



1.12.2010

Arto Suikka

Betoniteollisuus ry

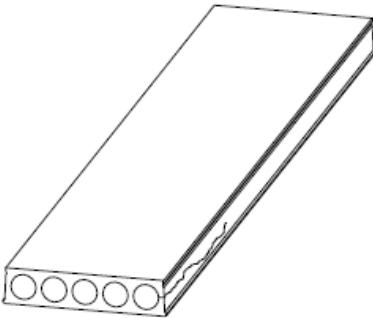


Betonielementtien vastaanottotarkastus

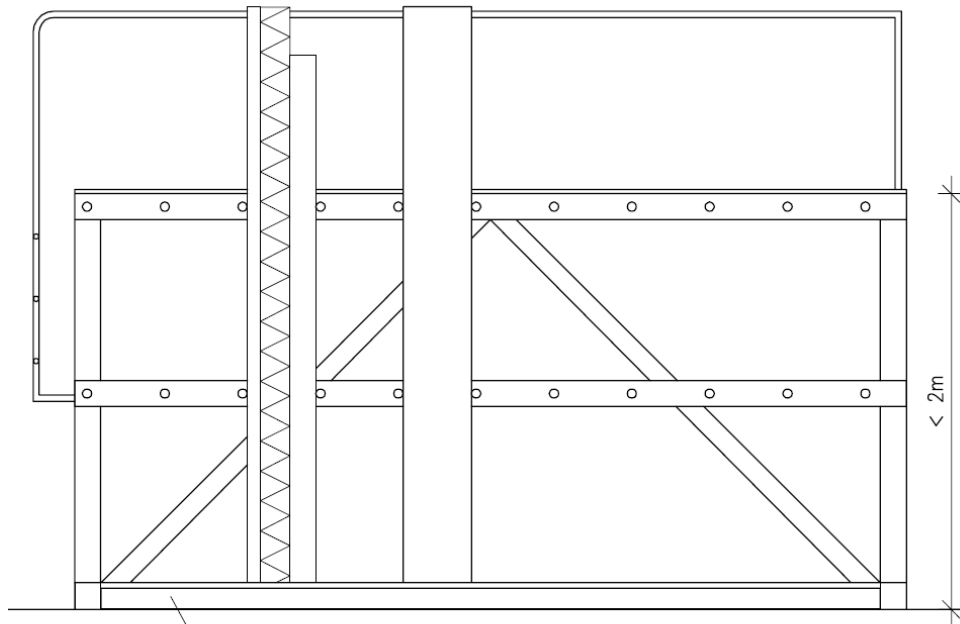
Betonivalmisteosien laatuerojen käsittely

38

PITKITTÄISET HALKEAMAT ELEMENTIN REUNOISSA

Aiheuttaja	Ennaltaehkäisy	Vaikutukset	Korjaus	Tyypillinen tapaus
<p>A. Virhe suunnittelussa</p> <p>a. Laatta liian ohut kestääkseen esijännityksestä aiheutuvaa painetta</p> <p>b. Esijännityspunosten halkaisija liian suuri laataan paksuuteen nähden.</p> <p>c. Esijännityspunosten sivuittainen liikkuminen valun aikana</p> <p>d. Heikko laukaisulujuus</p>	<p>a. Jos mahdollista, kasvatetaan laataan paksuutta.</p> <p>b. Pienennetään esijännityspunosten halkaisijaa</p> <p>c. Varmistetaan esijännityspunosten paikallapysyminen valun aikana</p> <p>d. Varmistetaan riittävä laukaisulujuus</p>	<p>Halkeamat voivat alentaa leikkauslujuutta.</p> <p>Arvioidaan elementin leikkauslujuutta ilman haljenneita ontelokannaksia.</p>	<p>Halkeamien korjaustoimenpiteet riippuvat tavoiteltavasta leikkauslujuudesta. Ontelot voidaan täyttää massalla.</p> <p>Mikäli vauriot ovat keskittyneet tietylle alueelle laatasta, voidaan se poistaa ja hylätä ja laatta muilta osin säilyttää.</p> <p>Reunakannasten halkeamat täyttyvät laatasta saumattaessa.</p>	
<p>B. Virhe valmistuksessa</p> <p>1. Betoni ei riittävän tiivistä esijännityspunosten ympärillä</p> <p>2. Betonikerrokset eivät liittyneet yhteen.</p> <p>3. Nostokoneiden aiheuttamat vauriot</p> <p>4. Sivujen katkaisu ei riittävän syvä tai perusteellinen</p>	<p>1. Varmistetaan betonin riittävä tiivistys</p> <p>2. Estetään valun epäjatkuvuuden syntyminen</p> <p>3. Käytetään nostopuomia tasaisen noston aikaansaamiseksi.</p> <p>4. Sahataan elementin läpi asti</p>			

Välivarastointi



Tasainen alusta (koko matkalle)
estämään elementtireunojen
rikkoutumista
(aluspuut tai vaneri)

HUOM! Noudatettava valmistajan ohjeita

Elementtien max. paino, koko ja kappalemäärä
valmistajan ohjeen mukaan

- Aluspuun koko valitaan elementtien painon mukaan, ks. elementtisuunnitelma (mikäli tarkempaa laskentaa ei suoriteta, käytetään puuta 150x150). Huomioi maapohjan kantavuus.



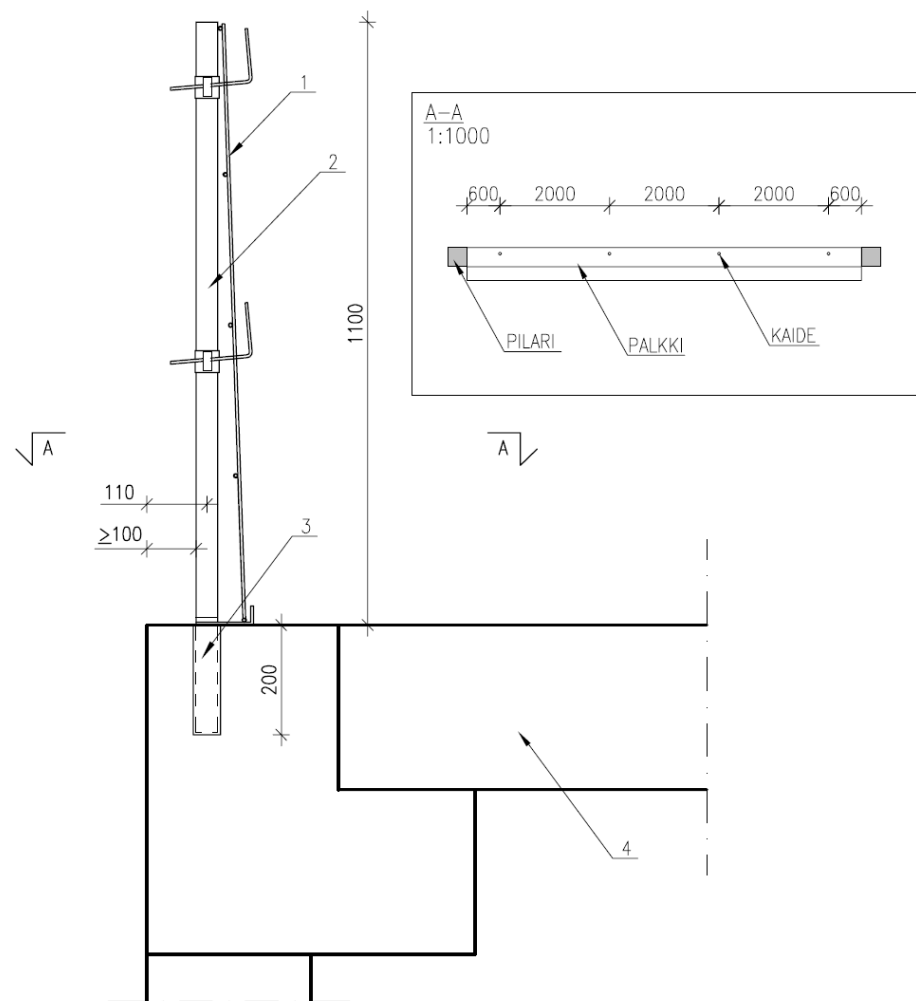
**Kävelytaso, yli 2metrin korkeus,
kaiteiden esiasennus**

Suojakaiteet

Suojakaiteen on kestettävä putoamista estävissä suunnissa epäedullisimmin sijoitettu 1,0 kN:n suuruinen pistekuorma ilman, että rakenteeseen tulee pysyviä muodonmuutoksia. Välijohteen on kestettävä 0,5 kN:n suuruinen pistekuorma.

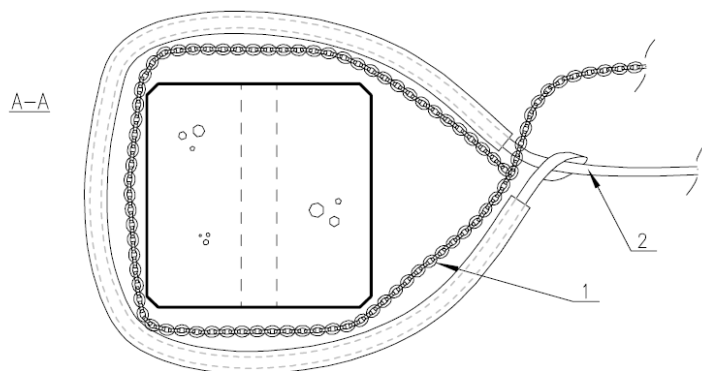
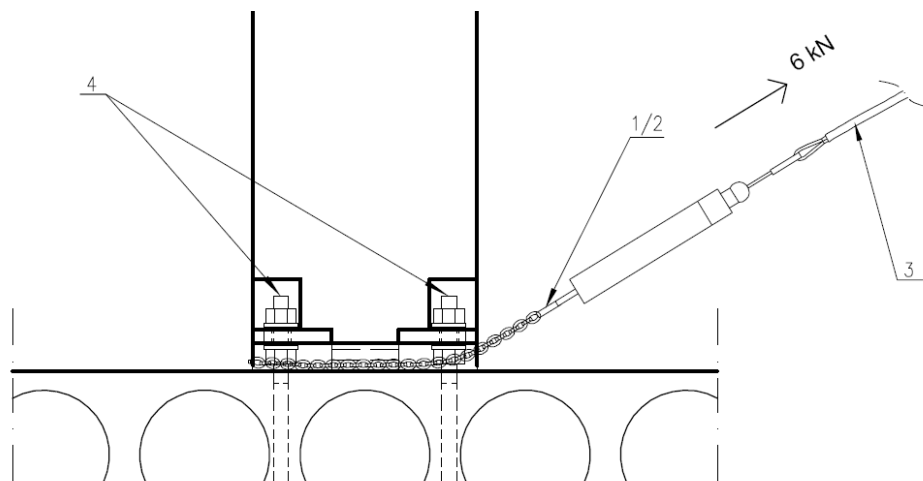
Suojakaiteen suojauskorkeuden tulee olla vähintään 1 m. Suosituksena pidetään, että kaiteen tulisi olla vähintään 1,1 m.

Jalkalistan vähimmäiskorkeus on 150 mm.



- 1.) VERKKOELEMENTTI
- 2.) KAIDETOLPPA 40x40 k/k=2000
- 3.) KIIINNITYSHOLKKI 50x50x1 L=200
- 4.) MASSIIVI- TAI ONTELOLAATTA

Turvaköyden kiinnityspisteet



Nostot

Laattamaiset elementit

- 2-01: Massiivilaattaelementit (LA-ankkurit)
- 2-02: Massiivilaattaelementit, Vino nostokulma (LA-ankkurit ja lisäteräksset)
- 2-03: Massiivilaattaelementit (RR-ankkurit)
- 3-01: Parvekelaattaelementit (LA-tai PLA-ankkurit)
- 3-02: Pitkät parvekelaattaelementit (LA-ankkurit ja puomi)
- 3-03: Parvekelaattaelementit, Vino nostokulma (LA-tai PLA-ankkurit ja lisäteräksset)

Tb-,Jb-,Hja HI-palkit

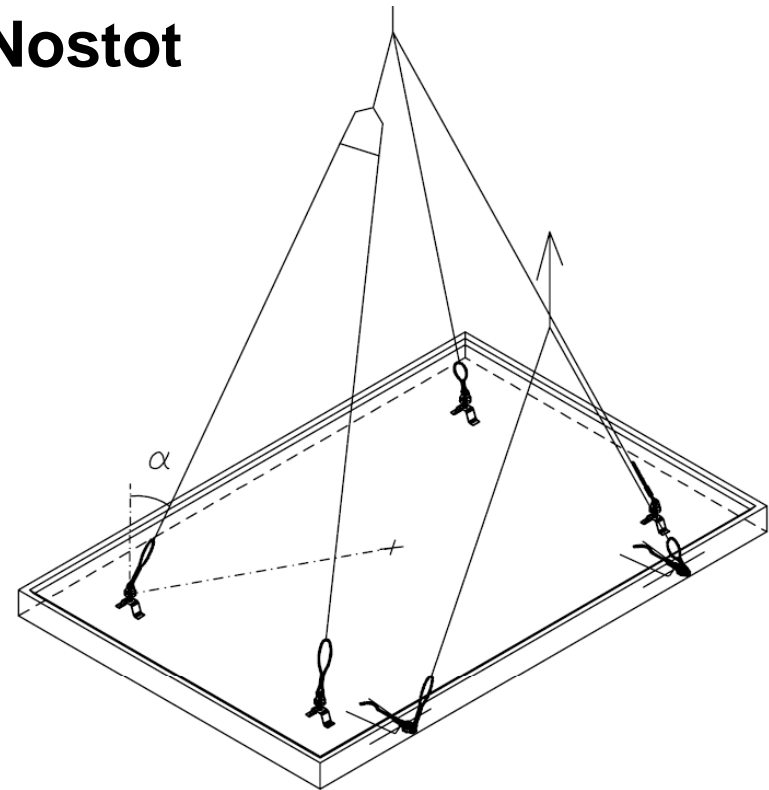
- 4-01: Tb-palkkielementit (Punosnostolenkit taivutuskulma 22,5°)
- 4-02: Tb-palkkielementit, jännitetyt I- ja HI-palkit (Punosnostolenkit taivutuskulma 15°)
- 4-03: Tb-palkkielementit (Pyöröteräslenkit, malli NC)
- 4-04: I-jännebetonipalkkielementit (Punosnostolenkit)
- 4-05: HI-jännebetonipalkkielementit (Punosnostolenkit)

Tb-pilarit

- 5-01: Pilarielementit (Nostoelminä pyöröteräsnostolenkit ja nostoakseli)
- 5-02: Konsolipilarielementit (Nostoelminä punostenkit ja nostoakseli)
- 5-03: Pyöreät parvekepilartit (Nostoelminä RRPr nosto-osa)

Väliseinä- ja kuorielementit, eristetyt seinäelementit

- 6-01: Väliseinä- ja kuorielementit (Nostolenkkityyppi NA)
- 6-02: Väliseinä- ja kuorielementit (Nostolenkkityyppi NB)
- 6-03: Käännettävät seinäelementit (Nostolenkkityyppi NB)
- 6-04: Väliseinä- ja kuorielementit, epäkeskelnen nosto (Nostolenkkityyppi NA)
- 6-05: Eristetyt seinäelementit (Nostolenkkityyppi NE)
- 6-06: Eristetyt seinäelementit (Nostolenkkityyppi PNLF)
- 6-07: Eristetyt seinäelementit (Nostoelminä RR-FX reikärauta)
- 6-08: Väliseinä- ja kuorielementit (Nostoankkuri)
- 6-09: Väliseinä- ja kuorielementit, vino nosto (Nostoankkuri + lisäteräksset)
- 6-10: Väliseinä- ja kuorielementit (Nostolenkkityyppi JB)



Elementin pinnassa 4kpl LA- tai PLA-ankkuria.

Nostokulma $\alpha \leq 25^\circ$ Elementtiä saa nostaa vain nostoankkureista. Nostossa käytettävä Rd-kierteistä vaijerinostolenkkiä.

- a) Jos nostoraksissa ei ole kuormantasajaa, vain kaksi nostoelintä toimii
- b) Jos nostoraksissa on kuormantasaja tai käytetään nostopuomia, neljä nostoelintä toimii

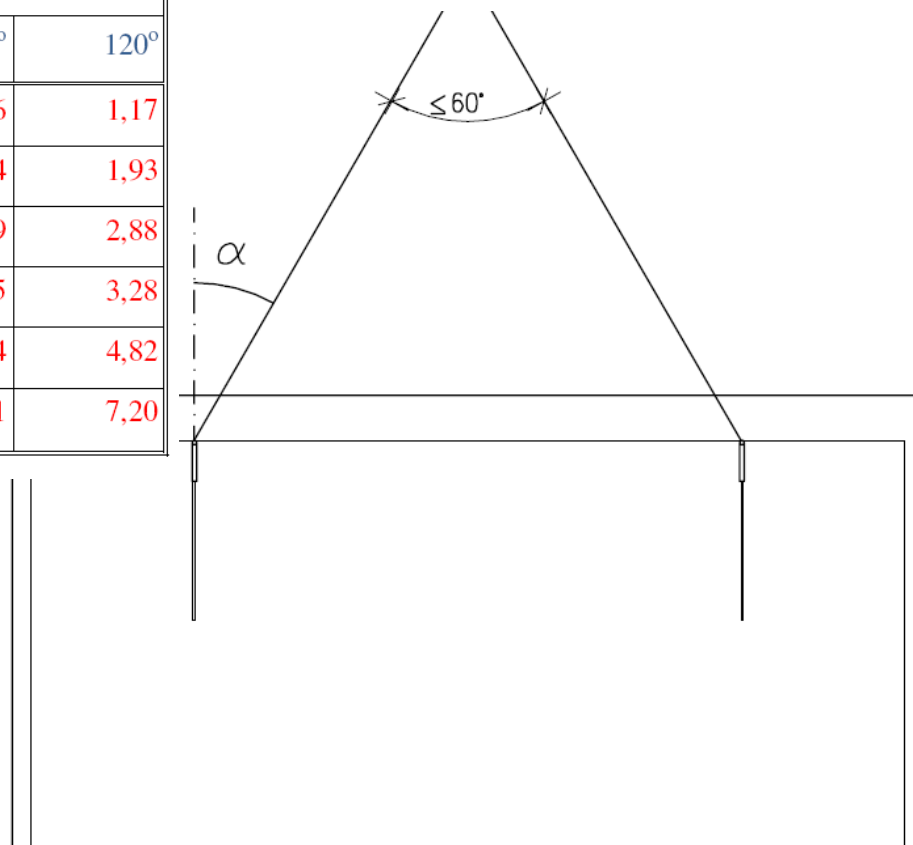
Laattaelementtiä käännettäessä tai kyljestä nostettaessa, on käytettävä painelevyisiä vaijerinostolenkkejä.

Kyljestä nostettaessa on ankkureiden sallittuja suunnitteluarvoja pienennettävä 50%

Seinäelementin nosto

Taulukko 9: PNLF-nostolenkkien nostovoiman sallittu arvo suorassa nostossa ja elementin maksimipainot kaksipistenostossa

Nostolenkki	Tangot	Sallittu kuorma/ lenkki	Elementin maksimipaino kaksipistenostossa eri haarakulman arvoilla			
			[kN]	45°	60°	90°
PNLF1	1Ø7	11,7	2,17	2,02	1,66	1,17
PNLF2	1Ø9	19,3	3,57	3,33	2,74	1,93
PNLF3	1Ø11	28,8	5,33	4,97	4,09	2,88
PNLF4	2Ø9	32,8	6,07	5,66	4,65	3,28
PNLF5	2Ø11	48,2	8,9	8,31	6,84	4,82
PNLF6	3Ø11	72,0	13,3	12,41	10,21	7,20



Nostojen vaarat

Maan sulaminen

Keväällä maan sulaessa tulee tarkkailla elementtipukkien alustan vakautta elementtejä siirrettäessä. Alustan tulee olla tasaisesti kantava ja elementtipukin alla tulee olla riittävästi aluspuita. Elementit tulee nostaa vuorotellen A-pukin eri puolilta siten, että pukin tasapaino säilyy.

”Nurkan takaa” nostot

”Nurkan takaa” tapahtuvissa nostoissa tulee kiinnittää huomiota käsimerkkien näkyvyyteen ja radiopuhelinyhteyden toimivuuteen. Nostettava elementti tai taakka ei saa osua muihin rakenteisiin.

Liinojen käyttö

Liinojen käyttöä nostoissa tulee välttää. Liinat voivat leikkautua poikki tai luistaa, jolloin nostettava elementti putoaa.

Nostosaksien kiinnitys

Ontelolaatan saksien tulee kiinnittyä kunnolla laatan reunassa olevaan uraan. Jos saksi irtoaa, laatta voi heilahtaa elementtiasentajan päälle tai pudota alas.

Nostolenkkien kunto

Jos elementin nostolenkin ympärysbetoni on murtunut tai lenkki on vaurioitunut, sitä ei saa käyttää ilman tarkempaa selvitystä.

Tukipintojen liukkaus

Elementtien tukipinnat, joille asennuspalat asennetaan, eivät saa olla jäässä. Palat voivat tällöin liukua pois paikoiltaan aiheuttaen elementin putoamisen.

Elementtien vinoutu

Vinotuen tappi (sokka) on oltava oikeassa reiässä. Vinotukia on oltava tarvittava määrä, jotta ne kestävät niihin kohdistuvat rasitukset. Vinotuen alapään kiinnitysankkurin reikä ei saa olla liian lähellä reunaa, jolloin betoni voi lohjeta.

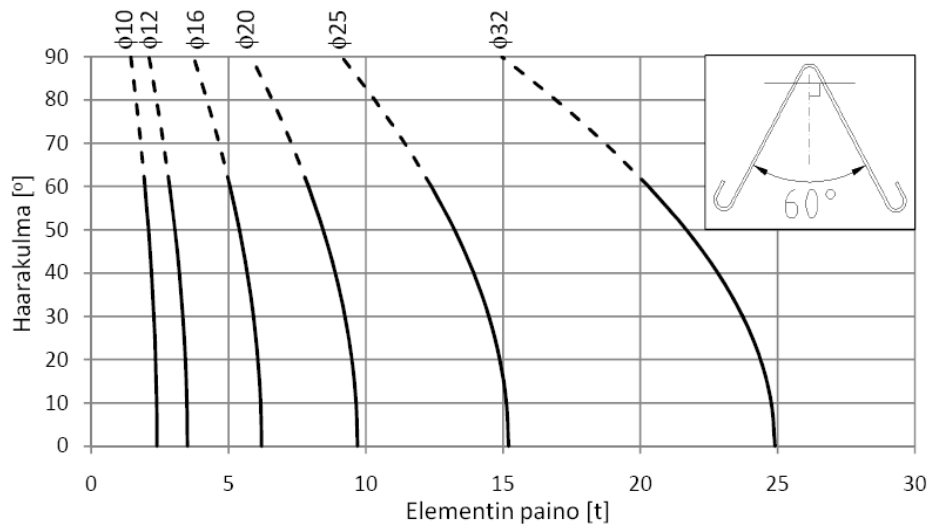
Ontelolaatan nosto ja asennus

Asennettavan laatan päällä ei saa seisoa esimerkiksi kun elementtiä kangetaan paikoilleen. Turvaketju asennetaan ja avataan laatan ollessa alle 100 mm:n korkeudella.

Palkkien vääntörasitus

Teräksinen tai betoninen matalapalkki ei yleensä ota toispuoleista vääntörasitusta ennen kuin laatasto on saumattu. Jos palkkia ei ole vääntötuettu, palkin leuka voi pettää, palkki kallistua ja laatat putoavat alas.

Nostoelimien kapasiteetti



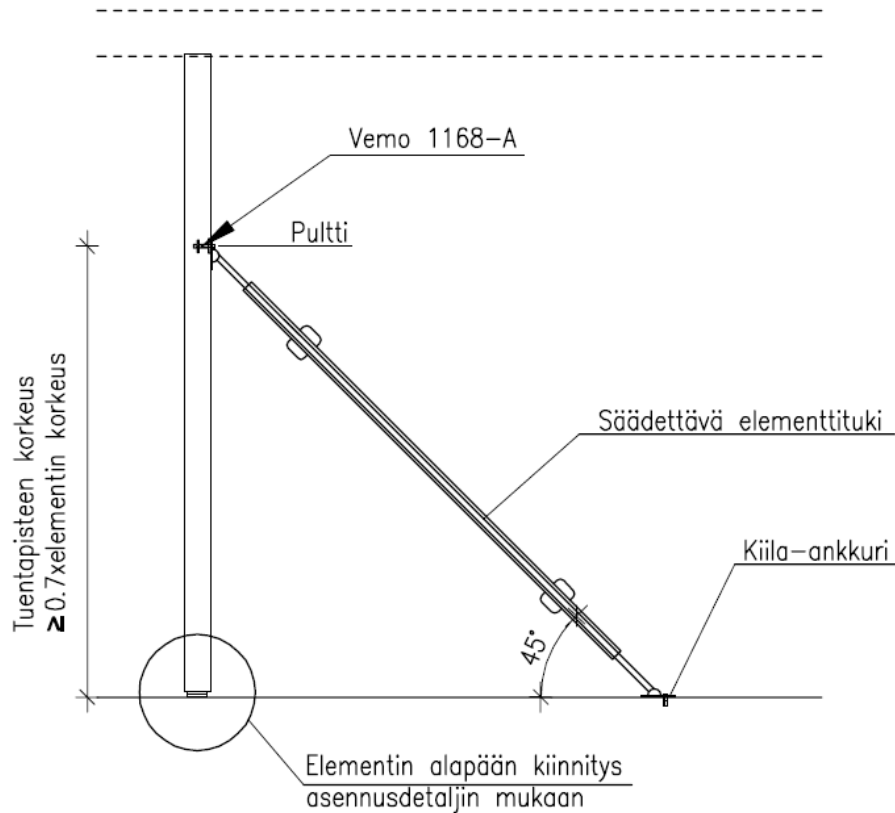
Kuva 11: Pyörötankolenkkien valinta, B- ja C-tyypit, teräs S235J2+N, elementissä 2 nostolenkkiä, lenkin symmetria-akseli pystysuorassa

Nostoelimien sallitut kuormat.

Peikko Oy:n käyttöohjeessa olevat

Ankkurin koko	Peikko Oy, TLL-vaijerinostolenkki		Peikko Oy, SLD-nostolenkki		Peikko Oy, JENKA LIFTER-nostolenkki	
	Nostokulma 0-45°	Nostokulma 46-90°	Nostokulma 0-45°	Nostokulma 46-90°	Nostokulma 0-45°	Nostokulma 46-90°
Rd12	5	-	-	-	5	2,5
Rd14	8	-	-	-	-	-
Rd16	12	-	-	-	12	6
Rd18	16	-	-	-	-	-
Rd20	20	-	20	20	20	10
Rd24	25	-	25	25	25	12,5
Rd30	40	-	40	40	40	20
Rd36	63	-	63	63	63	31,5
Rd42	80	-	-	-	80	40
Rd52	125	-	-	-	125	62,5

Asennustuet



Elementtituet saa poistaa vasta, kun yläpuolen taso on valettu ja kovettunut riittävästi



1. Kohdetiedot
 2. Rakenteet
 3. Rungon asennusaikainen vakavuus ja tuennat
 4. Mittatarkkuus ja liitokset
 5. Pätevyudet ja valvonta
 6. Poikkeamien ja muutosten käsittely
 7. Työturvallisuus
 8. Nostokoneet ja laitteet
 9. Vastaanotto ja välivarastointi
 10. Asennusjärjestys
 11. Mittaustyöt
 12. Elementtien lopulliset kiinnitykset
- Liitteet

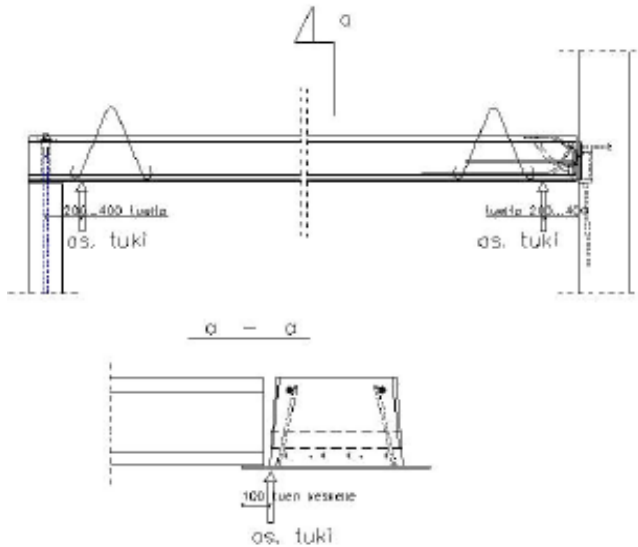
6 Asennusjärjestys

Suunnitteluajana oletetaan, että halli asennetaan seuraavassa järjestyksessä. Anturat ovat valettu ennen runkoelementtien asennuksen alkamista. Anturoissa on pilarien peruspultit ja ulkoseinäanturoissa sokkelielementtien tarvitsemat kiinnikkeet. Hallin asennusaikainen vakavuus hoidetaan samoin kuin lopullinenkin vakavuus.

Hallin runkoelementtien asentaminen aloitetaan hallin 1-linjan päädyistä lähtien. Elementtien asentaminen sisältää, elementtien paikoilleen sijoittamisen lisäksi myös elementtien lopullisen kiinnittämisen, mukaan luettuna sauma- ja jälkivalut. Elementtejä voidaan kuormittaa yläpuolisilla rakenteilla vasta, kun sauma- ja jälkivalut ovat kovettuneet rakennesuunnitelmissa määritellyyn purkulujuuteen.

1. Asennetaan B-linjan (keskilinjan) pilarit
2. Asennetaan A-linjan reunapilarit
3. Asennetaan C-linjan reunapilarit
4. Asennetaan 1-linjan pääty pilarit A- ja B-linjojen välille
5. Asennetaan B-linjan (keskilinjan) ensimmäinen I-palkki
6. Asennetaan A-linjan kaksi ensimmäistä reunapalkkia 1- ja 3-linjojen välille
7. Asennetaan päädyn puoleinen TT-laatta A- ja B-linjojen välille
8. Asennetaan 1-linjan pääty pilarit B- ja C-linjojen välille
9. Asennetaan C-linjan kaksi ensimmäistä reunapalkkia 1- ja 3-linjojen välille
10. Asennetaan päädyn puoleinen TT-laatta B- ja C-linjojen välille
11. Asennetaan 1- ja 3-linjojen välille loput TT-laatat pareittain B-linjan (keskilinjan) molemmin puolin
12. Asennetaan B-linjan (keskilinjan) toinen I-palkki

Matalapalkkien asennus



- Asennusaikainen tuenta
- Elementtien asennusjärjestys
- Saumaterästen ankkurointi
- Saumavalut ja ontelon täyttövalut
- Asennustukien poisto
- Palkin ja liitoksen palosuojaus



Asennuslomakkeisto

- **Asennustyön aloituskokous**
- **Asennustyön turvallisuusriskien luokittelu**
- **Työntekijän perehdyttäminen työmaahan**
- **Asennussuunnitelma**
- **Asennuspäiväkirja**
- **Asentajien työturvallisuusohje**
- **Asennuspäiväkirja**

1.12.2010

Arto Suikka Be



Työmaa
Alue/ Lohko

Päivämäärä (pp.kk.vuosi)	Viikonpäivä	Maksimilämpötila °C	Minimilämpötila °C
Säätila	<input type="checkbox"/> Aurinkoinen	<input type="checkbox"/> Pilvinen, ei sadetta	<input type="checkbox"/> Vesisade <input type="checkbox"/> Rräntä- tai lumisade

Työntekijävahvuus

Henkilövahvuudet	Asennusryhmät	Apumiehet	Asentajat
	Raudoittajat	Laudoittajat	Hitsarit
	Työnjohtajat	Konekuljettajat	Saumapumppaus
Nostokoneet	Autonosturi kpl	Torninosturit kpl	Henkilönostimet kpl

1.12.:

Päiväkohtainen tilanne	Asennettu (kpl)	Elementit / nro	Alue / krs.	

ELEMENTTIASENNUKSEN 10 TÄRKEINTÄ ASIAA TYÖTURVALLISUUDESTA

1. Huolehdi, että sinut on perehdytetty työmaahan. Noudata saamiasi ohjeita ja opastusta.
2. Noudata elementtien asennussuunnitelmaa ja työmaan putoamissuojaussuunnitelmaa.
3. Ennen nostoja varmista, että tarvittavat nostolaitteiden tarkastukset on pidetty. Varmista nostoapuvälineiden turvallisuus ja että liikkuminen nostoalueella on esitetty.
4. Huolehdi, että asennuspisteestä on häiriötön näkö- tai puhelinyhteys nosturikujettajaan.
5. Käytä työssä vaadittavaa henkilökohtaista suojaruustusta.
6. Huolehdi työkohteen ja kulkureittien riittävästä siisteydestä ja valaistuksesta.
7. Noudata koneiden ja laitteiden turvallisuusohjeita.
8. Varmista, että elementtituet poistetaan asennussuunnitelman mukaan, ja vasta kun elementtien kiinnitys on saavuttanut riittävän lujuuden.
9. Ota huomioon sään vaikutus työn turvallisuuteen, erityisesti talvella lumen, liukauden, hämärän ja tuulen vaikutus.
10. Muista, että työturvallisuus on jokaisen asia.