



CONTROLEPLAN 20.00

Funderingspalen

www.controleplannen.nl



Inhoud

- A | Organisatie P2
- B | Techniek P7
- C | Inspectielijst P10

Over dit controleplan...

Het STABU-hoofdstuk 20 funderingspalen en damwanden heeft een nogal breed scala aan mogelijkheden in zich. De diverse mogelijkheden beginnen allemaal hetzelfde, echter de uitvoering kan verschillen. De prefab palen, de in de grond gevormde palen zijn de meest voorkomende soorten, welke allen een grondonderzoek en sondering als uitgangspunt hebben. In dit controleplan komen alle mogelijkheden kort aan bod, met de daarbij behorende aandachtspunten. De constructeur zal aan de hand van het funderingsadvies en in overleg met de bodem- en sonderingsadviseur tot een keuze komen.

Het aanbrengen van palen is, na het inrichten van het bouwterrein en de grondwerkzaamheden, de eerste daadwerkelijke activiteit van de meeste bouwprojecten.

De bouwkundig opzichter komt in veel gevallen op een project bij de start van de heiwerkzaamheden. Dat betekent dat hij zich in een korte periode niet alleen moet inleven in het project en de status van de gegevens, maar ook dat hij moet kennismaken met een nieuw team van mensen. Deze periode is vaak bepalend voor het verdere verloop van het project.

A | Organisatie

Inhoudsopgave				
I. ONTWERP	II. FINANCIËN	III. REGELGEVING	IV. ORGANISATIE	V. PLANNING
1. Bodem- en sonderingsonderzoek, funderingsadvies 2. Bestektekeningen constructie 3. Vormtekeningen fundering en palenplan 4. Berekening en opgave wapening 5. Opgave sparingen nuts en riolering 6. Belendingen en ondergrondse obstakels	1. Registreren paallengtes 2. Wijziging fundering 3. Separate aanbesteding 4. Onverwachte bemaling	1. Omgevingsvergunning 2. Goedgekeurde tekeningen en berekeningen 3. Attesten en certificaten 4. Aanvulling V&G-plan	1. Vaststellen tekeningenprocedure 2. Opstellen planning en vergadercyclus 3. Obstakels en bemaling 4. Inrichtingstekening bouwterrein 5. Routing 6. Overlast en trillingen 7. Kalenderstaten/ registratieformulieren 8. Heitoezicht 9. Uitzetten palen 10. Aarding palen 11. Controle paalfundering 12. Startbespreking 13. Doormeting	- Indicatieplanning

I. Ontwerp

INLEIDING – Dit ontwerpformulier geeft een logische volgorde weer van het bouwproces. Ieder project is echter uniek en zal ergens van dit patroon afwijken. De adviseurs kunnen zich geheel bezighouden met het uitwerken van de fundering en palenplan. De adviseur van de technische installaties zal zich in deze fase op de hoogte moeten stellen van de toekomstige nutsvoorzieningen en de aanleg hoogte van de riolering. Tevens kan met de nutsbedrijven worden gesproken over de aarding; wellicht dat er voorzieningen moeten worden meegenomen in de palen en fundering.

- Bodem- en sonderingsonderzoek, funderingsadvies:** eigenlijk voordat de bestektekeningen en het bestek definitief zijn, dienen deze onderzoeken te zijn uitgevoerd. Immers, uit deze onderzoeken blijkt pas op welke wijze er gefundeerd gaat worden. Deze gegevens dienen in de contractstukken te zijn opgenomen. De onderzoeken geven de constructeur inzicht in de bodemgesteldheid en vormen voor hem de basis voor het bepalen van de wijze van funderen. De omgevingsfactoren spelen een rol bij het bepalen van het systeem van heien. Het valt buiten het kader van dit plan om hiervoor criteria aan te rijken. Uiteindelijk beslist de constructeur voor elk project welk paalsysteem moet worden gekozen.
- Bestektekeningen constructie:** als de keuze voor paalfundering gemaakt is, kunnen de tekeningen van de constructeur tot bestektekeningen worden afgemaakt. Hij zal de omschrijving van het heiwerk aanleveren aan de architect, dan wel de concepttekst van de architect controleren, zodat het bestek, als contractstuk, geen ruimte overlaat voor verkeerde interpretaties. De constructeur dient een palenplan uit te werken. Tevens dient hij een berekening op te stellen van de gehele fundering. Deze gegevens zijn onderdeel van de gehele hoofdconstructie die moeten worden ingediend bij Bouw- en Woningtoezicht. Belangrijk is hier het moment van indienen en goedkeuring in relatie tot de start van het heiwerk.
- Vormtekeningen fundering en palenplan:** vaak zijn als eerste de werktekeningen van de fundering en het palenplan noodzakelijk. De productie van deze tekeningen moeten worden afgestemd op de start van het hei of boorwerk. Zie er op toe dat deze vormtekeningen in het tekeningen roulatie schema (TRS) zijn opgenomen. De

tekeningen dienen als onderlegger voor de aannemer en heier.

4. *Berekening en opgave wapening*: de hoofdconstructeur kan de wapening uitwerken, maar soms wordt dit ook uitbesteed aan de hoofdaannemer. Het bestek dient daar helder in te zijn. De tekeningen en detailberekeningen van de palen kunnen in principe door de fabrikant/leverancier van de palen worden aangeleverd; besteksmatig moet aangegeven zijn wie ervoor zorgt. Er dient voldoende tijd te zijn voor de controle van deze gegevens door de hoofdconstructeur en de procedure bij Bouw- en Woningtoezicht.
5. *Opgave van sparingen nuts en riolering*: het kan mogelijk zijn dat aansluitingen voor nuts en riolering zodanig gepositioneerd zijn dat het palenplan cq. de fundering aangepast moet worden. Vandaar dat de aanlegdiepte en verloop van het leidingtracé van belang kan zijn.
6. *Belendingen en ondergrondse obstakels*: het is van belang dat de bodemadviseur en constructeur weten of bij benadering weten wat er zoal in de grond zit of heeft gezeten; vooral in binnenstedelijk gebied of bij herontwikkeling van bedrijfsterrein is dit een risico wat vooraf dient te worden in geschat. Daarnaast is het van belang om voor de start van het heiwerk een opname te doen van alle belendingen in de buurt van het bouwwerk. De mate van overlast en de opbouw van de grond zullen bepalen hoever van het bouwwerk de opnamen dienen plaatst te vinden.

II. Financiën

INLEIDING - Met betrekking tot het inbrengen van palen zullen de risico's veelal bij de aannemer worden ondergebracht. Een verkeerd geheide, ingesnoerde of gebroken paal komt derhalve niet ten laste van de opdrachtgever. Wel kunnen zich bij de voorbereidende werkzaamheden onverwachte zaken voordoen. Daarom is een goede verslaglegging essentieel. De bouwbegeleider zal zich hierop goed voorbereiden en sluitende afspraken maken met de aannemer.

1. *Registreren paallengtes*: bij verrekenbare lengtes van de palen is een goede registratie van belang. Op basis van deze registratie zal een verrekening plaatsvinden (bij in de grondgevormde palen).
2. *Wijziging fundering*: indien er ten gevolge van paalafwijkingen aanpassingen moeten worden gedaan aan de fundering, dan zijn deze kosten in de regel niet voor de opdrachtgever. Er moet worden gekeken of de aanpassingen geen invloed hebben op de in te voeren kabels en leidingen.
3. *Separate aanbesteding*: het kan voorkomen dat het werk in delen wordt aanbesteed, waarbij als eerste het maken van de fundering wordt gegund. Dit wordt dan vaak gedaan om tijd te winnen als de overige bestekstukken nog niet gereed zijn of de aanbesteding van het gehele werk meer tijd in beslag neemt. Uiteraard neemt de opdrachtgever hiermee een risico doordat wijzigingen in het ontwerp tot meerkosten van de fundering kunnen leiden. Zorg ervoor dat er wel een omgevingsvergunning is alvorens te starten.
4. *Onverwachte bemaling*: bij het onverwacht moeten toepassen van bemaling dienen niet alleen de directe kosten te worden gemeld, maar ook de leges van de vergunning en eventuele andere lozingskosten. Ten aanzien van de vergunningverstrekkers melden wij dat dit van plaats tot plaats kan verschillen. De gemeente, de provincie, waterschappen en zelfs de belastingdienst kunnen partij zijn. De aannemer dient zich terdege te laten voorlichten.

III. Regelgeving

INLEIDING - De voorbereidende grondwerkzaamheden, het plaatsen van bouwketen en het uitzetten zijn voorbereidende werkzaamheden die de hoofdaannemer soms uitvoert voordat een omgevingsvergunning aanwezig is. Hij doet dit op eigen risico. Hij kan op basis van de procedure een inschatting maken van de afgifte datum van de omgevingsvergunning. Anders wordt het met de start van het heiwerk. Dit is een eerste bouwactiviteit waarvoor wel degelijk een omgevingsvergunning nodig is. Ook het transport van de grond moet voordat met het heien wordt begonnen zijn geregeld.

1. *Omgevingsvergunning:* de start van het heiwerk is formeel een handeling waarvoor de omgevingsvergunning dient te zijn verstrekt. Partijen hebben dus belang bij een tijdige aanvraag en zullen contact houden met de gemeente inzake de verstrekkingdatum.
2. *Goedgekeurde tekeningen en berekeningen:* eveneens voordat met het heien kan worden begonnen, moeten de goedgekeurde constructietekeningen en berekeningen van de gemeente op het werk aanwezig zijn.
3. *Attesten en certificaten:* tenslotte zal de aannemer tijdig de benodigde attesten en certificaten aan de bouwbegeleider overhandigen. Het gaat hier hoofdzakelijk om de heisystemen en apparaten en machines.
4. *Aanvulling V&G plan:* indien het heiwerk wordt uitbesteed aan een onderaannemer, dan zal het V&G plan van de hoofdaannemer moeten worden aangevuld met die van de onderaannemer. Hieruit dient te blijken dat zal worden gewerkt met een (goed)gekeurde heistelling. Ook eventuele verkeersmaatregelen dienen te worden aangegeven.

IV. Organisatie

INLEIDING - Niet alleen het proces moet goed zijn georganiseerd, ook de praktische condities waaronder het heiwerk wordt uitgevoerd moeten worden beoordeeld. Kan een heistelling goed werken in de bouwput of moet er eerst een zandpakket worden aangebracht.

Met de opdrachtgever dient te worden besproken of er tijdens het heien van de 1e paal festiviteiten wenselijk zijn. Voorafgaand aan de 1e officiële paal zal men er vaak voor kiezen daarvoor een 1e technische paal te heien. Men krijgt aldus zekerheid dat de techniek de festiviteiten niet verstoren.

1. *Vaststellen tekeningenprocedure:* de bouwbegeleider zal, voor zover nog relevant, met de constructeur, de architect en de aannemer een tekeningen roulatie schema (TRS) (laten) opstellen. Hierin dient te worden vastgelegd wie welke tekeningen produceert en hoeveel tijd beschikbaar is voor controle. Ook wordt vastgelegd hoe wordt omgegaan met opmerkingen die van invloed zijn op de ontwerpuitgangspunten.
2. *Opstellen planning en vergadercyclus:* voorzover nog relevant, dient ten behoeve van het tekenwerk een vergadercyclus te worden opgesteld. Hierbij kan een planning worden opgesteld van de prioriteit van tekeningen, afgestemd op de start van het werk of de start van het heien.

Er dient een heibespreking te worden georganiseerd. Hierbij zijn aanwezig de hoofdaannemer, de onderaannemer heiwerk, de constructeur, de bouwdirectie en zo mogelijk de inspecteur van Bouw- en Woningtoezicht.
3. *Obstakels en bemaling:* vooraf moet worden geïnventariseerd of er een kans is dat zich obstakels in de bodem bevinden. Het kan zijn dat er nog oude funderingsresten of oude palen aanwezig zijn. Vooraf dient ook bepaald te worden of en hoe lang er een bemaling toegepast dient te worden. In dit geval gaat het om bemaling tijdens het heiwerk.
4. *Inrichtingstekening bouwterrein:* deze tekening dient beschikbaar te zijn. Hierop kunnen, behalve de inrichting van bouwketen en loodsen, ook de extra voorzieningen worden aangegeven, zoals opstelplaats betonmixer, aan- en afvoer heistelling, opslag wapening. Ook een rijrichting van eventuele kleine transportwagens voor beton kan hierop worden aangegeven. Er dient ook aangegeven te worden hoeveel meter en hoeveel tijd er moet zitten tussen de palen onderling (in de grond gevormde palen). Tevens dient op deze tekening aangegeven te zijn waar de toegang en eventuele uitgang van het bouwterrein is.
5. *Routing:* de hoofdaannemer dient aan te geven hoe de routing van het heiwerk zal zijn. Hierbij wordt niet alleen

rekening gehouden met logistieke uitgangspunten, maar er moet ook worden gekeken naar de aanlegdiepte van de palen. Gebruikelijk is dat men eerst de diepste palen aanbrengt en vervolgens de minder diepe palen. Ook palen die vrij dicht bij elkaar staan behoeven aandacht in de op te geven routing. Tenslotte moet rekening gehouden worden met het risico dat de heistelling en/of rijplaten of schotten boven of tegen reeds geheide palen terecht kan of kunnen komen.

6. *Overlast en trillingen:* Besproken moet worden welke vorm van overlast het heiwerk eventueel met zich mee kan brengen. Denk hierbij aan geluid, trillingen en vervuiling(stank en olie). Hiervoor dient onder verantwoordelijkheid van de aannemer een risico & inventarisatie en analyse te worden opgesteld. De overlast kan zowel bij de buurtbewoners als aan de belendende percelen plaatsvinden. In het geval de belending een risico kan zijn, moet een expertise rapport worden overwogen. Zelfs het aanbrengen van scheurmeters, trillingmeters kunnen een punt van overweging zijn; waaronder ook het toepassen van maatregelen zoals isolerende heimuts of een andere wijze van funderen. Deze onderwerpen en de te nemen maatregelen dienen vooraf te worden besproken. Zo ook het informeren van buurtbewoners, bevoegd gezag over werktijden, werkmethodeken en duur van het werk.
7. *Kalenderstaten/registratieformulieren:* met de constructeur moet worden afgesproken waar de grens van de kalenderwaarden ligt en op welk moment hij moet worden gewaarschuwd. De hoofdconstructeur blijft verantwoordelijk voor de heiwerkzaamheden. Het is een goede zaak dat de kalender of boorstaten eenmaal per dag ter beoordeling worden doorgestuurd naar de constructeur.
8. *Heitoezicht:* elke paal dient gekalenderd te worden. Vooraf dient duidelijk te worden afgesproken wie verantwoordelijk is voor de kalendering. Als het heibedrijf dit zelf doet, dan is controle door de opzichter noodzakelijk (steekproefsgewijs). In de praktijk zien we dat het werk toch vrij intensief wordt begeleid door een heiopticter. Gezien de aard van de werkzaamheden wordt dit ook aanbevolen. Deze kan bij afwijkingen meteen ruggespraak houden met de constructeur en hem zelfs verzoeken op het werk te verschijnen, mocht daartoe aanleiding zijn. Bij speciaal heiwerk, zoals trek- en schoorpalen is deskundig toezicht vereist. Alle kalenders dienen te worden vastgelegd in hei en/of boorstaten.
9. *Uitzetten palen:* tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van een methode die uitgaat van coördinaten. Deze methode werkt in principe zonder bouwraam. De controle op deze uitzetting kan alleen steekproefsgewijs plaatsvinden middels doormeten naar de uitzetpunten van de Gemeente. Bij het toepassen van verschillende paalafmetingen kan worden overwogen verschillende kleuren piketten toe te passen. Een tussentijdse controle kan nodig zijn als wordt geconstateerd dat de heistelling regelmatig over de uitgezette piketten rijdt.
10. *Aarding palen:* vooraf moet worden besproken of het noodzakelijk is dat palen moeten worden gebruikt voor de aarding. Indien de nutsbedrijven geen aarding verstrekken, dan zal dit wenselijk zijn. Bij de fabricage van de palen moet wellicht een speciale aarding worden meegenomen. De palen dienen duidelijk te worden gemarkeerd.
11. *Controle paalfundering:* nadat de palen zijn ingemeten en of doorgemeten kan de constructeur bepalen of extra palen of aanpassingen van de fundering noodzakelijk zijn. Gebruikelijk is dat de constructeur een eindrapportage opstelt van de ingemeten / doorgemeten palenfundering.
12. *Startbespreking:* de bouwbegeleider zal een startgesprek organiseren met betrekking tot het heiwerk. Hierbij zullen worden uitgenodigd: de constructeur, de bouwdirectie, de aannemer, de heier en de inspecteur van Bouw- en Woningtoezicht. De volgende zaken dienen onder andere doorgesproken te worden: heistelling, zwaarte heiblok, de minimale kalender, technische



Fig. 1 | Doormeten van de palen voor koppensnellen

1e paal, betonkwaliteit, heidiepte, geluids- en olieoverlast, routing heiwerk enz. Van deze bespreking dient een verslag te worden opgesteld.

13. *Doormeting*: het bestek geeft aan of en, zo ja, hoeveel palen moeten worden doorgemeten. Bij voorkeur dienen alle in de grond gevormde palen te worden gecontroleerd door akoestische metingen te laten plaatsvinden. Vastgesteld moet worden op welk moment dit zal gaan plaatsvinden. Belangrijk is dat de meting wordt uitgevoerd nadat alle risicobewerkingen hebben plaatsgevonden. Denk bijvoorbeeld aan het rijden van vrachtwagens of een shovel om de betonresten op te ruimen. Om discussie te voorkomen wordt veelal twee keer gemeten; een keer voor het snellen en ontgraven en een keer na het snellen.

V. Indicatieplanning

Het bijgevoegde planningsformulier is als voorbeeld ingevuld. Het geeft een indruk hoe het proces in tijd kan verlopen. De bouwbegeleider zal voor zichzelf vooraf een inschatting dienen te maken of het beeld van zijn project overeenkomt met het voorbeeld. Zo niet, dan kan hij de planning aanpassen.

Uit dit voorbeeld blijkt dat ca. 17 weken voorbereidingstijd nodig is voordat met het heien van de 1e technische paal kan worden aangevangen.

Nr.	Activiteit (in aantal weken)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	Bodem-, fundering- & sonderingsonderzoek	■																	
2.	Bestektekeningen constructie	■	■	■	■	■	■	■											
3.	Werktekeningen fundering en palenplan							■	■	■	■	■	■						
4.	Sparingen nuts en riolering									■	■	■							
5.	Productietekeningen leverancier													■	■	■			
6.	Uitzetten palen																		■
7.	Omgevingsvergunning aanwezig																■		
8.	Aanvang heiwerkzaamheden 1 ^e tech. paal																		■
9.	Startbespreking heiwerk																		■
10.	Bouwrijp maken terrein	■	■	■	■	■	■	■											
11.	Inrichten bouwterrein								■	■	■	■	■	■	■				
12.	Grondwerk												■	■	■	■	■	■	■

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Peil | 8. Waterspanning |
| 2. Uitzetten palen | 9. Paalafwijkingen |
| 3. Opstelplaats betontransport / | 10. Geluidsoverlast |
| 4. Opslag prefab palen | 11. Olievervuiling |
| 5. Kalenderen | 12. Doormeten van de palen |
| 6. 1e Technische Paal | 13. Koppensnellen |
| 7. Controle beton / prefab palen | 14. Obstakels |

Aandachtspunten

INLEIDING - Zoals gezegd zijn er nogal wat systemen die vallen onder dit hoofdstuk. De prefabpalen en Vibropalen worden geheid en geven veel geluidsoverlast, zowel bij het inbrengen als bij het trekken (vibropalen). De boorpalen zijn in het geval van geluid stiller; maar kennen weer andere nadelen; wegspoelen van de paal door ondergrondse water verplaatsingen, insnoeringen etc.

Veelal zal men bij de keuze van het type heiwerk de omgeving, de grondslag en het ontwerp hebben betrokken; elk systeem heeft zijn eigen specifieke kenmerken en problemen (voor en nadelen). De bouwbegeleider zal zich bij ieder systeem goed op de hoogte moeten laten stellen van de specifieke kenmerken.

- Peil:** voordat de eerste paal wordt geheid, moet er een doorsnedetekening worden gemaakt van een paal met daarop aangegeven het maaiveld, de fundering en de aanlegdiepte van de paal ten opzichte van NAP. Vervolgens wordt de sonderingsgrafiek ernaast gelegd en wordt gekeken naar de weerstandslijn ten opzichte van NAP. Dit geeft een indicatie hoe een heipaal zich ongeveer moet gaan gedragen bij het inheien. Bij boorpalen geeft het een indicatie op welk moment de weerstand van de avegaar groter wordt en de draagkrachtige laag is bereikt. Tevens wordt gecontroleerd of de uitgezette peilen correct zijn. Met name moet worden gekeken of de op de sonderingsgrafieken aangegeven maaiveldhoogten kloppen met het omliggende maaiveld.
- Uitzetten palen:** het uitzetten van de palen geschiedt soms op basis van coördinaten en valt als totaal moeilijk te controleren. Het blijft ook een verantwoordelijkheid van de hoofdaannemer. Wel kunnen steekproeven worden genomen in de afstanden van de palen onderling. De bouwbegeleider zal bij de constructeur opvragen wat de maximaal toelaatbare afwijking mag zijn in horizontale richting en voor scheefstand.
- Opstelplaats betontransport:** bij in de grond gevormde palen wordt vaak een holle buis, die in de grond is gebracht door middel van heien of trillen, gevuld met beton, al of niet met een wapeningskorf. Voor de wapening dient een opslagplaats te worden geregeld. Voor de betonmixers dient een goede opstelplaats te worden gemaakt. Indien sprake is van een kleine transportwagen voor het transporteren van het beton naar de heistelling, dan zijn goede afspraken nodig om te voorkomen dat de piketten van de uitgezette palen niet worden weggedrukt. Er zijn ook systemen waar de holle buis wordt gevuld met een droog mengsel van zand, grind en cement. Een controle op de juiste samenstelling is hier van belang.
- Opslag prefab palen:** bij de aanvoer van de palen dient de opslagplaats geregeld te zijn. Vooral lange palen hebben hun eigen voorschriften voor het tijdelijk opslaan en het hijsen. Tevens moet worden gekeken naar de fabricagedatum, de lengte en of de palen onbeschadigd zijn. Op de opslag dienen de kalenderstrepen te worden aangegeven.
- Kalenderen:** alle holle buispalen die worden geheid, dienen te worden gekalenderd. Op de kalenderstaten dienen te worden ingevuld: datum heiwerk, paalspecificatie, paalnummer, type heiblok met slagenergie,

toegepaste beton, volumegebruik, wapening, aanlegdiepte paal en de kalenderwaarden. Bij boorpalen gelden andere controlemogelijkheden. Alle schroefpalen worden tot het berekende schroefniveau ingebracht. De opzichter noteert het aantal omwentelingen over de laatste meter(s) en het benodigde vermogen om de avegaar de grond in te draaien wordt eveneens over de laatste meters geregistreerd. Tenslotte geeft de grond, die tijdens het omhoogdraaien van de avegaar meekomt, inzicht in de samenstelling op het niveau van de paalpunt. Alle prefab heipalen dienen te worden gekalenderd; meestal wordt dit direct door de hei-opzichter gedaan om direct een controle te hebben op de kalenderwaarde. Op de kalenderstaten dienen te worden ingevuld: datum heiwerk, paalnummer, type heiblok met slagenergie, aanlegdiepte paal en de kalenderwaarde.

6. *1e Technische Paal*: de 1e paal, de zogenaamde technische 1e paal, dient te worden aangebracht in de directe nabijheid van een gemaakte sondering. Deze paal wordt altijd tot de juiste diepte geheid/geboord en zal zo mogelijk over de volle hoogte worden gekalenderd. De verkregen kalenderwaarden zullen worden doorgesproken tussen de constructeur en de inspecteur van Bouw- en Woningtoezicht. Normaliter kan hiermee een kalenderwaarde voor de overige palen rondom deze sondering worden vastgesteld. Gaat tijdens het vervolg van het heien deze waarde sterk verlopen, dan zal het proces moeten worden herhaald bij de dichtstbijzijnde sondering, in overleg met de constructeur. In geval van boorpalen en holle buispalen dient men erop toe te zien dat de betonresten niet worden verspreid maar geconcentreerd worden opgeslagen en later worden verwijderd.
7. *Controle beton*: zowel bij stalen buispalen als bij schroefboorpalen is vooraf vrij nauwkeurig de hoeveelheid beton te berekenen. Indien bij het vullen blijkt dat er meer of minder beton wordt gebruikt, dan is dat aanleiding om na te gaan of er mogelijk iets aan de hand is. Het praktische betonverbruik mag nooit minder zijn dan de theoretisch berekende inhoud. Als dat wel het geval is, dan moet contact worden opgenomen met de constructeur. Indien het praktische verbruik meer is, maar binnen de 125% van de theoretische inhoud ligt, dan is dit acceptabel te noemen.
8. *Waterspanning*: er kunnen zich problemen voordoen met palen die de kalenderwaarde niet halen. Er kan sprake zijn van waterspanning. In overleg met de constructeur kan worden afgesproken de paal enige tijd met rust te laten, tot maximaal 1 dag, en daarna verder te heien. Het protocol bij naheien is: 1 tocht van 25cm in stukken van 5X5 cm te verdelen. Direct gaan tellen als het heiblok gaat heien en per 5 cm registreren. Daarna nog een tocht van 25cm gewoon kalenderen. Als de kalenderwaarde dan wel wordt gehaald, lijkt het inderdaad een kwestie van waterspanning. Wellicht dat dit gevolgen kan hebben voor de verdere routing van het heiwerk. Waarschuw bij afwijkingen altijd de constructeur.
9. *Paalafwijkingen*: het horizontaal inmeten van de palen behoeft niet te wachten tot de laatste paal is aangebracht. Sterker nog, men doet dit in een zo vroeg mogelijk stadium, zodra een deel van het heiwerk dit toestaat. Er ontstaat op deze manier tijd voor het eventueel extra aanbrenge van palen, terwijl de heistelling nog aanwezig is. Alle paalafwijkingen groter dan de toegestane afwijking dienen op tekening te worden aangegeven. De tekening wordt door de hoofdconstructeur gecontroleerd. Voor prefab palen geldt ook dat gesproken wordt van een paalafwijking als een paal die vanwege de kalenderwaarde te diep is geheid. Met de constructeur moet worden besproken hoe deze palen worden verlengd.
10. *Geluidsoverlast*: het heiwerk van de stalen buizen palen geeft geluidsoverlast, tenzij is gekozen voor puls/druksystemen. In de eerste plaats voor de heiers, maar ook de bouwbegeleider die de kalenderwaarden noteert. Beiden hebben echter de beschikking over gehoorbeschermers. Het heiwerk kan soms overlast geven voor omwonenden, zeker als ook de windrichting verkeerd uitvalt. Hiertegen zijn maatregelen te treffen, zoals een heimuts, geluidgedempte heiblokken of een geluidsmantel. Het verdient zeker aanbeveling om de directe omgeving te informeren over de start, werktijden en einddatum van het heiwerk.
11. *Olievervuiling*: hetzelfde kan worden gesteld inzake vervuiling door oliespetters. In de buurt geparkeerde auto's kunnen onder de oliespetters komen, hetgeen aanleiding kan zijn voor klachten. Ook hiertegen kunnen vooraf maatregelen worden getroffen. Waarschuwborden aan de rand van het bouwterrein zijn dan noodzakelijk.
12. *Doormeten van de palen*: bij het akoestisch doormeten van (in de grond gevormde) palen kan een filter worden ingesteld, die de nauwkeurigheid van het doormeten bepaalt. De bouwbegeleider zal toezien op de meest uitgebreide vorm van doormeten. De palen dienen minimaal 5 dagen oud te zijn. Bij boorpalen dient men, indien mogelijk, één paal zo diep mogelijk te ontgraven om te beoordelen of er geen sprake is van insnoering door bijvoorbeeld de aanwezigheid van (veel) grondwater. Bij gerede twijfel worden ook prefab palen doorgemeten.

13. *Koppensnellen*: nadat het heiwerk gereed is, of een gedeelte daarvan, en eventuele extra palen zijn geheid, dienen de koppen van de palen te worden gesneld of gekraakt. Er zijn hiervoor verschillende manieren, echter, belangrijk is dat het beton van de paal ongeveer 20 mm boven de toekomstige werkvloer van de funderingsbalken moet uitsteken. Bij in de grond gevormde palen moet altijd de bovenste laag beton worden verwijderd. Het betreft vaak een speciemen-sel dat met het trekken van de buis mee omhoog komt en bovenop het verse beton valt. Deze slemlaag moet ook worden verwijderd als daardoor de paalkop lager komt te liggen dan de aanlegdiepte van de fundering. Wellicht dat de paal moet worden opgehoogd. Het vrijkomende puin dient direct in containers te worden afgevoerd. De constructeur dient aan te geven wat de minimale steklengte van de wapening moet zijn. Zie erop toe dat de wapening van de paal bij mechanisch snellen niet beschadigt. Ook kan door mechanisch snellen de paal onder maaiveld breken: daarom is het raadzaam om de palen akoestisch door te meten ná het snellen.
14. *Obstakels*: indien men aanwijzingen heeft dat er mogelijk obstakels in de grond aanwezig zijn, dient men dit in de heibespreking te hebben vastgelegd. Er dient bij de uitvoering aandacht voor te zijn. Het kan dan zijn dat er oude palen of funderingsresten in de grond zitten.

C | Inspectielijst



Project:	
Locatie:	
Opzichter:	
Inspectiedatum:	

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
A.	Administratief			
1.	Check aanwezigheid bodem- en sonderingsonderzoek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Funderingsadvies aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Is een expertise-onderzoek uitgevoerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Is er voor dit onderdeel een tekeningenroulatieschema vastgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Is er voor dit onderdeel een gegevensbehoefteschema vastgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Is er een werkplan geëist voor dit onderwerp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zijn de vereiste bestektekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Zijn de laatste gegevens verwerkt (gebruikerswensen van kopers/winkeliers)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Is een startbespreking wenselijk voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Is dit onderdeel opgenomen in het V&G-plan uitvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Zijn alle betrokkenen daarvan op de hoogte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Zijn alle bestekseisen bekend en juist geïnterpreteerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Vorbereiding			
14.	Heibespreking georganiseerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Vaststellen laatste datum palenplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Nagaan festiviteiten rond 1e paal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Controle omgevingsvergunning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Aangeven rooilijnen, peilhoogte en maaiveldhoogte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Vaststellen routing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Controle uitzetting piketten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Controle aarding en wapening	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Uitnodiging 1e technische paal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Maatregelen ivm geluid / trillingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Informereren omgeving i.v.m. start heiwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Is er een werkplan ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Is het werkplan goedgekeurd op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Zijn bestektekeningen en berekeningen goedgekeurd zonder voorbehoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vervolg opmerkingen: