



Notitie digitaal heitoezicht

eisen aan geautomatiseerde registratie van geheide prefab betonpalen

Algemeen

Digitaal heitoezicht, oftewel geautomatiseerde registratie van de data tijdens het heien van palen, is een aanvulling bij het houden van toezicht ter plaatse. De toezichthouder wordt niet volledig vervangen door de geautomatiseerde heiregistratie.

Geëist wordt de geautomatiseerde registratieapparatuur toe te passen in combinatie met het verrichten van toezicht ter plaatse door de aannemer. Het toezicht moet uitgevoerd worden conform CUR - Aanbeveling 114: "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Registratieapparatuur en werkwijze

Voor het aanbrengen van prefab betonpalen is er registratieapparatuur die zorgt voor een weergave van het gedrag van de paal tijdens het heien in relatie met de weerstand in de ondergrond.

De geautomatiseerde heiregistratie maakt deel uit van het kwaliteitsborgingssysteem van de fundering en dient gekalibreerd te zijn. Dit kan door middel van certificatie of kan door een onafhankelijke ter zake deskundige partij worden verzorgd. De kalibratie moet minimaal één keer per jaar bij een onafhankelijk instituut plaatsvinden. Het kalibratierapport moet op aanvraag beschikbaar worden gesteld.

Zonder certificering zal bij het bevoegd gezag eveneens een rapportage van de controle van het registratiesysteem ingediend moeten worden als daar om wordt gevraagd. De controle van het registratiesysteem houdt in dat per project minimaal 1 paal op minder dan 2 meter afstand van een sondering een slagdiagram wordt gemaakt met een vast ingestelde slagenergie. Tegelijkertijd moet, ter controle, een handmatige kalenderstaat worden opgesteld door de toezichthouder.

De apparatuur registreert naast de zakking per slag en daaruit afgeleid het aantal slagen per tocht (25 cm) ook de slagenergie (kinetische energie) / valhoogte van het heiblok. Met deze gegevens is het vervolgens mogelijk een heigrafiek / slagdiagram te creëren. Het aantal slagen per minuut moet bekend zijn per slag (slaginterval) en is van belang als er sprake is van wateroverspanning in de ondergrond.

Door het toepassen van geautomatiseerde meet- en registratieapparatuur worden fouten door menselijk handelen beperkt en kan het heiproces nauwkeurig worden geanalyseerd op afwijkingen. Minimaal vereist is een continue registratie van de slagenergie, aantal slagen per minuut en de zakking per slag. De valhoogte ofwel slagenergie mag niet meer dan 15% afwijken van de vastgestelde valhoogte van het heiblok (wisselingen door machinist) in het traject van het weerstandsgebied, waar de draagkracht uit ontleend wordt. Hierdoor vertoont de gemiddelde slagenergie een gelijkmatig beeld en kunnen de verkregen heigegevens onderling en met de sonderingen vergeleken worden.



Heibespreking en werkprocessen

De heibespreking heeft als doel om voorafgaand aan de uitvoering van het heiwerk met alle betrokken partijen duidelijke en bindende afspraken te maken ten aanzien van het heiwerk. Een goede heibespreking omvat o.a. het vaststellen van de documenten, de organisatorische aspecten, heimaterieel, maatvoeringen, terreinomstandigheden, gebruikte materialen, etc.

De heibespreking verstrekt duidelijkheid aan alle betrokkenen en voorkomt discussies tijdens het heiproces.

Voorafgaand aan de start van de heiwerkzaamheden bepaalt het bevoegd gezag op basis van een risicoanalyse of er een heibespreking moet plaatsvinden. Deze heibespreking moet minimaal 2 tot 5 werkdagen voor aanvang van het heiwerk worden belegd. Hierbij dienen ten minste aanwezig te zijn: de (hoofd)aannemer, de constructeur, het funderingsbedrijf, de toezichthoudende partij(en) en het bevoegd gezag. Degene die de meetresultaten van het heiwerk verwerkt en/of beoordeelt (eis: een onafhankelijke partij met grondmechanische kennis) moet in de heivergadering aangeven welke gegevens worden geregistreerd en gerapporteerd (dagboek); hoe de gegevens moeten worden geïnterpreteerd en hoe de gegevens worden verstrekt (bijvoorbeeld: livestream via internet; e-mail). Verder moet worden aangegeven hoe men afwijkingen registreert, communiceert en rapporteert en ook welke procedures men hanteert bij afwijkingen (paalbreuk, afwijkend kalenderbeeld, te lage kalender, wateroverspanning, naheien, enz.).

In CUR - Aanbeveling 114 is een voorbeeld van een vergaderstaat opgenomen in bijlage D.

Aanleveren van de resultaten

De standaard werkwijze is dat de digitaal toezichthouder de heiresultaten iedere werkdag per e-mail verstuurt naar de constructeur en het bevoegd gezag (geaccordeerd door de constructeur). Alle afwijkingen c.q. calamiteiten, tijdens het heien dienen per direct te worden gemeld bij de constructeur en deze meldt dit aan het bevoegd gezag. De afwijkingen moeten worden vastgelegd in de rapportage(s).

Na afloop van het werk moeten alle resultaten worden verzameld in één eindrapportage (in pdf-formaat) en vervolgens, geaccordeerd door de constructeur, worden verzonden naar het bevoegd gezag.

Literatuur

CUR - Aanbeveling 114: "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen". Stichting CURNET, Gouda, 2009.

Voorbeelden

Op de volgende bladzijden zijn enkele voorbeelden opgenomen met betrekking tot de geautomatiseerde registratie en het interpreteren daarvan van geheide palen.

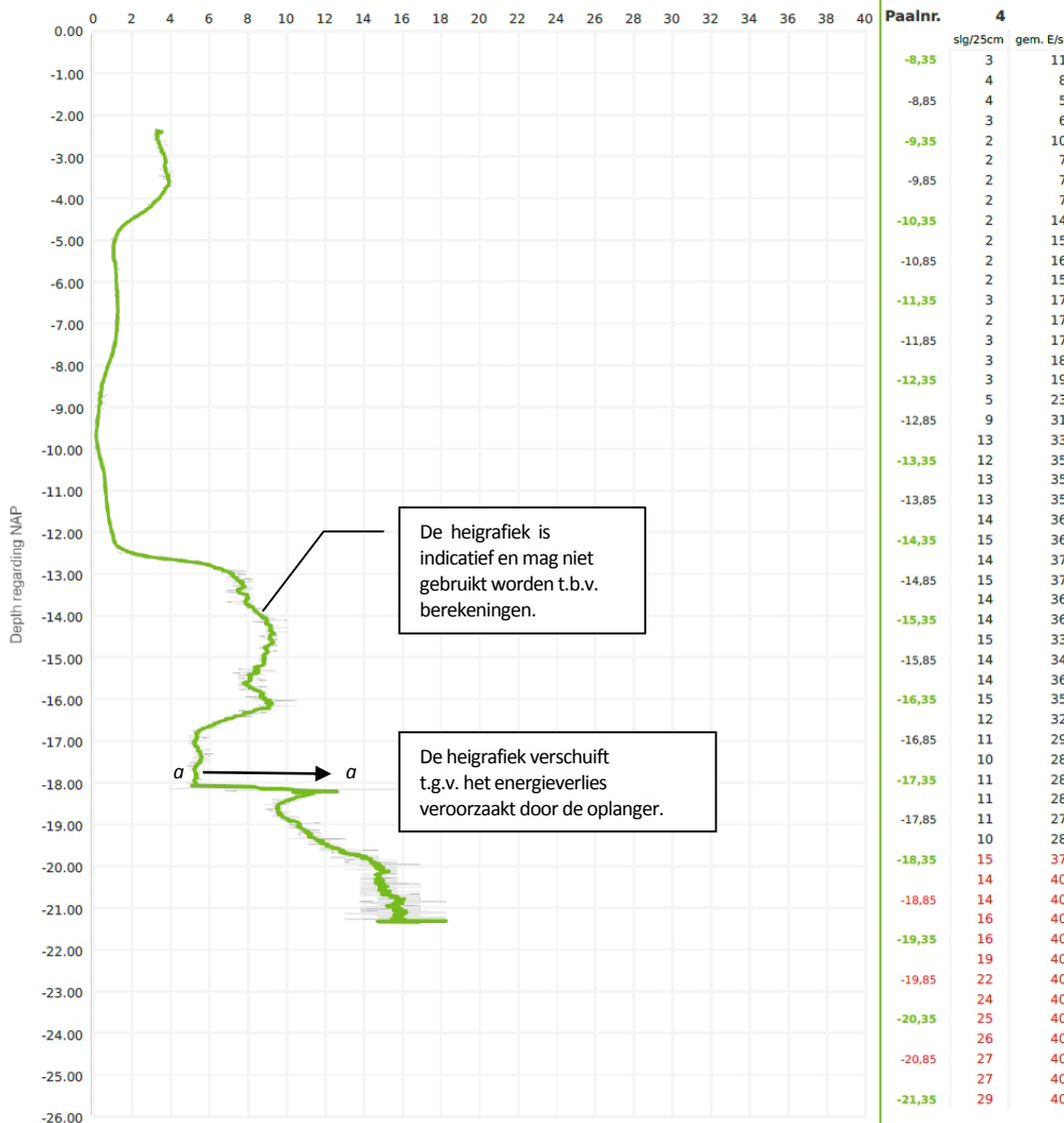
Opmerking: de slaggegevens zijn gemeten waarden; de heigrafiek is indicatief en mag niet gebruikt worden t.b.v. berekeningen.



Heien met oplanger

Heigrafiek

Datum		Projectnaam	
Tijd		Projectnummer	
Paalnummer	4	Sondering	
Paaldikte	32 cm	Valgewicht	7000 [kg]
Paallengte	1900 cm	Bloknummer	
Inheidiepte	-21,35 m	Kavelnummer	



Toelichting: verdiept 14-04-2014 - 15:01

Rood = stalen oplanger
Bold = nieuwe mutsvulling

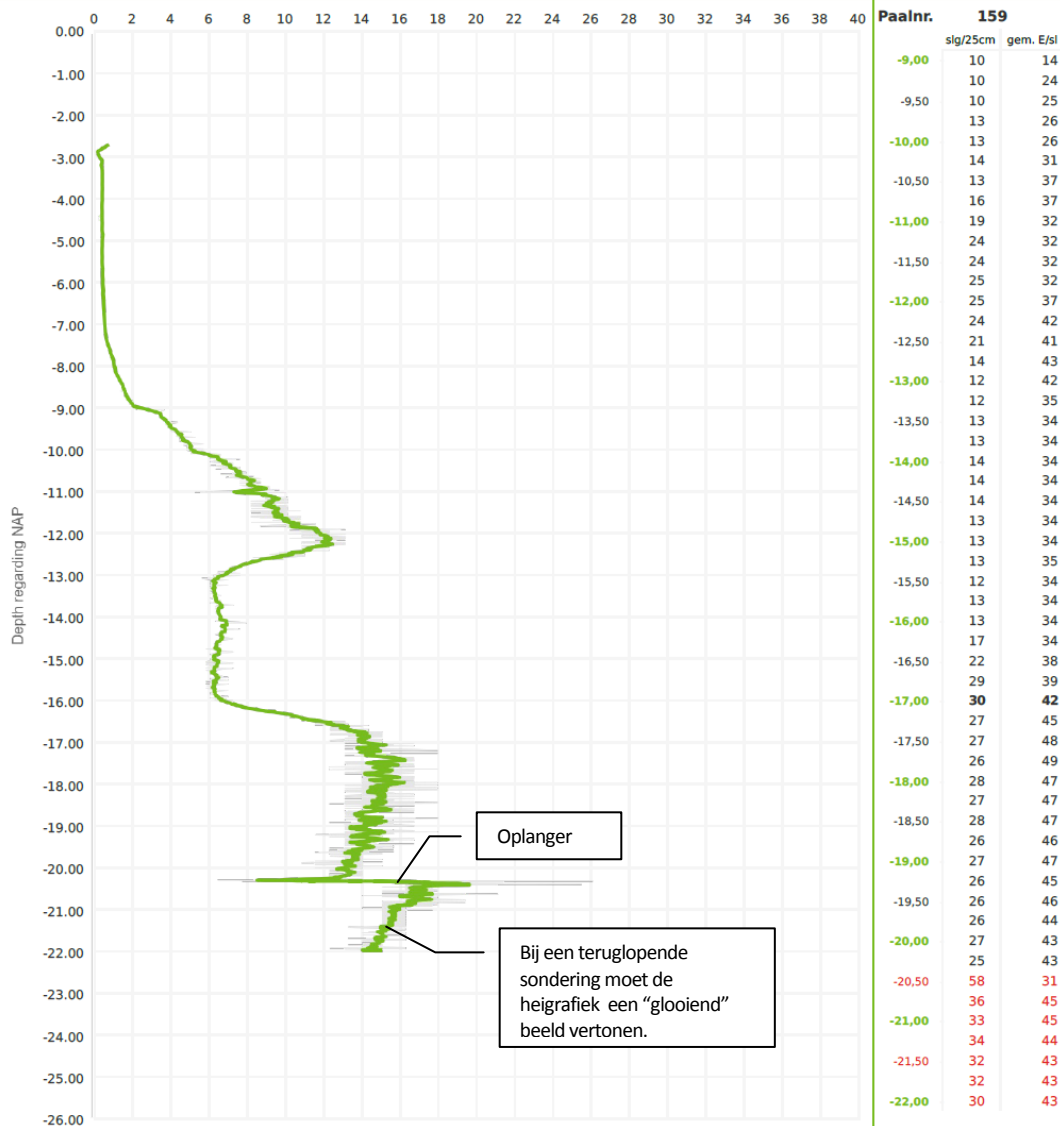
Toepassing oplanger



Heien met oplanger

Heigrafiek

Datum	24-02-2014	Projectnaam	Rotterdam, Woudensteijn fase 2 Stelling 3
Tijd	08:51	Projectnummer	27031
Paalnummer	159	Sondering	
Paaldikte	35 cm	Valgewicht	8000 [kg]
Paallengte	1875 cm	Bloknummer	1
Inheidiepte	-22,00 m	Kavelnummer	



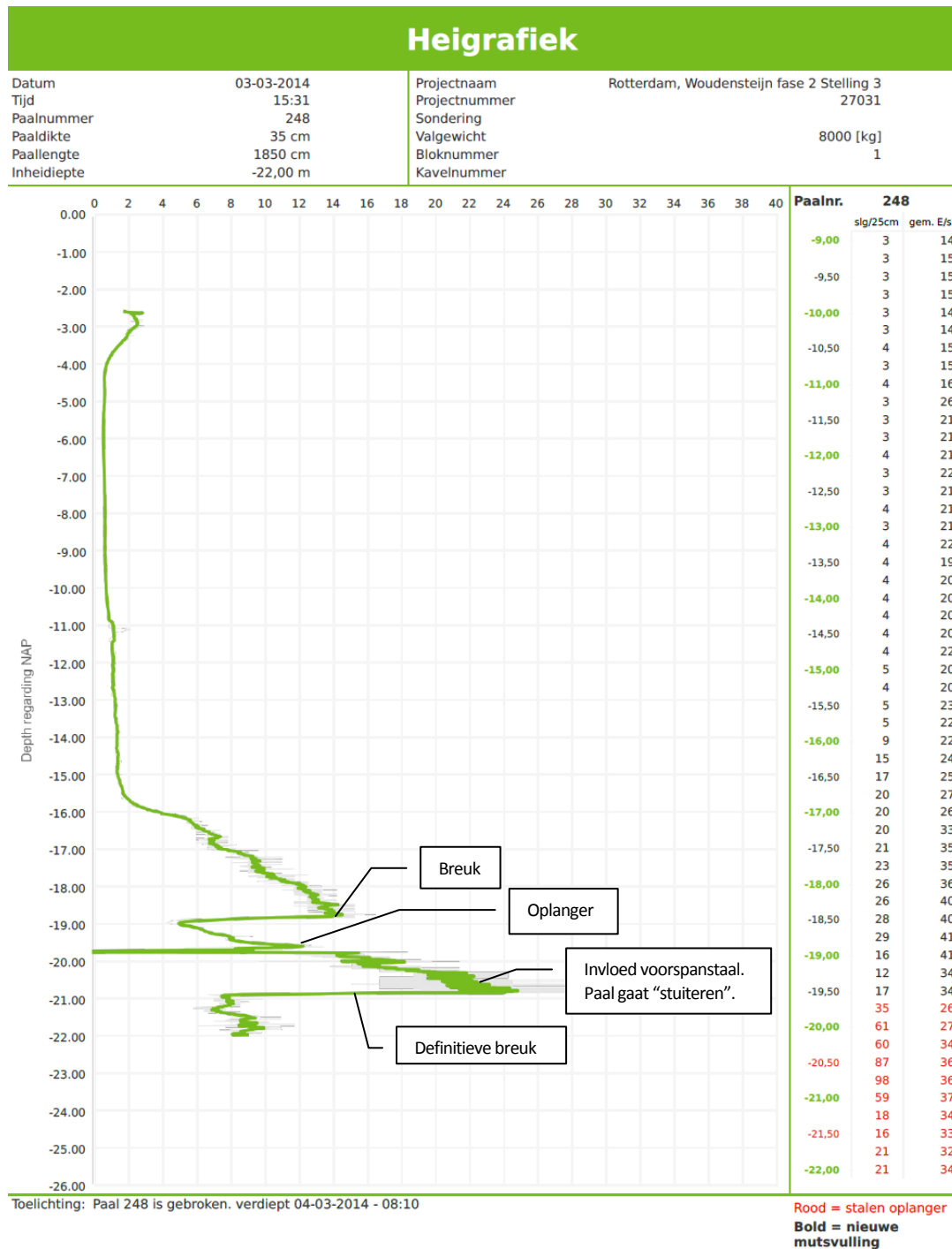
Toelichting: verdiept 24-02-2014 - 12:06

Rood = stalen oplanger
Bold = nieuwe mutsvulling

Toepassing
nieuwe
mutsvulling



Heien met oplanger en paalbreuk





Heien met oplanger en paalbreuk

