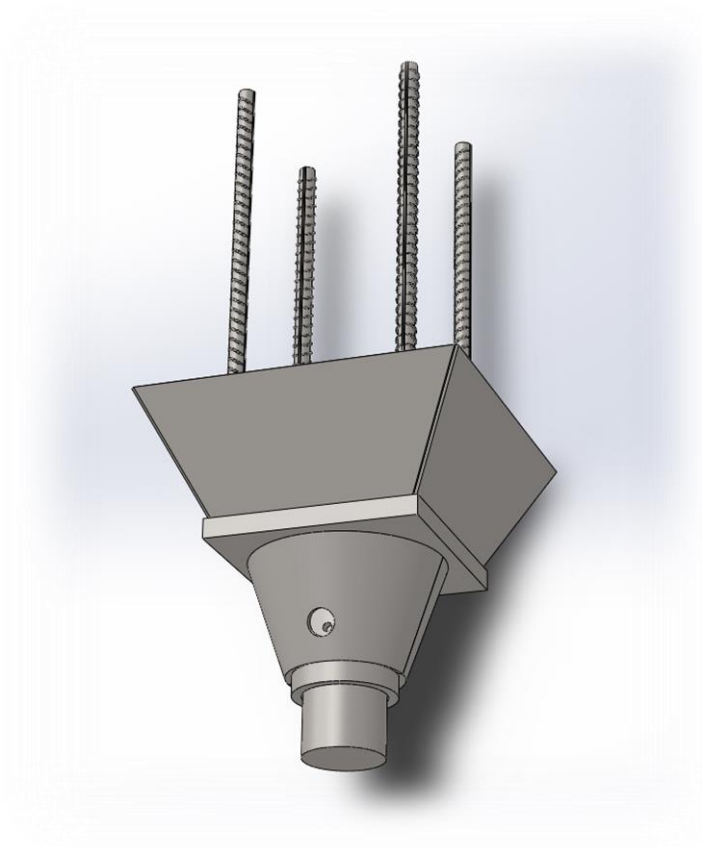


**EMECA**

WORLD'S FINEST  
PILING COMPONENTS

## **Kalliokärjen käyttöohje**





## 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 .....	4
3.1	Päämitat .....	4
3.2	Materiaalit.....	5
4	Mitoitus.....	6
4.1	Standardit.....	6
5	Valmistus.....	6
5.1	Valmistusmenetelmät .....	6
5.2	Laadunvalvonta .....	7
5.3	Merkinnät.....	7
6	Käyttö.....	9
6.1	Valaminen.....	9
6.2	Valuohjain.....	10
6.3	Paalutus.....	10
7	Asennuksen valvonta.....	11
7.1	Laadukas lopputulos.....	11



# 1 Johdanto

## 1.1 Yleistä

Tässä dokumentissa esitetään RT-2011 tuotelehden mukaisiin paaluihin suunniteltujen A-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.

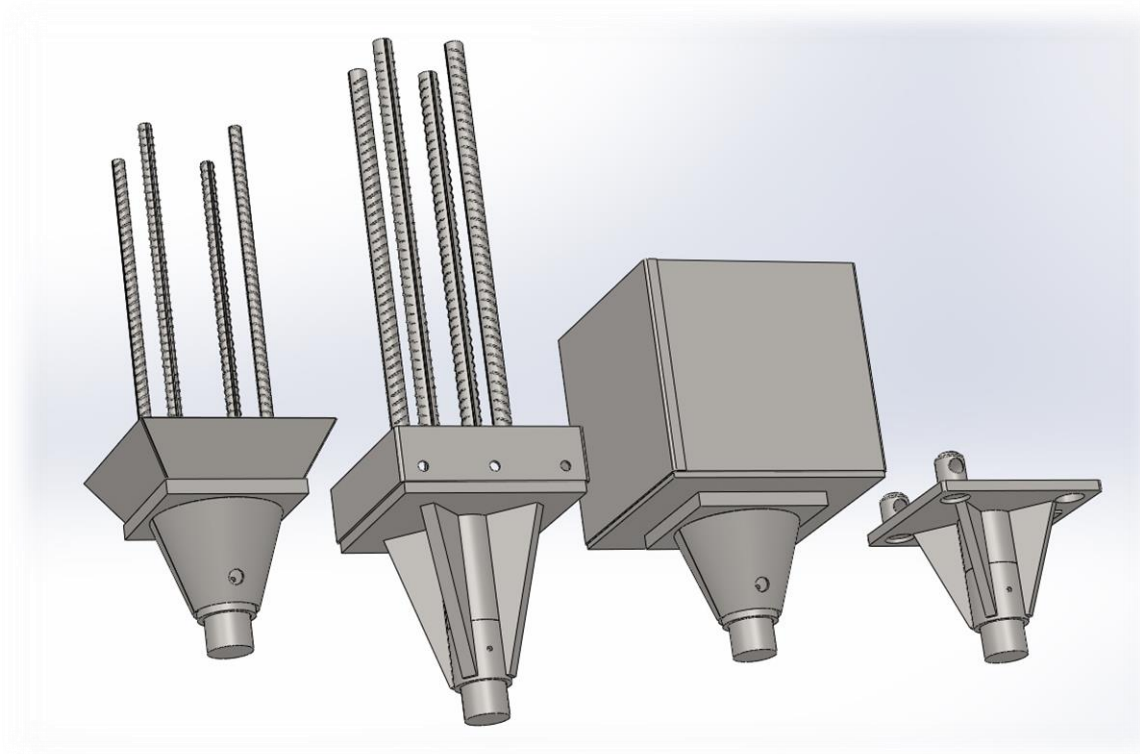
# 2 Kalliokärjet

## 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 lohkariseen maakerrokseen. Kalliokärjen käyttö on suositeltavaa kaikissa muissa paitsi kitkapaaluissa. Tässä esitteessä keskitytään 250, 300 ja 350 kokosiin paaluihin tarkoitettuihin A-mallin kalliokärkiin. Näiden lisäksi on olemassa muitakin kokoja 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. Kuvassa 1 on vierekkäin aseteltuna neljä eri kalliokärkityyppiä.



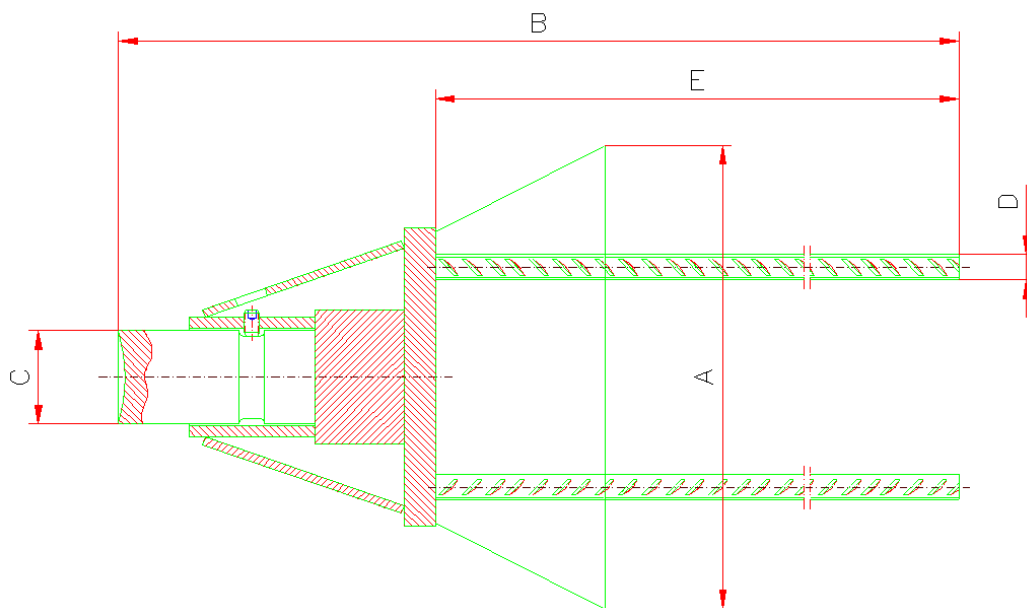
Kuva 1. Vasemmalta lukien versiot A, B, C ja D

## 2.2 Emeca paaluun valettavat kalliokärjet

Emeca valmistaa erikokoisia paaluun valettavia kalliokärkiä. Paaluun valettava malli on yleisin käytettävä kalliokärkityyppi, joita on kahta eri mallia. A-malli on Suomessa yleisesti käytetty tyyppi jossa pohjalevy on optimoitu pienemmäksi niin, että se täyttää kaikki kalliokärjen vaateet. B-malli on kokopohjalevyllinen malli, jossa kalliokärjen pohjalevy on samankokoinen kuin paalu.

## 3 Mitat ja materiaalit

### 3.1 Päämitat

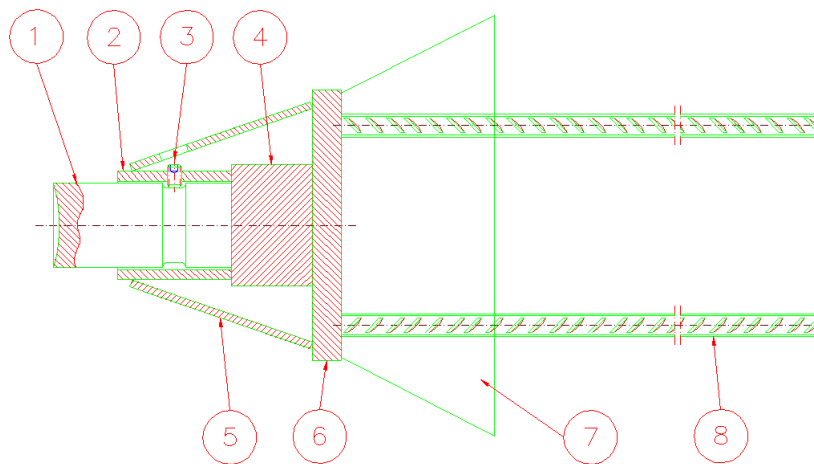


Kuva 2. Kalliokärkien mitat

Taulukko 1. Kalliokärkien mitat

Malli	A	B	C	D	E	Paino
2-250-A	245±3	660±25	59,5±0,4	16	500±20	13,5±0,5 kg
2-300-A	295±3	700±25	59,5±0,4	16	500±20	19,7±0,5 kg
2-350-A	345±3	825±25	79,5±0,4	20	560±20	37,3±0,5 kg

## 3.2 Materiaalit



Kuva 3. Kalliokärjen materiaalit

Taulukko 2. Kalliokärkien materiaalit

Osa	Nimitys	Materiaali	Standardi
1	Kärkitappi	27MnCrB5-2	EN 10083-3
2	Teräsputki	S355J2H	EN 10210-1,2
3	Pidätinruuvi	M8x16	DIN 914 45H
4	Pyöröteräs	S355J2G3	EN 10025-2
5	Kartio	S355J2+N	EN 10025-2
6	Pohjalevy	S355J2+N	EN 10025-2
7	Vaippa	S235JR+AR	EN 10025-2
8	Betoniteräs	A500HW	SFS 1215



## 4 Mitoitus

### 4.1 Standardit

Emeca kalliokärjet suunnitellaan ja valmistetaan voimassa olevia standardeja ja määräyksiä noudattaen. Kärjet on optimoitu niin että ne kestävät tuotelehdessä RT-2011 esitetyille paaluille sallitut kuormat paalua heikentämättä. Kärkiä koskevat tarkat laskelmat ja kestävyudet on esitetty omissa laskentadokumenteissaan.

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 Betonivalmisosat, Perustuspaalut

Yllä olevien standardien lisäksi suunnittelussa on huomioitu RIL 254-2011 Paalutusohje PO-2011 asettamat ohjeet ja vaatimukset.

## 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.



Taulukko 3. Osien jalostusmenetelmät

Osa	Nimitys	Jalostusmenetelmät
1	Kärkitappi	Lastuava työstö, Lämpökäsittely
2	Teräsputki	Lastuava työstö
3	Pidätinruuvi	
4	Pyöröteräs	Lastuava työstö
5	Kartio	Terminen/Mekaaninen leikkaus, Taivutus
6	Pohjalevy	Lastuava työstö/Mekaaninen leikkaus
7	Vaippa	Terminen/Mekaaninen leikkaus
8	Betoniteräs	Mekaaninen leikkaus

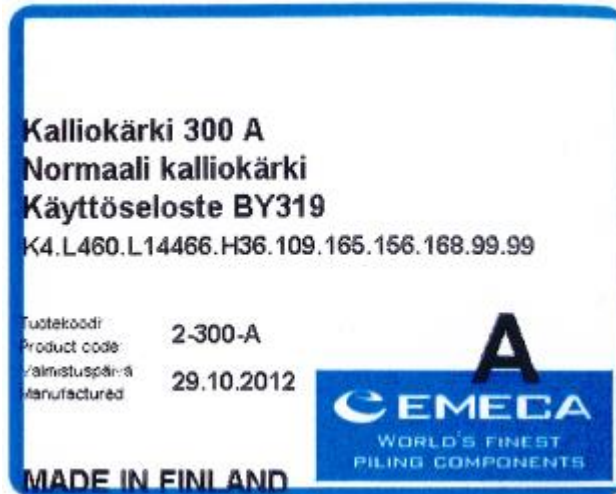
## 5.2 Laadunvalvonta

Kalliokärkien valmistus on kolmannen osapuolen valvonnassa. Kalliokärkiin käytettävistä materiaaleista vaaditaan aineistodistukset, jotka mapitetaan arkistoon. Asiakkaalle toimitettuun tuotteeseen käytettyjen osien materiaalit voidaan tarpeen vaatiessa jäljittää eräkohtaisen numeroinnin perusteella. Robottien hitsaamien saumojen laatua valvotaan silmämääräisen tarkastelun lisäksi määräjain suoritettavin vetokokein. Oman sisäisen laadunvalvontajärjestelmän lisäksi Emecalla on jatkuva laadunvalvontasopimus VTT Expert Services Oy:n kanssa.

## 5.3 Merkinnät

Jokaiseen valmistettuun kalliokärkeen kiinnitetään kuvan 4 mukainen merkintä, josta ilmenee: valmistaja, tuotteen nimi ja tyyppi, tuotehyväksyntä, eränumero, tuotekoodi ja valmistuspäivämäärä.





Kuva 4. Tuotemerkintätarra

Jokaiseen pakkauslavaan kiinnitetään kuvan 5 mukainen merkintä. Merkinnästä ilmenee valmistaja, tuotteen nimi, tuotekoodi, tarkenne, hyväksyntä, kappalemäärä, paino, lavanumero, pakkauspäivä ja käsittelijä.

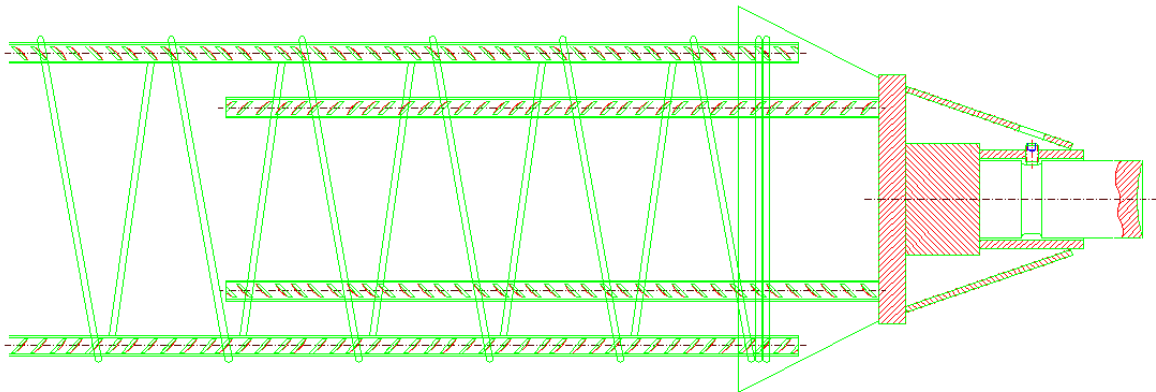
		<b>Vastaanottaja/Receiver</b>																										
<h1 style="text-align: center;">A</h1>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lavainnointi</th> <th>Puutalletti</th> <th>Henkilö</th> <th>Määrä</th> <th>Tarkennus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lavan alustus</td> <td>25.10.2012</td> <td>Tuomas H.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kirjaukset</td> <td>25.10.2012</td> <td>Tuomas H.</td> <td>28 kpl</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kirjaukset</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>		Lavainnointi	Puutalletti	Henkilö	Määrä	Tarkennus	Lavan alustus	25.10.2012	Tuomas H.			Kirjaukset	25.10.2012	Tuomas H.	28 kpl		Kirjaukset	29.10.2012	Matias A.	1 kpl		Lavan lopetus	29.10.2012	Matias A.		
		Lavainnointi	Puutalletti	Henkilö	Määrä	Tarkennus																						
Lavan alustus	25.10.2012	Tuomas H.																										
Kirjaukset	25.10.2012	Tuomas H.	28 kpl																									
Kirjaukset	29.10.2012	Matias A.	1 kpl																									
Lavan lopetus	29.10.2012	Matias A.																										
<b>Kalliokärki 300 A</b>																												
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 5. Pakkauslavamerkintä

## 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 asetettaessa paaluteräksien tulee asettaa mahdollisimman syväälle kalliokärjen kaulukseen sisään, kuten kuvassa 6. Mikäli kalliokärjen ja paaluterästen liitys laiminlyödään, ei liitoksesta tule suunnitellulla tavalla kuormaa siirtävä.

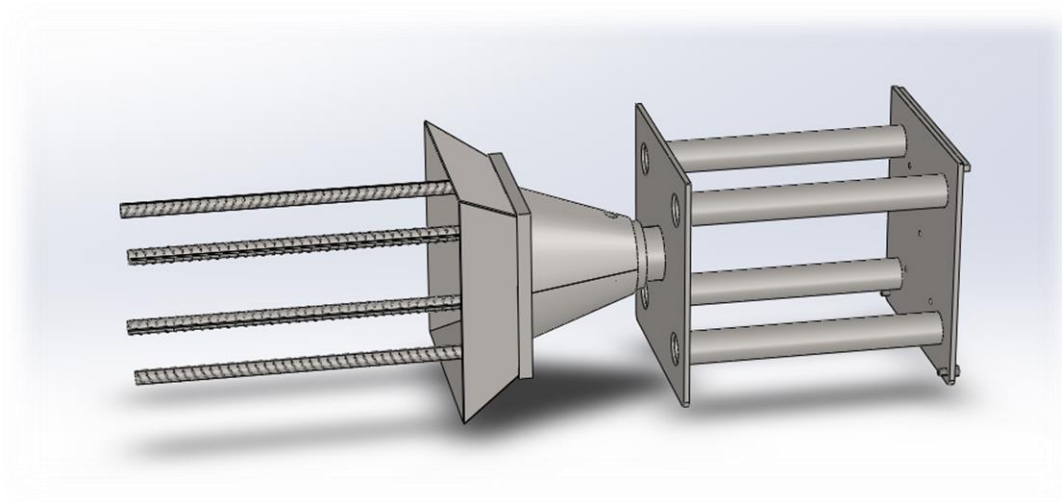


Kuva 6. Tartuntateräks valussa.



## 6.2 Valuohjain

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



Kuva 7. 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  $-20^{\circ}\text{C}$ .



## **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.