

Ontwerp funderingsadvies op palen

Project : Nieuwbouw ambulancestandplaats aan de
Noordlangeweg te Dinteloord
Projectnr : 14035433-1154
Datum : 6-5-2014

Opdrachtgever : RAV Brabant MWN
Postbus 3024
5003 DA Tilburg

Constructeur : H4D Raadgevend Ingenieurs B.V.
Watertorenstraat 10
5102 AG Dongen

Behoort bij beschikking

d.d. 12-12-2014

nr.(s) ZK14000943

Juridisch beleidsmedewerker
Publiekszaken / vergunningen

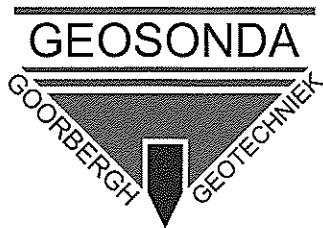


Versie	Datum	Omschrijving	Opgesteld	Gezien	Par.
0	06-05-14	Prefab betonpalen	Ing. J.F.H.J. Huijbrechts	A. Voogt	

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
2	Projectgegevens	4
3	Grondonderzoek en bodemopbouw	5
3.1	VELDWERK	5
3.2	BODEMOPBOUW	5
4	Funderingsadvies	6
4.1	FUNDERINGSWIJZE	6
4.2	FUNDERING OP PREFAB BETONPALEN	6
4.3	PAALPUNTNIVEAU	6
5	Draagkrachtberekening prefab betonpalen	7
5.1	UITGANGSPUNTEN	7
5.1.1	Paalparameters	7
5.1.2	Partiële factoren	7
5.2	REKENWAARDE VAN DE DRAAGKRACHT BIJ BELASTING OP DRUK	7
5.3	PAALKOPZAKKING EN VEERSTIJFHEID	8

BIJLAGE A	Sondeerrapport separaat horende bij dit document
BIJLAGE B	Rekenwaarde draagkracht op druk



1 Inleiding

De opdrachtgever heeft het plan om een ambulancestandplaats te gaan bouwen. Hiervoor is door Goorbergh Geotechniek b.v. een grondonderzoek uitgevoerd.

In dit rapport zal nader worden ingegaan op het uitgevoerde grondonderzoek en het hieruit voortvloeiende funderingsadvies.

2 Projectgegevens

Het project omvat nieuwbouw ambulancestandplaats aan de Noordlangeweg te Dinteloord, waarvan het onderstaande bij ons bekend is:

- Onder de nieuwbouw zijn geen kelders geprojecteerd.
- Door de constructeur is aangegeven dat de rekenwaarde van de paalbelastingen maximaal 300-500 kN bedraagt;
- Bij ons bureau is geen informatie voorhanden omtrent de funderingswijze van omliggende bebouwing. Het vermoeden bestaat dat omliggende bebouwing op palen is gefundeerd
- Aangenomen is dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.

3 Grondonderzoek en bodemopbouw

3.1 Veldwerk

Het rapport geotechnisch grondonderzoek werd uitgebracht op 24 april 2014 conform NEN 5140. Op locatie zijn 2 sonderingen uitgevoerd, waarbij naast de conusweerstand de plaatselijke wrijving werd opgenomen.

De onderzoekspunten werden gewaterpast ten opzichte van REF en uitgezet ten opzichte van de bestaande bebouwing. Voor het sondeerrapport met situatieschets en de waterpasstaat zie bijlage A.

Voor de gemeten grondwaterstand verwijzen wij naar het geotechnisch grondonderzoek in de bijlage. Wij merken op dat de meting van de grondwaterstand slechts een momentopname is.

3.2 Bodemopbouw

Op basis van de grondonderzoeksresultaten is de bodemopbouw geïnterpreteerd.

Onder een kleihoudende toplaag worden tot een diepte van ca. 11,0 à 11,5 m - REF weinig vaste, samendrukbare veen- en kleiafzettingen aangetoond met een geringe conusweerstand. Vervolgens wordt tot ca. 17,0 m – REF een vast tot zeer vast zandpakket waargenomen met hieronder tot ca. 19,5 m – REF een zandhoudende kleilaag. Tenslotte worden tot de maximaal onderzochte diepte vaste zandafzettingen geregistreerd.

4 Funderingsadvies

4.1 Funderingswijze

Gezien het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek en de aanvang van de draagkrachtige lagen adviseren wij voor de nieuwbouw uit te gaan van een fundering op palen.

4.2 Fundering op prefab betonpalen

Hoewel alternatieve paalsystemen denkbaar zijn gaat onze voorkeur uit naar toepassing van prefab gewapend betonnen heipalen. Prefab heipalen zijn goed controleerbaar ten aanzien van plaatsing in de zandlaag.

Het aanbrengen van prefab betonpalen is niet trillingsvrij. Indien bebouwing in de omgeving gevoelig is voor (hei)trillingen adviseren wij dit vooraf te inventariseren. Op basis van deze inventarisatie kan het geadviseerde paalsysteem worden geverifieerd.

Nadere gegevens met betrekking tot de (fundering van de) belending en uitvoeringswijze van de bouwput kunnen aanleiding geven tot een wijziging van het in dit rapport vermelde paalsysteem en/of aanpassing van de paalpuntniveaus. Door het aanbrengen van de nieuwe fundering mag het functioneren van de bestaande fundering van belendende/omliggende panden/opstallen niet worden geschaad. Te denken valt aan heitrillingen.

Voor aan geprefabriceerde gewapende betonpalen te stellen kwaliteitseisen wordt verwezen naar NEN 7053 - "Betonnen heipalen". In NEN 6742 wordt ingegaan op de uitvoering van funderingen met geprefabriceerde betonnen heipalen. Verder is een beoordelingsrichtlijn van het KIWA voor handen te weten: BRL 2357, het heien van geprefabriceerde gewapende betonpalen. Voor de uitvoering wordt verwezen naar CUR aanbeveling 114 "toezicht op realisatie van paalfunderingen". Voor het meten en toetsen van heitrillingen wordt verwezen naar SBR meet- en beoordelingsrichtlijn: trillingen (deel A: schade aan gebouwen).

Horizontale belasting op de palen dient te worden voorkomen. Gedacht kan daarbij worden aan bijvoorbeeld belastingen door graafmateriaal, materieel voor het snellen van de palen en éénzijdige gronddrukken. Van belang is dat tijdens de (hei)werkzaamheden sprake is van een stabiel werkniveau.

4.3 Paalpuntniveau

In onderstaande tabel worden per sondering het door ons geadviseerde paalpuntniveau gegeven.

Sondering no.	Hoogte maaiveld [m t.o.v. REF]	Paalpuntniveau [m t.o.v. REF]
1	-0,45	-12,5 tot -14,0
2	-0,57	-12,5 tot -14,0

Het definitieve paalpuntniveau tussen en in de omgeving van sonderingen dient mede te worden afgestemd op een goede kalendering, waarbij wordt opgeheid van het diepere naar het hogere niveau. Plaatselijk dient rekening te worden gehouden met zwaar heiwerk.

Geadviseerd op overgang van draagkrachtige zandlagen naar onderliggende slappe lagen met geringe hei-energie de palen aan te brengen teneinde paalbreuk te voorkomen.

5 Draagkrachtberekening prefab betonpalen

5.1 Uitgangspunten

De berekening van de netto rekenwaarde van de draagkracht van de funderingspalen is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Ontwerpadvies (1e toetsing) volgens geotechnische norm NEN-EN 9997-1 (Eurocode 7)
- Indeling in geotechnische categorie 2 (GC2)
- Toetsing aan grenstoestand UGT type B en BGT zijn buiten beschouwing gelaten en kunnen in een later stadium getoetst worden
- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- In de berekeningen zijn wij uitgegaan van een centrisch axiaal op druk belaste alleenstaande paal. Belasting op trek, momenten en horizontale c.q. laterale lasten, worden niet aanwezig geacht;
- De stijfheid van de constructie wordt niet in rekening gebracht;
- Negatieve kleef is in rekening gebracht.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.

5.1.1 Paalparameters

Voor de berekening van de draagkracht van prefab betonpalen zijn de volgende factoren aangehouden:

- | | | |
|-----------------------------|------------|--------|
| o paalvoetvorm | β | = 1,0 |
| o paalklasse punt | α_p | = 1,0 |
| o paalvoetdwarsdoorsnede | s | = 1,0 |
| o paalklasse schacht (druk) | α_s | = 0,01 |

5.1.2 Partiële factoren

In de draagkrachtberekening zijn de volgende factoren aangehouden:

- | | |
|-------------------|---------------|
| o ξ_3 / ξ_4 | = 1,32 / 1,32 |
| o γ_t | = 1,2 |
| o $\gamma_{f,nk}$ | = 1,0 |

5.2 Rekenwaarde van de draagkracht bij belasting op druk

Toetsing volgens grenstoestanen UGT type B en BGT (vervormingseisen) zijn in dit stadium niet mogelijk, aangezien hier gegevens zoals afmetingen, gebouwtijfheden en vervormingseisen bekend dienen te zijn. In dit voorlopig funderingsadvies wordt de netto draagkracht van de palen volgens grenstoestand UGT gegeven. Deze waarden kunnen gebruikt worden om het eerste ontwerp van het project te maken. De rekenwaarde van de paalbelasting moet kleiner zijn dan de rekenwaarde van de netto draagkracht:

$$F_d \leq R_{c;net;d}$$

Hierin is:

F_d rekenwaarde van de paalbelasting (kN)
 $R_{c;net;d}$ netto draagkracht van de funderingspaal (kN), gedefinieerd als:

$$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nsf;d}$$

$R_{c;d}$ rekenwaarde van de maximale draagkracht van de funderingspaal (kN)
 $F_{nsf;d}$ rekenwaarde van de maximaal optredende negatieve kleef langs de paalschacht (kN)

In de bijlage B is de rekenwaarde voor de netto draagkracht voor de door ons geadviseerde paalpuntniveaus voor meerdere paalschachtafmetingen weergegeven.

In deze lijst kan door de constructeur, afhankelijk van plaats en optredende lasten, een keuze worden gemaakt naar puntniveau en schachtafmeting. Wij adviseren ten behoeve van uniformiteit in de tussenliggende gebieden een puntniveau aan te houden zonder te veel wisselingen in niveau en afmetingen.

De vermelde draagkracht wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld. Bij de opzet van een palenplan dient het draagvermogen van een paal in beginsel te zijn afgestemd op de laagste draagkracht op hetzelfde paalpuntniveau van de omliggende sonderingen.

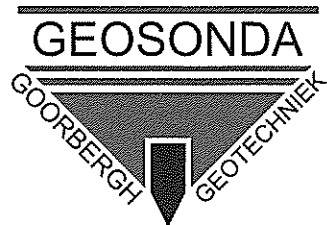
5.3 Paalkopzakking en veerstijfheid

Feitelijke toetsing van de uiterste grenstoestand UGT type B en de bruikbaarheids grenstoestand BGT kan in deze fase niet worden uitgevoerd. De ontwerper van de constructie zal voor de verificatie van toestand UGT type B en BGT nadere gegevens moeten verstrekken over de constructie en over de vervormingseisen.

Als eis voor de uiterste grenstoestand UGT type B wordt vaak uitgegaan van een relatieve rotatie β van maximaal 1:100 op basis van het zakkingsverschil tussen naburige palen. Dit zakkingsverschil moet op ten minste één derde van het gemiddelde van de berekenende zakking worden gesteld. Formeel zal deze toetsing nog moeten worden uitgevoerd.

Over het algemeen wordt ten behoeve van de constructie een veercoëfficiënt gehanteerd welke in functie van last en verkorting is bepaald, indicatief achten wij in dit stadium onderstaande veercoëfficiënt voor de palen toepasbaar:

Statische veercoëfficiënt		
Prefab betonpaal [schachtafmeting in mm]	Representatief kv;k [kN/mm]	Rekenwaarde kv;d [kN/mm]
220x220	90	69
250x250	100	77
290x290	110	85
320x320	120	92



Bijlage B

Rekenwaarde draagkracht op druk

Goorbergh Geotechniek b.v.

Franse Akker 13 telefoon: (076) 522 05 66
4824 AL Breda fax: (076) 521 16 70
Postbus 2155 e-mail: info@goorberghgeo.nl
4800 CD Breda K.v.K.: 20080550

Rapport: 14035433-1154
MEMBER OF THE EXEQUITES HOLDING NV
 WITH THE  FOR QUALITY
WWW.EXEQUITES.EU

Project:	Nieuwbouw Ambulancestandplaats aan de Noordlangeweg te Dinteloord								
Opdrachtnummer:	14035433-1154								
Resultaten Draagkrachtberekening op druk									
Prefab betonpalen									
Schacht afmeting [mm]:	220x220								
Sondering	PPN [m t.o.v. REF]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]	

1	-12.50	651	163	814	514	95	95	419
1	-12.75	685	196	881	556	95	95	461
1	-13.00	686	229	915	578	95	95	483
1	-13.25	652	262	914	577	95	95	482
1	-13.50	668	295	963	608	95	95	513
1	-13.75	661	328	989	624	95	95	529
1	-14.00	655	361	1016	641	95	95	546
2	-12.50	694	128	822	519	97	97	422
2	-12.75	726	162	888	561	97	97	464
2	-13.00	726	195	921	581	97	97	484
2	-13.25	726	228	954	602	97	97	505
2	-13.50	726	261	987	623	97	97	526
2	-13.75	726	294	1020	644	97	97	547
2	-14.00	726	327	1053	665	97	97	568

Project:	Nieuwbouw Ambulancestandplaats aan de Noordlangeweg te Dinteloord								
Opdrachtnummer:	14035433-1154								
Resultaten Draagkrachtberekening op druk									
Prefab betonpalen									
Schacht afmeting [mm]:	250x250								
Sondering	PPN [m t.o.v. REF]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]	

1	-12.50	817	185	1002	633	108	108	525
1	-12.75	835	223	1058	668	108	108	560
1	-13.00	783	260	1043	658	108	108	550
1	-13.25	799	298	1097	693	108	108	585
1	-13.50	828	335	1163	734	108	108	626
1	-13.75	844	373	1217	768	108	108	660
1	-14.00	839	410	1249	789	108	108	681
2	-12.50	898	146	1044	659	110	110	549
2	-12.75	938	184	1122	708	110	110	598
2	-13.00	938	221	1159	732	110	110	622
2	-13.25	938	259	1197	756	110	110	646
2	-13.50	938	296	1234	779	110	110	669
2	-13.75	938	334	1272	803	110	110	693
2	-14.00	938	371	1309	826	110	110	716

Project:	Nieuwbouw Ambulancestandplaats aan de Noordlangeweg te Dinteloord								
Opdrachtnummer:	14035433-1154								
Resultaten Draagkrachtberekening op druk									
Prefab betonpalen									
Schacht afmeting [mm]:	290x290								
Sondering	PPN [m t.o.v. REF]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]	

1	-12.50	1044	215	1259	795	125	125	670
1	-12.75	1022	259	1281	809	125	125	684
1	-13.00	988	302	1290	814	125	125	689
1	-13.25	1024	346	1370	865	125	125	740
1	-13.50	1056	389	1445	912	125	125	787
1	-13.75	1077	433	1510	953	125	125	828
1	-14.00	1104	476	1580	997	125	125	872
2	-12.50	1221	169	1390	878	128	128	750
2	-12.75	1262	213	1475	931	128	128	803
2	-13.00	1262	257	1519	959	128	128	831
2	-13.25	1262	300	1562	986	128	128	858
2	-13.50	1262	344	1606	1014	128	128	886
2	-13.75	1262	387	1649	1041	128	128	913
2	-14.00	1232	431	1663	1050	128	128	922

Project:	Nieuwbouw Ambulancestandplaats aan de Noordlangeweg te Dinteloord								
Opdrachtnummer:	14035433-1154								
Resultaten Draagkrachtberekening op druk									
Prefab betonpalen									
Schacht afmeting [mm]:	320x320								
Sondering	PPN	Rb;cal;max	Rs;cal;max	Rc;cal;max	Rc;d	F;nk;rep	Fnk;d	Rc;net;d	
	[m t.o.v. REF]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]

1	-12.50	1224	237	1461	922	138	138	784
1	-12.75	1150	285	1435	906	138	138	768
1	-13.00	1164	333	1497	945	138	138	807
1	-13.25	1210	381	1591	1004	138	138	866
1	-13.50	1244	429	1673	1056	138	138	918
1	-13.75	1265	477	1742	1100	138	138	962
1	-14.00	1292	525	1817	1147	138	138	1009
2	-12.50	1486	187	1673	1056	141	141	915
2	-12.75	1536	235	1771	1118	141	141	977
2	-13.00	1536	283	1819	1148	141	141	1007
2	-13.25	1536	331	1867	1179	141	141	1038
2	-13.50	1536	379	1915	1209	141	141	1068
2	-13.75	1536	427	1963	1239	141	141	1098
2	-14.00	1431	475	1906	1203	141	141	1062