

*Bijzonder bestek*  
***STABILITEIT***

***Paalfundering***

**Studiebureau stabiliteit**

**S.E.C. bvba**

**Ten Bosse 106**

**9800 Deinze**

**url: [www.secbvba.be](http://www.secbvba.be)**

24/01/2015

## **10.00 Grondwerken en onderbouw**

### **10.60 Bronbemaling**

#### **10.61 Vooronderzoek**

- **Uitvoering**

De aanbieder laat een vooronderzoek uitvoeren voor de bemaling, zoals dit bedoeld is in de “Richtlijnen Bemalingen” van september 2009. Dit document is verkrijgbaar bij het WTCB. De term “ontwerper”, zoals deze gebruikt wordt in het document “Richtlijnen Bemalingen” dient in het kader van dit bestek te worden geïnterpreteerd als “de ontwerper van de bemaling”.

Het vooronderzoek bestaat erin de bestaande relevante gegevens te verzamelen aan de hand van (doch niet noodzakelijk beperkend tot) Databank Ondergrond Vlaanderen; grondmechanische kaarten (voor zover beschikbaar); oude en nieuwe geologische kaarten en quartairkaarten; bodemkaarten; kwetsbaarheidskaarten; historische kaarten (voor zover beschikbaar); grondwaterverziltingskaarten (indien van toepassing); hydrologische kaarten (in het Waals Gewest) en de profieltypekaarten van de Holocene kustafzettingen (indien van toepassing).

In het kader van het vooronderzoek wordt minstens het noodzakelijk aantal peilbuizen geplaatst, noodzakelijk voor een werk van categorie 1 volgens de “Richtlijnen Bemalingen”, met een minimum van 1 peilbuis per watervoerende laag. De resultaten van opmetingen in de peilbuizen worden geanalyseerd.

De ontwerper van de bemaling maakt een verslag op van zijn opzoekingswerk. In dit verslag wordt de geologische en de lithologische opbouw van de werfsite weergegeven, alsook de opeenvolging en de diktes van de verschillende watervoerende en waterremmende lagen. Er worden aanwijzingen gegeven voor het eventueel uit te voeren aanvullend grondonderzoek.

De verslag van het vooronderzoek wordt schriftelijk aan de bouwdirectie overgemaakt.

- **Opmeting**

Som over het geheel (SOG)

#### **10.62 Grondwaterverlaging**

○ **Uitvoering**

Indien uit de opmeting in de peilbuis blijkt dat het grondwater zich op minder dan 0.50 m onder het laagste uit te graven niveau bevindt, zal worden overgegaan tot grondwaterverlaging. Het freatisch oppervlak dient neergeslagen te worden tot 0.50 m onder het laagste uit te graven niveau.

De aannemer grondwaterverlaging zal minstens één industrieel ingenieur bouwkunde of één burgerlijk ingenieur bouwkunde gespecialiseerd in grondmechanica en grondwaterverlaging of een geoloog met specialisatie hydrologie, te werk stellen, die de werken zal begeleiden en opvolgen. Zo niet zal hij een externe adviseur aanstellen met dezelfde competenties.

De aannemer bied de voor hem meest aangewezen wijze van bemaling aan, zich baserend op zijn expertise. Indien na het uitvoeren van het vooronderzoek en eventuele bijkomende proeven en onderzoek zou blijken dat het voorgestelde bemalingssysteem niet kan worden weerhouden, is de bouwheer gemachtigd een nieuwe afzonderlijke offerte aan te vragen, en de post “grondwaterverlaging” te schrappen uit voorliggende aanneming. Hierbij is hij geen schadevergoeding verschuldigd, van welke vorm dan ook.

De aannemer zal 3 weken voor het aanvatten van de bemaling een schriftelijk verslag afleveren met de uiteenzetting van het concept van bemaling, conform hfst. 5 van de Richtlijnen Bemalingen. Deze conceptstudie wordt ondertekend door de hierboven vermelde specialist, met vermelding van zijn hoedanigheid.

In deze conceptstudie zal desgevallend ook de noodzakelijke monitoring worden beschreven. De uitvoering van de monitoring is niet in deze post begrepen.

De conceptstudie omvat eveneens de risicoanalyse, conform hfst. 7 van de Richtlijnen Bemalingen.

De aannemer zal 1 week voor het aanvatten van de bemaling een schriftelijk verslag afleveren met het gedetailleerd bemalingsplan, conform hfst. 9 van de Richtlijnen Bemalingen. Deze gedetailleerd bemalingsplan wordt ondertekend door de hierboven vermelde specialist, met vermelding van zijn hoedanigheid.

Het droog houden van bouwputten en sleuven omvat :

- het opmaken van het concept van de bemaling en het afleveren van de bijhorende rapportering; hieromtrent;
- opmaken van de hierboven beschreven risicoanalyse;
- het opmaken van het gedetailleerd bemalingsplan en het afleveren van de bijhorende rapportering; hieromtrent;
- de instandhouding; het voorkomen van waterstagnatie;
- het afdekken van putten en sleuven waar nodig;
- het verlagen van het grondwaterpeil waar nodig, vanaf de uitgraving tot en met de aanvulling;

- de levering, het in werking stellen en naderhand demonteren van de pompinstallatie;
- alle middelen nodig om een continue werking van het pompsysteem te verzekeren;
- de controle van de grondwaterstand (piëzometerbuizen);
- de opslag en afvoer van het water.

**Opmeting**

Som over het geheel (SOG)

## 13 Speciale funderingen

### 13.10 Paalfunderingen

#### ○ Inleidende nota

De aanbieder zal prijs geven voor de 3 paaltypes die in onderhavig bestek zijn beschreven, zodat op basis van deze objectieve gegevens een funderingskeuze kan gemaakt worden.

#### ○ Nota voor de bouwheer

Uit de grondsondering is gebleken dat het op te trekken gebouw een paalfundering vereist. Er bestaan diverse soorten paaltypes, elk met hun voor en nadelen. Het is daarom gepast de keuze en de werkwijze toe te lichten.

Bij onvoldoende weerstandbiedende bouwgronden kan het noodzakelijk zijn een paalfundering uit te voeren. De meest courante palen zijn vervaardigd in al dan niet geprefabriceerd beton. Er bestaan weliswaar ook houten palen en stalen palen, maar deze zijn veel minder courant en worden in onze contreien enkel voor bijzondere gevallen toegepast. In andere streken worden deze types soms courant toegepast (bv het gebruik van tapse houten palen in de VS).

Ook onder de betonnen palen bestaat een grote verscheidenheid. Een eerste grote opdeling kan gemaakt worden op basis van de aard van het inbrengen van de palen. De bijzonderste types zijn de heipalen, schroefpalen en boorpalen.

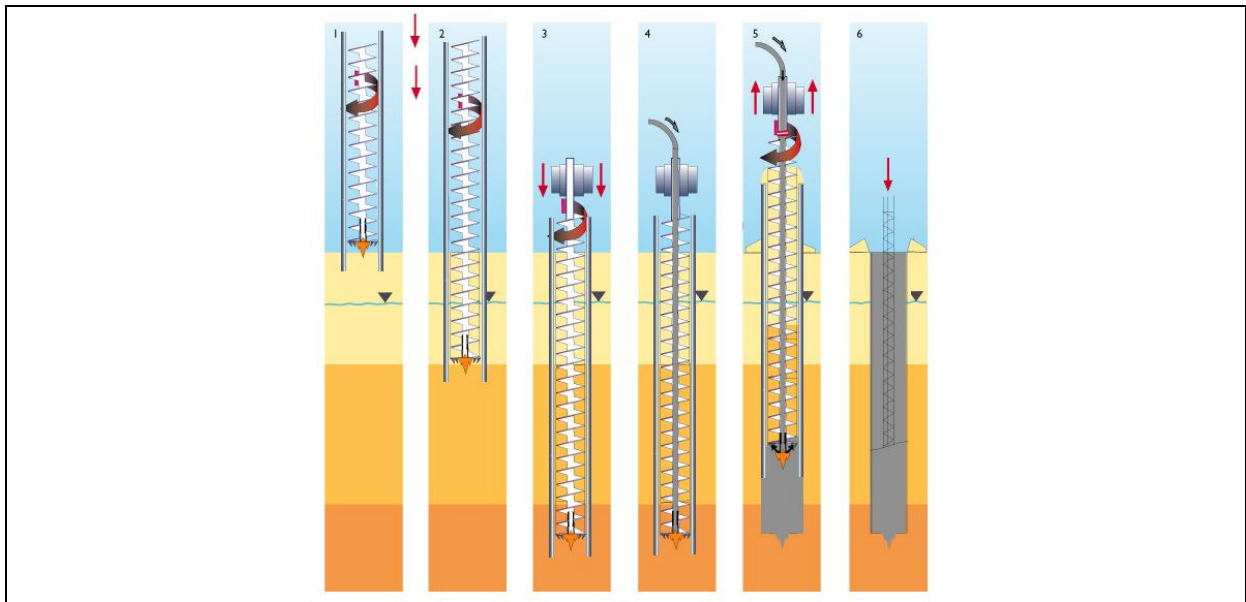
Heipalen worden ingedreven met behulp van een dynamisch valblok. Het meest gekende type van heipalen zijn de geprefabriceerde voorgespannen palen die met een dieselmotor worden ingedreven. Heipalen veroorzaken doorgaans trillingen en zijn daarom minder geschikt voor de toepassing tussen bestaande (en soms minder goed gefundeerde) panden. Zij vinden hun toepassingsgebied vooral in industriële gebouwen of gebouwen buiten de bebouwde kom, waar trillingen geen of weinig hinder kunnen veroorzaken.

Boorpalen zijn palen waarbij een boor of avegaar in de grond wordt gedreven door een combinatie van druk en een roterende beweging. De boor bestaat doorgaans uit een dunne holle buis waarop een helix is aangebracht. Eens de boor op de berekende diepte is gekomen wordt er in de holle buis beton gepompt. De boor wordt dan opgetrokken, zonder dat er tussen de boor en de reeds aangebracht beton een open ruimte mag ontstaan. Boorpalen worden trillingsvrij ingebracht. Typisch voor boorpalen is dat de grond wordt opgeboord (uiteraard moet deze (vuile) grond ook worden afgevoerd). Het nadeel van de gewone boorpalen is dat bij doorgang door slappe lagen, de schacht kan insnoeren, waardoor de paal al dan niet gedeeltelijk wordt onderbroken. Daarom moeten bijzondere maatregelen genomen worden. SEC bvba schrijft in dit kader in zijn

bestek een “verbuisde boorpaal” voor. Doordat er geen sprake is van grondverdringing moeten deze palen doorgaans groter en/of langer uitgevoerd worden dan de hierna beschreven paaltypes.

### ○ **Verbuisde boorpaal**

Door middel van een hydraulisch aangedreven boormotor wordt een boor de grond ingedraaid. Rond de boor wordt een stalen buis, in de andere richting draaiend, gelijktijdig de grond ingebracht. Tijdens het indraaien is de onderzijde van de holle as van de boor afgedicht met een losse stalen schoen om indringen van grond en water te voorkomen. Zodra de berekende diepte is bereikt wordt met een betonpomp beton in de as van de boor gepompt. De stalen schoen wordt daarbij uitgeperst. De boor en de stalen buis worden uit de grond getrokken terwijl de ontstane ruimte tegelijkertijd met beton wordt gevuld. Als de boor en buis volledig uit de grond zijn getrokken, is de paalschacht gereed en kan daarna de wapeningskorf in de paalschacht gebracht worden.



Het nadeel van dit type paal bestaat eruit dat de grond die uit de paal wordt gehaald doorgaans moet worden afgevoerd. De kostprijs van het afvoeren van deze (doorgaans vuile) grond dient te worden meegerekend in de kostprijs van de paal.

### ○ **Schroefpaal**

Een metalen voerbuis, met onder aan een boorkop met verloren punt, wordt trillingsvrij in de grond geschroefd, waardoor de grond zijdelings verdrongen wordt. De uitgeoefende werkdruk wordt vergeleken met de resultaten van de diepsondering. De boortafel wordt op en neer getrokken langs een verstelbare mast, die stevig genoeg is om alle krachten over te dragen naar de basismachine. De boorbuis is uit verschillende delen samengesteld door waterdichte koppelingen. De inwendige diameter van de boorbuis is groot genoeg om zonder problemen een volledige wapeningskorf te kunnen in plaatsen. De boorkop is groter dan de boorbuis, zodanig dat tijdens het terugschroeven de grond opnieuw verdrongen wordt (dubbele verdringing). Bij het

terugschroeven ontkoppelt de verloren punt zich van de boorkop en het beton vloeit onder druk van de betonkolom in de boorbuis in de ontstane ruimte onder de boorkop.



Het nadeel van dit type paal is dat door de grondverdringing schade kan ontstaan aan de aanpalende gebouwen. Ondanks het toepassen van een aantal specifieke maatregelen (ontlastingsputten, laten wegleiden van zand, voldoende afstand tot de aanpalende gebouwen), kan schade nooit volledig worden uitgesloten.

#### ○ **Verbuisde schroefpaal of kokerschroefpaal**

Een dikwandige holle stalen buis wordt onderaan afgesloten met een verbrede schroefpunt. Met een krachtige boortafel wordt de buis trillingsvrij ingeschroefd. Naargelang de paallengte worden buissegmenten bijgelast. Eenmaal de gewenste diepte bereikt, wordt een wapeningskorf geplaatst en gebetoneerd. De stalen buiselementen blijven als verloren buis in de grond achter.



Het grote verschil met de gewone schroefpaal is dat de stalen voerbuis dienst doet als een verloren bekisting en dus niet meer wordt opgetrokken. Het voordeel hiervan is dat

bij het optrekken van de boor geen schade kan ontstaan aan de aanpalende gebouwen. Het nadeel is de doorgaans hoge kostprijs van dit type paal.

Het mag duidelijk zijn dat naast de technische voor- en nadelen van de diverse paaltypes ook de kostprijs en het risico op schade aan de aanpalende panden een rol spelen in de keuze van het paalttype. Vandaar dat SEC bvba steeds prijs zal vragen voor de 3 types van palen, zodat vervolgens, in overleg met de bouwheer, kan worden overgegaan tot de keuze van de toe te passen paalfundering. De verantwoordelijkheid van SEC bvba is enkele geëngageerd indien zij bij deze beslissing effectief wordt betrokken.

## **13.12 Schroefpalen met dubbele grondverdringing**

### **o Uitvoering**

De palen zijn van het type schroefpalen met grondverdringing (type 2 volgens Index 21 van het Typebestek 104). De rekenwaarde (uiterste grenstoestand) van de belasting op de palen is opgegeven op de plannen. Alle voorstellen moeten vergezeld worden van een volledige en duidelijke omschrijving van het procédé en de berekende draagkracht. De resultaten van de grondsondering maken deel uit van dit bestek. De berekeningsnota's opgemaakt door de uitvoerder van de palen dienen minstens 5 werkdagen voor de uitvoering der werken afgeleverd te worden aan het studie bureau stabiliteit.

De uitvoerder zal alle te nemen voorzorgsmaatregelen aangeven op zijn offerte, ook als deze tegenstrijdig zouden zijn met dit bestek of de plannen. De aannemer vult de "checklist palen" volledig in voor de aanvang van de paalfundering. Deze checklist is te downloaden onder de rubriek "bestekken" van de website van SEC bvba. Enkel de methode van prof. doc. ir. De Beer, aangepast door prof. doc. ir. Van Impe worden als berekeningsmethode aanvaard. De berekeningen worden uitgevoerd conform de "Richtlijnen voor de toepassing van Eurocode 7 in België – versie maart 2008". Op de website van SEC bvba is een link te vinden naar dit document onder de rubriek "bestekken – officiële documenten". De af te leveren berekeningsnota geeft duidelijk alle parameters en coëfficiënten waarmee gerekend werd aan.





Een metalen voerbuis, met onder aan een boorkop met verloren punt, wordt trillingsvrij in de grond geschroefd, waardoor de grond zijdelings verdrongen wordt. De uitgeoefende werkdruk wordt vergeleken met de resultaten van de diepsondering. De boortafel wordt op en neer getrokken langs een verstelbare mast, die stevig genoeg is om alle krachten over te dragen naar de basismachine. De boorbuis is uit verschillende delen samengesteld door waterdichte koppelingen. De inwendige diameter van de boorbuis is groot genoeg om zonder problemen een volledige wapeningskorf te kunnen in plaatsen. De boorkop is groter dan de boorbuis, zodanig dat tijdens het terugschroeven de grond opnieuw verdrongen wordt (dubbele verdringing). Bij het terugschroeven ontkoppelt de verloren punt zich van de boorkop en het beton vloeit onder druk van de betonkolom in de boorbuis in de ontstane ruimte onder de boorkop.

Het te gebruiken beton zal minstens van de klasse C20/25 zijn. Het beton bevat minstens 300 kg cement van de sterkteklasse 42,5. De samenstelling is verder vrij door de uitvoerder te kiezen. Voor de rekenwaarde van de druksterkte zal geen waarde genomen worden die groter is dan 15 N/mm<sup>2</sup>. Voor de druksterkte van het beton aan de paalvoet mag vermenigvuldigd worden met een factor  $1 + l/100$  ( $l$ = paallengte in m). De omgevingsklasse is EE1.

De palen worden gewapend met minstens 5 staven met een diameter van minstens 14 mm. In alle geval zal de wapening minstens 0,4% van de sectie van de paal bedragen (bv voor palen Ø 36 cm is dus minstens 5 Ø 14 te voorzien). Het betonijzer is van de kwaliteit BE500s. De wapening wordt geplaatst tot minstens 2.50 m onder en 50 cm boven het af te kappen niveau en minimaal tot de grootste diepte waar de gemeten conusweerstand minder dan 1 N/mm<sup>2</sup> bedraagt. De maximale lengte van de wapeningskorf is gegeven in onderstaande tabel.

Nominale diameter paal	Maximale korflengte
220 mm	6.50 m
270 mm	12.00 m
320 mm	22.00 m
370 mm	35.00 m
420 mm en groter	onbeperkt

De afstand van de onderkant van de paal tot de onderkant van de korf moet minstens 0.50 m bedragen.

De afstand tussen twee langsstaven moet ten minste gelijk zijn aan 4 maal de grootste korrelafmeting van het beton en 75 mm. De vrije afstand tussen twee aanliggende langsstaven mag nooit meer dan 300 mm bedragen. De dwarswapening is helixoidaal. Zij heeft een sectie van minstens 6 mm voor korflengtes tot 4 m en 8 mm voor korflengtes groter dan 4 m en een spoed die niet meer bedraagt dan de 2/3 van de diameter van de paal (voor palen Ø 36 cm is dus minstens Ø 6 - 24 cm te voorzien). De dekking van de langsstaven is minstens 40 mm.

De hart-op-hart-afstand van palen die met een tijdsverschil van minder dan één dag na elkaar worden uitgevoerd, moet ten minste 2.5 maal de som van de diameters van de paalvoeten bedragen. De aannemer zal zijn planning aan deze eis aanpassen.

○ **Staat van bevinding**

Voor de aanvang van zijn aanneming maakt de aannemer te zijnen laste een plaatsbeschrijving op van de om zijn bouwplaats liggende eigendommen. Een exemplaar van die plaatsbeschrijving, aanvaard door de respectievelijke eigenaars, wordt aan de architect overhandigd.

Na de uitvoering van de werken wordt er door de aannemer, en dit te zijnen laste, een staat van vergelijking opgemaakt, waarvan eveneens een exemplaar aan de architect wordt overhandigd.

Men dient alle nodige voorzorgen te nemen teneinde de werken uit te voeren zonder schade te berokkenen aan de omliggende eigendommen. De aannemer is volledig aansprakelijk voor alle schade aan gelijk welke constructie ten gevolge van het uitvoeren van de palen. Hij zal hiertoe de plaatselijke grondsamenstellingen, aangrenzende bouwwerken en vochtshouding in acht nemen. In geen geval kan de bouwheer, de architect of de ingenieur verantwoordelijk gesteld worden voor gebeurlijke schade aan de omliggende eigendommen, die het gevolg is van de werken.

○ **Aanvaarding.**

Indien een ander paaltype dan het hierboven beschreven type (bv boorpalen) wordt toegepast zal dit ongeacht hun draagvermogen aanleiding geven tot een volledige afkeuring en de opdracht tot het verwijderen van de palen.

De uitvoerder der palen draagt de volledige verantwoordelijkheid omtrent het draagvermogen der palen.

De as van de palen mag niet meer dan 5 cm afwijken van de in de plannen bepaalde inplantingsas. Palen die niet aan dit criterium voldoen zullen door de uitvoerder, en in overleg met het studiebureau vervangen worden. Wanneer de palen aan het oppervlak zichtbare gebreken vertonen die van die aard zijn dat zij indien zij op meerdere plaatsen in de paal zouden optreden zij het goed gedrag en het draagvermogen van de paal in het gedrang zouden kunnen brengen, is het studiebureau gemachtigd om op kosten van de uitvoerder een diepgaander onderzoek te laten instellen.

Elke afwijking van de hierboven beschreven materiaaleigenschappen en de geometrische kenmerken kunnen aanleiding geven tot het afkeuren van de palen.

De uitvoerder zal een technische fiche opmaken per werkdag en deze binnen de 2 werkdagen na de uitvoering van de palen aan het studiebureau overmaken. Deze technische fiche bevat volgende gegevens:

- Datum
- Per paal
- Paal nr;
- Uitgevoerde lengte;
- Een grafiek met de continue registratie van het boorkoppel (in kNm), de draaisnelheid van de boor (in toeren per minuut), de snelheid waarmee de boor gedrukt en/of getrokken wordt (in cm/s) en de verticale kracht op de boor (in kN) in functie van de boordiepte;
- De hoeveelheid beton gestort in de paal
- Opmerkingen (problemen, niet respecteren van de assen, ...)

De nomenclatuur van de ingenieursplannen wordt aangehouden bij de verslaggeving. Er mogen geen onomkeerbare werken worden uitgevoerd voor de oplevering van de paalfundering. Het ontbreken van dit rapport of het ontbreken van bepaalde gegevens, zal aanleiding geven tot het toepassen van een factor  $k_7 = 0.70$  volgens paragraaf 9 van de bijlage B1 aan dit bestek. Het ontbreken van de ingevulde “checklist palen” bij het starten van de paalfunderingen zal aanleiding geven tot het toepassen van een factor  $k_8 = 0.80$  volgens paragraaf 9 van de bijlage B1 aan dit bestek. Het ontbreken van deze ingevulde checklist kan aanleiding geven tot het bevel van staken der werken door de ingenieur, zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op enige schadevergoeding. Deze bijlage is te downloaden op de website van SEC bvba.

## ○ **Bijlagen**

- Minimale weerstand van de palen in de uiterste grenstoestand (belastingscombinatie 1 volgens bijlage B5)
- Grondsondering

○ **Hoeveelheid**

De hoeveelheden worden uitgesplitst als volgt:

- de installatiekost : som over het geheel (SOG)
- de uitvoering van de palen, gemeten per meter, tot op het maaiveld :  
Vermoedelijke hoeveelheid (VH)

Bij het bepalen van de lengte van de palen zullen de grafieken van het draaimoment als bewijsstuk dienen

○ **Non-conformiteit**

Zie bijlage B1 – paragraaf 9

Indien de grafiek van de draaimomenten niet kan worden afgeleverd geldt  $k_7=0.70$

Indien de “checklist palen” niet tijdig werd afgeleverd geldt  $k_8=0.80$

## **13.13 Geschroefde kokerpalen**

○ **Uitvoering**

De palen zijn van het type schroefpalen met grondverdringing (type 4 volgens Index 21 van het Typebestek 104). De rekenwaarde (uiterste grenstoestand) van de belasting op de palen is opgegeven op de plannen. Alle voorstellen moeten vergezeld worden van een volledige en duidelijke omschrijving van het procédé en de berekende draagkracht. De resultaten van de grondsondering maken deel uit van dit bestek. De berekeningsnota's opgemaakt door de uitvoerder van de palen dienen minstens 5 werkdagen voor de uitvoering der werken afgeleverd te worden aan het studie bureau stabiliteit.

De uitvoerder zal alle te nemen voorzorgsmaatregelen aangeven op zijn offerte, ook als deze tegenstrijdig zouden zijn met dit bestek of de plannen. De aannemer vult de “checklist palen” volledig in voor de aanvang van de paalfundering. Deze checklist is te downloaden onder de rubriek “bestekken” van de website van SEC bvba.

Enkel de methode van prof. doc. ir. De Beer, aangepast door prof. doc. ir. Van Impe worden als berekeningsmethode aanvaard. De berekeningen worden uitgevoerd conform de “Richtlijnen voor de toepassing van Eurocode 7 in België – versie maart 2008”. Op de website van SEC bvba is een link te vinden naar dit document onder de rubriek “bestekken – officiële documenten”. De af te leveren berekeningsnota geeft duidelijk alle parameters en coëfficiënten waarmee gerekend werd aan.



Een dikwandige holle stalen buis wordt onderaan afgesloten met een verbrede schroefpunt. Met een krachtige boortafel wordt de buis trillingsvrij ingeschroefd. Naargelang de paallengte worden buissegmenten bijgelast. Eenmaal de gewenste diepte bereikt, wordt een wapeningskorf geplaatst en gebetoneerd. De stalen buiselementen blijven als verloren buis in de grond achter.

Het te gebruiken beton zal minstens van de klasse C20/25 zijn. Het beton bevat minstens 300 kg cement van de sterkteklasse 42,5. De samenstelling is verder vrij door de uitvoerder te kiezen. De omgevingsklasse is EE1.

De palen worden gewapend met minstens 5 staven met een diameter van minstens 14 mm. In alle geval zal de wapening minstens 0,4% van de sectie van de paal bedragen (bv voor palen Ø 36 cm is dus minstens 5 Ø 14 te voorzien). Het betonijzer is van de kwaliteit BE500. De wapening wordt geplaatst tot 4 m onder en 50 cm boven het af te kappen niveau. De dwarswapening is helixoidaal. Zij heeft een sectie van minstens 6 mm en een spoed die niet meer bedraagt dan de helft van de diameter van de paal (voor palen Ø 36 cm is dus Ø 6 - 18 cm te voorzien). De dekking van de lansstaven is minstens 40 mm.

De hart-op-hart-afstand van palen die met een tijdsverschil van minder dan één dag na elkaar worden uitgevoerd, moet ten minste 2.5 maal de som van de diameters van de paalvoeten bedragen. De aannemer zal zijn planning aan deze eis aanpassen.

#### ○ **Staat van bevinding**

Voor de aanvang van zijn aanneming maakt de aannemer te zijnen laste een plaatsbeschrijving op van de om zijn bouwplaats liggende eigendommen. Een exemplaar van die plaatsbeschrijving, aanvaard door de respectievelijke eigenaars, wordt aan de architect overhandigd.

Na de uitvoering van de werken wordt er door de aannemer, en dit te zijnen laste, een staat van vergelijking opgemaakt, waarvan eveneens een exemplaar aan de architect wordt overhandigd.

Men dient alle nodige voorzorgen te nemen teneinde de werken uit te voeren zonder schade te berokkenen aan de omliggende eigendommen. De aannemer is volledig

aansprakelijk voor alle schade aan gelijk welke constructie ten gevolge van het uitvoeren van de palen. Hij zal hiertoe de plaatselijke grondsamenstellingen, aangrenzende bouwwerken en vochtinhouding in acht nemen. In geen geval kan de bouwheer, de architect of de ingenieur verantwoordelijk gesteld worden voor gebeurlijke schade aan de omliggende eigendommen, die het gevolg is van de werken.

○ **Aanvaarding.**

Indien een ander paaltype dan het hierboven beschreven type (bv boorpalen) wordt toegepast zal dit ongeacht hun draagvermogen aanleiding geven tot een volledige afkeuring en de opdracht tot het verwijderen van de palen.

De uitvoerder der palen draagt de volledige verantwoordelijkheid omtrent het draagvermogen der palen.

De as van de palen mag niet meer dan 5 cm afwijken van de in de plannen bepaalde inplantingsas. Palen die niet aan dit criterium voldoen zullen door de uitvoerder, en in overleg met het studiebureau vervangen worden. Wanneer de palen aan het oppervlak zichtbare gebreken vertonen die van die aard zijn dat zij indien zij op meerdere plaatsen in de paal zouden optreden zij het goed gedrag en het draagvermogen van de paal in het gedrang zouden kunnen brengen, is het studiebureau gemachtigd om op kosten van de uitvoerder een diepgaander onderzoek te laten instellen.

Elke afwijking van de hierboven beschreven materiaaleigenschappen en de geometrische kenmerken kunnen aanleiding geven tot het afkeuren van de palen.

De uitvoerder zal een technische fiche opmaken per werkdag en deze binnen de 2 werkdagen na de uitvoering van de palen aan het studiebureau overmaken. Deze technische fiche bevat volgende gegevens:

- Datum
- Per paal
- Paal nr;
- Uitgevoerde lengte;
- Een grafiek met de continue registratie van het boorkoppel (in kNm), de draaisnelheid van de boor (in toeren per minuut), de snelheid waarmee de boor gedrukt en/of getrokken wordt (in cm/s) en de verticale kracht op de boor (in kN) in functie van de boordiepte;
- De hoeveelheid beton gestort in de paal
- Opmerkingen (problemen, niet respecteren van de assen, ...)

De nomenclatuur van de ingenieursplannen wordt aangehouden bij de verslaggeving. Er mogen geen onomkeerbare werken worden uitgevoerd voor de oplevering van de paalfundering. Het ontbreken van dit rapport of het ontbreken van bepaalde gegevens, zal aanleiding geven tot het toepassen van een factor  $k_7 = 0.70$  volgens paragraaf 9 van de bijlage B1 aan dit bestek. Het ontbreken van de ingevulde “checklist palen” bij het starten van de paalfunderingen zal aanleiding geven tot het toepassen van een factor  $k_8 = 0.80$  volgens paragraaf 9 van de bijlage B1 aan dit bestek. Het ontbreken van deze ingevulde checklist kan aanleiding geven tot het bevel van staken der werken door de

ingenieur, zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op enige schadevergoeding.  
Deze bijlage is te downloaden op de website van SEC bvba.

○ **Bijlagen**

- Minimale weerstand van de palen in de uiterste grenstoestand (belastingscombinatie 1 volgens bijlage B5)
- Grondsondering

○ **Hoeveelheid**

De hoeveelheden worden uitgesplitst als volgt:

- de installatiekost (forfait)
- uitvoering van de palen (forfait)

Bij het bepalen van de lengte van de palen zullen de grafieken van het draaimoment als bewijsstuk dienen

○ **Non-conformiteit**

Zie bijlage B1 – paragraaf 9

Indien de grafiek van de draaimomenten niet kan worden afgeleverd geldt  $k_7=0.70$

Indien de “checklist palen” niet tijdig werd afgeleverd geldt  $k_8=0.80$

## **13.14      Verbuisde boorpalen**

○ **Uitvoering**

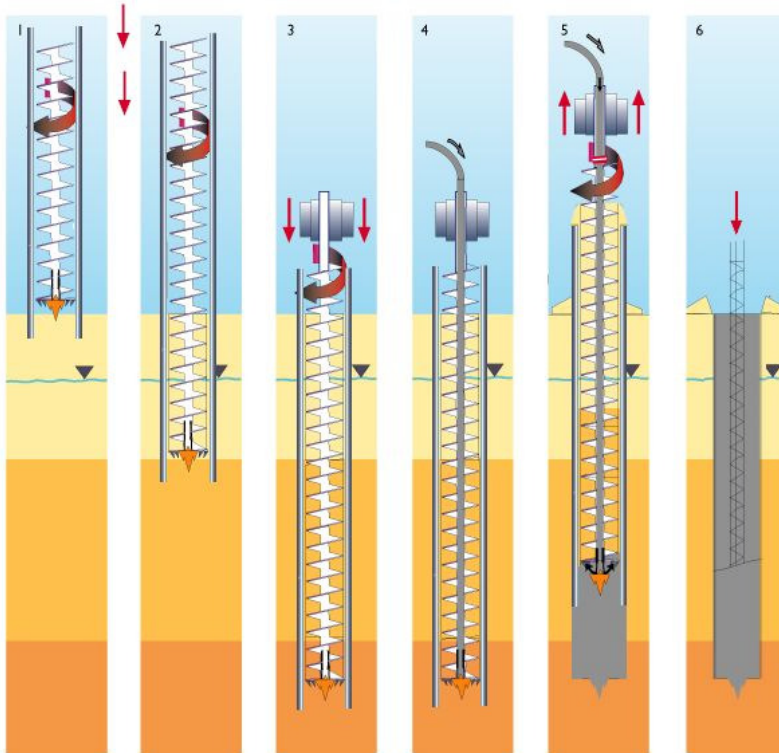
De palen zijn van het type “verbuisde schroefpaal”. De rekenwaarde (uiterste grenstoestand) van de belasting op de palen is opgegeven op de plannen. Alle voorstellen moeten vergezeld worden van een volledige en duidelijke omschrijving van het procédé en de berekende draagkracht. De resultaten van de grondsondering maken deel uit van dit bestek. De berekeningsnota’s opgemaakt door de uitvoerder van de palen dienen minstens 5 werkdagen voor de uitvoering der werken afgeleverd te worden aan het studie bureau stabiliteit.

De uitvoerder zal alle te nemen voorzorgsmaatregelen aangeven op zijn offerte, ook als deze tegenstrijdig zouden zijn met dit bestek of de plannen. De aannemer vult de “checklist palen” volledig in voor de aanvang van de paalfundering. Deze checklist is te downloaden onder de rubriek “bestekken” van de website van SEC bvba.

Enkel de methode van prof. doc. ir. De Beer, aangepast door prof. doc. ir. Van Impe worden als berekeningsmethode aanvaard. De berekeningen worden uitgevoerd conform de “Richtlijnen voor de toepassing van Eurocode 7 in België – versie maart 2008”. Op de website van SEC bvba is een link te vinden naar dit document onder de rubriek “bestekken – officiële documenten”. De af te leveren berekeningsnota geeft duidelijk alle parameters en coëfficiënten waarmee gerekend werd aan.



Door middel van een hydraulisch aangedreven boormotor wordt een boor de grond ingedraaid. Rond de boor wordt een stalen buis, in de andere richting draaiend, gelijktijdig de grond ingebracht. Tijdens het indraaien is de onderzijde van de holle as van de boor afgedicht met een losse stalen schoen om indringen van grond en water te voorkomen. Zodra de berekende diepte is bereikt wordt met een betonpomp beton in de as van de boor gepompt. De stalen schoen wordt daarbij uitgeperst. De boor en de stalen buis worden uit de grond getrokken terwijl de ontstane ruimte tegelijkertijd met beton wordt gevuld. Als de boor en buis volledig uit de grond zijn getrokken, is de paalschacht gereed en kan daarna de wapeningskorf in de paalschacht gebracht worden.



Het te gebruiken beton zal minstens van de klasse C20/25 zijn. Het beton bevat minstens 300 kg cement van de sterkteklasse 42,5. De samenstelling is verder vrij door de uitvoerder te kiezen. Voor de rekenwaarde van de druksterkte zal geen waarde genomen worden die groter is dan  $15 \text{ N/mm}^2$ . Voor de druksterkte van het beton aan de paalvoet mag vermenigvuldigd worden met een factor  $1 + l/100$  ( $l$ = paallengte in m). De omgevingsklasse is EE1.

De palen worden gewapend met minstens 5 staven met een diameter van minstens 14 mm. In alle geval zal de wapening minstens 0,4% van de sectie van de paal bedragen (bv voor palen  $\text{Ø} 36 \text{ cm}$  is dus minstens 5  $\text{Ø} 14$  te voorzien). Het betonijzer is van de kwaliteit BE500s. De wapening wordt geplaatst tot minstens 2.50 m onder en 50 cm boven het af te kappen niveau en minimaal tot de grootste diepte waar de gemeten conusweerstand minder dan  $1 \text{ N/mm}^2$  bedraagt. De maximale lengte van de wapeningskorf is gegeven in onderstaande tabel.



Nominale diameter paal	Maximale korflengte
220 mm	6.50 m
270 mm	12.00 m
320 mm	22.00 m
370 mm	35.00 m
420 mm en groter	onbeperkt

De afstand van de onderkant van de paal tot de onderkant van de korf moet minstens 0.50 m bedragen.

De afstand tussen twee langsstaven moet ten minste gelijk zijn aan 4 maal de grootste korrelafmeting van het beton en 75 mm. De vrije afstand tussen twee aanliggende langsstaven mag nooit meer dan 300 mm bedragen. De dwarswapening is helixoidaal. Zij heeft een sectie van minstens 6 mm voor korflengtes tot 4 m en 8 mm voor korflengtes groter dan 4 m en een spoed die niet meer bedraagt dan de 2/3 van de diameter van de paal (voor palen Ø 36 cm is dus minstens Ø 6 - 24 cm te voorzien). De dekking van de langsstaven is minstens 40 mm.

De hart-op-hart-afstand van palen die met een tijdsverschil van minder dan één dag na elkaar worden uitgevoerd, moet ten minste 2.5 maal de som van de diameters van de paalvoeten bedragen. De aannemer zal zijn planning aan deze eis aanpassen.

○ **Staat van bevinding**

Voor de aanvang van zijn aanneming maakt de aannemer te zijnen laste een plaatsbeschrijving op van de om zijn bouwplaats liggende eigendommen. Een exemplaar van die plaatsbeschrijving, aanvaard door de respectievelijke eigenaars, wordt aan de architect overhandigd.

Na de uitvoering van de werken wordt er door de aannemer, en dit te zijnen laste, een staat van vergelijking opgemaakt, waarvan eveneens een exemplaar aan de architect wordt overhandigd.

Men dient alle nodige voorzorgen te nemen teneinde de werken uit te voeren zonder schade te berokkenen aan de omliggende eigendommen. De aannemer is volledig aansprakelijk voor alle schade aan gelijk welke constructie ten gevolge van het uitvoeren van de palen. Hij zal hiertoe de plaatselijke grondsamenstellingen, aangrenzende bouwwerken en vochtuithouding in acht nemen. In geen geval kan de bouwheer, de architect of de ingenieur verantwoordelijk gesteld worden voor gebeurlijke schade aan de omliggende eigendommen, die het gevolg is van de werken.

○ **Aanvaarding.**

Indien een ander paaltype dan het hierboven beschreven type (bv boorpalen) wordt toegepast zal dit ongeacht hun draagvermogen aanleiding geven tot een volledige afkeuring en de opdracht tot het verwijderen van de palen.

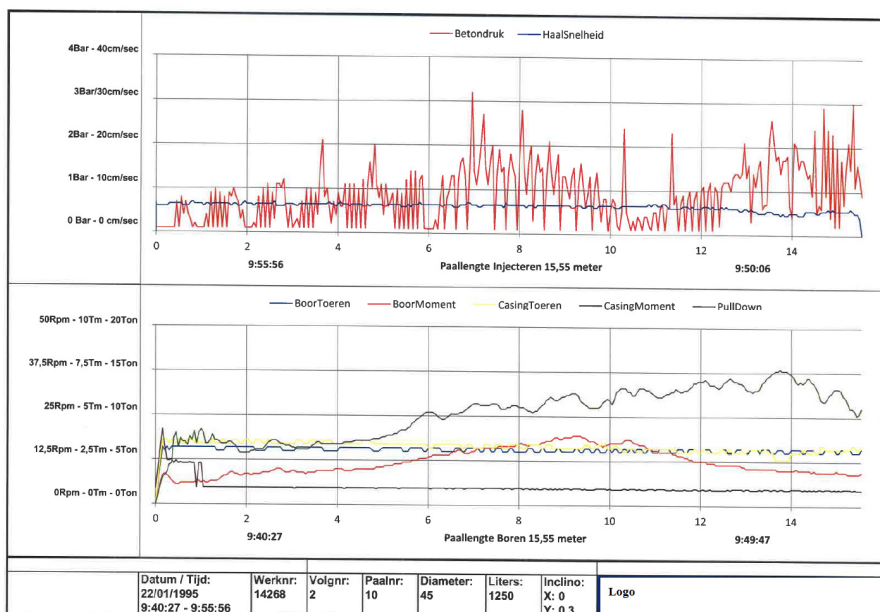
De uitvoerder der palen draagt de volledige verantwoordelijkheid omtrent het draagvermogen der palen.

De as van de palen mag niet meer dan 5 cm afwijken van de in de plannen bepaalde inplantingsas. Palen die niet aan dit criterium voldoen zullen door de uitvoerder, en in overleg met het studiebureau vervangen worden. Wanneer de palen aan het oppervlak zichtbare gebreken vertonen die van die aard zijn dat zij indien zij op meerdere plaatsen in de paal zouden optreden zij het goed gedrag en het draagvermogen van de paal in het gedrang zouden kunnen brengen, is het studiebureau gemachtigd om op kosten van de uitvoerder een diepgaander onderzoek te laten instellen.

Elke afwijking van de hierboven beschreven materiaaleigenschappen en de geometrische kenmerken kunnen aanleiding geven tot het afkeuren van de palen.

De uitvoerder zal een technische fiche opmaken per werkdag en deze binnen de 2 werkdagen na de uitvoering van de palen aan het studiebureau overmaken. Deze technische fiche bevat volgende gegevens:

- Datum
- Per paal
- Paal nr;
- Uitgevoerde lengte;
- Een grafiek met de continue registratie van het boorkoppel (in kNm), de draaisnelheid van de boor (in toeren per minuut), de snelheid waarmee de boor gedrukt en/of getrokken wordt (in cm/s) en de verticale kracht op de boor (in kN) in functie van de boordiepte;
- De hoeveelheid beton gestort in de paal
- Opmerkingen (problemen, niet respecteren van de assen, ...)



Nota 23/01/15 pag 1/1

**Logo**

<b>BOORSTAAT</b> datum:							
OPDRACHTGEVER:				Paalmachine:			
WERF:				Projectnr.:			
				Machinist:			
Paaltype: verbuilde schroefboorpalen				Beton: C25/30-EE1-S4-D22			
Grond ald boor: grijs zand				▼ werkvlak: Niv0.00 – 80 cm			
Paal nr.	Ø (cm)	Wsp. (mm x m)	Diepte (m)	Koppel (kNm)	Beton (x 19 l)	Einde (uur)	Opmerkingen
12	45	5Ø14x10,5	15,5	65	135	9u28	meetwiel gefaald
10	45	5Ø14x10,5	15,5	55	135	9u56	
11	45	5Ø14x10,5	15,5	43	135	10u17	
9	45	5Ø14x10,5	15,5	51	133	11u20	
3	45	5Ø14x10,5	15,5	52	133	11u53	
1	45	5Ø14x10,5	15,5	52	134	12u10	
6	45-80	5Ø14x10,5	16	73	173	13u40	
4	45-80	5Ø14x10,5	16	54	172	14u07	
7	45-55	5Ø14x10,5	16	70	158	15u14	
8	45-55	5Ø14x10,5	16	68	159	15u33	
5	45-55	5Ø14x10,5	16	63	157	15u57	
2	45-55	5Ø14x10,5	16	70	158	16u28	

De nomenclatuur van de ingenieursplannen wordt aangehouden bij de verslaggeving. Er mogen geen onomkeerbare werken worden uitgevoerd voor de oplevering van de paalfundering. Het ontbreken van dit rapport of het ontbreken van bepaalde gegevens, zal aanleiding geven tot het toepassen van een factor  $k_7 = 0.70$  volgens paragraaf 9 van de bijlage B1 aan dit bestek. Het ontbreken van de ingevulde “checklist palen” bij het starten van de paalfunderingen zal aanleiding geven tot het toepassen van een factor  $k_8 = 0.80$  volgens paragraaf 9 van de bijlage B1 aan dit bestek. Het ontbreken van deze ingevulde checklist kan aanleiding geven tot het bevel van staken der werken door de ingenieur, zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op enige schadevergoeding. Deze bijlage is te downloaden op de website van SEC bvba.

○ **Bijlagen**

- Minimale weerstand van de palen in de uiterste grenstoestand (belastingscombinatie 1 volgens bijlage B5)
- Grondsondering

○ **Hoeveelheid**

De hoeveelheden worden uitgesplitst als volgt:

- de installatiekost : som over het geheel (SOG)
- de uitvoering van de palen, gemeten per meter, tot op het maaiveld : Vermoedelijke hoeveelheid (VH)

Bij het bepalen van de lengte van de palen zullen de grafieken van het draaimoment als bewijsstuk dienen

- **Non-conformiteit**

Zie bijlage B1 – paragraaf 9

Indien de “checklist palen” niet tijdig werd afgeleverd geldt  $k_8=0.80$

## 13.18 Koppensnellen

- **Uitvoering**

Het koppensnellen gebeurt dient te gebeuren met een hydraulische palenkraker. De palen worden minstens 60 cm diep gesneld. De verticale wapening dient zo weinig mogelijk beschadigd te worden. De spiraalwapening wordt verwijderd. Alle puin dient van de werf verwijderd te worden.



- **Opmeting**

In de eenheidsprijs zijn begrepen : het afkappen van de palen, het verwijderen van de spiraalwapening, het verwijderen van het puin.

Per stuk

## 13.19 Sonore proeven

- **Uitvoering**

Een sonore proef wordt genomen op een schroefpaal om een controle te doen naar lengte en kwaliteit van de paal. Met kwaliteit bedoelen we insnoeringen en barsten.

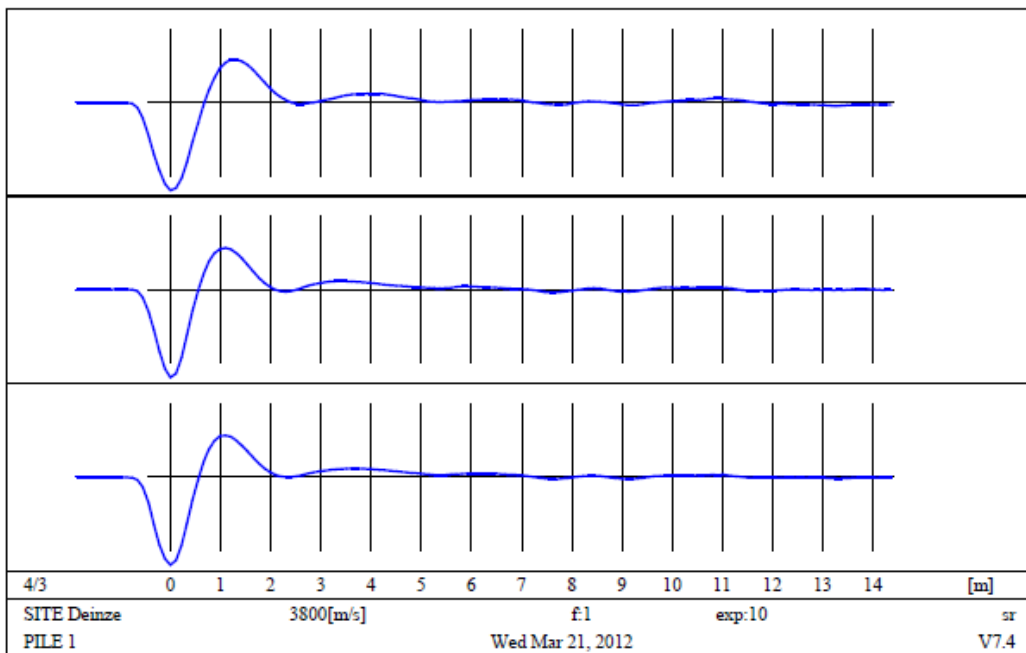
De sonische integriteitstest is een niet-destructieve testmethode voor funderingspalen. Op een paalkop wordt een tik gegeven met een hamer die een schokgolf voortplant naar de onderkant van de paal en die daar teruggekaatst wordt. Deze wordt opnieuw aan de bovenkant opgenomen door een computer. Dit signaal wordt dan geregistreerd en beoordeeld. De beelden worden daarna in een reflectogram geplaatst.

Een sonore proef kan pas uitgevoerd worden 1 week na het plaatsen van de schroefpaal.

De paal dient afgehakt te zijn vooraleer de test uitgevoerd kan worden.

- Alle losse materiaal moet verwijderd .
- Alle palen dienen vrij toegankelijk te zijn

Na het testen van de palen ontvangt het studiebureau een mail of een papieren versie met de resultaten.



### **13.30 Funderingsbalken, paalkoppen**

### **13.31 Onderfundering, zuiverheidslagen**

#### **13.31.01 Onderfundering in mechanisch verdicht zand**

##### **o Uitvoering**

De aanvulling met zand heeft een maximale totale hoogte van 60 cm. Indien de aanvulling over de gehele oppervlakte of over een deel van de oppervlakte meer bedraagt dan 60 cm, dan zal de dikte die de 60 cm overschrijdt in gestabiliseerd zand worden uitgevoerd (zie 13.81.02).

De aanvulling met zand gebeurt in lagen die in geen geval een dikte hebben van meer dan 20 cm. Het zand wordt met behulp van daartoe geschikte trilplaten of trilwals verdicht. Het verdichten gebeurt per laag minstens in 4 kruislings en overlappend

uitgevoerde gangen De grondwaterstand moet tijdens het trillen minstens 50 cm onder het aanlegniveau van de zandaanvulling gelegen zijn. Op de werf zal een kijkput gemaakt worden waaruit de grondwatersant kan afgeleid worden. Bij toepassing van relatief zware trilapparatuur (gewicht groter dan 600 kg) wordt de bovenste laag na het passeren van het apparaat weer los geschud. Het is dan noodzakelijk het funderingsniveau na te trillen met een lichte trilplaat. Het verdichten met vrachtwagens of bulldozers wordt als onvoldoende beschouwd.

Het zand voldoet aan de criteria van ‘zand voor onderfunderingen’ volgens III-6.2.2 van het Standaardbestek 250 voor de wegenbouw (SB250). Enkel zand voor onderfunderingen volgens NBN-EN 13242 en PTV411 komen in aanmerking. Zand afkomstig van slak komt niet in aanmerking. Het watergehalte van het zand dient tijdens het verdichten gelegen te zijn tussen 8 en 15 %.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1,5 cm.

- **Hoeveelheid**

Voor de bepaling van de oppervlakte wordt rond de kelderplaat een evenwijdige getrokken die zich bevindt op een afstand van 2 x de theoretische dikte van de onderfundering , met een maximum van 0.50m. De omsloten oppervlakte is de in rekening te brengen oppervlakte.

### **13.31.02 Onderfundering in gestabiliseerd zand**

- **Uitvoering**

De onderfundering wordt uitgevoerd met gestabiliseerd zand in één of meerdere lagen. Het gestabiliseerd zand bevat minstens 100 kg cement per m<sup>3</sup> zand.

De laagdikte bedraagt nooit meer dan 20 cm. Het gestabiliseerd zand wordt met behulp van daartoe geschikte trilplaten of trilwals verdicht. Het verdichten gebeurt per laag minstens in 4 kruislings en overlappend uitgevoerde gangen De grondwaterstand moet tijdens et trillen minstens 50 cm onder het aanlegniveau van de zandaanvulling gelegen zijn. Op de werf zal een kijkput gemaakt worden waaruit de grondwaterstand kan afgeleid worden. Bij toepassing van relatief zware trilapparatuur (gewicht groter dan 600 kg) wordt de bovenste laag na het passeren van het apparaat weer los geschud. Het is dan noodzakelijk het funderingsniveau na te trillen met een lichte trilplaat. Het verdichten met vrachtwagens of bulldozers wordt als onvoldoende beschouwd.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1,5 cm.

- **Hoeveelheid**

Voor de bepaling van de oppervlakte wordt rond de kelderplaat een evenwijdige getrokken die zich bevindt op een afstand van 2 x de theoretische dikte van de

onderfundering, met een maximum van 0.50m. De omsloten oppervlakte is de in rekening te brengen oppervlakte.

### **13.31.03 Zuiverheidsbeton**

#### **o Uitvoering**

De zuiverheidsbeton wordt uitgevoerd in beton dat voldoet aan onderstaande criteria:

Sterkteklasse C8/10  
Omgevingsklasse E0  
Consistentieklasse S3/F3  
Max. nom. Korrelgrootte 14 mm

De dikte bedraagt minstens 7 cm. De grondwaterstand moet tijdens het verdichten minstens 50 cm onder het aanlegniveau van de zuiverheidsbeton gelegen zijn.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1,5 cm.

#### **o Hoeveelheid**

De zuiverheidsbeton wordt gemeten als de netto oppervlakte onder de vloerplaat, vermenigvuldigd met 0.07 m.

### **13.31.04 PE-folie**

#### **o Uitvoering**

Op de onderfundering wordt een PE-folie geplaatst met een minimale nominale dikte van 0,2 mm. De folie wordt geplaatst met een overlap van minstens 20 cm.

#### **o Opmeting**

De oppervlakte afgelijnd door de buitenomtrek van de plaat wordt in rekening gebracht. De overlappingsen zijn inbegrepen door een toeslag van 10% op de totale oppervlakte..

### **13.34 Paalkoppen**

#### **o Uitvoering**

De paalkoppen worden uitgevoerd conform de plannen en met beton die voldoet aan onderstaande criteria:

Sterkteklasse C25/30  
Omgevingsklasse EE3  
Consistentieklasse S4/F4  
Max. nom. korrelgrootte 20 mm  
BENOR-gekeurd (zie bijlage B4)

De voorschriften voor gewapend beton (zie bijlage B1) zijn van toepassing.

Indien het beton gestort wordt in volle grond, zonder bekisting, zal de wapeningsdekking 75 mm bedragen. Indien het beton gestort wordt in een bekisting, van welke aard ook, zal de dekking van het betonijzer 35 mm bedragen. Het storten van de paalkoppen in volle grond, zonder bekisting is enkel toegelaten in gronden met een voldoende cohesie, zoals leem en kleigronden. Het uitvoeren van onbekiste paalkoppen in zandgrond of aangevoerde grond is in geen geval aanvaardbaar.

De aannemer is eraan gehouden om van elke leveringsbon een duidelijk leesbaar kopij per gewone postzending aan het studiebureau over te maken, en dit binnen de 2 werkdagen na de uitvoering der werken. Er mogen onder geen beding onomkeerbare werken op de vloerplaat worden uitgevoerd voor dat de aannemer een bewijs van goedkeuring van het studiebureau heeft ontvangen. Dit bewijs van goedkeuring wordt per telefaxbericht aan de aannemer overgemaakt.

- **Opmeting**

Indien het paalkoppen betreft die zich volledig onder een plaat bevinden wordt het netto-volume verrekend.

## **13.35 Funderingsbalken**

- **Uitvoering**

De funderingsbalken worden uitgevoerd conform de plannen en met beton die voldoet aan onderstaande criteria:

Sterkteklasse C25/30  
Omgevingsklasse EE3  
Consistentieklasse S4/F4  
Max. nom. korrelgrootte 20 mm  
BENOR-gekeurd (ziet bijlage B4)

De voorschriften voor gewapend beton (ziet bijlage B1) zijn van toepassing.

De dekking van de wapening bedraagt 30 mm.



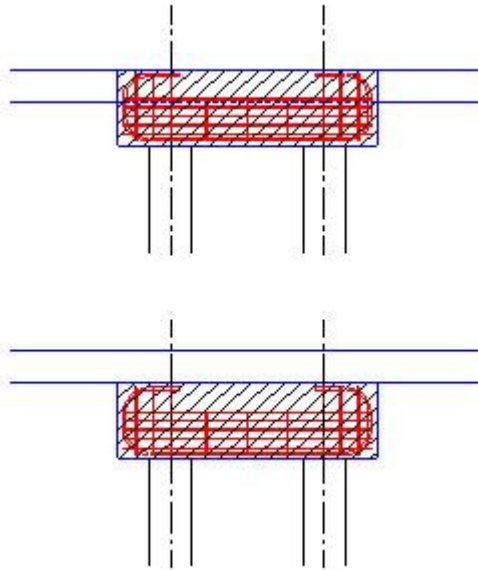
De aannemer is eraan gehouden om van elke leveringsbon een duidelijk leesbaar kopij per gewone postzending aan het studiebureau over te maken, en dit binnen de 2 werkdagen na de uitvoering der werken. Er mogen onder geen beding onomkeerbare werken op de vloerplaat worden uitgevoerd voor dat de aannemer een bewijs van goedkeuring van het studiebureau heeft ontvangen. Dit bewijs van goedkeuring wordt per telefaxbericht aan de aannemer overgemaakt.

- **Opmeting**

Het netto-volume gerekend tot de bovenkant van de funderingsplaat. De waterkeringstanden worden niet in mindering gebracht. De wapening wordt afzonderlijk verrekend (post 13.90).

- **Non-conformiteit**

Ziet bijlage B1 – paragraaf 9



Indien de paalkop door de wapening verankerd is in een plaat, dan wordt de paalkop gerekend met inbegrip van het plaatgedeelte. Wanneer een balk de paalkop snijdt wordt de paalkop doorgerekend.

De wapening is niet in de eenheidsprijs begrepen (zie post 13.90).

- **Non-conformiteit**

Zie bijlage B1 – paragraaf 9

### **13.35 Funderingsbalken**

#### ○ **Uitvoering**

De funderingsbalken worden uitgevoerd conform de plannen en met beton die voldoet aan onderstaande criteria:

Sterkteklasse C25/30  
Omgevingsklasse EE3  
Consistentieklasse S4/F4  
Max. nom. korrelgrootte 20 mm  
BENOR-gekeurd (ziet bijlage B4)

De voorschriften voor gewapend beton (ziet bijlage B1) zijn van toepassing.

De dekking van de wapening bedraagt 30 mm.

De aannemer is eraan gehouden om van elke leveringsbon een duidelijk leesbaar kopij per gewone postzending aan het studiebureau over te maken, en dit binnen de 2 werkdagen na de uitvoering der werken. Er mogen onder geen beding onomkeerbare werken op de vloerplaat worden uitgevoerd voor dat de aannemer een bewijs van goedkeuring van het studiebureau heeft ontvangen. Dit bewijs van goedkeuring wordt per telefaxbericht aan de aannemer overgemaakt.

#### ○ **Opmeting**

Het netto-volume gerekend tot de bovenkant van de funderingsplaat. De waterkeringstanden worden niet in mindering gebracht. De wapening wordt afzonderlijk verrekend (post 13.90).

#### ○ **Non-conformiteit**

Ziet bijlage B1 – paragraaf 9

### **13.36 Funderingsplaat**

#### ○ **Uitvoering**

De vloerplaat worden uitgevoerd conform de plannen en met beton die voldoet aan onderstaande criteria:

Sterkteklasse C25/30  
Omgevingsklasse EE3  
Consistentieklasse S4/F4

Max. nom. korrelgrootte 20 mm  
BENOR-gekeurd (ziet bijlage B4)

De voorschriften voor gewapend beton (ziet bijlage B1) zijn van toepassing.

De dekking van de wapening bedraagt 30 mm.

De aannemer is eraan gehouden om van elke leveringsbon een duidelijk leesbaar kopij per gewone postzending aan het studiebureau over te maken, en dit binnen de 2 werkdagen na de uitvoering der werken. Er mogen onder geen beding onomkeerbare werken op de vloerplaat worden uitgevoerd voor dat de aannemer een bewijs van goedkeuring van het studiebureau heeft ontvangen. Dit bewijs van goedkeuring wordt per telefaxbericht aan de aannemer overgemaakt.

- **Opmeting**

Het netto-volume gerekend tussen de eventuele funderingsbalken wordt in rekening gebracht. De wapening wordt afzonderlijk verrekend (post 13.90).

- **Non-conformiteit**

Ziet bijlage B1 – paragraaf 9

## **13.90 Wapening**

### **13.91 Wapening in BE500S**

- **Uitvoering**

zie bijlage B1

- **Opmeting**

De post wapening wordt opgesplitst in de deelposten ‘a) staven, beugels en spelden’ en ‘b) netwapening’

- **Non-conformiteit**

Ziet bijlage B1 – paragraaf 9.

**Bestelbon Beton**

**Funderingsbalken, paalkoppen, ... - Paalkoppen**

<b>Post uit het Bijzonder Bestek</b>	<b>13.34</b>
<b>Omschrijving post</b>	<b>Paalkoppen</b>
<b>werf</b>	
werfnaam	
adres	
telefoon	
<b>tijdstip van levering</b>	
datum	
uur	
<b>hoeveelheid</b>	
<b>pompinstallatie noodzakelijk</b>	ja / neen
<b>Beton conform</b>	<b>NBN EN 206-1</b>
	<b>BENOR-merk</b>
Sterkteklasse	C25/30
Omgevingsklasse	EE3
Maximale nominale korrelgrootte	20 mm
Maximaal chloridgehalte	Cl 0,40
Vloeibaarheidsklasse	S4/F4
	Gewapend beton
<b>Samenstelling</b>	continue granulometrie
<b>Cementtype</b>	
geen vorst voorspeld	
vorst voorspeld	Alle types CEM III uitgesloten
<b>Bijzonderheden</b>	

**Door de betoncentrale te leveren informatie op gewone aanvraag van het studiebureau stabiliteit**

water/cementfactor  
 cementgehalte  
 testresultaten op proefkubussen  
 sterkteontwikkeling volgens tab. 12 van NBN EN 206-1  
 oorsprong van de samenstellende materialen

**Bestelbon Beton**

**Funderingsbalken, paalkoppen, ... - Funderingsbalken**

<b>Post uit het Bijzonder Bestek</b>	<b>13.35</b>
<b>Omschrijving post</b>	<b>Funderingsbalken</b>
<b>werf</b>	
werfnaam	
adres	
telefoon	
<b>tijdstip van levering</b>	
datum	
uur	
<b>hoeveelheid</b>	
<b>pompinstallatie noodzakelijk</b>	ja / neen
<b>Beton conform</b>	<b>NBN EN 206-1</b>
	<b>BENOR-merk</b>
Sterkteklasse	C25/30
Omgevingsklasse	EE3
Maximale nominale korrelgrootte	20 mm
Maximaal chloridgehalte	Cl 0,40
Vloeibaarheidsklasse	S4/F4
	Gewapend beton
<b>Samenstelling</b>	continue granulometrie
<b>Cementtype</b>	
geen vorst voorspeld	
vorst voorspeld	Alle types CEM III uitgesloten
<b>Bijzonderheden</b>	

**Door de betoncentrale te leveren informatie op gewone aanvraag van het studiebureau stabiliteit**

water/cementfactor  
 cementgehalte  
 testresultaten op proefkubussen  
 sterkteontwikkeling volgens tab. 12 van NBN EN 206-1  
 oorsprong van de samenstellende materialen

**Bestelbon Beton**

**Funderingsbalken, paalkoppen, ... - Funderingsplaat**

<b>Post uit het Bijzonder Bestek</b>	<b>13.36</b>
<b>Omschrijving post</b>	<b>Funderingsplaat</b>
<b>werf</b>	
werfnaam	
adres	
telefoon	
<b>tijdstip van levering</b>	
datum	
uur	
<b>hoeveelheid</b>	
<b>pompinstallatie noodzakelijk</b>	ja / neen
<b>Beton conform</b>	<b>NBN EN 206-1</b>
	<b>BENOR-merk</b>
Sterkteklasse	C25/30
Omgevingsklasse	EE3
Maximale nominale korrelgrootte	20 mm
Maximaal chloridgehalte	Cl 0,40
Vloeibaarheidsklasse	S4/F4
	Gewapend beton
<b>Samenstelling</b>	continue granulometrie
<b>Cementtype</b>	
geen vorst voorspeld	
vorst voorspeld	Alle types CEM III uitgesloten
<b>Bijzonderheden</b>	

**Door de betoncentrale te leveren informatie op gewone aanvraag van het studiebureau stabiliteit**

water/cementfactor

cementgehalte

testresultaten op proefkubussen

sterkteontwikkeling volgens tab. 12 van NBN EN 206-1

oorsprong van de samenstellende materialen

# Checklist Paalfundering

Naam bouwheer	
Bouwplaats	
Uitvoerder paalfundering	
Naam aannemer	
Naam architect	

## *Plannen en bestek*

- De algemene aannemer verklaart kennis genomen te hebben van het bijzonder bestek, de bijlage B1 bij dit bestek en de plannen. De bijlage B1 is te downloaden op [www.secbvba.be](http://www.secbvba.be)

Handtekening

Naam + hoedanigheid

- De aannemer van de palen verklaart kennis genomen te hebben van het bijzonder bestek, de bijlage B1 bij dit bestek en de plannen. De bijlage B1 is te downloaden op [www.secbvba.be](http://www.secbvba.be)

Handtekening

Naam + hoedanigheid

## *Berekeningsnota's*

- De aannemer van de palen voegt in bijlage aan dit document de berekeningsnota toe, "Richtlijnen voor de toepassing van Eurocode 7 in België – versie maart 2008". Op de website van SEC bvba ( [www.secbvba.be](http://www.secbvba.be) ) is een link te vinden naar dit document onder de rubriek "bestekken – officiële documenten"

*Voorzorgen*

- De aannemer van de palen geeft alle maatregelen aan die dienen genomen te worden bij het boren van de palen.
  - Minimale afstand van de palen tot gemene muren (as paal → gemene muur)  
.....
  - Ontlastingsputten wel / niet noodzakelijk
    - Minimale diepte ontlastingsput .....
    - Maximale diepte ontlastingsput .....
    - Minimale diameter ontlastingsput .....
    - Maximale diameter ontlastingsput .....
    - Omschrijving van de wederaanvulling van de ontlastingsput  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
  - Omschrijving ander bijzonder bepalingen met betrekking tot de ontlastingsputten:.....  
.....  
.....  
.....  
.....
- Minimale afstand tussen 2 palen : .....
- Andere maatregelen die hierboven niet werden vermeld :  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
- De aannemer van de palen zal de werken niet aanvatten alvorens hij alle te nemen voorzorgsmaatregelen heeft aanvaard. De aanvang van het plaatsen van de palen houdt de aanvaarding van deze voorzorgsmaatregelen als voldoende en degelijk in.  
Handtekening Naam + hoedanigheid