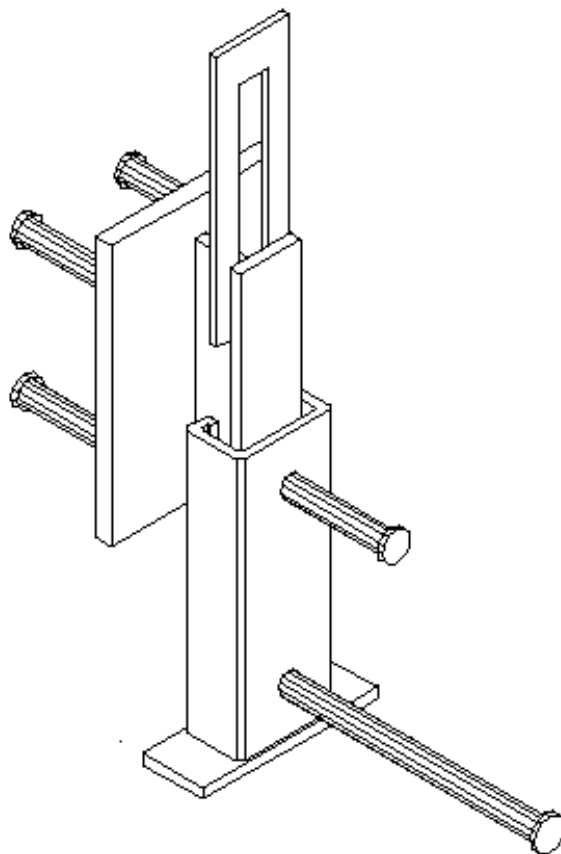


Semko Oy

Parvekkeen PL-kaideliitos

Käyttöohje Eurokoodien mukainen suunnittelu



20.7.2020

Sisällysluettelo

1	PL-KAIDELIITOKSEN TOIMINTATAPA.....	2
2	PL-KAIDELIITOKSEN RAKENNE	2
2.1	Osat ja materiaalit	2
2.2	Mitat	3
2.2.1	PL-kaideliitoksen osien päämitat	3
2.2.2	PL-kaideliitoksen sijainti asennettuna.....	4
2.3	Valmistustapa.....	5
2.4	Valmistustoleranssit	5
2.5	Osien keskinäinen sopivuus ja tilauskoodit	5
3	KAIDELIITOKSEN VALMISTUSMERKINNÄT	5
4	PL-KAIDELIITOKSEN KESTÄVYYDET	6
4.1	Mitoitusperiaatteet.....	6
4.2	PLS-kaideliitoksen kestävyysarvot.....	7
4.3	PLR-kaideliitoksen kestävyysarvot.....	7
4.4	PL-kaideliitoksen kestävyys voimasuureyhdistelmille	8
4.5	PL-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat	9
4.5.1	Kuvaajien laskentaoletukset	9
4.5.2	Kuvaajien käyttö	9
4.5.3	PLS-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat	10
4.5.4	PLR-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat.....	12
5	PL-KAIDELIITOKSEN KÄYTTÖ.....	14
5.1	Käytön rajoitukset.....	14
5.2	PL-kaideliitoksen sijoittaminen	14
5.3	PL-kaideliitoksen merkintä piirustuksiin.....	14
5.4	PL-kaideliitoksen vaatima lisäraudoitus.....	14
6	ASENNUS.....	15
6.1	PL-kaideliitoksen osien asentaminen elementtitehtaassa	15
6.2	PL-kaideliitoksen asennusohje työmaalla.....	16
7	LAADUNVALVONTA	16
8	ASENNUKSEN VALVONTAOHJE TEHTAALLE	17
8.1	Kaideliitoksen muottiin asennuksen valvontaohje	17
8.2	Liitososien tarkastus tehtaalla valun jälkeen	17

1 PL-KAIDELIITOKSEN TOIMINTATAPA

Parvekkeen PL-kaideliitos liittää betoni- tai teräskaitteen betoniseen parvekelaattaan. PL-kaideliitos siirtää kaiteeseen kohdistuvat voimat parvekelaatalle. Kaideliitos kantaa pystykuormat heti kaideasennuksen jälkeen, mutta lopullinen lujuus saavutetaan kun parvekelaatassa olevan C-kiskon kolot on juotettu betonilla täyteen ja betoni on kovettunut.

Parvekelaatta ja parvekekaide raudoitetaan vastaanottamaan liitoksesta tulevat kuormat.

2 PL-KAIDELIITOKSEN RAKENNE

PL-kaideliitos muodostuu esivalmisteisista teräsosista. Parvekelaatan valuun asennetaan C-kisko tartuntoineen ja parvekekaiteen valuun asennetaan T-kisko tartuntoineen. Teräskaitteen tapauksessa T-kisko hitsataan teräskaitteeseen.

Asennettaessa osa liitoksen välyksestä poistetaan liitoksen mukana toimitettavalla kiilapalalla. Loput välyksestä poistetaan valamalla parvekelaatassa olevan C-kiskon kolot täyteen hienojakoista juotosbetonia C40/50, raekoko max 3 mm. Myös asennuskolo (vrt. kuva 4) valetaan umpeen samassa yhteydessä.

2.1 Osat ja materiaalit

Taulukko 1. PLS-kaideliitoksen (kuumasinkitty kaideliitos) osien materiaalit ja standardit

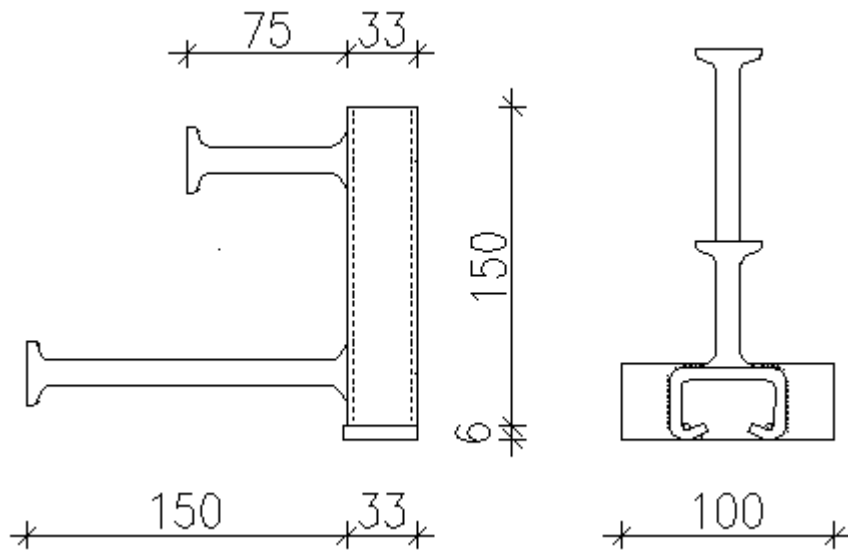
Osa	Materiaali	Standardi
C-kisko	S355MC	SFS-EN 10149
C-kiskon ylempi tartunta	S235JR+AR	SFS-EN 10025
C-kiskon alempi tartunta	S235JR+AR	SFS-EN 10025
T-kisko	S355J2+N	SFS-EN 10025
Tartuntalevy	S355J2+N	SFS-EN 10025
Tartuntalevyn tartunnat PLS 80	S235JR+AR	SFS-EN 10088
Tartuntalevyn tartunnat PLS 100	S235JR+AR	SFS-EN 10025
Kiilaosa	S235J2+N	SFS-EN 10025

Taulukko 2. PLR-kaideliitoksen (ruostumaton kaideliitos) osien materiaalit ja standardit

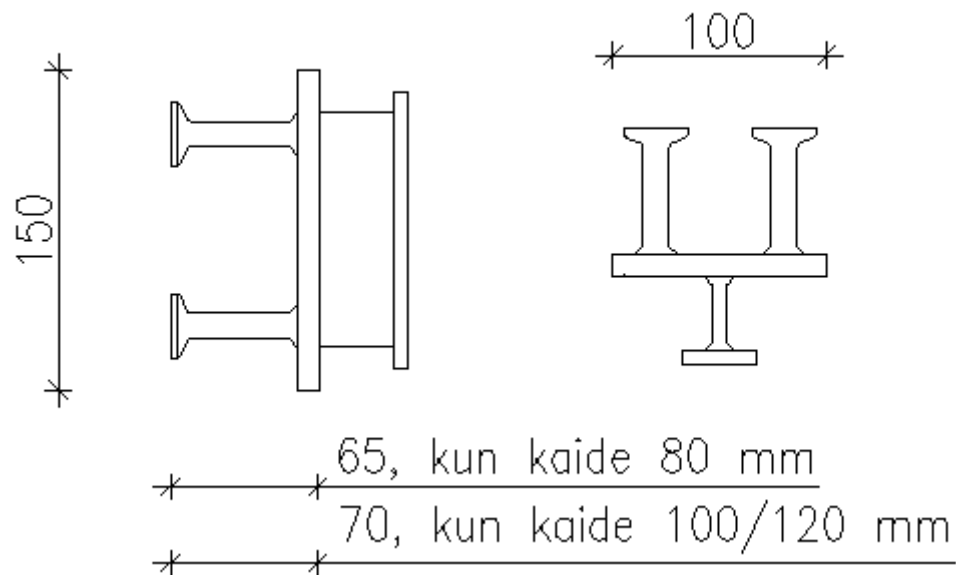
Osa	Materiaali	Standardi
C-kisko	1.4401	SFS-EN 10088
C-kiskon ylempi tartunta	1.4301	SFS-EN 10088
C-kiskon alempi tartunta	S235JR+AR	SFS-EN 10025
T-kisko	1.4301	SFS-EN 10088
Tartuntalevy	1.4301	SFS-EN 10088
Tartuntalevyn tartunnat PLR 80	1.4301	SFS-EN 10088
Tartuntalevyn tartunnat PLR 100	1.4301	SFS-EN 10025
Kiilaosa	1.4301	SFS-EN 10088

2.2 Mitat

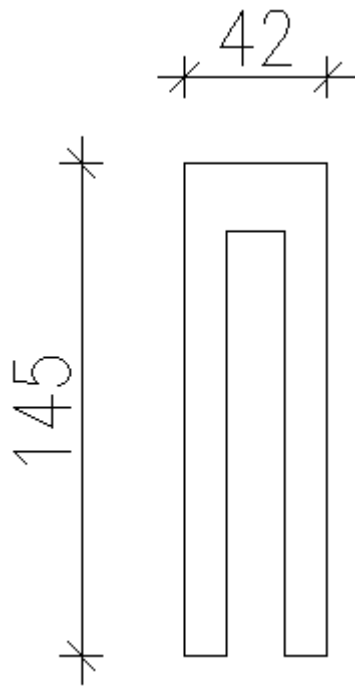
2.2.1 PL-kaideliitoksen osien päämitat



Kuva 1. Kiinnitysosa parvekelaatassa (C-kisko), päämitat

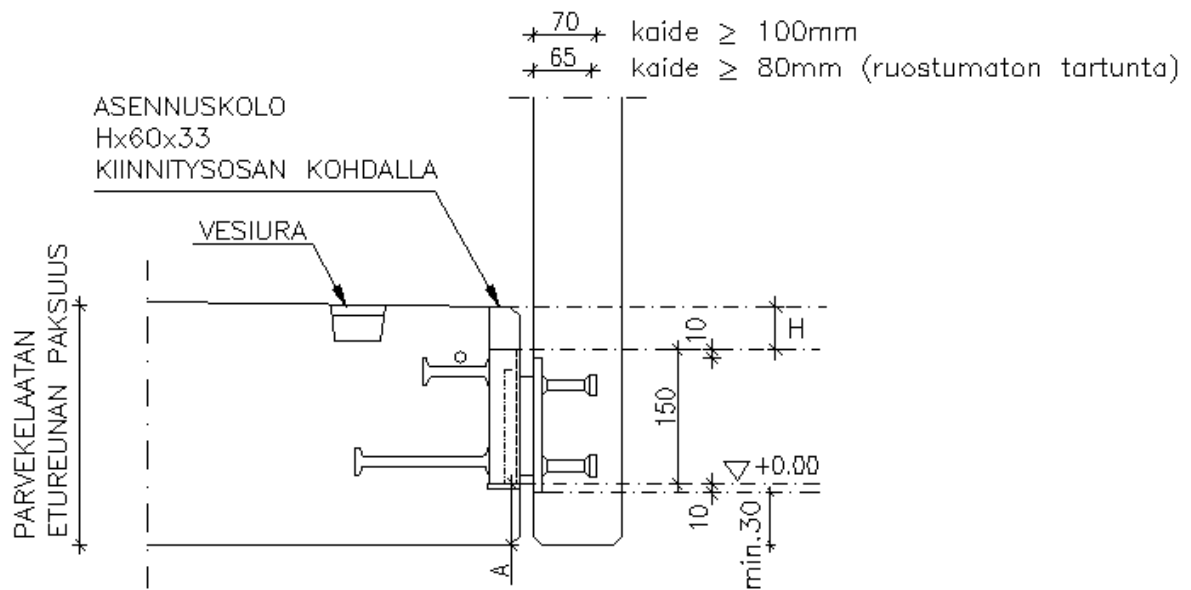


Kuva 2. Kiinnitysosa parvekekaiteessa (T-kisko), päämitat



Kuva 3. Kiillaosan päämitat

2.2.2 PL-kaideliitoksen sijainti asennettuna



A min. = 40 KUN PARVEKELAATAN ETUREUNAN PAKSUUS ON 210

A = 50 KUN PARVEKELAATAN ETUREUNAN PAKSUUS ON 220

A ≥ 60 KUN PARVEKELAATAN ETUREUNAN PAKSUUS ON ≥ 230

Kuva 4. PL-kaideliitoksen sijainti asennettuna

2.3 Valmistustapa

Kaideliitoksessa tarvittavat metalliosat valmistetaan seuraavasti:

- C-kisko katkaistaan mekaanisesti
- levyt leikataan mekaanisesti tai polttoleikataan.
- osat hitsataan MIG-menetelmällä robotti- tai käsinhitsauksena. Hitsausluokka C, SFS-EN ISO 5817

2.4 Valmistustoleranssit

Metalliosien valmistustoleranssit ovat:

C-kisko:

- pituus $\pm 2,0$ mm
- tartuntojen sijainti $\pm 3,0$ mm
- aluslevy $\pm 2,0$ mm

T-kisko:

- osien pituus $\pm 2,0$ mm

Kiilaosa:

- leveys $\pm 1,0$ mm
- muut mitat $\pm 2,0$ mm

2.5 Osien keskinäinen sopivuus ja tilauskoodit

Kaideliitosta valmistetaan kahta tyyppiä. PLR on ruostumaton ja PLS on kuumasinkitty kaideliitos. Betonikaiteen paksuus ilmoitetaan tunnuksen lopussa esim. PLR 80 (80 mm kaide) ja PLR 100 (100 mm kaide). Teräskaiteisiin käytetään ruostumatonta PLR kaideliitosta. Tällöin T-kisko (kaideosa) hitsataan suoraan kiinni teräskaiteeseen ja betonikaiteen tartuntalevy SBKL 100/150 jää pois.

3 KAIDELIITOKSEN VALMISTUSMERKINNÄT

Kaideliitokseen merkitään valmistaja, Semko Oy:n tuotetunnus ja laadunvalvontamerkki.

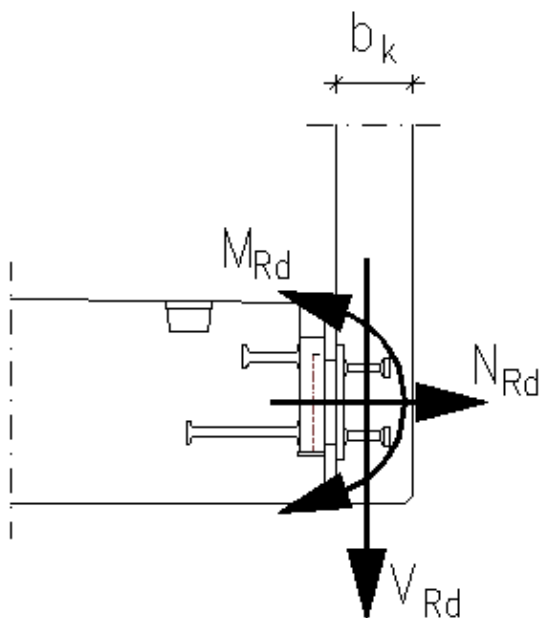
4 PL-KAIDELIITOKSEN KESTÄVYYDET

4.1 Mitoitusperiaatteet

PL-kaideliitoksen kestävyys on laskettu *Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu*, osien *SFS-EN 1992-1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt* ja *SFS-EN 1992-4: Betonirakenteissa käytettävien kiinnikkeiden suunnittelu* sekä *Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu*, osien *SFS-EN 1993-1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt* ja *SFS-EN 1993-1-8: Liitosten mitoitus* mukaan.

Kestävyyslaskennassa on huomioitu mahdollinen toleransseista johtuva epäkeskisyys ± 5 mm PL-kaideliitoksen keskilinjojen suhteen. Kestävyys on laskettu staattisille kuormille murtorajatilassa. Mitoitus dynaamisille ja väsyttävillä kuormilla tulee tehdä erikseen.

PL-kaideliitoksen kestävyys on laskettu betonin lujuuksille C30/37 ja C35/45.



Kuva 5. Voimien ja kestävyyslaskennan merkinnät PL-kaideliitoksessa

PL-kaideliitoksen kestävyys eri voimasuureille on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Taulukoiden arvot ovat murtorajatilassa maksimiarvoja kullekin kuormitukselle erikseen. PL-kaideliitoksen kestävyys määrää liitoksen (parvekelaatta / parvekekaide) heikoin betonin lujuusluokka.

4.2 PLS-kaideliitoksen kestävyysarvot

Kuumasinkityn PLS-kaideliitoksen kestävyysarvot on esitetty taulukossa 3. Voimien suunnat ja merkinnät ks. kuva 5.

Taulukko 3. PLS-kaideliitoksen kestävyysarvot

Betoinin lujuusluokka	Kaiteen paksuus b_k [mm]	Normaalivoima- kestävyys N_{Rd} [kN]		Leikkaus- kestävyys V_{Rd} [kN]		Taivutusmomentti- kestävyys M_{Rd} [kNm]	
		Kaide- osa	Laatta- osa	Kaide- osa	Laatta- osa	Kaide- osa	Laatta- osa
C30/37	80	18,3	16,2	27,3	30,5	1,37	2,03
	100 / 120	19,6	16,2	27,3	30,5	1,50	2,03
C35/45	80	19,6	18,0	27,3	30,5	1,48	2,25
	100 / 120	21,2	18,0	27,3	30,5	1,62	2,25

4.3 PLR-kaideliitoksen kestävyysarvot

Ruostumattoman PLR-kaideliitoksen kestävyysarvot on esitetty taulukossa 4. Voimien suunnat ja merkinnät ks. kuva 5.

Taulukko 4. PLR-kaideliitoksen kestävyysarvot

Betoinin lujuusluokka	Kaiteen paksuus b_k [mm]	Normaalivoima- kestävyys N_{Rd} [kN]		Leikkaus- kestävyys V_{Rd} [kN]		Taivutusmomentti- kestävyys M_{Rd} [kNm]	
		Kaide- osa	Laatta- osa	Kaide- osa	Laatta- osa	Kaide- osa	Laatta- osa
C30/37	80	18,3	16,2	20,3	19,7	1,33	1,83
	100 / 120	19,6	16,2	20,3	19,7	1,44	1,83
C35/45	80	19,7	18,0	20,3	19,7	1,41	1,83
	100 / 120	19,8	18,0	20,3	19,7	1,53	1,83

4.4 PL-kaideliitoksen kestävyys voimasuureyhdistelmille

PL-kaideliitokselle kohdistuu kuormituksia parvekekaiteen omasta painosta, tuulen paineesta / imusta ja parvekekaiteen mitoitusnormien mukaisesta vaakakuormasta. PL-kaideliitoksen käytössä kuormitukset esiintyvät aina yhdessä. Kuormitusten yhteisvaikutuskestävyys tulee aina tarkistaa.

PL-kaideliitoksen kestävyys ulkoisten kuormitusten yhteisvaikutukselle tarkistetaan seuraavilla kaavoilla.

$$\beta_N = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0 \quad (1)$$

jossa

N_{Ed} = vetovoiman mitoitusarvo
 N_{Rd} = vetovoimakestävyuden mitoitusarvo
 M_{Ed} = taivutusmomentin mitoitusarvo
 M_{Rd} = taivutuskestävyuden mitoitusarvo

$$\beta_V = \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1,0 \quad (2)$$

jossa

V_{Ed} = leikkausvoiman mitoitusarvo
 V_{Rd} = leikkauskestävyuden mitoitusarvo

Kaavojen (1) ja (2) lisäksi käytettävät kaavat, kun tarkistetaan kaideosan kestävyys voimasuureyhdistelmille:

$$(\beta_N)^2 + (\beta_V)^2 \leq 1,0 \quad (3)$$

$$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5} \leq 1,0 \quad (4)$$

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2 \quad (5)$$

Kaavojen (1) ja (2) lisäksi käytettävät kaava, kun tarkistetaan laattaosan kestävyys voimasuureyhdistelmille:

$$(\beta_N)^{\frac{2}{3}} + (\beta_V)^{\frac{2}{3}} \leq 1,0 \quad (6)$$

4.5 PL-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat

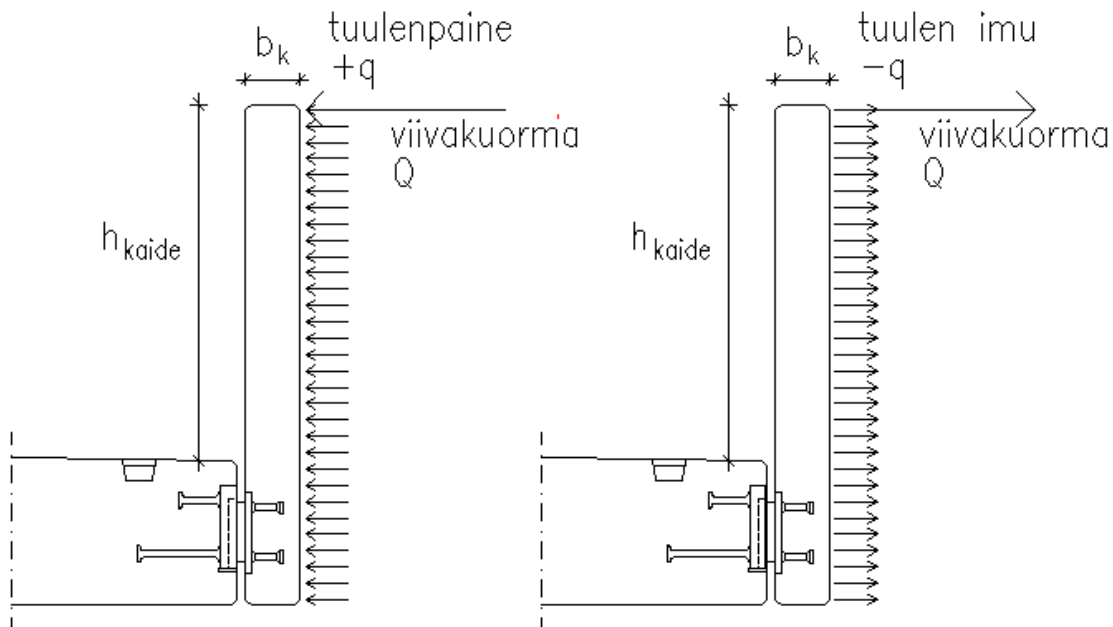
4.5.1 Kuvaajien laskentaoletukset

PL-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat on laskettu seuraavilla oletuksilla:

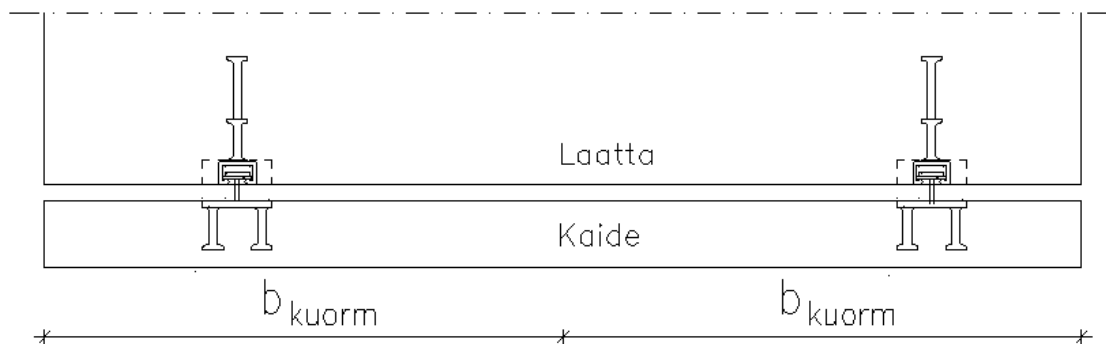
- Parvekekaiteeseen kohdistuu vaakakuorma $Q = 0,5 \text{ kN/m}$ tai $Q = 1,0 \text{ kN/m}$. Vaakakuorman oletetaan laskelmissa vaikuttavan samaan suuntaan kuin tuulen paineen / imun.
- Parvekekaiteen ja parvekelaatan välinen rako on 20 mm.
- PL-kaideliitoksen kohdan 4.3 mukaisen yhteisvaikutusehdon käyttöaste on 1,0.

4.5.2 Kuvaajien käyttö

Kuvaajista voidaan lukea suurin sallittu yhden PL-kaideliitoksen kuormitusleveys eri tuulenpaineen / imun arvoilla. Kuvaajien pystyakselilla annettu tuulenpaineen / imun arvo on tuulikuorman ominaisarvo q . Vaakakuorma Q on annettu ominaisarvona. Kuvaajissa parvekekaiteen korkeus parvekelaatan yläpinnasta h_{kaiide} on 1000 mm.

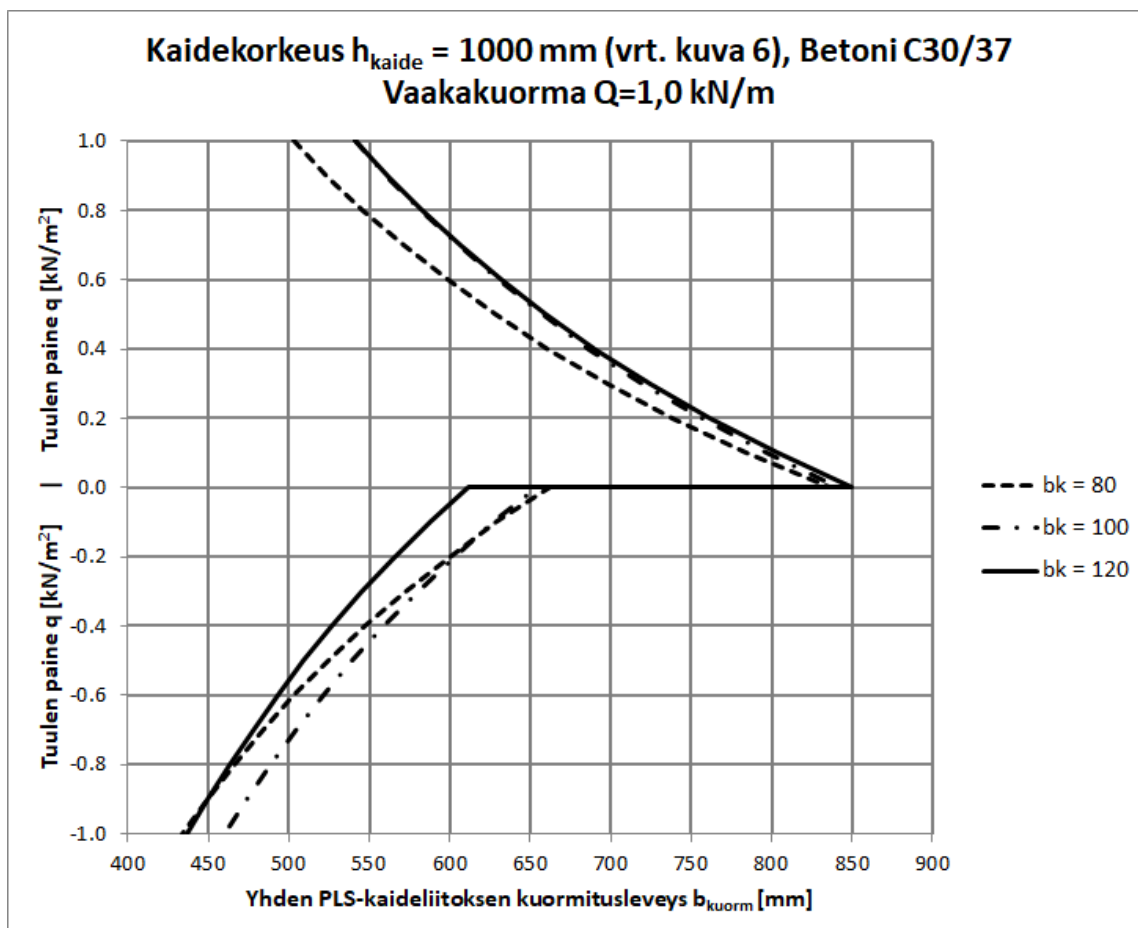
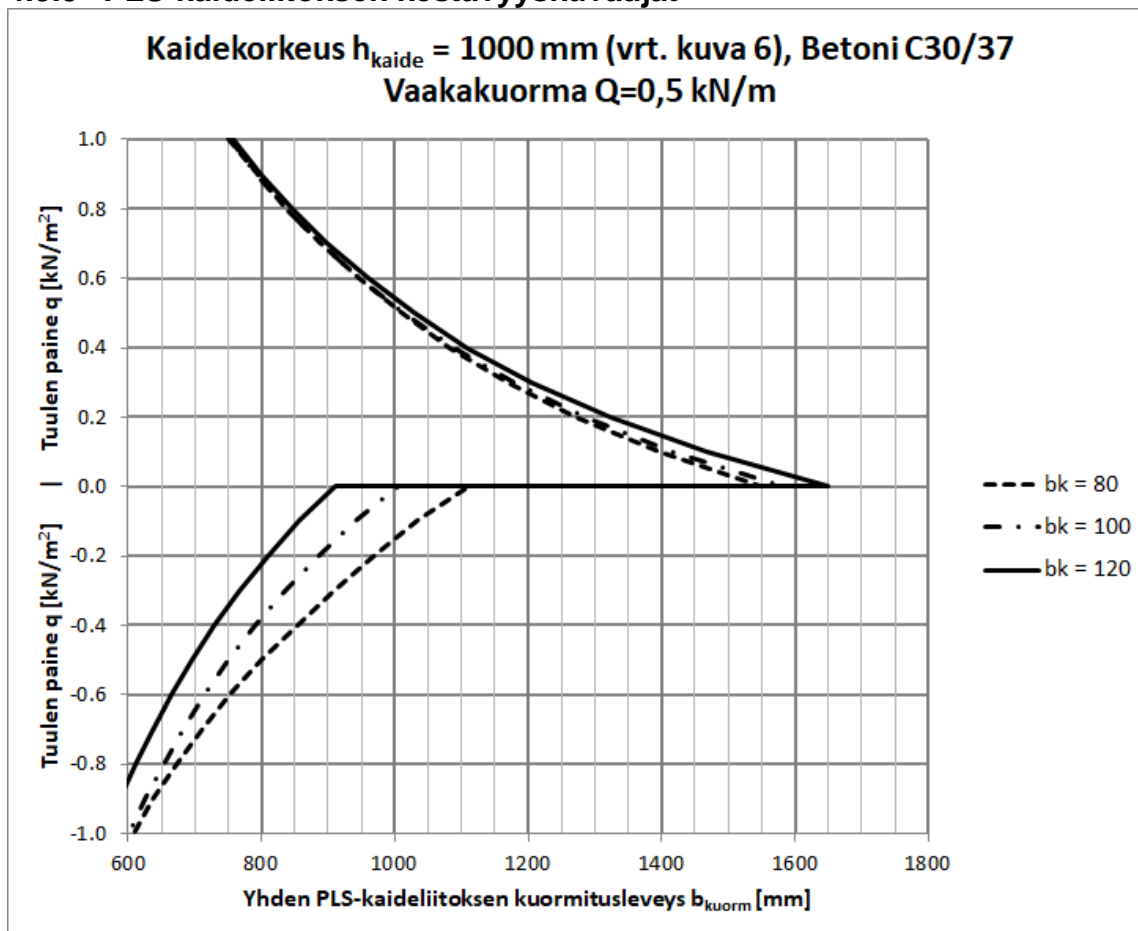


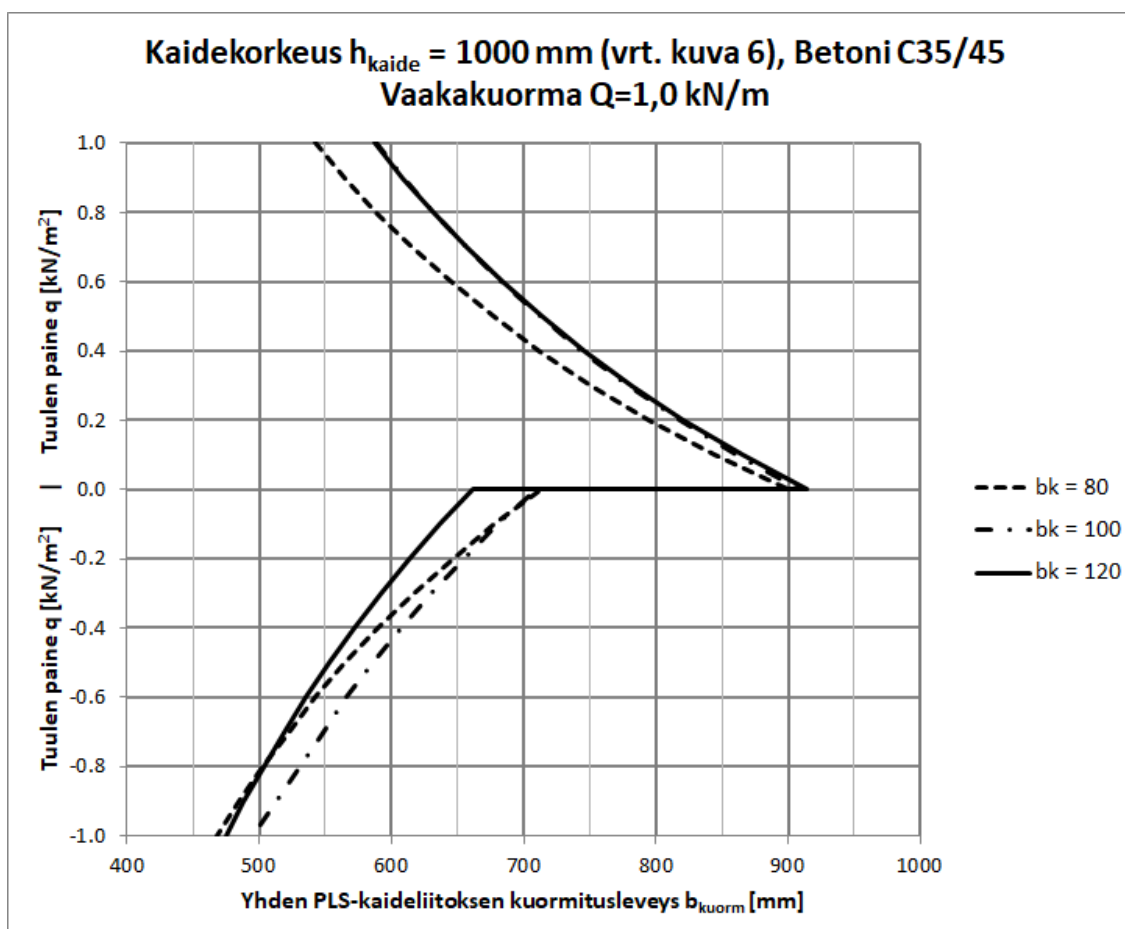
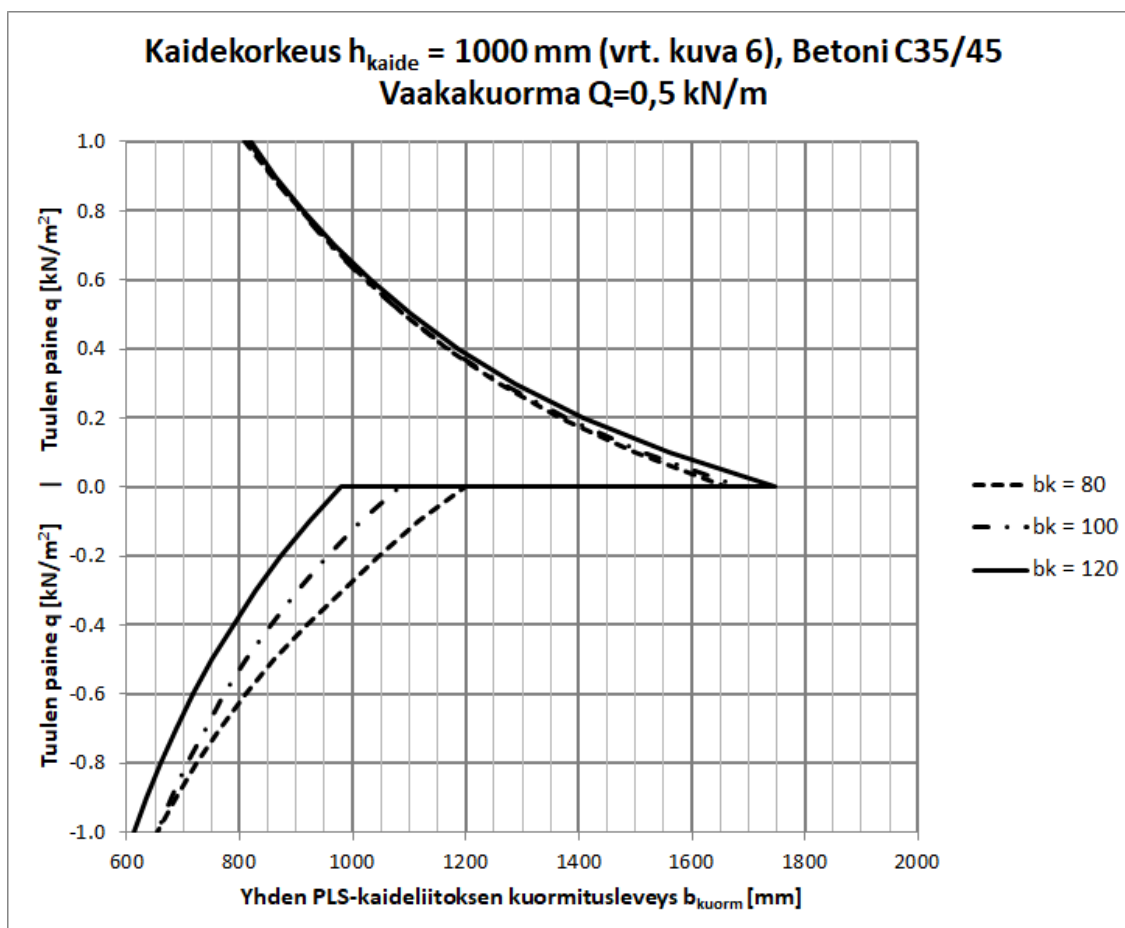
Kuva 6. Kestävyyskuvaajissa käytetty parvekekaiteen korkeus h_{kaiide} , kaitteen paksuus b_k ja tuulenpaine / imu sekä yläreunan viivakuorma



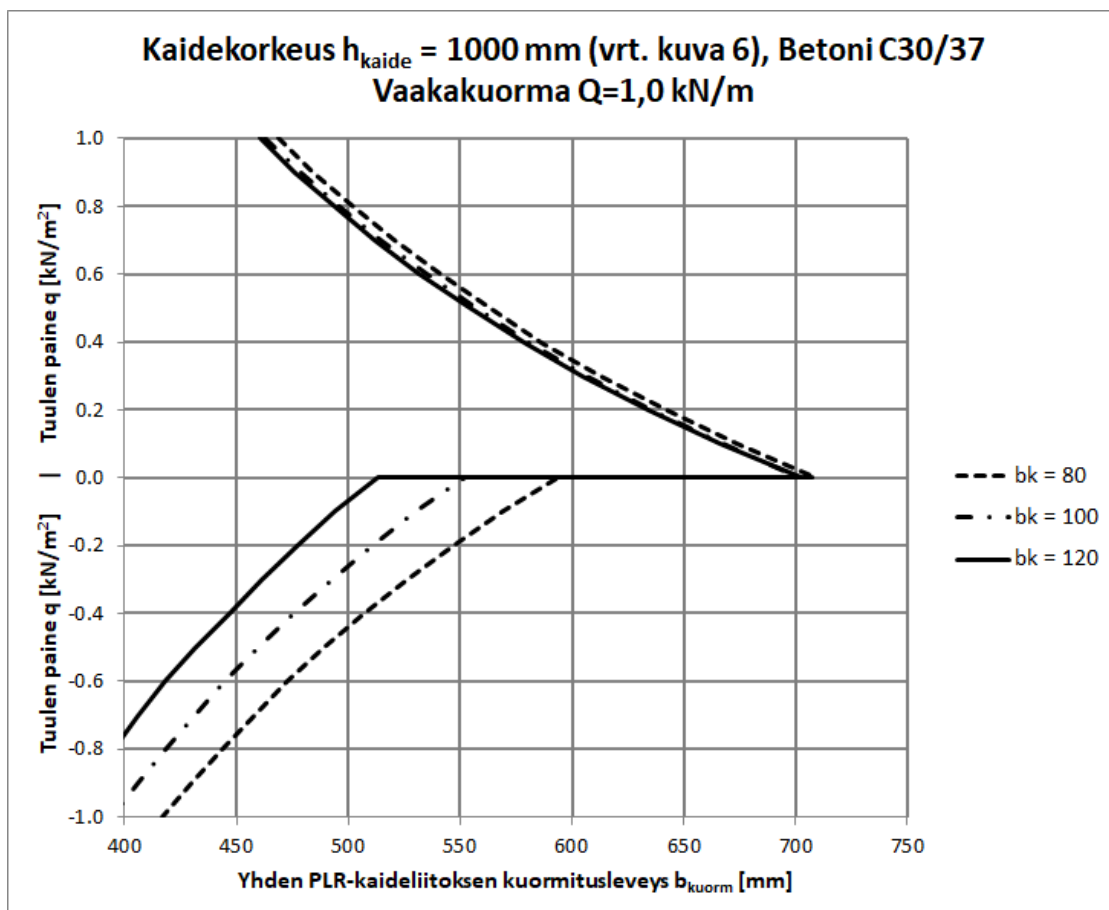
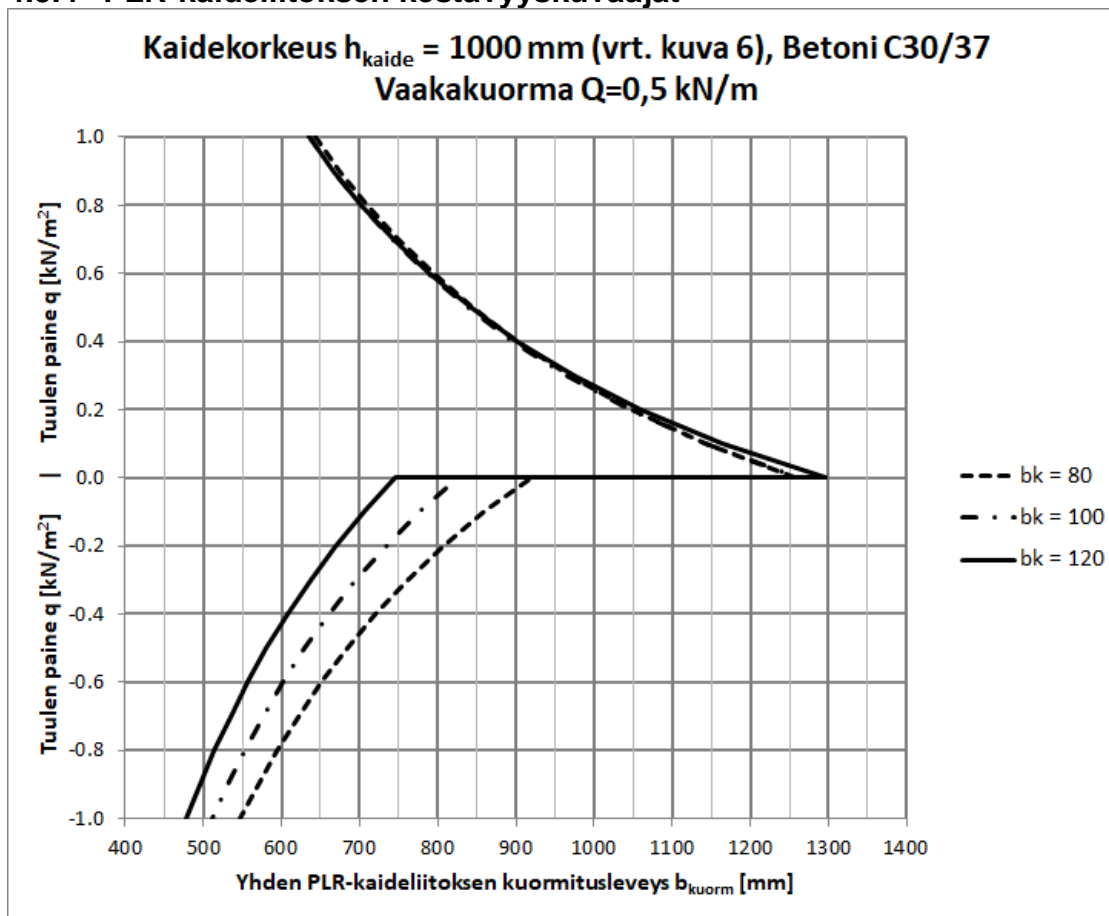
Kuva 7. Kestävyyskuvaajissa käytetty kuormitusleveys yhdelle PL-kaideliitokselle b_{kuorm}

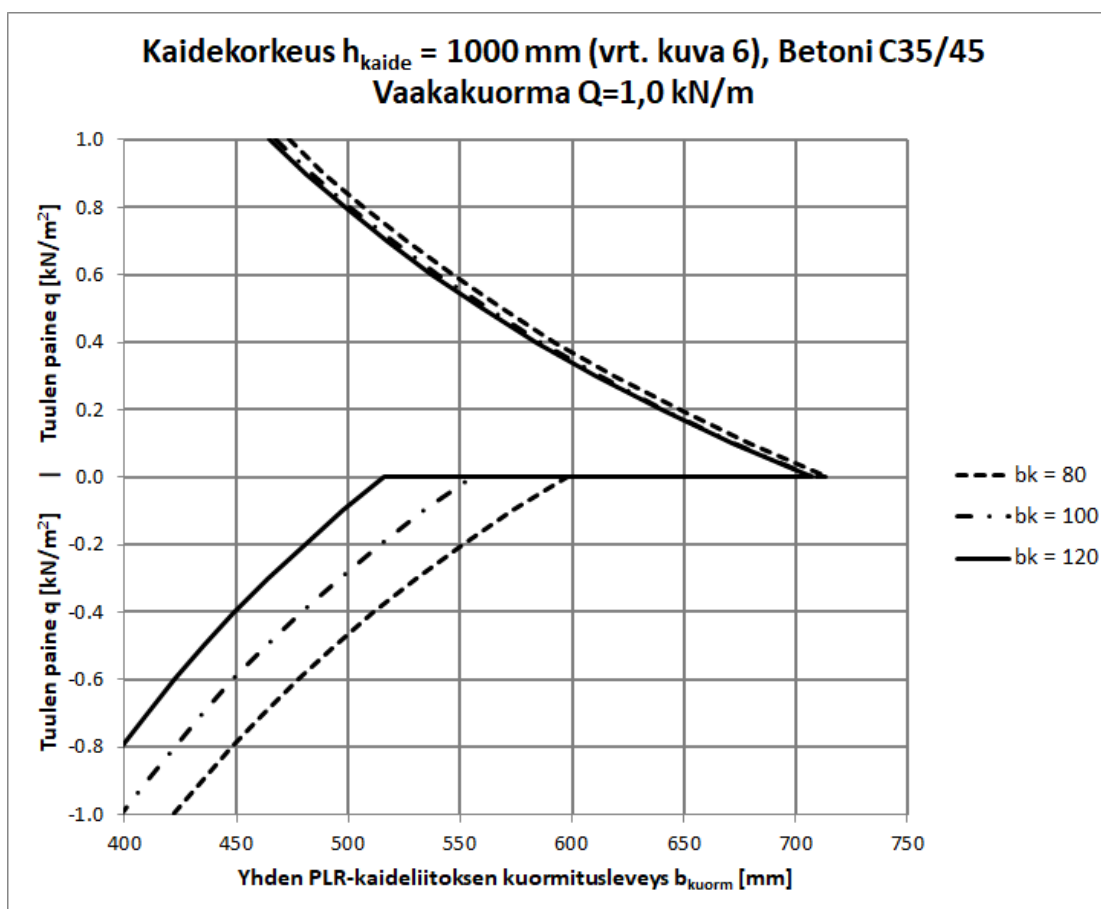
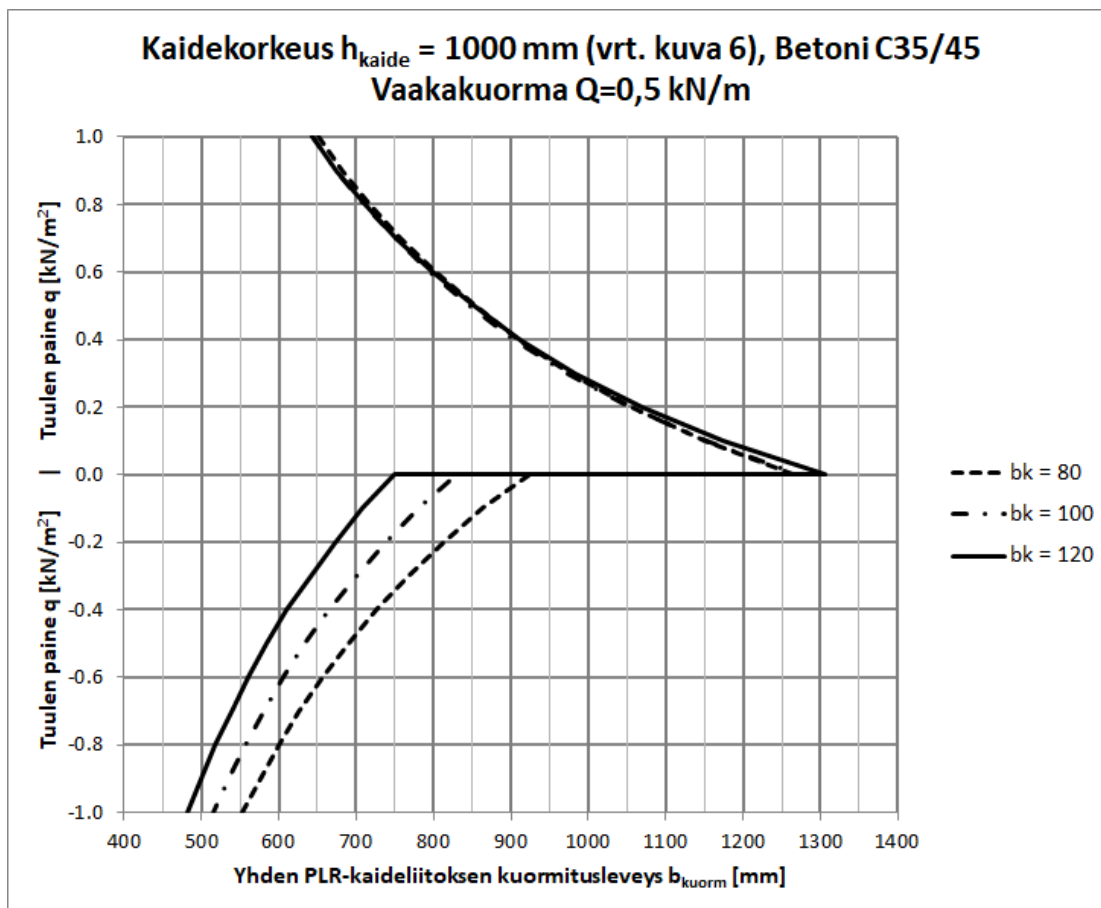
4.5.3 PLS-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat





4.5.4 PLR-kaideliitoksen kestävyyskuvaajat





5 PL-KAIDELIITOKSEN KÄYTTÖ

5.1 Käytön rajoitukset

Parvekelaatta ja -kaide mitoitetaan PL-kaideliitoksen välittämille maksimivoimille.

PL-kaideliitoksen kapasiteetit on laskettu staattisille kuormille. Dynaamisille ja väsyttävälle kuormille on tapauskohtaisesti harkittava suurempia kuorman osavarmuuskertoimia.

5.2 PL-kaideliitoksen sijoittaminen

Kiinnitysalustalle asetettavat vaatimukset:

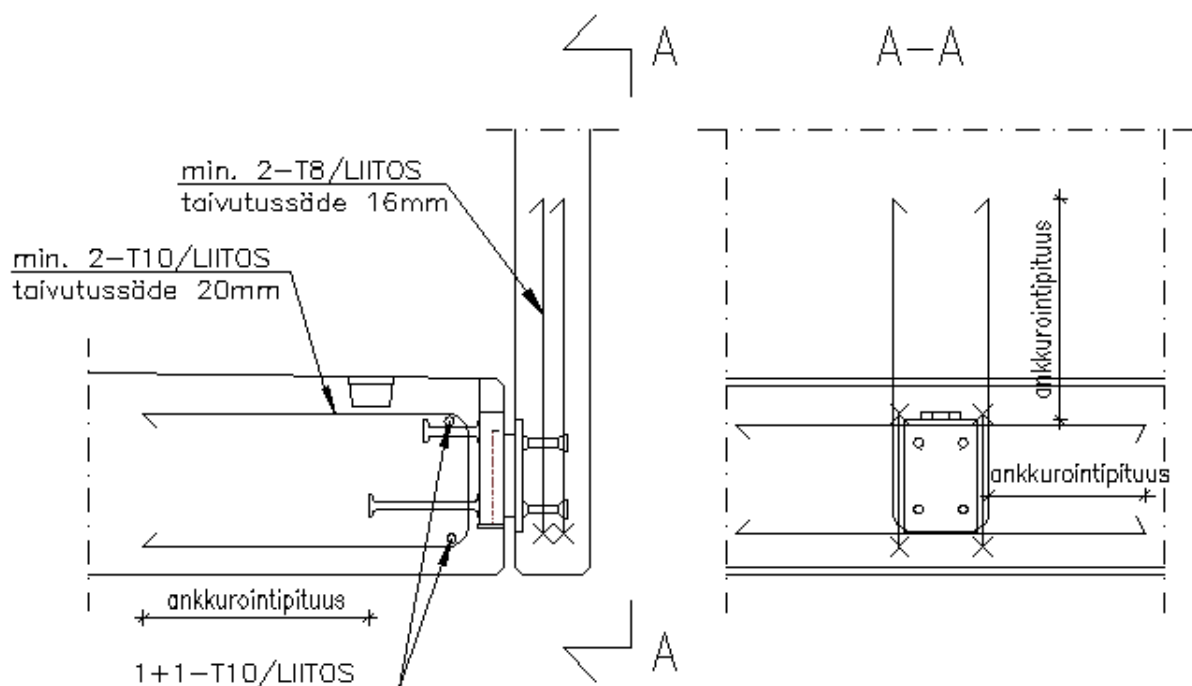
- kaideliitoksen pienin reunaetäisyys on 300 mm
- kaideliitoksen suurin reunaetäisyys on puolet kuormitusleveydestä, kuitenkin max. 800 mm
- kaideliitoksen suurin keskinäinen etäisyys määräytyy kuormituskestävyyden mukaan (ks. kohta 4).

5.3 PL-kaideliitoksen merkintä piirustuksiin

PL-kaideliitoksen 0-taso mitoitetaan C-kiskon pohjalevyn yläpinnasta vrt. kuva 4.

5.4 PL-kaideliitoksen vaatima lisäraudoitus

PL-kaideliitoksen kohdalla tulee aina asentaa kuvan 8 mukainen lisäraudoitus.



Kuva 8. PL-kaideliitoksen vaatima lisäraudoitus

6 ASENNUS

6.1 PL-kaideliitoksen osien asentaminen elementtitehtaassa

Kaideliitoksen osat tarkistetaan silmämääräisesti ennen muottiin asentamista. Tällöin todetaan, että teräsosan tunnus on suunnitelman mukainen ja että teräsosa ei ole vaurioitunut kuljetuksen aikana.

Liitososien valuasennot ja valutilanteessa huomioon otettavia asioita:

Yleisesti on valutilanteessa huolehdittava siitä, että betoni tiivistetään huolellisesti liitososien ja tartuntojen ympärillä. Lisäksi huolehditaan siitä, että liitososat tai liitososien lisäraudoitus eivät betonin tiivistyksen yhteydessä siirry paikaltaan. Parvekelaattaan tulevan C-kiskon sisään ei saa mennä betonia elementin valuvaiheessa.

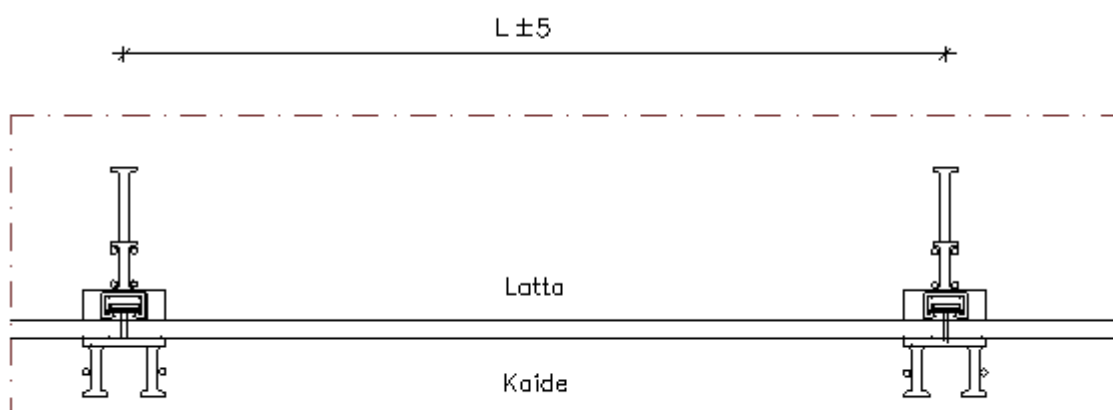
Laatta- ja kaide-elementti voidaan valaa joko vaaka- tai pystysuorassa.

C- ja T-kiskon asennustoleranssit elementtitehtaassa

C- ja T-kisko asennetaan suunnitellulle paikalleen muottiin sijoittamalla se tiiviisti muotin pintaa vasten. Kiskot kiinnitetään muottiin ja lisäraudoitus asennetaan paikoilleen siten, että osat eivät pääse siirtymään valettaessa. C-kiskon kotelo suojataan, jos betonia voi päästä valun yhteydessä koteloon. Kiskojen yhteyteen tuleva suunnitelman mukainen lisäraudoitus on myös asennettava.

Kiskojen asennustoleranssit laatta- ja kaidemuotissa ovat seuraavat:

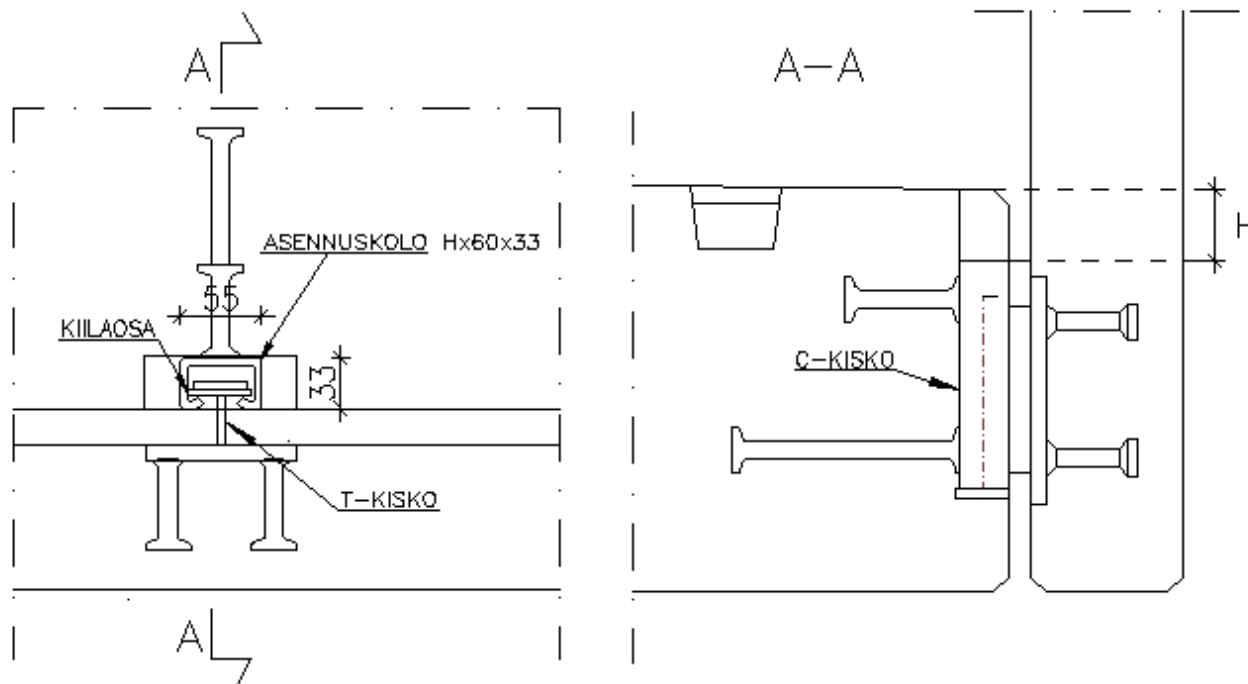
- liitoksen keskiöiden toleranssi (vrt. kuva 9) ± 5 mm
- sijainti muotin pystysuunnassa ± 5 mm



Kuva 9. Liitoksen keskiöiden toleranssi

6.2 PL-kaideliitoksen asennusohje työmaalla

Parvekekaide asennetaan paikalleen siten, että kaiteessa oleva T-kisko menee parvekelaatassa olevan C-kiskon sisään. Ennen kuin nosturi irrotetaan, asennetaan kuhunkin kaideliitokseen lisäksi liitoksen kiilakappale, joka toimitetaan kaideliitoksen mukana. Liitoksen kiilaosa asennetaan C-kiskon leukojen eteen T-kiskon puolelle (vrt. käyttöohjeen kansikuva ja kuva 10).



Kuva 10. Kiilaosan sijainti liitoksessa ja asennuskolo

Kun kiilakappaleet on asennettu, tuetaan kaide lopulliseen suoruuteensa ja C-kiskon kolot valetaan täyteen juotosbetonia, lujuusluokka \geq C40/50, raekoko max. 3 mm (juotosbetonin soveltuvuus liitokseen varmistettava tuotetoimittajalta).

7 LAADUNVALVONTA

PL-kaideliitoksen osien valmistuksen laadunvalvonnassa noudatetaan suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmennusjärjestelmää 2+. Valmistuksen laadunvalvontaa valvoo Inspecta Sertifiointi Oy.

8 ASENNUKSEN VALVONTAOHJE TEHTAALLE

8.1 Kaideliitoksen muottiin asennuksen valvontaohje

Ennen parvekelaatta- ja kaide-elementin valua tarkistetaan:

- että käytössä on piirustuksessa esitetty liitostyyppi
- että liitoksen kohdalla parvekelaatassa ja kaide-elementissä on suunnitelman mukainen lisäraudoitus.
- että kaideliitoksen osat eivät ole kuljetuksessa vaurioituneet.

C-kisko:

- tarkistetaan että C-kiskon etulevy sijaitsee tiiviisti muotin sivua vasten
- tarkistetaan että C-kiskon sijainti parvekelaatan pituussuunnassa on oikea ja että kisko on suorassa.

T-kisko:

- tarkistetaan että T-kiskon etulevy sijaitsee oikeassa korkeusasemassa ja oikealla paikalla
- tarkistetaan että T-kisko on kiinnitetty tukevasti muottiin.

8.2 Liitososien tarkastus tehtaalla valun jälkeen

- tarkistetaan, että liitososat sijaitsevat suunnitelman mukaisilla paikoilla ja että sijaintitoleranssit eivät ylity.
- tarkistetaan betonin tiiveys osien kohdalla.
- tarkistetaan että C-kiskon koloissa ei ole betonia.
- tarkistetaan että liitososa on asennettu suunnitelmien mukaisesti.