

TEKNINEN KÄYTTÖOHJE



PCs®-konsoli

Piilokonsolijärjestelmä palkkien kannattamiseen



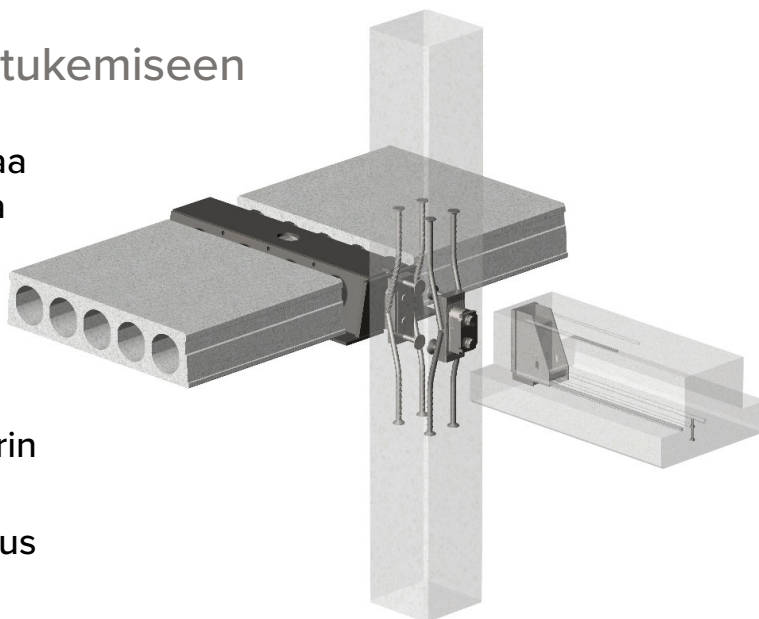
Versio

FI 04/2019

PCs®-konsoli

Konsolijärjestelmä palkkien tukemiseen

- Palkin alapuolinen tila on vapaa piilokonsolirakenteen ansiosta
- Pilarimuotti säilyy ehjänä, konsoli kiinnitetään pilarin valun jälkeen
- Konsolin siirrettävyys vaaka- ja pystysuunnassa pilarin valun jälkeen
- Helppo ja nopea palkin asennus



PCs®-konsolia käytetään teräs-, liitto- (esim. DELTABEAM®), teräsbetoni- tai jännebetonipalkkien tukemiseen teräsbetonipilareihin ja teräsbetoniseiniin.

PCs®-konsoli käsittää teräskonsolin, joka on kiinnitetty ruuveilla pilariin integroituun kiinnitysosaan.

Pilarin sisäpuolinen osa, pilariosa, asennetaan pilarin raudoituksen lomaan ennen pilarin valamista. Konsoliosa kiinnitetään paikalleen pilarin valamisen ja muottien purkamisen jälkeen. Pilarin muotitus tapahtuu kuin konsolia ei olisi lainkaan! Näin pilarin muotitus voidaan tehdä vaivattomasti.

PCs®-konsolin rakenne tekee mahdolliseksi sen, että konsolia voidaan siirtää pilarin valussa olleeseen osaan nähden. Kun konsoliosa on kiinnitetty pilariosaan, voidaan palkit asentaa ilman lisätyövaiheita kuten kiilausta tai hitsausta. PCs®-konsolin suurimman vakiomallin pystysuuntaisen tukireaktion kestävyys on 1500 kN, sekä teräs-, teräsbetoni-, jännebetoni- että liittopalkeilla. Pystysuuntaisen kestävyuden lisäksi konsolilla on vääntökestävyyttä teräs- ja liittopalkkien kanssa.



www.peikko.fi

SISÄLLYS

PCs®-konsolin ominaisuudet	4
1. PCs®-konsolin ominaisuudet.....	4
1.1 Rakenteellinen toiminta	6
1.2 Käytön rajoitukset	6
1.2.1 Kuormitus- ja ympäristöolosuhteet	6
1.2.2 Toiminta pilarin ja seinän kanssa	6
1.2.3 Konsolin sijainti	10
1.2.4 Palkin sijainti	11
1.3 Muut ominaisuudet	13
2. Kestävyydet.....	18
2.1 Normaali tilanne	18
2.2 Palotilanne	20
PCs®-konsolin valinta	22
Liite A – Lisäraudoitus	29
Liite B – Laskentaesimerkit.....	36
Liite C – PCs®-konsolin käyttösovellus.....	42
PCs®-konsolin asentaminen	43

PCs®-konsolin ominaisuudet

1. PCs®-konsolin ominaisuudet

PCs®-konsolijärjestelmässä on erilaisia malleja monimutkaisimpienkin rakennedetaljien ratkaisuun ja kaikki nämä erilaiset mallit sisältävät aina seuraavat osat:

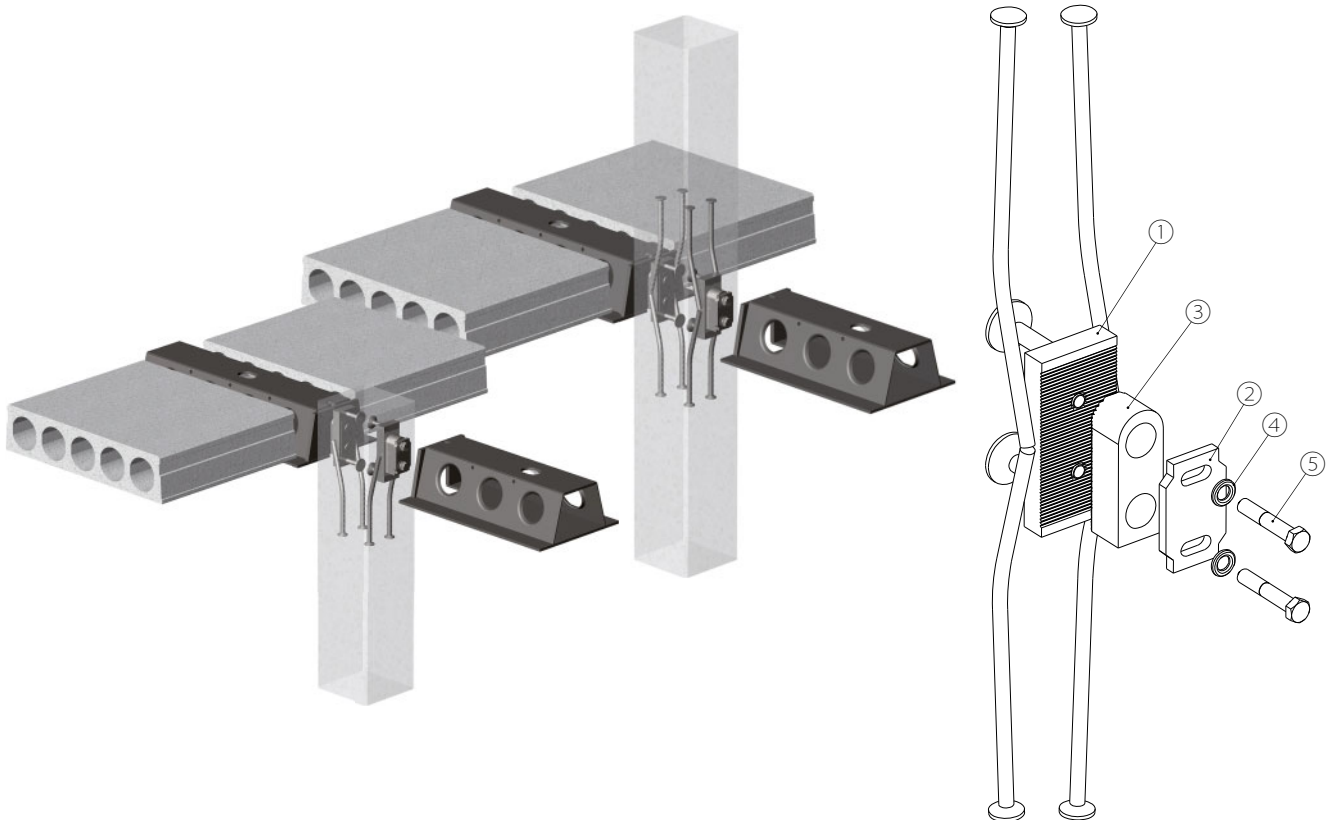
- Konsoliosa: konsolilevy ③, iso aluslevy ② ja ruuvit ⑤ pienten aluslevyjen ④ kanssa
- Pilariosa: teräslevy, johon on valmiiksi hitsattu pysty- ja vaakasuuntaiset ankkuriosat ①

Pilariosa asennetaan pääraudoituksen lomaan ennen pilarin valamista; pilariosan yhteyteen tarvitaan lisäraudoitus varmistamaan sen yhteistoiminta muun pilarin kanssa. Lisäraudoituksesta on ohjeet tässä teknisessä käyttöohjeessa (liite A).

Konsoliosa asennetaan paikoilleen pilarin valamisen ja muotin purkamisen jälkeen. Tämä mahdollistaa yhtenäisen ja jatkuvan pilarimuotin käyttämisen ilman erillistä konsolin muottiosaa.

Pilariosan ulkopintaan ja konsoliosan pilarin puoleiseen pintaan on työstetty vaakasuorat toisiinsa sopivat hammastukset. Kun konsoliosa kiinnitetään pulteilla pilariosaan siten, että hampaat asettuvat tiiviisti toistensa lomaan, syntyy kuormia tehokkaasti siirtävä mekaaninen liitos.

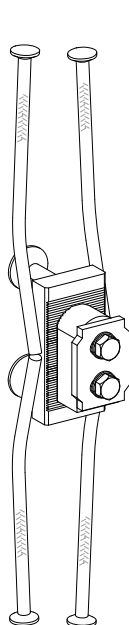
Kuva 1. PCs® ja PCs® UP mallit DELTABEAM®-liittopalkin kanssa sekä PCs®-konsolin osakuva.



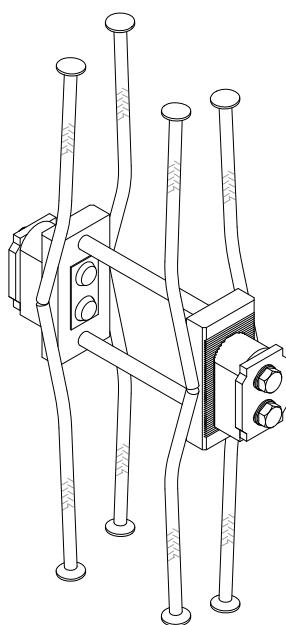
Kun konsoliosa on asennettu paikoilleen pilariin, on PCs®-konsoli valmis siirtämään pysty- ja vaakasuuntaisiakuormia asennusaikana, normaali- ja palotilanteessa (katso suurimmat kestävyysien suunnitteluarvot tämän teknisen käyttöohjeen *Taulukoista 13 – 18*). Pystysuuntaisen kestävyys lisäksi PCs®-konsolilla on myös vääntökestävyyttä, jota voidaan hyödyntää käytettäessä teräs- tai liittopalkkeja (katso kestävyyskäyrät: *Kuva 10*).

PCs®-konsolista on saatavana eri kestävyysluokissa vakioituja malleja. UP-malleja käytetään pilarin yläpäässä (* = PCs 15 -konsolista ei ole UP-mallia):

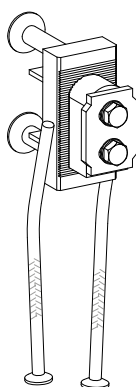
- perusmalli (esimerkiksi PCs 3)
- kaksipuolinen perusmalli (esimerkiksi PCs 3-2)
- UP-malli* (esimerkiksi PCs 3 UP)
- kaksipuolinen UP-malli* (esimerkiksi PCs 3-2 UP)
- monisivuinen malli (esimerkiksi PCs 3–3 d350)
- monisivuinen UP-malli* (esimerkiksi PCs 3 -3 d350 UP)
- LOCK-mallit kaikkiin edellisiin (esimerkiksi PCs 3 UP LOCK 340)



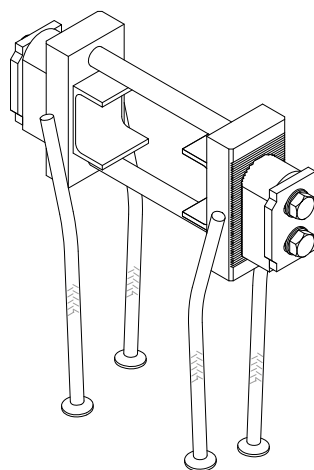
PCs 3



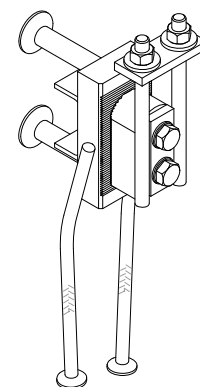
PCs 3-2



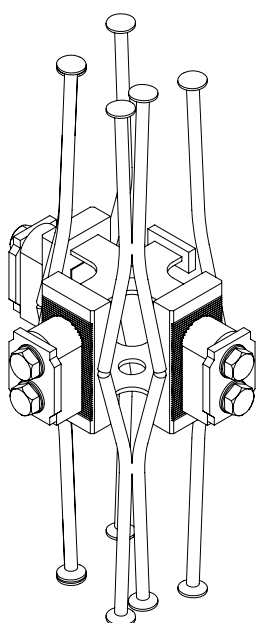
PCs 3 UP



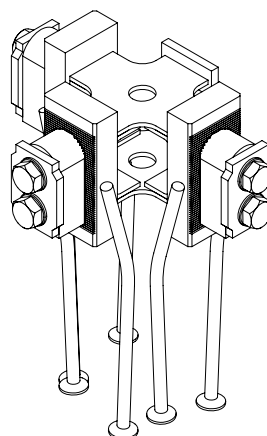
PCs 3-2 UP



PCs 3 UP LOCK 340



PCs 3–3 d350

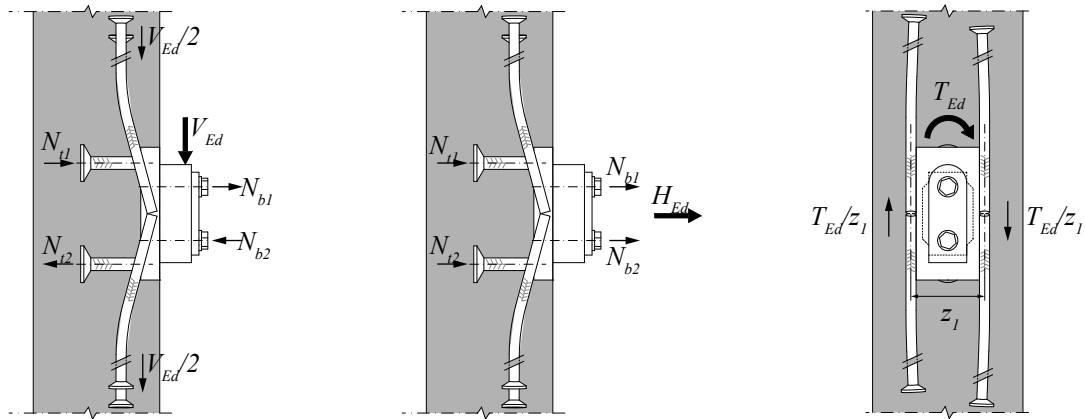


PCs 3 -3 d350 UP

1.1 Rakenteellinen toiminta

PCs®-konsoli on teräsosa, joka ottaa vastaan palkilta pysty-, vaaka- ja vääntötukireaktion ja siirtää ne pilariin. Pysty- ja vääntökuormat siirretään palkilta konsolille palkin päässä olevan päätylevyn tukeutuessa suoraan konsoliin. Vaakasuuntaiset kuormat siirtyvät palkilta sen päässä olevan päätylevyn tukeutuessa suureen aluslevyyn. Tämän vuoksi PCs®-konsoliin tukeutuvien palkkien päässä tulee olla päätylevy, jonka aukon muoto vastaa konsolin muotoa.

Kuva 2. Pysty-, vaaka- ja vääntökuormituksen siirtyminen PCs®-konsolijärjestelmässä.



Erisuuntaisten kuormien siirtyminen PCs®-konsolissa on esitetty Kuva 2. PCs®-konsolin kaikki eri osat on suunniteltu kestämaan esitetyt kuormista aiheutuneet voimat.

1.2 Käytön rajoitukset

PCs®-konsolin vakiomallit on suunniteltu käytettäväksi jäljempänä tässä kappaleessa kuvatuissa olosuhteissa. Mikäli nämä olosuhteet eivät täyty, ottakaa yhteyttä Peikon tekniseen neuvontaan yksilöllisen konsolin suunnittelua varten.

1.2.1 Kuormitus- ja ympäristöolosuhteet

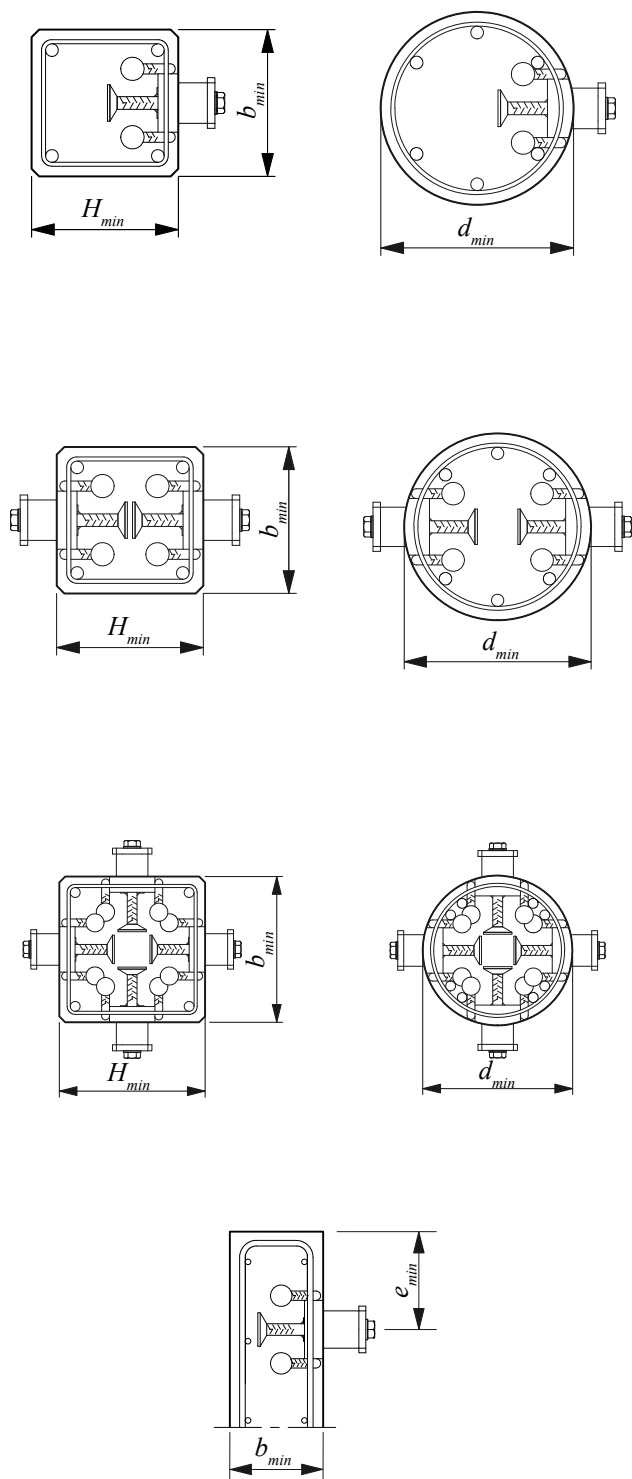
PCs®-konsoli on suunniteltu staattisille kuormille. Dynaamisten- ja/tai väsytySKUORMIEN alaiset konsolit on suunniteltava tapauskohtaisesti erikseen.

PCs®-konsoli on suunniteltu käytettäväksi kuivissa sisätiloissa. Muunlaisissa olosuhteissa konsolia käytettäessä tulee harkita olosuhteisiin ja käyttöikään soveltuvaa pintakäsittelyä ja raaka-aineita.

1.2.2 Toiminta pilarin ja seinän kanssa

Pilarien ja seinien minimimitat erikokoisille konsoleille on esitetty Taulukossa 1. Mitat ovat voimassa, kun konsoli sijaitsee pilarin keskellä. Konsolin sijaitessa epäkeskeisesti pilarissa pienin reunaetäisyys vastaa arvoa $b_{min}/2$, missä mitta b_{min} on otettu Taulukosta 1.

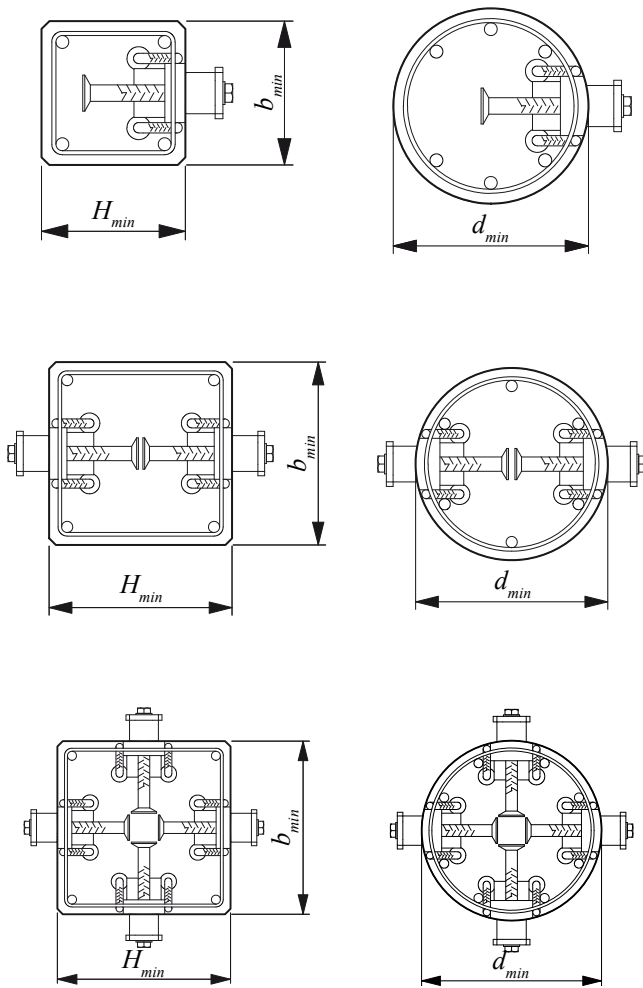
Taulukko 1. Pilarin ja seinän pienimmät mitat [mm] käytettäessä yksittäisiä konsolin perusmalleja.



	H_{min} / b_{min}	d_{min}^*
PCs 2	280 / 280	280
PCs 3	280 / 280	280
PCs 5	280 / 280	280
PCs 7	380 / 380	380
PCs 10	380 / 380	380
PCs 15	380 / 450	450
	H_{min} / b_{min}	d_{min}^*
PCs 2	280 / 280	290
PCs 3	290 / 280	320
PCs 5	310 / 280	340
PCs 7	380 / 380	380
PCs 10	380 / 380	385
PCs 15	530 / 450	560
	H_{min} / b_{min}	d_{min}^*
PCs 2	310 / 310	350
PCs 3	360 / 360	380
PCs 5	380 / 380	400
PCs 7	480 / 480	500
PCs 10	500 / 500	520
PCs 15	790 / 790	830
	b_{min}	e_{min}
PCs 2	200	140
PCs 3	200	140
PCs 5	200	140
PCs 7	200	175
PCs 10	220	175

* Pyöreän pilarin vähimmäishalkaisijoita voidaan käyttää, kun PCs®-konsoleita käytetään yhdessä DELTABEAM®-liittopalkkien kanssa. Muissa tapauksissa (esim. PC-palkkikengän kanssa) vähimmäispilarikoko tulee tarkistaa tapauskohtaisesti.

Taulukko 2. Pilarin pienimmät mitat [mm] käytettäessä yksittäisiä konsolin UP-malleja.



	H_{min} / b_{min}	d_{min}^*
PCs 2 UP	280 / 280	280
PCs 3 UP	280 / 280	280
PCs 5 UP	300 / 280	330
PCs 7 UP	380 / 380	380
PCs 10 UP	380 / 380	380
	H_{min} / b_{min}	d_{min}^*
PCs 2 UP	280 / 280	290
PCs 3 UP	410 / 280	430
PCs 5 UP	510 / 280	530
PCs 7 UP	430 / 380	480
PCs 10 UP	510 / 380	560
	H_{min} / b_{min}	d_{min}^*
PCs 2 UP	310 / 310	350
PCs 3 UP	480 / 480	490
PCs 5 UP	600 / 600	620
PCs 7 UP	580 / 580	620
PCs 10 UP	700 / 700	740

* Pyöreän pilarin vähimmäishalkaisijoita voidaan käyttää, kun PCs®-konsoleita käytetään yhdessä DELTABEAM®-liittopalkkien kanssa. Muissa tapauksissa (esim. PC-palkkikengän kanssa) vähimmäispilarikoko tulee tarkistaa tapauskohtaisesti.

Pienimmät pilarien mitat käytettäessä monisivuista PCs®-konsolia on annettu Taulukossa 3. Vakiomallisilla kaksipuolisilla konsoleilla voidaan käyttää taulukon arvoja pienempiä mittoja.

Taulukko 3. Pilarin pienimmät mitat käytettäessä monisivuista PCs®-konsolia.

Pilari	Merkintä	Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10
Suorakaide	H_{min}	mm	280	290	340	440	450
Pyöreä	D_{min}	mm	290	310	360	480	490
Pilari	Merkintä	Yksikkö	PCs 2 UP	PCs 3 UP	PCs 5 UP	PCs 7 UP	PCs 10 UP
Suorakaide	H_{min}	mm	290	330	390	460	510
Pyöreä	D_{min}	mm	310	350	410	500	550



HUOMAA:

Pienimmät pilarikoot, jotka on annettu Taulukoissa 1, 2 ja 3 perustuvat pilarin minimirauhoitukseen ja lämpimien sisätilojen vaatimusten mukaiseen betonipeitteeseen. Vähimmäispilarikoko tulee tarkistaa erikseen niin, että konsolit, pilarin pääraudoitus ja konsoleiden vaatima lisäraudoitus mahtuvat. Huomoi tarkistuksessa myös betonipeitepaksuus ja pilarin haat.

Rakennesuunnittelija valitsee pilarin koon ja kuormitusten perusteella sopivan PCs®-konsolin. Konsolin kestävyysarvot edellyttävät, että pilarissa tai seinässä on tämän käyttöohjeen Liitteen A mukainen lisäraudoitus. Lisäraudoitus tarvitaan pilarin mitoituksessa määritettyjen pää- ja leikkausraudoitusten lisäksi. Pilarin mitoituksessa tulee ottaa huomioon konsolilta tulevat kuormat ja niiden sijainti.

Konsolit on suunniteltu käytettäväksi pilareissa ja seinissä, joiden betonin lujuus on vähintään C30/37. Taulukossa 4 on annettu konsolin kestävyysarvojen pienennyskertoimet alemmille betonin lujuusluokille.

Taulukko 4. Konsolin kestävyysarvojen pienennyskertoimet alemmille betonin lujuusluokille.

Betoniluokka	C25/30	C20/25
PCs 2 – PCs 10	0,90	0,79
PCs 15	0,90	0,67

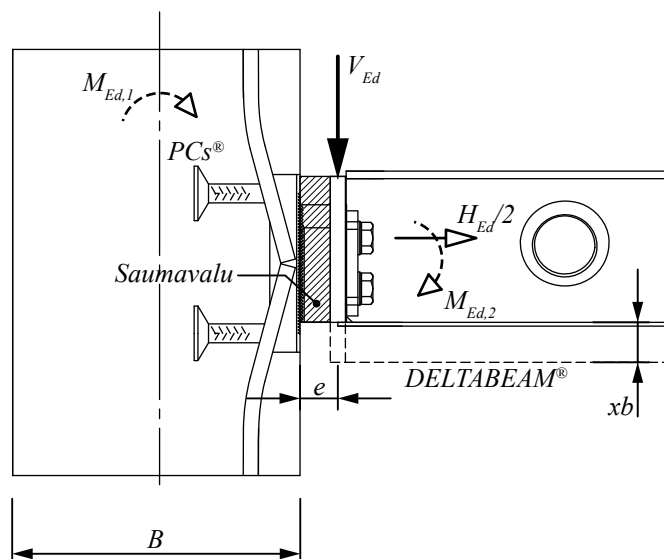
PCs®-konsolin kautta pilariin tai seinään välittyy pystysuora kuorma, joka sijaitsee epäkeskeisesti pilarin painopisteeseen nähden. Tämä epäkeskeisyys aiheuttaa pilariin tai seinään taivutusmomentin $M_{Ed,1}$ (katso Kuva 3), jonka suuruus voidaan määrittää seuraavasti:

$$M_{Ed,1} = V_{Ed} \cdot (B / 2 + e)$$

missä epäkeskisyys e on annettu Taulukossa 5.

Pilarin tai seinän ja palkin välinen sauma valetaan samaan aikaan laattojen saumojen kanssa. Kun palkkia tämän jälkeen kuormitetaan lisää, palkin taipumasta aiheutuva palkin pään kiertymä aiheuttaa Kuvan 3 mukaisen lisämomentin $M_{Ed,2}$ pilarille. Mikäli tämän lisämomentin tarkka arvo halutaan määrittää, tulee palkin taipuma-kiertymä-ominaisuus tuntea tapauskohtaisesti. Varmalla puolella oleva arvio taivutusmomentista $M_{Ed,2}$ on esitetty Taulukossa 5. Taulukon 5 taivutusmomentin arvo on määritetty käyttäen ylemmälle ruuville palkin maksimivetovoimasta sille aiheutuvaa vetovoimaa $H_{Ed,2}$ (katso lisätietoja kappaleesta 2) ja konsolin sijaintia palkin alaosassa. Mikäli konsoli sijaitsee palkissa ylempänä kuin Taulukossa 5 on kuvattu ($xb > 50 \text{ mm}$), on suositeltavaa käyttää joustavaa materiaalia palkin ja pilarin välisessä saumassa konsolin alapuolisella osuudella. Tällöin voidaan lisämomenttina edelleen käyttää Taulukon 5 arvoja.

Kuva 3. Pilarin lisämomentti $M_{Ed,2}$



Taulukko 5. Pilarille tuleva lisämomentti ($M_{Ed,2}$).

	e [mm]	$M_{Ed,2}$ (xb = 0 mm) [kNm]	$M_{Ed,2}$ (xb = 10 mm) [kNm]	$M_{Ed,2}$ (xb = 50 mm) [kNm]
PCs 2	43	2,7	2,9	3,8
PCs 3	48	3,7	4,0	5,5
PCs 5	56	7,7	8,2	10,3
PCs 7	56	11,9	12,6	15,5
PCs 10	56	20,8	21,8	25,6
PCs 15	56	27,2	28,7	34,7

PCs®-konsolilta tuleva kokonaislisämomentti pilariin on:

$$M_{Ed} = M_{Ed,1} + M_{Ed,2}$$

Lisätaivutusmomentti M_{Ed} tulee ottaa huomioon muiden pilarin tai seinän rasitusten kanssa määriteltäessä pilarin tai seinän pääraudoitusta. Tästä huolimatta on suositeltavaa mitoittaa palkki nivelellisenä.

Vaikka PCs®-konsolia käytetään pääasiassa pilarin ja palkin liitoksessa, on liitteessä C annettu periaatteelliset ohjeet, kuinka PCs®-konsolia voidaan käyttää palkin liittyessä toisen palkin kylkeen.

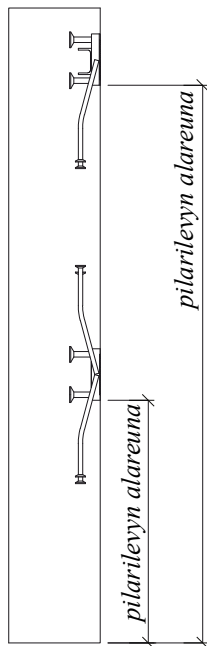
1.2.3 Konsolin sijainti

Kuva 4. Piirustuksiin merkittävät asiat. Kuvassa esitettyjen asioiden lisäksi on piirustuksessa esitettävä mm. vaadittava lisäraudoitus ja konsolin sijainti muissa suunnissa.

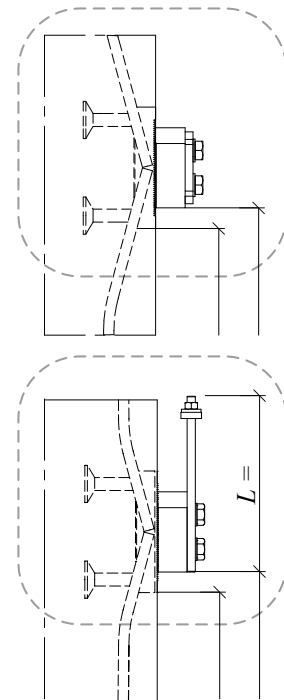
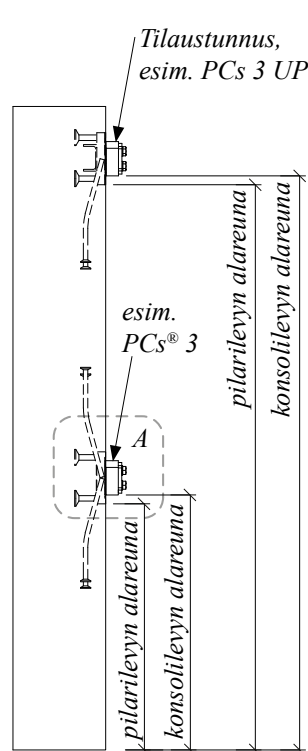
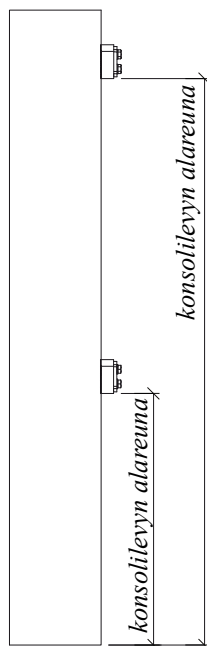
MITTOJEN TARVE ELEMENTTITEHTAALLA

ELEMENTTIPIIRUSTUKSEEN MERKITÄÄN

Muottivaiheessa,
kun pilarilevy
asennetaan.



Muotin purun jälkeen,
kun konsolilevy
asennetaan.

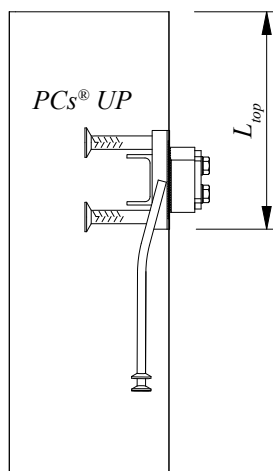


PCs®- ja PCs® UP -mallien valintaan vaikuttaa konsolin sijainti pilarin yläpään suhteen. Mikäli Kuvassa 5 esitetty etäisyys L_{top} on pienempi kuin $L_{top,lim}$, on käytettävä mallia PCs® UP. PCs® UP -mallin pienin etäisyys pilarin päästä $L_{top,min}$ on esitetty Taulukossa 6.

Taulukko 6. PCs®-konsolin pienimmät etäisyydet pilarin yläpäästä.

	$L_{top,lim}$ [mm]		$L_{top,min}$ [mm]
PCs 2	650	PCs 2 UP	300
PCs 3	700	PCs 3 UP	335
PCs 5	800	PCs 5 UP	415
PCs 7	850	PCs 7 UP	450
PCs 10	1000	PCs 10 UP	480
PCs 15	1000		

Kuva 5. PCs® UP -mallin valinta perustuen pienimpään etäisyyteen pilarin yläpäästä.



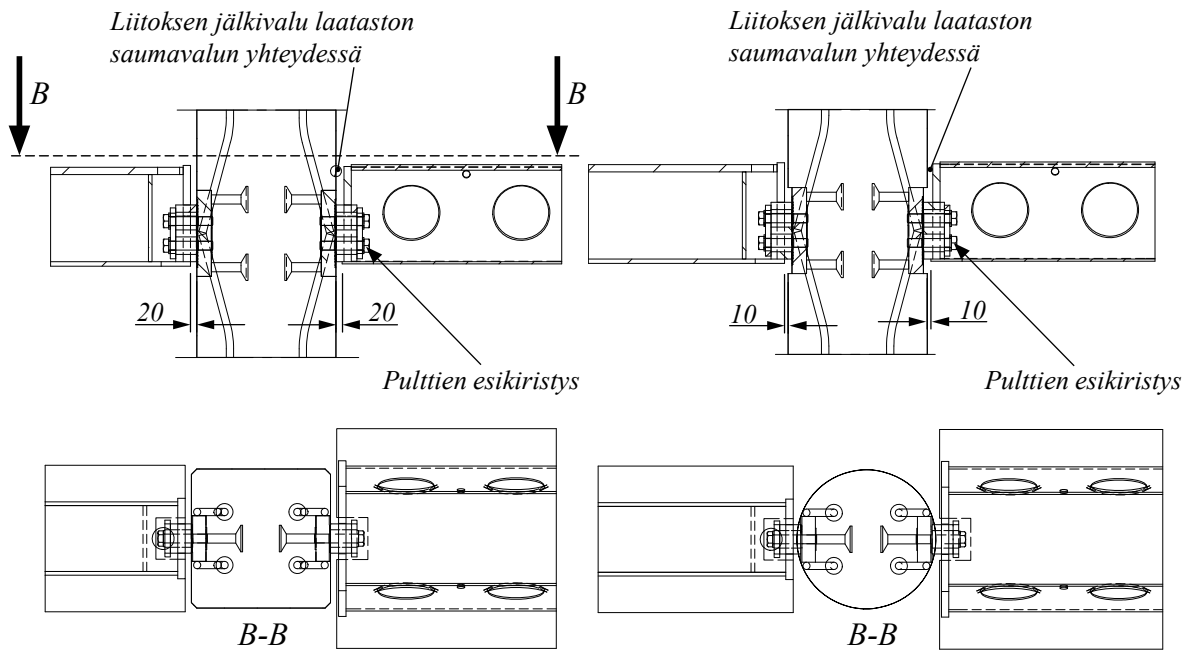
1.2.4 Palkin sijainti

Palkin pituutta määritettäessä asetetaan pilarin pinnan ja palkin lähimmän pinnan väliseksi etäisyydeksi 20 mm Kuvan 6 mukaan. Tässä tapauksessa palkin pituuden toleranssit on annettu Taulukossa 7. Pyöreän pilarin kohdalla toleranssi on pienempi. Tällöin palkin pituus määritetään siten, että etäisyys pilarin pinnan ja palkin lähimmän pinnan välillä on 10 mm. Tällöin palkin pituuden toleranssiksi sallitaan liitoksessa ± 10 mm (paitsi PCs 2, jolle toleranssi on $+10/-5$ mm).

Taulukko 7. Palkin pituuden toleranssit suorakulmaiselle pilarille [mm].

	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
Toleranssi +	20	20	20	20	20	20
Toleranssi -	-5	-10	-14	-14	-14	-14

Kuva 6. Palkin liitos pilariin.

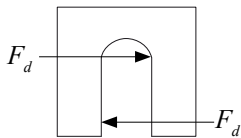


Teräs- ja liittopalkin piirustukseen tulee merkitä:

- Liitosdetalji ja konsolin kokoluokka
- Palkin päätylevyn hahlon sijainti palkin keskilinjaan nähden
- Konsolin alapinnan korkeusaseman sijainti laattojen alapinnan/palkin alalaipan yläpinnan suhteen.

WQ-palkkien valmistajan on suunniteltava palkin pää konsolille sopivaksi ja kuormia siirtäväksi. Palkin päätylevyn ja hahlojen tarvittavat mitat on esitetty *Taulukossa 20*. Väännöstä palkin päätylevylle aiheutuva maksimi vaakavoimapari on esitetty *Taulukossa 8*.

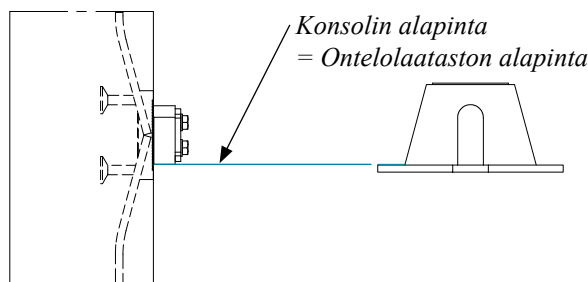
Taulukko 8. Täyden vääntökestävyyden mukainen voimapari palkin päätylevyssä. Mikäli vääntömomentti on pienempi kuin vääntökestävyys, voidaan voimaparia pienentää vääntömomenttien suhteella. PCs® UP -malleilla on samat vääntökestävyydet.



	F_d [kN]
PCs 2 / PCs 2 UP	70
PCs 3 / PCs 3 UP	110
PCs 5 / PCs 5 UP	145
PCs 7 / PCs 7 UP	265
PCs 10 / PCs 10 UP	610
PCs 15	1000

DELTABEAM®-liittopalkkien suunnittelija mitoittaa palkin päätylevyn ja suunnittelee siihen tarvittavan hahlon. DELTABEAM®-liittopalkkien suunnittelijalle tulee ilmoittaa konsolin korkeusasema ja sijainti palkin keskilinjan suhteen.

Kuva 7. Konsolin korkeusasema matalilla palkeilla.



1.3 Muut ominaisuudet

PCs®-konsolit on valmistettu teräslevyistä, harjatangoista ja ruuveista seuraavilla materiaaliominaisuuksilla:

Levyt	S355J2 + N	EN 10025-2
	S355J0	EN 10025-2
Harjatangot	B500B	EN 10080, SFS 1300
Ruuvit	Lujuusluokka 10.9	EN ISO 4014
Aluslevyt	Lujuusluokka 300 HV	EN ISO 14399-6

Peikko Groupin tuotantoyksiköt ovat ulkoisen laadunvalvonnan alaisia ja ne auditoidaan määräajoin eri riippumattomien tarkastuslaitosten toimesta tuotanto- ja tuotehyväksyntöjen mukaan.

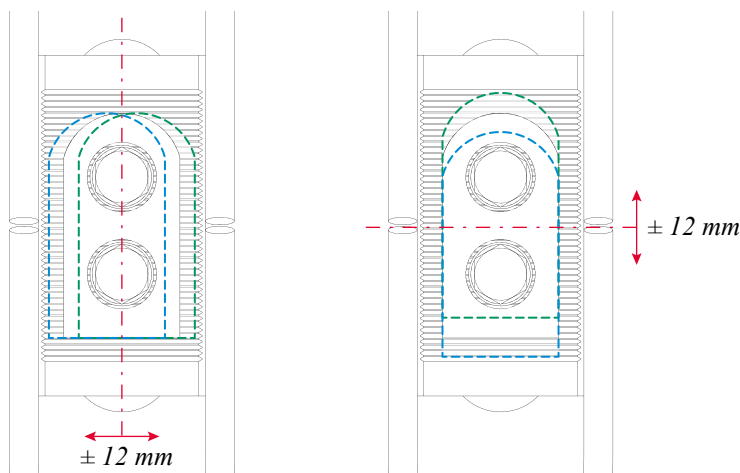
Tuotteiden eri osien valmistustoleranssit ovat seuraavat:

Pilariosa Leveys ja paksuus ± 3 mm
Kokonaiskorkeus ± 10 mm

Konsoliosat Leveys, korkeus ja paksuus ± 3 mm

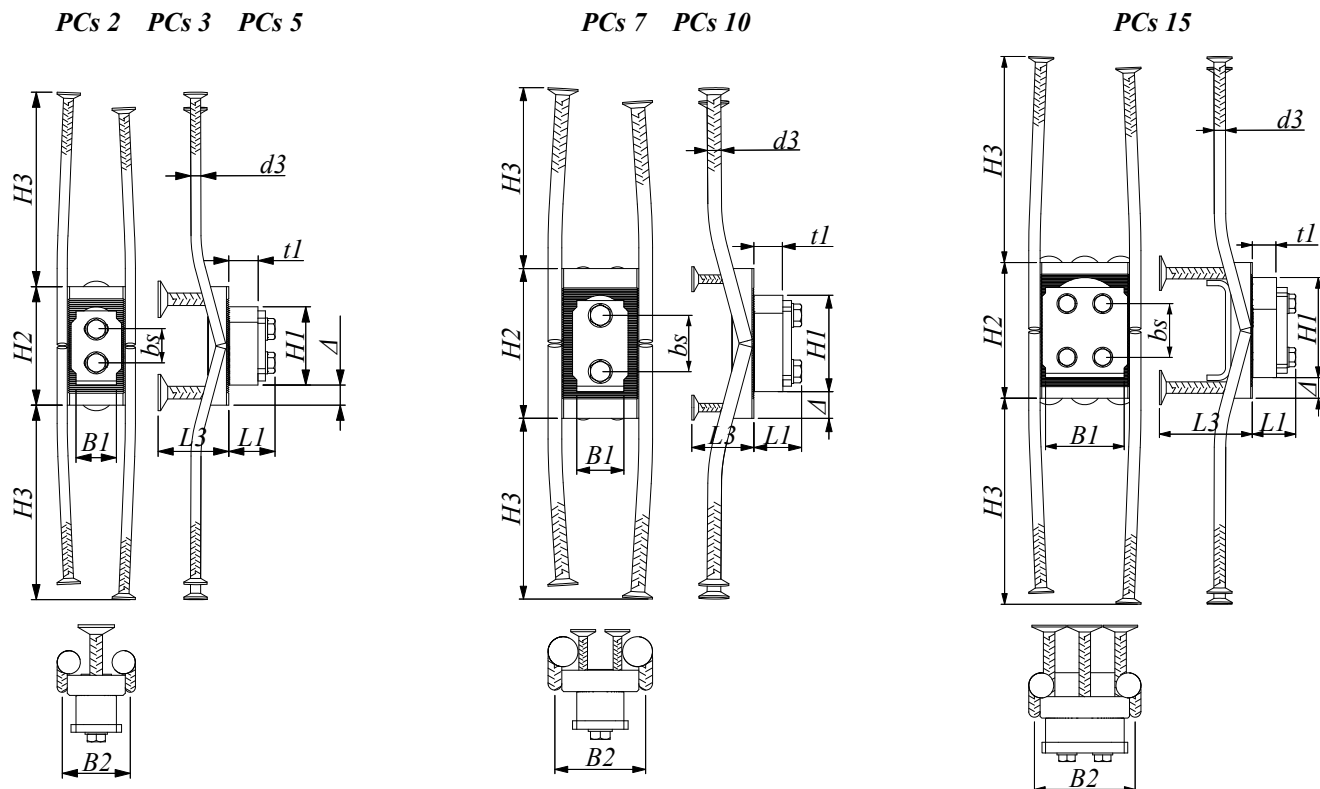
Konsoliosa voidaan asentaa ilman erityistoimia pilariosan hammastukseen 12 mm epäkeskeisesti sekä vaaka- että pystysuunnassa (Kuva 8) konsoliosassa olevien reikien ansiosta.

Kuva 8. Konsoliosan suurimmat mahdolliset epäkeskisyydet vaaka- ja pystysuunnassa.



Toisin kuin Kuvassa 8 on esitetty, epäkeskisyyden enimmäisarvo vaakasuunnassa PCs 2, 3 ja 5 LOCK -malleilla on ± 6 mm. PCs 7, 10 ja 15 LOCK -mallien vaakatoleranssi on ± 12 mm.

Taulukko 9. Mitat [mm], painot [kg] ja värikoodit pilari- ja konsoliosille.

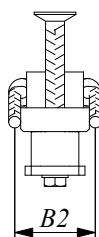
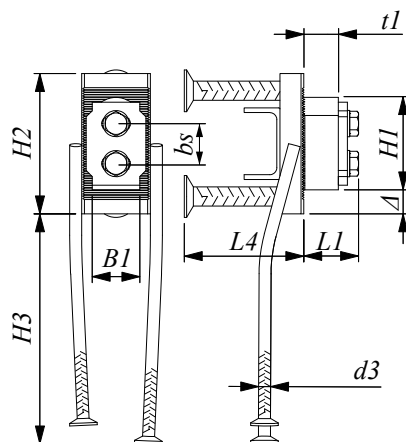


	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
<i>H1</i>	155	155	205	225	280	280
<i>bs</i>	85	67	111	131	186	150
<i>L1*</i>	76	92	112	112	117	122
<i>B1</i>	60	80	90	110	145	220
<i>t1*</i>	45	55	65	65	65	65
Ruuvit	M16 × 100	M24 × 120	M30 × 145	M30 × 145	M30 × 150	M30 × 155
<i>Δ</i>	27,5	40	55	62,5	50	58
<i>H2</i>	210	235	315	350	380	380
<i>H3</i>	397	386	430	423	578	578
<i>L3</i>	125	140	150	145	160	260
<i>B2</i>	116	135	150	212	222	282
<i>d3</i>	16	20	25	32	32	32
Paino	12,7	21,1	37,6	57,9	84,9	124,4
Väri						
	Punainen	Harmaa	Keltainen	Vihreä	Sininen	Musta

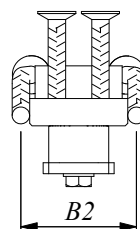
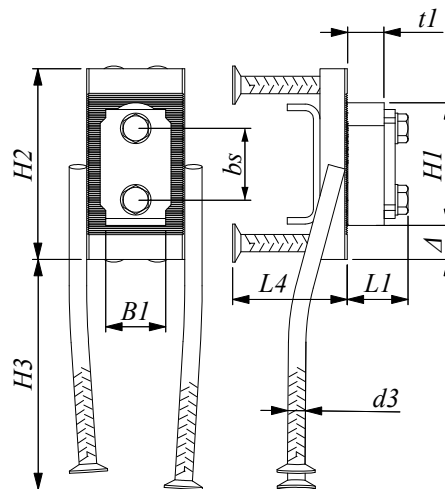
* Arvot *t1* ja *L1* ovat etäisyyksiä pilarin pinnasta konsolilevyn (*t1*) ja ruuvien (*L1*) pintaan.

Taulukko 10. Mitat [mm], painot [kg] ja värikoodit PCs® UP -mallien pilari- ja konsoliosille. Kuormaluokka PCs 15 ei ole saatavana UP -mallina.

PCs 2 UP PCs 3 UP PCs 5 UP



PCs 7 UP PCs 10 UP

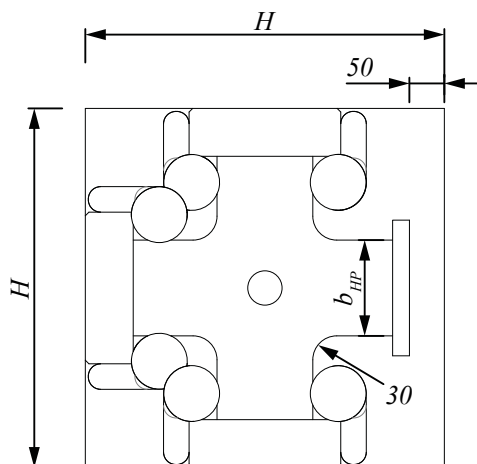


	PCs 2 UP	PCs 3 UP	PCs 5 UP	PCs 7 UP	PCs 10 UP
<i>H1</i>	155	155	205	225	280
<i>bs</i>	85	67	111	131	186
<i>L1</i> *	76	92	112	112	117
<i>B1</i>	60	80	90	110	145
<i>t1</i> *	45	55	65	65	65
Ruuvit	M16 × 100	M24 × 120	M30 × 145	M30 × 145	M30 × 150
<i>Δ</i>	27,5	40	55	62,5	50
<i>H2</i>	210	235	315	350	380
<i>H3</i>	397	386	430	423	578
<i>L4</i>	125	200	250	210	250
<i>B2</i>	116	135	150	212	222
<i>d3</i>	16	20	25	32	32
Paino	13,5	22,5	40,5	62,0	86,1
Väri					
	Punainen	Harmaa	Keltainen	Vihreä	Sininen

* Arvot *t1* ja *L1* ovat etäisyyksiä pilarin pinnasta konsolilevyn (*t1*) ja ruuvien (*L1*) pintaan.

Vakiomitat monisivuisten PCs®-mallien ankkurointiosille on annettu *Taulukossa 11*. Epäsymmetrisiin kaksi- tai kolmisivuisiin konsoleihin, joissa ei ole vastakappaletta tasapainottamaan vetojännitystä, vaakalevyyn kiinnitetään ankkurilevy. *Kuvassa 9* on monisivuisen konsolin rakenne ylhäältä kuvattuna.

Kuva 9. Monisivuisen PCs®-konsolin rakenne ylhäältä kuvattuna.



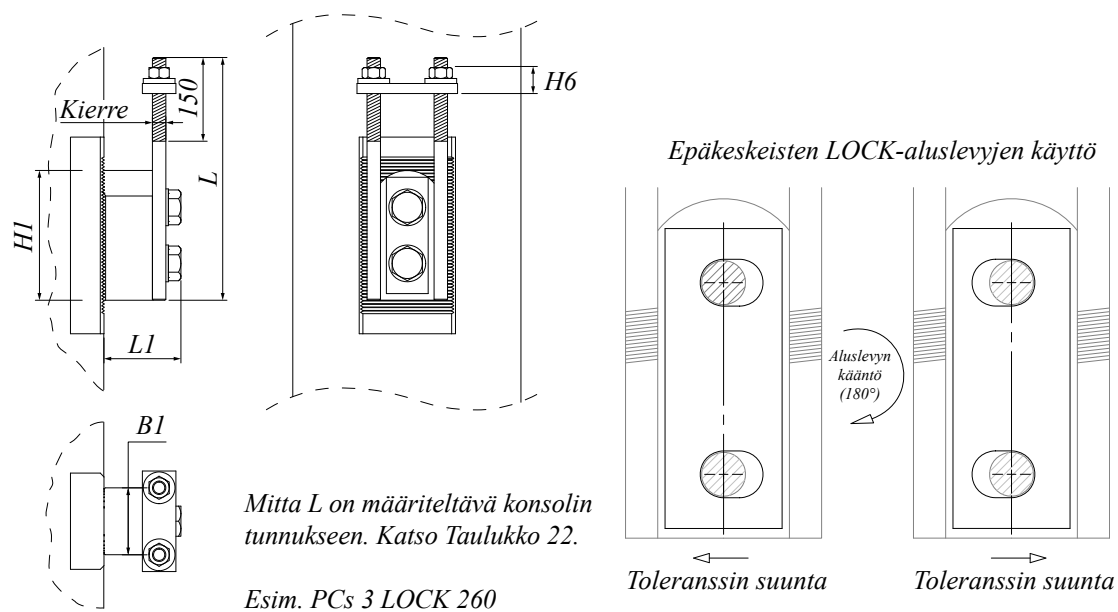
Taulukko 11. Vaakalevyjen vakiomitat.

	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10
b_{HP}	50	60	70	90	90
	PCs 2 UP	PCs 3 UP	PCs 5 UP	PCs 7 UP	PCs 10 UP
b_{HP}	50	70	70	80	100

Vaakalevyjen muut mitat (pituus ja paksuus) suunnitellaan Peikon teknisessä tuessa pilarin mittojen mukaisesti.

Kaikki mallit *Taulukoissa 9 ja 10* on saatavana myös LOCK-versiona palkin negatiivisen tukireaktion (palkin pään kohoaminen) varalta.

Taulukko 12. LOCK mallien mitat [mm] ja värikoodit.



	PCs 2 LOCK	PCs 3 LOCK	PCs 5 LOCK	PCs 7 LOCK	PCs 10 LOCK	PCs 15 LOCK
H1	155	155	205	225	280	280
L1*	76	92	112	112	117	122
B1	60	80	90	110	145	220
Kierre	M16	M24	M24	M24	M30	M30
H6	33	43	43	43	54	54
Väri						
	Punainen	Harmaa	Keltainen	Vihreä	Sininen	Musta

* Mitta L1 on etäisyys pilarin pinnasta ruuvipintaan.

2. Kestävyydet

2.1 Normaali tilanne

PCs®-konsolin kestävyys määrittelyssä on otettu huomioon seuraavat standardit:

- EN 1992-1-1:2004
- EN 1993-1-1:2005
- EN 1993-1-8:2005

Seuraavat kansalliset liitteet on otettu huomioon kestävyys määrittelyssä:

- SFS EN 1992-1-1/NA:2007
- SFS EN 1993-1-1/NA:2007
- SFS EN 1993-1-8/NA:2007

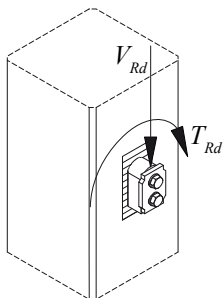
Konsolin asennustoleranssit on otettu kestävyys määrittelyssä huomioon. Konsoli on suunniteltu kestäväksi pysty- ja vääntökuormitusta. Konsolien suurimmat kestävyys edellä mainituille kuormituksille on esitetty *Taulukoissa 13 ja 14*.

PCs®-konsoli toimii palkin pystysuuntaisena tukena. *Kuvassa 3* esitetyn kuormansiirtomekanismin mukaisesti konsolille huomioidaan pystykuorman epäkeskisyyden aiheuttama vaakasuora vetorasitus. Yleensä elementtien välisen liitoksen suunnittelussa otetaan huomioon vaakasuuntainen vetokuormitus, joka on $H_{Ed} = 0,2 \times V_{Rd}$ suuruinen. PCs®-konsolin pystysuuntaisen kuorman kestävyys on määritetty seuraaville kuormayhdistelmille:

- Pystykuorma yhdessä vaakasuuntaisen vetokuormituksen kanssa, jossa vaakasuuntainen vetokuormitus H_{Ed} on suuruudeltaan 20 % pystysuuntaisesta kuormituksesta V_{Rd}
- Pystykuorma ilman ulkopuolista vaakasuuntaista vetokuormitusta.

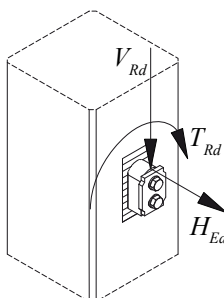
Konsolin kestävyys pysty- ja vääntökuormituksen yhdistelmälle on esitetty yhteisvaikutuskäyrässä *Kuvassa 10*.

Taulukko 13. PCs®-konsolin kestävyys (ilman vaakasuuntaista vetokuormitusta).



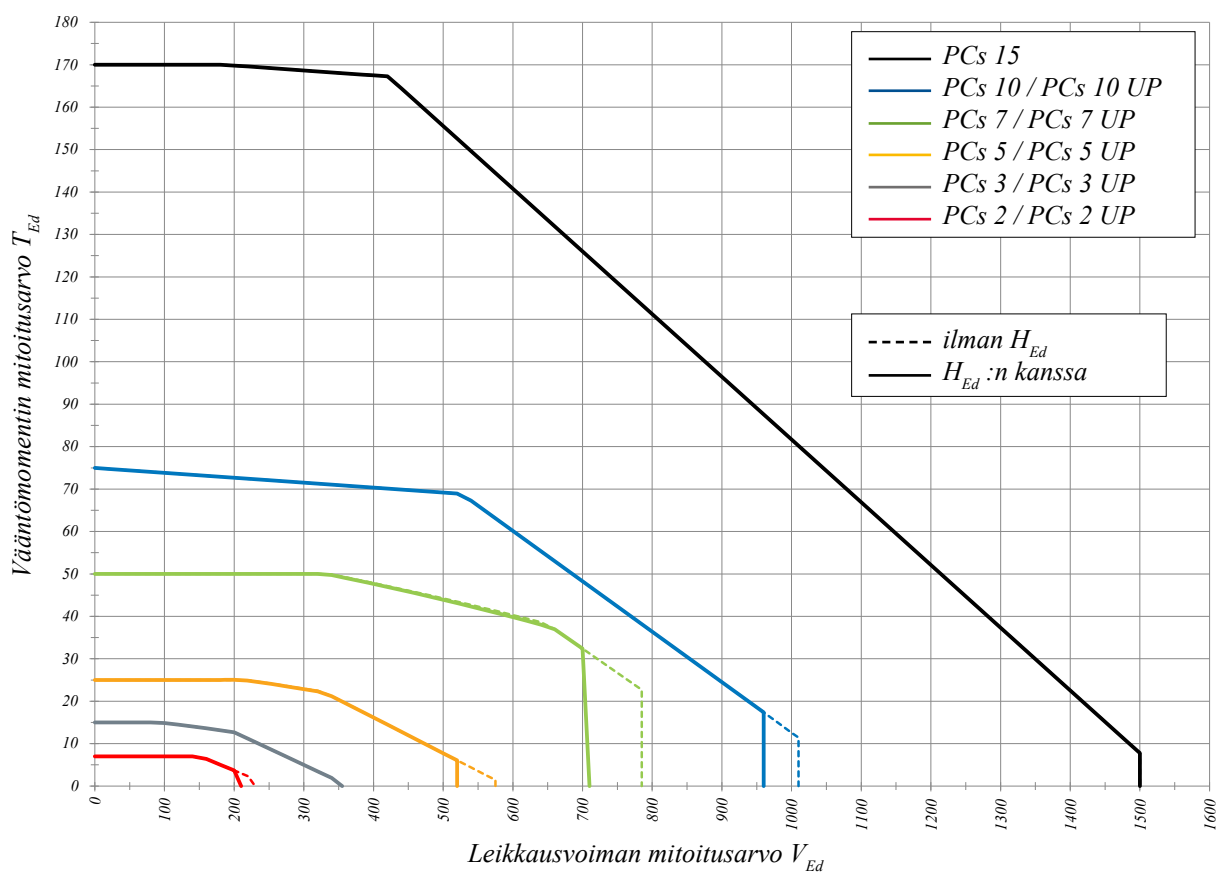
Kuorma		Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
Pystykuorma	V_{Rd}	kN	230	355	575	785	1010	1500
Vaakakuorma	H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0
Vääntö	T_{Rd}	kNm	7	15	25	50	75	170

Taulukko 14. PCs®-konsolin kestävyys (vaakasuuntaisen vetokuormituksen kanssa $H_{Ed} = 0,2 \times V_{Rd}$).



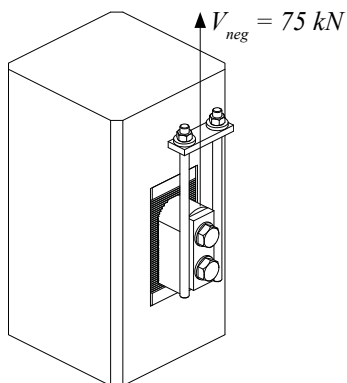
Kuorma		Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
Pystykuorma	V_{Rd}	kN	210	355	520	710	960	1500
Vaakakuorma	H_{Ed}	kN	42	71	104	142	192	300
Vääntö	T_{Rd}	kNm	7	15	25	50	75	170

Kuva 10. Leikkauskestävyyden ja vääntökestävyyden yhteisvaikutuskäyrä.



Kaikkien LOCK -mallien negatiivisen tukireaktion suurin mitoitusarvo on $V_{neg} = 75\text{ kN}$.

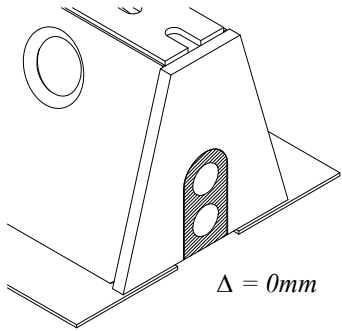
Kuva 11. LOCK -mallien negatiivisen tukireaktion kestävyys suurin mitoitusarvo.



2.2 Palotilanne

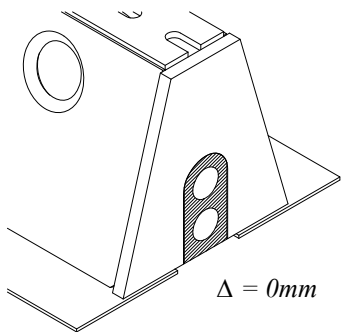
PCs®-konsolin palotilanteen mitoitusarvot luokille R60, R90, R120 ja R180 on annettu *Taulukoissa 15 ja 16*. Kestävyydet on määritetty olettaen, että konsolin alapinta on samalla tasolla laatastons alapinnan kanssa (konsoli on altistettu palolle suoraan alapuolelta).

Taulukko 15. PCs®-konsolin mitoitusarvot palotilanteessa ilman vaakasuuntaista vetokuormitusta.



	Kuorma	Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
R60	Pystykuorma V_{Ed}	kN	230	355	575	785	1010	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0
R90	Pystykuorma V_{Ed}	kN	230	355	575	785	1010	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0
R120	Pystykuorma V_{Ed}	kN	145	220	410	775	710	1490
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0
R180	Pystykuorma V_{Ed}	kN	40	95	160	205	240	950
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0

Taulukko 16. PCs®-konsolin mitoitusarvot vaakasuuntaisen vetokuormituksen kanssa ($H_{Ed} = 0.2 \times V_{Ed}$).

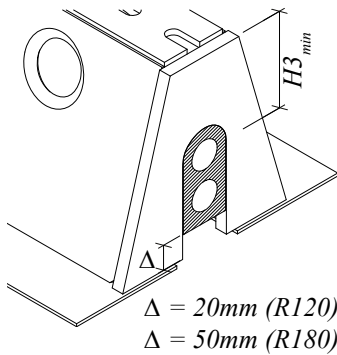


	Kuorma	Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
R60	Pystykuorma V_{Ed}	kN	210	355	520	710	960	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	42	71	104	142	192	300
R90	Pystykuorma V_{Ed}	kN	210	355	520	710	805	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	42	71	104	142	161	300
R120	Pystykuorma V_{Ed}	kN	95	220	410	520	540	1490
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	19	44	82	104	108	298
R180	Pystykuorma V_{Ed}	kN	40	95	160	175	180	950
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	8	19	32	35	36	190

PCs®-konsolien kestävyyden suunnitteluarvoja paloluokille R120 ja R180 voidaan kasvattaa nostamalla konsoli laatastons alapinnan tasolta ylöspäin, jotta konsolin alle tulee palolta suojaavaa betonia. Kestävyydet suojabetonin kanssa on esitetty *Taulukoissa 17 ja 18*. Mikäli konsoli sijoitetaan palkissa korkeammalle, tulee noudattaa *Taulukon 20* päätylevyn aukolle annettuja mitan $H3_{min}$ vähimmäisarvoja.

PCs®-konsolin vääntökestävyys jätetään huomioimatta palotilanteessa.

Taulukko 17. PCs®-konsolin mitoitusarvot ilman vaakasuuntaisia vetokuormituksia, kun konsoli on nostettu palkin alapinnasta.

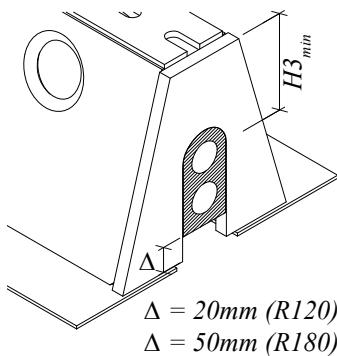


PCs®-konsolin sijainti

	Kuorma	Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
R60	Pystykuorma V_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	1)	1)
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	1)	1)
R90	Pystykuorma V_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	1)	1)
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	1)	1)
R120 ($\Delta=20\text{ mm}$)	Pystykuorma V_{Ed}	kN	230	355	575	785	1010	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0
R180 ($\Delta=50\text{ mm}$)	Pystykuorma V_{Ed}	kN	185	255	575	785	1010	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	0	0	0	0	0	0

1) Suurin kestävyys saadaan, kun $\Delta = 0\text{ mm}$ (ks. Taulukko 15)

Taulukko 18. PCs®-konsolin mitoitusarvot vaakasuuntaisten vetokuormitusten kanssa ($H_{Ed} = 0.2 \times V_{Ed}$), kun konsoli on nostettu palkin alapinnasta.



PCs®-konsolin sijainti

	Kuorma	Yksikkö	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
R60	Pystykuorma V_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	1)	1)
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	1)	1)
R90	Pystykuorma V_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	960	1)
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	1)	1)	1)	1)	192	1)
R120 ($\Delta=20\text{ mm}$)	Pystykuorma V_{Ed}	kN	210	355	520	710	960	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	42	71	104	142	192	300
R180 ($\Delta=50\text{ mm}$)	Pystykuorma V_{Ed}	kN	185	255	520	710	960	1500
	Vaakakuorma H_{Ed}	kN	37	51	104	142	192	300

1) Suurin kestävyys saadaan, kun $\Delta = 0\text{ mm}$ (ks. Taulukko 16)

PCs®-konsolin valinta

Sopivinta PCs®-konsolin mallia valittaessa tulee ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- Kuormakestävyys
- Pilarin/seinän ja palkin ominaisuudet
- Konsolin sijainti pilarissa/seinässä

PCs®-konsolin kestävyys eri kuormayhdistelmille tulee tarkistaa seuraavissa eri suunnittelutilanteissa:

- Asennusaikainen tilanne
- Normaali tilanne
- Palotilanne

PCs®-konsolin kestävyys tarkistaminen tapahtuu eri tavoin riippuen siitä, onko kuormitustilanteessa vääntöä vai ei. Mikäli palkki on tuettu asennusaikana vääntöä vastaan ja kuormitettu symmetrisesti normaalitilanteessa, konsoliin kohdistuu pystysuuntainen kuorma ilman vääntöä. Tällöin PCs®-konsolin kestävyys tarkistaminen tapahtuu seuraavasti:

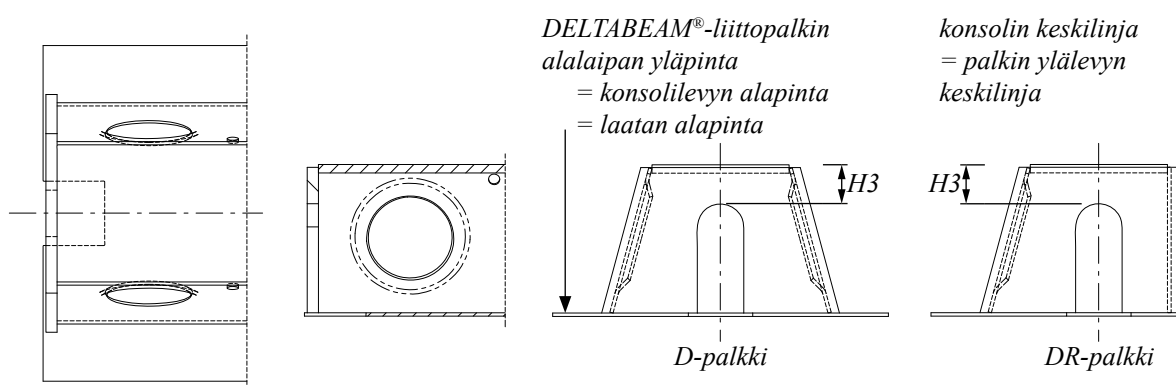
$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

missä V_{Ed} on palkin pystysuoran tukireaktion mitoitusarvo normaalitilanteessa
 V_{Rd} on konsolin pystysuuntaisen kuormituksen kestävyys mitoitusarvo. Katso *Taulukko 13* tai *Taulukko 14*.

Esimerkkejä konsolin vääntökuormituksen T_{Ed} määrittämisestä sekä asennusaikaisessa tilanteessa että normaalitilanteessa on annettu Tämän käyttöohjeen liitteessä B.

Konsolia valittaessa tulee myös tutkia sen yhteensopivuus palkin ja sen päätylevyn kanssa. Yhteensopivuudet PCs®-konsolin ja DELTABEAM®-liittopalkkien kanssa on esitetty *Taulukossa 19*.

Taulukko 19. Konsolien yhteensopivuus erikokoisten DELTABEAM®-liittopalkkien kanssa, kun konsoliosan alapinta on samassa tasossa laataston alapinnan (=DELTABEAM®-liittopalkin alalaipan yläpinnan) kanssa. Taulukko pätee myös LOCK-malleille. Mikäli konsoli sijoitetaan palkissa korkeammalle (esimerkiksi palonkeston vuoksi), tulee mitta $H3$ palkin päätylevystä tarkistaa. Mitan $H3$ tulee olla vähintään Taulukossa 20 esitetyn suuruinen.

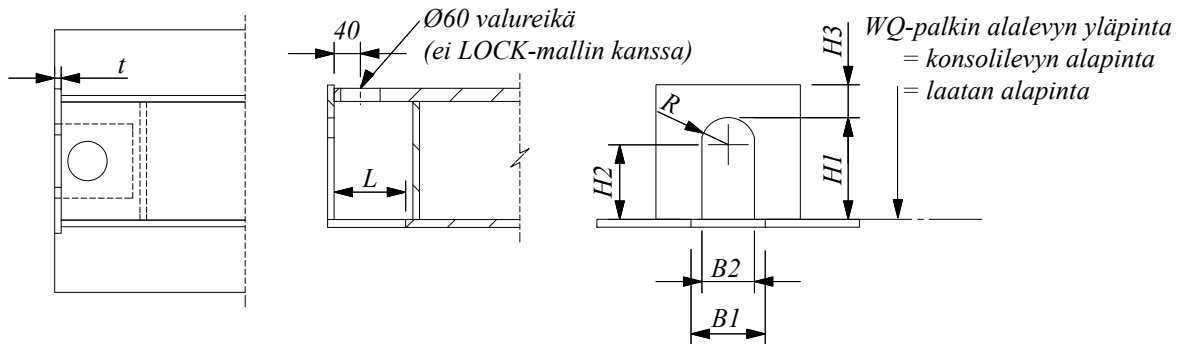


	DELTABEAM® korkeusluokka	D50, D60 D37, D40	DR37, DR40 DR50	D30, D32 DR30, DR32	D26 DR26	D20, D22, D25 DR20, DR22, DR25
Konsoli	PCs 2 PCs 2 UP	Konsolin käyttöalue				
	PCs 3 PCs 3 UP	Konsolin käyttöalue				
	PCs 5 PCs 5 UP	Konsolin käyttöalue				
	PCs 7 PCs 7 UP	Konsolin käyttöalue				
	PCs 10 PCs 10 UP	Konsolin käyttöalue				
	PCs 15	Konsolin käyttöalue				

* Mitta $H3$ on palkin päätylevyn korkeus aukon yläpuolella.

PCs®-konsolin yhteensopivuus muun tyyppisten palkkien kanssa voidaan tarkastaa Taulukon 20 avulla.

Taulukko 20. Konsolin yhteensopivuus ja WQ-palkin päätylevyn ja pohjalevyn hahlojen mitat, kun konsoliosan alapinta on samassa tasossa laattojen alapinnan (=palkin alalaipan yläpinnan) kanssa. Taulukko pätee myös LOCK-malleille. Mikäli konsoli sijoitetaan palkissa korkeammalle (esimerkiksi palonkeston vuoksi), tulee mitta H3 palkin päätylevystä tarkistaa. H3 tulee olla vähintään taulukossa esitetyn suuruinen.



		PCs®-konsoli					
		PCs 2 PCs 2 UP	PCs 3 PCs 3 UP	PCs 5 PCs 5 UP	PCs 7 PCs 7 UP	PCs 10 PCs 10 UP	PCs 15
Alalaippa	B1	95	115	125	145	190	260
	L	70	80	95	95	100	105
Päätylevy	t	15	20	25	25	25	25
	H1	155	155	205	225	280	280
	H2	123,5	113,5	158	168	204,75	167,5
	H3 min	37	37	50	60	70	80
	B2	63 ±1	83 ±1	94 ±2	114 ±2	150,5 ±3	225,5±3
	R	31,5	41,5	47	57	75,25	112,5
WQ 200	Konsolin käyttöalue						
WQ 265	Konsolin käyttöalue						
WQ 320	Konsolin käyttöalue						
WQ 400	Konsolin käyttöalue						

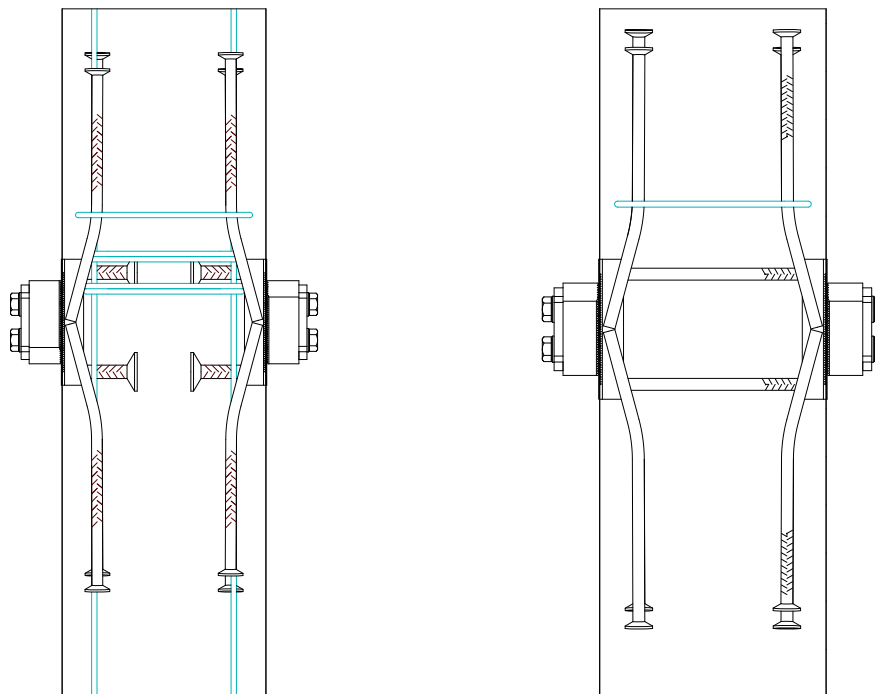
Taulukko 21. WQ-palkin ylälevyyn tarvittavat lisäreiät LOCK –mallia käytettäessä. Pohjalevyn ja päätylevyn hahlot ovat samat kuin Taulukossa 20 on esitetty.

	PCs 2 LOCK	PCs 3 LOCK	PCs 5 LOCK	PCs 7 LOCK	PCs 10 LOCK	PCs 15 LOCK
A [mm]	35	40	40	40	50	50
B [mm]	60	70	85	85	95	95
C [mm]	15	20	25	35	50	85

Päätylevyssä olevan konsolihahlon keskiliinja

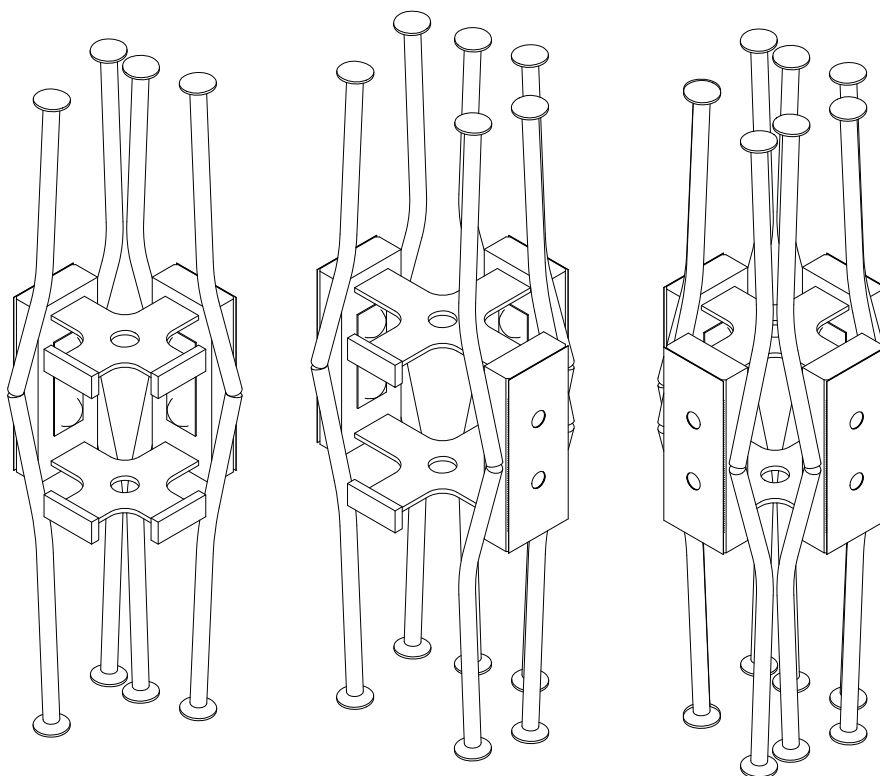
Kun pilarin/seinän molemmilla puolilla on samanlainen konsoli samalla korkeudella, voidaan PCs®- ja PCs® UP -mallit valmistetaan kaksipuolisina (katso esimerkki Kuva 12). Tätä kaksipuolista mallia käytettäessä voidaan vähentää tarvittavaa lisäraudoitusta.

Kuva 12. Esimerkki kaksipuolisen konsolin pienemmästä lisäraudoituksesta kahteen pilarin vastakkaisilla puolilla olevaan yksipuoliseen konsoliin verrattuna.



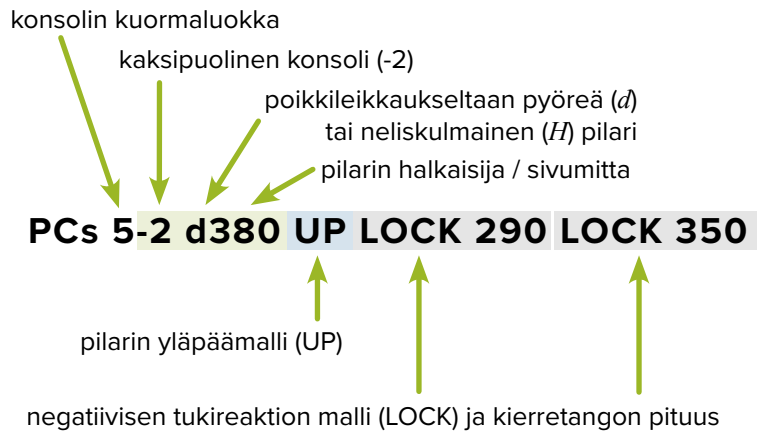
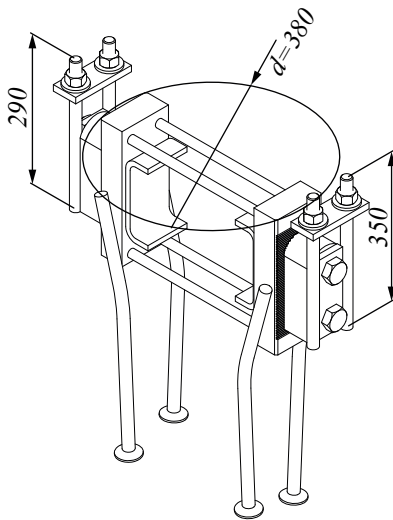
Jos kahta PCs®- tai PCs® UP -konsolia käytetään kohtisuoraan toisiaan vastaan tai jos käytetään useampaa kuin kahta konsolia samassa tasossa, voidaan käyttää monisivuisia PCs®- ja PCs® UP -malleja (katso esimerkki Kuva 13). Pilariosat on hitsattu vaakatasossa oleviin asennus-/ankkurointilevyihin. Ankkurointilevyjä käytetään vaakatasossa olevien tyssätyjen harjatankojen sijasta.

Kuva 13. Monisivuiset PCs®-konsolit.



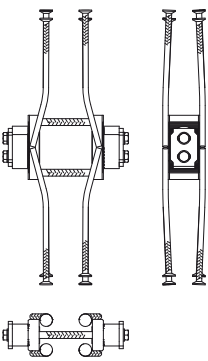
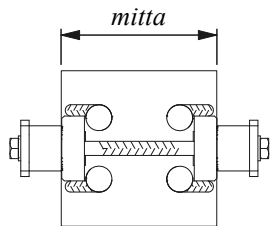
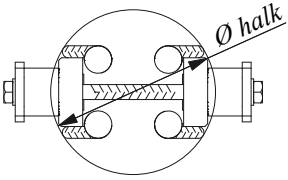
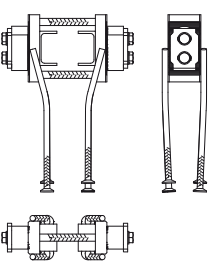
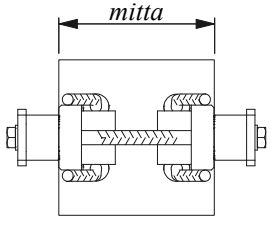
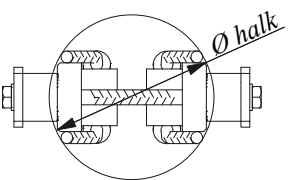
Kun sopiva PCs®-konsoli on valittu, sen nimi voidaan määrittää kuten *Taulukossa 22* on esitetty. Käyttäkää tätä nimeä suunnitelmissanne ja konsolia tilatessanne.

Taulukko 22. Konsolin tuotekoodin muodostaminen.



Vihreällä, sinisellä ja harmaalla merkityt tunnuksen osat ovat toisistaan riippumattomia. Kaksipuolinen konsoli merkitään "-2":lla, jota seuraa pilarin halkaisija tai sivumitta yhdessä poikkileikkauksen muotoa osoittavan kirjaimen kanssa. Pilarin poikkileikkauksen ollessa suorakaiteen muotoinen osoitetaan merkitsevä sivumitta kirjaimella *H*, ja ympyrän muotoisen poikkileikkauksen tapauksessa halkaisija osoitetaan kirjaimella *d*. Jos LOCK-konsoliosia tarvitaan enemmän kuin yksi (kaksipuolinen konsoli), merkitään jokainen erikseen.

Taulukko 23. Tuotekoodi kaksipuoliselle PCs®-konsolille.

		Konsolin tunnuksen muodostaminen	
	suorakaidepilari		konsolin kokoluokka kaksipuolinen PCs 3-2 H[mitta] ← pilarin sivumitta esim. PCs 5-2 H280
	pyöreä pilari		konsolin kokoluokka kaksipuolinen PCs 3-2 d[halkaisija] ← pilarin halkaisija esim. PCs 5-2 d280 Peikko laskee tarvittavan konsolilevyn etäisyyden
	suorakaidepilari		konsolin kokoluokka kaksipuolinen pilarin sivumitta PCs 3-2 H[mitta] UP ← UP-konsoli esim. PCs 5-2 H280 UP
	pyöreä pilari		konsolin kokoluokka kaksipuolinen pilarin halkaisija PCs 3-2 d[halkaisija] UP ← UP-konsoli esim. PCs 5-2 d280 UP Peikko laskee tarvittavan konsolilevyjen etäisyyden

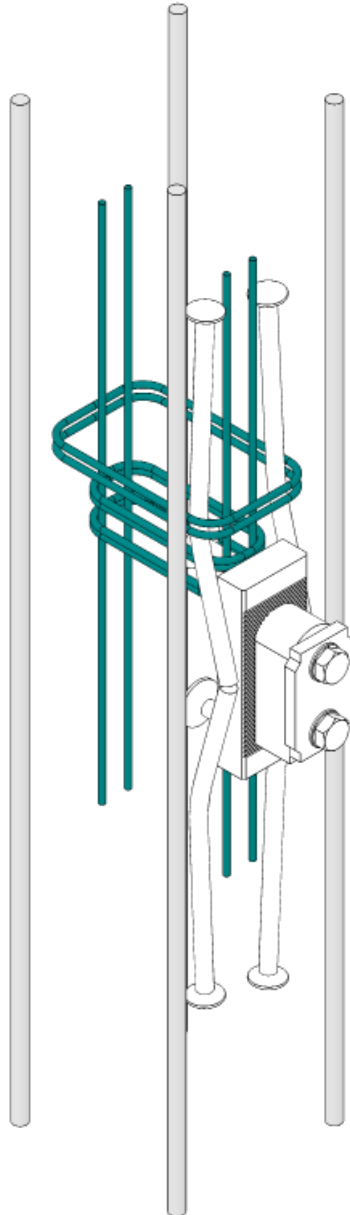
Taulukko 24. Tuotekoodit monisivuisille PCs®-konsoleille.

	PCs	#	-	n	H[mitta]	a90	
Neliöpilari	PCs	3	-	2	H350	a90	
	PCs	5	-	3	H400		
	PCs	#	-	n	d[halkaisija]	a90	
Pyöreä pilari	PCs	3	-	2	d350	a90	
	PCs	5	-	3	d400		
	PCs	#	-	n	H[mitta]	a90	UP
Neliöpilari	PCs	3	-	2	H350	a90	UP
	PCs	5	-	3	H400		UP
	PCs	#	-	n	d[halkaisija]	a90	UP
Pyöreä pilari	PCs	3	-	2	d350	a90	UP
	PCs	5	-	3	d400		UP

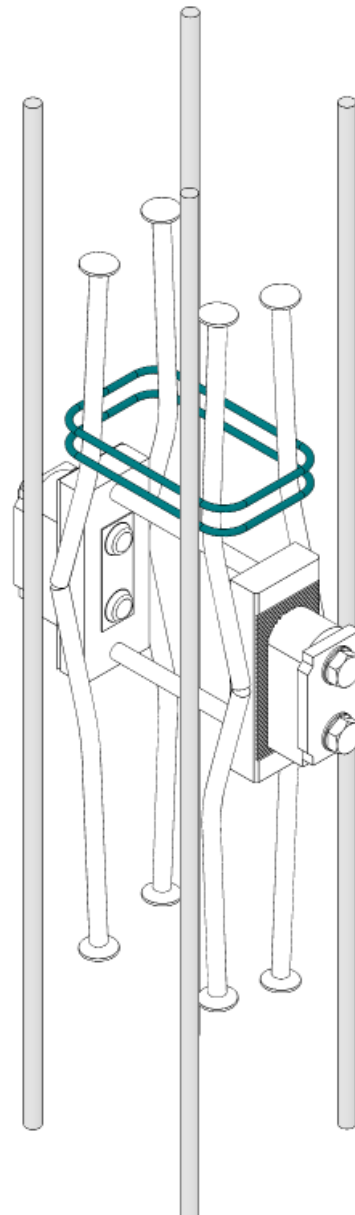
Liite A – Lisäraudoitus

- Yksipuolisen konsolin takana olevat vaakasuuntaiset tyssäankkurit muodostavat pilariin murtokartion, joka tulee ankkuroida myöhemmin tässä käyttöohjeessa esitettyjen kuvien mukaisella lisäraudoituksella pilariin.
- Myös ylempien harjatankojen taivutuskohtaan tulee asentaa lisäraudoitus.
- PCs 15 ja PCs® UP -mallien särmätyn U-muotoisen levyn laippojen alapuolille tulee asentaa myöhempänä esitetyn kuvan mukainen lisäraudoitus.
- Pilarin pääraudoituksia ympäröivät haat asennetaan konsolin ylä- ja alapuolille. Tarvittaessa näiden väliin asennetaan diagonaalihakoja.

PCs®-konsolin lisäraudoitus ja esimerkki pilarin pääraudoituksesta.

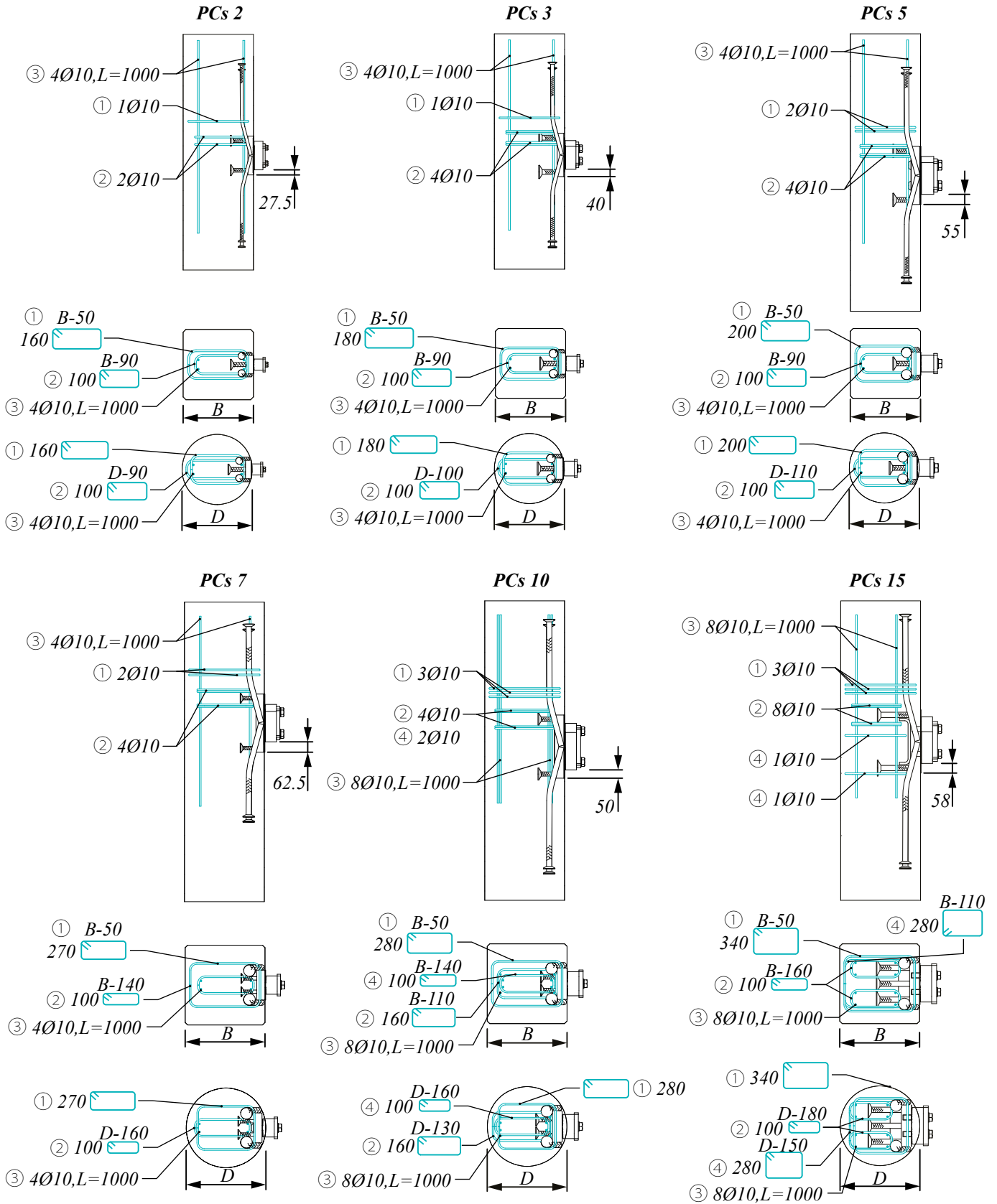


PCs 5 -konsoli

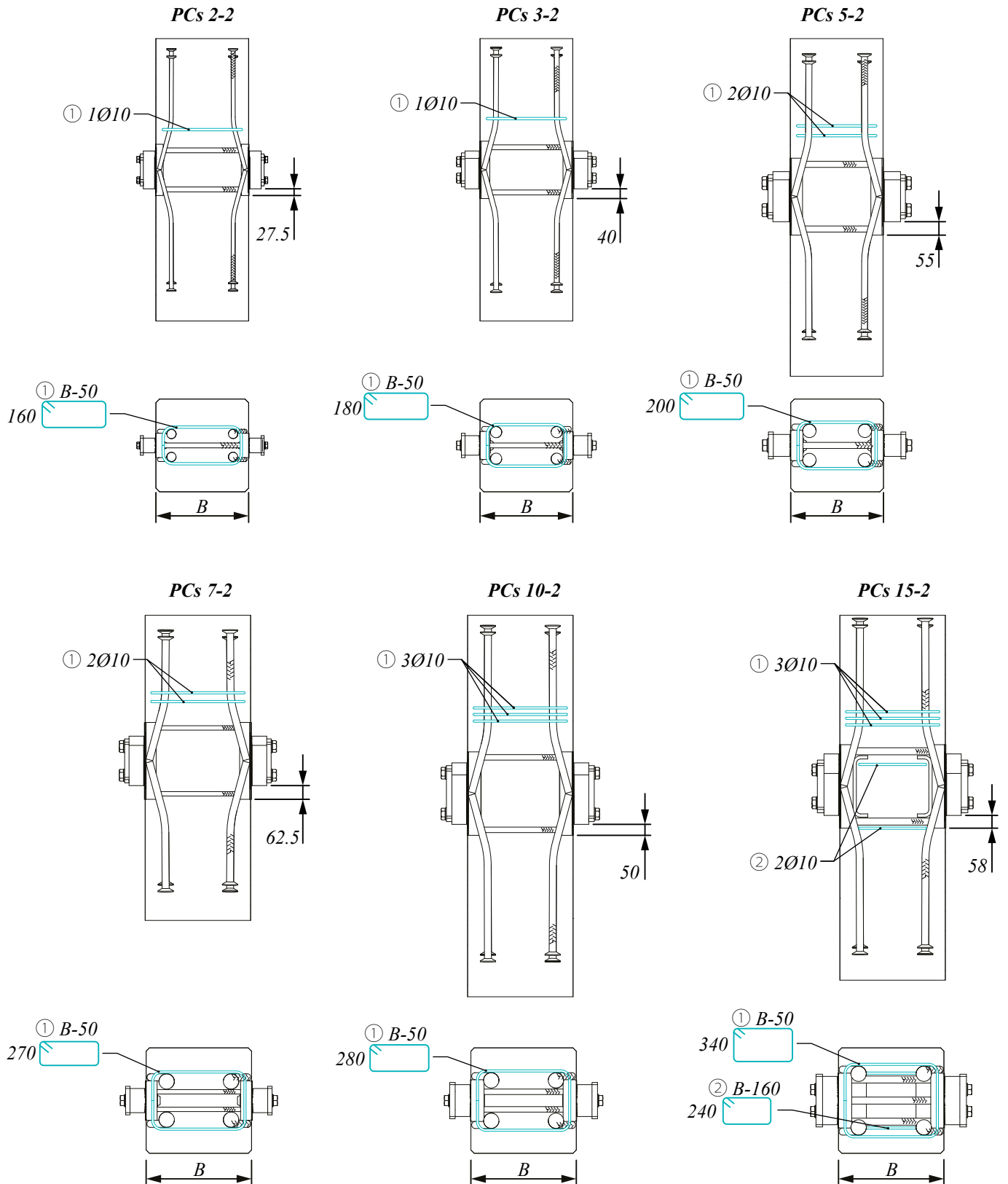


PCs 5-2 -konsoli

PCs®-konsolin yksipuolisen perusmallin lisäraudoitukset. Harjateräs: B500 B.

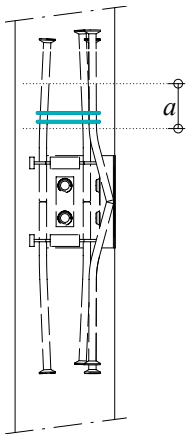


PCs®-konsolin kaksipuolisten mallien lisäraudoitukset. Harjateräs: B500 B.



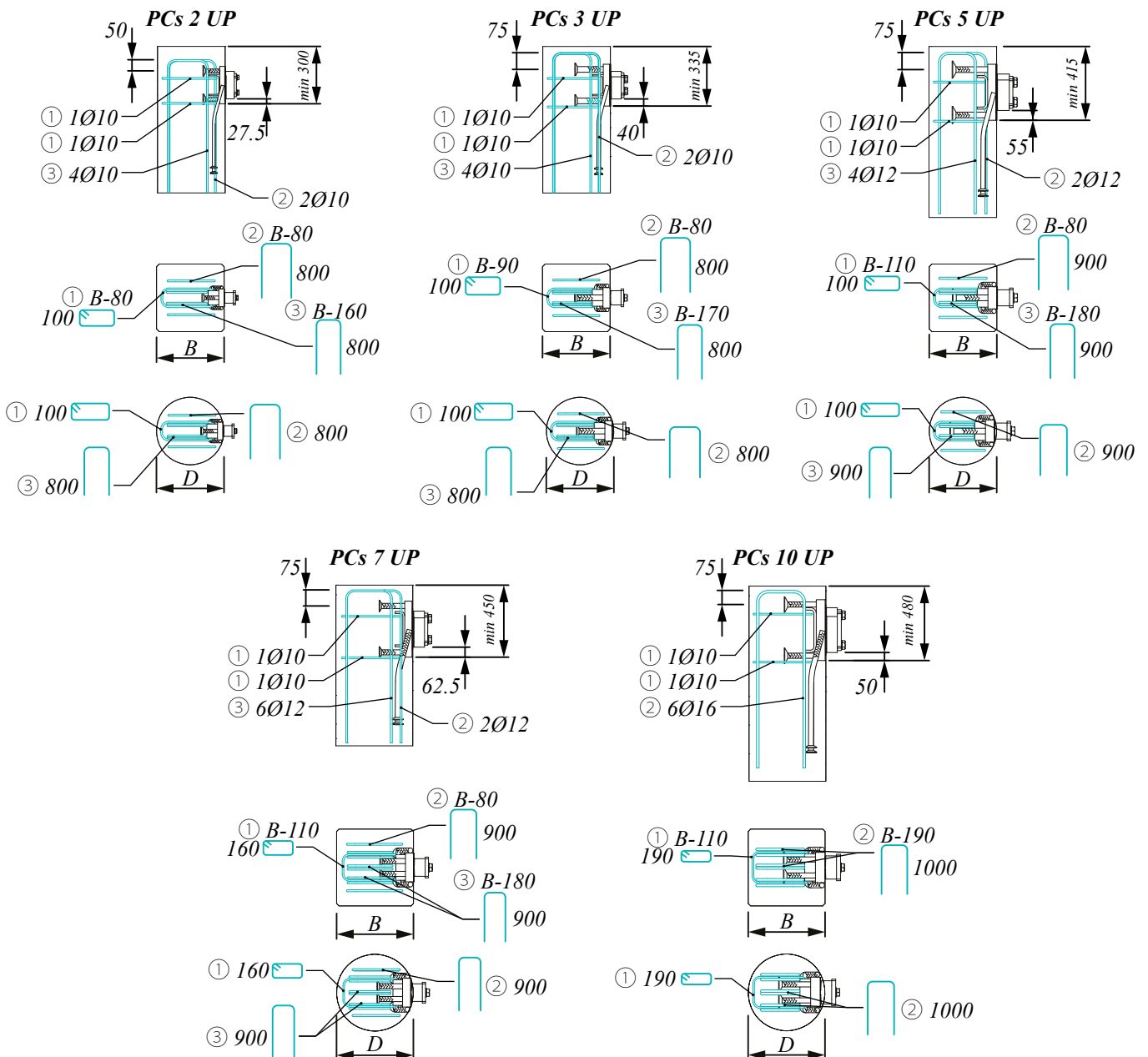
PCs®-konsolin monisivuisten mallien lisäraudoitukset. Harjateräs: B500 B.

Taulukko 25. Monisivuisten PCs®-konsolien lisäraudoitukset.



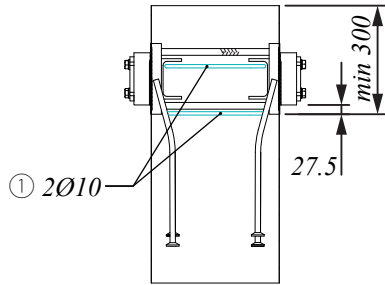
Haka	Halkaisija [mm]	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10
<i>a</i>	10	1	1	2	2	3

PCs® UP -mallien lisäraudoitukset. Harjateräs: B500 B.

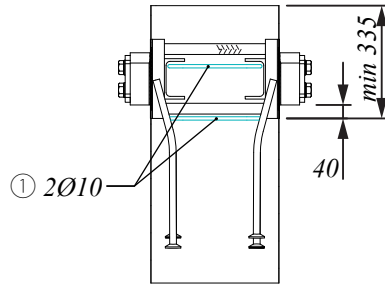


Kaksipuolisten PCs® UP -mallien lisäraudoitukset. Harjateräs: B500 B.

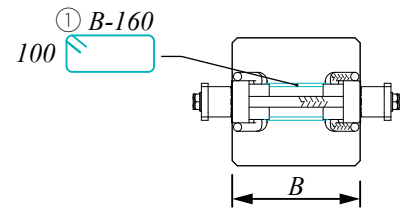
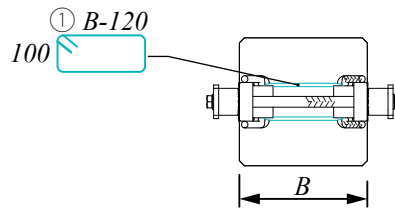
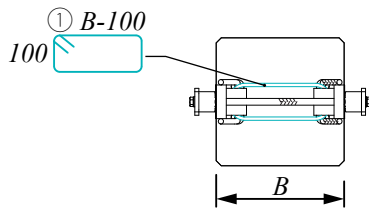
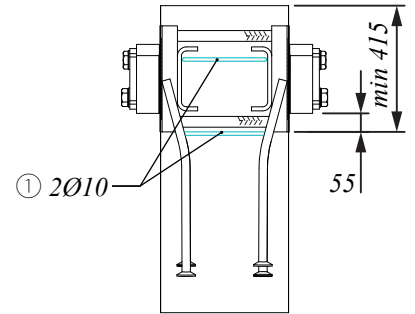
PCs 2-2 UP



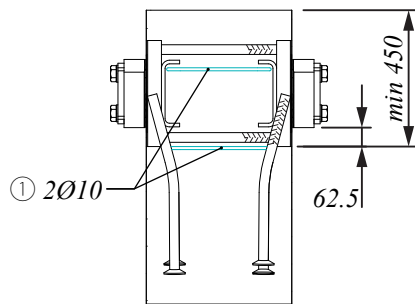
PCs 3-2 UP



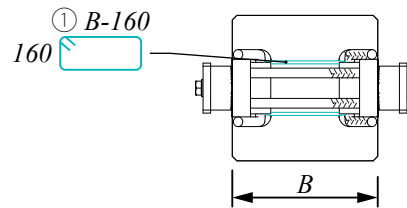
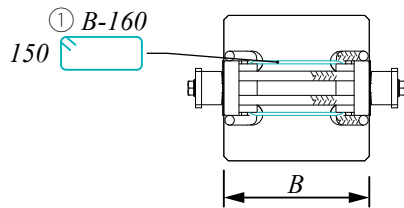
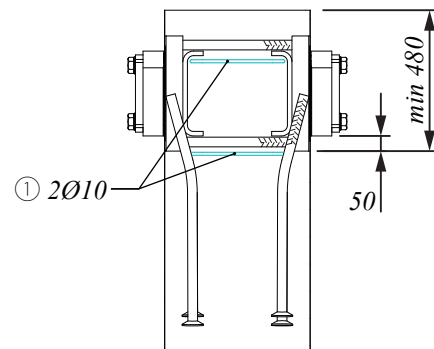
PCs 5-2 UP



PCs 7-2 UP



PCs 10-2 UP

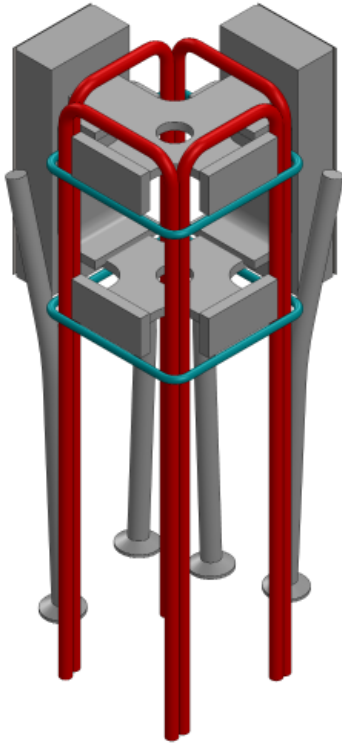


Monisivuisten PCs® UP -mallien lisäraudoitukset. Harjateräs: B500 B.

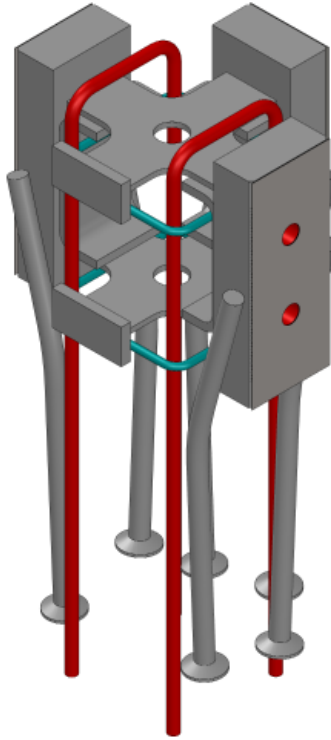
Pilarin vaakatasossa olevien hakojen vaatimukset ovat samat monisivuisille PCs® UP -konsoleille kuin edellisellä sivulla kuvattujen kaksipuolisten PCs® UP -mallien vaatimukset. Vaakahakojen lisäksi myös pystylenkkejä on käytettävä Kuvan 14 ja Taulukon 26 esittämällä tavalla.

Kuva 14. Pystylenkkien vaatimukset monisivuisille PCs® UP -malleille.

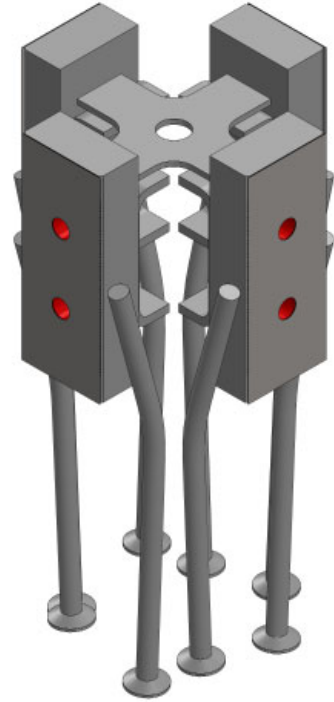
Kaksisivuinen PCs® UP



Kolmisivuinen PCs® UP



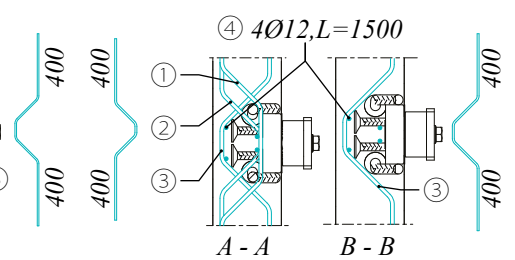
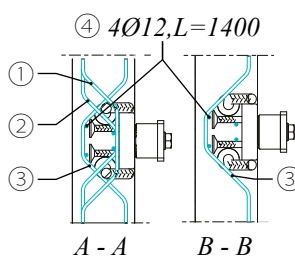
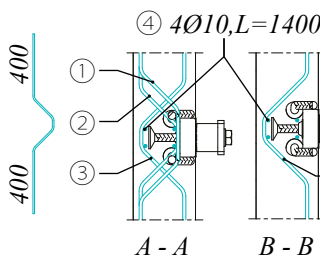
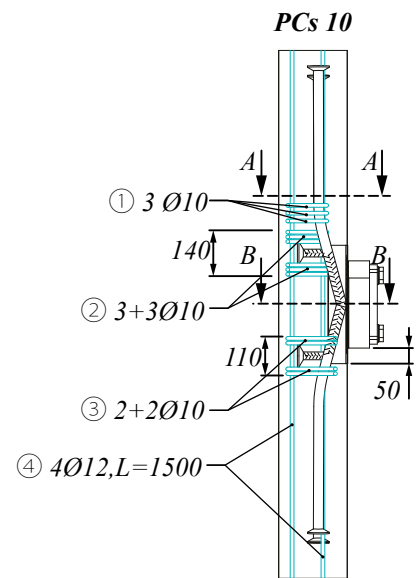
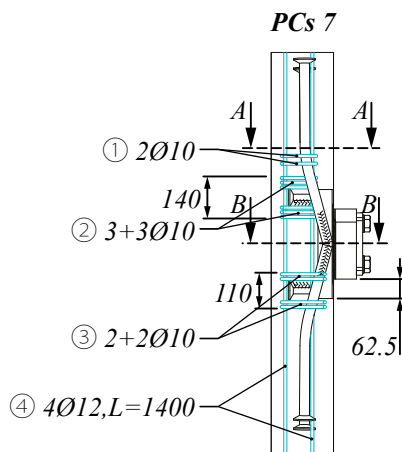
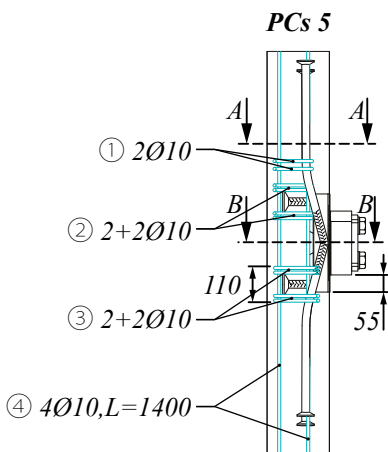
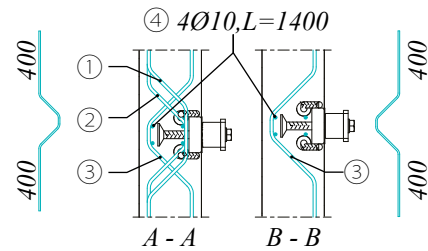
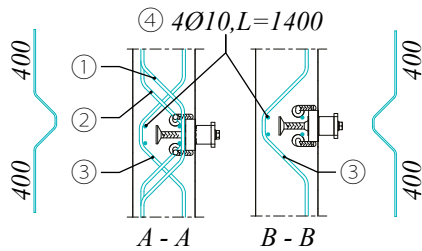
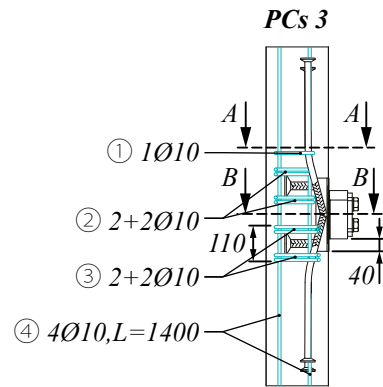
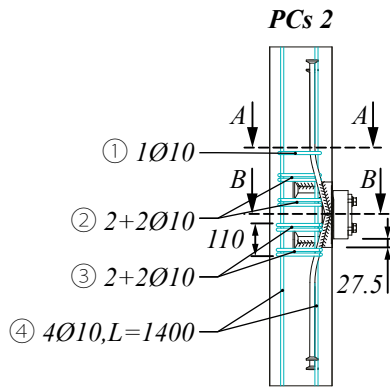
Nelisivuinen PCs® UP



Taulukko 26. Lisäraudoitus (pystylenkit) monisivuisille PCs® UP -malleille.

Pystylenkki	Halkaisija [mm]	PCs 2 UP	PCs 3 UP	PCs 5 UP	PCs 7 UP	PCs 10 UP
2-sivuinen						
<i>d</i>	16	4	4	4	4	8
3-sivuinen						
<i>d</i>	16	2	2	2	2	4

Lisäraudoitus, kun PCs®-konsolia käytetään seinässä. Harjateräs: B500 B.



Liite B – Laskentaesimerkit

PCs®-konsolit on suunniteltu siirtämään teräs- ja teräsluottopalkkien tukireaktiot (pystysuorat ja vääntökuormitukset) pilariin. Pystysuoran kuorman ja väännön yhteisvaikutus tulee tarkistaa *Kuvan 10* mukaan. Yhteisvaikutus tulee tarkistaa erikseen asennusajan tilanteen ja normaalin tilanteen mukaan. On huomattava, että vaikka PCs®-konsolin vääntökestävyys olisikin riittävä, esteettiset syyt (palkin kiertymä tuella) voivat vaatia palkin tukemista asennusaikana.

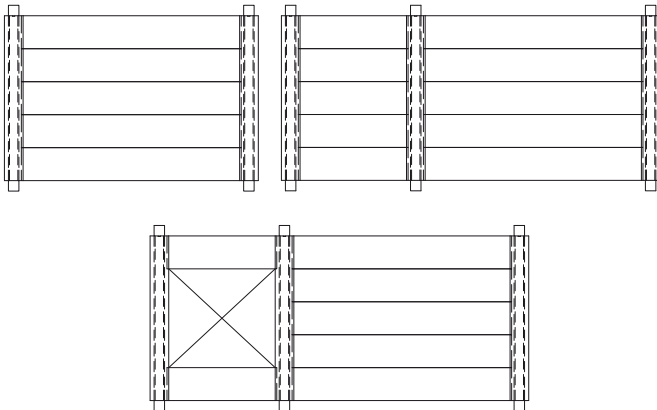
Lisäksi on tarkistettava mm:

1. pilarin kestävyys palkin väännöstä aiheutuvaa taivutusmomenttia vastaan
2. aiheuttaako vääntö liian suuren taipuman pilariin
3. palkin vääntökestävyyden riittävyys
4. aiheuttaako vääntö palkkiin liian suuren kiertymän.

Asennusajan tilanne

Vääntöä esiintyy palkeissa esimerkiksi seuraavissa tilanteissa:

1. laattoja on asennettu enemmän palkin toiselle puolelle eikä palkkia ole tuettu vääntöä vastaan
2. palkin eri puolilla olevien laattojen jännevälit tai painot ovat erisuuret eikä palkkia ole tuettu vääntöä vastaan
3. laatastossa on suuria aukkoja eikä palkkia ole tuettu vääntöä vastaan.



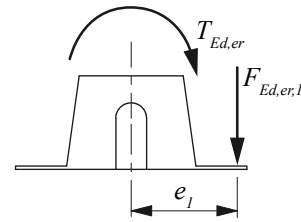
Kun kaikki laatat on asennettu, vääntö voi olla:

1. hävinnyt (=palkin molemmilla puolilla symmetrinen laatasto)
2. pienentynyt (=palkin molemmilla puolilla epäsymmetrinen laatasto)
3. säilynyt ennallaan (=palkin toisella puolella ei ole laattoja lainkaan =reunapalkki).

Suurin asennusajan vääntötilanne tulee tarkistaa. Usein tämä tilanne on silloin, kun ainoastaan palkin toiselle puolen on asennettu laatat. Palkin pystytukireaktion $V_{Ed,er}$ ja vääntötukireaktion $T_{Ed,er}$ yhteisvaikutus on tarkistettava *Kuva 10* mukaan.

$$T_{Ed,er} = F_{Ed,er,l} \times e_l$$

$$V_{Ed,er} = F_{Ed,er,l} + F_{Ed,beam}$$



- $F_{Ed,er,l}$ = Laattojen omapainon ja laataston asennusaikaisen kuorman aiheuttaman tukireaktion suunnittelu-arvo palkin päässä
- e_l = Tukireaktion epäkeskeisyys (=laattojen tukireaktion etäisyys konsolin keskijanjasta)
- $F_{Ed,beam}$ = Palkin omapainosta aiheutuvan tukireaktion suunnittelu-arvo

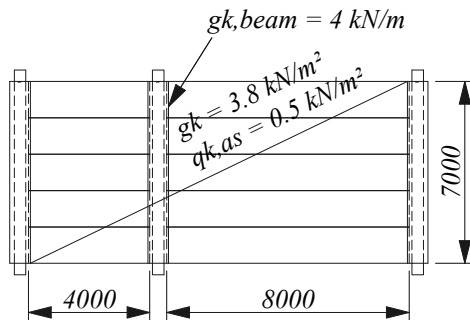
Kaikki seuraavat esimerkit on tehty käyttäen EN 1990 + suomen kansallisen liitteen mukaisia varmuuskertoimia:

- a) suotuisille pysyville kuormille 0.90, epäsuotuisille pysyville kuormille 1.15 ja muuttuville kuormille 1.5
- b) suotuisille pysyville kuormille 0.90, epäsuotuisille pysyville kuormille 1.35 ilman muuttuvia kuormia

Kaikissa esimerkeissä on käytetty luotettavuusluokan RC2 kerrointa $KFI = 1,0$.

Esimerkki 1:

Pidemmät laatat asennetaan ensin palkin toiselle puolelle eikä palkkia tueta asennusaikana.



a)

$$F_{Ed,er,l} = 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,15 \times 3,8 + 1,5 \times 0,5) = 71,7 \text{ kN}$$

$$e_l = 275 \text{ mm}$$

$$T_{Ed,er,l} = 71,7 \times 0,275 = 19,7 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,er,l} = 71,7 + 1,15 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 87,8 \text{ kN}$$

b)

$$F_{Ed,er,l} = 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,35 \times 3,8) = 71,8 \text{ kN}$$

$$e_l = 275 \text{ mm}$$

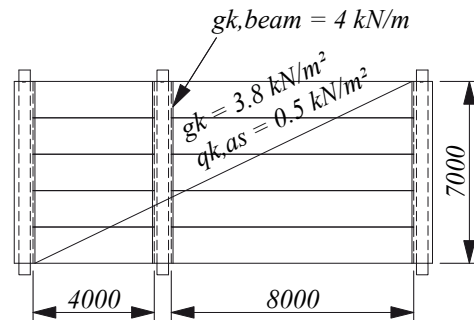
$$T_{Ed,er,l} = 71,7 \times 0,275 = 19,7 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,er,l} = 71,8 + 1,35 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 90,7 \text{ kN}$$

Kestävyyssäyrien perusteella valitaan PCs 5 -konsoli.

Esimerkki 2:

Lyhyemmät laatat asennetaan ensin palkin toiselle puolelle eikä palkkia tueta asennusaikana.



a)

$$F_{Ed,er,l} = 7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times (1,15 \times 3,8 + 1,5 \times 0,5) = 35,8 \text{ kN}$$

$$e_l = 275 \text{ mm}$$

$$T_{Ed,er,l} = 35,8 \times 0,275 = 9,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,er,l} = 35,8 + 1,15 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 51,9 \text{ kN}$$

b)

$$F_{Ed,er,l} = 7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times (1,35 \times 3,8) = 35,9 \text{ kN}$$

$$e_l = 275 \text{ mm}$$

$$T_{Ed,er,l} = 35,9 \times 0,275 = 9,9 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,er,l} = 35,9 + 1,35 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 54,8 \text{ kN}$$

Kestävyyssäyrien perusteella nähdään, että PCs 3 on sopiva.

Mikäli konsolin kestävyys on liian pieni, voidaan:

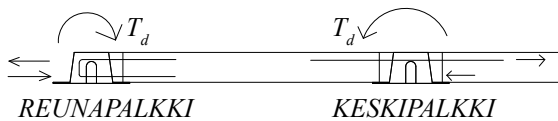
- valita suurempi, riittävän kestävyys omaava konsoli
- suunnitella laattojen asennusjärjestys sellaiseksi, että vääntörasitus pienenee ($\Rightarrow$ asia esitettävä laattojen asennussuunnitelmassa)
- tukea palkki asennusaikana vääntöä vastaan ($\Rightarrow$ asia esitettävä palkin tuentasuunnitelmassa).

Lopullinen rakenne

Väännön esiintyminen lopullisessa rakenteessa laattojen asennuksen jälkeen riippuu kuormitustilanteista saumojen valamisen aikana ja sen jälkeen.

Saumojen valamisen aikainen vääntökuormitus voidaan estää palkkien asennusaikaisella tuennalla vääntöä vastaan.

Laattojen saumojen valamisen jälkeen konsolille tuleva vääntökuormitus riippuu palkin ja laataston yhteistoiminnasta. Hyvä yhteistoiminta saadaan aikaan riittävällä laattojen saumaraudoituksella, joka on ankuroitu palkkiin ja laatastoon.

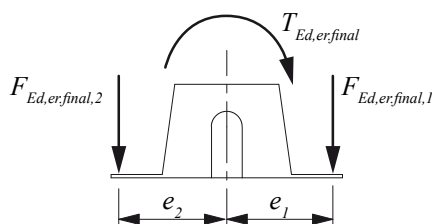


Laattojen taipuma ja viruma ei aiheuta vääntöä konsolille konsoliliitoksen riittävän muodonmuutoskyvyn vuoksi.

Hyvä yhteistoiminta palkin ja laattojen välillä

Laattojen saumojen valamisen jälkeiset kuormat eivät lisää konsolille tulevaa vääntökuormitusta silloin, kun laattojen saumaraudoitus kykenee vastaanottamaan palkin väännöstä aiheutuvan vetovoimakomponentin. Tällöin tulee kuitenkin tarkistaa asennusajan lopputilanteessa olevan väännön $T_{Ed,erfinal}$ ja palkin tukireaktion V_{Ed} yhteisvaikutus. Katso esimerkki 3.

$$\begin{aligned} T_{Ed,erfinal} &= F_{Ed,erfinal,1} \times e_1 - F_{Ed,erfinal,2} \times e_2 \\ V_{Ed} &= F_{Ed,1} + F_{Ed,2} + F_{Ed,beam} \end{aligned}$$

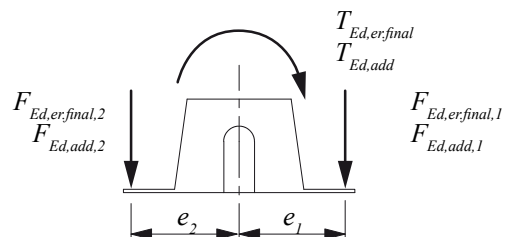


- $F_{Ed,er,1 \text{ tai } 2}$ = laattojen omasta painosta palkin päähän aiheutuvan tukireaktion suunnittelu-arvo
- $e_1 \text{ tai } 2$ = tukireaktion epäkeskisyydet
- $F_{Ed,1 \text{ tai } 2}$ = laatoilta tulevan tukireaktion suunnittelu-arvo normaalitilanteessa
- $F_{Ed,beam}$ = Palkin omasta painosta aiheutuvan tukireaktion suunnittelu-arvo

Huono yhteistoiminta palkin ja laattojen välillä

Palkin ja laattojen välillä on huono yhteistoiminta, mikäli saumaraudoitus ei kykene ottamaan vastaan laattojen saumauksen jälkeisen kuormituksen aiheuttaman väännön vetovoimakomponenttia. Tällöin tulee ensiksi laskea asennuksen loppuvaiheen väännön $T_{Ed,erfinal}$ ja asennuksen jälkeisen kuormituksen aiheuttaman väännön $T_{Ed,add}$ summa. Sitten tulee tarkistaa tämän saadun vääntösumman ja palkin normaalitilanteen tukireaktion V_{Ed} suunnittelu-arvon yhteisvaikutus. Katso esimerkki 4.

$$\begin{aligned} T_{Ed,erfinal} + T_{Ed,add} &= F_{Ed,erfinal,1} \times e_1 - F_{Ed,erfinal,2} \times e_2 + F_{Ed,add,1} \times e_1 - F_{Ed,add,2} \times e_2 \\ V_{Ed} &= F_{Ed,1} + F_{Ed,2} + F_{Ed,beam} \end{aligned}$$

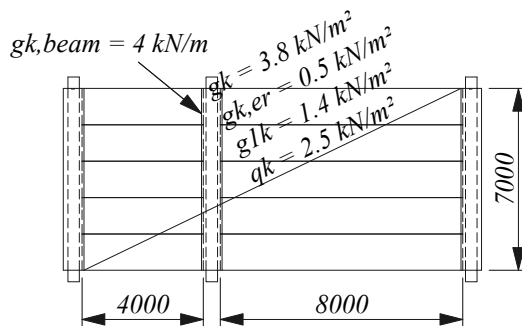


- $F_{Ed,erfinal,1 \text{ tai } 2}$ = laattojen omasta painosta palkin päähän aiheutuvan tukireaktion suunnittelu-arvo
- $e_1 \text{ tai } 2$ = tukireaktion epäkeskisyydet
- $F_{Ed,add,1 \text{ tai } 2}$ = laatoilta tulevan asennuksen jälkeisen kuormituksen palkin päässä olevan tukireaktion suunnittelu-arvo
- $F_{Ed,1 \text{ tai } 2}$ = laatoilta palkin päähän tulevan normaalitilanteen tukireaktion suunnittelu-arvo
- $F_{Ed,beam}$ = palkin omasta painosta aiheutuvan tukireaktion suunnittelu-arvo

Esimerkki 3:

(Hyvä yhteistoiminta palkin ja laattojen välillä)

Tässä tapauksessa palkkeja ei tueta asennusaikana. Vääntö aiheutuu palkin eri puolilla olevien laattojen pituuksien erosta. Kuormien varmuuskertoimet valitaan siten, että saadaan epäedullisin tapaus. Samoja kuormien varmuuskertoimia käytetään laskettaessa palkin tukireaktioita. Muuttuvista kuormista aiheutuvaa vääntöä ei konsolille välity, kun palkin ja laattojen välillä on hyvä yhteistoiminta. Tämän vuoksi muuttuva kuorma lasketaan palkin molemmilla puolilla vaikuttavaksi.



a), b)

$$\begin{aligned} F_{Ed,erfinal,1} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times 1,35 \times 3,8 = 71,8 \text{ kN} \\ F_{Ed,erfinal,2} &= 7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times 0,9 \times 3,8 = 23,9 \text{ kN} \\ e_l &= e_2 = 275 \text{ mm} \\ T_{Ed,erfinal} &= 71,8 \times 0,275 - 23,9 \times 0,275 = 13,2 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Vääntötilanteessa palkin tukireaktion suunnitteluarvo:

a)

$$\begin{aligned} V_{Ed} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,15 \times 3,8 + 1,15 \times 1,4 + 1,5 \times 2,5) + \\ &7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times (0,9 \times 3,8 + 1,15 \times 1,4 + 1,5 \times 2,5) + \\ &1,15 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 213,8 \text{ kN} \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} V_{Ed} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,35 \times 3,8 + 1,35 \times 1,4) + \\ &7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times (0,9 \times 3,8 + 1,35 \times 1,4) + \\ &1,35 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 154,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

Suurin normaalitilanteessa vaikuttava palkin tukireaktion suunnitteluarvo:

a)

$$\begin{aligned} V_{Ed,max} &= 7 \times 0,5 \times (8 \times 0,5 + 4 \times 0,5) \times \\ &(1,15 \times 3,8 + 1,15 \times 1,4 + 1,5 \times 2,5) + \\ &1,15 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 220,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

b)

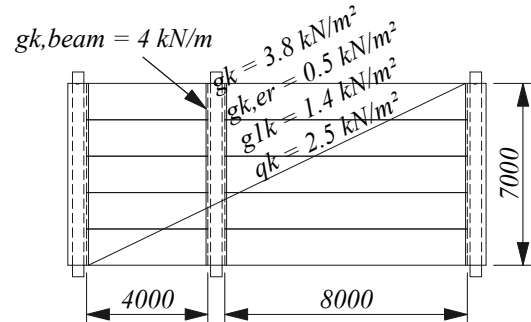
$$\begin{aligned} V_{Ed,max} &= 7 \times 0,5 \times (8 \times 0,5 + 4 \times 0,5) \times \\ &(1,35 \times 3,8 + 1,35 \times 1,4) + \\ &1,35 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 166,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

Kestävyysskäyrästä nähdään, että PCs 5 kykenee siirtämään kuormat V_{Ed} ja $T_{Ed,erfinal}$ pilarille.

Esimerkki 4:

(Huono yhteistoiminta palkin ja laattojen välillä)

Tässä tapauksessa palkkeja ei tueta asennusaikana. Vääntö aiheutuu palkin eri puolilla olevien laattojen pituuksien erosta. Kuormien varmuuskertoimet valitaan siten, että saadaan epäedullisin tapaus. Samoja kuormien varmuuskertoimia käytetään laskettaessa palkin tukireaktioita. Muuttuvista kuormista aiheutuvaa vääntöä siirtyy konsolille, kun palkin ja laattojen välillä on huono yhteistoiminta. Tämä vuoksi muuttuva kuorma lasketaan vain palkin toisella puolella vaikuttavaksi.



a), b)

$$\begin{aligned} F_{Ed,erfinal,1} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times 1,35 \times 3,8 = 71,8 \text{ kN} \\ F_{Ed,erfinal,2} &= 7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times 0,9 \times 3,8 = 23,9 \text{ kN} \\ e_l &= e_2 = 275 \text{ mm} \\ T_{Ed,erfinal} &= 71,8 \times 0,275 - 23,9 \times 0,275 = 13,2 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Laattojen asennuksen jälkeen vaikuttava tukireaktio:

a)

$$\begin{aligned} F_{Ed,add,1} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,15 \times 1,4 + 1,5 \times 2,5) = 75,0 \text{ kN} \\ F_{Ed,add,2} &= 7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times 0,9 \times 1,4 = 8,8 \text{ kN} \\ T_{Ed,add} &= 75,0 \times 0,275 - 8,8 \times 0,275 = 18,2 \text{ kNm} \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} F_{Ed,add,1} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,35 \times 1,4) = 26,5 \text{ kN} \\ F_{Ed,add,2} &= 7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times 0,9 \times 1,4 = 8,8 \text{ kN} \\ T_{Ed,add} &= 26,5 \times 0,275 - 8,8 \times 0,275 = 4,9 \text{ kNm} \end{aligned}$$

a)

Kokonaisvääntö:

$$T_{Ed} = T_{Ed,erfinal} + T_{Ed,add} = 31,4 \text{ kNm}$$

b)

Kokonaisvääntö:

$$T_{Ed} = T_{Ed,erfinal} + T_{Ed,add} = 18,1 \text{ kNm}$$

Kokonaisväännön aikainen palkin tukireaktion suunnitteluarvo:

$$\begin{aligned} \text{a)} \\ V_{Ed} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,15 \times 3,8 + 1,15 \times 1,4 + 1,5 \times 2,5) + \\ &7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times (0,9 \times 3,8 + 0,9 \times 1,4) + \\ &1,15 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 185,1 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \\ V_{Ed} &= 7 \times 0,5 \times 8 \times 0,5 \times (1,35 \times 3,8 + 1,35 \times 1,4) + \\ &7 \times 0,5 \times 4 \times 0,5 \times (0,9 \times 3,8 + 0,9 \times 1,4) + \\ &1,35 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 149,9 \text{ kN} \end{aligned}$$

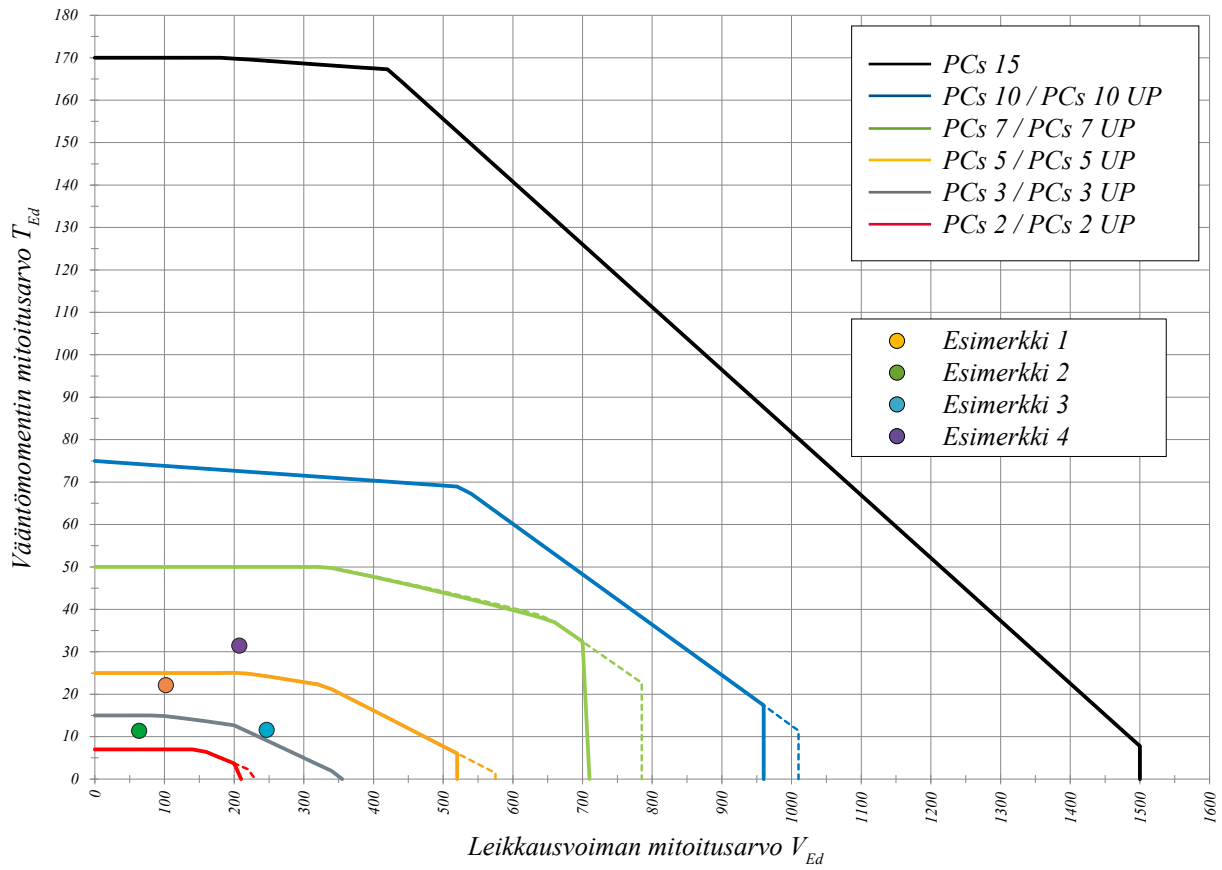
Suurin normaalitilanteen aikainen palkin tukireaktion suunnitteluarvo:

$$\begin{aligned} \text{a)} \\ V_{Ed,max} &= 7 \times 0,5 \times (8 \times 0,5 + 4 \times 0,5) \times \\ &(1,15 \times 3,8 + 1,15 \times 1,4 + 1,5 \times 2,5) + \\ &1,15 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 220,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \\ V_{Ed,max} &= 7 \times 0,5 \times (8 \times 0,5 + 4 \times 0,5) \times \\ &(1,35 \times 3,8 + 1,35 \times 1,4) + \\ &1,35 \times 4 \times 7 \times 0,5 = 166,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

Kestävyysskäyrästä nähdään, että PCs 7 kykenee siirtämään kuormat V_{Ed} ja T_{Ed} pilarille.

Pysty- ja vääntökuorman laskentaesimerkkitapaukset kestävyyskäyrästä.

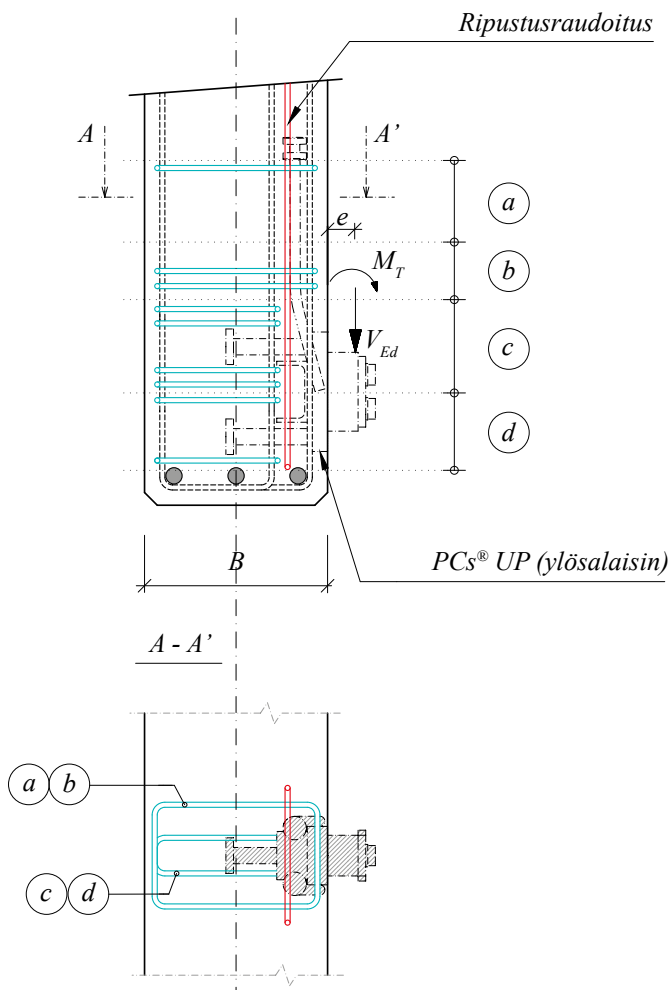


Liite C – PCs®-konsolin käyttösovellus

PCs®-konsolia käytetään tavallisesti pilarin tai seinän ja palkin välisessä liitoksessa. Konsolia voidaan käyttää myös kahden palkin välisessä liitoksessa, jossa toinen palkki tukeutuu toisen palkin sivupintaan.

Alla olevassa kuvassa näkyy tällainen käyttötapaus. Siinä PCs® UP -konsolimalli on ylösalaisin palkin sivupinnassa verrattuna normaaliin asentoossa pilarin yläpäässä. Konsoliosat kiinnitetään siten, että konsolilevyn pyöristetty yläpinta tulee palkin yläpinnan puolelle. Lisäraudoitus palkkiin tulee järjestää oheisen taulukon mukaisesti (PCs 7 UP tai PCs 10 UP tapauksessa, ottakaa yhteys Peikon tekniseen neuvontaan).

Lisäraudoitus palkissa.



Haka	Halkaisija [mm]	PCs 2 UP	PCs 3 UP	PCs 5 UP
a	10	1	1	1
b	10	1	1	2
c	10	4	6	8
d	10	2	2	2

Niissä tapauksissa, jossa PCs®-konsoli sijoittuu lähelle palkin alapintaa, tulee ripustusraudoituksella varmistaa rakenteen toiminen ja estää palkin alareunan murtuminen. Ripustusraudoitus tulee suunnitella siten, että

$$A_s \cdot f_{yd} \geq V_{Ed}$$

missä

V_{Ed} leikkausvoiman mitoitusarvo
 f_{yd} betoniteräksen myötölujuuden mitoitusarvo
 A_s lisäraudoituksen poikkipinta-ala.

Toista palkkia tukevalle palkille tulee vääntörasitus M_T epäkeskeisestä pystysuorasta kuormasta V_{Ed} . Vääntömomentti on määritettävissä kohdan 1.2.2 Kuvan 3 mukaisesti.

PCs®-konsolin asentaminen

Tuotteiden tunnistaminen

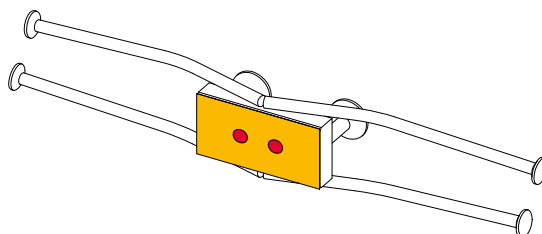
PCs®-konsoleita on eri malleja (PCs®, PCs® UP ja PCs® LOCK) ja eri kokoluokkia (2, 3, 5, 7, 10 ja 15). Eri mallit erottuvat tarrassa olevan nimen mukaan ja eri kokoluokat on maalattu eri värisiksi. Eri kokoluokkien värit on esitetty alla olevassa taulukossa.

Elementtitehtaalla ennen pilarin valua

Konsolin pilariosa asennetaan pilarin muottiin raudoituksen lomaan pilaripiirustuksen mukaiseen paikkaan.

Pilariosa kiinnitetään siten, ettei se pääse liikkumaan pilarin valamisen aikana. Pilariosassa on hammastuksen suojana ohut värillinen pelti, jossa on muovitulpat sisäkierteiden suojana. Suojatulpat voidaan poistaa ja pilariosa kiinnittää muottiin kiertämällä ruuvit muotin läpi sisäkierteisiin. Tätä voidaan käyttää sekä puu- että lasikuitumuoteissa (reikä voi aiheuttaa muotin paikkaustarpeen). Pilariosa voidaan myös sitoa pilarin muuhun raudoitukseen valun ajaksi.

Sementtiliiman pääsy hammastukseen ja sisäkierteisiin tulee estää. Pilariosan yhteyteen on asennettava pilaripiirustuksessa esitetty lisäraudoitus.



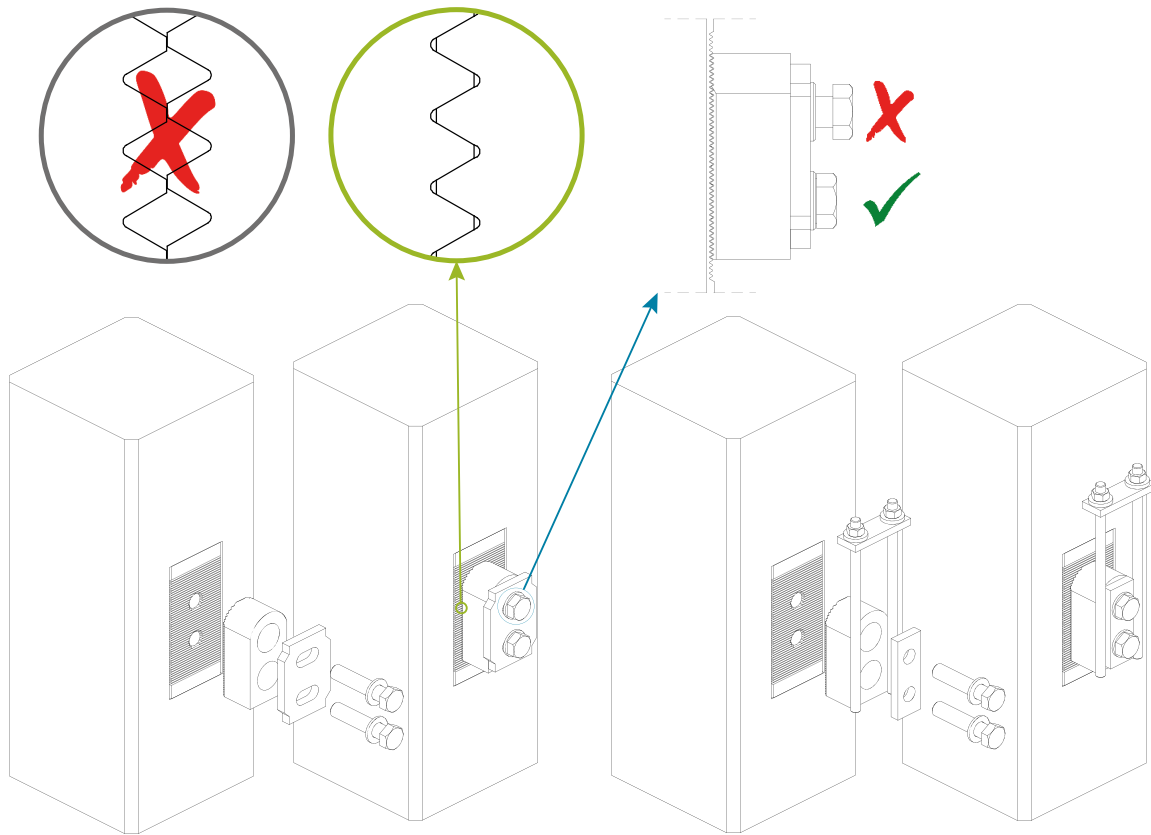
Elementtitehtaalla pilarin valamisen jälkeen

Pilariosan hammastuksen suojana ollut ohut värillinen suojalevy poistetaan ja hammastus puhdistetaan tarvittaessa.



	Väri	Ruuvien kierre	Ruuvien pituus [mm]	 [mm]	Kiristysmomentti [Nm]
PCs 2	 Punainen	M16	100	24	40
PCs 3	 Harmaa	M24	120	36	130
PCs 5	 Keltainen	M30	145	46	220
PCs 7	 Viheä	M30	145	46	220
PCs 10	 Sininen	M30	150	46	220
PCs 15	 Musta	M30	155	46	220

Ennen konsoliosien kiinnitystä tarkastetaan, ettei pilariosan ja konsoliosan hammastuksissa ole vaurioita. Konsoliosat kiinnitetään pilaripiirustuksen mukaiseen sijaintiinsa ruuveilla siten, että konsoliosan pyöreä pinta tulee pilarin yläpään puolelle, hammastukset asettuvat tiiviisti toistensa lomaan ja pulttien kannat asettuvat aluslevyjä vasten tiiviisti.



Ruuvit kiristetään oheisen taulukon mukaisiin kiristysmomentin arvoihin.

Työmaalla

Ennen palkkien asentamista tulee silmä määräisesti tarkastaa, että konsoliosa on asennettu siten, että osien hammastus on tiukasti toisiaan vasten ja ruuvien kannat tiiviisti aluslevyjä vasten. Tämä on tärkeää konsolin kuormakestävyyden takaamiseksi.

Mikäli konsolia on työmaalla tarvetta siirtää, on se mahdollista avaamalla konsolin ruuveja. Tällöin on ehdottomasti huolehdittava, että ruuvit kiristetään uudelleen oheisen taulukon mukaisesti. Tällöin on myös ehdottomasti tarkastettava, että hammastukset ovat tiiviisti vastakkain toistensa lomassa ja ruuvit kierretty siten, että niiden kannat ovat tiiviisti aluslevyjä vasten.

Palkit asennetaan ja tuetaan palkkien asennussuunnitelman mukaisesti. Konsoli asettuu palkin päässä olevaan hahloon ja palkin päässä oleva päätylevy tiiviisti konsolia vasten. LOCK mallin konsoleissa on niistä ylöspäin olevien kierretappien mutterit ja yhteinen aluslevy otettava palkin asennuksen ajaksi pois ja asennettava takaisin palkin yläpuolelle välittömästi palkin asentamisen jälkeen.

Palkin ja pilarin välinen sauma ja konsolihahlo valetaan laattojen saumauksen yhteydessä.

Teknisen käyttöohjeen revisiot

Versio: FI 04/2019 Revisio: 002

- Dokumentin tyyli päivitetty vuoden 2018 mallin mukaiseksi.

Versio: FI 12/2018

- PCs 15 lisätty
- Kaksi-, kolmi- ja nelipuoleiset levyllä yhdistetyt mallit lisätty
- PCs®-konsoleiden vaatimaa lisäraudoitusta on vähennetty
- PCs®-konsoleiden kestävyys on päivitetty

Versio: FI 12/2011 Revisio: 001*

- Kannen layout uudistettu vuodelle 2018.

Voimavarat

SUUNNITTELUTYÖKALUT

Suunnittelutyökalujemme käyttö tekee päivittäisestä työstäsi nopeampaa, helpompaa ja tehokkaampaa. Peikon suunnittelutyökalut sisältävät ohjelmiston, 3D-komponentit mallinnusohjelmiin, asennusohjeet, tekniset manuaalit sekä Peikon tuotteiden tuotehyväksynät.

peikko.fi/suunnittelutyokalut

TEKNINEN TUKI

Teknisen tuen tiimimme ovat maailmanlaajuisesti palveluksessasi kaikissa suunnittelua, asennusta jne. koskevissa kysymyksissä.

peikko.fi/ota-yhteytta

HYVÄKSYNNÄT

Hyväksynät, sertifikaatit ja CE-merkintään liittyvät asiakirjat (DoP, DoC) löydät verkkosivuiltamme kunkin tuotteen tuotesivulta.

peikko.fi/tuotteet

YMPÄRISTÖSELOSTEET JA LAATUJÄRJESTELMÄT

Ympäristöselosteet ja laatujärjestelmien sertifikaatit löydät verkkosivuiltamme laatuosiosta.

peikko.fi/qehs

