

TEKNINEN KÄYTTÖOHJE



HELKA®-pilarikenkä

Suorituskykyiset ja tehokkaat pulttiliitokset pilareille



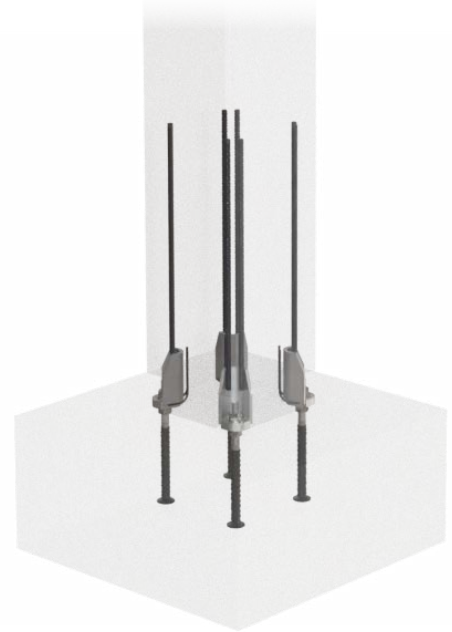
Versio FI 10/2024
Hyväksyntä: Eurooppalainen tekninen arviointi ETA 24/0589



HELKA®-pilarikengä

Suorituskykyiset ja tehokkaat pulttiliitokset pilareille

- Yksityiskohtaisesti testattu ja hyväksytty liitos – taivutuskestävyys, jäykkyys, leikkauskestävyys ja palonkesto
- Turvallinen, helppo ja nopea asennus ilman asennusaikaista lisätuentaa ja hitsausta
- Kustannustehokas pilarien asennus: vähemmän henkilötyötunteja, lyhyempi nosturin käyttöaika
- Tehokas suunnittelu Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmistolla
- Helppo betonivalujen toteutus vakioitujen valutarvikkeiden avulla
- Pilarin asennus 10 minuutissa
- Eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) mukaisesti verifioitu tuote
- Suorituskykyinen pilarikengä, jolla on oikeus CE-merkintään.

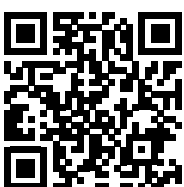


HELKA®-pilarikengät ovat rakennustuotteita, joilla toteutetaan nopeasti ja turvallisesti pilarielementtien liitokset perustuksiin tai liitokset elementtipilareiden välille. HELKA®-pilarikengä käytetään yhdessä HPM®-ankkurointipulttien tai COPRA®-ankkurointijatkosten kanssa muodostamaan taivutusmomenttia siirtäviä keskiraskaasti kuormitettuja pilariliitoksia.

Pilarien pulttiliitokseen käytetään yleensä pilarikengä ja ankkurointipultteja. Pilarikengät valetaan betonielementtipilareihin ja ankkurointipultit perustukseen tai toiseen pilariin. Pilarit asennetaan työmaalla ankkurointipulttien varaan ja säädetään oikeaan korkeusasemaan ja pystysuoraan asentoon. Kiinnitys tehdään kiristämällä mutterit ankkurointipultteihin. Pilarin ja sen alapuolella olevan rakenteen väliseen liitokseen on tehtävä juotosvalu ennen pilarin kuormittamista. Liitos toimii teräsbetonirakenteena, kun saumavalu on saavuttanut suunnittelulujuutensa.

Pulttiliitoksen suurin etu on se, että asennusaikainen liitos voidaan tehdä nopeasti vähällä työvoimalla. Pilarit asennetaan ilman väliaikaista vinotuentaa pelkästään tarkastamalla niiden korkeusasema sekä pystysuoruus ja kiristämällä tämän jälkeen mutterit ankkurointipultteihin.

Vakioitujen valutarvikkeiden ansiosta valuprosessi on nopea ja helppo toteuttaa sekä elementtitehtaalla että rakennustyömaalla. Kustannustehokkaalla ratkaisulla saadaan aikaan säästöjä entistä matalamman perustusten kaivussyvyyden, vähäisemmän lisäraudoituksen sekä pienemmän henkilötyötuntimäärän ja nosturin käyttöajan ansiosta.



www.peikko.fi

SISÄLLYS

Tietoa HELKA®-pilarikengästä	4
1. Tuotteen ominaisuudet	4
1.1 Rakenteellinen toiminta	5
1.1.1 Asennusaikainen tilanne (liitoksen sauma avoin ja valamatta).....	5
1.1.2 Valmiin rakenteen käyttötilanne (liitoksen sauma on valettu ja kovettunut).....	5
1.2 Käyttöolosuhteet.....	6
1.2.1 Kuormitus- ja ympäristöolosuhteet	6
1.2.2 Yhteistoiminta pilarin kanssa	6
1.2.3 Pilarikengän sijoittaminen.....	8
1.3 Muut ominaisuudet	9
2. Kestävyydet.....	10
2.1 Normaalivoimakestävyys	10
2.2 Leikkauskestävyys	11
2.3 Palonkestävyys.....	12
HELKA®-pilarikenkien valitseminen.....	13
Liite A – Jatkosalueen poikittaisraudoitus ja lisäraudoitus	15
Liite B – HELKA®-pilarikenkien vaihtoehtoisia käyttötapoja.....	17
HELKA®-pilarikenkien asennus	19
HELKA®-pilarikenkien asennus elementtitehtaalla	19
Liitoksen tekeminen työmaalla	21

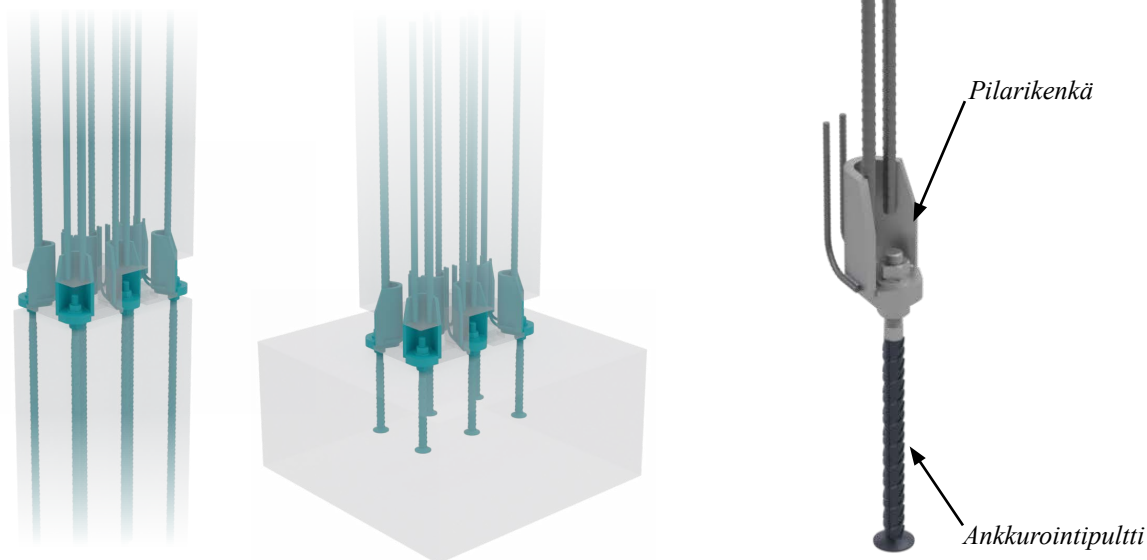
Tietoa HELKA®-pilarikengästä

1. Tuotteen ominaisuudet

HELKA®-pilarikenkiä on saatavana useita vakiomalleja, joilla voidaan toteuttaa lähes kaikki teräsbetonipilareiden liitokset. Peikko-pilariliitosjärjestelmään kuuluvat:

- pilarikengät
- ankkurointipultit
- tarvikkeet: valukotelot ja asennussapluunat.

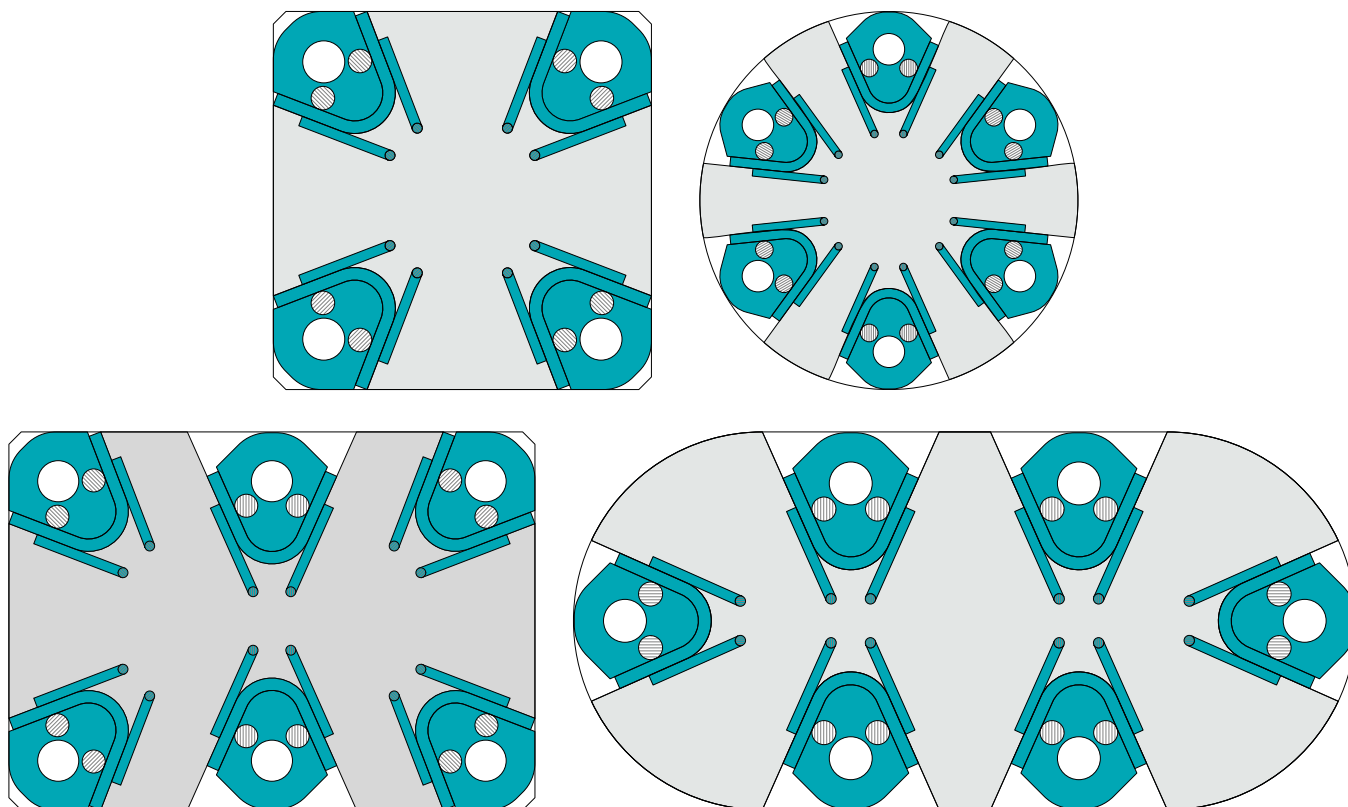
HELKA®-pilarikenkiä käytetään HPM®-ankkurointipulttien kanssa betonielementti-pilarien taivutusjäykissä liitoksissa. Pilarikengät valetaan pilarin alaosaan pää- ja lisäraudoituksen kanssa. Tarkat ohjeet ovat tämän käyttöohjeen liitteessä A. HPM®-ankkurointipultit valetaan joko perustuksiin (pilari-perustus-liitos) tai alapuolisen pilarin yläosaan (pilari-pilari-liitos). Pilarikengässä on pyöreä reikä, johon vastaava ankkurointipultti sopii. Pilariliitos tehdään kiinnittämällä ankkurointipultit pilarikengien pohjalevyyn muttereilla ja aluslevyillä. Pulttiliitoksen asennustoleranssin ansiosta pilari voidaan säätää oikeaan korkeusasemaan ja pystysuoruuteen. Lopuksi pilarikengien varauskolot ja pilarin alapuolinen sauma valetaan kutistumattomalla juotosvalumassalla, jonka lujuuden täytyy vastata vähintään ylemmän pilarin betonin lujuutta.



Kuva 1. HELKA®-pilarikengien ja HPM®-ankkurointipulttien käyttö pilariliitoksessa.

Yksittäisten HELKA®-pilarikengien kestävyys on yhtä suuri kuin vastaavien HPM®-ankkurointipulttien tai COPRA®-ankkurointijatkosten kestävyys. Lisätietoja ankkurointipulteista ja ankkurointijatkoksista on HPM®-ankkurointipulttien tai COPRA®-ankkurointijatkosten teknisessä käyttöohjeessa.

Pilariliitokset mitoitetaan suunnitteluvaiheessa kestäämään normaalivoimia, taivutusmomentteja, leikkausrasitusta sekä näiden yhdistelmiä ja paloaltistusta. Liitokseen tarvittavien pilarikengien ja ankkurointipulttien tyyppi voidaan valita Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmistolla, jolla voidaan laskea myös liitoksen kestävyys (käytä selainpohjaista ohjelmistoa osoitteessa <https://boltedconnection.peikkodesigner.com>). Pilarin poikkileikkauksessa voidaan käyttää neljää tai useampaa pilarikengää pilarin mittojen ja siirrettävien voimien suuruuden mukaan.



Kuva 2. HELKA®-pilarikenkien sijoittaminen erilaisiin pilaripoikkileikkauksiin.

1.1 Rakenteellinen toiminta

HELKA®-pilarikengät on suunniteltu kestämaan samoja veto-, puristus- ja leikkausvoimien mitoitusarvoja kuin vastaavan kokoiset HPM®-ankkurointipultit tai COPRA®-ankkurointijatkokset.

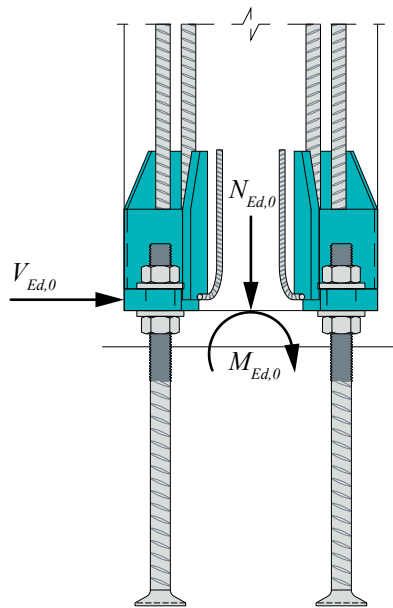
1.1.1 Asennusaikainen tilanne (liitoksen sauma avoin ja valamatta)

Asennusvaiheessa pilarikenkiin kohdistuva rasitus aiheutuu pääasiassa pilarin omapainosta ja tuulikuorman aikaansaamasta taivutusmomentista ja leikkausrasituksesta. Ennen pilarin ja perustuksen välisen sauman juotosvalua kaikki pilarikengistä välittyvä rasitus kohdistuu ankkurointipultteihin. Suunnittelussa on huomioitava pulttien nurjahdus- ja taivutuskestävyys. Jos ankkurointipulttien koko ei ole kuormitukseen nähden riittävä, pulttien ja pilarikenkien lukumäärää on lisättävä. Pilarin ja varauskolojen alapuolella olevaan avoimeen saumaan pitää tehdä juotosvalu kutistumattomalla juotosmassalla. Saumavalun pitää olla kovettunut suunnitelmien edellyttämään lujuuteen ennen pilarin kuormittamista muilla rakenteilla.

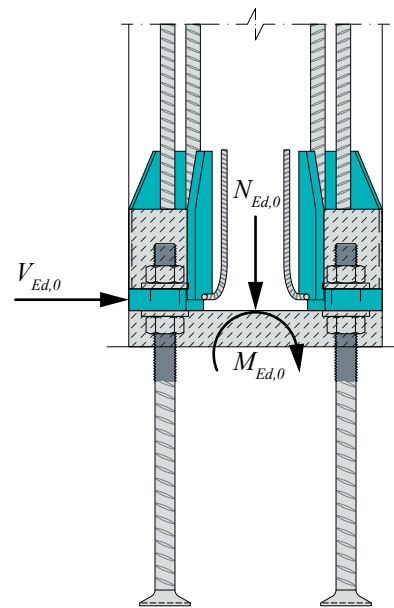
1.1.2 Valmiin rakenteen käyttötilanne (liitoksen sauma on valettu ja kovettunut)

Valmiin rakenteen käyttötilanteessa, kun juotosvalu on saavuttanut suunnittelulujuutensa, liitos toimii teräsbetonirakenteen tavoin. Pilarikenkien, ankkurointipulttien ja juotosvalun muodostama kokonaisuus suunnitellaan kestämaan kaikki rakennuksen käytön aikaiset kuormitukset. Liitoksen toiminnan on osoitettu vastaavan paikallavaletun teräsbetonipilarin toimintaa, kun liitos suunnitellaan tuotteiden eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) mukaisesti.

ASENNUSVAIHE
Omapainon ja tuulikuorman aiheuttama kuormitus. Ankkurointipultit siirtävät voimat.



VALMIIN RAKENTEEN KÄYTTÖTILANNE
Mitoituskuormien enimmäisarvot. Liitos toimii teräsbetonirakenteen tavoin.



Kuva 3. Pilariliitoksen rakenteellinen toimintatapa asennusvaiheessa ja valmiin rakenteen käyttötilanteessa.

1.2 Käyttöolosuhteet

HELKA®-pilarikenkien vakiomallit on suunniteltu käytettäväksi jäljempänä tässä osassa kuvatuissa olosuhteissa. Jos olosuhteet poikkeavat näistä määräyksistä, ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun HELKA®-pilarikenkien yksilöllistä suunnittelua varten.

1.2.1 Kuormitus- ja ympäristöolosuhteet

HELKA®-pilarikengät on suunniteltu staattisille kuormituksille. Jos liitokseen kohdistuu dynaamisia, väsyttäviä kuormia tai seismisiä kuormia, liitos pitää suunnitella yksilöllisesti.

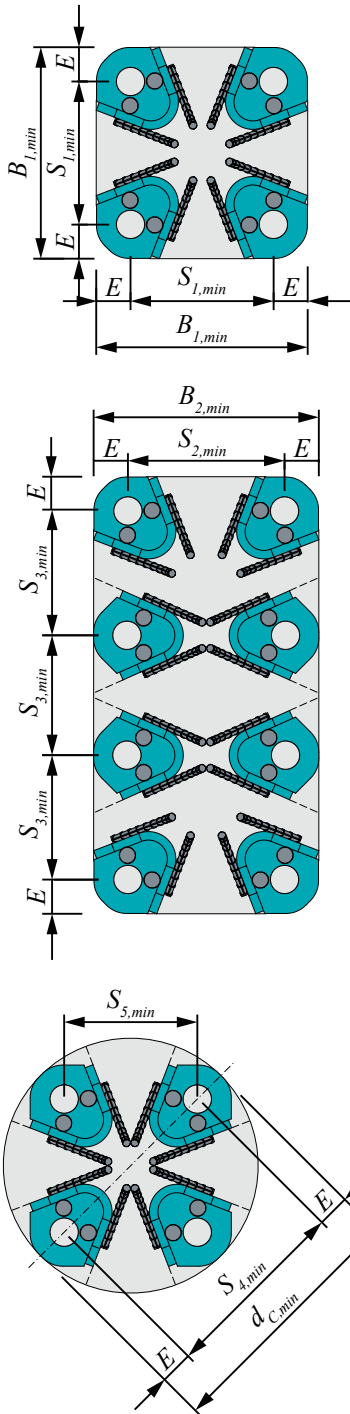
Pilarikengät on suunniteltu sisätiloissa ja kuivissa olosuhteissa käytettäväksi. Jos HELKA®-pilarikenkiä käytetään edellisestä poikkeavissa olosuhteissa, pilarikenkien pintakäsittelyn, betonipeitteen ja raaka-aineiden pitää täyttää laskennalliset arvot ympäristön rasitusluokan ja suunnittelun käyttöiän mukaan.

Jos käyttölämpötila on alle -20 °C, materiaalien sopivuus pitää tarkistaa esimerkiksi standardin EN 1993-1-10 mukaisesti. Pilarikenkien valmistuksessa on tarvittaessa käytettävä iskutheydeltään lujempia levy materiaaleja.

1.2.2 Yhteistoiminta pilarin kanssa

HELKA®-pilarikengät on suunniteltu käytettäväksi teräsbetonipilareissa, joiden pienimmät poikkileikkaukset on esitetty taulukossa 1. Jos pilarikengät täytyy sijoittaa pienempään pilarin poikkileikkaukseen, ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

Taulukko 1. Pilarin pienimmät poikkileikkaukset [mm] HELKA®-vakiopilarikengille.



Kenkä	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
$B_{1,min}$	225	275	340
$S_{1,min}$	125	175	220
E	50	50	60
Kenkä	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
$B_{2,min}$	230	285	345
$S_{2,min}$	130	185	225
$S_{3,min}$	120	150	200
E	50	50	60
Kenkä	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
$d_{C,min}$	277	348	431
$S_{4,min}$	177	247	311
$S_{5,min}$	125	175	220
E	50	50	60

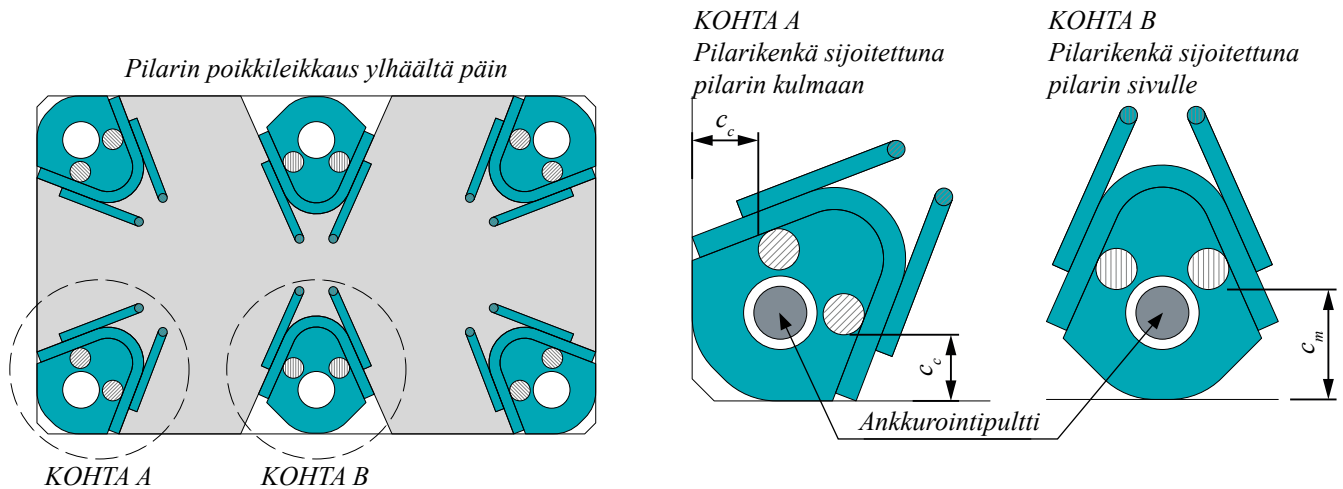
$$S_{5,min} = \frac{d_{C,min} - 2E}{\sqrt{2}}, \text{ missä } E \text{ saadaan yllä olevasta taulukosta. Huomaa: } S_{5,min} \text{ ja to } S_{1,min} \text{ ovat samansuuruiset.}$$

HELKA®-pilarikengien ominaisuudet taataan raudoitetuissa teräsbetonipilareissa, joiden betonin lujuusluokka on vähintään C35/45. Juotosvalun lujuuden pitää vastata vähintään pilarin betonin lujuusluokkaa. Lisätietoja ankkurointipulttien edellyttämästä betonin lujuusluokasta on HPM®-ankkurointipulttien tai COPRA®-ankkurointijatkosten teknisessä käyttöohjeessa.

HELKA®-pilarikengien rakenteellisia ominaisuuksia koskevat tiedot ovat voimassa ainoastaan siinä tapauksessa, että pilarin lisäraudoitus on toteutettu tämän teknisen käyttöohjeen liitteen A mukaisesti. On huomattava, että lisäraudoitusta on käytettävä pääraudoituksen lisänä pilarin sisäisten voimien hallitsemiseksi.

1.2.3 Pilarikengän sijoittaminen

HELKA®-pilarikengien pääankkurointitankojen betonipeitteet on esitetty taulukossa 2, kun HELKA®-pilarikengä on sijoitettu pilarin kulmaan tai sivulle (katso kuva 4 ja taulukko 2).



Kuva 4. Pääankkurointitankojen betonipeite – pilarikengä kulmassa ja sivulla.

Taulukko 2. Pääankkurointitankojen betonipeite, kun pilarikengä on pilarin kulmassa tai sivulla.

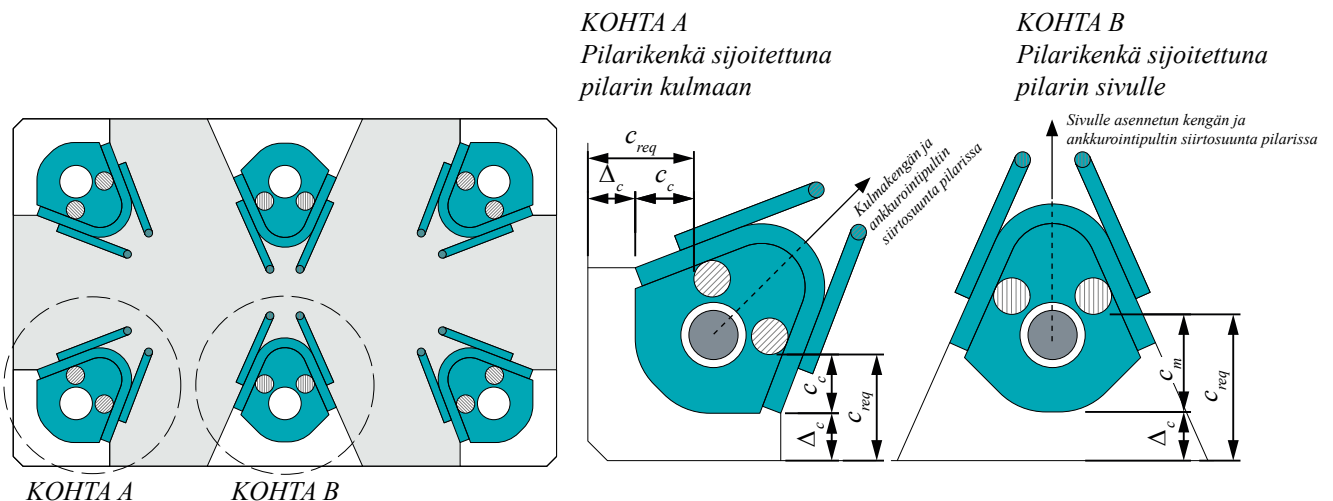
	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
Betonipeite pilarin kulmassa c_c [mm]	42	43	43
Betonipeite pilarin sivulla c_m [mm]	62	69	76

Jos kohteessa tarvitaan suurempia betonipeitepaksuuksia ($c_{req} > c_c$ or $c_{req} > c_m$), HELKA®-pilarikengät pitää sijoittaa syvemmälle pilarin pinnasta (katso kuva 5). Valukoteloita voidaan käyttää estämään varaukolojen täyttyminen betonilla valun aikana. Kun pilarikengät sijoitetaan pilarin pintaa syvemmälle, pitää estää välin Δ_c täyttyminen betonilla. Yksityiskohtaisia tietoja on kohdassa HELKA®-pilarikengien asennus.



HUOMAUTUS!

Jos pilarikengä siirretään syvemmälle pilarin pinnasta, täytyy myös ankkurointipultteja siirtää vastaavasti pulttien sijaintipiirustuksissa. Pilarikengien ja niiden tartuntatankojen poikkeava sijainti on huomioitava myös suunnitellessa ja asennettaessa pilarin pää-, haka- ja lisäraudoitusta.



Kuva 5. Pääankkurointitankojen betonipeitteen paksuus – vaadittavan betonipeitepaksuuden c_{req} määrittäminen.

1.3 Muut ominaisuudet

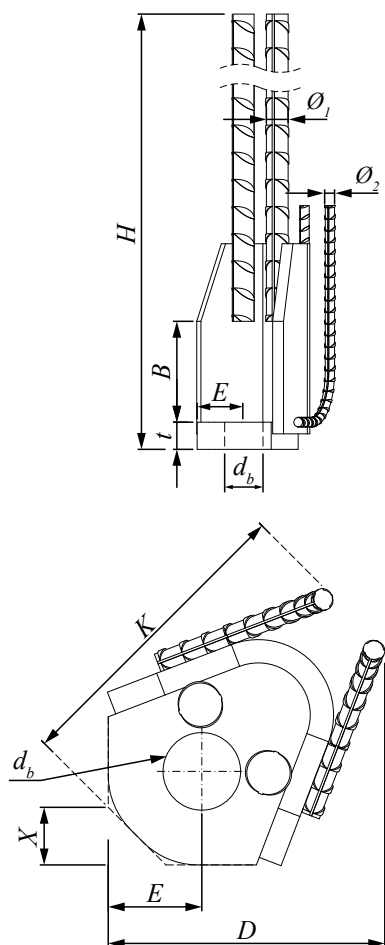
HELKA®-pilarikengät valmistetaan teräslevyistä ja harjaterästangoista, joiden materiaaliominaisuudet ovat seuraavat:

Teräslevyt	S355J2 + N	SFS-EN 10025-2
Harjatangot	B500B	SFS-EN 10080, SFS 1300

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

Tuotteissa on CE-merkintä, Peikko Groupin tunnus, tuotteen tyyppi ja valmistusajankohdan merkintä.

Taulukko 3. HELKA®-pilarikengien mitat [mm], painot [kg] ja värikoodit.



	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39	Valmistustoleranssit
H	878	1128	1592	± 10
t	20	30	40	
B	100	110	130	+3, -0
E	50	50	60	± 1
d_b	34	40	54	+2, -0
Ø₁	16	20	25	
Ø₂	6	8	10	
X	30	30	37	
D	112	137	169	
K	112	141	170	
Paino	5,1	10,4	23,4	
Värikoodi	Harmaa	Vihreä	Oranssi	

Värikoodi on merkitty HELKA®-pilarikengän pohjalevyn ulkopintaan.

Ankkurointitankojen jatkospituudet on määritetty standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaisesti seuraavat seikat huomioiden.

- betonin lujuusluokka C35/45 tai suurempi
- standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaiset huonot tartuntaolosuhteet
- pienennetty materiaalin osavarmuusluku standardin SFS-EN 1992-1-1 liitteen A mukaisesti perustuen elementtien valmistamisen tiukennettuun laadunvalvontaan
- poikittainen rauditus jatkosalueella on huomioitu (ks. taulukko 7 ja kuva 8).

2. Kestävyydet

HELKA®-pilarikenkien kestävyys on määritetty soveltamalla seuraavien standardien ja määräysten mukaisia suunnitteluperusteita:

- SFS-EN 1992-1-1/NA:2019
- SFS-EN 1992-1-2/NA:2019
- SFS-EN 1993-1-1/NA:2019
- SFS-EN 1993-1-8/NA:2019
- EAD 200102-00-0302: *Column Shoes for structural connections of reinforced concrete columns*
- TR 068:2020-03: *Technical Report: Design of structural connections with Column shoes*
- ETA-24/0589 (HELKA®-pilarikenkien eurooppalainen tekninen arviointi).

2.1 Normaaliveikestävyys

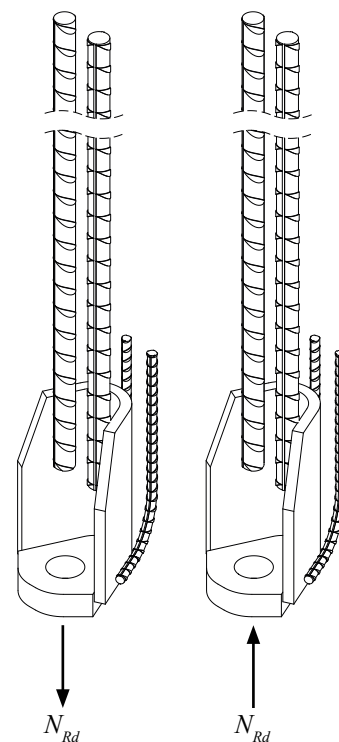
HELKA®-pilarikengät on suunniteltu kestäämään samoja veto- ja puristusvoimien mitoitusarvoja kuin vastaavan kokoiset HPM®-ankkurointipultit ja COPRA®-ankkurointijatkokset. Yksittäisten HELKA®-pilarikenkien suurimmat kestävyden mitoitusarvot on lueteltu taulukossa 4.

Suosittelemme, että pilariliitoksen kestävyyslaskelmat tehdään selainpohjaisella Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmistolla, joka on käytettävissä ilmaiseksi osoitteessa <https://boltedconnection.peikkodesigner.com>.

Pilariliitosten suunnittelu Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmistolla on nopeaa ja helppoa. Ohjelmistossa valitaan kulloinkin käytettävä suunnittelustandardi useista eri vaihtoehdoista. Pilariliitoksen kestävyys lasketaan valitun suunnittelustandardin mukaan. Ohjelmalla voidaan laskea myös pilariliitoksen kestävyys asennusvaiheessa, kun juotosvalua ei ole vielä tehty.

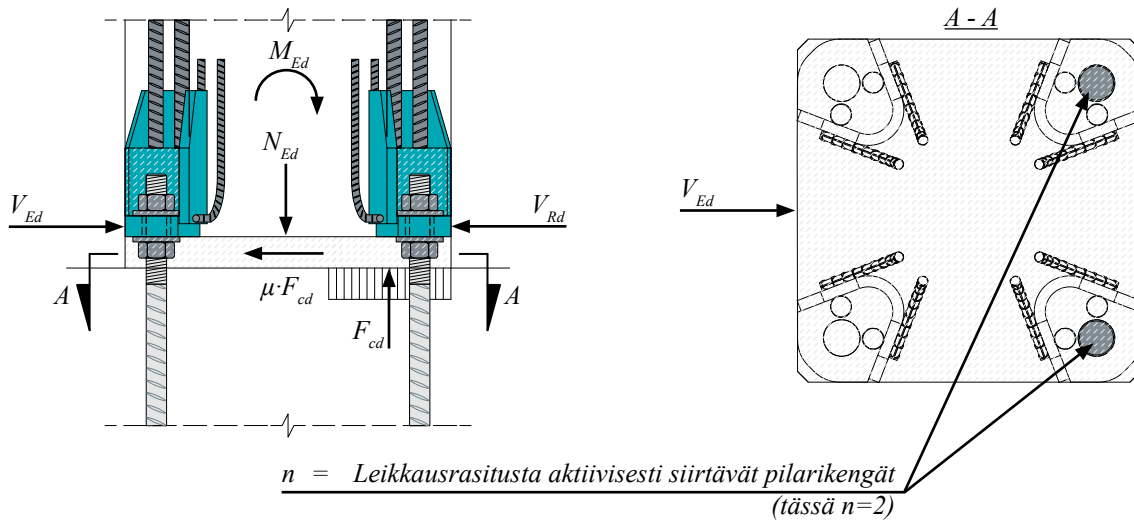
Taulukko 4. Yksittäisten HELKA®-pilarikenkien veto- ja puristuskestävyyksien mitoitusarvot betonin lujuusluokalle C35/45.

Pilarikengä	Ankkurointipultti	N_{Rd} [kN]
HELKA 24	HPM 24 COPRA 24H	139
HELKA 30	HPM 30 COPRA 30H	220
HELKA 39	HPM 39 COPRA 39H	383



2.2 Leikkauskestävyys

Liitoksessa vaikuttavat voimat jaetaan ensin yksittäisille pilarikengille.



Kuva 6. Oikeanpuoleiset pilarikengät siirtävät aktiivisesti leikkausrasitusta.

Yksittäiseen pilarikengään vaikuttavan leikkausrasituksen mitoitusarvo aktiivisella sivulla (katso kuva 6) lasketaan kaavasta

$$V_{Ed}^I = \frac{V_{Ed} - \mu \cdot F_{cd}}{n}$$

missä:

V_{Ed} = koko pilariliitoksen leikkausvoiman mitoitusarvo.

F_{cd} = liitoksessa vaikuttava puristusvoiman resultantti.

HUOMAUTUS: Puristusvoiman resultantti F_{cd} saadaan laskemalla taivutusmomentista M_{Ed} aiheutuva puristuskomponentti ja normaalivoima N_{Ed} yhteen.

μ = pohjalevyn ja juotosvalun välinen kitkakerroin = 0,20 (standardin SFS-EN 1993-1-8 kohdan 6.2.2 mukaisesti).

n = aktiivisesti leikkausrasitusta siirtävien yksittäisten pilarikengien lukumäärä, katso kuva 6.

Pilarikengän leikkauskestävyys vastaa samankokoisten ankkurointipulttien leikkauskestävyyden mitoitusarvoa.

Taulukko 5. Yksittäisen HELKA®-pilarikengän leikkauskestävyyden V_{Rd} mitoitusarvot.

		HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
V_{Rd}	[kN]	45	72	125
$B_{l,min} \times B_{l,min}^{1)}$	[mm × mm]	280 × 280	320 × 320	370 × 370

¹⁾ Huomautus: Täyden leikkauskestävyyden V_{Rd} vaatimat pilarin sivun vähimmäismitat $B_{l,min}^*$ ovat suurempia kuin taulukossa 1 esitetyt vähimmäismitat $B_{l,min}$.

Pilarikengän leikkauskestävyyden on täytettävä seuraava ehto, mikäli pilarikengään kohdistuu leikkaus- ja puristusrasitusta:

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

Suosittelemme, että pilariliitosten leikkauskestävyyyslaskelmat tehdään Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmistolla. Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmiston avulla pilariliitosten valmiin rakenteen käyttötilanteen ja asennusvaiheen leikkauskestävyyden tarkastelu on nopeaa ja helppoa.

2.3 Palonkestävyys

Lämpötilan kehittyminen palotilanteessa ja suojaamattomien Peikko-pilariliitosten vähimmäispoikkileikkaukset on määritelty kokeellisin menettelyin ja numeeristen analyysien avulla. Koetilanteissa Peikko-pilariliitokset altistettiin standardin EN 1363-1 mukaiselle standardipalolle.

Pilarikenkien ankkurointitankojen betonipeitteen tulee olla vähintään elementin pääraudoituksen betonipeitteen suuruinen. Mikäli pilarikenkäliitoksen palonkestävyys arvioidaan riittämättömäksi, pilarikengän betonipeitettä voidaan kasvattaa siirtämällä kenkiä syvemmälle pilarissa tai tarvittaessa suurentamalla poikkileikkausta, katso kappale 1.2.3 *Pilarikengän sijoittaminen* ja kuva 5.

Taulukko 6. *Palonkestoajojen mukaiset lämpötilat [C°] of HELKA®-pilarikenkäliitoksen palonkeston määrittelyä varten.*

Aika t_i [min]	HELKA 24 Pilarin vähimmäiskoko 225 × 225 [mm ²]	HELKA 30 Pilarin vähimmäiskoko 275 × 275 [mm ²]	HELKA 39 Pilarin vähimmäiskoko 340 × 340 [mm ²]
30	194	245	137
60	477	487	364
90	675	648	549
120	813	763	669

* lämpötilat on määritelty pilarin vähimmäispoikkileikkausmittojen mukaisesti

Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -ohjelmiston avulla voidaan suunnitella Peikko-pilarikenkäliitoksen palonkestävyys standardin SFS-EN 1992-1-2 mukaisesti.

HELKA®-pilarikenkien valitseminen

Pilariliitoksissa käytettävien HELKA®-pilarikenkien valinnassa pitää ottaa huomioon seuraavat tekijät:

- kestävyys
- pilarin ominaisuudet
- juotosvalun ominaisuudet
- pilarikenkien sijainti pilarin poikkileikkauksessa
- kuormien mitoitusarvot ja niiden yhteisvaikutus.

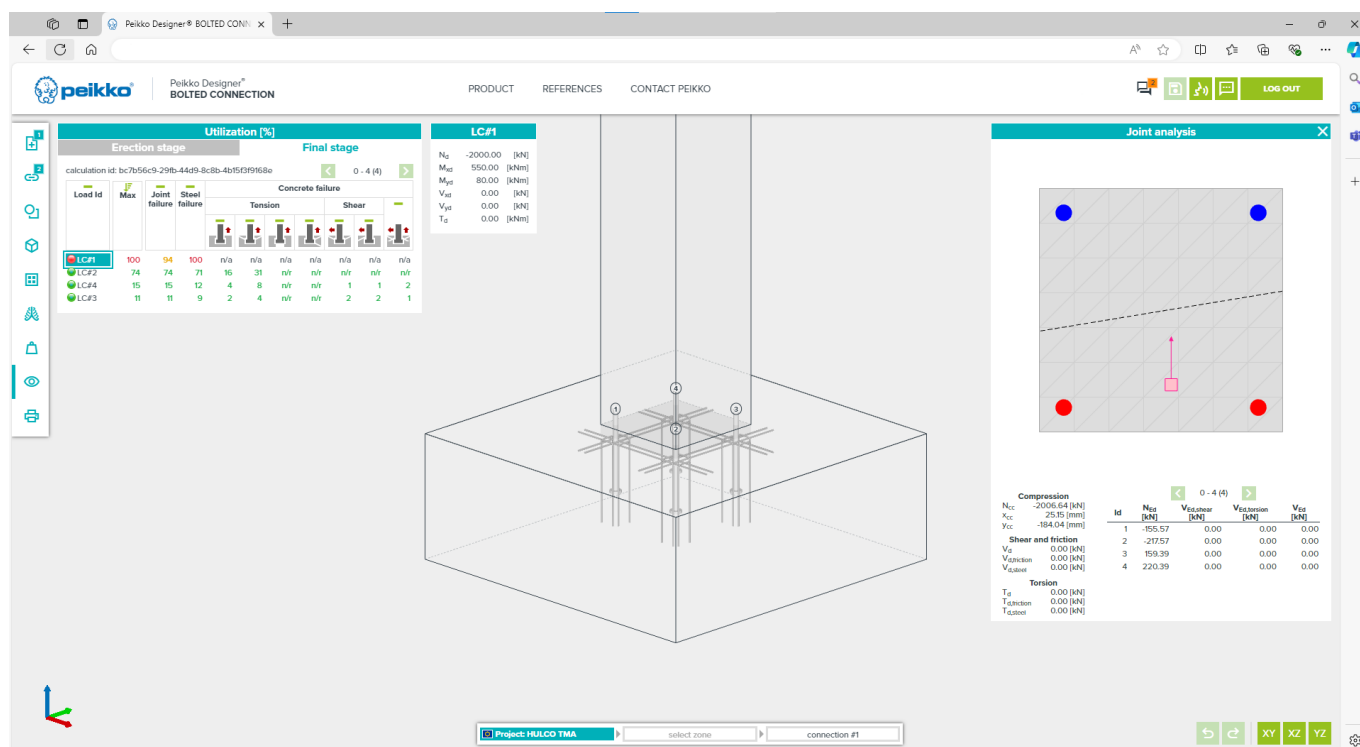
Pilariliitosten kestävyys pitää tarkistaa suunnitteluvaiheessa seuraavien tekijöiden osalta:

- asennusaikainen tilanne (sauma ja betonipilarin kotelovaraukset valamatta)
- valmiin rakenteen käyttötilanne (sauma ja varaukset valettu, saumavalu kovettunut)
- palotilanne
- ympäristörasitus.

Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -mitoitusohjelmisto

Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -mitoitusohjelmisto sopii pilariliitosten suunnitteluun, kun käytetään Peikko-liitososia. Ohjelmisto on käytettävissä maksutta sivustolla <https://boltedconnection.peikkodesigner.com/>. BOLTED CONNECTION -työkalun avulla käyttäjä voi suunnitella liitokset todellisten kuormitusarvojen mukaan ja optimoida ne projektikohtaisten vaatimusten mukaisiksi.

Liitoksen suunnittelussa voidaan käyttää apuna ohjelmistolla tulostettavia raportteja ja yksityiskohtaisia piirroksia. Ohjelmistolla voidaan tulostaa myös liitokseen tarvittavien tuotteiden yhteenveto, jota voidaan käyttää apuna rakennusvaiheen materiaalivirtojen suunnittelussa.



Kuva 7. Peikko Designer® BOLTED CONNECTION -mitoitusohjelmiston käyttöliittymä.

Tyypillinen pilarikenkien valintaprosessi sisältää seuraavat vaiheet:

KÄYTTÄJÄN ANTAMAT TIEDOT

- Suunnittelustandardin valinta
- Pilarin, alapuolisen rakenteen ja saumavalun materiaalitiedot
- Pilarin ja alapuolisen rakenteen mitat
- Kuormien mitoitusarvot: asennusvaihe, valmiin rakenteen käyttötilanne ja palotilanne
- Pilarikenkien ja ankkurointipulttien tyyppi
- Pilarikenkien sijoittelu
- Pilarin raudoitus (valinnainen).

HUOMAA: Kuormitustapauksissa on otettava huomioon myös toisen kertaluvun vaikutukset.

PEIKKO DESIGNER BOLTED CONNECTION -OHJELMISTON TULOSTEET

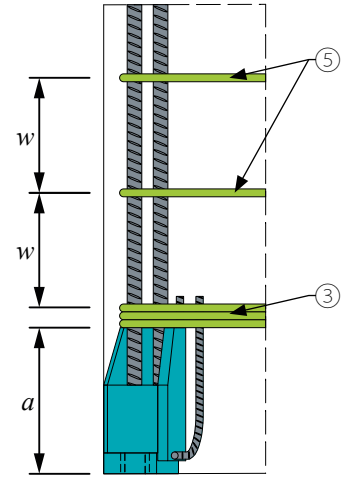
- N-M diagrammi (normaalivoima–taivutusmomentti-diagrammi) liitoksesta valmiin rakenteen käyttötilanteessa ja palotilanteessa
- N-M diagrammi raudoitetusta pilarista
- Laskentatulokset ankkurointipulteille valmiin rakenteen käyttötilanteessa
- Laskentatulokset ankkurointipulteille asennusvaiheessa.
- Lisäraudoitusohjeet
- Yhteenvedo liitokseen tarvittavista tuotteista.

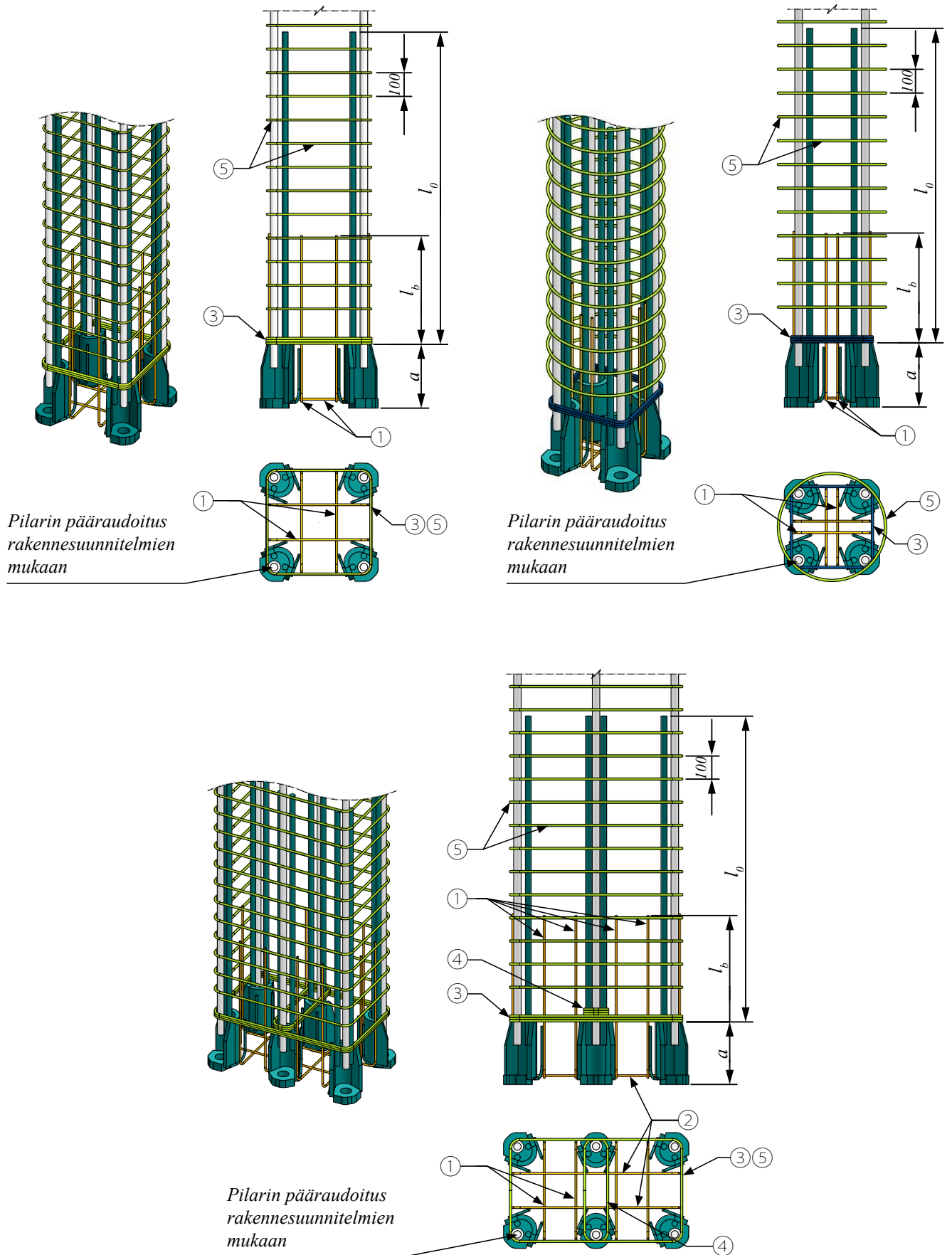
Liite A – Jatkosalueen poikittaisraudoitus ja lisäraudoitus

HELKA®-pilarikenkien edellyttämän jatkosalueen poikittaisraudoituksen ja lisäraudoituksen yksityiskohdat on esitetty seuraavissa kuvissa. Tarvittavat hakaraudoitteiden määrät ja pituudet on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Jatkosalueen poikittaisraudoitus ja lisäraudoitus (B500B).

	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
① U-haka	Ø 6	Ø 6	Ø 8
② U-haka	Ø 6	Ø 6	Ø 8
③ Umpihaka	3 Ø 8	3 Ø 8	3 Ø 10
④ Umpihaka	3 Ø 8	3 Ø 8	3 Ø 10
⑤ Umpihaka	Ø 8	Ø 8	Ø 8
<i>a</i>	185	220	270
<i>w</i>	100	100	100
<i>l_b</i>	250	250	270
Mitat on annettu millimetreissä [mm]			





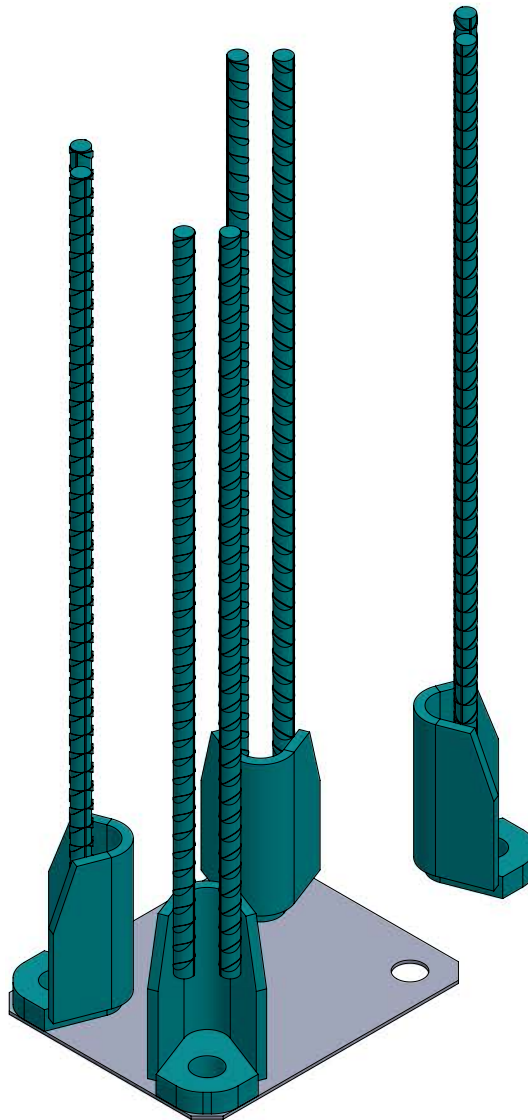
Kuva 8. HELKA®-pilarikenkien edellyttämä lisäraudoitus.

Liite B – HELKA®-pilarikengien vaihtoehtoisia käyttötapoja

Pilarikengät yhtenäisellä pohjalevyllä

Jos pilarikengät osuvat toisiinsa pilarissa (pilarin poikkileikkaus on liian pieni suunnitelluille pilarikengille), kengät voidaan tapauskohtaisesti liittää toisiinsa kiinnittämällä ne yhtenäiseen pohjalevyyn. Koska pilarikengät hitsataan pohjalevyyn, niiden takana olevat ankkurointitangot voidaan poistaa, jolloin pilarikengät vievät vähemmän tilaa. Teräksistä pohjalevyä voidaan käyttää myös muotin päätylevynä. Pilarikengien ankkurointitankojen ja sivulevyjen vapaa väli ei saa olla pienempi kuin mitä standardin SFS-EN 1992-1-1 kohdassa 8.2 määritetään. On tarkastettava, että vaadittu lisäraudoitus sopii rakenteeseen ja valu voidaan tehdä oikein.

Yhtenäisellä pohjalevyllä varustetut pilarikengät valmistetaan asiakkaan antamien tietojen mukaisesti. Lisätietoja on saatavana Peikon teknisestä asiakaspalvelusta.

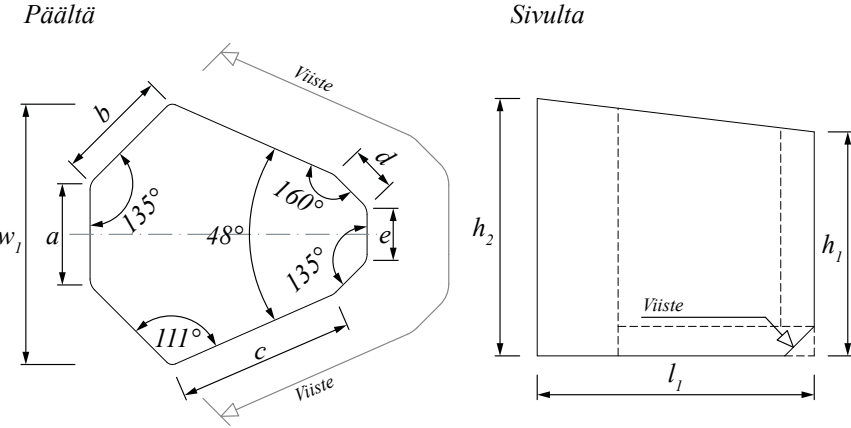


Kuva 9. Pilarikengät yhtenäisellä pohjalevyllä.

Itse tehtyt valukotelot

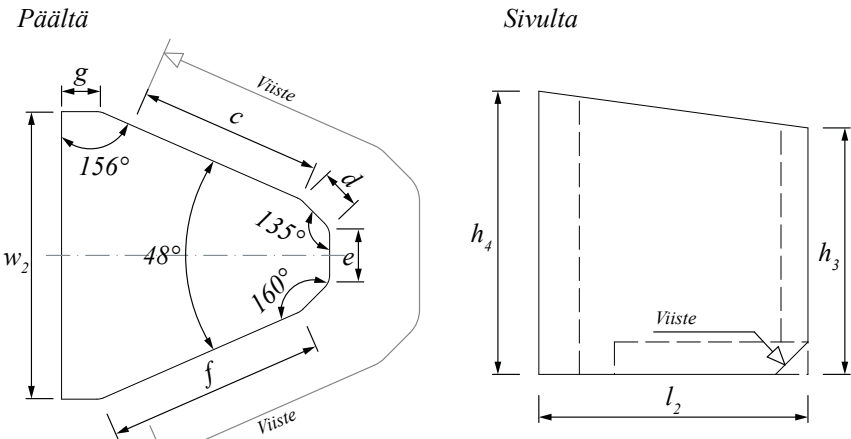
Asiakas voi tehdä valukotelot itse *taulukoissa 8 ja 9* annettujen mittojen perusteella. Valukotelot voidaan valmistaa esimerkiksi puusta tai polystyreenistä. Pilarikengät pitää kiinnittää muottiin joko kiinnittämällä ne pulteilla muotin päätylevyyn tai hitsaamalla pilarikengät yhtenäiselle pohjalevyille.

Taulukko 8. HELKA®-pilarikengien kulmavalukoteloiden mitat.

Kulmavalukotelo – mitat [mm]		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>h₁</i>	<i>w₁</i>	<i>l₁</i>	<i>h₁</i>	<i>h₂</i>
	HELKA 24 ¹⁾	40	38	50	18	29	95	87	84	96
	HELKA 30 ¹⁾	40	49	62	18	35	110	105	93	107
	HELKA 39 ²⁾	50	58	62	39	28	135	128	119	136

¹⁾ varauskotelon alaosaan on tehtävä viiste 10 × 10 mm

Taulukko 9. HELKA®-pilarikengien keskivalukoteloiden mitat.

Keskivalukotelo – mitat [mm]		<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>w₂</i>	<i>l₂</i>	<i>h₃</i>	<i>h₄</i>
	HELKA 24 ¹⁾	50	18	29	61	19	103	87	84	96
	HELKA 30 ¹⁾	62	18	35	75	23	122	105	93	107
	HELKA 39 ²⁾	62	39	28	76	30	148	128	119	136

¹⁾ varauskotelon alaosaan on tehtävä viiste 10 × 10 mm

HELKA®-pilarikenkien asennus

HELKA®-pilarikenkien asennus elementtitehtaalla

Tuotteen tunnistaminen

HELKA®-pilarikenkiä valmistetaan vakiomalleina (24, 30 ja 39), jotka vastaavat HPM®-ankkurointipulttien tai COPRA®-ankkurointijatkosten M-kierrekokoja. Pilarikengän malli voidaan tunnistaa tuotteesta olevasta tunnuksesta ja tuotteen väristä. Värikoodit on esitetty oheisessa taulukossa. Valukotelot on merkitty väreillä siten, että niiden väri on sama kuin vastaavilla HELKA®-pilarikengillä.

HELKA®-pilarikengä ja vastaava valukotelo.

Pilarikengä	Ankkurointipultti	Kulmavalukotelo	Keskivalukotelo	Värikoodi
HELKA 24	HPM 24 / COPRA 24H	HELKA 24 CBOX	HELKA 24 MBOX	Harmaa
HELKA 30	HPM 30 / COPRA 30H	HELKA 30 CBOX	HELKA 30 MBOX	Vihreä
HELKA 39	HPM 39 / COPRA 39H	HELKA 39 CBOX	HELKA 39 MBOX	Oranssi

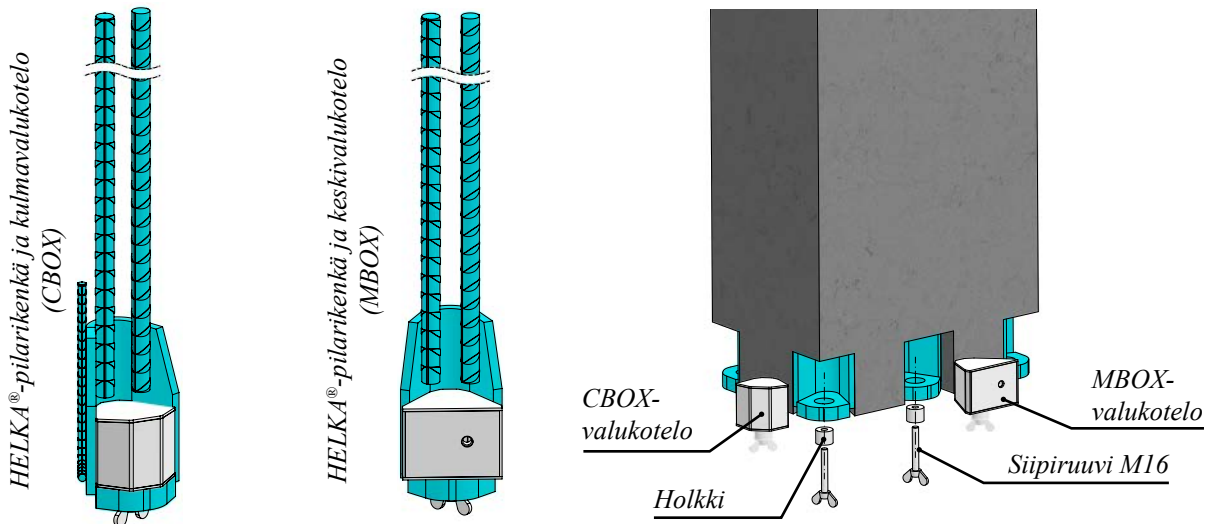
Pilarikenkien asennus

HELKA®-pilarikengät asennetaan pilarin raudoituksen lomaan ja kiinnitetään valukotelon kanssa pohjalevyn läpi muotin päätylevyyn. Pilarikengän asennustoleranssi poikkitaissuunnassa pilarin poikkileikkauksessa on ± 2 mm. Lisäraudoitus pitää sijoittaa pilarin alaosan alueelle piirustusten mukaan (tekninen käyttöohje, liite A). Pilarin valun jälkeen valukotelot poistetaan pilarikengistä ja tarkistetaan, ettei varauskoloihin ole päässyt betonia.

Valukotelot ovat kiinnitystarvikkeita, joiden avulla muodostetaan betonipilariin varauskolot ankkurointipultteja varten. Valukoteloita on saatavana kaikille pilarikengämalleille. Valukotelon tyyppi valitaan pilarikengän sijoituksen mukaan pilarin poikkileikkauksessa:

- CBOX-koteloä käytetään pilarin kulmaan asennettavien pilarikenkien kanssa.
- MBOX-koteloä käytetään pilarin sivulle asennettavien pilarikenkien kanssa.

Valukotelo mahdollistaa pilarikengän kiinnittämisen ja sijoittamisen pilarimuotin päätylevyyn. Kiinnittämiseen käytetään siipiruuvia M16, jonka mukana toimitetaan pilarikengän pulttireiän kokoa vastaava holkki. Holkin avulla pilarikengä voidaan kiinnittää oikeaan kohtaan päätylevyssä. Ympäristöystävälliset valukotelot ovat erittäin kestäviä ja niitä voidaan käyttää useita kertoja. Pitkä käyttöikä voidaan varmistaa huoltamalla valukoteloita säännöllisesti.

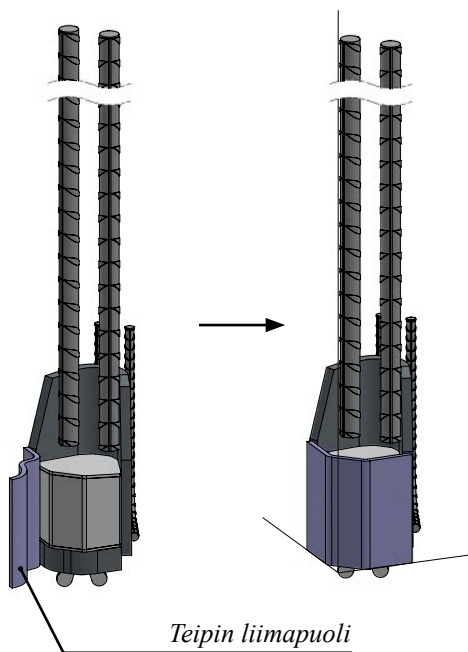


HELKA®-pilarikenkien kulma- ja keskivalukotelot.

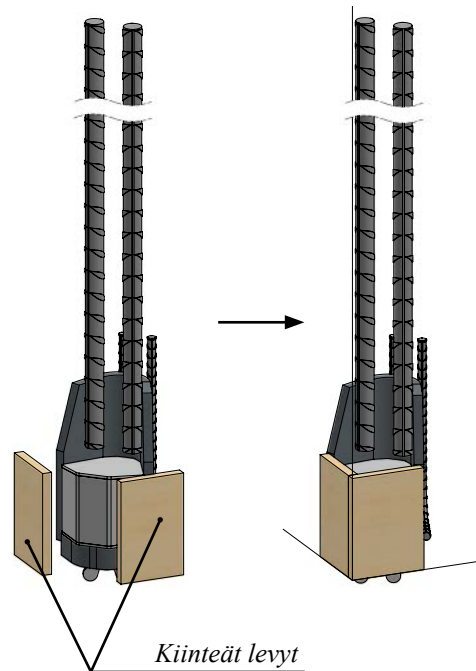
Kun pääankkurointitankojen betonipeitettä on kasvatettu teknisen käyttöohjeen kohdan 1.2.3 mukaisesti, noudata seuraavia ohjeita betonipeitteen lisäyksen Δ_c osalta:

- Jos $\Delta_c < 5\text{mm}$, ei valukoteloita koskevia erityisvaatimuksia. Ohjeet ovat samat kuin pilarikenkien tavanomaiselle asennukselle ja betonipeitteelle. Väli on liian pieni täyttyäkseen betonilla. Jos väli kuitenkin täyttyy kokonaan tai osittain, betoni on helppoa murtaa ja poistaa muotin irrottamisen jälkeen.
- Jos $5\text{mm} \leq \Delta_c \leq 10\text{mm}$, välin täyttymien voidaan estää solumuoviteipillä tai vastaavalla. Paksuutta Δ_c vastaava solumuoviteippi kiinnitetään valukotelon kahdelle sivulle.
- Jos $\Delta_c > 10\text{mm}$, jotta välin täyttymien betonilla estyy, on suositeltavaa käyttää kiinteää levyä (esim. jäykkää vaneri- tai polystyreenilevyä), jonka paksuus vastaa arvoa Δ_c . Levyt voidaan kiinnittää muotin pintaan.

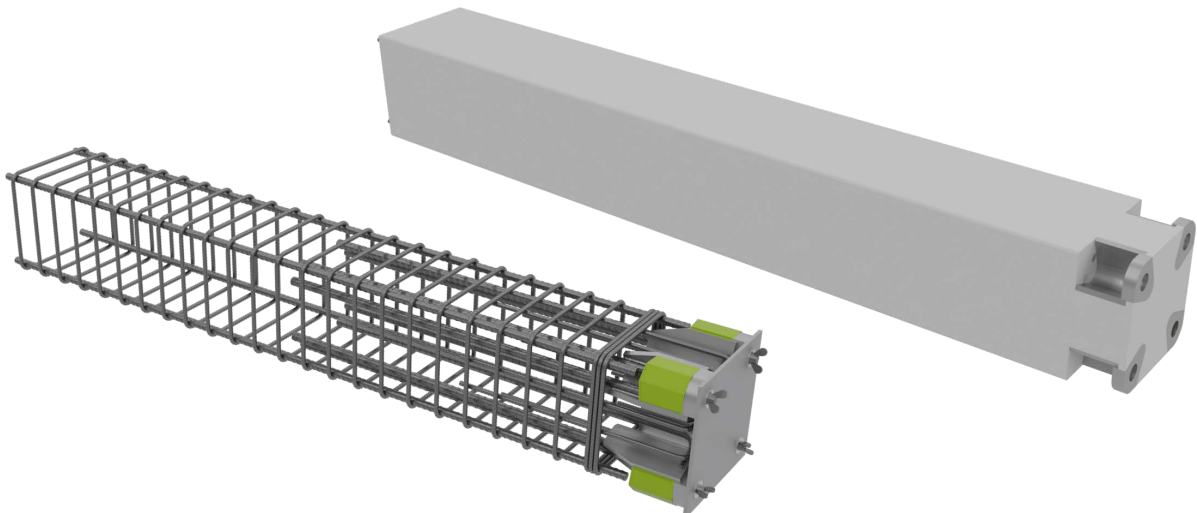
Solumuoviteipin käyttötapa, kun halutaan estää välin täyttymien betonilla.



Kiinteiden levyjen käyttötapa, kun halutaan estää välin täyttymien betonilla.



Paksumman betonipeitteen varmistaminen solumuoviteipillä tai kiinteillä levyillä



Kuva 10. HELKA®-pilarikengät ennen valua ja sen jälkeen.

Liitoksen tekeminen työmaalla

Tuotteen tunnistaminen

HELKA®-pilarikenkiä valmistetaan vakiomalleina (24, 30, ja 39), jotka vastaavat HPM®-ankkurointipulttien ja COPRA®-ankkurointijatkosten M-kierrekokoja. Pilarikengän malli voidaan tunnistaa tuotteesta olevasta tunnuksesta ja tuotteen väristä. Värikoodit on esitetty oheisessa taulukossa.

HELKA®-pilarikengien värimerkintä ja liittyvät tuotteet.

Pilarikengä	Värikoodi	Ankkurointipultti	Asennussapluuna
HELKA 24	Harmaa	HPM 24 / COPRA 24H	PPL 24
HELKA 30	Vihreä	HPM 30 / COPRA 30H	PPL 30
HELKA 39	Oranssi	HPM 39 / COPRA 39H	PPL 39

Betonielementtipilarin asennus

1. Betonielementtipilarin säätäminen oikeaan korkeusasemaan

Ennen pilarin asennusta yläpuoliset mutterit ja aluslevyt pitää irrottaa ankkurointipulteista. Alemmat mutterit ja aluslevyt säädetään oikeaan korkeusasemaan. Pilari asennetaan suoraan oikeassa asemassa olevien aluslevyjen ja mutterien päälle.

Tarvittaessa korkeusaseman säädössä voidaan käyttää ankkurointipulttien väliin alapuolisen rakenteen päälle asennettavia lisäasennuslevyjä. Alemmat mutterit pitää säätää vähintään 5 mm lisäasennuslevyjen yläpinnan alapuolelle, jotta voidaan varmistaa asennettavan pilarin pysyminen asennuslevyjen päällä. Tämä on suositeltava painavien pilarien asennustapa, koska pilarien suoruuden säätäminen on helpompaa ja nopeampaa.

2. Betonielementtipilarin suoruuden säätäminen

Ylemmät mutterit ja aluslevyt kierretään pulttien päälle ja pilari säädetään oikeaan suoruuteen säätämällä muttereita. Pystysuoruuden määrittämisessä kannattaa käyttää apuna pitkää vesivaakaa, optista vaakaa, lasertasomittaria tai kahta eri suunnasta kohdistettua teodoliittia. Riittävä kiristystiukkuus saadaan esimerkiksi iskulenkkiavaimen (DIN 7444) 10 – 15 iskulla tai kiintoavaimella (DIN 133) ja 1,5 kg:n lekalla.

Muttereiden kiristymomenttien suositellut minimiarvot T_{min}

Ankkurointipultti	T [Nm]	Kiintoavaimen koko
HPM 16	120	24 mm
HPM 20	150	30 mm
HPM 24	200	36 mm
HPM 30	250	46 mm
HPM 39	350	60 mm



3. Saumavalu ja valukoteloiden käyttö

Ennen pilarin kuormittamista muilla rakenteilla, esimerkiksi toisella pilarilla tai palkilla, täytyy pilarin ja pulttien varauskolojen alla olevaan liitoksen saumaan tehdä saumavalu seuraavien kuvien ja juotosmassan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Juotosmassan pitää olla kutistumatonta ja lujuus suunnitelmien mukaista. Suosittelemme juotosmassan syöttämistä vain yhdeltä sivulta, jotta saumaan ei jää ilmataskuja. Valumuotin valmistamisessa on huomioitava riittävä pilarikenkien ja ankkurointipulttien betonipeite.

Kun juotosvalu on saavuttanut riittävän lujuuden, liitos on valmis ja liittyvät rakenteet voidaan asentaa pilarin päälle.

Betonielementtipilarin asennusvaiheet

Pilari asennetaan suoraan oikeassa korkeusasemassa olevien aluslevyjen ja mutterien päälle.

Ylemmät mutterit ja aluslevyt kierretään ankkurointipultteihin.

Kun mutterit on kiristetty, nosturin koukku ja nostoraksit voidaan irrottaa.



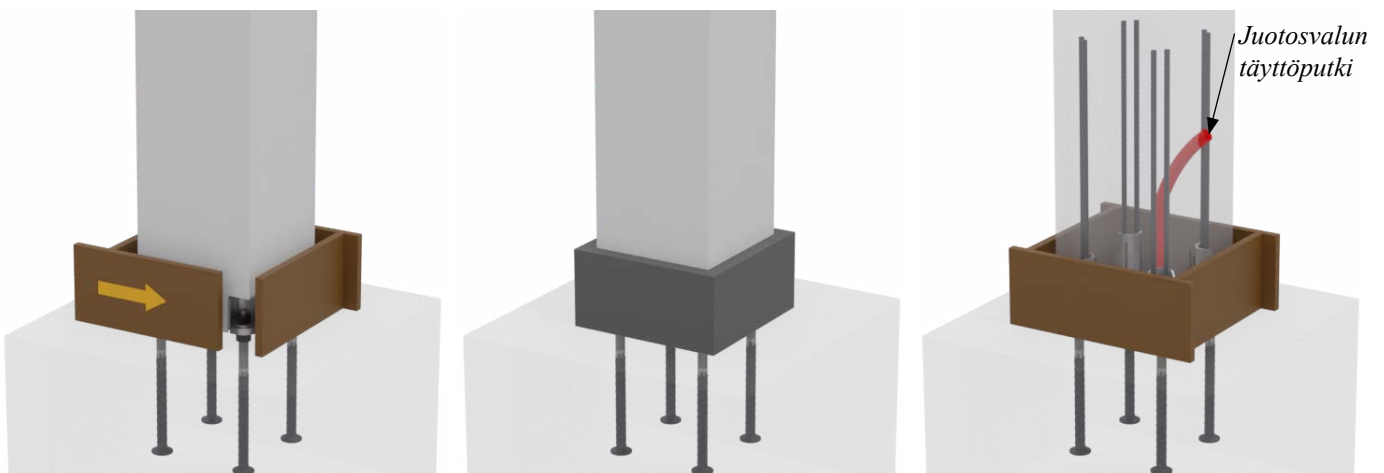
HUOMAUTUS!

Saumaan pitää tehdä juotosvalu, jonka pitää antaa kovettua suunnittelulujuuteen asti ennen pilarin kuormittamista muilla rakenteilla.

Valumuotti saumavalua ja varauskoloja varten.

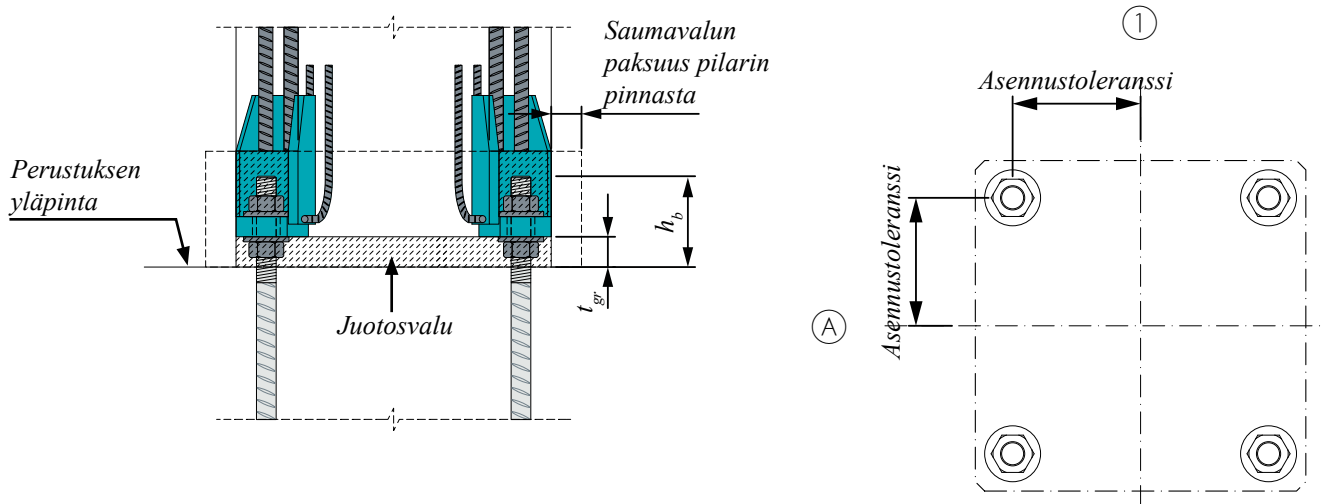
Valmiin rakenteen liitos, kun saumavalu on kovettunut.

Vaihtoehtoinen ratkaisu, jossa juotosvalu tehdään vain pilarin alle.



Pilari-perustus-liitoksiin voidaan tehdä leveämpi saumavalu, jolla varmistetaan tarvittaessa suurempi betonipeitteen paksuus. Paksumpaa betonipeitettä suositellaan vaativiin ympäristöolosuhteisiin.

Asennustoleranssit ja ankkurointipulttien korkeusasema betonipinnasta käytettäessä HELKA®-pilarikengä.



Pilarikengä	HELKA 24	HELKA 30	HELKA 39
Ankkurointipultti	HPM 24	HPM 30	HPM 39
Valun paksuus t_{gr} [mm]	50	50	60
Pultin ulkonema h_b [mm] ¹⁾	120	145	175
Pultin asennustoleranssi [mm]	±3	±3	±3

¹⁾ Ankkurointipulttien korkeusasema h_b on ohjeellinen. Taulukossa esitetyt arvot ovat vastaavan HELKA®-pilarikengän juotosvalun paksuuden mukaisia.

Rakennesuunnittelijan pitää tarkistaa ja tarvittaessa määrittellä suunnitteluasiakirjoihin, suunnitelmiin ja piirustuksiin koko pulttiryhmän sijaintitoleranssi huomioiden rakennekokonaisuus, liitostyyppi ja rakentamisen yleiset asennustoleranssivaatimukset.

Versiohistoria

Versio: FI 10/2024. Revisio: 01

- Ensimmäinen julkaisu.

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 laatu järjestelmien sertifikaatit löydät verkkosivuiltamme laatuosiosta.

peikko.fi/qehs



COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001 • ISO 14001
ISO 45001