

# Vibro-combi-paal en Terra-combi-paal



## Typering van het systeem

In de grond gevormde grondverdringende betonpaal met geprefabriceerde betonnen kern.

Vervaardiging

Omschrijving:

1. Een stalen hulpbuis, voorzien van een voetplaat, wordt op het maaiveld geplaatst.
2. De buis wordt ingebracht door middel van heiwerk op de bovenzijde van de buis.
3. Na het bereiken van het gewenste niveau wordt de prefab betonnen kern in de buis geplaatst, nadat gecontroleerd is of de buis droog en vrij van grond is.
4. De buis wordt gevuld met groutspecie. (Bij de Terra-combi-paal wordt in de slappe grondlagen boven het groutlichaam een bentoniet omhulling aangebracht ter reductie van de negatieve kleeft!).
5. De buis wordt getrokken door middel van terugheien met een heiblok of trillen met een trilblok c.q. (ring)vibrator.
6. De paal wordt afgewerkt en de stelling kan verplaatst worden.

## Materieel

1. Gegevens stelling
  - a. Junttan PM 25, PM 30, IHC F3500, CX 700 GLS, Woltman 900 HPDR of Sennebogen S1600XLR.
  - b. Zwaarste onderdeel: 0,3 à 1,5 MN, afhankelijk van stellingtype.
  - c. Wijze van transport naar de bouwplaats: dieplader.
  - d. Benodigd hulpmaterieel: shovel of hulpkraan t.b.v. manoeuvreren prefab paalkernen en groutmengsel.
  - e. Wijze van transport op de bouwplaats: zelfrijdende funderings machine
  - f. Maximaal begaanbare helling: 1:7.

## 2. Capaciteit inbrengmaterieel

Hydraulische heiblokken (Junttan HHK 5A, 6A en 9A) en hydrohammers (IHC S35, S70 of S90) met een hei-energie tot 100 à 120 kNm.

## 3. Trillingsniveaus

Dit systeem kan niet als trillingsarm worden aangemerkt.

## 4. Geluidsniveaus

Tot maximaal circa 105 à 107 dB(A) op 10 m<sup>1</sup>. De frequentie van het geluid is relatief hoog.

## Karakteristieke eigenschappen

### 1. Dwarsafmetingen

De dwarsafmeting van de vierkante geprefabriceerde betonnen kern wordt afgestemd op de afmetingen van de hulpbuis. Rondom de paal moet voldoende ruimte resteren om de kern van een mortelschil c.q. betonschil ter dikte van circa 50 à 100 mm te voorzien

### 2. Mogelijke paallengte

De paallengte is afhankelijk van de uitvoeringswijze, waarbij de slankheid van de geprefabriceerde kern in beschouwing moet worden genomen. Hiervoor geldt in de regel een maximale lengte van circa 80 à 90 maal de dwarsafmeting van het geprefabriceerde element. Door Terracon zijn paallengten tot ca. 40 meter uitgevoerd.



### Draagkracht/vervormingsgedrag

1. Grondmechanische draagkracht
  - a. Paalklassefactoren conform NEN 9997-1
    - Paalpunt  $\alpha_p = 0,7$   $\beta = 1,0$  bij de standaardbuis-/voetplaatafmetingen. Bij relatief grote voetplaatafmetingen moet een lagere factor in rekening worden gebracht, overeenkomstig norm NEN 9997-1
  - Schachtwrijving
    - $a_s = 0,012$  bij trillend uitgetrokken buis
    - $a_s = 0,014$  bij heidend uitgetrokken buis (standaard Terracon-methode).
  - b. Aanvullende bepalingen bij berekening paal draagkracht: niet van toepassing.
  - c. Last-vervormingsgedrag: overeenkomstig type 1 van NEN 9997-1
  - d. Belastingsspectrum: tot maximaal circa 3500 kN druk (rekenwaarde).
2. Wat wordt als paalpuntniveau aangemerkt?  
Niveau voetplaat.
3. Mogelijkheden voor reductie van de negatieve kleeft
  - a. Door het achterwege laten van een omhulling van de geprefabriceerde kern ter plaatse van de samendrukbare grondlagen is de negatieve kleeft te beperken.  
De negatieve kleeft kan nog verder worden gereduceerd.
  - b. Het toepassen van een bentoniet omhulling over het bovenste gedeelte van de kern (Terra-combi-paal).

### Mogelijke toepassingen

- 1a. Toepasbaarheid bij grote variatie in de bodemgesteldheid  
Goed toepasbaar.
- 1b. Toepasbaarheid bij slappe bodemlagen  
Dankzij het gebruik van een prefab paalkern is er geen enkel risico op een discontinue paalschacht.
2. Mogelijke schoorstanden  
In verband met het centreren van de kern zullen bij palen met grote schoorstanden aanvullende maatregelen moeten worden getroffen.
3. Uitvoering in beperkte ruimte  
Niet mogelijk

4. Minimale hart-op-hart-afstand in verband met uitvoering  
Afhankelijk van de uitvoeringswijze. Hierbij gelden regels voor in de grond gevormde palen.
5. Minimale tussenafstand tot belendingen in verband met uitvoering  
Afhankelijk van het toe te passen materieel, de situatie en de uitvoeringswijze.  
In het algemeen minimaal 0,6 m<sup>1</sup>.
6. Mogelijke uitvoering vanaf open water  
Dit paalsysteem kan in principe vanaf open water worden aangebracht. Het niveau van de bovenkant van de mortel-/betonspecieomhulling is dan gelijk aan het bodemniveau, terwijl de geprefabriceerde kern op een hoger niveau kan worden aangebracht.
7. Geschiktheid als trekpaal  
Goed geschikt om als trekpaal te fungeren vanwege de aanwezigheid van de voorgespannen kern. De Vibro-combi-paal kan uitstekend verdiept worden aangebracht waarbij de prefab paalkern van inwendige ribbels kan worden voorzien teneinde een prima hechting aan onderwaterbeton te bewerkstelligen.
8. Aanvullende bepalingen/opmerkingen  
Niet van toepassing.

### Kwaliteit en veiligheid

Terracon beschikt over een gecertificeerd kwaliteits- en veiligheidssystemeem volgens NEN-NE-ISO 9001:2015 en VCA Petrochemie en Veilig Bewust Certificaat 3. De palen worden uitgevoerd conform het projectgebonden kwaliteits- en veiligheidsplan, waar het keuringsplan deel van uitmaakt.



TERRACON FUNDINGSTECHNIEK B.V.

Vierlinghstraat 17 | 4251 LC Werkendam |  
Postbus 49 | 4250 DA Werkendam |  
T: 0183 40 13 11 | E: info@terracon.nl |  
I: www.terracon.nl |