



Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

LUJA-ONTELOLAATTOJEN

Suunnitteluvuohje

14.4.2025

Sisällysluettelo

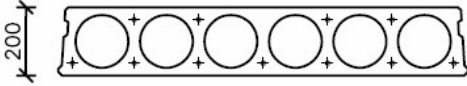
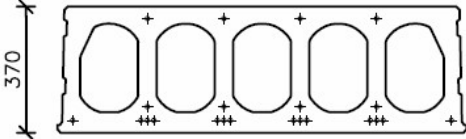
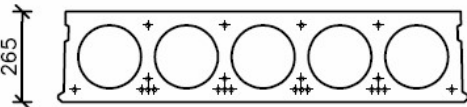
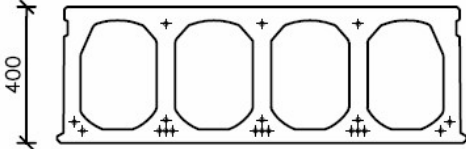
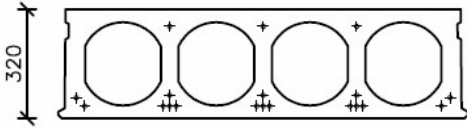
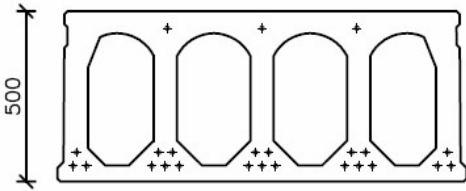
1	Yleistä	3
1.1	Laattatyypit ja käyttökohteet	3
1.2	Valmistus ja materiaalit	4
1.3	Laattojen katkaisu ja pinnat	4
1.4	Laattojen vesireiät ja valutulpat	4
1.5	Laattojen painot ja ääneneristävyys.....	5
1.6	Laadunvarmistus	5
2	Suunnittelu	6
2.1	Yleistä	6
2.2	Punossuunnittelun lähtötiedot	6
2.3	Laattatunnukset ja merkinnät	7
2.4	Tukipinnat	8
2.5	Kantokyky	8
2.5.1	Viiwa- ja pistekuormat	9
2.5.2	Palkkiin tuettu ontelolaatta	10
2.5.3	Liittolaatta	11
2.5.4	Reikien vaikutus	11
2.5.5	Suositteltavat maksimijännevälit	13
2.5.6	Värähtelytarkastelut	13
2.5.7	Ripustus- ja kiinnitysohje	14
3	Rei'itysohje	15
4	Erikoislaatat	15
4.1	Nostoelimillä varustetut laatat	15
4.1.1	Osittain kavennetut laatat	15
4.1.2	Kavennetut laatat	17
4.2	Vinopäiset ja päistä lovetut laatat	18
4.3	Ulokelaatat	18
4.4	Eristetyt laatat	19
4.5	Palolaatat	19
4.6	Kololaatat	19
4.7	Viemärointiurat (VUR) ja sähköputkivaraukset (SUR)	22
4.8	Lisäraudoitukset, ontelovalut ja Pasi-lenkit	23
5	Kuormituskäyrästöt	23

1 Yleistä

Ontelolaattaa käytetään yksiaukkoisena ylä-, väli- ja alapohjarakenteena. Ontelolaatta voi toimia myös liittorakenteena pintabetonin kanssa. Laattoja valmistetaan tehtaalla eristettyinä laattoina sekä uloke- ja kololaattoina. Ääneneristävyys saadaan sopivaksi valitsemalla oikea laattakorkeus. Ontelolaatan vakioleveys on 1200 mm.

1.1 Laattatyypit ja käyttökohteet

Lujabetonin ontelolaattojen laattatyypit ja korkeudet on esitetty alla olevassa kuvassa:

O20 	O37 + O37K 
O27 + O27K 	O40 
O32 + O32K 	O50 

Kuva 1. Lujabetonin ontelolaatat. Tunnus K = kololaatta.

O20 Laattatyyppejä soveltuu pientalorakentamiseen ja teollisuushallien vesikattorakenteeksi.

O27 Laattatyyppejä käytetään yleisesti rakentamisessa. Valmistetaan myös kololaattana.

O32 Laattatyyppejä käytetään asuin-, liike- ja toimistorakennuksissa. Valmistetaan myös kololaattana.

O37 Laattatyyppejä käytetään asuinrakennuksissa. Valmistetaan myös kololaattana.

O40 Laattatyyppejä käytetään pitkällä jänneväleillä toimisto- ja liikerakennuksissa. Laatta soveltuu myös teollisuus- ja varastorakentamiseen.

O50 Laattatyyppejä käytetään raskaasti kuormitettujen liike-, teollisuus- ja varastorakennusten ala- ja välipohjissa. Laatta käytetään myös pysäköintiloissa ja pihakansissa.

1.2 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 timanttisahalla. Valmistettujen tuotteiden laatu tarkastetaan, jonka jälkeen laatat kuljetaan ulos varastoitavaksi ja kuljetettavaksi asiakkaalle.

Betonin suunnittelulujuus on C40/50 tai C50/60. Jänneteräksinä käytetään punoksia, jotka ovat lujuusluokaltaan St1630/1860 ja halkaisijaltaan Ø 9,3 tai 12,5 mm. Tehtaalla voidaan laattojen alapintaan kiinnittää EPS-lämmöneriste.

1.3 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.

1.4 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 saumavälin pääsyä onteloon. Tarvittaessa käytetään syvää tulppaa, jonka tarpeen punossuunnittelija määrittelee.

1.5 Laattojen painot ja ääneneristävyys

Taulukko 1. Lujabetonin ontelolaattojen teoreettiset omapainot ja painot saumattuna.

Ontelolaatta	O20	O27	O32	O37	O40	O50
Omapaino [kg/m ²]	245	330	375	470	420	615
Paino saumattuna [kg/m ²]	260	350	400	500	450	650

Ontelolaattarakenteiden äänitekniikkaa on käsitelty Elementtisuunnittelu.fi -sivustolla:

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

1.6 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
- laatastion 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 "Betonivalmiskosten yleiset säännöt". Jos ontelolaatasto tukeutuu palkkiin, tulee palkin ja laatastion yhteistoiminta tarkastaa Betoninormikortti n:o 18 mukaisesti.

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

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/Download/23859/Ontelolaatastion%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 (ks. kohta 2.3)
- varaukset ja reiät
- kuormaluokka
- seuraamusluokka
- rasitusluokka
- paloluokka
- suunnittelukäyttökä

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

- kohteen nimi ja päiväys
- laattojen tunnuksat 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://lujabetoni.fi/aineistopankki/tekniset-dokumentit>

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

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

Elementtiluettelon (xls) voi ladata Lujabetonin verkkosivuilta:

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

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

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

2.3 Laattatunnukset ja merkinnät

Ontelolaatat merkitään suunnitelmiin tunnuksella, jonka alkuosa kertoo laattatyyppin, keskiosa punosmäärän ja loppuosa laattatunnuksen. Rakennesuunnittelija merkitsee alku- ja loppuosan ja jättää keskiosan tyhjäksi punosmäärän merkintää varten.

ALKUOSA			KESKIOSA			LOPPUOSA	
O20	E	P90	K	- / -	123	AB	-T
O27	U	P120					
O32							
O37							
O40							
O50							

E = ERISTETTY P90,P120 = PALOLAATTA
 U = ULOKE K = KOLOLAATTA
 - / - = PUNOSMÄÄRÄ (Esim. 2/8 Yläpunos/Alapunos)
 123AB = LAATTATUNNUS (Maks. 5 merkkiä)
 T = SYVÄ TULPPA (Punossuunnittelija merkitsee)

Kuva 2. Laattojen merkintä.

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

2.4 Tukipinnat

Ontelolaattojen tukipintojen pituudet ovat esitettynä taulukossa 2. On huomioitava, että suunnittelupituus lasketaan vasta neopreenin jälkeen.

Taulukko 2. Ontelolaattojen tukipintojen suunnittelu- ja minimipituudet.

Tukipinta [mm]	O20	O27	O32	O37	O40	O50
Suunnittelupituus						
- normaalisti	60	60	60	60	100	100
- taipuisalla tuella suositus	80	80	80	80	120	120
- harkkoseinällä	80	80	80	80	100	100
Min. tukipituus asennuksen jälkeen	suunnittelupituus - 20 mm					

Laatan pituustoleranssi on ± 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 yksiaukoisina 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 viivakuormakestävyydet saadaan Betonitellisuuden *Ontelolaataston suunnitteluohjeen* kappaleista 11 ja 12. Nämä kestävyyydet ovat esitettynä alla taulukoissa 3 ja 4.

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

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

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

Ontelolaatan viivakuormakestävyys kN/m				Viivakuorma laataston keskellä Ei 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 kN/m				Viivakuorma laataston reunassa Ei 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 kestävydet ovat ominaisarvoja (ilman varmuuskertoimia käyttörajatilassa). Pistekuormakapasiteetti on ilmoitettu ilman pintabetonin vaikutusta.

2.5.2 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.**

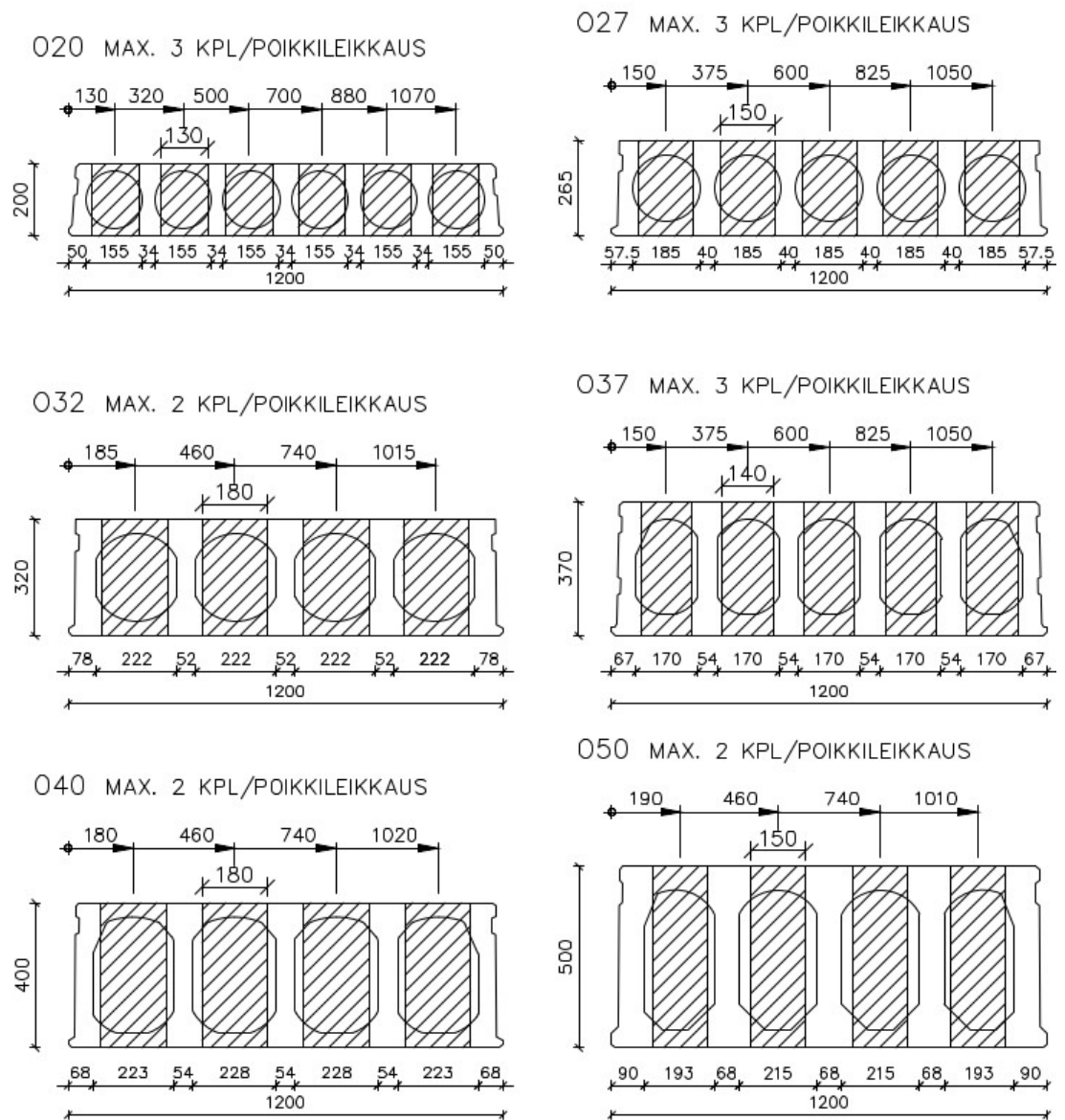
2.5.3 Liittolaatta

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

2.5.4 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 puristuspin-tana toimivaa yläkantta. Pienten reikien maksimikoot ontelon kohdalla on esitetty alla:



Kuva 3. Pienten reikien maksimikoot ontelon kohdalla.

2.5.5 Suositeltavat maksimijännevälit

Taulukko 5. Ontelolaattojen maksimijännevälit.

Ontelo-laatta 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			

Laattatyyppien kuormituskäyrät ja alkukohouma-arvot löytyvät tämän suunnitteluohjeen liitteestä. Tarvittaessa ontelolaatan kapasiteetti voidaan selvittää tarkemmin Lujabetonin suunnittelunohjauksesta.

2.5.6 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:

$$L / h_{rak} \leq 35 \quad \text{Välipohjassa}$$

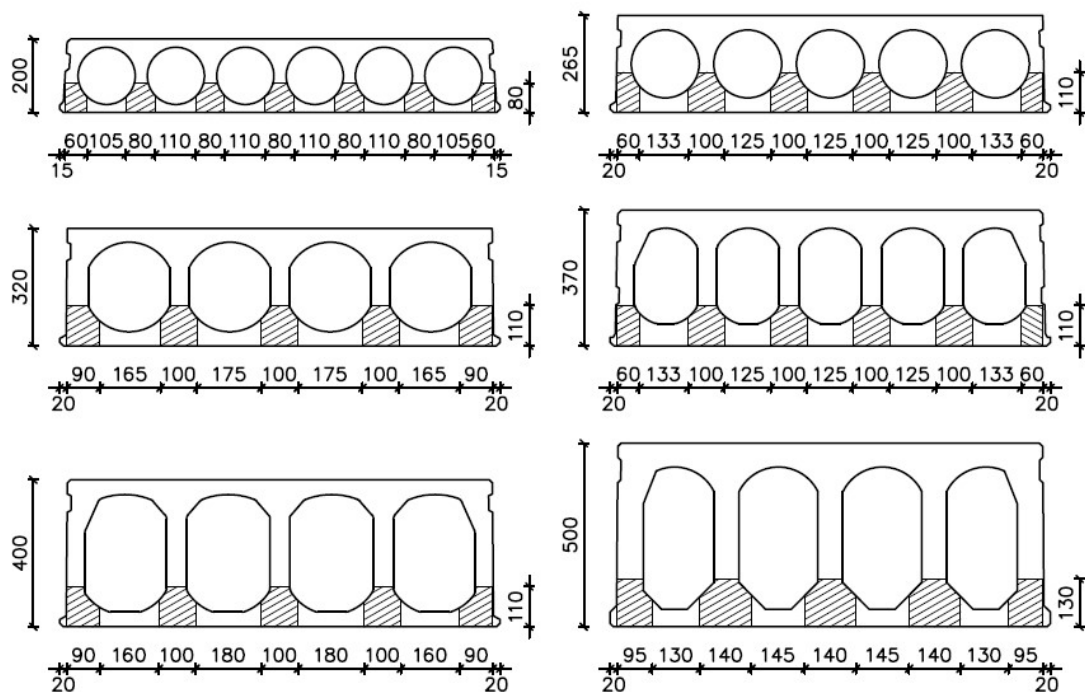
$$\leq 50 \quad \text{Yläpohjassa}$$

missä, L = Ontelolaatan jänneväli

h_{rak} = Ontelolaatan + mahdollisen rakenteellisen pintavalun kokonaispaksuus

2.5.7 Ripustus- ja kiinnitysohje

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



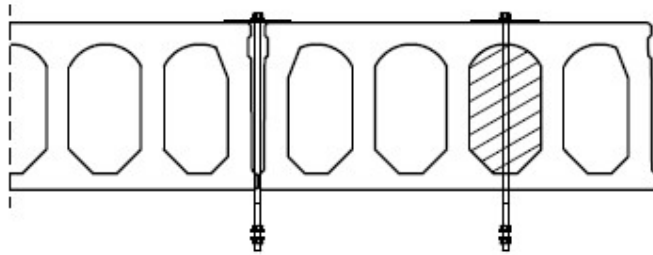
Kuva 4. Ontelolaattojen rasteroiduille alueille ei saa tehdä kiinnityksiä.

Taulukko 6. Ontelolaattojen alakannaksen käyttörajan tilan sallitut ripustuskuormat.

Betoni C50/60. Asennuksissa on huomioitava myös kiinnikevalmistajan ohjeet.

Ontelolaatta	Alakannaksen min. paksuus [mm]	Ripustuskapasiteetti [kN]
O20	21	1,1
O27	30	2,4
O32	30	2,4
O37	55	6,9
O40	35	3,1
O50	43	4,5

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



Kuva 5. 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/Ontelolaataston%20suunnitteluohje.pdf>

Lähtökohtaisesti alle 150x150 mm reikiä ei tehdä tehtaalla, vaan ne tehdään työmaalla. Kaikki tiedossa olevat reiät merkitään kuitenkin suunnitelmiin. Punossuunnittelija merkitsee lappukuviin tarvittavat nostokannakset (NK tai NOK). Ontelolaattojen nostokannakset voidaan poistaa työmaalla laataston saumavalujen kovettumisen jälkeen timanttiporaamalla tai -sahaamalla.

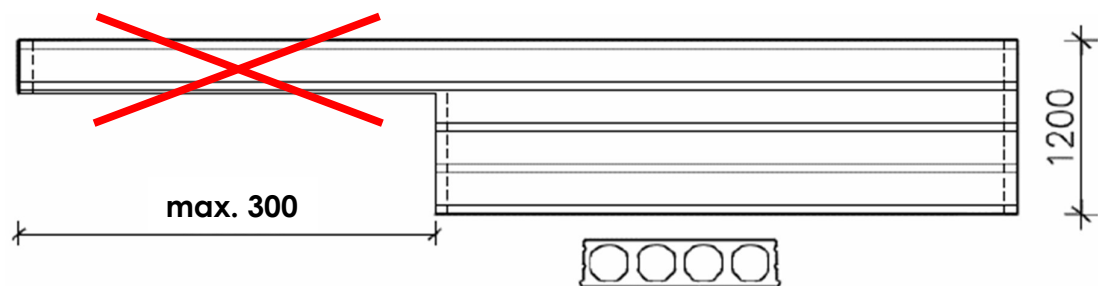
4 Erikoislaatat

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

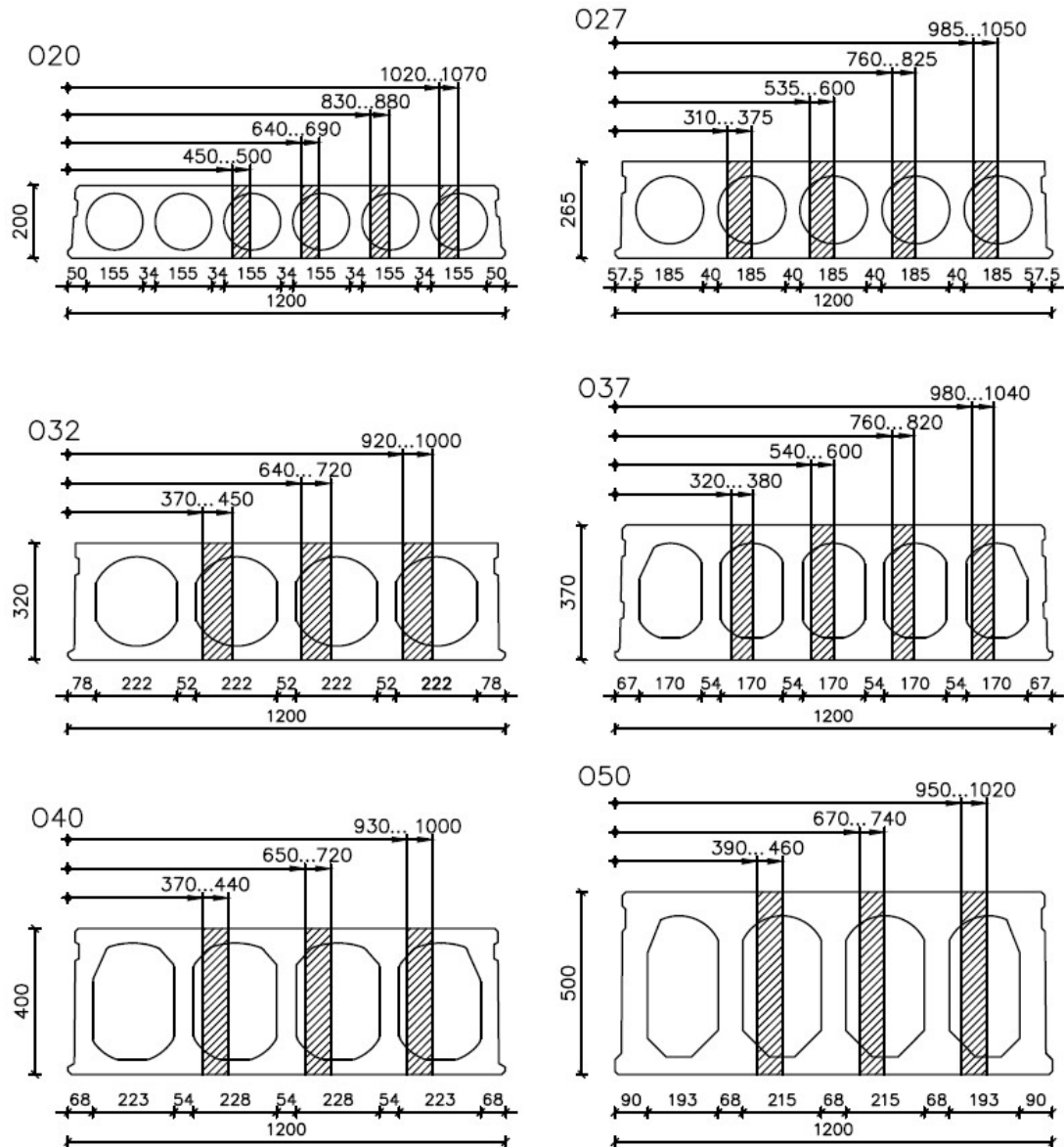
Osittain kavennettujen laattojen osalta noudatetaan Betoniteollisuuden *Ontelolaataston suunnitteluohjeen* kappaletta 21. Ohjeesta poiketen, jos laataan jää alle kaksi ehjää onteloa uumineen, laatan pitkä kapea osa poistetaan ja tehdään työmaalla paikallavaluna.



Kuva 6. Osittain kavennetuista laatoista poistettava pitkä kapea osa. (Alkuperäinen kuva: Betoniteollisuus ry, 2012).

4.1.2 Kavennetut laatat

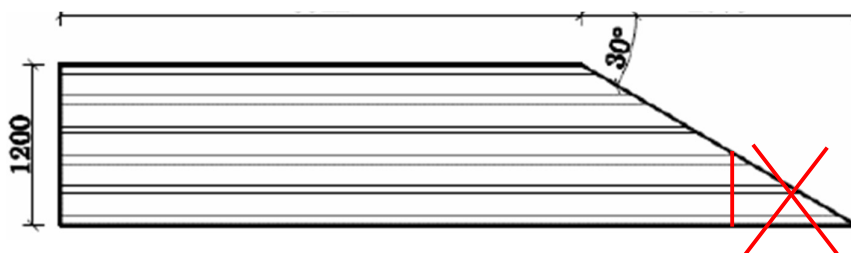
Lujabetonin ontelolaattojen kavennukset suunnitellaan seuraavilla leveyksillä:



Kuva 7. Ontelolaattojen kavennusmitat. Kuvissa esitetty kavennuksien min. ja max. mita.

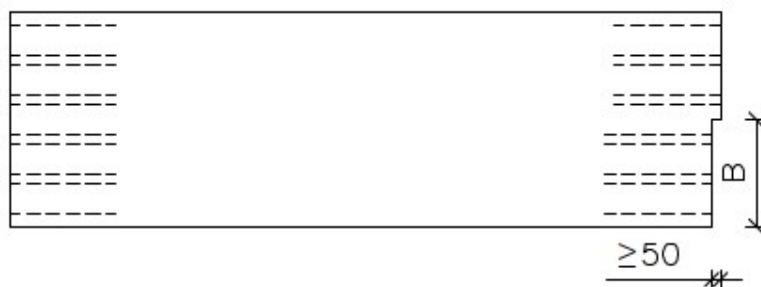
4.2 Vinopäiset ja päistä lovetut laatat

Vinopäisten laattojen osalta noudatetaan Betoniteollisuuden *Ontelolaataston suunnitteluohjeen* kappaletta 5.1. Alle 30 asteen sahauksissa laatan terävä kärki katkaistaan turvallisen noston ja käsittelyn mahdollistamiseksi.



Kuva 8. Vinosahattu laatta. Sahauskulman ollessa alle 30° terävä kärki poistetaan. (Alkuperäinen kuva: Betoniteollisuus ry, 2012).

Päistään lovetuissa laatoissa, loven mitan tulee olla laatan pituussuunnassa vähintään 50 mm, jotta se voidaan tehdä tehtaalla. Laatan poikkisuunnassa noudatetaan kappaleen 4.1.2 mukaisia kavennusmittoja.



Kuva 9. Päistä lovettu laatta.

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 lappukuvuihin 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.**

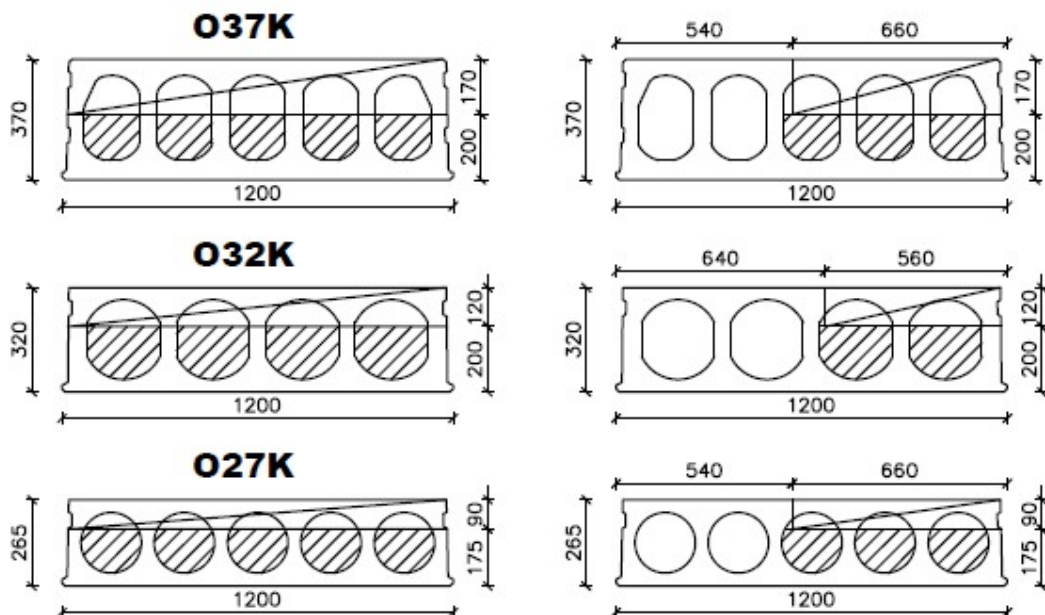
4.5 Palolaatat

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 Kololaatat

Kololaatat mahdollistavat märkätilojen kohdalla talotekniikan ja kallistusvalujen tekemisen. Lujabetoni valmistaa kolmelaattatyyppiä O27K, O32K ja O37K.

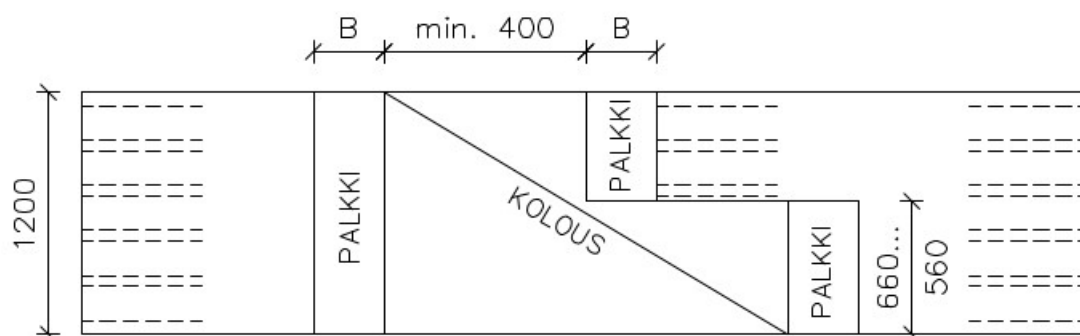


Kuva 10. Kololaattojen laattatyypit. Täysileveä ja puolikas tampattu laatta.

Taulukko 8. Lujabetonin kololaattojen syvennykset ja palkkikaistat.

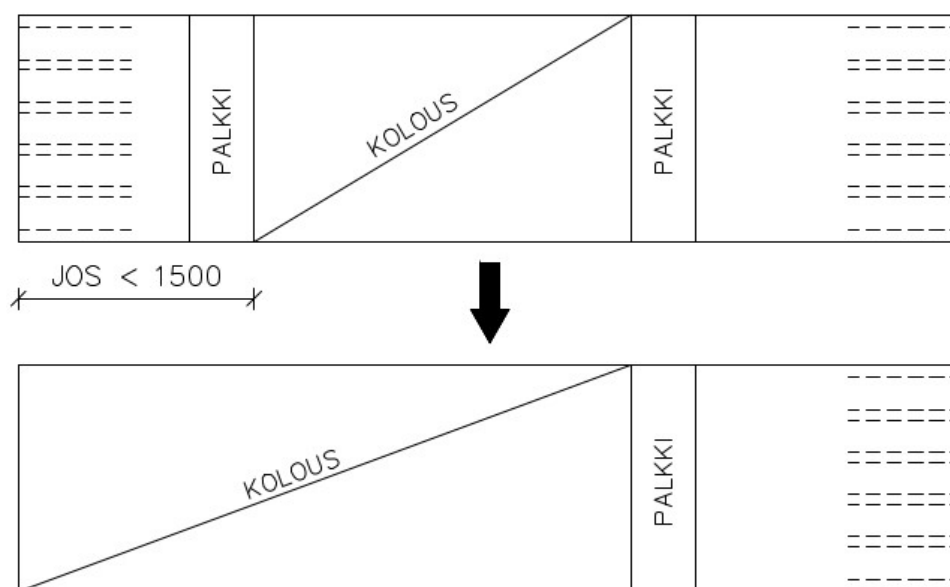
Ontelo-laatta	Kolous [mm]	Paikallinen lisäsyvennys [mm]	Palkkikaista B [mm]
O27K	90	+ 20	200
O32K	120	+ 30	250
O37K	170	+ 30	350

Kolous tehdään laattaan koneellisesti **560, 660** tai **1200** mm leveänä kais-tana. Esimerkiksi 800 mm leveä kolous valmistetaan 1200 mm leveänä, tai 400 mm leveä kolous valmistetaan 560 tai 660 mm leveänä, laattatyy-pin mu-kaan. **Syvennyksen minimipituus on 400 mm.**



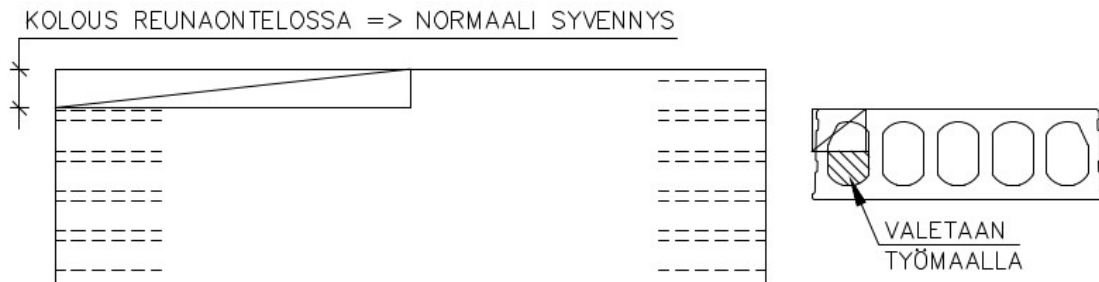
Kuva 11. Kololaattojen mittoja.

Kolouksen jälkeen tulee olla täyskorkeaa laattaa yli 1500 mm. Muussa ta-pauksessa laatta tampataan päätyyn asti.



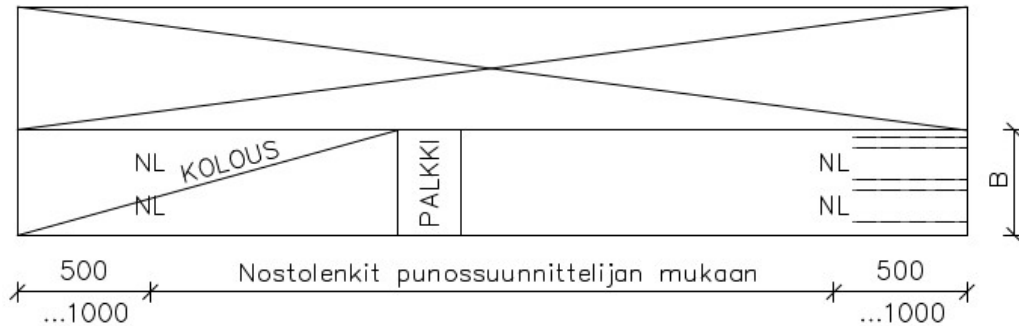
Kuva 12. Laatan pääty tampataan, jos täysikorkeaa laattaa on alle 1500 mm.

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



Kuva 13. Reunaonteloon rajoittuva kolous.

Kavennetut kololaatat sekä O27K laatat, joiden päädyssä nostoalueella on kolous, asennetaan nostolenkit. Sallitut leveydet ovat samat kuin kavennusmitat kappaleessa 4.1.2.

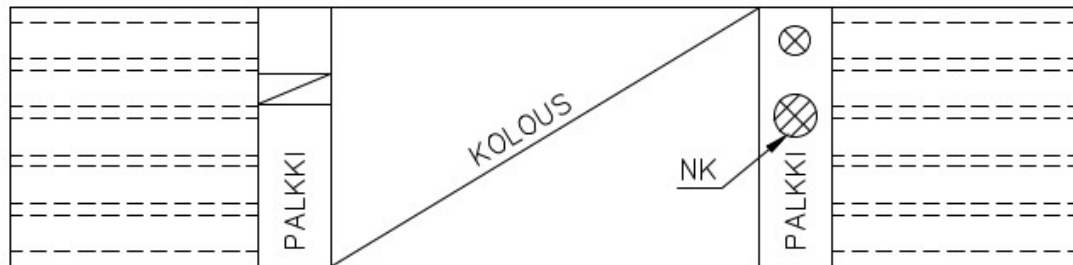


Kuva 14. Kavennetun laatan kolous. Leveys B kavennusohjeen mukaisesti.

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

Suunnittelussa tulee huomioida mahdollinen normaalilaatan ja kololaatan välinen kohouma. Laataston suunnittelussa tulisi käyttää maltillisia jännevälejä ja järkeviä reikien sijoitteluja.

Kololaattojen palkkiosaan voidaan tehdä reikiä ja syvennyksiä rei'itysohjeen mukaisesti. Pienet varaukset tulisi tehdä ontelon kohdalle, jolloin ne voidaan valmistaa lähtökohtaisesti tehtaalla. Mikäli punoksia katkavia pieniä reikiä tarvitaan, merkitään ne punossuunnittelijan toimesta nostokannaksina (NK) ja tehdään työmaalla saumavalujen kovettumisen jälkeen.

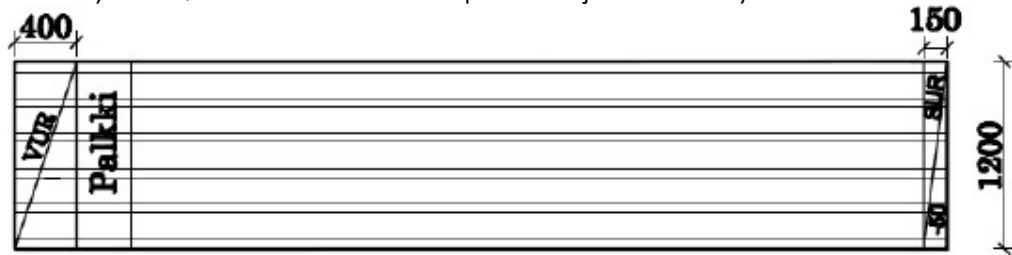


Kuva 15. Kololaatan palkkiosaan tulevien pienten reikien ja syvennysten sijoittelu.

4.7 Viemäröintiurat (VUR) ja sähköputkivaraukset (SUR)

Viemäröintiura (VUR) tekee laatasta kololaatan (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.

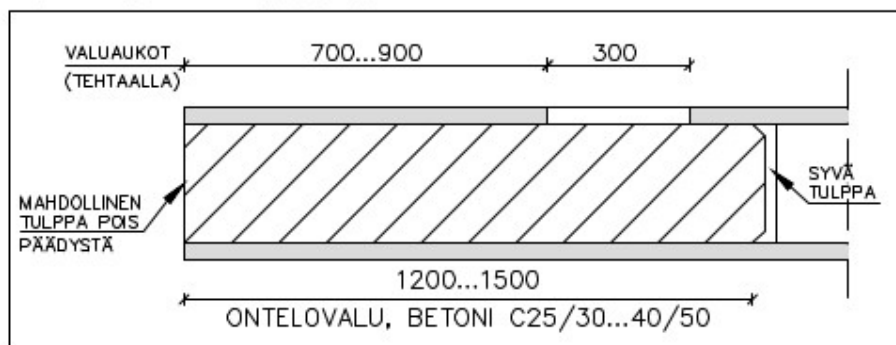


Kuva 16. VUR- ja SUR-varausten mittoja. (Alkuperäinen kuva: Betoniteollisuus ry, 2012).

4.8 Lisäraudoitukset, ontelovalut ja Pasi-lenkit

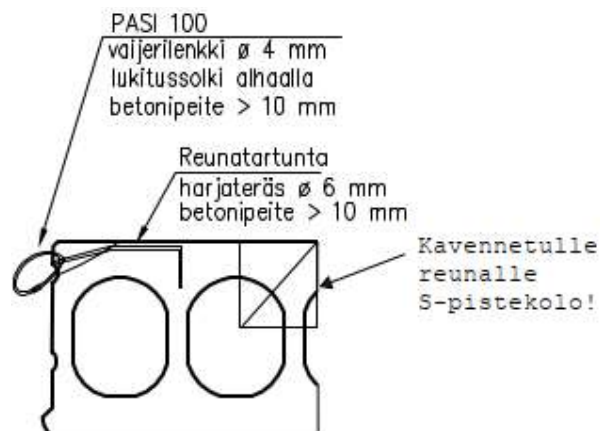
Ontelolaattojen punos- tai rakennesuunnittelija voi tarvittaessa merkitä laattoihin ontelovaluja tai lisäraudoituksia toteutettavaksi työmaalla tai tehtaalla. Työmaalla tehtävissä laattojen leikkauskestävyyttä parantavissa ontelovaluissa tulee huomioida valun pääsy tuelle asti, jolloin laatan päässä oleva mahdollinen tulppa tulee poistaa.

ONTELOVALU TYÖMAALLA



Kuva 17. Esimerkki työmaalla tehtävästä ontelovalusta.

Pasi-lenkit voidaan suunnitella ainoastaan O27...O50 ontelolaattojen **ehjälle** sivulle. O20-laatoille ja kavennetulle reunalle suunniteltu Pasi-lenkki korvataan S-pistekolona. Täysileveän ontelolaatan turvallista saksinostoa varten laatan päihin tulisi jättää 800 mm vapaata reunaa ilman Pasi-lenkkejä.



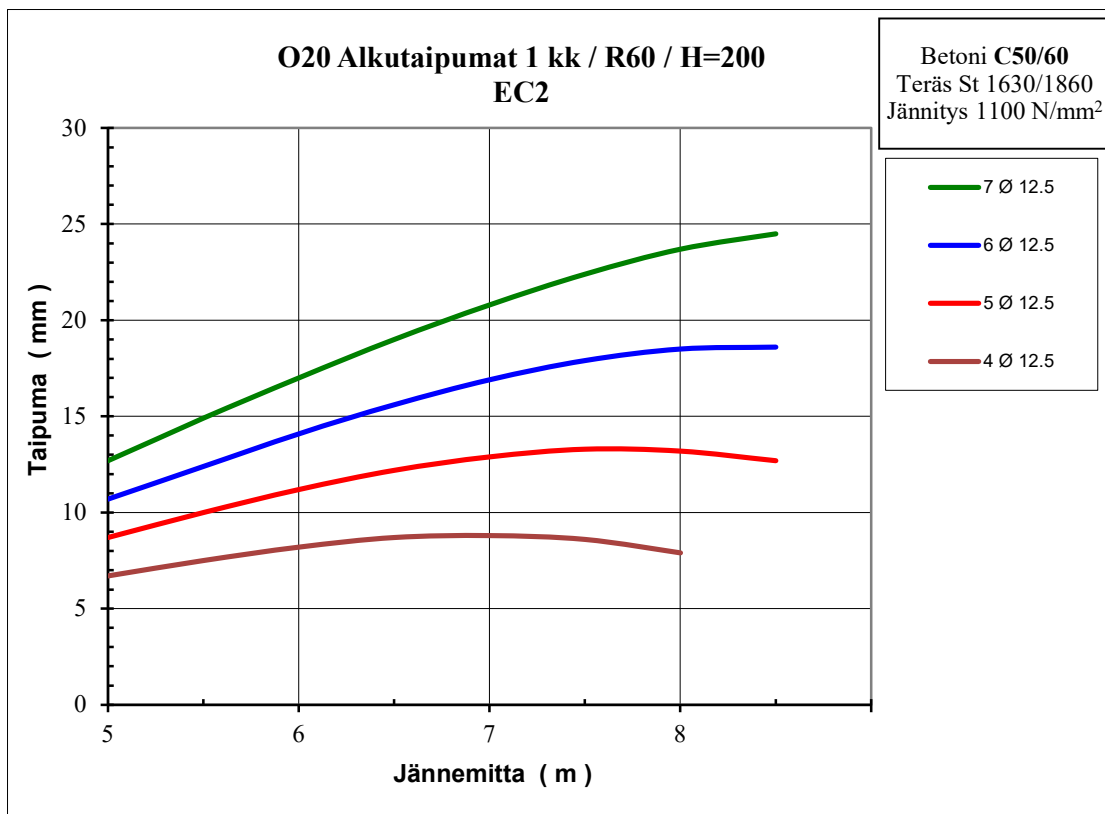
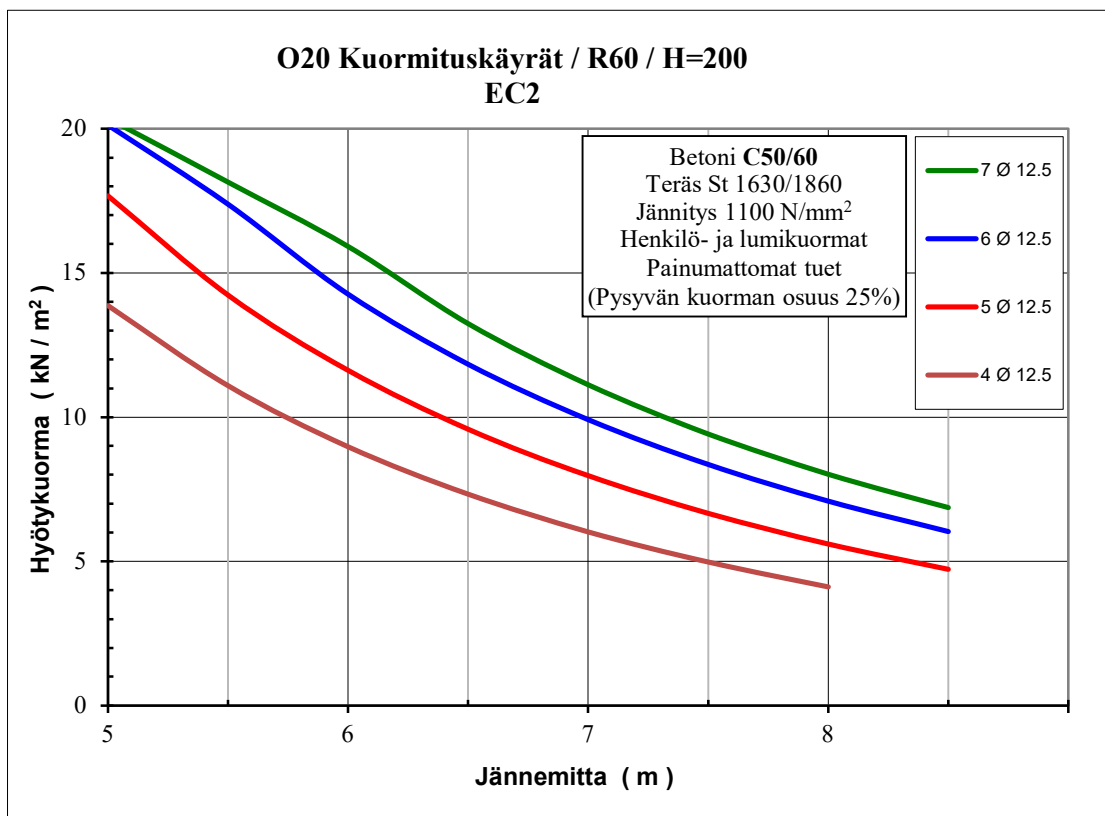
Kuva 18. Pasi-vaijerilenkin kiinnityisperiaate.

5 Kuormituskäyrästöt

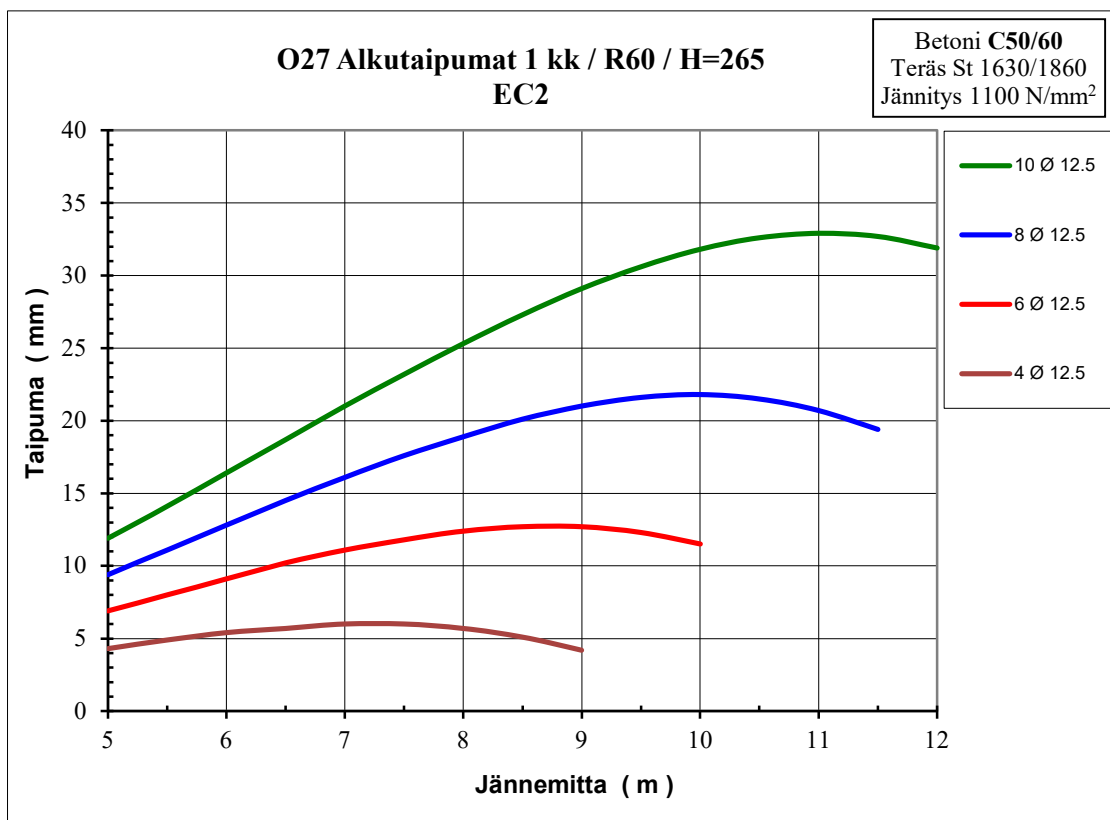
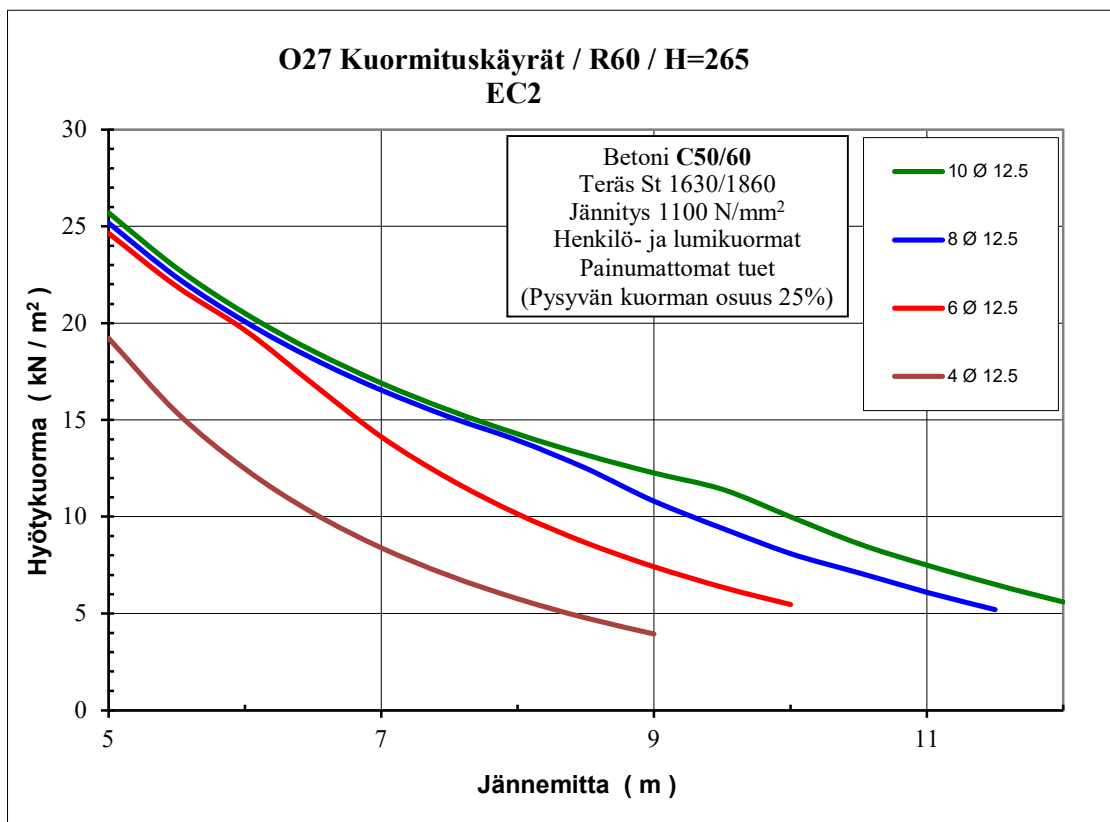
Liitteissä 1...6 ovat esitettynä ohjeelliset Lujabetonin ontelolaattojen kuormituskäyrät ja alkutaipumat. Rajatapauksissa kapasiteetit voidaan tarkastaa Lujabetonin suunnittelunohjauksesta.

Kuormituksella tarkoitetaan tasolla olevan pysyvän kuorman sekä hyötykuorman ominaisarvoja. Pysyvän kuorman osuus kokonaiskuormasta on 25%. Ontelolaatan saumattu omapaino sisältyy kuormituskäyriin.

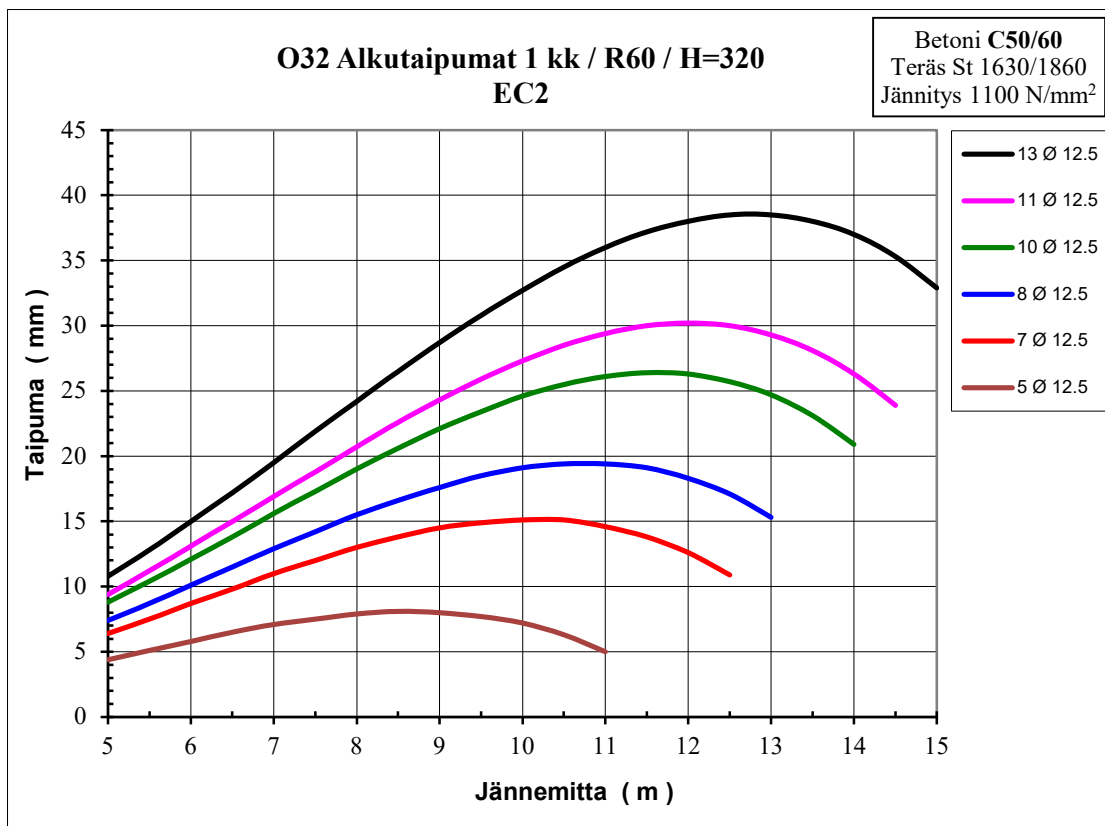
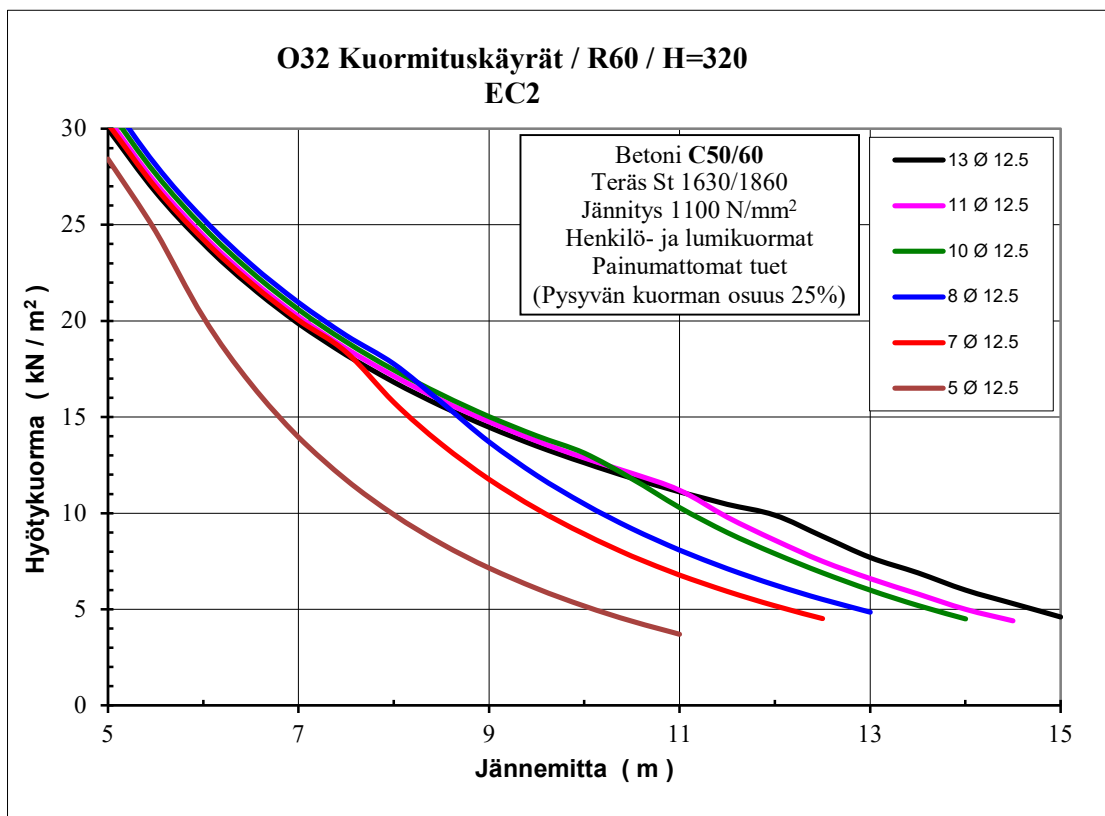
O20-Ontelolaatta



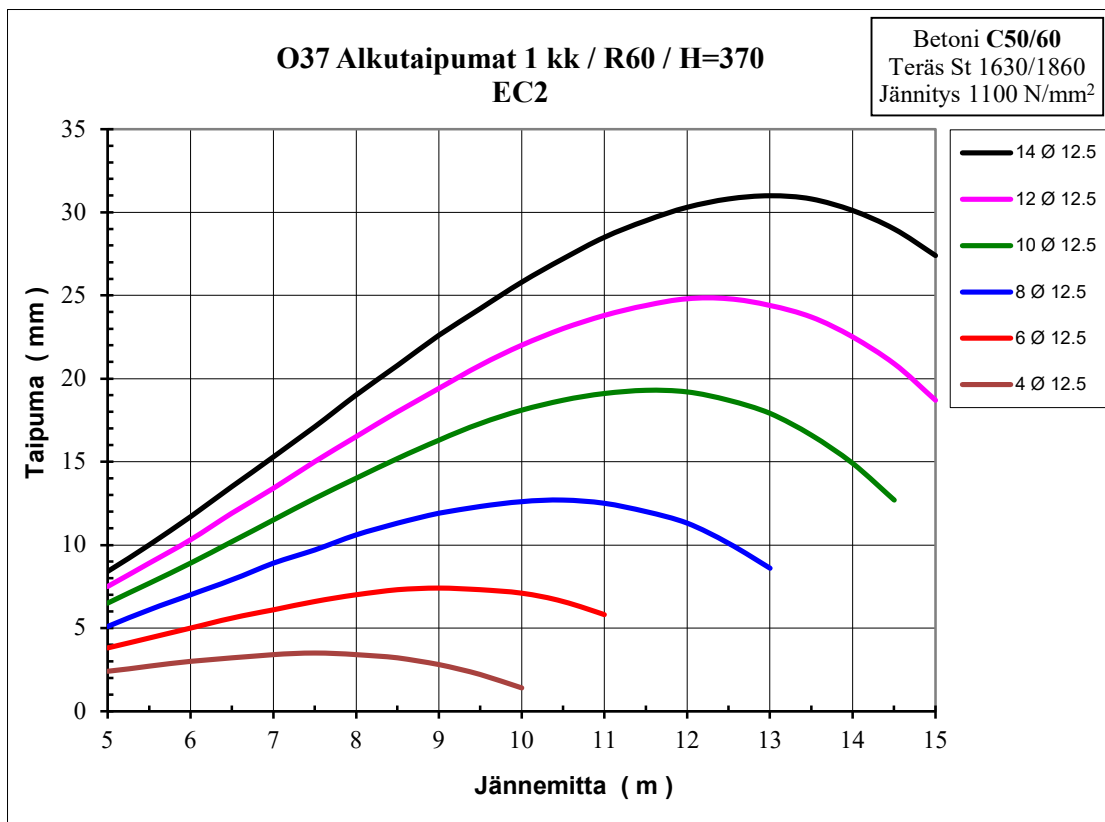
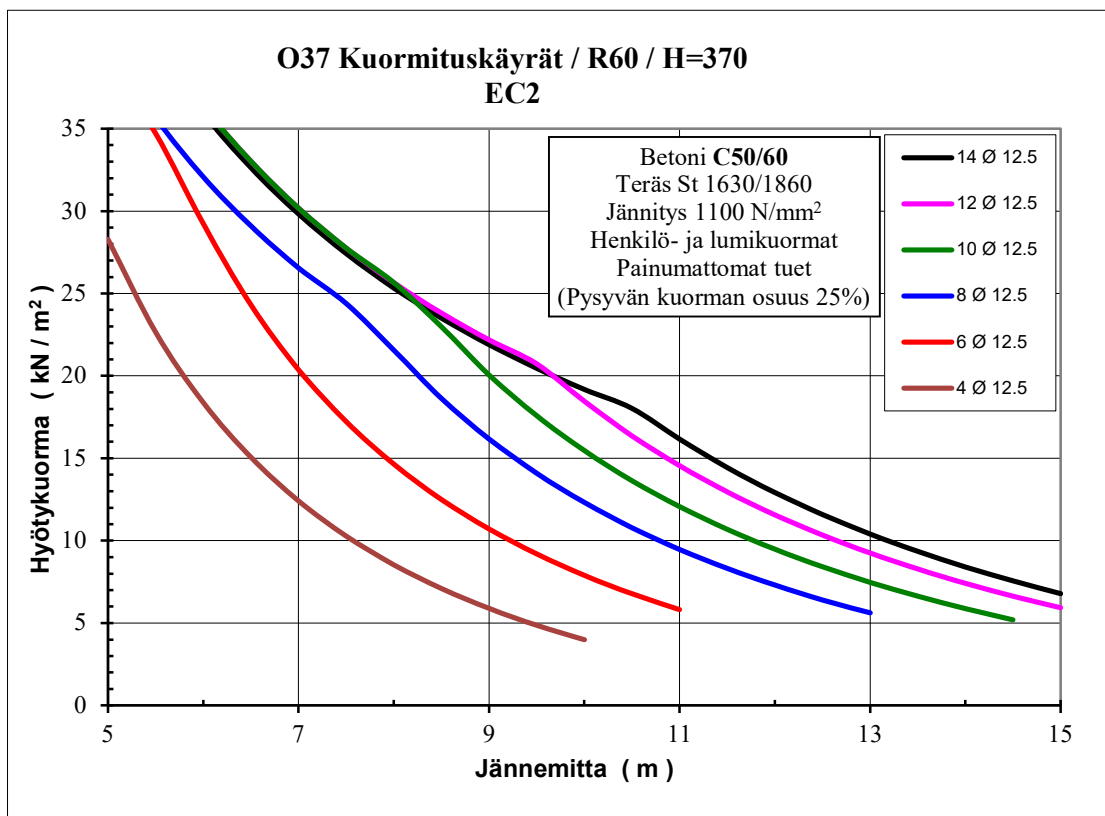
O27-Ontelolaatta



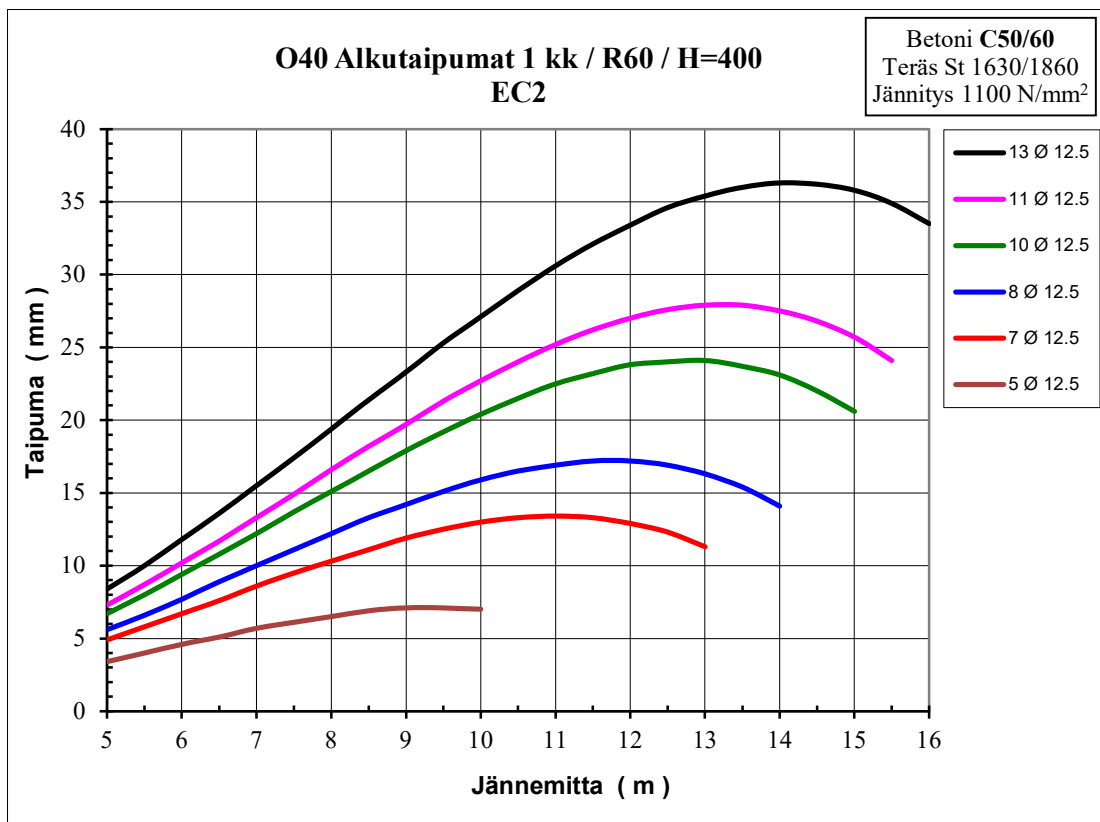
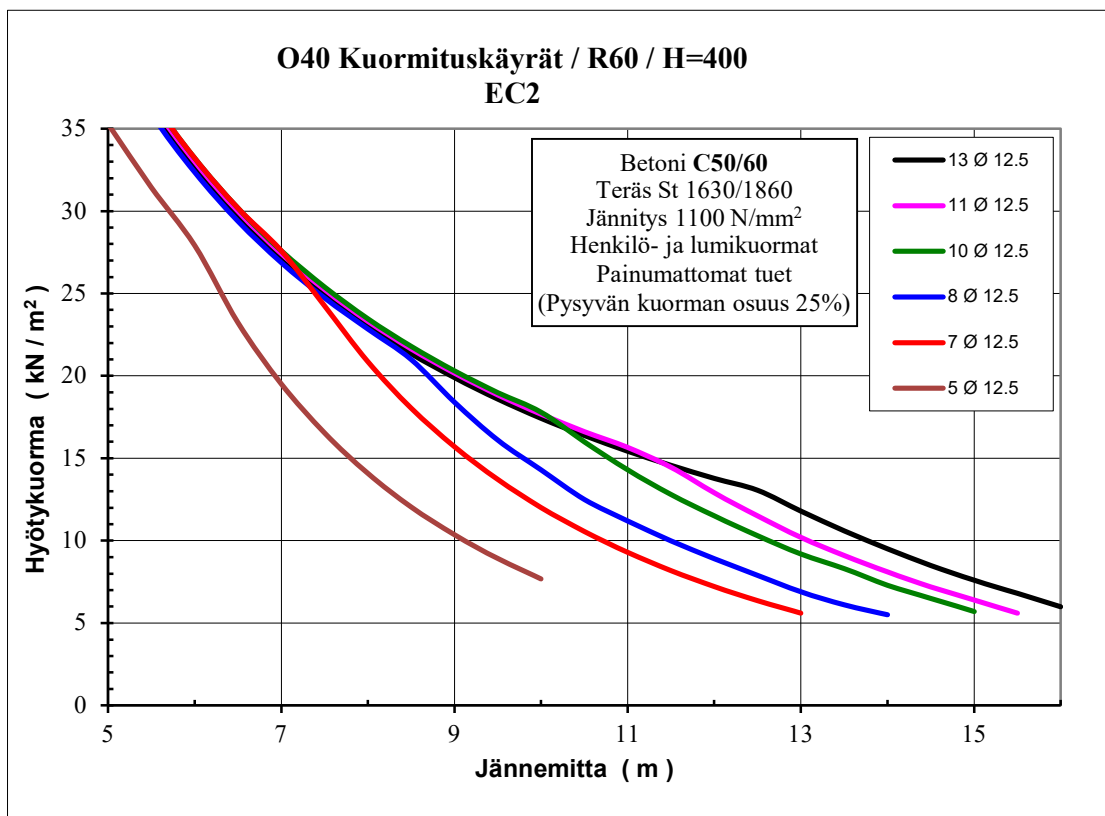
O32-Ontelolaatta



O37-Ontelolaatta



O40-Ontelolaatta



O50-Ontelolaatta

