



Ontelolaattojen vastaanotto- ja käsittelyohje

Sisällysluettelo

Betset-yhtiöiden ontelolaatat ja niiden ominaisuudet	3
Asennuksen suunnittelu.....	4
Tilaajan toimenpideaikataulu.....	4
Kuormaussuunnitelma	4
Toimitus	5
Nostopuomi ja asennussakset	5
Vastaanottotarkastus	6
Välivarastointi	7
Asennus	8
Nostoapuvälineet.....	8
Laattojen asennus vinoon	9
Laattojen tukeminen niiden putoamisen estämiseksi.....	9
Kaarevuuserojen tasaus	9
Laataston saumaus	10
Nostokannakset ja tehtaalla tehtävät reiät	10
Työmaalla tehtävät reiät ja varaukset	10
Vesireiät	11
Eristetyt laatat.....	11
Valmistustoleranssit.....	12
Rakentamistoleranssit	12

Betset-yhtiöiden ontelolaatat ja niiden ominaisuudet

1.1. Tyyppimerkinnot

Betset-yhtiöiden ontelolaattojen merkinnässä käytetään tyyppimerkintää O ja sen perässä laatan korkeutta kuvaava luku, esim. O20 (laatan korkeus 200 mm). Lisämääreet kuvaavat laatan käyttötarkoitusta ja ominaisuuksia.

Laattatunnuksen **edessä** käytettävät lisämääreet:

- E = eristetty laatta
- Y = ulokelaatta tai yläpunoksellinen laatta
- U = harjateräksellä raudoitettu ulokelaatta
- P = palolaatta, palonkesto REI90
- 2P = palolaatta, palonkesto REI120

Laattatunnuksen **jälkeen** käytettävät lisämääreet:

- K = kylpyhuonelaatta (madallettu laatta)

Varausmerkinnät:

- J = jälkivalu
- R = reikä
- S = syvennys
- T = syvät tulpat
- V = vinopää
- A = alkujännitys poikkeaa normaalista
- B = betonilujuus poikkeaa normaalista
- K = yläpinnan karhennus/uritus (tehdas merkitsee)
- P = Pasi-lenkki (tehdas merkitsee)
- M = muu käsittely (tehdas merkitsee)

1.2. Perustyyppit

Kaikilla Betset-yhtiöiden tehtailla ei ole valmistuksessa kaikkia laattatyyppejä, ja tuotantokalustosta johtuen eri tehtaiden ontelolaattojen poikkileikkausmitat ja painot poikkeavat hieman toisistaan. Tarkat poikkileikkaustiedot saat tarvittaessa valmistavalta ontelolaattatehtaalta.

Taulukko 1. Betset-ontelolaattojen perustyyppit.

Tunnus	Vahvuus	Onteloiden lukumäärä	Omapaino	Saumattuna	Saumabetonimenekki
O20	200 mm	6 kpl	267 kg/m ²	282 kg/m ²	7 litraa/m
O27M	265 mm	5 kpl	329 kg/m ²	349 kg/m ²	11 litraa/m
O32	320 mm	4 kpl	393 kg/m ²	413 kg/m ²	13 litraa/m
O37	370 mm	5 kpl	485 kg/m ²	510 kg/m ²	15 litraa/m
O40	400 mm	4 kpl	448 kg/m ²	478 kg/m ²	15 litraa/m
O40M	400 mm	4 kpl	458 kg/m ²	488 kg/m ²	15 litraa/m
O50	500 mm	4 kpl	584 kg/m ²	624 kg/m ²	19 litraa/m

Asennuksen suunnittelu

Tilaajan toimenpideaikataulu

Tilaajan toimenpideaikataulu löytyy [täältä](#).

Kuormaussuunnitelma

Sovittaessa tehdas lähettää tilaajan asennussuunnitelman mukaisesti tehdyt kuormaussuunnitelmat asentajalle. Kuormaussuunnitelmassa näkyy elementtien tunnusten ja purkujärjestyksen lisäksi kyseisen kuorman numero. Tätä kuormanumeroa voidaan käyttää kuormia tilatessa.

Huom. Kohteessa saattaa olla elementtejä, joita ei voida laittaa kuormaan tilaajan asennussuunnitelman mukaiseen järjestykseen, esim. kavennetut ontelolaatat tulevat kuorman päälle. Kuormaussuunnitelmassa kuorman todellinen järjestys tulee ilmi.

Toimitus

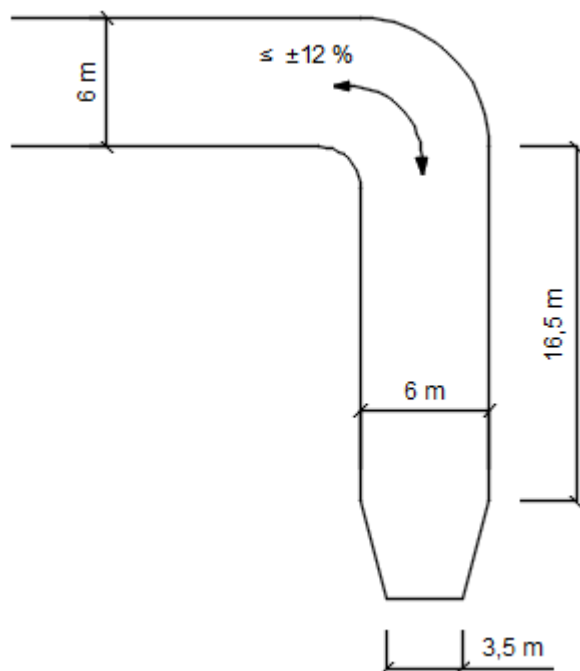
Elementit toimitetaan vapaasti autossa työmaalla RYHT 2000 -toimitusehtojen mukaisesti.

Kuormat toimitetaan aina täysinä kuormina, jonka minimilaskutuspaino on puoliperävaunulla 28 tonnia/kuorma. Elementtitoimitukseen sisältyvä purkuaika on ilmoitettu tilausvahvistuksessa, jonka ylimenevältä ajalta veloitetaan yksikköhintaluettelon mukaan.

Laatat kuljetetaan normaalisti puoliperävaunulla; muun kuljetuskaluston käytöstä ja kustannuksista on sovittava erikseen. Puoliperävaunu vaatii kääntymiseen tilaa, mikä tilaajan on huomioitava liittymissä ja piha-alueella, joiden on oltava riittävän leveät, kantavat ja tasaiset. **Tilaaaja vastaa** työmaan ja työmaateiden soveltuvuudesta elementtikuljetuksille. **Tilaaaja vastaa** epätasaisuuksien tms. aiheuttamista laattojen rikkoontumisista.

Taulukko 2. Työmaateiden soveltuvuus elementtikuljetuksille.

	Kokonaispaino	Tien leveys	Portin leveys	Tien pituus	Maksiminousu-%
Nuppi	32 tn	4 m	3,5 m	10 m	16 %
Puoliperävaunu	48 tn	6 m	3,5 m	16,5 m	12 %
Täysperävaunu	60 tn	7 m	3,5 m	22 m	10 %



Kuva 1. Työmaateiden soveltuvuus puoliperävaunulle.

Nostopuomi ja asennussakset

Nostopuomi ja asennussakset tulevat ensimmäisen kuorman yhteydessä, ja ne palautetaan tehtaalle viimeisen ko. tehtaalle palaavan ajoneuvon mukana. Sakset painavat noin 60 kg/kpl ja tavalliset puomit 244 kg ja 400 kg kappaleelta. Nämä painot on otettava huomioon laskettaessa tarvittavaa nosturikalustoa. Järeämissä laatoissa nostoapuvälineiden painot nousevat huomattavasti. Yhden saksen maksimikuormitus on kolme tai neljä tonnia (merkintä on saksessa).

Tehdas toimittaa työmaalle kohteeseen sopivan puomin, mahdollisen välilaipan ja tarvittavan määrän saksia asennusta varten. Tarkemmat tiedot saat toimittavalta tehtaalta.

Taulukko 3. Tarvittava asennussaksien määrä eri laatoille **kolmen tonnin** saksityypillä.

	≤O32	O37	O40	O50	Saksien määrä/laatta
Laatan pituus	<12,5 m	<11 m	<10 m	<8,5 m	2 kpl
	≥12,5 m	≥11 m	≥10 m	≥8,5 m	4 kpl

Taulukko 4. Tarvittava asennussaksien määrä eri laatoille **neljän tonnin** saksityypillä.

	≤O32	O37	O40	O50	Saksien määrä/laatta
Laatan pituus	<16,9 m	<14,5 m	<13,5 m	<11 m	2 kpl
	-	≥14,5 m	≥13,5 m	≥11 m	4 kpl

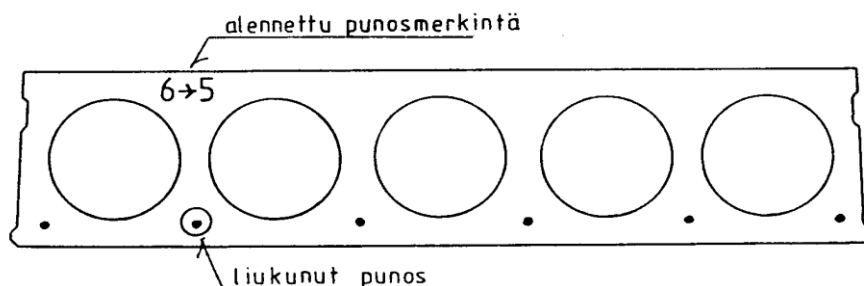
Vastaanottotarkastus

Mahdolliset huomautukset on merkittävä sähköiseen rahtikirjaan ja tieto välitettävä tehtaalle. Myös kaikki kuorman purkua viivästyttäneet asiat yms. on syytä kirjata siihen.

Heti laattojen saavuttua työmaalle tilaajan tulee tarkastaa, että

- elementit täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset mittapoikkeamien osalta,
- ontelolaattojen nostoura ei ole vaurioitunut tai harvavalua,
- kuljetuksessa ei ole syntynyt vaurioita,
- valutulpat ovat paikoillaan onteloiden päissä ja
- punosliukumat eivät ylitä hylkäysraja-arvoja (liukumat tarkistetaan ensin silmämääräisesti ja tarvittaessa liukuman voi mitata esim. työntömitan avulla):
 - punoskoon 12,5 mm sallittu liukuma on 2,60 mm
 - kaikkien punoksien liukuman keskiarvo ei saa ylittää 2,0 mm

Tehtaalla liukuneeksi havaitut punokset on merkitty laatan päähän rengastamalla. Tällöin laatan kantavuus on tarkastettu punossuunnittelussa ja todettu riittäväksi.



Kuva 2. Liukuneeksi havaitun punoksen merkitseminen.

Kuormaa purettaessa tulee käyttää asianmukaista suojausta putoamisen varalta! Tässä esimerkki hyvästä purkupaikasta:



Kuva 3. Esimerkki hyvästä purkupaikasta.

Välivarastointi

Normaalisti laatat asennetaan suoraan kuormasta. Mikäli laattoja joudutaan purkamaan maahan työmaalle, on laatat asennettava vaakasuoralle kantavalle alustalle aluspuiden varaan. Laattojen välissä tulee käyttää välipuita. Välipuiden ja aluspuiden on oltava tarkalleen kohdakkain. Laattoja ei ole hyvä varastoida päällekkäin neljää laattaa enempää.



Kuva 4. Ontelolaattojen välivarastointi.

Asennus

Laattojen paikat merkitään alusrakenteeseen ennen asennusta. Laattojen asennuksessa käytetään asennuskorokkeita, jotka asennetaan laatan toisen kannaksen kohdalle. Ontelolaattoja asennettaessa tulee varmistua siitä, että ontelolaattojen tunnuksat vastaavat tasopiirustuksessa esitettyä laatan tunnusta myös punosmäärien osalta, esim. O37–6–101 tarkoittaa 6 kpl Ø 12,5 mm punoksia. Reikien, syvennyksien ja syvien tulppien sijainti on tarkistettava viimeisimmästä tasopiirustuksesta.

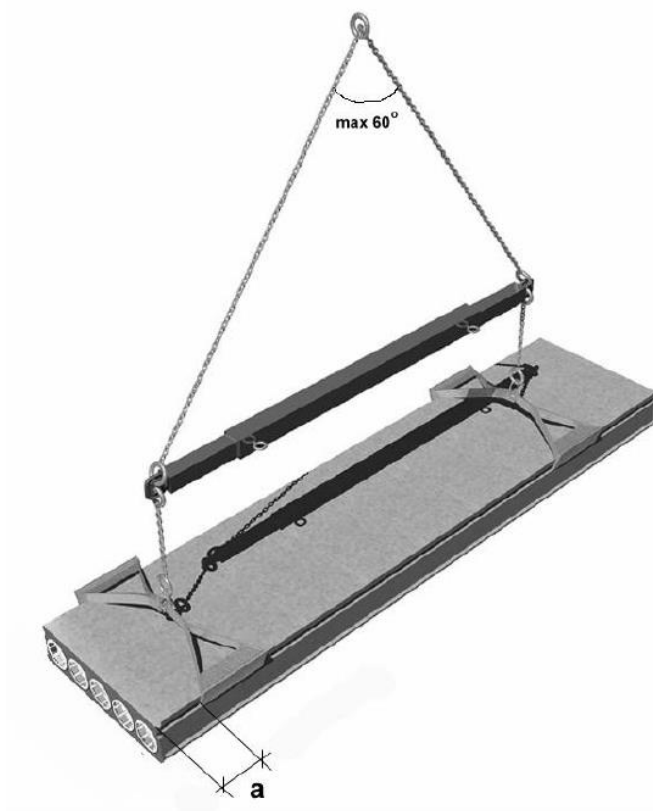
Ontelolaatan vähimmäistukipinta suunniteltaessa on O20–O37-laatoilla 60 mm ja O40–O50-laatoilla 100 mm; asennettaessa ehdoton minimi on toleranssi huomioiden 40 mm ja 80 mm. Huomioi, että harkkorakenteinen alusta lisää tukipinta-alan tarvetta huomattavasti.

Nostoapuvälineet

Betset-yhtiöiden ontelolaatat on suunniteltu yhteensopiviksi Betset-nostoapuvälineiden kanssa. Tällä varmistetaan käsittelyn turvallisuus ja esimerkiksi laatan nostouran ja asennussaksien yhteensopivuus. Määräaikaistarkastamattomalla tai vioittuneella kalustolla nostaminen on ehdottomasti kiellettyä! Eri ontelolaattavalmistajien nostoapuvälineiden käyttö ei ole sallittu.

Ontelolaattoja nostettaessa käytetään nostopuomia. Nostopuomin kapasiteetti on merkitty puomin merkkikilpeen eikä se saa ylittyä. Alle 4 m pitkät laatat voidaan nostaa ilman nostopuomia, jos haarakulma on alle 10°. Nostoketjujen keskinäinen kulma ei koskaan saa ylittää 60 astetta!

Sakset sijoitetaan laattaan nähden siten, että laatan päähän jää noin 200 mm tyhjää tilaa. Saksien kiinnityksen on oltava laattaan nähden kohtisuora ja puristuksen on tultava tiiviisti laatan reunaa vasten. Mikäli laatan päässä on kylpyhuonesyvennyks, nostetaan tämä pää laattaan valetuista nostolenkeistä tai saksilla alemmasta laatasta koko laatan leveydellä olevasta nostourasta. Yksittäisen saksen eri puolien kiinnitys tulee aina olla samalla tasolla olevista nostourista.



Kuva 5. Ontelolaattojen nosto.

Laatan päässä saattaa olla kolo, reikä tai lovi, jonka vuoksi nostosaksea on siirrettävä etäämmälle laatan päästä kuin normaalisti:

Taulukko 5. Nostosaksien enimmäisetäisyys laatan päästä.

Punosten määrä laatan alapinnassa	Saksien enimmäisetäisyys laatan päästä
≤ 5 kpl	1500 mm
6 kpl	1300 mm
7 kpl	1300 mm
8 kpl	1150 mm
9 kpl	1150 mm
≥10 kpl	750 mm

Asennuspuomissa on molemmissa päissä myös kaksihaaraiset ketjuraksit, joiden avulla voidaan nostaa mahdollisia nostolenkein varustettuja ontelolaattoja. Näiden nostamiseen voidaan käyttää myös nostoliinoja ketjuraksien tilalla.

Varmuusketjuja tulee käyttää **kaikissa** ontelolaattanostoissa. Varmuusketju on laitettava paikoilleen heti, kun laatta on irti kuorman pinnasta. Varmuusketju tulee kiinnittää siten, että se voidaan irrottaa holvin päällä seisten. Varmuusketju voidaan irrottaa vasta, kun laatta on noin kymmenen sentin päässä tukipinnasta.

Nostopuomi ja asennussakset tulee palauttaa tehtaalte asennustyön päätyttyä **viimeisen auton mukana**. Mikäli välineet on jätettävä työmaalle toimituksen päätyttyä, veloitetaan vuokraa yksikköhintaluettelon mukaisesti, ja palautusrahdin maksaa tilaaja. Työmaalla rikkoontuneiden osalta veloitetaan välineiden korjaushinta tai korjauskelvottomista uushankintahinta. Työmaan on ilmoitettava tehtaalte työmaalle jääneistä nostoapuvälineistä, jaloista ja pankoista.

Laattojen asennus vinoon

Laattoja saatetaan joutua asentamaan vinoon esimerkiksi vinoissa yläpohjissa tai ajoluiskissa. Jos asennuskulma on enemmän kuin 1:5, tulee asentaminen suorittaa nostolenkeistä nostoketjuilla ja laattojen liukuminen tulee estää.

Laattojen tukeminen niiden putoamisen estämiseksi

Mikäli laatasta on reikä tai reikiä, kylpyhuonesyvennys tai kylpyhuonesyvennyksen lisäsyvennys, jotka kokonsa tai sijaintinsa vuoksi aiheuttavat laatan putoamisvaaran, on laatta tuettava, kunnes saumat on valettu ja saumat ovat saavuttaneet riittävän lujuutensa. Epäselvissä tapauksissa suosittelemme aina laattojen tukemista.

Kaarevuuserojen taseus

Eripituisia laattoja asennettaessa tulee lyhyempien laattojen alle tulevilla erivahvaisilla asennuspaloilla tasoittaa laattojen kaarevuuseroja. Laattojen kaarevuudet voivat vaihdella laattojen pituudesta, punosmäärästä ja rei'ityksestä tms. johtuen. Lisäksi kylpyhuonesyvennyslaatoissa laattojen jäykkyyksien erot lisäävät kaarevuuseroja. Erityistä huomiota asennukseen tulee kiinnittää kohteessa, jossa käytetään plaano-tasoitetta laataston viimeistelemiseksi, sillä esim. 5 mm kaarevuusero aiheuttaa noin 8,5 kg tasoitemenekkilisäyksen.

Vierekkäisten laattojen kaarevuuserot tulee tasata aina tarvittaessa seuraavasti:

- alaspäin säädettävän pystytuen ja poikittaisen tuen avulla jännevälin keskeltä tai
- pelkällä säädettävällä pystytuella laatan toisen kannaksen kohdalta tai
- kiristyspultilla sauman läpi tai
- käyttämällä erikorkuisia asennuspaloja.

Tuet poistetaan vasta saumavalujen kovetuttua.

Eripituisten laattojen välillä saattaa esiintyä käyryyseroja esim. rauditusmääristä johtuen. Tällaisessa tilanteessa on tarvittaessa nostettava lyhyempää laattaa asennuskorokkeilla pidemmän laatan käyryyden saavuttamiseksi. Kylpyhuonesyvennyslaattojen käyryyseroja voidaan säätää alaslasketujen tilojen kohdalla käyttämällä niissä erivahuisia asennuspaloja. Kaarevuuserojen tasauksessa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Tasauksessa ei saa käyttää asennusnosturia.
- Laattojen pituussuuntainen siirtyminen on estettävä ennen tasaamista.
- Laattaa on ehdottomasti varottava nostamasta poikki. Tasaus voi olla korkeintaan 0,1 % jännevälillä eli 1 mm/laatan pituusmetri, paitsi O37-, O40- ja O50-laatoilla 0,05 % eli 0,5 mm/laatan pituusmetri.
- Jälki- ja reunavalujen muotteja tuettaessa tulee huomioida, että laattaa ei käyristetä tarpeettomasti ylöspäin.

Laataston saumaus

Saumaamatonta kenttää ei saa kuormittaa yli 0,5 kN/m² (50 kg/m²) tasaisella kuormalla.

Saumat puhdistetaan ennen laattojen saumausta lumesta, jäältä ja roskista. Ennen saumausta laattojen valutulppien tulee olla paikoillaan. Saumaraudoitus asennetaan siten, että teräkset jäävät irti sauman pohjasta. Rengasteräokset tulee ankkuroida huolellisesti, jotta vältetään saumojen halkeilulta.

Saumoihin tulevat sähköputket asennetaan suunnitelmien mukaan. Yhteen pitkittäiseen saumaan saa asentaa korkeintaan kaksi sähköputkea (huom. ääneneristysvaatimukset).

Nostokannakset ja tehtaalla tehtävät reiät

Mikäli laatoissa on suuria reikiä, syvennyksiä tms., joudutaan niihin kuljetus- ja asennuskestävyyden vuoksi jättämään nostokannaksia. Ne merkitään sekä ontelolaattoihin että ontelolaattojen lappukuviin (merkintänä NOK). Kannakset voi poistaa vasta, kun saumavalut ovat saavuttaneet täyden lujuutensa tai kun laatat on muuten tuettu huolellisesti.

Alle 150 mm reikiä ei tehdä tehtaalla.

Työmaalla tehtävät reiät ja varaukset

Tehtäessä ontelolaattoihin työmaalla reikiä on noudatettava erityistä varovaisuutta ja seurattava tarkasti rakennesuunnittelijan ohjeita. **Kannaksia tai punoksia katkaisevia reikiä ei saa tehdä työmaalla, ellei asiaa ole erikseen tarkistettu laattojen rauditus suunnittelijalta.** Työmaalla laattoihin onteloiden kohdalle tehtävät reiät tehdään rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Työmaalla tehtävien reikien osalta suosittelemme ko. laattojen tukemista alapuolelta työn ajaksi. Reikiä voi olla enintään 3 kpl samassa poikkileikkauksessa, paitsi O32-, O40- ja O50-laatoissa 2 kpl. Laatan alapintaan tulevat reiät ja varaukset tehdään aina työmaalla. Mikäli laataston reunaan tulevien kiinnityselinten tarvitsemat kolot tehdään työmaalla, on otettava huomioon, että kolon teko ei saa vaurioittaa laattaa eivätkä jänneteräokset saa jäädä näkyviin.

Varaus tehdään helpoimmin seuraavasti:

1. Puhkaistaan reunimmainen kannas.
2. Puhkaistaan ontelo ylhäältä päin.
3. Työstetään varaus suorakaiteen muotoiseksi. Varausten teossa on suositeltavaa käyttää tiimanttisahausta.

Laataston reunalla olevat varaukset, joihin tulee pystykuormia, tulee tehdä rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan erityistä huolellisuutta noudattaen.

Vesireiät

Betsetin vesireikäohje löytyy [täältä](#).

Eristetyt laatat

Valmiskuormista johtuen nipuissa on 2–4 kpl laattoja, joissa eriste on poistettu tehtaalla vähintään 250 mm matkalta laatan päästä.

Eristetyissä laatoissa eristeiden välinen sauma voidaan tarvittaessa tiivistää joko uretaanivaahdolla tai mineraalivillanauhalla. Mineraalivillanauha kiinnitetään eristeeseen esimerkiksi nauloilla ennen viereisen laatan asennusta.

Myös eristetyissä laatoissa on vesireiät. Työmaalla tulee tarkistaa, että mahdollinen onteloon kulkeutunut vesi pääsee esteettä tulemaan pois.

Valmistustoleranssit

Pituus (L)	± 15 mm tai $L/1000$
Paksuus (h)	
$h < 170$ mm	± 5 mm
$170 \leq h \leq 370$ mm	± 7 mm
$h > 370$ mm	$\pm h/40$ mm
Leveys (b)	
kokonainen	-5 mm; +0 mm
kavennettu	± 20 mm
Uuman nimellispaksuuden minimiarvo (b_w)	
yksittäinen uuma	-10 mm
uumien summa	-20 mm
Onteloiden ylä- ja alakannaksen nimellispaksuuden minimiarvo (b_f)	
yksittäinen kannas	-10 mm; +15 mm
Sivukäyryys (a)	$\pm L/1000$, enintään ± 10 mm
Pään kulmapoikkeama (p)	± 10 mm
Taipuma (Δd)	± 6 mm tai $L/1000$
Yläpinnan aaltoilu poikkisuunnassa (y)	
$h < 400$ mm	8 mm
$h \geq 400$ mm	15 mm
Teräsosat (t), tehtaalla asennetut	± 20 mm
Reiät, varaukset (t)	
sijainti	± 15 mm
teko tuoreeseen betoniin	-0 mm; +50 mm
teko jälkikäteen	0 mm; +30 mm
Eristeen sijainti (t)	
sivusijainti	± 10 mm
poisto tukipinnalta	± 15 mm

Rakentamistoleranssit

Sivusijainti	± 20 mm
Sauman leveys alapinnassa	-4 mm; +12 mm
Sauman hammastus alapinnassa	
tuella	5 mm
keskellä	8 mm
Korkeusasema tuella	
yläpinnassa tasoite	± 8 mm
yläpinnassa pintabetoni	± 15 mm
Tukipituus (l_s)	
$h < 400$ mm	-20 mm
kun $h \geq 400$ mm	-25 mm

Ks. myös Betonikeskus ry:n julkaisu **Betonielementtien toleranssit**.