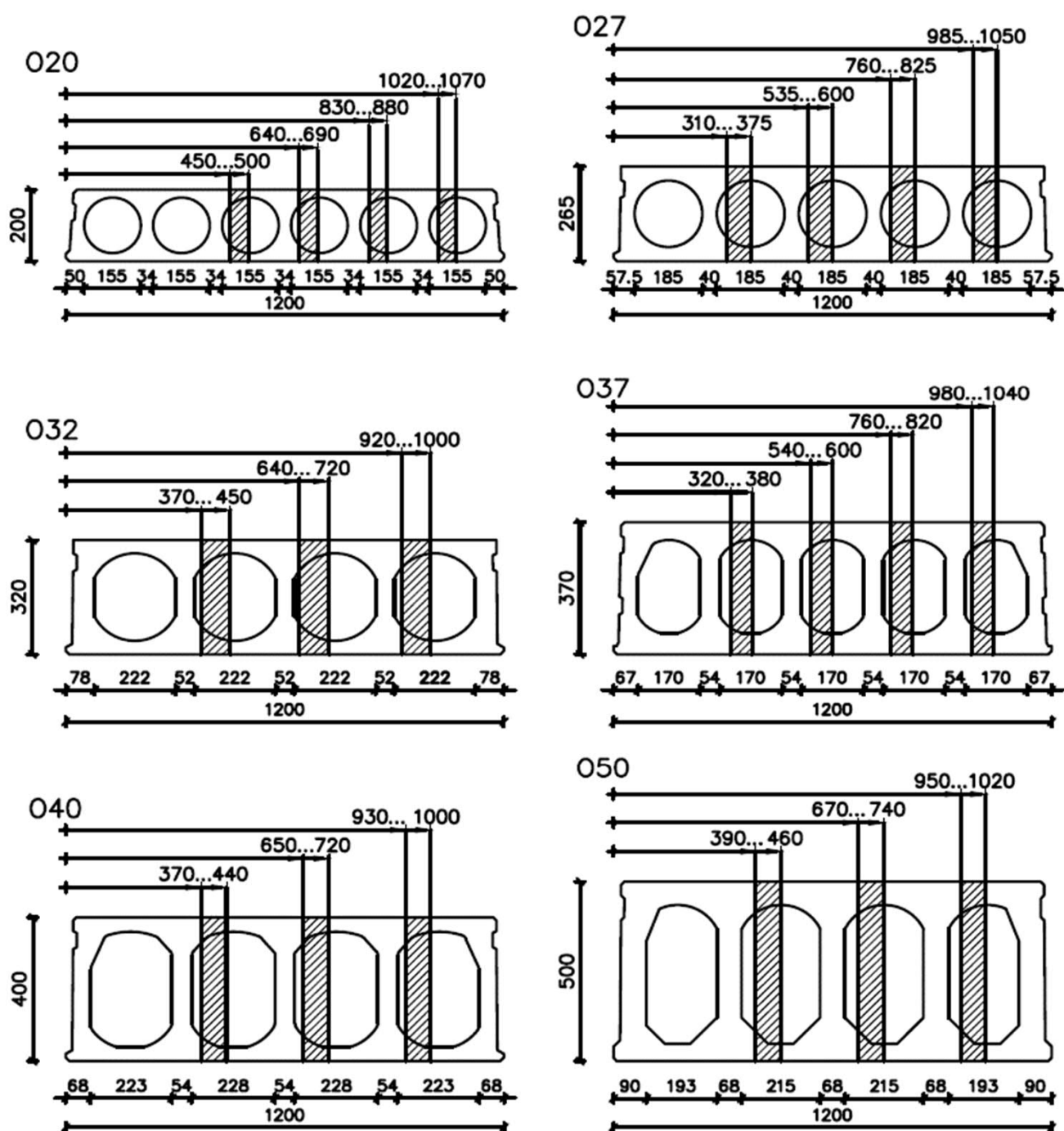
Kuva 4. Osittain kavennetuista laatoista poistettava pitkä kapea osa. (Alkuperäinen kuva: Betoniteollisuus ry, 2012).





#### 4.1.2 Kavennetut laatat

Lujabetonin ontelolaattojen kavennukset suunnitellaan kuvan 5 mukaisilla leveyksillä.

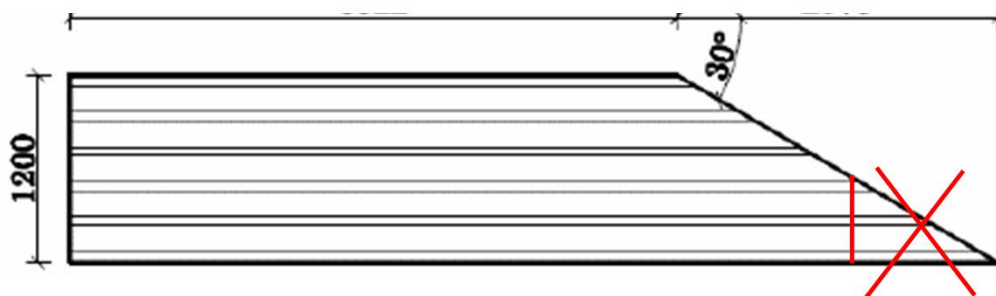


Kuva 5. Ontelolaattojen kavennusmitat. Kuvissa esitetty kavennuksien min. ja max. mitta.

## 4.2 Vinopäiset laatat

Vinopäisten laattojen osalta noudatetaan Ontelolaataston suunnitteluohjeen kappaletta 5.1.

Alle 30 asteen sahauskissa laatan terävä kärki katkaistaan turvallisen noston ja käsittelyn mahdollistamiseksi (kuva 6).



Kuva 6. Vinosahattu laatta. Sahauskulman ollessa alle 30° terävä kärki poistetaan. (Alkuperäinen kuva: Betoniteollisuus ry, 2012).

## 4.3 Ulokelaatat

Luja-ontelolaattoja valmistetaan myös ulokelaattoina, jolloin yläpinta raudoitetaan yläpunoksilla. Jos kohteessa on vain muutamia ulokelaattoja, ulokeraudoitus voidaan toteuttaa työmaalla joko raudoitettulla ontelo- tai pintavalulla.

Taulukossa 7 on esitetty ulokkeiden maksimipituudet laattatyypeittäin. Ulokelaattojen suunnittelussa on lisäksi otettava huomioon

- liikevara ulokkeen päässä sekä
- tarvittaessa kiertymän salliva neopreeni tuen ja laatan välissä.

Taulukko 7. Ontelolaattojen ulokkeiden maksimipituudet eri laattatyypeillä.

| Ontelolaatta             | O20 | O27 | O32 | O37 | O40 | O50 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ulokkeen max. pituus [m] | 2,0 | 2,5 | 2,7 | 3,0 | 3,2 | 3,5 |

## 4.4 Eristetyt laatat

Ontelolaattoihin voidaan jo tehtaalla kiinnittää alapuolinen lämmöneriste. Kantavana rakenteena voi toimia mikä tahansa laattatyyppi. Alapohjalaattojen eristeeksi suositellaan käytettäväksi 170 mm paksua EPS-eristettä ( $\lambda_d \leq 0.031 \text{ W/mK}$ ), joka täyttää lämmöneristysvaatimukset  $U = 0,17 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Ryömintätilallisissa alapohjissa tulisi käyttää sammuvaa S-laatuista eristettä.

Rakennesuunnittelija merkitsee lappukuviin eristeen laadun, paksuuden ja mitat. Eristeen poisto laatan päästä on tukipituus + 20 mm, jotta asennettaessa saavutetaan riittävä tukipituus. Reikien kohdalla eristettä ei poisteta, ellei siitä ole lappukuvissa mainintaa.

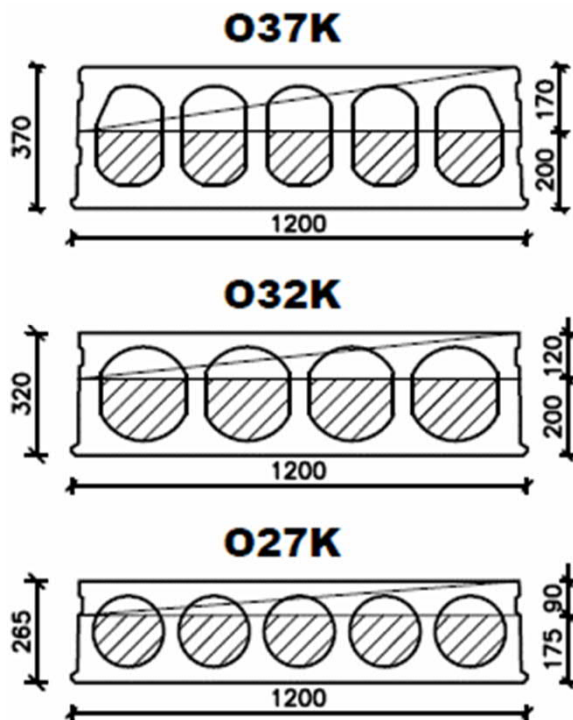
## 4.5 Palolaatat

Ontelolaattojen palonkesto on yleensä ilman erillistoimenpiteitä REI60. Ontelolaatat voidaan suunnitella palonkestoaikaan REI90 tai REI120, pois lukien O20-laattatyyppi. Pidemmällä palonkestovaatimuksilla (REI180...240) käytetään alapuolista paloeristystä.

Paloluokka on mainittava selkeästi tasopiirustuksen laattatunnuksissa ja lappukuvissa!

## 4.6 Kylpyhuone- eli kololaatat

Kololaatat mahdollistavat märkätilojen kohdalla talotekniikan ja kallistusvalujen tekemisen. Lujabetoni valmistaa kolmea kololaattatyypistä, ks. kuva 7.



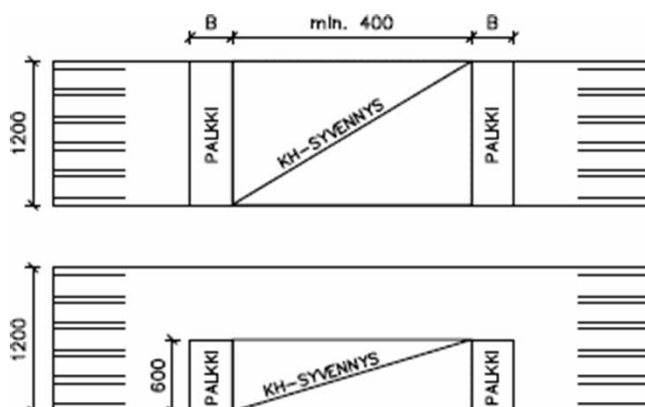
Kuva 7. Kololaattojen laattatyypit.

Kh-syvennyksien syvyydet, paikalliset lisäsyvennykset ja syvennysten päihin valettavat palkkikaistat ovat laattatyypeittäin taulukossa 8.

Taulukko 8. Lujabetonin kololaattojen syvennykset ja palkkikaistat.

| Ontelolaatta | Kh-syvennys [mm] | Lisäsyvennys [mm] | Palkkikaista B [mm] |
|--------------|------------------|-------------------|---------------------|
| O27K         | 90               | + 20              | 200                 |
| O32K         | 120              | + 20              | 250                 |
| O37K         | 170              | + 20              | 350                 |

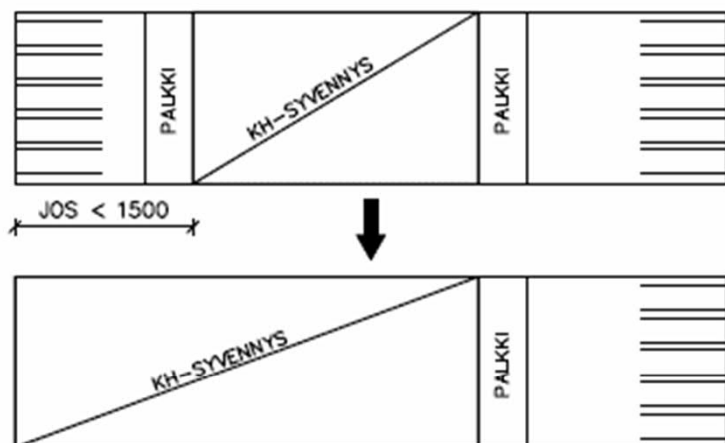
Kh-syvennys tehdään laattaan koneellisesti 600 tai 1200 mm leveänä kaistana. Esimerkiksi 800 mm leveä kh-syvennys valmistetaan 1200 mm leveänä, tai 400 mm leveä syvennys valmistetaan 600 mm leveänä. **Syvennyksen minimipituus on 400 mm.** Syvennyksen molemmin puolin ovat palkkikaistat, joihin ei tule sijoittaa reikiä (kuva 8).



Kuva 8. Kololaattojen mittoja.

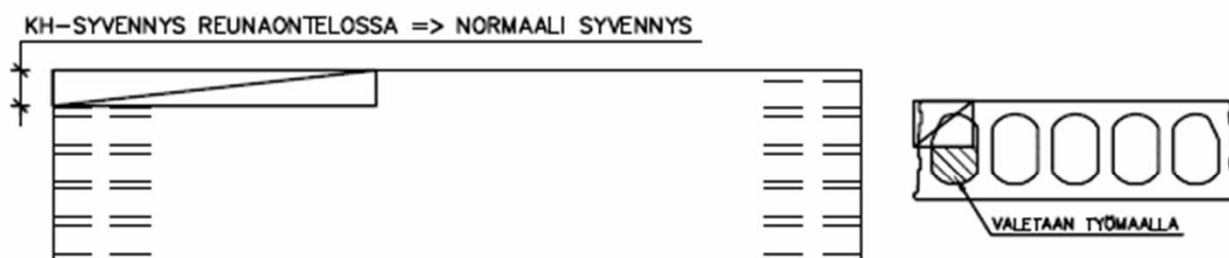


Kh-syvennyksen jälkeen tulee olla täyskorkeaa laattaa yli 1500 mm, jotta saksinosto onnistuu turvallisesti. Muussa tapauksessa laatta tampataan kh-syvennyksenä päätyyn asti kuvan 9 mukaisesti.



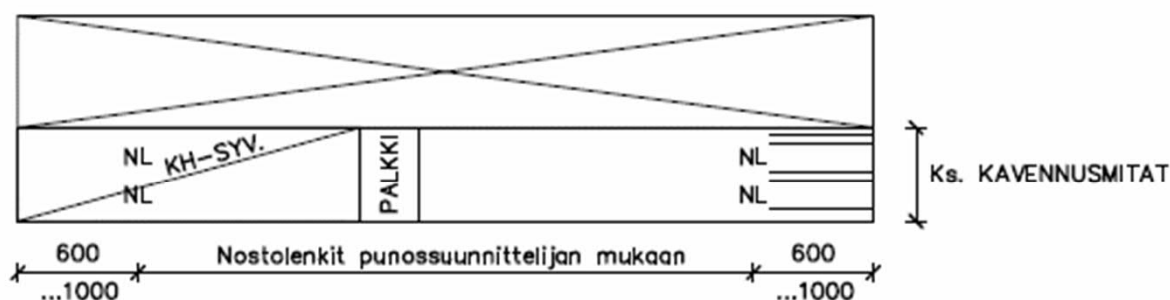
Kuva 9. Laatan pääty tampataan, jos täysikorkeaa laattaa on alle 1500 mm.

Jos kh-syvennyksen leveys laatan reunassa menee vain reunaonteloon saakka, syvennyksen kohdasta poistetaan yläkannas tehtaalla ja pohjan valu suoritetaan työmaalla saumavalujen yhteydessä (kuva 10). Näissä laatoissa ei käytetä K-merkintää, vaan ontelon avaus merkitään normaalina syvennyksenä.



Kuva 10. Reunaonteloon rajoittuva kh-syvennys.

Kavennetuissa laatoissa kh-syvennyksen päätyyn tampataan nostolenkit. Sallitut leveydet ovat samat kuin kavennusmitat kappaleessa 4.1.2.



Kuva 11. Kavennetun laatan kh-syvennys.

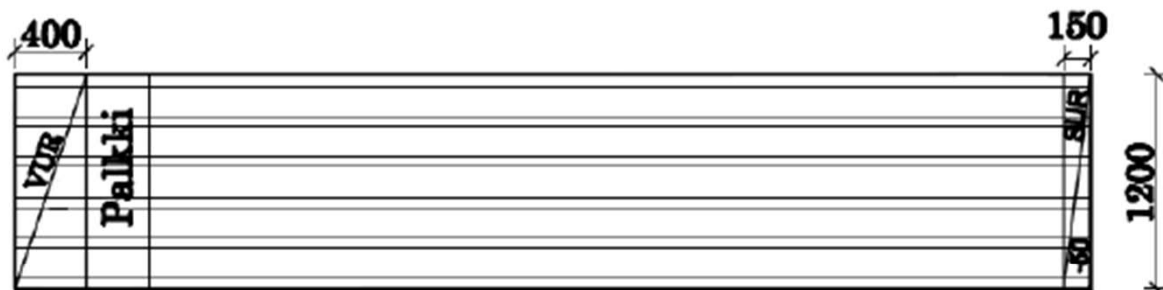
Kylpyhuonelaattoja ei voida valmistaa yläpunoksellisina laattoina (esim. ulokkeet). Vaihtoehtoisesti kololaatat voidaan toteuttaa muuta laatasta matalampina laattoina, kuten O20-ontelolaattana tai kuorilaattana.

Suunnittelussa tulee huomioida myös mahdollinen normaalilaatan ja kylpyhuonelaatan välinen kohoumaero. Laataston suunnittelussa tulisi käyttää maltillisia jännevälejä ja järkeviä reikien sijoitteluja.

#### 4.7 Viemäröintiurat (VUR) ja sähköputkivaraukset (SUR)

Viemäröintiura (VUR) tekee laatasta kylpyhuonelaatan (K). Laattojen päihin voidaan tehdä 150...400 mm pitkä tampattu ura. VUR toteutetaan 600 tai 1200 mm leveänä. Syvyydet ja palkkikaistat ovat taulukon 8 mukaiset.

Sähköputkivaraus (SUR) voidaan toteuttaa laatan päähän tehtävänä laatan levyisenä, enintään 150 mm pitkänä ja 50 mm syvänä varauksena.



Kuva 12. VUR- ja SUR-varausten mittoja. (Alkuperäinen kuva: Betoniteollisuus ry, 2012).

#### 4.8 Lisäraudoitukset ja ontelovalut

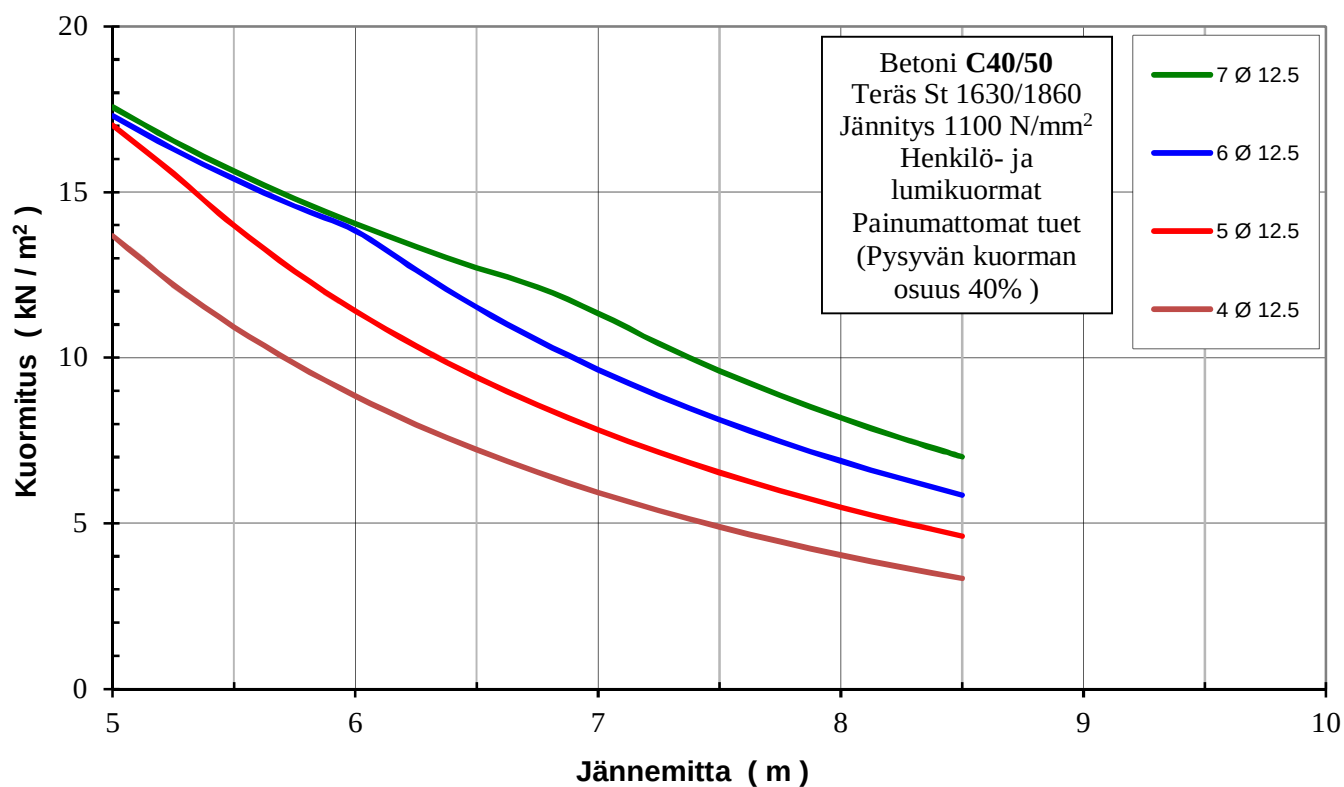
Ontelolaattojen punossuunnittelija tai rakennesuunnittelija voi tarvittaessa merkitä laattoihin ontelovaluja tai lisäraudoituksia toteutettavaksi työmaalla tai tehtaalla. Pasi-lenkit voidaan suunnitella ainoastaan ontelolaatan ehjälle sivulle, ei kavennetulle reunalle.

### 5 Kuormituskäyrästöt

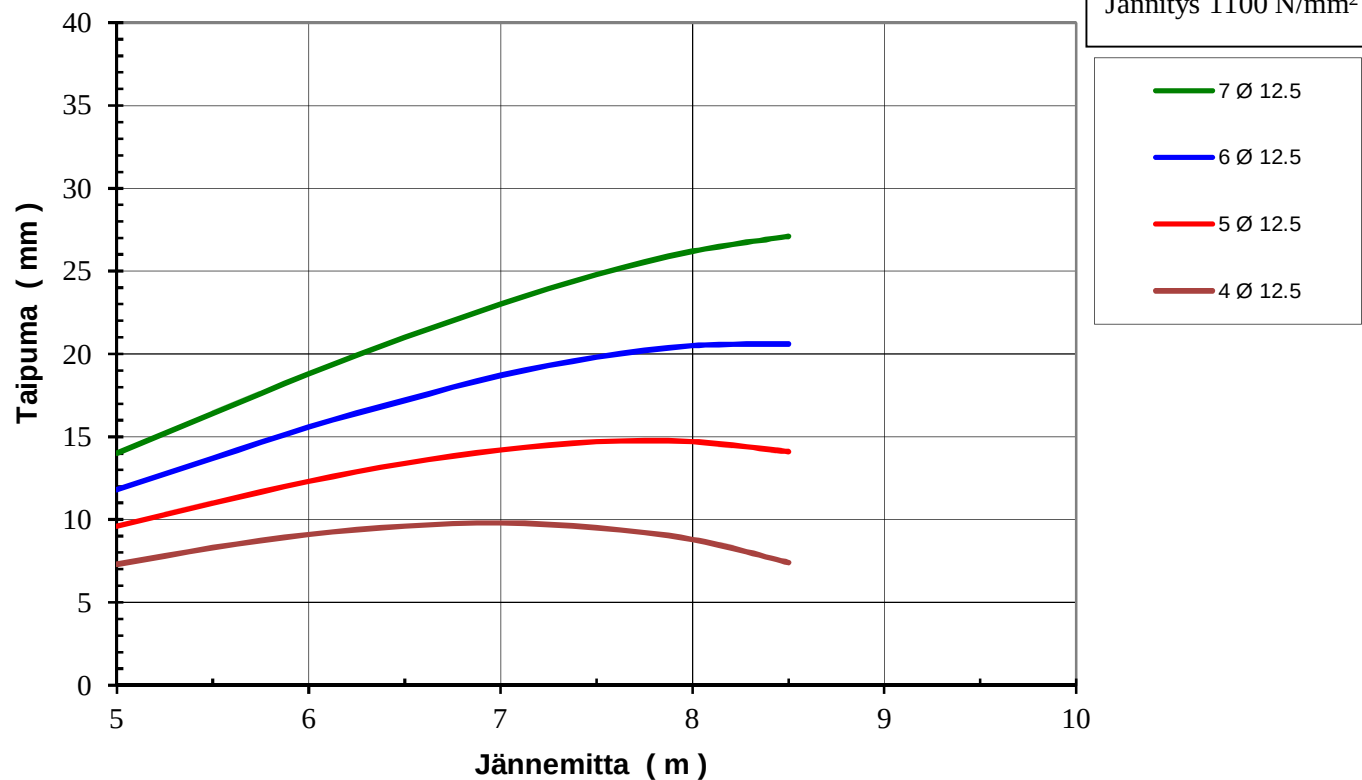
Liitteissä 1...6 ovat esitettyinä Lujabetonin ontelolaattojen kuormituskäyrät ja alkutaipumat. Kuormituksella tarkoitetaan tasolla olevan pysyvän kuorman sekä hyötykuorman ominaisarvoja. Ontelolaatan saumattu omapaino sisältyy kuormituskäyriin.



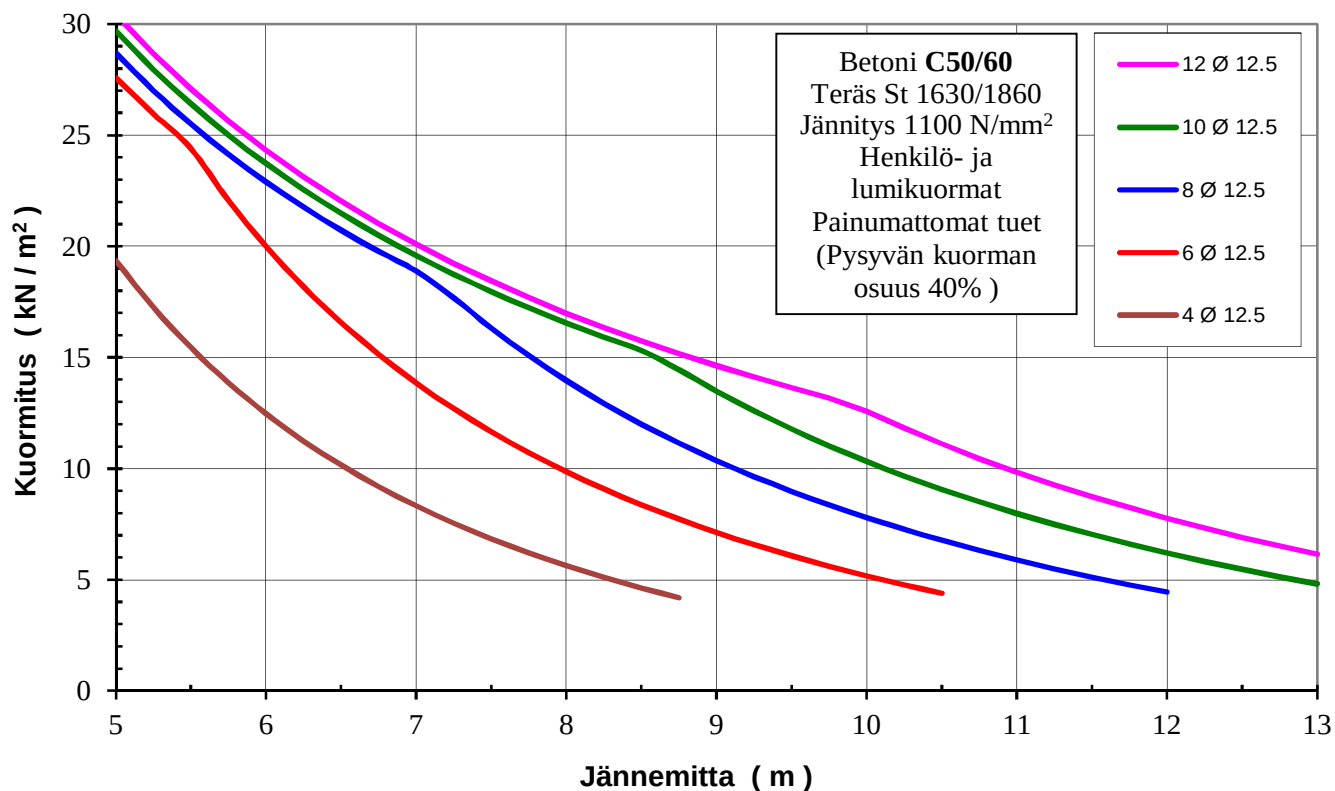
### O20 Kuormituskäyrät / R60 / H=200 EC2



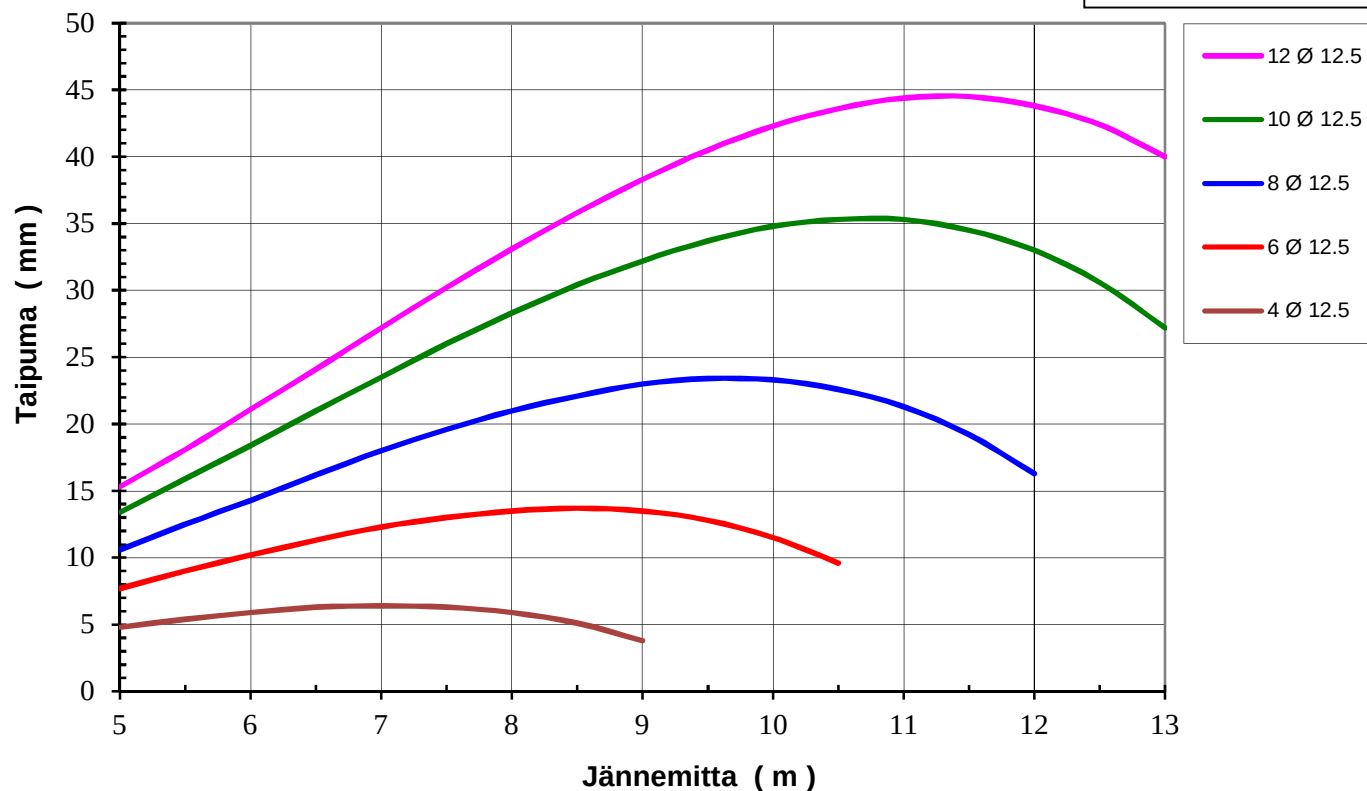
### O20 Alkutaipumat 1 kk / R60 / H=200 EC2



### O27 Kuormituskäyrät / R60 / H=265 EC2

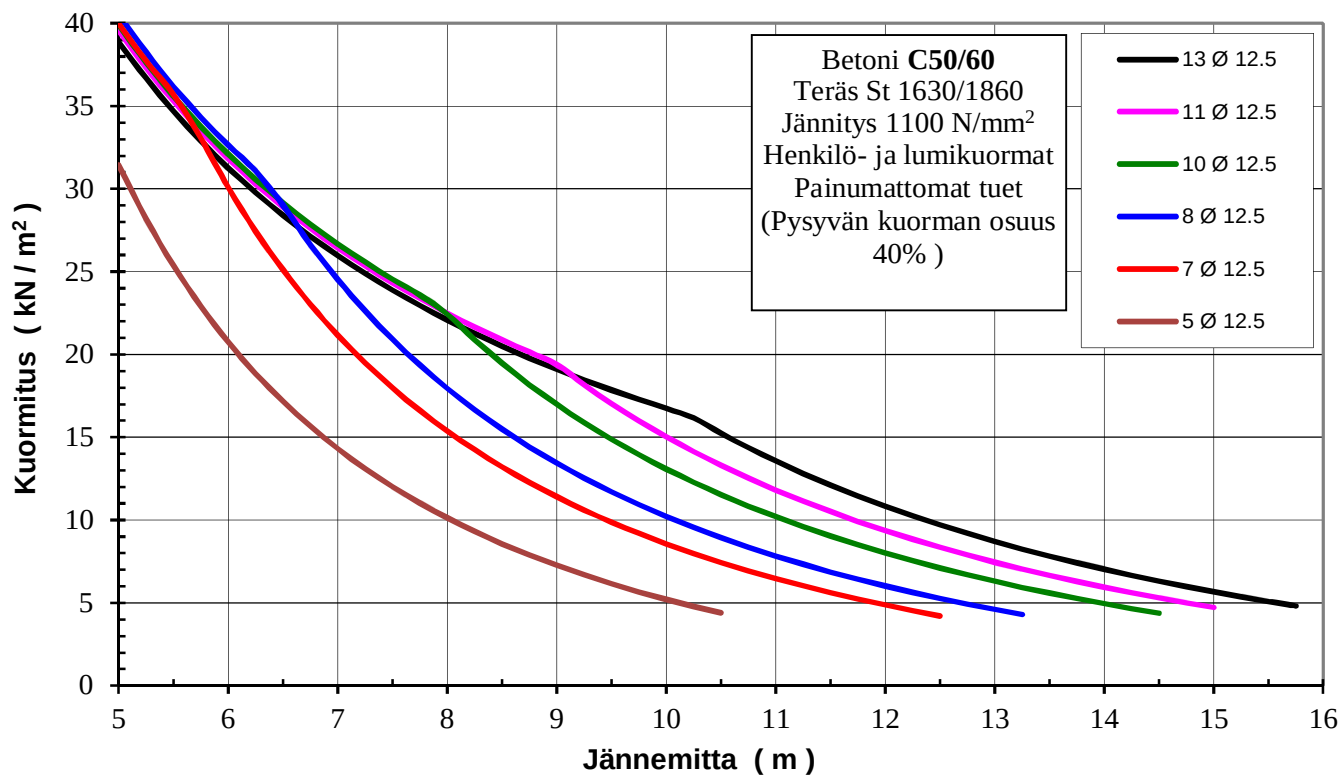


### O27 Alkutaipumat 1 kk / R60 / H=265 EC2

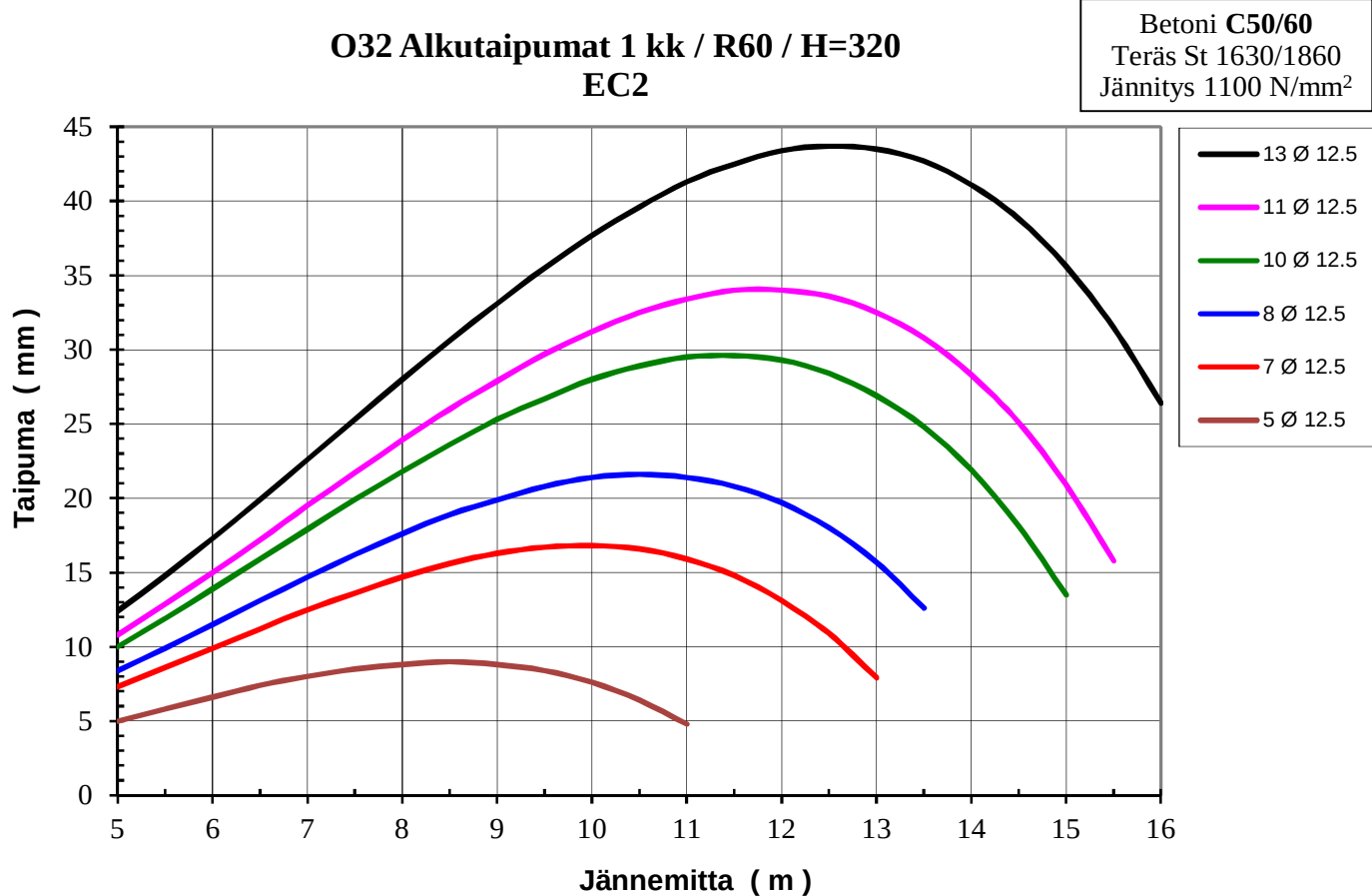




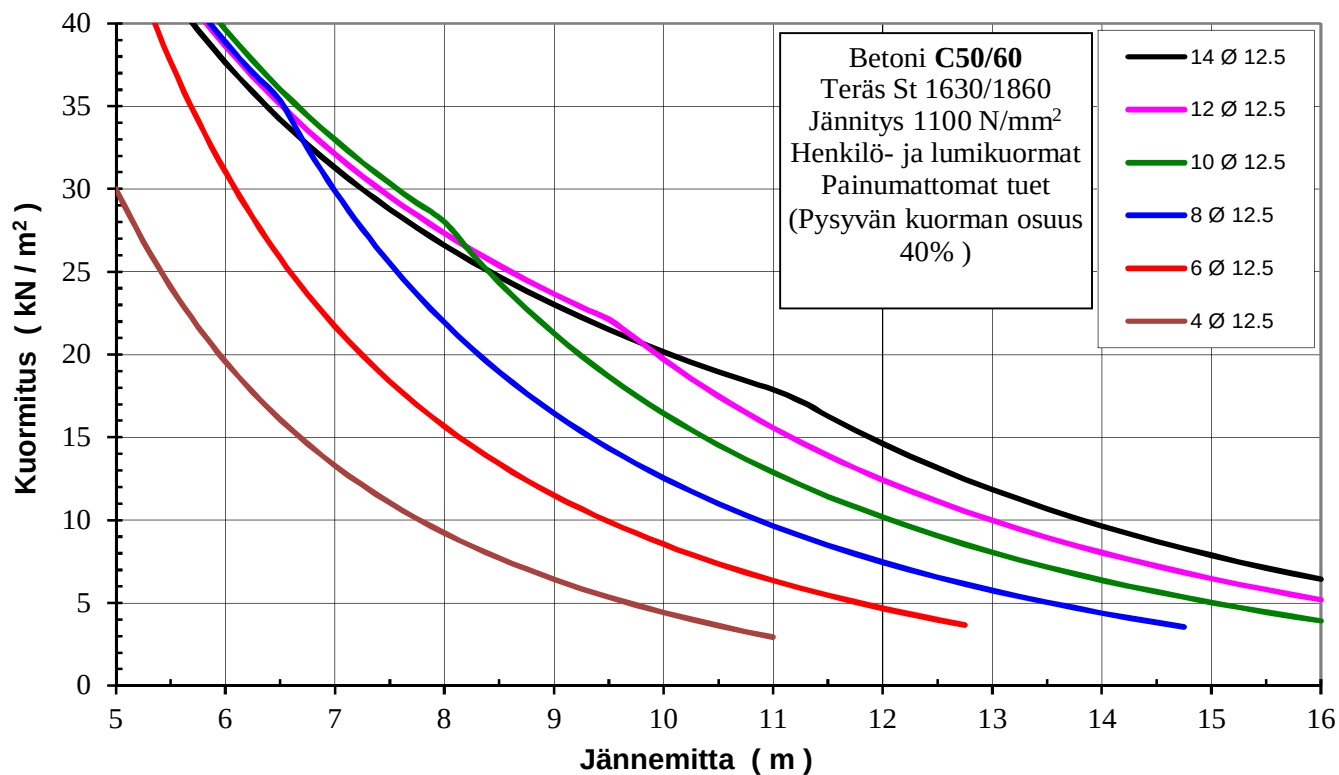
### O32 Kuormituskäyrät / R60 / H=320 EC2



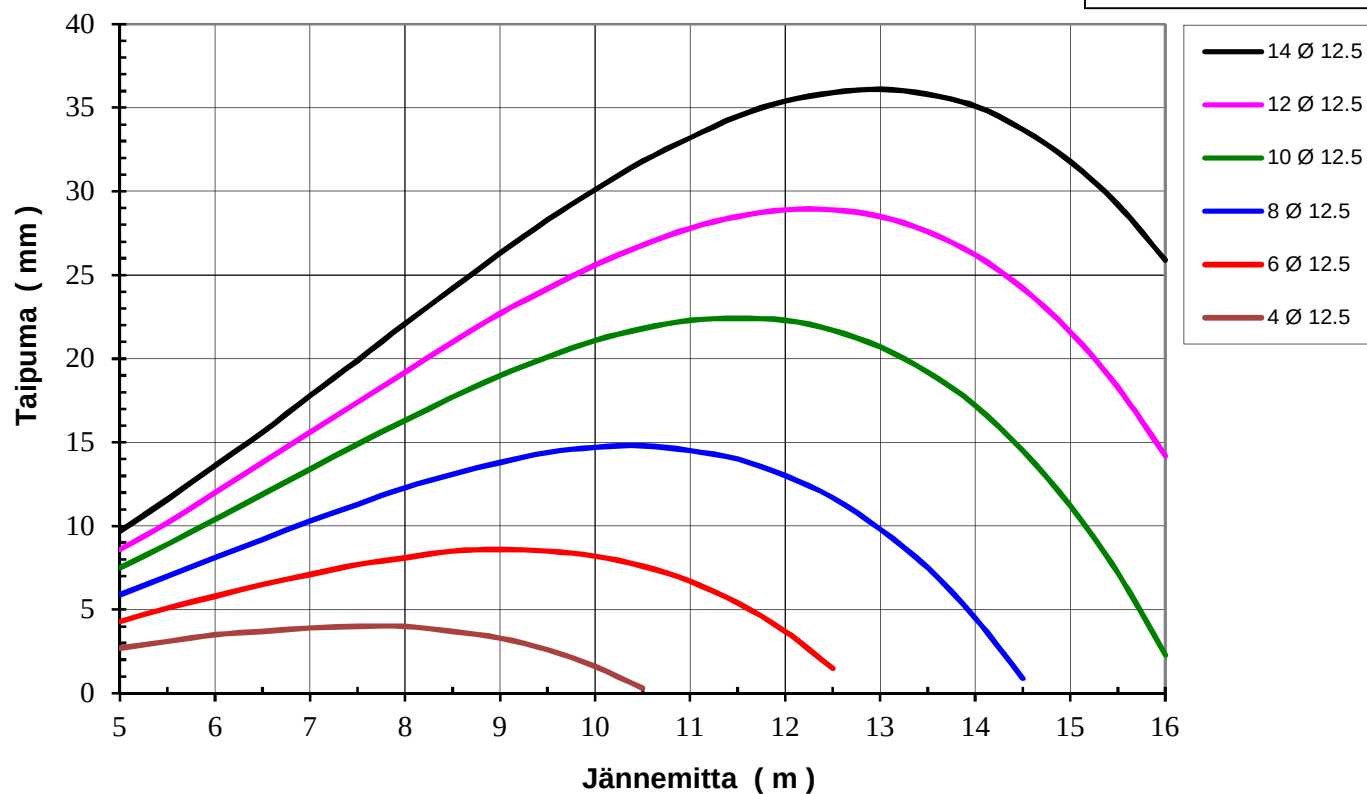
### O32 Alkutaipumat 1 kk / R60 / H=320 EC2



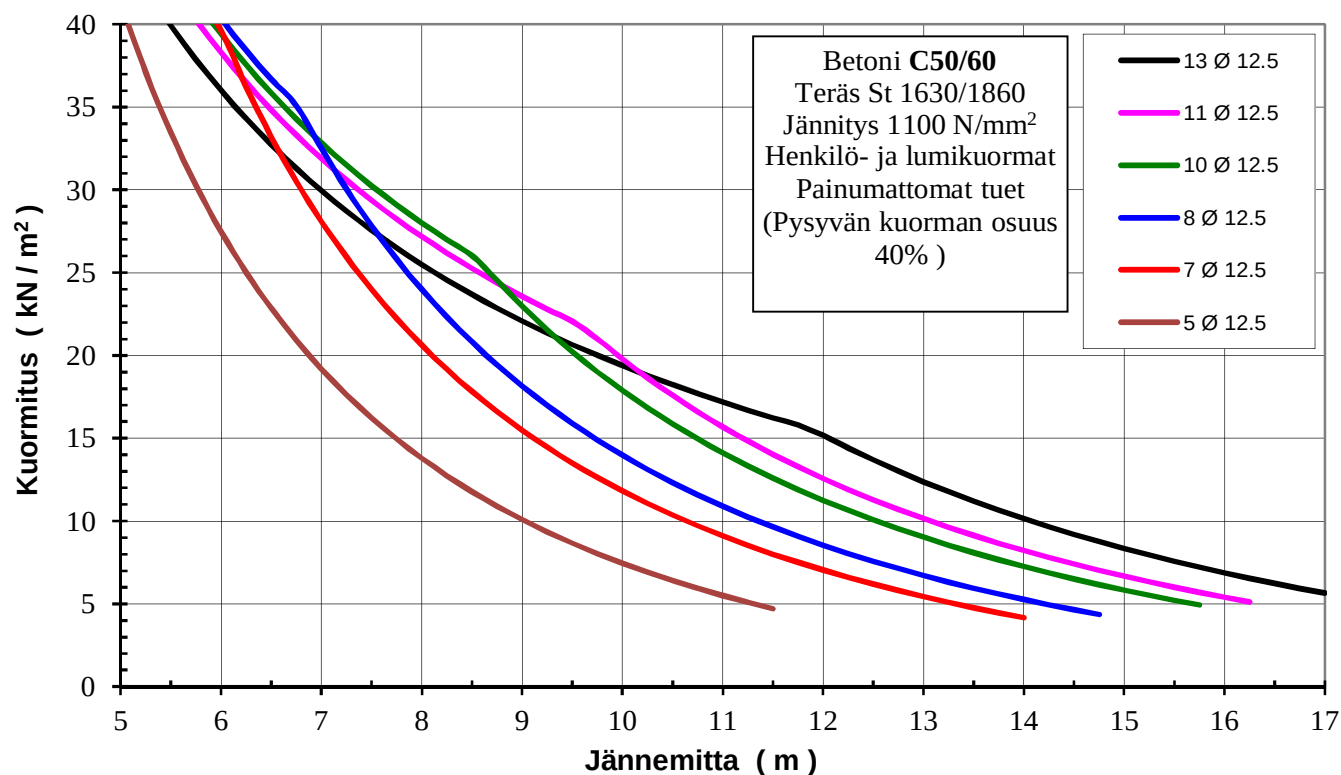
### O37 Kuormituskäyrät / R60 / H=370 EC2



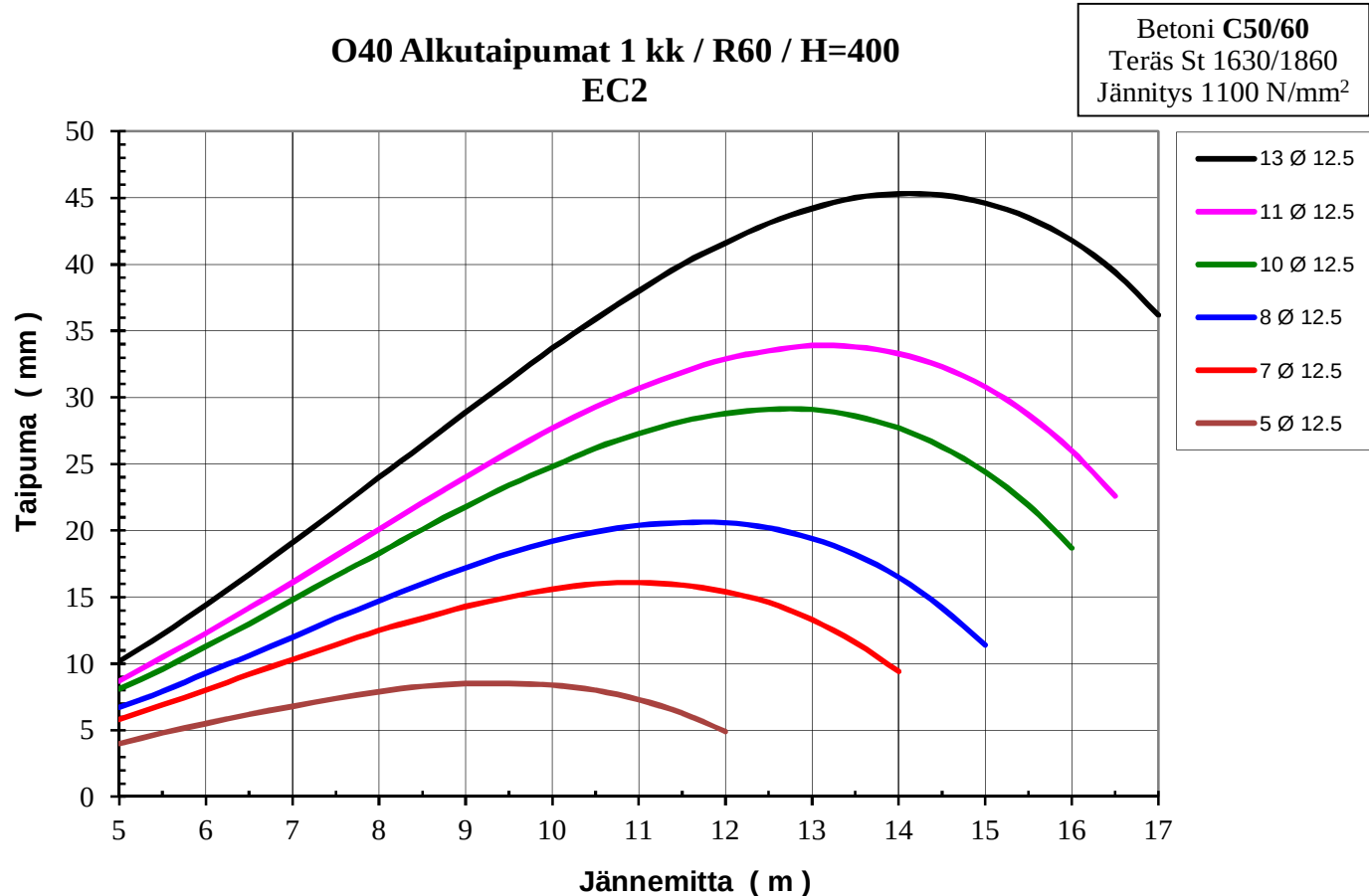
### O37 Alkutaipumat 1 kk / R60 / H=370 EC2



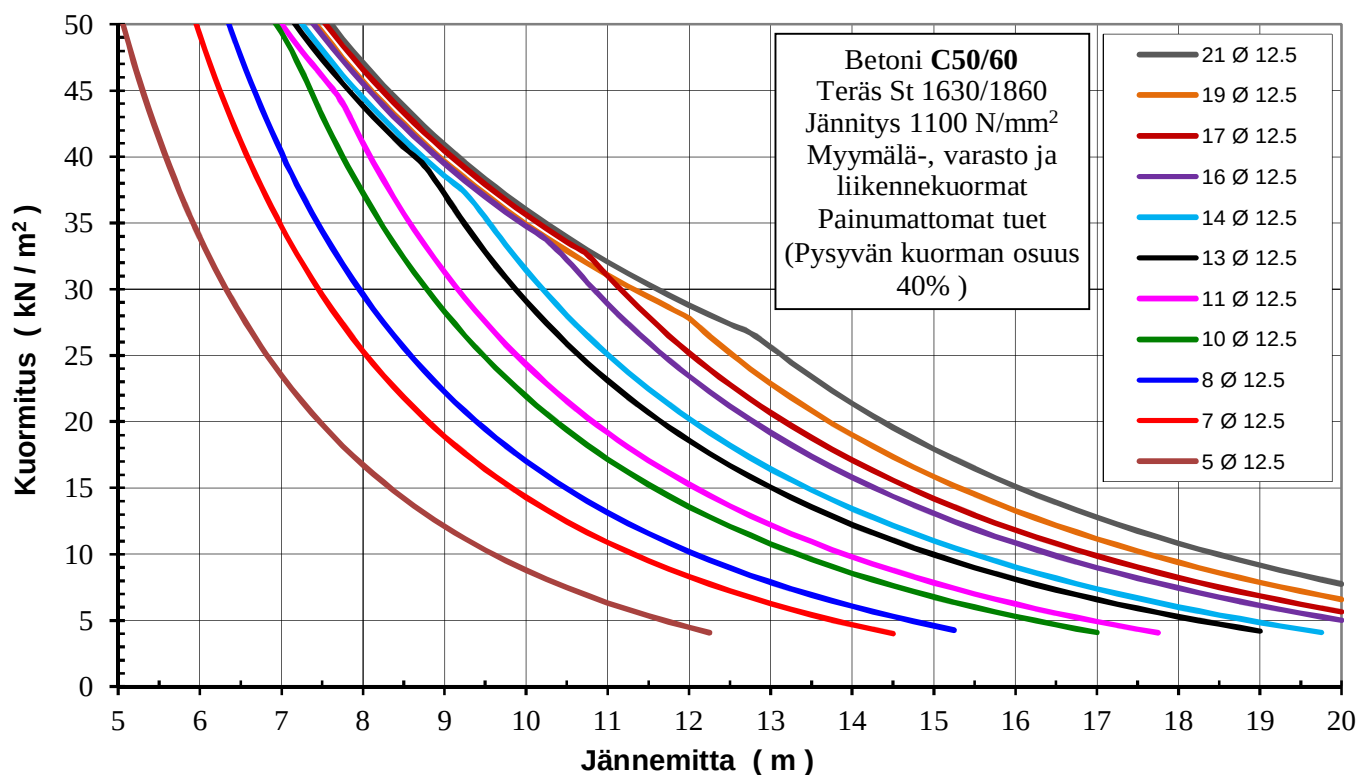
### O40 Kuormituskäyrät / R60 / H=400 EC2



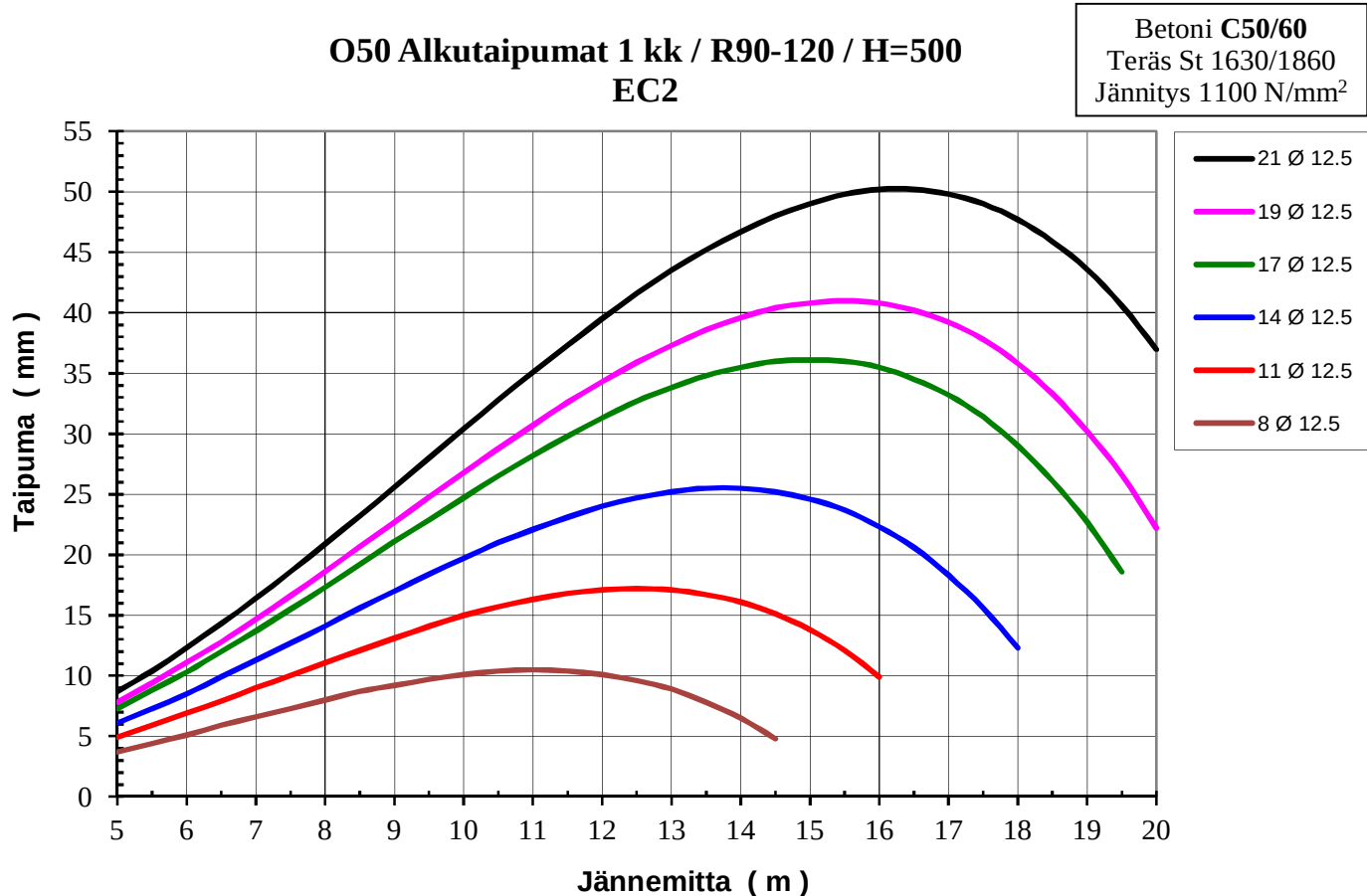
### O40 Alkutaipumat 1 kk / R60 / H=400 EC2



### O50 Kuormituskäyrät / R90-120 / H=500 EC2



### O50 Alkutaipumat 1 kk / R90-120 / H=500 EC2





# Luja**betoni**



## VAHVIN BETONIOSAAJA PALVELEE