

Betonielementtien asennus teräskonsoleiden varaan

1. PCs- konsoli, Peikko Finland

PCs– konsolijärjestelmä soveltuu teräsbetoni- ja jännebetonipalkkien sekä teräspalkkien tukireaktioiden siirtämiseen PC- konsolien kautta teräsbetonipilareihin ja -seiniin. Liitoksen muodostavat pilari- ja konsoliosat sekä palkkiin valettu palkkikengä. Teräspalkin päässä on palkkikengän korvaava hahlo.

Konsoliosat (konsolihammaslevy, aluslevy ja kaksi ruuvia) kiinnitetään pilariin elementtitehtaalla.

Teräs- ja teräслиittopalkeissa palkin pääty- ja pohjalevyihin tehdään konsolia varten hahlot.

Palkki asennetaan konsolin päälle siten, että konsolihammaslevy asettuu palkin päätylevyissä olevaan hahloon.

Pilarin ja palkin välinen sauma valetaan laataston saumavalun yhteydessä koko palkin korkeudelta. Samassa yhteydessä täytetään joko koko teräspalkki (Deltapalkki) tai teräspalkin päät betonilla (WQ- palkki).



PCs- konsoli.

1.1 Konsoliosien asentaminen ja asennustoleranssit

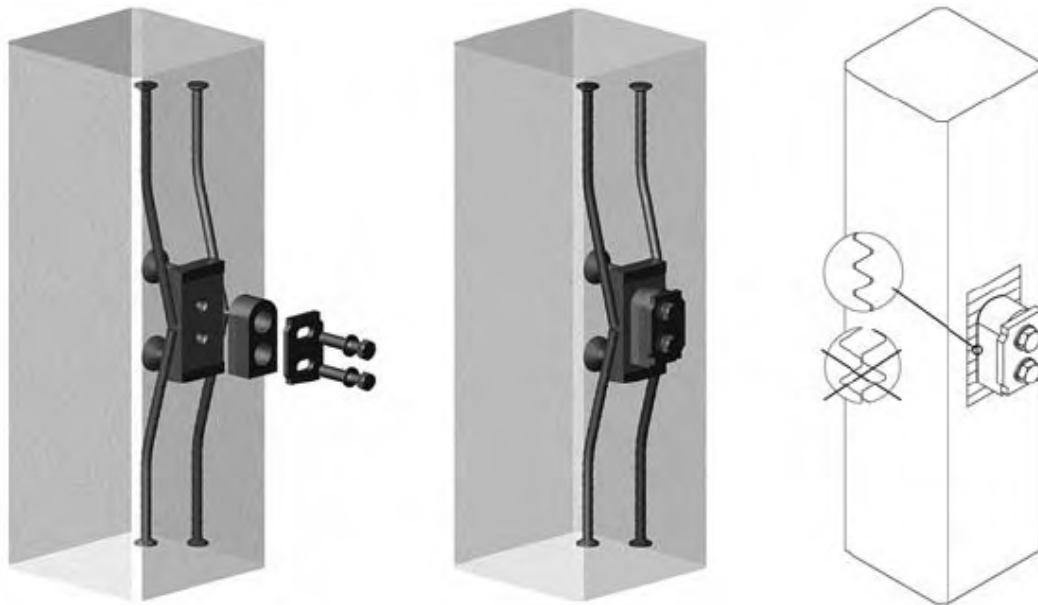
Ennen konsoliosan asentamista poistetaan pilariosasta hammasvaarnojen suoja ja tarkistetaan, että hammasvaarnat ovat puhtaat ja ehjät. Konsoliosat asennetaan suunnitelmien mukaiselle paikalleen tiukasti pilariosan hampaita vasten elementtitehtaalla pilarin valun jälkeen. Aluslevy, jossa on soikeat reiät, tulee asettaa keskeisesti konsolilevyyn nähden, ks. kuva.

Konsolin ruuvit kiristetään vähintään taulukon 14 mukaiseen kiristysmomenttiin. Tämä varmistaa sen, ettei liitokseen jää välystä. Pilariosan ja konsolilevyn hampaiden tulee olla toistensa lomassa tiukasti vastakkain.

Mikäli konsoli ei ole oikealla paikallaan, ruuveja avataan hiukan ja konsoli siirretään oikealle paikalleen. Konsolia on mahdollista siirtää ± 12 mm sekä vaaka- että pystysuunnassa. Tämän jälkeen ruuvit kiristetään vähintään taulukon 14 mukaiseen kiristysmomenttiin. Pilariosan ja konsolilevyn hampaiden tulee olla toistensa lomassa tiukasti vastakkain.

Taulukko 14. Konsoliruuvien minimi esikiristysmomentit. UP-malleilla samat esikiristysmomentit.

| | PCs 2 | PCs 3 | PCs 5 | PCs 7 | PCs 10 |
|-----------------------|----------|--------|-----------|--------|---------|
| maalimerkintä | punainen | harmaa | keltainen | vihreä | sininen |
| pulttikoko | M16 | M24 | M30 | M30 | M30 |
| pultin pituus [mm] | 100 | 120 | 145 | 145 | 150 |
| avainväli [mm] | 24 | 36 | 46 | 46 | 46 |
| kiristysmomentti [Nm] | 40 | 130 | 220 | 220 | 220 |



Konsoliosan asentaminen.

1.2 Palkin asentaminen ja asennustoleranssit

Palkin asennus- ja tuentasuunnitelmaa tulee aina noudattaa. Palkki asennetaan konsolille siten, että konsoli tulee palkin päätylevyn hahloon. Palkin pituus suunnitellaan siten, että palkin ja pilarin väliin jää 20 mm. Palkin pituussuuntaiseksi asennustoleranssiksi konsoli sallii +20 ja -14 mm, kun pilarin sivu on tasopinta (neliö- tai suorakaidepilari). Kun konsoli on asennettu kaarevalle pinnalle (esim. pyöreään pilariin), on palkin sallittu toleranssi pienempi ja riippuvainen pilarin säteestä.

Palkille asennusvaiheessa tulevat vääntörasitukset otetaan vastaan palkin asennustuilla. Ne asennetaan yleensä 400- 500 mm:n päähän pilarista palkin molempiin päihin palkin leuan alle.



Leukapalkin asennusaikainen tuenta.

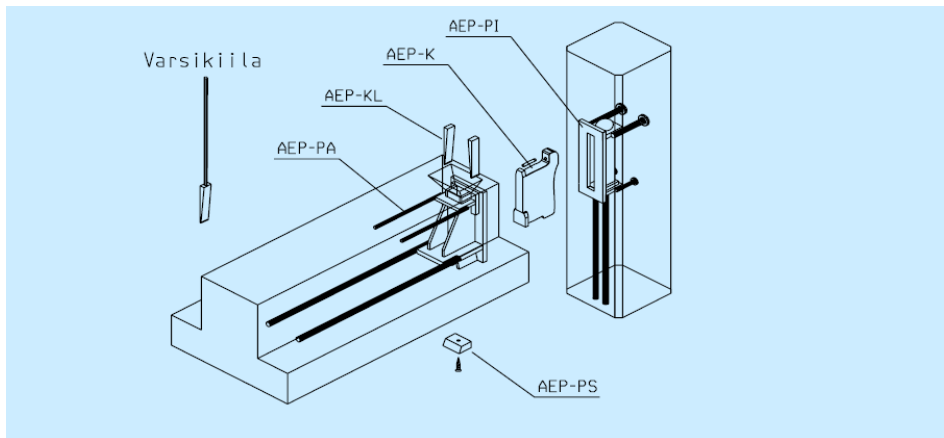
Palkin asentamisessa on tärkeää, että konsoliosa on asennettu hampaat toistensa lomaan tiukasti vastakkain, ruuvit on esikiristetty käyttöohjeen mukaan ja noudatetaan palkin ja laataston asentamisessa asennussuunnitelmaa.

Betoniteollisuuden vakioliitokset: DK 222, DTK 201, DTK 202.

Lisätiedot www.peikko.com.

2. AEP- piilokonsoli, Anstar Oy

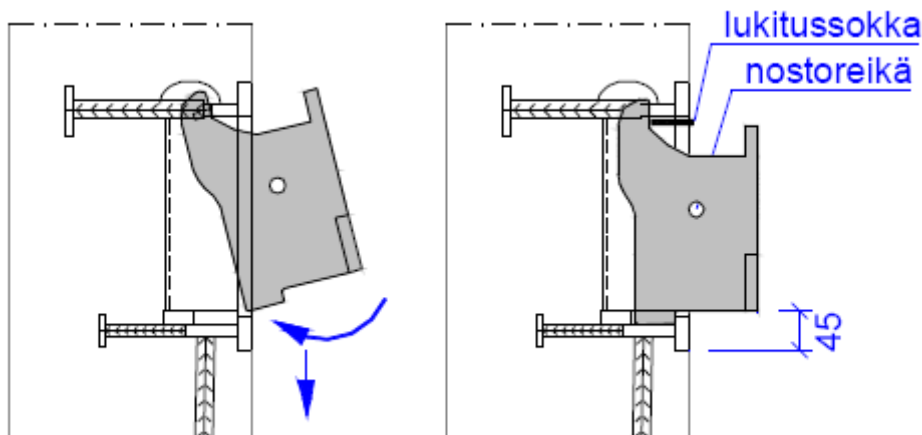
Betonelementtipalkki liitetään AEP- konsolilla elementtipilariin. Liitos siirtää palkin leikkausvoiman ja vääntömomenttia pilarille. Palkki suositellaan kuitenkin aina tuettavaksi vääntörasituksia vastaan asennusaikaisilla tuilla. Rakennesuunnittelija antaa tarvittaessa tarkemmat tuentaohjeet, ks. kohta 2.4.



AEP- piilokonsolin osat.

2.1 Konsolikielen asennus

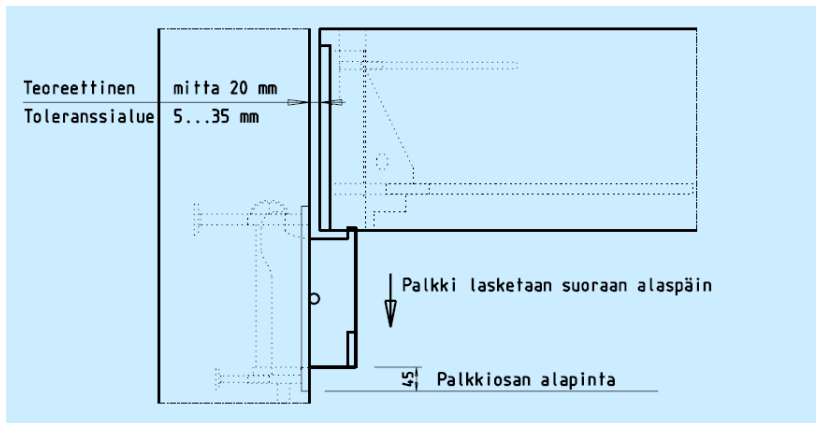
Konsolin osa AEP-K asennetaan elementtitehtaalla pilariin ja lukitaan sokalla putoamisen estämiseksi.



2.2. Elementtipalkin asennus

Elementtipalkki nostetaan pilarikonsolin kieliosan yläpuolelle siten, että palkkiosan avoin kotelo sijoittuu kielen kohdalle. Palkki lasketaan alaspäin niin, että kieli sijoittuu kokonaan palkkiosan koteloon. Kuva 2.2. Palkki on oikeassa korkeudessa, kun kielen yläpinta koskettaa palkin etulevyn hahlon pohjaa. Korkeus voidaan tarkistaa mittaamalla kielen ja palkkiosan alapintojen väliseksi etäisyydeksi 45 mm.

Elementtipalkki pysyy paikoillaan kielen varassa ja nostolenkit voidaan irrottaa. Palkin ja pilarin välinen välys on 20 mm. Välys tasataan palkin molempien päiden kesken ennen liitoksen kiilaamista.



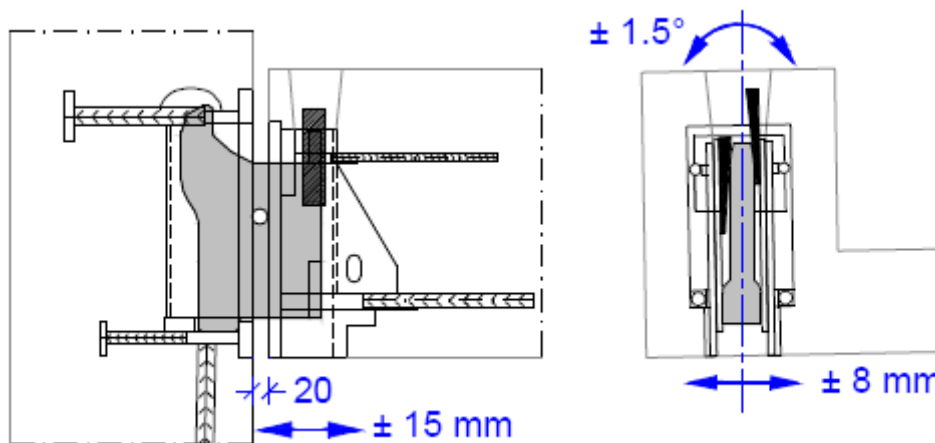
Kuva. AEP- piilokonsolin asennus työmaalla.

Konsolityypit on merkitty kantokyvyn mukaan eri värikoodein seuraavasti:

| Konsolityyppi | Tunnusväri |
|---------------|------------|
| AEP 400 | punainen |
| AEP 600 | harmaa |
| AEP 800 | keltainen |
| AEP 1100 | vihreä |
| AEP 1600 | musta |
| AEP 2200 | sininen |

2.3. Konsoliliitoksen lukitseminen kiilaamalla

Palkin kiertymää voidaan säätää teräskiiloilla AEP-KL. Kiilat asennetaan palkin päältä varausputken kautta kielen molemmille puolille. Korkeilla palkeilla käytetään varrellista kiilaa AEP-VKL. Kiilan varsi katkaistaan tarvittaessa ennen pintavalua. Palkin päätylevyn teoreettinen vällys pilariin on 20 mm ja sitä säädetään tarvittaessa, jonka jälkeen kiilat lyödään paikoilleen. Kiiloja lyödessä on huomioitava, että palkin pituussuuntaista kiertymää säädetään myös kiiloilla, jolloin pelkästään toisen kiilan käyttö kiertää palkin vinoon asentoon. Kiiloja lyödään vuorotellen siten, että palkki asettuu haluttuun asentoon. Reunapalkilla asennusaikainen kiertymä voidaan ennakoida vastakkaissuuntaisella kallistuksella. Kiilat kiristetään vain kevyesti ja palkki on valmis ontelolaattojen asennukseen.



Kuva. Konsoliliitoksen kiilaus

2.4. Elementtipalkin tukeminen asennusaikana

AEP- piilokonsoliliitos siirtää ontelolaattojen toispuoleisesta asennuksesta tulevaa vääntömomenttia. Elementtipalkki on tuettava leuan alta kuitenkin vähintään seuraavissa tapauksissa:

- Palkin asennusaikainen vääntömomentti ylittää liitoksen vääntökestävyyden.
- Pilari on liian hoikka kantamaan asennustilanteesta tulevaa palkin vääntömomenttia.

- Palkkia ei ole mitoitettu ja raudoitettu asennustilanteen vääntömomentille.
Ohjeet palkin tuennasta on esitettävä rungon asennusohjeessa.

2.5 Asennustoleranssit

Piilokonsoliliitos noudattaa BES- suosituksen mukaisia betonielementtien asennustoleransseja. Konsoliliitoksen asennustoleranssit ovat seuraavat:

Palkin pituussuunta

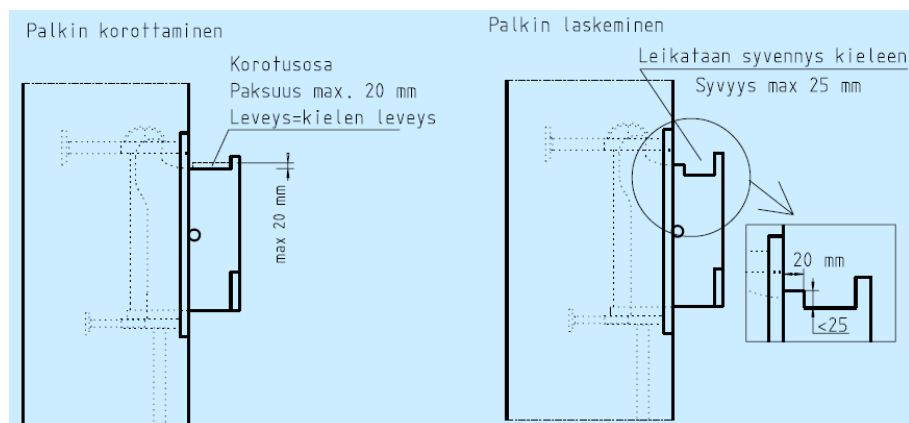
Konsoliliitoksen teoreettinen välys palkin ja pilarin välissä on 20 mm. Liitos sallii palkin pituussuunnassa ± 15 mm siirtymän, jolloin palkin pään vapaa väli voi vaihdella 5...35 mm rajoissa.

Palkin leveyssuunta ja kiertymä

Leveyssuunnassa palkin sijaintia voidaan korjata noin 8 mm palkkiosan sisäisillä säätölevyillä. Säätölevy irrotetaan kielikotelon kyljestä iskemällä ja kiinnitetään asennushitsillä kotelon toiselle puolelle. Konsoliliitoksen sisäinen välys sallii ± 1.5 asteen kiertymän palkin pituusakselin suhteen. Palkkiosa voidaan asennuksen yhteydessä kiilata tämän toleranssin sallimaan kiertymäasentoon ja lukita lopullisesti palkin kiilauksella. Palkkiosan ja kielen välinen liitos sallii pilarille ± 2 asteen kiertymän pystyakselinsa suhteen.

Palkin korkeusasema

Palkin korkeussuuntaista sijaintia voidaan korjata +20, -25 mm. Palkkia voidaan korottaa valmistamalla kielen yläpintaa korotusosa, jonka maksimi paksuus on 20 mm. Teräksen lujuus vähintään S355. Palkki asennetaan tämän korotuspalan päälle. Palkkia voidaan laskea alaspäin poistamalla kielestä max 25 mm.



Palkin korkeussuuntainen säätö.

2.6 Palosuojauksen asennus

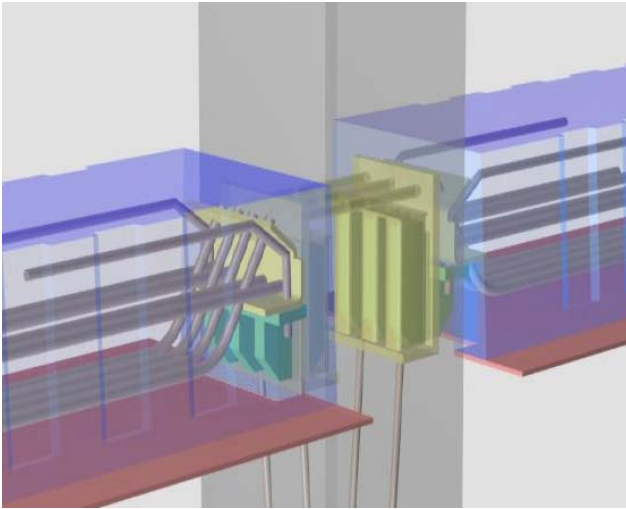
AEP- konsoliliitos voidaan palosuojata mineraalivillalevyllä.

Betoniteollisuus ry:n vakiodetaljit: DK 221, DTK 203 (www.elementtisuunnittelu.fi)

Lisätiedot www.anstar.fi.

3. Luja- piilokonsoli

3.1 Elementtipalkin asennus



Lujabetoni Oy:n kehittämä LK- teräskonsoli.

Betonelementtipilarit asennetaan suunnitelmien mukaiseen asemaansa konsolin liitososa valmiiksi paikalleen asennettuna. Elementtipilaria ei saa nostaa tai siirtää konsolin liitososasta. Ennen elementtipalkin asennusta liitososan pienet kiertymät voidaan korjata konsolin päälle asetettavalla teräksisellä korjauslevyllä. Konsolin yläpinta säädetään tarvittaessa oikeaan tasoon teräksisillä täytelevyillä. Korkopalat ja korjauslevy on asennettava niin, että ne eivät pääse siirtymään paikaltaan palkin asennuksen aikana. Korjauslevyn ja täytelevyn materiaalina käytetään terästä S235JRG2 (Fe 37 B).

Elementtipalkki nostetaan pilarissa olevan liitososan yläpuolelle ja lasketaan tasaisesti alaspäin siten, että palkkiosassa oleva alhaalta avoin kotelo on liitososan kohdalla. Palkki lasketaan alaspäin siten, että liitososa osuu kokonaan palkkiosassa olevaan koteloon ja palkkiosan kierretapit osuvat liitososassa oleviin soikeisiin reikiin. Liitoksessa ei käytetä neopreenia tms. Palkki on suunnitellussa asemassaan, kun palkkiosan levyn alapinta on liitososan yläpintaa tai korokepaloja vasten. Tällöin kierretapit tulevat n. 40 - 50 mm liitososan alapinnan alapuolelle. Aluslevyt asennetaan paikoilleen ja kiinnitysmutterit kierretään kiinni, mutta ei vielä lopulliseen tiukkuuteensa. Tässä vaiheessa palkin sivuttais- ja pitkittäissuuntaista sijaintia on vielä mahdollista säätää liitososan pultinreikien sallimissa rajoissa. Kun palkki on oikealla sijaintikohdallaan, kiinnitysmutterit kiristetään lopulliseen tiukkuuteensa.

3.2 Ontelolaattojen asennus

Ontelolaattojen asennusjärjestys tulee mahdollisuuksien mukaan suunnitella siten, että laatat asennetaan vuorotellen molemmille puolille palkkia. Tällöin voidaan minimoida palkille tuleva vääntömomentti. Asennussuunnitelman mukaisesta asennusjärjestyksestä ei saa poiketa sekä palkin että liitoksen vääntökapasiteetin ylitysvaaran vuoksi.

3.3 Elementtipalkin tukeminen asennusaikana

Piilokonsoliliitos on suunniteltu kantamaan asennusaikana ontelolaattojen toispuoleisesta asennuksesta syntyvän vääntömomentin. Palkkia ei normaalisti tarvitse tukea leuan alta, mikäli palkki ja liitos on suunniteltu ko. vääntömomentille. Palkki on kuitenkin tuettava leuan alta vähintään seuraavissa tapauksissa:

- konsoliliitoksen vääntömomentti ylittää liitoksen leikkausvoimasta riippuvan vääntökestävyyden joko asennusaikana tai myöhemmin
- pilari on liian hoikka kantamaan asennustilanteessa syntyviä palkin vääntömomentteja
- palkkiin ei ole suunniteltu riittävää vääntöraudoitusta.

Ohjeet palkin tukemisesta asennusaikana on esitettävä rungon asennussuunnitelmassa.

3.4 Piilokonsoliliitoksen asennustoleranssit

Palkin pituussuunta

Konsoliliitoksen suunniteltu teoreettinen asema jättää palkin ja pilarin väliin 15 mm vapaan tilan. Konsoliliitos sallii pituussuunnassa pilarin suhteen ± 15 mm:n poikkeaman, jolloin pilarin ja palkin vapaa väli voi vaihdella välillä 0 - 30 mm. Pituussuuntainen asema lukitaan alustavasti kiinnittämällä asennusmutterit. Lopullinen lukitus tehdään saumaraudoituksella ja -valulla. Palkin pituussuuntaisia asennustoleransseja ei voi ylittää muuten kuin valmistamalla tätä varten erikoisliitososa.

Palkin korkeusasema

Palkin korkeusasemaa voidaan tarvittaessa korjata edellä esitetyillä tavoilla tai rajoitetusti seuraavilla menetelmillä.

Pilariosa on liian alhaalla eli palkki sijoittuu liian alas:

- mikäli pilariosa on liian matalalla, voidaan palkin ja liitososan väliin sijoittaa korkeintaan 20 mm täytelevy, jonka tulee olla liitososan palkkia vasten olevan pinnan levyinen palkan pituussuunnassa ja pituudeltaan 30 mm pultinreikien vapaata väliä lyhyempi.
- täytelevy hitsataan päistään 4 mm pienahitsillä liitososaan, suurempia toleranssiylityksiä varten voidaan valmistaa erikoisliitososa, jossa korotusta voi olla 50 mm asti.
- jos palkin alapinta nousee toleranssiylityksen vuoksi pilariosan pohjalevyn alareunaa korkeammalle, on huolehdittava pohjalevyn näkyviin jäävän osan riittävästä palosuojauksesta.

Pilariosa on liian korkealla eli palkki asettuu liian ylös:

- jos palkki asettuu liian ylös, on sijainnin korjaaminen mahdollista ainoastaan valmistamalla erikoisliitososa, jolla voidaan korjata korkeintaan 20 mm toleranssiylitykset
- erikoisliitososan kapasiteettiä on määriteltävä

Pilarin kiertymä pituusakselinsa suhteen

Palkkiosan ja liitososan välinen liitos sallii pilarille $\pm 2^\circ$ kiertymän pystyakselinsa suhteen.

Pilarin kiertymä pienentää kuitenkin käytettävissä olevaa palkin pituussuuntaista asennustoleranssia.

3.5 Turvallisuustoimenpiteet

Tuettaessa palkki leuan alta tulee laatastonsaumavalun saavuttaa suunniteltu lujuus, ennen kuin tuet poistetaan. Mikäli liitososa joudutaan asennustilanteessa irrottamaan pilarista, se on tehtävä turvallisella nostokalustolla. Käsien nostaminen ei ole suositeltavaa.

Palkkiosassa olevat 16 mm kierretapit kiinnitetään pilariosaan käyttäen aluslevyä ja kahta M16 mutteria päällekkäin. Jos 16 mm kierretapin kierteet rikkoutuvat asennuksessa käyttökelvottomiksi, hitsataan mutterin aluslevy paikalleen. Aluslevyn ja kierretapin välinen hitsiliitos tehdään siten, että se kestää tapin vetolujuuden (esim. 8 mm pienahitsi kierretapin ympäri).

3.6 Konsoliliitoksen palosuojaaminen

Konsoliliitos palosuojataan ontelolaatastonsaumauksen jälkeen seuraavasti:

- palkin alapuolinen palkkiosan kolo täytetään palamattomalla mineraalivillalla tai vastaavalla ja peitetään palosuojalevystä (esim. Promatek L/20 mm) valmistetulla kolon muotoisella levyllä, joka kiinnitetään alhaalta päin liitososaan
- vaihtoehtoisesti kolo täytetään juotosbetonilla, jolloin olakkeiden etureunaan asennetaan 10 mm kaista polyuretaania tai styroksia
- palkin ja pilarin välisen sauman liitososan alapuolinen osa täytetään joustavalla saumaussmassalla tai mineraalivillakaistaleella valamatta päätysaumaa täyteen liitososan alapuolelta.

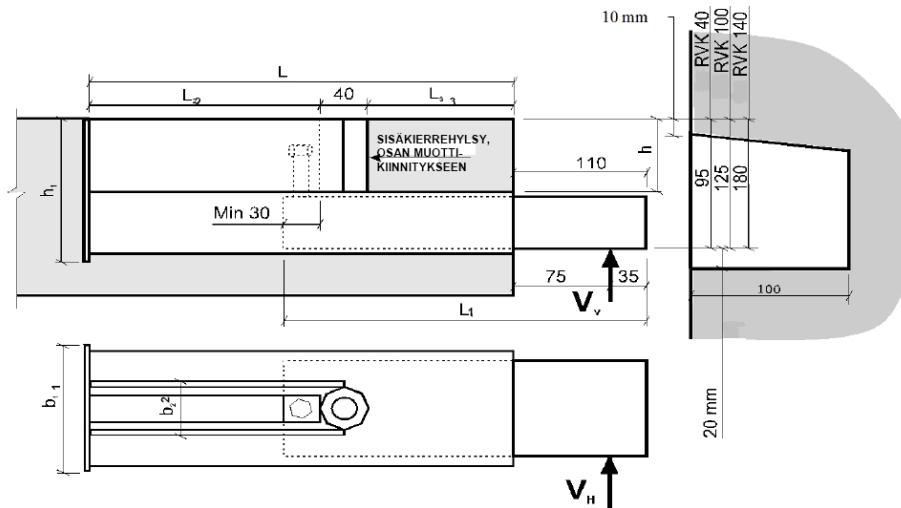
Betoniteollisuus ry:n vakiodetajit: DK 223. Ks. www.elementtisuunnittelu.fi

Lisätietoja: www.luja.fi

4. RVK/LEPO/TSS- kannake, Semtu Oy

4.1. RVK/ LEPO- kannake

Semtu Oy:n lepotasokannakkeet ovat leikkausvoimia siirtäviä osia, jotka asennetaan elementtiin ennen niiden valua. Ne koostuvat kahdesta sisäkkäin asetetusta suorakaide- tai neliöputkipalkista, joista sisimmäinen liu'utetaan seinäelementissä olevaan varaukseen. Sisäputken liikuttaminen RVK- ja LEPO-kannakkeissa tapahtuu ulomman putken yläpinnassa olevan varauskolon läpi tulevan terästapin/kuusioruuvien avulla, joka on kiinnitetty sisäputken yläpintaan pystystyn. Kannakkeet voidaan varmistaa asennuksen jälkeen kiilaamalla sisäputki varauskolosta paikoilleen.



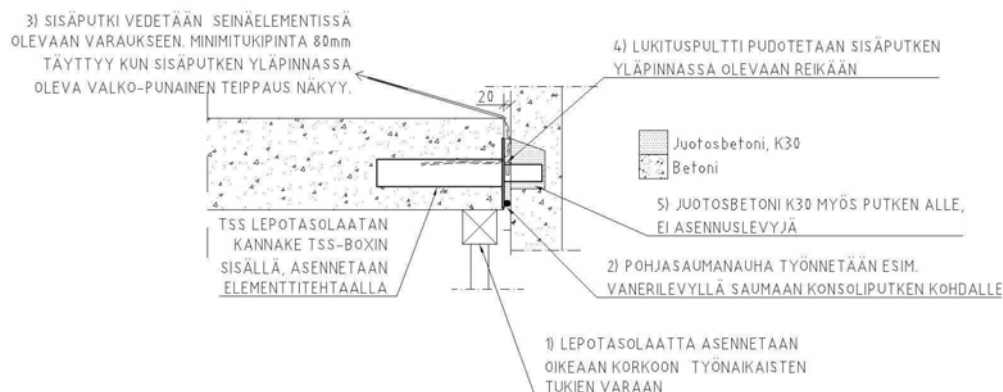
RVK- lepotason kannake.

4.2 TSS- kannake

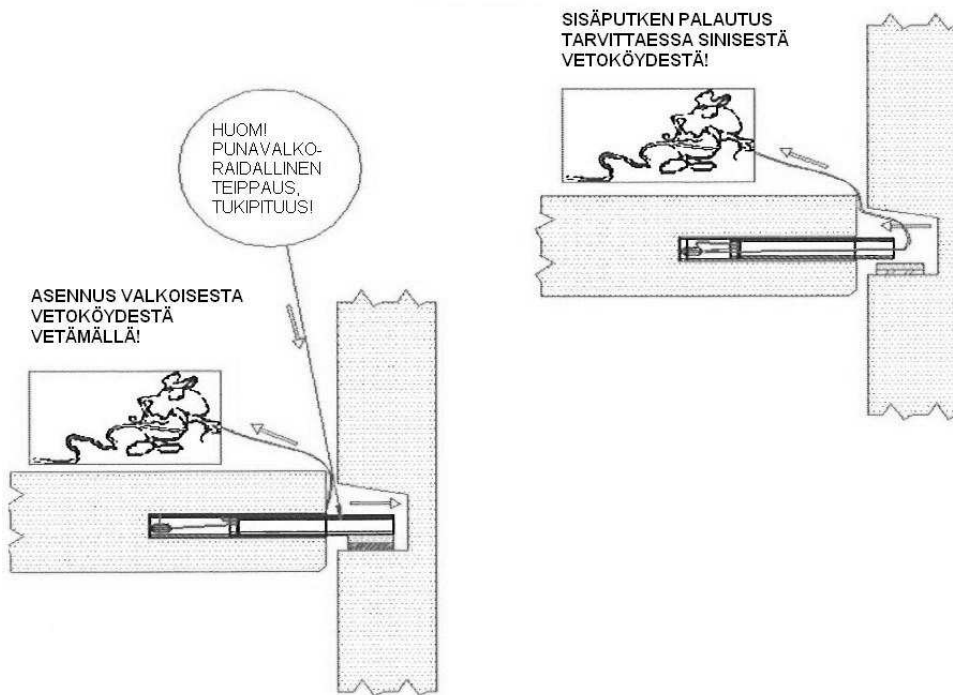
TSS-kannakkeissa sisäputkea liikutellaan kahdella ohuella vetoköydellä, toisella liu'utetaan sisäputki seinävaraukseen ja toisella se saadaan palautettua takaisin ulkoputken sisälle. Sisäputkeen seinäelementistä kohdistuva tukireaktio otetaan laatasta vastaan lisäraudoituksen avulla.

Kannakkeet lukitaan oikeaan asentoon jälkivalulla. TSS- kannakkeessa on lisäksi yläpinnassa reikä seinälaattaelementin sauman kohdalla. Reikään voidaan haluttaessa laittaa kuusioruuvi, jolloin varmistutaan että sisäputki ei pääse liikkumaan.

Lepotasoelementti voidaan asentaa oikeaan korkoon väliaikaisten tukien varaan tai laskemalla lopullisten kannakkeiden varaan.



Lepotasoelementin asennus väliaikaisten tukien varaan.



Sisäputken veto paikoilleen.

4.3 Palosuojaus

Lepotasokannakkeiden palosuojaus hoidetaan yleensä sauman juotosvalulla, kun liitoksille ei ole ääniteknisiä vaatimuksia. Jos kyseessä on asuinrakennus ja sen äänitekninen liitos, palosuojaus hoidetaan palosuojavavilla, joka asennetaan peltisellä asennustyökalulla.



Lepotasoliitoksen muotoon leikattu palosuojavavilla.

Betoniteollisuus ry:n vakiodetaljit : DL 507 (www.elementtisuunnittelu.fi)

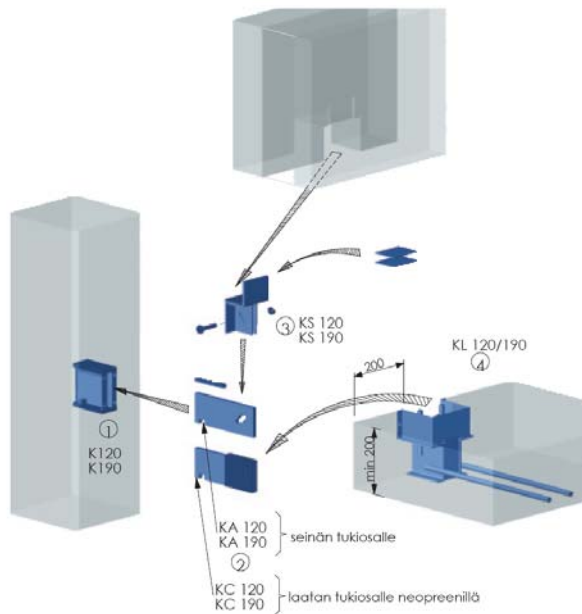
Lisätiedot www.semtu.fi.

5. Kevytkonsoli, Peikko Finland

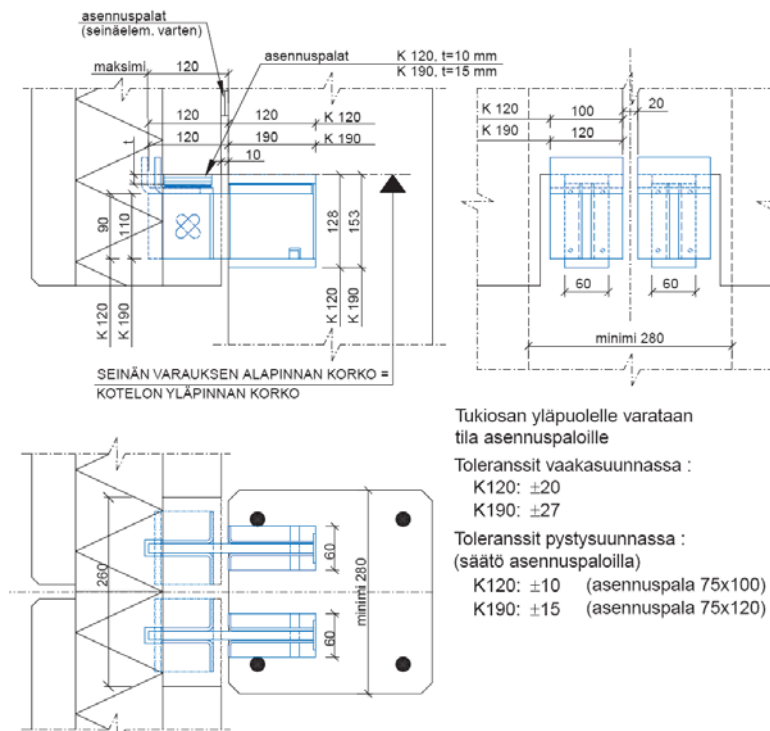
Peikko- kevytkonsoli koostuu kolmesta osasta:

- konsolin kotelo
- konsolilatta
- seinäelementin tai laatan tukiosa

Konsolijärjestelmää voidaan käyttää esimerkiksi ulkoseinä-, välitaso- ja parvekelaattaelementtien tuentaan. Elementit voidaan tukea paikallavalu- tai elementtirungosta.



Kevytkonsolin osat.



Kevytkonsoli sandwich- elementin ja välitasolaatan tuennassa.

Betoniteollisuus ry:n vakioliitokset: DN 214 (www.elementtisuunnittelu.fi)

Lisätiedot www.peikko.com.

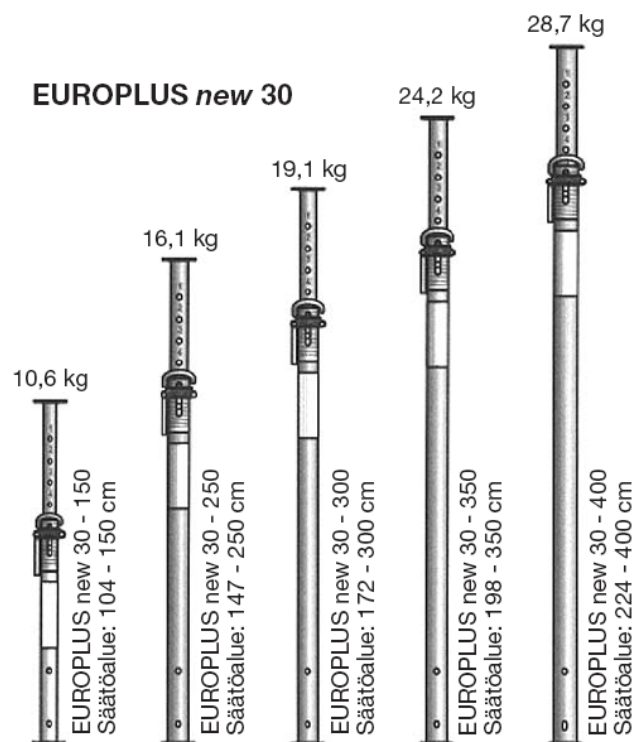
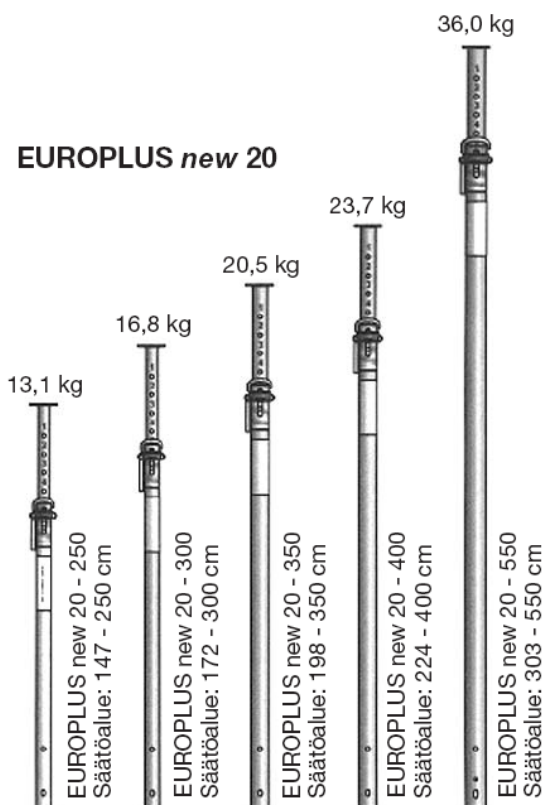
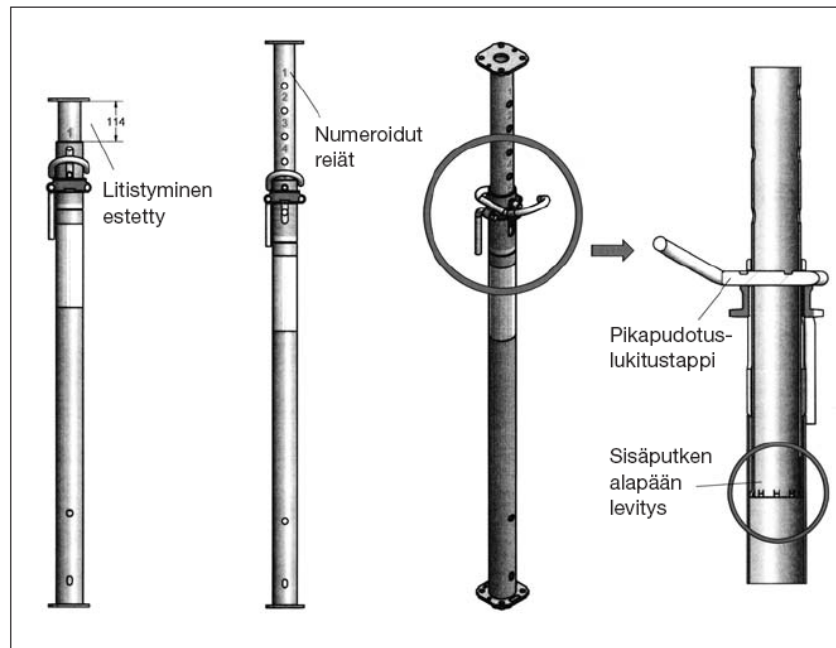
6. Väliaikaisten asennustukien kapasiteetit

6.1 Terästuet

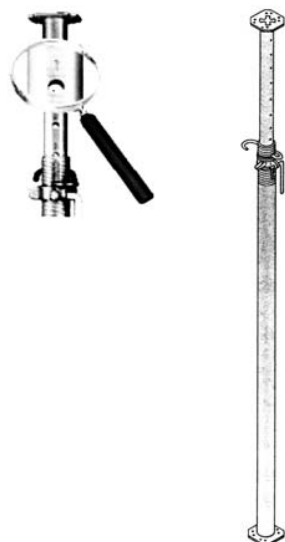
Hünnebeck Europlus new

EUROPLUS new

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Sallittu kuorma: | Sallittu kuorma: |
| 20 kN | 30 kN |
| Maksimi- pituuteen asti | Maksimi- pituuteen asti |
| 2,50 m | 1,50 m |
| 3,00 m | 2,50 m |
| 3,50 m | 3,00 m |
| 4,00 m | 3,50 m |
| 5,50 m | 4,00 m |



Eurex 20



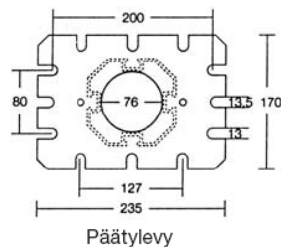
Mitat

| EUREX 20 | tuote-nr. | Paino (kg) | Pituus (m) | sisä- putki (mm) | ulko- putki (mm) | Sallittu kuormitus (kN) EN 1065 mukaan |
|----------|-----------|---------------|---------------|------------------------|------------------------|---|
| 250 | 37 401 | 12,9 | 1,47-2,50 | 51 | 63,5 | 20,0 kaikissa pituuksissa |
| 300 | 37 402 | 15,3 | 1,72-3,00 | 51 | 63,5 | 20,0 kaikissa pituuksissa |
| 350 | 37 403 | 17,8 | 1,97-3,50 | 61,6 | 76,1 | 20,0 kaikissa pituuksissa |
| 400 | 37 404 | 22,2 | 2,22-4,00 | 61,6 | 76,1 | 20,0 kaikissa pituuksissa |
| 550 | 37 406 | 34,6 | 2,97-5,50 | 76,1 | 88,9 | 20,0 kaikissa pituuksissa |

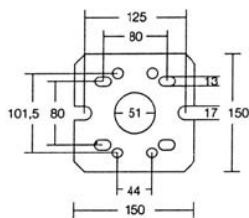
6.2. Alumiinituet

Titan GR

| TITAN GR | tuotenr. | Paino (kg) | Pituus (m) |
|-------------------|----------|---------------|---------------|
| Titan GR 2 | | 18,0 | 1,70-2,90 |
| Titan GR 4 | 37 261 | 23,0 | 2,90-4,10 |
| Titan GR 6 | | 29,0 | 4,30-5,50 |
| GR Jatke 100cm | 37 263 | 5,7 | 1,00 |



Päätylevy



Säätöruuvien levy

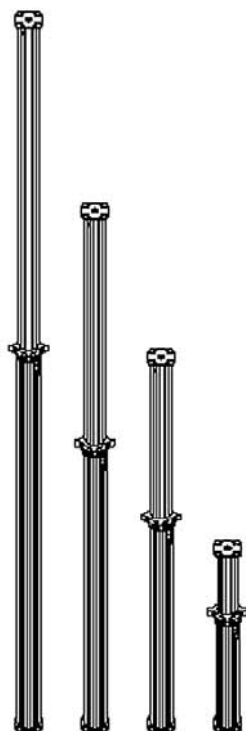
Jatkeen liitos päätylevyyn,
8 x Pultti M12x35

Jatkospalaa käytettäessä
kuormitustaulukko on voimassa

Sallittu kuormitus (kN) tyyppihyväksynnän mukaan
(Lähde: Alu-Schalungsgerüst TITAN, Ischebeck 1999)

| Tuen pituus (m) | Titan GR 2 L=1,70-2,90m (kN) | Titan GR 4 L=2,90-4,10m (kN) | Titan GR 6 L=4,30-5,50m (kN) |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1,70 | 101,8 | | |
| 1,80 | 101,8 | | |
| 1,90 | 101,8 | | |
| 2,00 | 90,6 | | |
| 2,10 | 79,3 | | |
| 2,20 | 71,6 | | |
| 2,30 | 63,8 | | |
| 2,40 | 58,3 | | |
| 2,50 | 52,7 | | |
| 2,60 | 48,5 | | |
| 2,70 | 44,2 | | |
| 2,80 | 40,5 | | |
| 2,90 | 36,9 | 93,0 | |
| 3,00 | | 85,8 | |
| 3,10 | | 78,7 | |
| 3,20 | | 69,4 | |
| 3,30 | | 60,1 | |
| 3,40 | | 53,7 | |
| 3,50 | | 47,3 | |
| 3,60 | | 43,2 | |
| 3,70 | | 39,0 | |
| 3,80 | | 35,7 | |
| 3,90 | | 32,5 | |
| 4,00 | | 29,9 | |
| 4,10 | | 27,3 | |
| 4,20 | | | |
| 4,30 | | | 45,4 |
| 4,40 | | | 43,5 |
| 4,50 | | | 41,6 |
| 4,60 | | | 39,4 |
| 4,70 | | | 37,1 |
| 4,80 | | | 34,5 |
| 4,90 | | | 31,8 |
| 5,00 | | | 29,5 |
| 5,10 | | | 27,2 |
| 5,20 | | | 25,3 |
| 5,30 | | | 23,5 |
| 5,40 | | | 21,9 |
| 5,50 | | | 20,3 |





| MULTIPROP | tuote-nr. | Paino (kg) | Pituus (m) |
|-----------|-----------|------------|------------|
| MP 250 | | 15,0 | 1,45-2,50 |
| MP 350 | 37 266 | 18,8 | 1,95-3,50 |
| MP 480 | | 23,8 | 2,60-4,80 |
| MP 625 | 37 268 | 33,7 | 4,30-6,25 |

MULTIPROP - kuormitustaulukko

Sallittu kuormitus (kN) tyyppihyväksynnän mukaan

(Lähde: PERI Handbook 2000)

| Tuen pituus (m) | MP 250 L=1,45-2,50 m | | MP 350 L=1,95-3,50 m | | MP 480 L=2,60-4,80 m | | MP 625 L=4,30-6,25 m | |
|-----------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| | Ulkoputki alapäässä | Sisäputki alapäässä | Ulkoputki alapäässä | Sisäputki alapäässä | Ulkoputki alapäässä | Sisäputki alapäässä | Ulkoputki alapäässä | Sisäputki alapäässä |
| 1,45 | 73,3 | 76,2 | | | | | | |
| 1,50 | 73,3 | 76,2 | | | | | | |
| 1,60 | 73,3 | 76,2 | | | | | | |
| 1,70 | 73,3 | 76,2 | | | | | | |
| 1,80 | 71,7 | 76,2 | | | | | | |
| 1,90 | 68,6 | 76,2 | | | | | | |
| 1,95 | 67,0 | 76,2 | 88,3 | 87,4 | | | | |
| 2,00 | 65,4 | 76,2 | 88,3 | 87,4 | | | | |
| 2,10 | 63,8 | 74,6 | 83,0 | 87,4 | | | | |
| 2,20 | 62,2 | 73,0 | 77,7 | 87,4 | | | | |
| 2,30 | 61,1 | 70,5 | 72,9 | 86,6 | | | | |
| 2,40 | 60,6 | 67,0 | 68,6 | 85,1 | | | | |
| 2,50 | 60,0 | 63,6 | 64,4 | 83,5 | | | | |
| 2,60 | | | 61,9 | 80,7 | 85,9 | 71,4 | | |
| 2,70 | | | 59,3 | 77,8 | 81,2 | 71,1 | | |
| 2,80 | | | 57,5 | 74,9 | 76,5 | 70,8 | | |
| 2,90 | | | 55,7 | 71,9 | 71,8 | 70,4 | | |
| 3,00 | | | 54,3 | 68,3 | 67,1 | 70,1 | | |
| 3,10 | | | 52,9 | 64,6 | 63,0 | 69,4 | | |
| 3,20 | | | 51,4 | 60,0 | 58,9 | 68,6 | | |
| 3,30 | | | 49,8 | 55,4 | 54,8 | 67,9 | | |
| 3,40 | | | 46,4 | 50,3 | 52,5 | 66,2 | | |
| 3,50 | | | 42,9 | 45,1 | 50,2 | 64,5 | | |
| 3,60 | | | | | 47,9 | 62,8 | | |
| 3,70 | | | | | 46,0 | 58,6 | | |
| 3,80 | | | | | 44,2 | 54,4 | | |
| 3,90 | | | | | 42,3 | 50,2 | | |
| 4,00 | | | | | 40,4 | 46,9 | | |
| 4,10 | | | | | 38,5 | 43,7 | | |
| 4,20 | | | | | 36,6 | 40,4 | | |
| 4,30 | | | | | 34,8 | 38,2 | 56,2 | 44,6 |
| 4,40 | | | | | 32,9 | 36,0 | 54,7 | 44,6 |
| 4,50 | | | | | 31,1 | 33,7 | 53,1 | 44,6 |
| 4,60 | | | | | 29,3 | 31,5 | 50,9 | 13,8 |
| 4,70 | | | | | 27,4 | 29,3 | 48,8 | 43,0 |
| 4,80 | | | | | 25,6 | 27,1 | 46,4 | 42,1 |
| 4,90 | | | | | | | 43,8 | 41,2 |
| 5,00 | | | | | | | 41,2 | 40,3 |
| 5,10 | | | | | | | 38,6 | 38,8 |
| 5,20 | | | | | | | 36,1 | 37,3 |
| 5,30 | | | | | | | 33,8 | 35,9 |
| 5,40 | | | | | | | 31,9 | 34,5 |
| 5,50 | | | | | | | 29,9 | 33,1 |
| 5,60 | | | | | | | 28,4 | 31,6 |
| 5,70 | | | | | | | 26,9 | 30,1 |
| 5,80 | | | | | | | 25,5 | 28,6 |
| 5,90 | | | | | | | 24,3 | 27,0 |
| 6,00 | | | | | | | 23,1 | 25,4 |
| 6,10 | | | | | | | 22,0 | 24,1 |
| 6,20 | | | | | | | 20,9 | 22,8 |
| 6,25 | | | | | | | 20,4 | 22,1 |



ABM- alumiinitukitornit

Tuotekuvaus

ABM-tuentajärjestelmä muodostuu alumiinitukitorneista sekä alumiini ja/tai puupalkeista. Kevyen alumiinirakenteensa ansiosta ABM-järjestelmän käsittely ja asentaminen on nopeaa ja vaivatonta.



ABM - alutorni

Alutorni on markkinoiden kevein tukitorni. Raskain osa painaa vain 13 kg. Tukitorni muodostuu alumiinisista kehistä ja teräsristisiteistä. Eripituisilla ristisiteillä saadaan aikaan useita eri tornikokoja.

Kokoaminen ja käsittely on yksinkertaista ja nopeaa, sillä ABM-tukitornissa on vähän erilaisia osia.

Sallittu kuormitus on 42,0 kN / jalka.

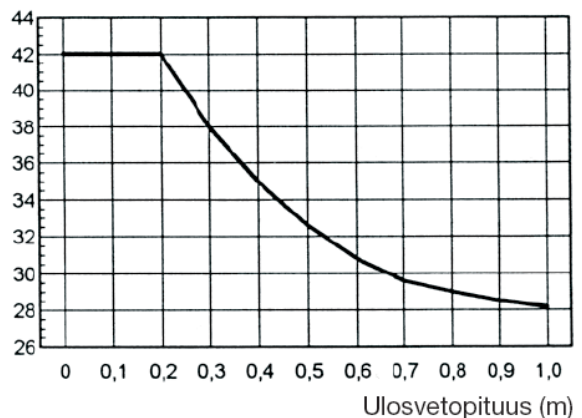
Pitkiä jatkoputkia käytettäessä sallittu kuorma saa kuitenkin olla enintään 40,0 kN / jalka.

Jatkoputkia käytettäessä yhdessä säätöruuvien kanssa, sallittua kuormaa rajoittaa jatkoputken ulosvetopituus oheisen taulukon mukaan.

Jos kehän sekä alapäässä että yläpäässä on ulosvedetyt jatkoputket, sallittu kuorma on 20,0 kN / jalka.

Alumiininiskapalkkien jatkos limittämällä palkit säätöruuvien aluslevyllä vähentää sallittuja kuormia, epäkeskeisen liitoksen sallittu kuormitus on 25,0 kN / jalka (ks. sivu 9).

Psall (kN)



Lisätietoja asennustuista:

www.ramirent.fi

www.cramo.fi