

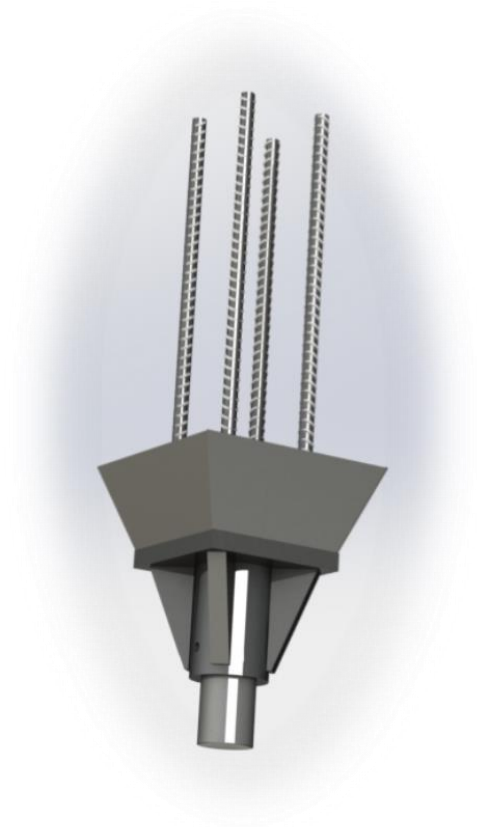


WORLD'S FINEST
PILING COMPONENTS

Kalliokärjen käyttöohje

Malli KK

18.9.2018





Sisällys

1	Johdanto	2
1.1	Yleistä	2
1.2	Emeca Oy.....	2
2	Kalliokärjet	2
2.1	Toimintatapa	2
2.2	Emeca paaluun valettavat kalliokärjet	3
3	Mitat ja materiaalit	3
3.1	Päämitat	3
3.2	Materiaalit	4
3.3	Rakenteellinen kantavuus murtorajatilassa.....	5
4	Mitoitus.....	5
4.1	Standardit	5
5	Valmistus.....	6
5.1	Valmistusmenetelmät	6
5.2	Laadunvalvonta	6
5.3	Merkinnät	7
6	Käyttö.....	8
6.1	Valaminen.....	8
6.2	Valuohjain.....	9
6.3	Paalutus	10
7	Asennuksen valvonta.....	10
7.1	Laadukas lopputulos.....	10



1 Johdanto

1.1 Yleistä

Tässä dokumentissa esitetään RT-2018 tuotelehden mukaisiin paaluihin suunniteltujen KK-mallin kalliokärkien valmistukseen ja käyttöön liittyviä asioita. Kalliokärkien suunnitteluperiaatteet ja tarkat laskelmat on esitetty omissa kalliokärkien laskentadokumenteissaan.

1.2 Emeca Oy

Emeca Oy on vuonna 2001 perustettu suomalainen paalutarvikkeita valmistava perheyritys. Emecan päätuotteita ovat teräsbetonipaalujen jatkokset ja kalliokärjet. Tuotevalikoimaan kuuluu lisäksi useita erilaisia paalutuotteita ja työkaluja sekä valutyöhön että asennukseen.

Tuotteet valmistetaan pitkälle automatisoidussa konepajassa Köyliössä, jossa koko yrityksen ammattitaitoinen henkilökunta työskentelee. Tuotteiden valmistuksen lisäksi toimimme mielellämme suunnitteluyhteistyössä asiakkaiden kanssa. Vakiotuotteiden lisäksi tarjoamme asiakaskohtaisesti räätälöityjä tuotteita erilaisiin työskentelyolosuhteisiin ja -ympäristöihin.

2 Kalliokärjet

2.1 Toimintatapa

Kalliokärki keskittää paalun kärkeen kohdistuvat voimat. Paalu varustetaan kalliokärjellä aina, kun se lyödään kallioon tai todennäköiseen kallioon, vinoon kalliopintaan tai kiviseen tai lohkaraiseen maakerrokseen. Kalliokärjen käyttö on suositeltavaa kaikissa muissa paitsi kitkapaaluissa.



2.2 Emeca paaluun valettavat kalliokärjet

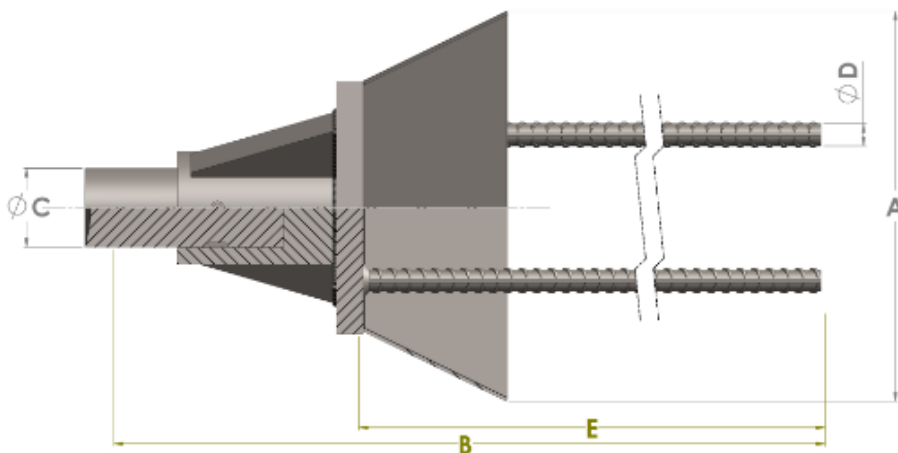
Emeca valmistaa erikokoisia paaluun valettavia kalliokärkiä. Paaluun valettava malli on yleisin käytettävä kalliokärkityyppi, joita on kahta eri mallia. Tämä käyttöohje koskee 250, 300 ja 350 kokosiin paaluihin tarkoitettuja KK-mallin kalliokärkiä.

Näiden lisäksi on olemassa muitakin kokoja ja malleja, sekä jälkiasennettava malli, joka voidaan asentaa paalun päähän puristamalla se paaluun maata vasten paalutuskoneella. Tämän lisäksi on vielä jälkiasennettava kalliokärki, joka voidaan asentaa jatkoksen tavoin lukko-osiin, mikäli paalun alapäässä on paalujatkos.

3 Mitat ja materiaalit

3.1 Päämitat

Kalliokärkien päämitat on esitetty kuvassa 1 sekä taulukossa 1.



Kuva 1. Kalliokärjen mitat

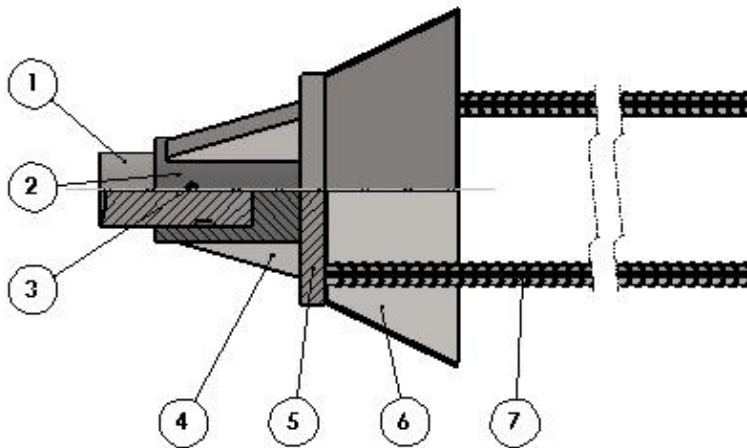


Taulukko 1. Kalliokärkien mitat ja toleranssit. Mitat esitetty kuvassa 1.

Malli	A[mm]	B[mm]	C[mm]	D[mm]	E[mm]	Paino[kg]
2-250-KK	245±3	710	59,5	16,0	500 -/+20	17,7±1,0
2-300-KK16	295±3	710	59,5	16,0	500 -/+20	18,1±1,0
2-300-KK20	295±3	710	59,5	20,0	500 -/+20	19,9±0,5
2-350-KK	345±3	765	79,5	20,0	500 -/+20	37,0±0,5

3.2 Materiaalit

Kalliokärjen komponentit ja käytetyt materiaalit on esitetty taulukossa 2. Kuvassa 2 näkyy komponenttien sijainti tuotteessa.



Kuva 2. Kalliokärjen mitat

Taulukko 2. Kalliokärkien materiaalit

Osa	Nimitys	Materiaali	Standardi
1	Kärkitappi	27MnCrB5-2	EN 10083-3
2	Akseli	S355J2	EN 10025-2
3	Pidätinruuvi	M12x16	DIN 914 45H
4	Kiila	S355J2	EN 10025-2
5	Pohjalevy	S355J2	EN 10025-2
6	Kaulus	S235JR+AR	EN 10025-2
7	Harjateräs	B500B	SFS 1268



3.3 Rakenteellinen kantavuus murtorajatilassa.

Kalliokärjet on mitoitettu murtorajatilaa huomioiden PO-2016 vaatima 1.2mm korroosio. Kalliokärjellä varustetun paalun suurin rakenteellinen kantavuus riippuu paalun- ja kalliokärjen rakenteellisesta kestävydestä sekä geoteknisestä kantavuudesta. Geotekninen kantavuus riippuu mm. käytetystä paalutustyöluokasta. Kalliokärjen kantavuus murtorajatilassa on esitetty alla olevassa taulukossa PO-2016 mukaisille paaluille.

Taulukko 3. Kalliokärkien puristuskestävyyden mitoitusarvot murtorajatilassa (kN).

Kalliokärki	2-250-KK	2-300-KK16	2-300-KK20	2-350-KK
Paalu d[mm]	250	300	300	350
Betoni	C40/50	C40/50	C45/55	C45/55
Kestävyys(kN)	1103	1443	1675	2174

Kalliokärkiä voi käyttää liitettynä taulukossa 3 esitettyihin paaluihin, joiden betonin lujuus on esitetty tai suurempi. Kalliokärjen kestävyttä ei saa ylittää, vaikka betonin lujuus olisi suurempi.

4 Mitoitus

4.1 Standardit

Emeca kalliokärjet suunnitellaan ja valmistetaan voimassa olevia standardeja ja määräyksiä noudattaen. Kärjet on suunniteltu PO-2016 mukaisille teräsbetonipaaluille ja niiden kestävydet on esitetty taulukossa 2.

Suunnittelussa käytetyt standardit:

EN 1992-1-1:2004 Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu

EN 1993-1-8:2005 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu

EN 12699:2000 Pohjarakennustyöt, maata syrjäyttävät paalut

EN 12794:2005+2007 Betonivalmisisat, Perustuspaalut

Yllä olevien standardien lisäksi suunnittelussa on huomioitu RIL 254-2016 Paalutusohje PO-2016 asettamat ohjeet ja vaatimukset.



Kalliokärkien puristuskestävyydet on osoitettu SFS-EN 12794 ja PO-2016 mukaisilla lyönti- ja taivutuskokeilla. Lyöntikokeet on tehty luokassa A (1000 iskua jännitystasolla 28 MPa SFS-EN 12794 kohdan 4.3.8.3 mukaan)

Kaikki KK-mallin kalliokärjet kestivät ilman muodonmuutoksia lyöntikokeissa 1000 iskua peruskalliota vasten keskimääräisellä jännitystasolla 28 MPa.

Kalliokärjet ylittivät sekä lyönti- että taivutuskokeissa PO-2016 ja PO-2011 asettamat vaatimukset ja kalliokärkiä voi käyttää molempien paalutusohjeiden mukaisissa paaluissa.

5 Valmistus

5.1 Valmistusmenetelmät

Kalliokärkien valmistus on Emecassa pitkälle automatisoitua tuotantoa. Kokoonpano suoritetaan pääosin automatisoidusti kaarihitsauksella. Harjaterästen pienahitsaus suoritetaan EN ISO 17660-1:2006 Hitsaus, Betoniterästen hitsaus, Osa 1, Voimaliitokset –standardin mukaisesti. Kalliokärjen komponenttien jalostusmenetelmät on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Osien jalostusmenetelmät

Osa	Nimitys	Jalostusmenetelmät
1	Kärkitappi	Lastuava työstö, Lämpökäsittely
2	Pyöröteräs	Lastuava työstö
3	Pidätinruuvi	
4	Kiila	Lastuava työstö
5	Pohjalevy	Lastuava työstö
6	Kaulus	Terminen/Mekaaninen leikkaus
7	Harjateräs	Mekaaninen leikkaus

5.2 Laadunvalvonta

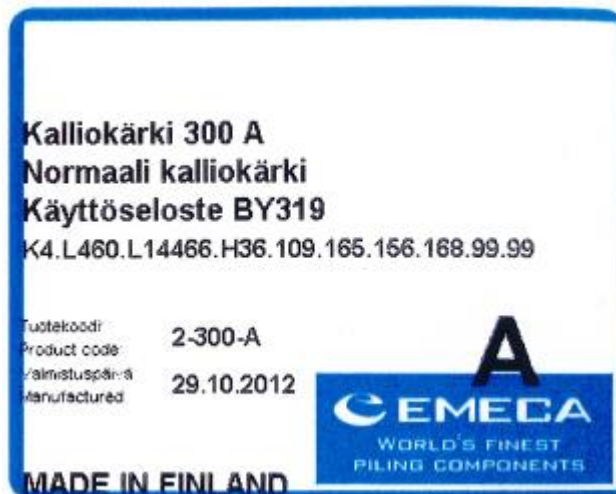
Kalliokärkien valmistus on kolmannen osapuolen valvonnassa. Kalliokärkiin käytettävistä materiaaleista vaaditaan ainestodistukset, jotka arkistoidaan. Asiakkaalle toimitettuun tuotteeseen käytettyjen osien materiaalit voidaan tarpeen vaatiessa jäljittää eräkohtaisen numeroinnin perusteella. Robottien hitsaamien saumojen laatua valvotaan silmämääräisen



tarkastelun lisäksi määräajoin suoritettavin vetokokein. Oman sisäisen laadunvalvontajärjestelmän lisäksi Emecalla on jatkuva laadunvalvontasopimus VTT Expert Services Oy:n kanssa.

5.3 Merkinnät

Jokaiseen valmistettuun kalliokärkeen kiinnitetään esimerkiksi kuvan 3 mukainen merkintä, josta ilmenee: valmistaja, tuotteen nimi ja tyyppi, tuotehyväksyntä, eränumero, tuotekoodi ja valmistuspäivämäärä.



Kuva 3. Tuotetarra

Jokaiseen pakkauslavan kiinnitetään esimerkiksi kuvan 4 mukainen merkintä. Merkinnästä ilmenee valmistaja, tuotteen nimi, tuotekoodi, tarkenne, hyväksyntä, kappalemäärä, paino, lavanumero, pakkauspäivä ja käsittelijä.



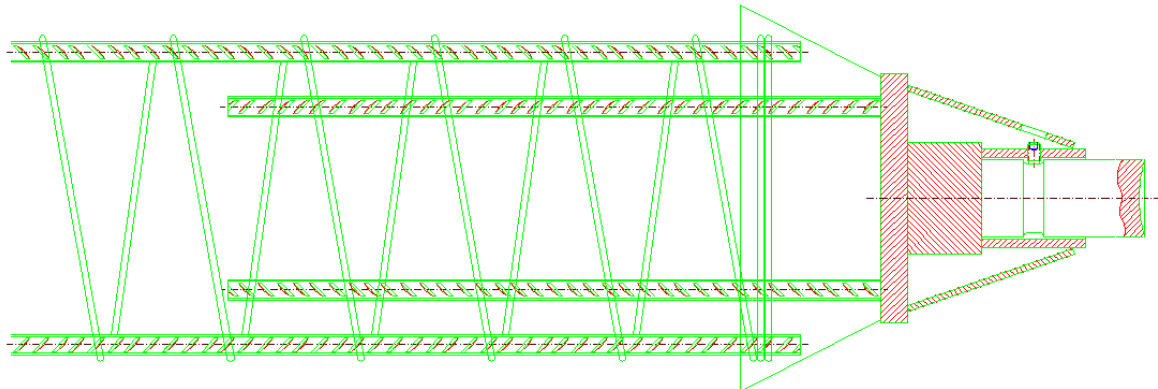
EMECA		WORLD'S FINEST PILING COMPONENTS		Vastaanottaja/Receiver																										
A																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lavalogi</th> <th>Pvm/alku</th> <th>Henkilö</th> <th>Määrä</th> <th>Tarkennus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lavan aloitus</td> <td>25.10.2012</td> <td>Tuomas H.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kirjaus</td> <td>25.10.2012</td> <td>Tuomas H.</td> <td>28 kpl</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kirjaus</td> <td>29.10.2012</td> <td>Matias A.</td> <td>1 kpl</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lavan lopetus</td> <td>29.10.2012</td> <td>Matias A.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Lavalogi	Pvm/alku	Henkilö	Määrä	Tarkennus	Lavan aloitus	25.10.2012	Tuomas H.			Kirjaus	25.10.2012	Tuomas H.	28 kpl		Kirjaus	29.10.2012	Matias A.	1 kpl		Lavan lopetus	29.10.2012	Matias A.		
Lavalogi	Pvm/alku	Henkilö	Määrä	Tarkennus																										
Lavan aloitus	25.10.2012	Tuomas H.																												
Kirjaus	25.10.2012	Tuomas H.	28 kpl																											
Kirjaus	29.10.2012	Matias A.	1 kpl																											
Lavan lopetus	29.10.2012	Matias A.																												
Kalliokärki 300 A																														
Koodi (Code):	2-300-A	Pakkauspäivä (Pack date):	29.10.2012																											
Tuote (Product):	Kalliokärki 300 A	Käsittelijä (Operator):	Matias A.																											
Tarkenne (Specifier):	Normaali kalliokärki	Määrä (Quantity):	32																											
Hyväksyntä (Approval):	Käyttöseloste BY319	Bruttopaino (Total weight):	624 kg																											
Lava-ID (Pallet-ID):	K4.L460.L14466.H36.109.165.156.168.99.99																													

Kuva 4. Lavaetiketti

6 Käyttö

6.1 Valaminen

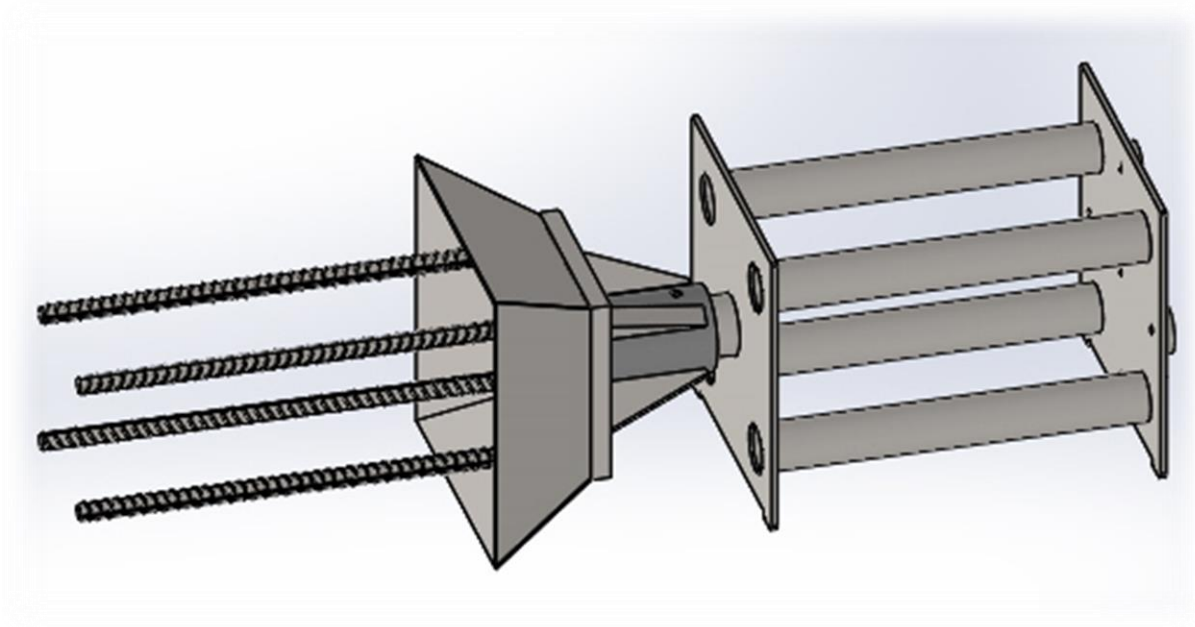
Paaluun valettavat maa- ja kalliokärjet asetetaan samaan valukouruun paaluraudoitteiden kanssa. Jotta varmistutaan kalliokärjen oikea asettuminen paaluun, tulee valun yhteydessä käyttää kalliokärjen valuohjainta. Valutilanteessa kuten muissakin työvaiheissa tulee kalliokärkiä, valuohjaimia ja muita paalutuotteita kohdella asianmukaisesti. Paalutarvikkeita ei saa heitellä eikä vasaroida esimerkiksi valuohjaimen valupintaa puhdistettaessa. Vaurioitunutta tuotetta ei saa valaa paaluun, vaan se tulee hävittää asianmukaisesti. Valuohjain ja muotti öljytään muottiöljyllä. Muottiöljyä ei saa laittaa paalun tai kalliokärjen tartuntateräksiin. Muottiin asettaessa paaluteräket tulee asettaa mahdollisimman syväälle kalliokärjen kauluksen sisään, kuten kuvassa 5. Mikäli kalliokärjen ja paaluterästen limitys laiminlyödään, ei liitoksesta tule suunnitellulla tavalla kuormaa siirtävä.



Kuva 5. Tartuntateräket valussa

6.2 Valuohjain

Emeca valmistaa kalliokärkien ja paalujatkosten valuohjaimia (kuva 6) asiakkaan tarpeiden mukaan. Valuohjain on räätälöitävä jokaiselle asiakkaalle eri tarpeiden mukaan, joihin vaikuttaa valukouru ja muut valamisen työkalut ja valuolosuhteet.



Kuva 6. Kalliokärki ja valuohjain



6.3 Paalutus

Paalutustyö tulee suorittaa paikallisten paalutustyöohjeiden mukaisesti. Paalua ja paalussa olevia jatkoksia ja kalliokärkiä tulee käsitellä varoen työmaalla. Kalliokärjen alin sallittu käsittelylämpötila on -20°C.

7 Asennuksen valvonta

7.1 Laadukas lopputulos

Kalliokärjen niin kuin muidenkin paalutuotteiden asianmukainen käsittely takaa laadukkaan lopputuloksen. Ennen paaluun valamista tulee varmistaa, että kalliokärki on oikeaa mallia ja että se on vahingoittumaton. Valun yhteydessä tulee varmistaa, että kalliokärki ankkuroituu paaluvarteen halutulla tavalla ja että kärki on suorassa paalun varteen nähden. Kalliokärkeä, kuten paalua tulee käsitellä varoen kuljetusten ja työmaalla siirtelyiden aikana. Ennen paalutustyön aloittamista tulee varmistaa, että kalliokärki on virheettömässä kunnossa ja valmis asennettavaksi maahan. Huolella suunniteltujen paalujen ja paalutuotteiden asianmukainen toiminta varmistetaan laadukkailla valu- ja asennustavoilla.