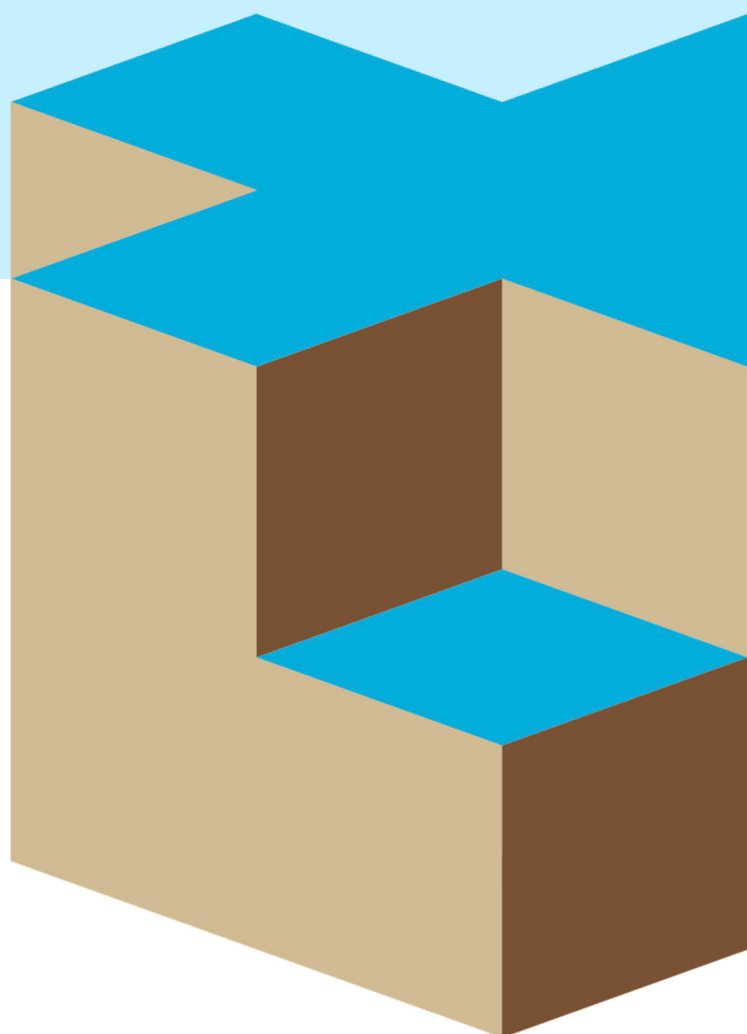


Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst



Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst

Opdrachtnummer: 02P001887-01

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek
Voorlopig funderingsadvies

Documentnummer
02P001887-01-adv-01

Versie
1.0

Datum rapport
1 maart 2021

Opdrachtgever
Bouwbedrijf van Grunsven Erp B.V.
Postbus 36
5469ZG Erp

Opgesteld door:
Ing. G. van den Brink

Gecontroleerd door:
Ir. N.T. Debets



INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 Projectlocatie	2
2.2 Nieuwbouw	2
2.3 Historie projectlocatie	2
2.4 Omgeving	2
2.5 Onderzoek 02P001887	3
2.6 Tot slot	3
3. ONDERZOEK 02P001887-01	4
3.1 Sonderingen	4
3.2 Uitzetten en waterpassen	4
3.3 Foto's	4
4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER	5
4.1 Hoogteligging maaiveld	5
4.2 Beschrijving bodemopbouw	5
4.3 Grondwater	5
5. VOORLOPIG FUNDERINGSADVIES	6
5.1 Funderingswijze	6
5.2 Uitgangspunten	6
5.3 Beschrijving paalsysteem	6
5.4 Richtlijnen sloop bestaande bebouwing	7
5.5 Paalpuntniveau	7
5.6 Draagkracht op druk	7
5.7 Vervorming	8
5.8 Veercoëfficiënt	8
5.9 Resterend onderzoek	9
5.10 Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg avegaarpalen	9

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Inmeet- en waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Verklaring codering
- E) Berekening fundering op avegaarpalen
- F) Algemene richtlijnen uitvoering avegaarpalen

VERZENDLIJST:

- Per mail aan Bouwbedrijf van Grunsven Erp B.V. te Erp
t.a.v. de heer M. Verkuijlen (m.verkuijlen@grunsvengroep.nl)
- Per mail aan Bolwerk Weekers Adviesbureau voor Bouwconstructies te Deurne,
t.a.v. de heer L. Weekers (l.weekers@bolwerkweekers.nl)



1. INLEIDING

Medio 2012 is ten behoeve van de realisatie van een supermarkt aan de Loevestraat te Horst door ons bureau een geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd bestaande uit 2 sonderingen en is een voorlopig funderingsadvies uitgebracht. De resultaten hiervan zijn weergegeven in rapport 02P001887-adv-01 d.d. 3 mei 2012. In dit rapport is een fundering op staal nader uitgewerkt in combinatie met een grondverbetering tot ca. 1,7 à 1,9 m - maaiveld.

In vervolg hierop is op verzoek van Bouwbedrijf van Grunsven Erp B.V. uit Erp een aanvullend geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd bestaande uit 2 sonderingen en wordt in voorliggend rapport een geactualiseerd funderingsadvies uitgebracht.

Op verzoek wordt in voorliggend rapport een fundering op avegaarpalen nader uitgewerkt. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte gegevens en het geotechnisch onderzoek dat onlangs en medio 2012 op de projectlocatie is uitgevoerd. Dit rapport bevat tevens een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd overeenkomstig onze offerte met kenmerk 02OFF024102 van 1 februari 2021.

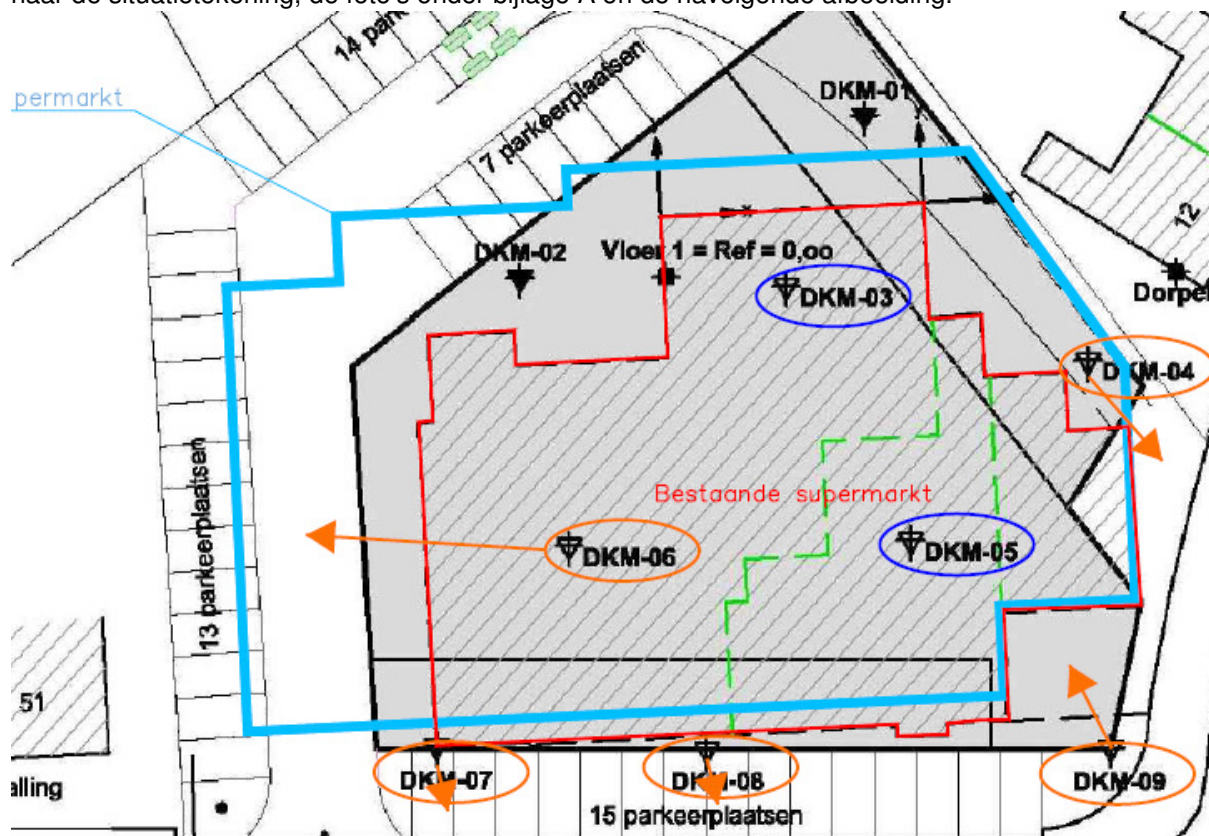
Door de aanwezigheid van bestaande, nog te slopen bebouwing kon niet het volledig gepland onderzoek worden verricht. Dit rapport heeft daardoor een voorlopig karakter. Een resterend onderzoek is nodig om te komen tot een definitief advies.



2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie is gelegen aan de Loevestraat te Horst. De locatie is momenteel nog deels bebouwd. De projectlocatie bevindt zich in bebouwd gebied. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening, de foto's onder bijlage A en de navolgende afbeelding.



Figuur 1: Contouren nieuwe supermarkt (blauw gemarkeerd).

2.2 Nieuwbouw

Het plan omvat de realisatie van een supermarkt. In het ontwerp is geen kelder opgenomen. Zowel de dragende constructie als de vloer zal op palen worden gefundeerd.

De constructeur is uitgegaan van een maximale rekenwaarde van de paalbelasting op druk van $F_{c;d} = 725 \text{ kN}$.

2.3 Historie projectlocatie

Op de projectlocatie is momenteel bestaande nog te slopen bebouwing aanwezig. Nadere gegevens hieromtrent en omtrent de overige historie zijn bij ons bureau niet bekend. 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.

2.4 Omgeving

In de omgeving van de projectlocatie is sprake van diverse bebouwing. De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing bevindt zich op een afstand van ca. 2 à 2,5 meter. Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing, de aard, de conditie en funderingswijze van de bebouwing zijn ons niet bekend.



2.5 Onderzoek 02P001887

Op 2 april 2012 zijn door ons bureau sonderingen 02P001887 DKM-01 en DKM-02 uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in rapport 02P001887-adv-01 d.d. 3 mei 2012. Het onderzoek is destijds ingemeten ten opzichte van een referentieniveau. Het betreft vloer 1 die ook tijdens het recentelijk verricht onderzoek is ingemeten ten opzichte van NAP. Hieruit volgt dat $Ref = NAP + 24,06$ m. Volledigheidshalve zijn sonderingen 02P001887 DKM-01 en DKM-02 toegevoegd aan voorliggend rapport waarbij de hoogte is gepresenteerd ten opzichte van NAP.

2.6 Tot slot

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. ONDERZOEK 02P001887-01

3.1 Sonderingen

Ter aanvulling op het in paragraaf 2.5 beschreven onderzoek zijn 2 aanvullende sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN-EN-ISO 22476-1.

Bij deze sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten.

De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot ca. 15 m - maaiveld. Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage D aan dit rapport is toegevoegd.

Opmerking

Door de aanwezigheid van bestaande nog te slopen bebouwing konden 5 sonderingen niet worden uitgevoerd.

3.2 Uitzetten en waterpassen

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Tevens is de hoogte ingemeten van enkele vaste punten.

Voor de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat onder bijlage B. Geadviseerd wordt na te gaan of het resultaat van onze waterpassing overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.3 Foto's

Tijdens de uitvoering van het recentelijk verricht veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.



4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de sondeerlocaties varieerde ten tijde van het onderzoek van NAP +23,99 tot +23,83 m. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de sondeergrafieken onder bijlage C en de inmeet- en waterpasstaat onder bijlage B.

4.2 Beschrijving bodemopbouw

Tot een diepte van ca. NAP +22,6 à +22,0 m wordt een sterk heterogene bodemopbouw aangetoond. Hieronder wordt tot de maximaal verkende diepte een overwegend doorgaand vast tot zeer vast zandpakket geregistreerd. In dit pakket komt naar verwachting lokaal ook grind voor.

4.3 Grondwater

In het sondeergat van sondering DKM-01 werd op 2 april 2012 een grondwaterstand gepeild van NAP +21,64 m. In het sondeergat van sondering DKM009 werd op 23 februari 2021 een grondwaterstand ingemeten op NAP +22,23 m. Er wordt op gewezen dat dit momentopnamen zijn en dat de stand onder invloed van o.a. seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren.



5. VOORLOPIG FUNDERINGSADVIES

5.1 Funderingswijze

De bodemopbouw in combinatie met de aard van de nieuwbouw geeft op basis van de momenteel beschikbare informatie mogelijkheden voor een fundering op staal. Een fundering op staal vereist echter wel dat een grondverbetering wordt uitgevoerd tot een diepte van ca. NAP +22,6 à +22,0 m, mogelijk met inzet van een bronbemaling. Bovendien zou moeten worden nagegaan of en op welke wijze het benodigde graafwerk met een minimaal risico voor de bebouwing aan de Mathieu Starrenstraat 12 kan worden uitgevoerd.

Gelet op hetgeen voornoemd is ons bureau verzocht om uit te gaan van een fundering op avegaarpalen. Tijdens de uitvoering worden bij dit paaltype nagenoeg geen trillingen opgewekt en is er vanuit dit oogpunt geen risico voor schade aan bebouwing in de omgeving.

5.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op figuur 1.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Fundering op avegaarpalen.
- Funderingselementen worden verticaal centrisch belast.
- De berekening van het paal draagvermogen en de vervormingen is gebaseerd op NEN 9997-1:2017 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de navolgende factoren aangehouden.
 - paalklasse punt $\alpha_p = 0,56$
 - paalvoetvorm $\beta = 1,0$
 - paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 - paalklasse schacht $\alpha_s = 0,006$
- Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bekend; deze zijn daarom niet in rekening gebracht.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Het omliggend terrein zal niet significant worden opgehoogd of ontgraven.
- Er is niet gerekend met negatieve kleef omdat er in de toekomst geen maaiveldzakkingen van betekenis worden verwacht.
- De in dit rapport berekende draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

5.3 Beschrijving paalsysteem

- Een avegaarpaal is een in de grond gevormde paal.
- De paal wordt gemaakt middels een avegaar die bestaat uit een holle as met daar omheen een doorgaand schroefblad.
- De avegaar die aan de onderzijde is voorzien van een losse afdichting (deksel), wordt op maaiveld geplaatst en vervolgens rechtsom draaiend en grondverwijderend op diepte geschroefd.
- De holle buis van de avegaar wordt vervolgens volgepompt met mortel- of betonspecie.
- Ten behoeve van het lossen van het deksel wordt de avegaar circa 0,1 m gelicht, waarna de avegaar stilstaand of langzaam rechtsom roterend uit de grond wordt getrokken en zodoende de paalschacht wordt gevormd. Gedurende dit proces moet het gehele systeem onder een voldoende speciedruk worden gehouden.
- Direct na het vervaardigen van de paalschacht wordt de wapening in de verse specie aangebracht. De paal wordt afgewerkt en de stelling kan worden verplaatst.



5.4 Richtlijnen sloop bestaande bebouwing

Met de sloop van de bestaande bebouwing dient de ondergrond zo min mogelijk te worden geroerd. Eventuele ontgravingen dienen deugdelijk te worden aangevuld. Palen mogen niet zonder meer worden getrokken.

Het trekken kan aanleiding geven tot gaten en ontspanning in de ondergrond. Als de palen bovendien niet geheel worden verwijderd kunnen ongezien resten achter blijven in de bodem.

Deze aspecten kunnen van invloed zijn op de uitvoering en daarmee op de kwaliteit van de nieuwe palen. Te denken valt aan verloop van de nieuwe palen, beïnvloeding van het draagvermogen en van de gesteldheid van de palen.

Op dit moment zijn ten aanzien van de bestaande fundering geen volledige gegevens bekend. Geadviseerd wordt om gegevens betreffende de fundering zo veel mogelijk te achterhalen (funderingswijze; indien op palen: paaltype, -afmeting, -puntniveaus, palenplan en gegevens betreffende misstanden en/of andere afwijkingen van het palenplan).

Indien bestaande palenplannen beschikbaar zijn wordt geadviseerd om deze op één tekening te combineren met het nieuwe palenplan, zodat eventuele knelpunten tijdig kunnen worden gesignaleerd. Indien geen bestaande palenplannen beschikbaar zijn wordt geadviseerd om voorafgaand aan de sloop zo veel mogelijk te achterhalen waar de palen zullen zijn gesitueerd. Met de sloop van de bestaande bouw wordt aanbevolen om de locatie van de bestaande palen in te meten. De aangetroffen situatie moet uiteraard worden getoetst aan de tekening.

Na dient te worden gegaan in hoeverre de gegevens van invloed zijn op de inhoud van dit rapport (met name paalpuntniveaus en paal draagvermogens).

5.5 Paalpuntniveau

In de tabel worden per sondering de paalpuntniveaus gegeven waarvoor de draagkracht is berekend.

Tabel 1. Paalpuntniveau.

Sondering nr.	Hoogte maaiveld ¹⁾ [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]
DKM-01	+23,99	+16,5 tot +16,0
DKM-02	+23,98	+16,5 tot +16,0
DKM007	+23,90	+16,5 tot +16,0
DKM009	+23,83	+16,5 tot +16,0

1) Niveau ten tijde van onderzoek

5.6 Draagkracht op druk

Voor een voldoende draagkracht dient de centrisch aangrijpende maximale paalbelasting kleiner te zijn dan de draagkracht van de palen: $F_{c;d} \leq R_{c;d}$.

Het draagvermogen is bepaald voor palen met een schachtdiameter van 300 tot 450 mm.

Voor een overzicht van de berekende draagvermogens per sondering, paalafmeting en puntniveau wordt verwezen naar bijlage E.

Op blad EC7-05 van bijlage E is voor een sondering een voorbeeldberekening gegeven met verwijzing naar de van toepassing zijnde artikelen uit de norm.

Bij de opzet van een palenplan dient het draagvermogen dat voor een bepaald puntniveau aan een paal wordt toegekend, in beginsel te zijn afgestemd op het maatgevende laagste draagvermogen dat op dit niveau voor de relevante omliggende sonderingen is berekend.

De vermelde draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

Opgemerkt wordt dat het resterend onderzoek aanleiding kan geven om in het palenplan andere puntniveaus en draagvermogens aan te houden.



5.7 Vervorming

De vervormingen binnen de funderingsconstructie dienen zodanig te zijn dat in de bouwconstructie geen uiterste grenstoestand of bruikbaarheidsgrenstoestand wordt overschreden.

Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt voor de uiterste grenstoestand veelal een relatieve rotatie β van maximaal 1:100 aangehouden. Voor de bruikbaarheidstoestand wordt in het algemeen aangenomen dat de scheefstand ω en/of de relatieve rotatie β de waarde van 1:300 niet mag overschrijden.

Uiterste Grenstoestand:	-Rotatiecriterium:	$\Delta s/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand:	-Rotatiecriterium:	$\Delta s/l \leq 1:300$

Bij overschrijding van de bruikbaarheidstoestand zijn de vervormingen van dien aard dat binnen de bouwconstructie ongewenst verlies aan bruikbaarheid optreedt. In de regel zal deze toestand maatgevend zijn.

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage F.

Voor het zakkingsverschil kan in eerste instantie tenminste een derde van de berekende maximale zetting worden aangehouden tussen twee funderingselementen met een onderlinge afstand l . Indien bijvoorbeeld door belastingvariaties of verschillen in aanlegniveau en funderingsafmeting lokaal een groter zakkingsverschil optreedt, dan moet deze grotere waarde in rekening worden gebracht.

5.8 Veercoëfficiënt

Voor de statische secant veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_{1,bgt.}$ waarbij s_1 de paalkopzakking betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zakking van de paalpunt nodig voor het mobiliseren van het paal draagvermogen. De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v,d} = k_{v,rep} / \gamma_{m;k}$ waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

Bij concentraties van palen waarbij de hart-op-hart-afstand kleiner is dan tien maal de kleinste paalvoetdoorsnede, dient in principe in de paalkopzakking, de zakking te worden verdisconteerd in de lagen beneden het niveau van vier maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt.

Voor de veercoëfficiënt geldt in dat geval $k_{v,rep} = F_{c,rep} / (s_{1,bgt.} + s_{2,bgt.})$ waarbij s_2 de extra zakking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen.

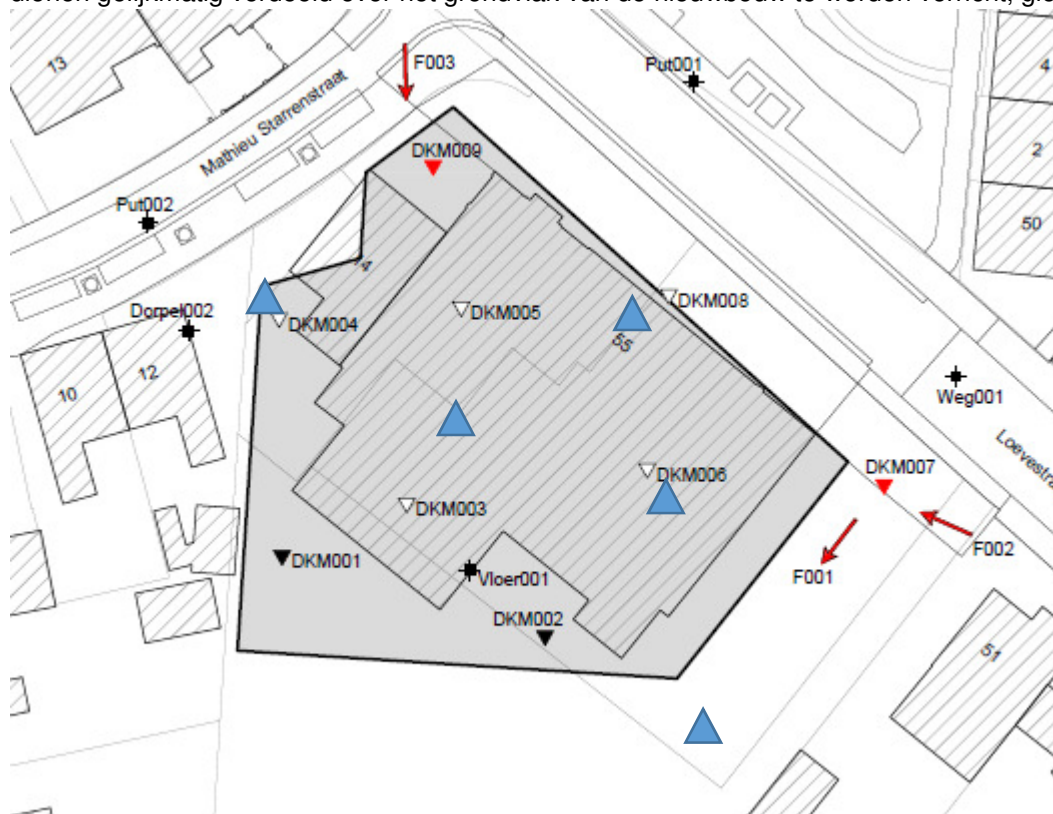
Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is ter indicatie voor sondering DKM007 en een paalpuntniveau van NAP +16,0 m, met intervallen van 10% de statische veerstijfheid berekend voor een belasting variërend van 10 tot 100 % van de paalcapaciteit.

Voor de veercoëfficiënten wordt verwezen naar bijlage E. Opgemerkt wordt dat de gepresenteerde veerstijfheden zijn berekend voor een vrijstaande paal waarbij het hiervoor genoemde groepseffect niet is meegenomen.



5.9 Resterend onderzoek

Om te komen tot een volledig funderingsadvies dienen de resterende geplande sonderingen alsnog te worden uitgevoerd zodra het terrein voor de sondeerwagen toegankelijk is. De resterende sonderingen dienen gelijkmatig verdeeld over het grondvlak van de nieuwbouw te worden verricht, globaal als volgt:



Figuur 2: Voorstel positie resterende sonderingen.

Opgemerkt wordt dat het resterend onderzoek aanleiding kan geven om in het palenplan andere puntniveaus en draagvermogens aan te houden.

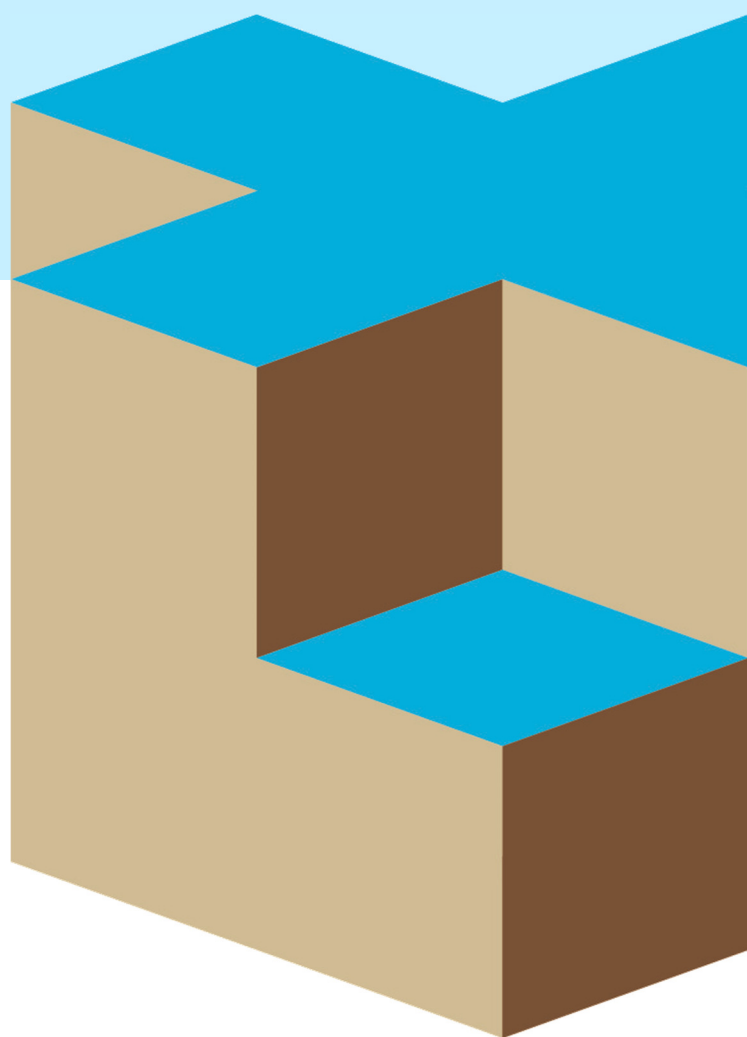
5.10 Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg avegaarpalen

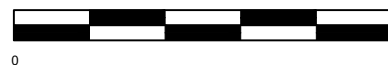
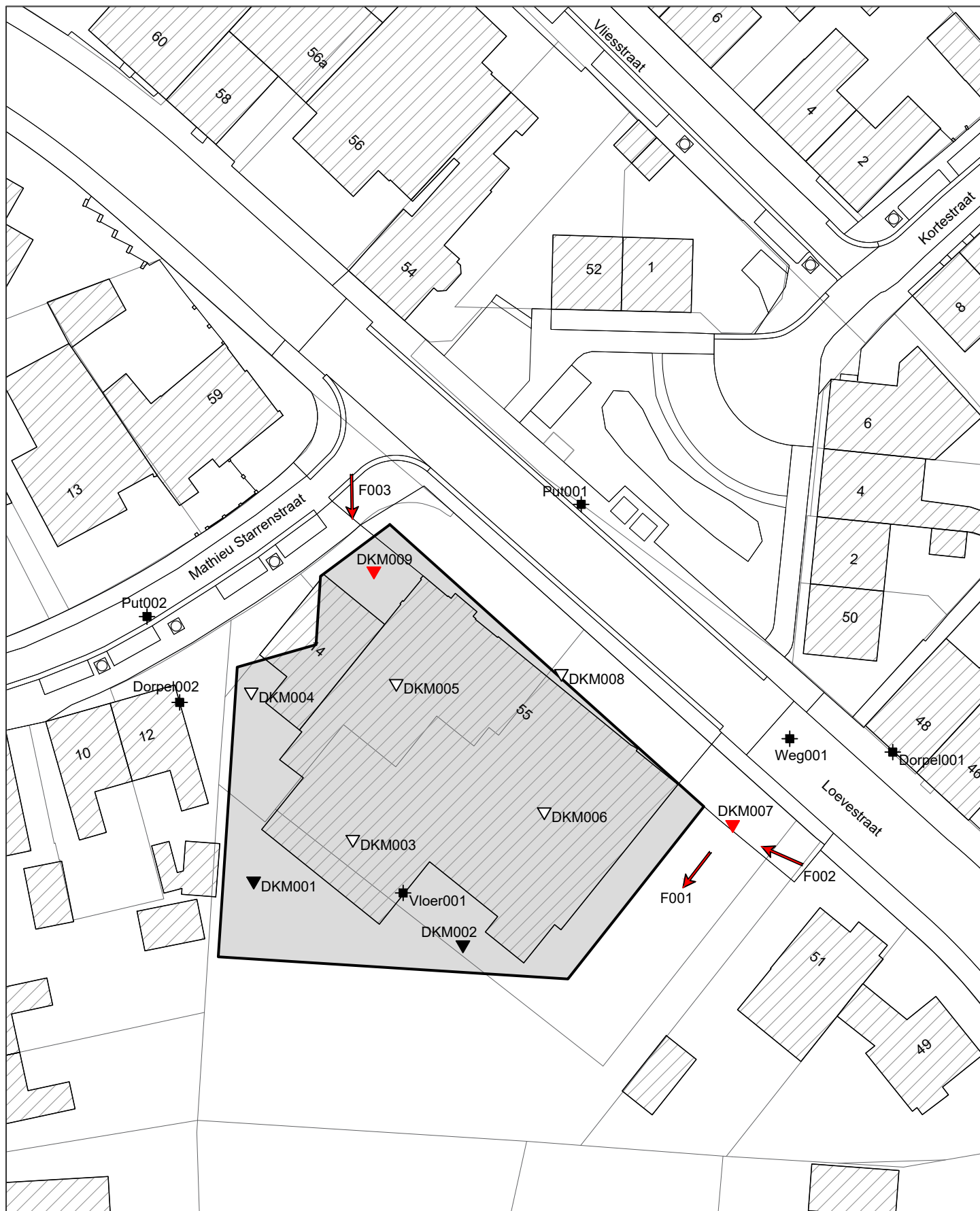
Onder bijlage F zijn met betrekking tot de toepassing van een fundering op avegaarpalen algemene richtlijnen gegeven. Onder meer wordt ingegaan op het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterrein, de uitvoering en controle van de paalkwaliteit. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.

Bij toepassing van avegaarpalen vindt normaliter vijf dagen na het aanbrengen van de palen een kwaliteitscontrole plaats die onder meer inhoudt dat de palen akoestisch worden doorgemeten.

Deze controle kan desgewenst door ons bureau worden verzorgd.

BIJLAGE A





Opdrachtschrijving / locatie:

**Nieuwbouw supermarkt aan de
Loevestraat te Horst**

Omschrijving tekening:

Situatietekening



INPIJN INGENIEURS
BLOKPOEL

Bewerkt: **CSS**

Datum: **24 februari 2021**

Schaal: **1:500**

Formaat: **A4**

Opdrachtnummer: **02P001887-01**

Bijlage: **SIT-01**



F001



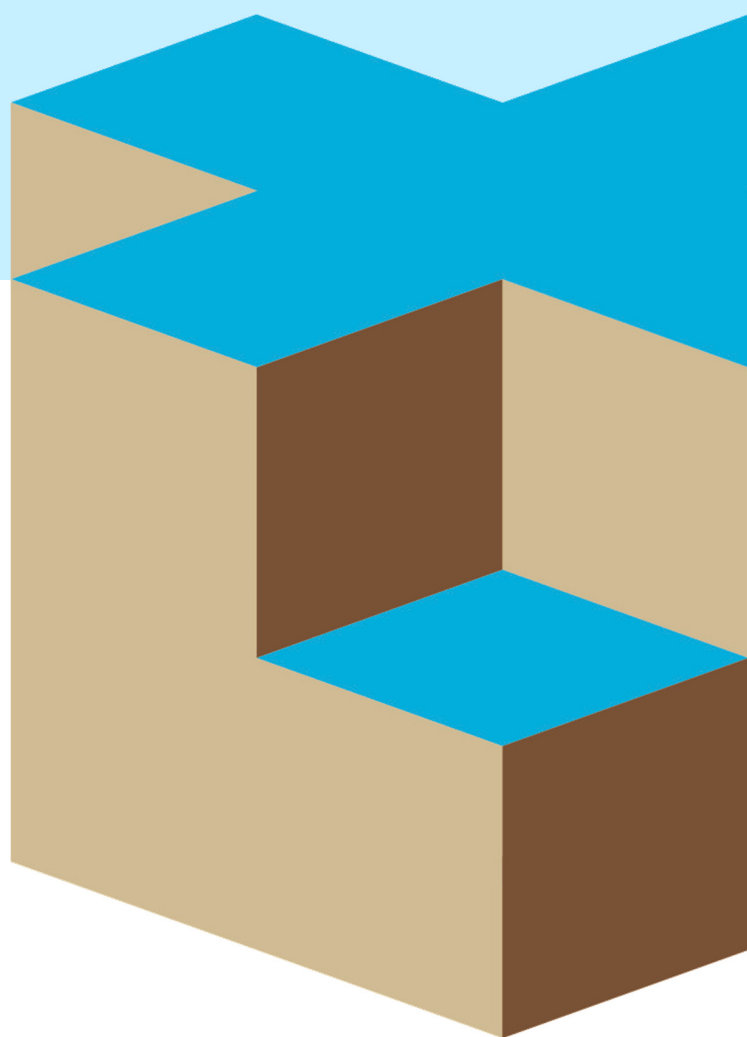
F002

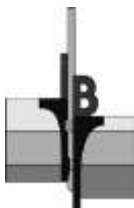


F003

Genomen op: 23 februari 2021

BIJLAGE B





Opdracht : 02P001887
Project : Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst

WATERPASSTAAT

Datum meting : 2 april 2012 / 27 april 2012
Referentiepunt : Vloer 1
Hoogteligging referentiepunt : 24,06 m + NAP
Locatie referentiepunt : Zie situatietekening

<i>Meetpunten</i>	<i>Hoogte [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	23,99
DKM-02	23,98
DKM-03 (niet uitgevoerd)	---
DKM-04 (niet uitgevoerd)	---
DKM-05 (niet uitgevoerd)	---
DKM-06 (niet uitgevoerd)	---
DKM-07 (niet uitgevoerd)	---
DKM-08 (niet uitgevoerd)	---
DKM-09 (niet uitgevoerd)	---
 Grondwaterstand DKM-01 (02-04-2012)	 21,64
 Dorpel 1 (nr. 48)	 23,94
Dorpel 2	23,98
 Weg 1	 23,72
 Put 1	 23,71
Put 2	23,63

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Project Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst
Opdracht 02P001887-01
Betreft Meetpunten

OVERZICHT MEETPUNTEN

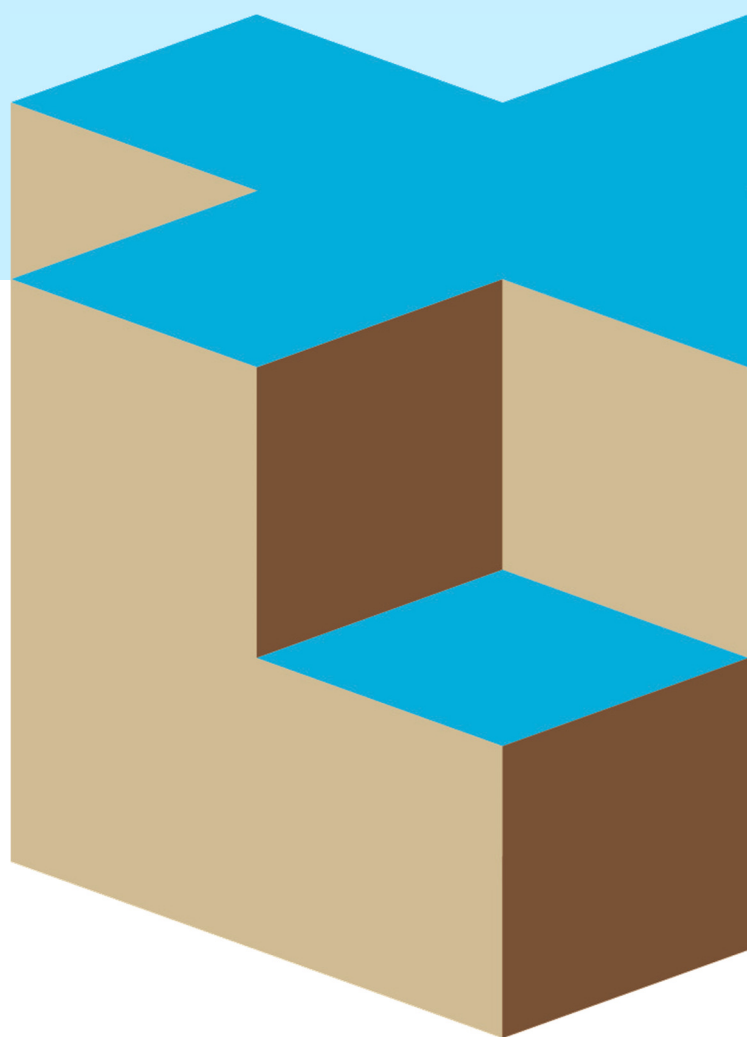
Meetmethode	Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting	23 februari 2021
Horizontaal coördinatensysteem (X,Y)	Rijksdriehoeksmeting (RD)
Verticale referentie (Z)	Normaal Amsterdams Peil (NAP)

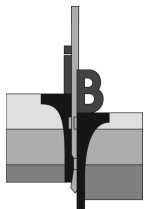
Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]
DKM007	201399,57	385384,27	23,90
DKM009	201364,68	385408,93	23,83
Grondwaterstand DKM009 (23-02-2021)	---	---	22,23
Dorpel001	---	---	23,94
Put001	201386,27	385414,98	23,71
Put002	201342,79	385406,09	23,64
Vloer001	---	---	24,06

Let op:

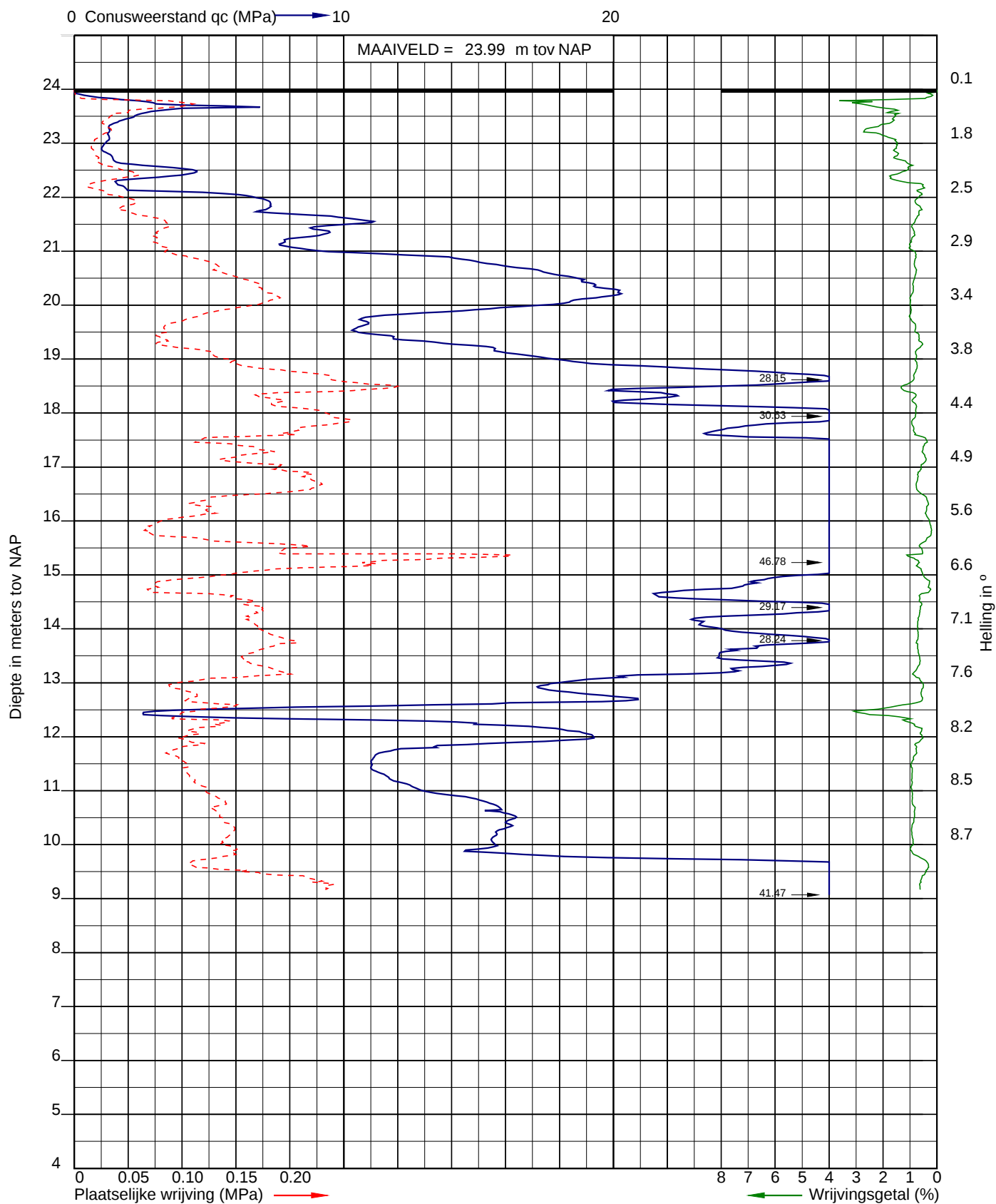
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

BIJLAGE C





Opdracht: 02P001887
Project: Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst

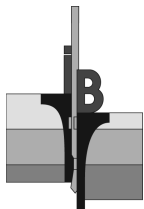


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 100929

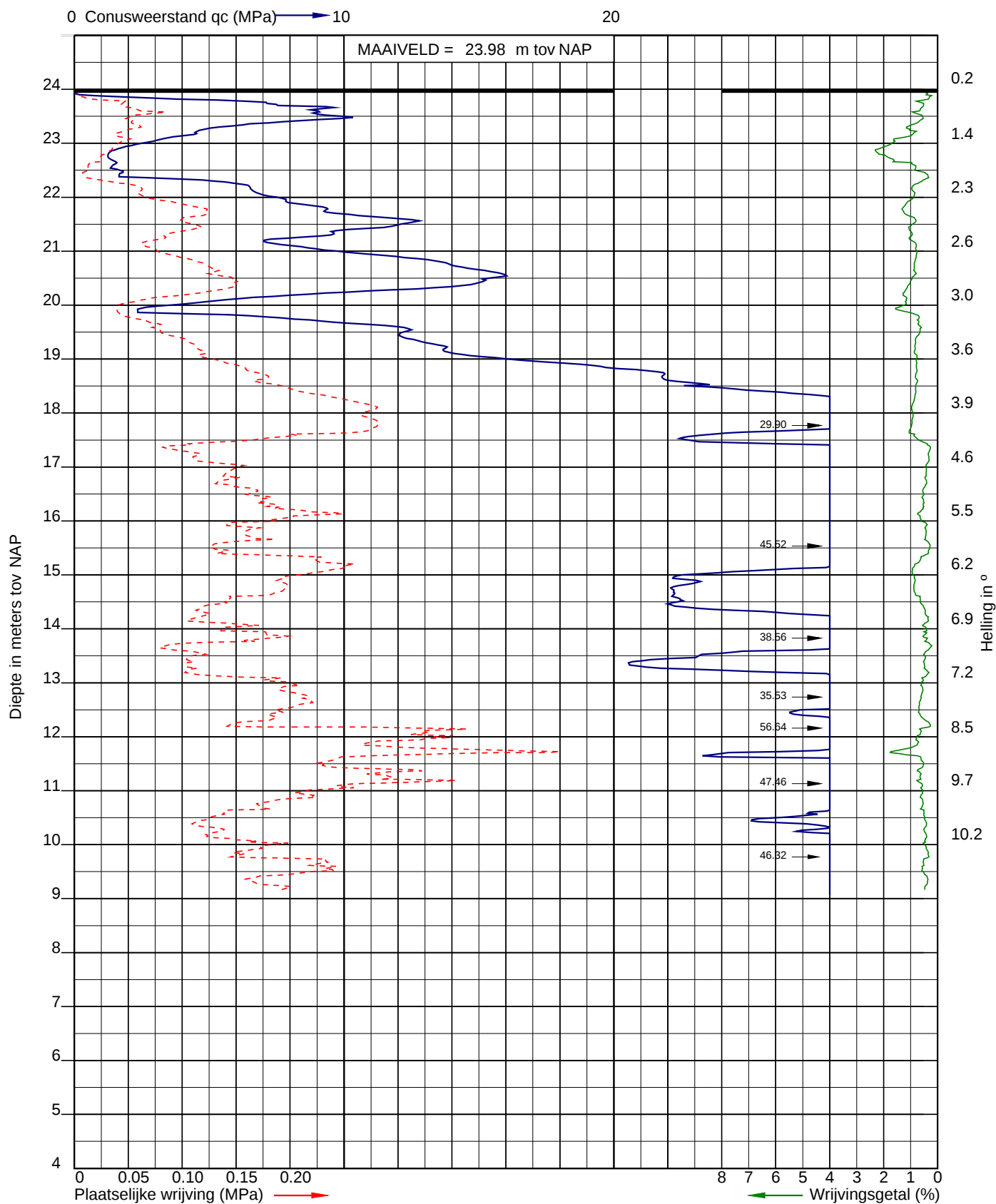
Uitvoerder:
Datum: 2-4-2012

X: 0
Y: 0

Sondering: 1



Opdracht: 02P001887
Project: Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse
Conusnummer 100929

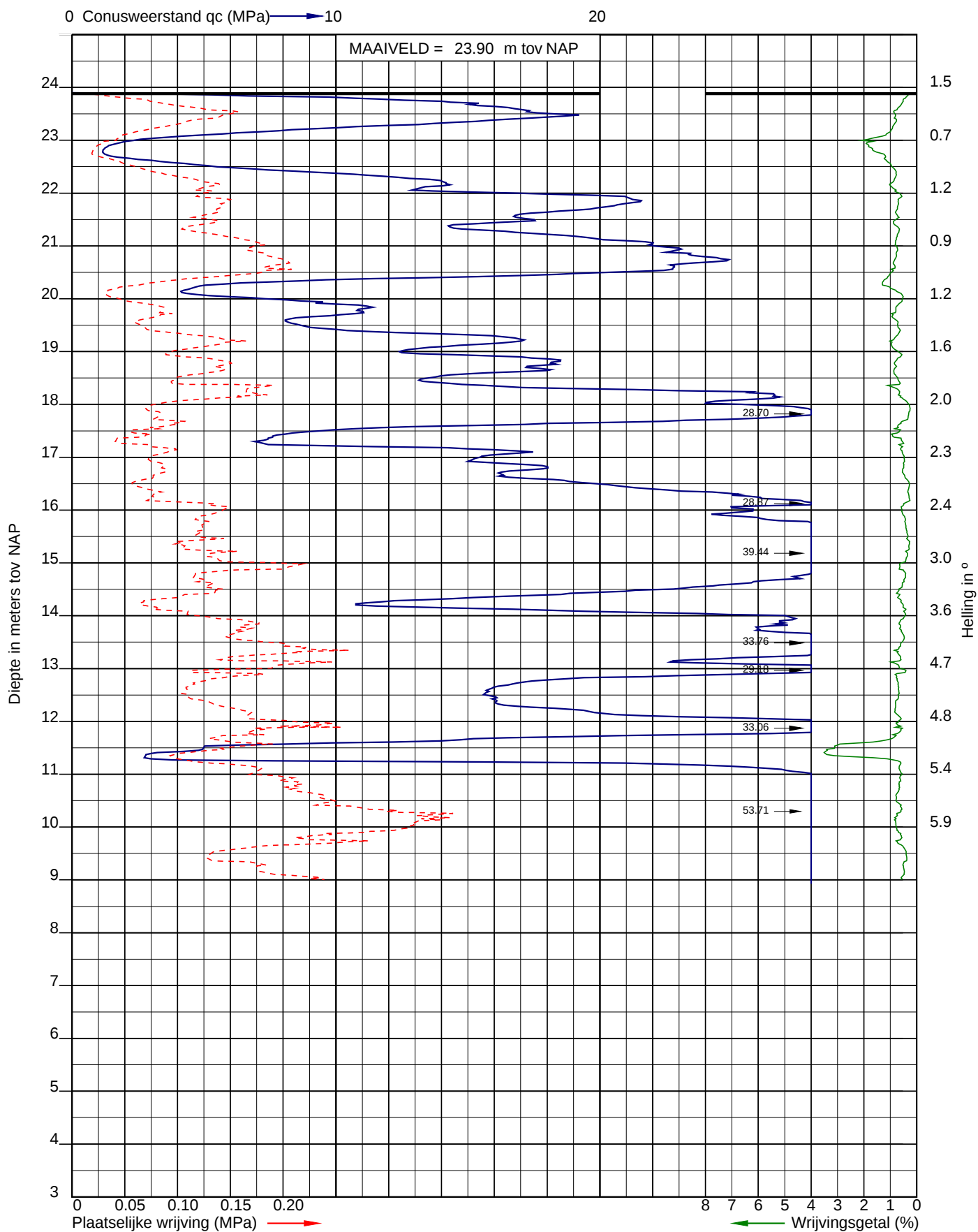
Uitvoerder:
Datum: 2-4-2012

X: 0
Y: 0

Sondering: 2



Project: Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst
 Opdracht: 02P001887-01
 Betreft: Sondeergrafiek



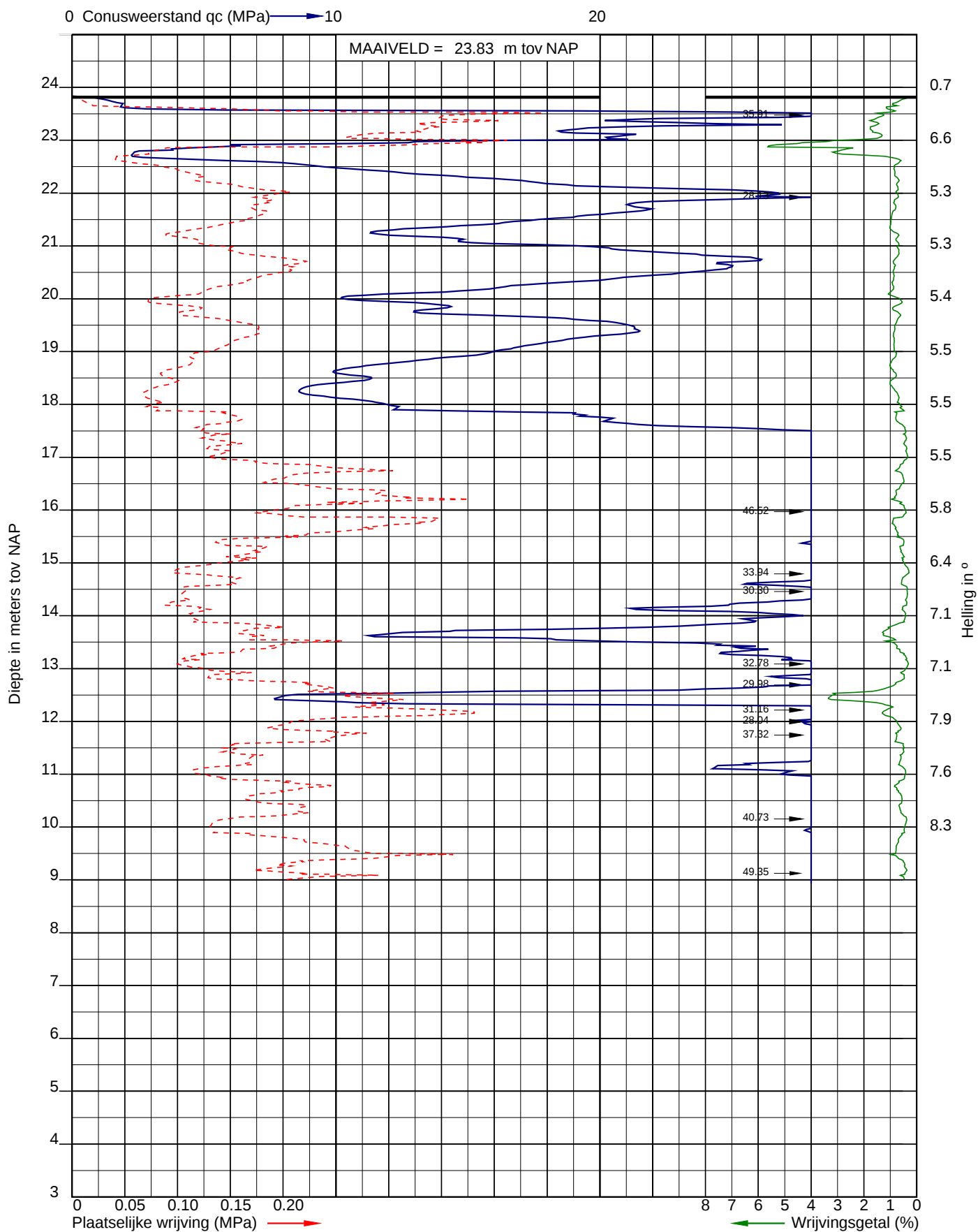
Uitvoeringsdatum: 23-2-2021
 Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3
 Conusnummer: 060235

X: 201399,568
 Y: 385384,269

DKM007



Project: Nieuwbouw supermarkt aan de Loevestraat te Horst
 Opdracht: 02P001887-01
 Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 23-2-2021

Norm: NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 3

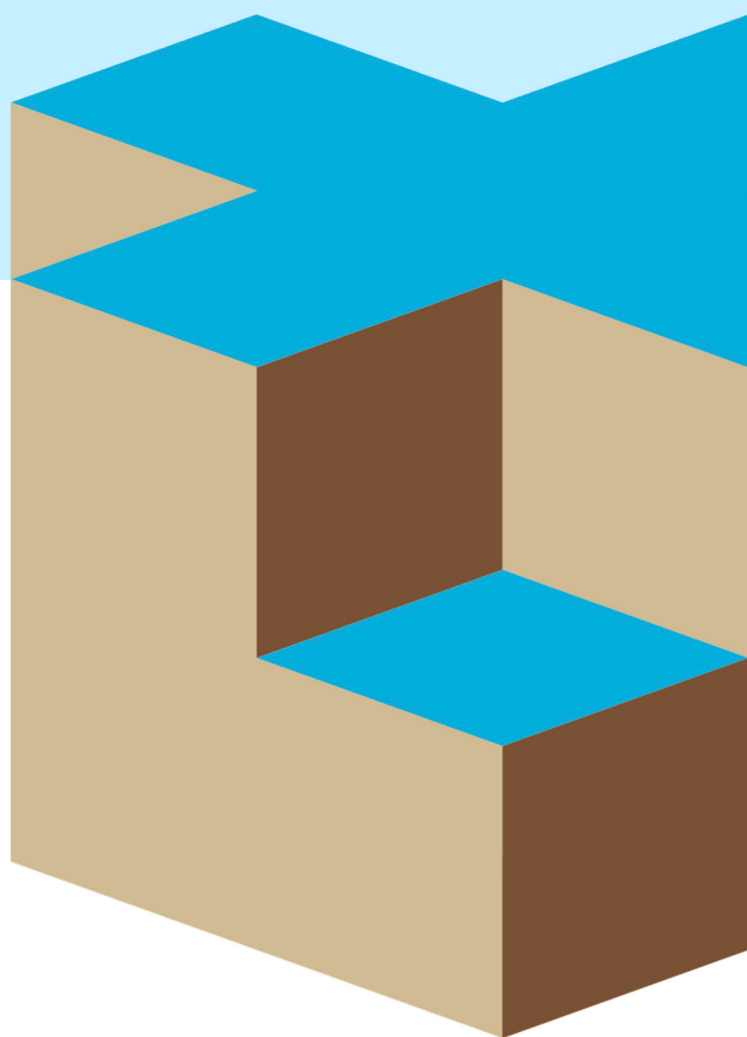
Conusnummer: 060235

X: 201364,678

Y: 385408,930

DKM009

BIJLAGE D





LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	D	Sondering zonder kleefmeting
	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleefmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DMA	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleefmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleef- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring

○ Niet uitgevoerd

PEILBUIS

●	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
	PB	Gedrukte peilbuis

MONITORING

⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⚙	DFB	Deformatiebout
⚙	SCM	Scheurmeter
⚙	EXM	Extensometer
⚙	TM	Tiltmeter
⚙	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊗	PP	Pompput
⊗	PRP	Proefgat
⊗	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

⚙	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↗	0-Punt lokaal assenstelsel



LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN / KEITJES

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met klei
	KEIEN, met silt

GRIND

	GRIND
	GRIND met keitjes
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, kleilig
	GRIND, siltig

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keitjes
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, kleilig
	ZAND, siltig

SILT

	SILT
	SILT, met keitjes
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keitjes
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN / HUMUS / DETRITUS

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, kleilig
	VEEN, siltig

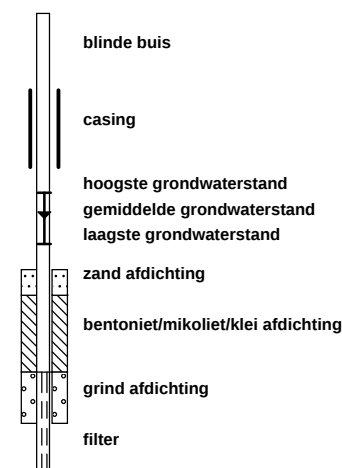
MONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

KWALITEIT MONSTERNAME

QM1 = Ongeroid monster is geheel intact inclusief spanningstoestand
 QM2 = Ongeroid monster geheel intact
 QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
 QM4 = Monster is ernstig verstoord
 QM5 = Monster is geroerd

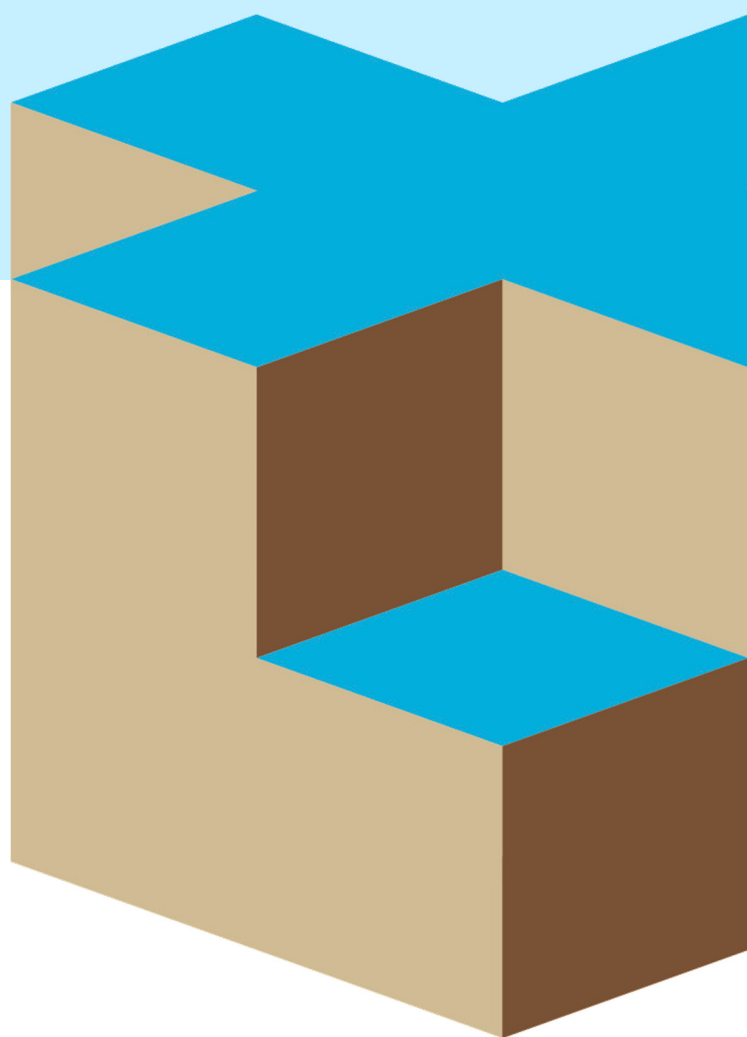
PEILBUIS



OVERIG

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

BIJLAGE E





Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)

Paaltype : **Avegaarpaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,56$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 1$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,39$; $\xi_4 = 1,39$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
Geen negatieve kleef berekend			

Paalafmeting : **0,300 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c;d}$ [kN]	$q_{b;max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]
DKM-1	23,99	16,50	624	8,9	632	408
		16,00	633	8,6	605	451
DKM-2	23,98	16,50	611	9,1	645	374
		16,00	603	8,3	589	416
DKM007	23,90	16,50	509	6,8	479	371
		16,00	573	7,7	542	413
DKM009	23,83	16,50	652	9,6	682	405
		16,00	658	9,2	649	448

Paalafmeting : **0,350 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c;d}$ [kN]	$q_{b;max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]
DKM-1	23,99	16,50	801	8,9	860	476
		16,00	771	7,9	760	526
DKM-2	23,98	16,50	788	9,1	878	436
		16,00	757	8,1	777	486
DKM007	23,90	16,50	652	6,8	654	433
		16,00	733	7,7	741	482
DKM009	23,83	16,50	834	9,5	918	473
		16,00	820	8,8	845	522

Paalafmeting : **0,400 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c;d}$ [kN]	$q_{b;max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]
DKM-1	23,99	16,50	982	8,7	1094	544
		16,00	952	7,9	987	601
DKM-2	23,98	16,50	931	8,4	1054	498
		16,00	928	7,9	993	555
DKM007	23,90	16,50	809	6,8	855	494
		16,00	892	7,5	937	551
DKM009	23,83	16,50	1033	9,4	1183	540
		16,00	1017	8,7	1099	597

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b;max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}] + q_{c;III;gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b;cal} = A_b * q_{b;max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s;cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c;I;a}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = (R_{b;cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s;cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c;dnetto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	[par. 7.6.2.3]

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)**

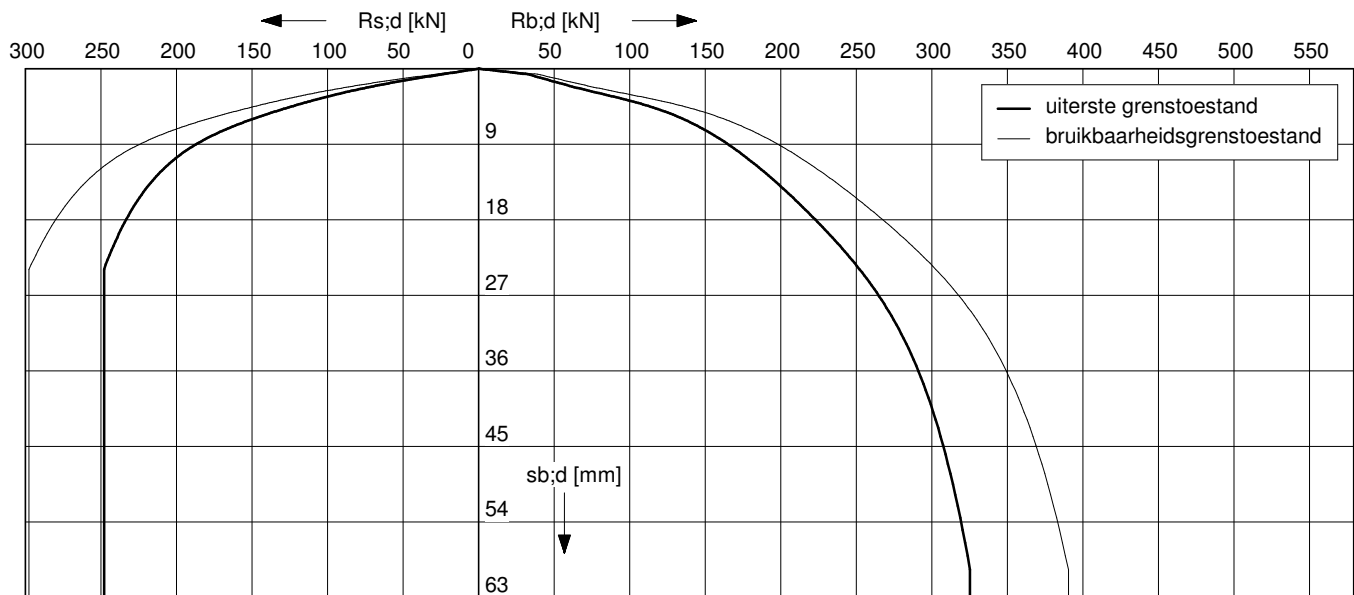
Paaltype : Avegaarpaal

Sonderingen: DKM007

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM007

Paalafmeting : 0,300 m

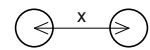
Paalpuntniveau : 16,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ paal vrijstaand [kN/mm]
573	58,0	3,0	61,0	2,6	63,6	29
515	27,5	2,6	30,2	2,4	32,5	32
458	18,0	2,3	20,3	2,1	22,4	35
401	12,2	2,0	14,2	1,8	16,1	38
344	8,5	1,7	10,2	1,6	11,8	40
286	6,0	1,4	7,4	1,3	8,7	41
229	4,3	1,1	5,4	1,1	6,5	43
172	2,9	0,8	3,8	0,8	4,6	46
115	1,7	0,6	2,3	0,5	2,8	51
57	0,7	0,3	1,0	0,3	1,2	55

Configuratie paalgroepvoor bepaling s_2

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand [kN/mm]
441	9,7	1,8	11,6	2,0	13,6	38
397	7,8	1,6	9,4	1,8	11,2	42
352	6,2	1,5	7,7	1,6	9,3	46
308	5,0	1,3	6,3	1,4	7,7	49
264	4,0	1,1	5,1	1,2	6,3	52
220	3,2	0,9	4,1	1,0	5,1	54
176	2,4	0,7	3,1	0,8	4,0	56
132	1,7	0,5	2,2	0,6	2,8	60
88	1,0	0,4	1,3	0,4	1,7	67
44	0,4	0,2	0,6	0,2	0,8	71

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	:	$s_{1;d} = s_{punt;d} + s_{el;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand = $F_{c;rep} / s_1$	
	:	$k_{v;rep}$ paal in groep = $F_{c;rep} / (s_1 + s_2)$	

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)**

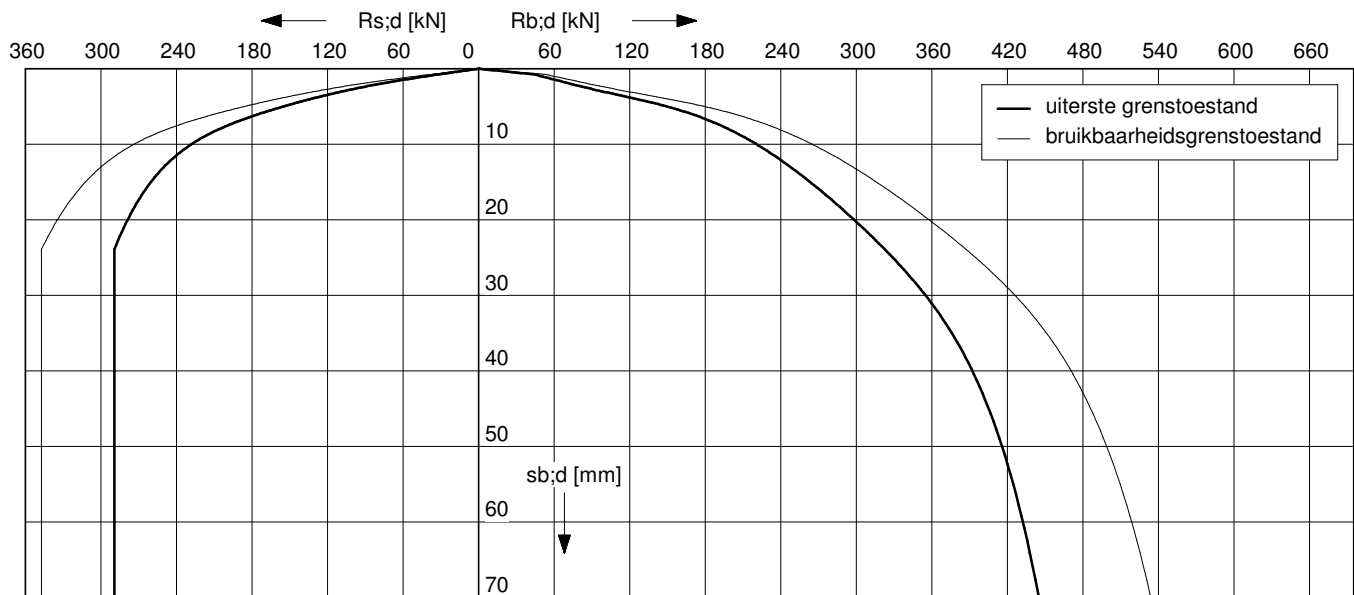
Paaltype : Avegaarpaal

Sonderingen: DKM007

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM007

Paalafmeting : 0,350 m

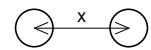
Paalpuntniveau : 16,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ paal vrijstaand [kN/mm]
733	67,7	2,8	70,5	3,2	73,7	34
660	33,2	2,5	35,7	2,9	38,6	38
587	20,6	2,2	22,8	2,5	25,4	42
513	14,0	1,9	15,9	2,2	18,1	45
440	9,4	1,6	11,1	1,9	13,0	47
367	6,6	1,3	8,0	1,6	9,6	50
293	4,7	1,1	5,8	1,3	7,0	52
220	3,2	0,8	4,0	1,0	5,0	56
147	1,9	0,5	2,4	0,6	3,1	63
73	0,7	0,3	1,0	0,3	1,3	68

Configuratie paalgroepvoor bepaling s_2

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand [kN/mm]
564	11,1	1,7	12,8	2,4	15,3	44
508	8,7	1,6	10,2	2,2	12,4	50
451	7,0	1,4	8,3	2,0	10,3	54
395	5,6	1,2	6,8	1,7	8,5	58
338	4,5	1,0	5,5	1,5	7,0	62
282	3,5	0,9	4,4	1,2	5,6	65
226	2,7	0,7	3,3	1,0	4,3	67
169	1,8	0,5	2,3	0,7	3,0	73
113	1,0	0,4	1,4	0,5	1,9	82
56	0,5	0,2	0,6	0,2	0,9	88

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	:	$s_{1;d} = s_{punt;d} + s_{el;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand = $F_{c;rep} / s_1$	
	:	$k_{v;rep}$ paal in groep = $F_{c;rep} / (s_1 + s_2)$	

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)**

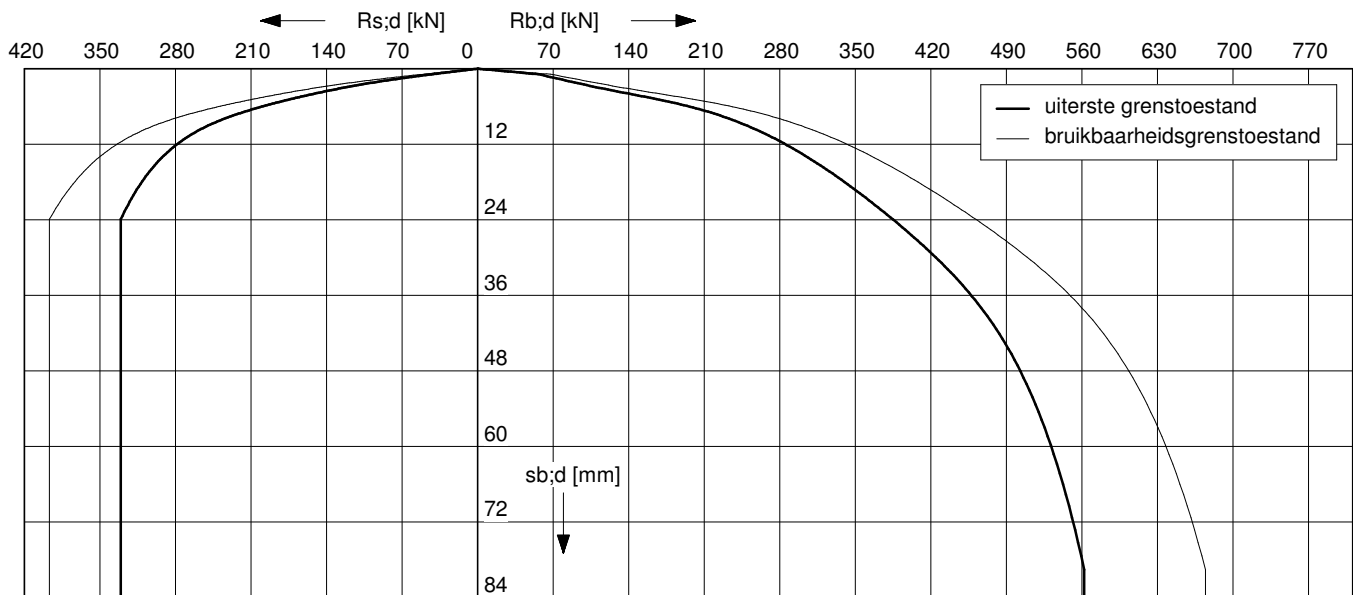
Paaltype : Avegaarpaal

Sonderingen: DKM007

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM007

Paalafmeting : 0,400 m

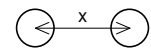
Paalpuntniveau : 16,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ paal vrijstaand [kN/mm]
892	77,3	2,7	80,0	3,1	83,1	38
803	38,6	2,4	40,9	2,7	43,7	43
713	23,6	2,1	25,6	2,4	28,1	48
624	15,7	1,8	17,5	2,1	19,6	52
535	10,4	1,5	11,9	1,8	13,7	54
446	7,2	1,3	8,5	1,5	10,0	57
357	5,1	1,0	6,2	1,2	7,4	61
268	3,5	0,8	4,3	0,9	5,2	66
178	2,1	0,5	2,6	0,6	3,2	74
89	0,8	0,3	1,1	0,3	1,4	79

Configuratie paalgroepvoor bepaling s_2

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand [kN/mm]
686	12,4	1,6	14,0	2,4	16,4	49
617	9,5	1,5	11,0	2,1	13,1	56
549	7,5	1,3	8,8	1,9	10,7	62
480	6,0	1,1	7,2	1,6	8,8	67
412	4,9	1,0	5,8	1,4	7,2	71
343	3,8	0,8	4,6	1,2	5,8	74
274	2,8	0,6	3,5	0,9	4,4	79
206	1,9	0,5	2,4	0,7	3,1	86
137	1,1	0,3	1,4	0,5	1,9	97
69	0,5	0,2	0,7	0,2	0,9	103

Toelichting

Paalbelasting	: F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	: $F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	: $s_{1;d} = s_{punt;d} + s_{el;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	: $s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	: $s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	: $k_{v;rep}$ paal vrijstaand = $F_{c;rep} / s_1$	
	: $k_{v;rep}$ paal in groep = $F_{c;rep} / (s_1 + s_2)$	



Voorbeeldberekening gebaseerd op sondering DKM007 Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)

Paaltype : Avegaarpaal
Paalpuntniveau : 16 meter tov NAP

paalafmeting : 0,300 m

Correctie conusweerstand bij ontgraving

Geen ontgraving, geen correctie van de conusweerstand.

Berekening maximum puntweerstand

$$q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem}) \quad [\text{par. 7.6.2.3(e)}]$$

Paalklassefactor : $\alpha_p = 0,56$ (f)
 Paalvoetvormfactor : $\beta = 1,0$ (g)
 Paalvoetdwarsdoorsnedefactor : $s = 1,0$ (h)
 Traject I / II / III : 25,6 / 25,2 / 2,0 MPa

$$q_{b,max} = 7,7 \text{ MPa}$$

Berekening maximum schachtwrijving

$$R_{s,cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a} \quad [\text{par. 7.6.2.3(e)}]$$

Startdiepte schachtwrijving : 21,8 m tov NAP
 paalklassefactor : $\alpha_s = 0,006$ [tabel 7.e, 7.f]
 O_p : omtrek dwarsdoorsnede paalschacht
 ΔL : traject schachtwrijving

diepte [m tov NAP]	$q_{c,z;a}$ [MPa]	O_p [m]	ΔL [m]	$R_{s,cal}$ [kN]	$\Sigma R_{s,cal}$ [kN]
21,00	14,3	0,94	0,8	65	65
20,00	11,1	0,94	1,0	63	127
19,00	10,6	0,94	1,0	60	187
18,00	13,2	0,94	1,0	75	262
17,00	11,8	0,94	1,0	67	328
16,00	15,0	0,94	1,0	85	413

Berekening maximum draagkracht

$$R_{c,cal} = A_b * q_{b,max} + R_{s,cal} \quad [\text{par. 7.6.2.3(e)}]$$

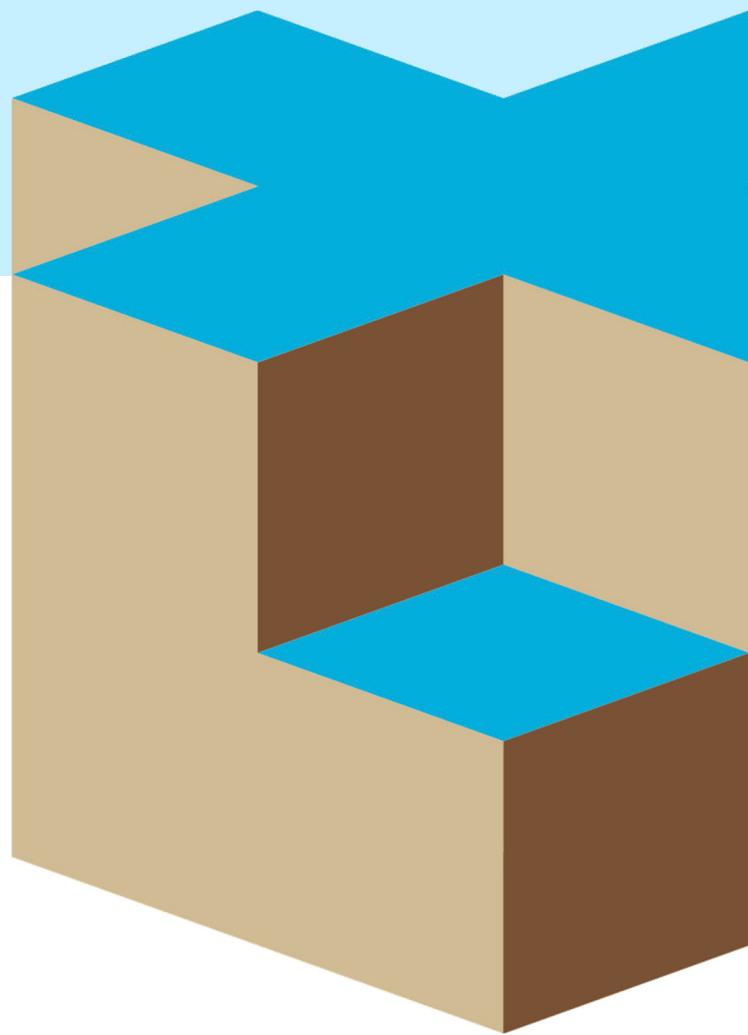
$$\text{Oppervlakte paalpunt} : A_b = 0,0707 \text{ m}^2$$

$$R_{c,cal} = 542 + 413 = 955 \text{ kN}$$

Berekening negatieve kleef

Geen negatieve kleef berekend

BIJLAGE F





Controle uitgangspunten

Voorafgaand aan de uitvoering moet worden gecontroleerd:

- de relatie tussen: maaiveldhoogte, werkhoogte, bouwpeil t.o.v. Ref/NAP,
- diameter avegaar en te realiseren paallengte in relatie tot grondonderzoek en funderingsadvies,
- overige relevante uitgangspunten geotechnische rapportages.

Naastliggende gebouwen

Voor zover het in het advies niet aan de orde is gesteld, dient te worden nagegaan of de palen gemaakt kunnen worden zonder risico's voor de belendingen. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen en de funderingswijze. Daarbij is ook de bouwkundige staat van de panden van belang.

Werkterrein/bouwput

Het werkterrein dient dermate droog en stabiel te zijn dat verantwoord kan worden gewerkt.

Voorkomen moet worden dat eenmaal gemaakte palen beschadigen doordat deze horizontaal worden belast door bijvoorbeeld het manoeuvreren van materieel of door graafwerk rond de paal. Dit geldt vooral bij gedeeltelijk gewapende palen.

Let op: in beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat er geen potentiaalsprong is tussen de freatische grondwaterspiegel en de stijghoogte van het grondwater in dieper gelegen watervoerende lagen (hydrostatisch verloop vanaf het werkniveau).

De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke paalkwaliteit. De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.

Uitvoering

- Op de avegaar moet een markering worden aangebracht waaruit de juiste paallengte kan worden afgeleid.
- De avegaar dient voordat met het boren wordt begonnen te worden gecontroleerd op rechtheid en rechtstand, dan wel op de juiste schoorstand. Tevens dient het functioneren van de klep aan de onderzijde van de avegaar te worden gecontroleerd.
- De volgorde van uitvoering dient zodanig te zijn dat door het aanbrengen van een paal, de positie, de draagkracht en de integriteit van nabij gelegen palen niet negatief wordt beïnvloed.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij of op een sondering worden gemaakt.
- Het inboren moet geleidelijk geschieden met zo min mogelijk opwaarts grondtransport. Hiervoor dient de boormotor voldoende vermogen te leveren opdat een zo gering mogelijke schraapfactor wordt verkregen.
- De schraapfactor is het aantal omwentelingen van de boor dat nodig is om de boor over de lengte van eenmaal de spoed te doen zakken. Als indicatie geldt dat een schraapfactor van 2 à 3 veelal voldoet.
- Zodra de avegaar op diepte is en gevuld is met beton onder voldoende overdruk mag, indien nodig, deze avegaar maximaal 0,1 meter worden gelicht om de deksel te lossen.
- De avegaar behoort tijdens het trekken óf dezelfde draairichting te hebben als bij het boren óf stil te staan.
- De treksnelheid dient in overeenstemming te zijn met de speciëtoevoer, zodanig dat een continu gevulde schacht verzekerd is. Met name in bodemlagen met een lage sondeerweerstand en een geringere stabiliteit van de boorgatwand is dit van belang.
- De betondruk moet gemeten en continu geregistreerd worden. Bij het meten aan de bovenzijde van de avegaar zal tijdens het trekken een continue overdruk van 10-20 kN/m² over het algemeen voldoende zijn. Bij toepassing van een avegaar met grote binnenbuisdiameter (type buisschroefpaal) dient de buis tot tenminste het werkniveau met beton gevuld te zijn.
- Na het vervaardigen van een paal moet de verwerkte hoeveelheid beton worden vergeleken met de berekende inhoud.



- Aan de hand van de opgeboorde grond ter plaatse van de punt wordt inzicht verkregen in grondsoort ter hoogte van het gekozen paalpuntniveau. Deze grond moet overeenkomen met hetgeen kan worden afgeleid uit het grondonderzoek.

Paalafstanden

Wanneer twee palen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd, moet de onderlinge h.o.h. afstand tenminste vier maal de paaldiameter bedragen, met een minimum van 2 meter. Een kleinere afstand is toegestaan, indien de tijd tussen het maken van de eerste en de tweede paal zodanig lang is dat de eerst gemaakte paal voldoende is verhard (minstens 4 uur). Tijdens de uitvoering van de palen moet het niveau van de specie in de reeds gemaakte naburige paal worden gecontroleerd.

Wanneer er nazakking of oppersing wordt geconstateerd, moet een andere uitvoeringsvolgorde of een langere verhardingstijd worden gekozen. De paal waarbij oppersing of nazakking is geconstateerd moet, indien geen vervangende paal wordt gemaakt, na verharding worden gecontroleerd.

Vastlegging uitvoeringgegevens

- Datum en nummer palenplan en overige relevante werktekeningen.
- Conditie werkterrein.
- Werkniveau t.o.v. Ref/NAP, aanwezigheid eventuele bemalingen.
- Ingezet materieel.
- Samenstelling boorploeg.
- Vermogen boormotor (oliedruk, toerental).
- Rechtheid avegaar, positie en functioneren van de klep.
- Boorvolgorde met data.
- Paaltype, schachtafmeting, paalpuntniveau en wapening(code).
- Samenstelling specie (sterkteklasse, milieuklasse, cementgehalte, hulpstoffen e.d.).
- Datum en tijdstip vervaardiging palen.
- Bereikt paalpuntniveau t.o.v. Ref/NAP.
- Schraapfactor per eenheid van diepte.
- Draaimoment en axiale druk per eenheid van diepte.
- Speciedrukstaten en plaats van meting per eenheid van diepte.
- Specieverbruik in relatie tot theoretisch paalvolume /mixerwissel.
- Inboor- en treksnelheid (begintijd en eindtijd boren en trekken).
- Wijze van trekken (draaiend of stilstaand).
- Opgeboorde grond ter plaatse van de paalpunt.
- Wijze afwerking paalkoppen.
- Bijzonderheden tijdens uitvoering (verschoven piketten, verloop van de avegaar, plaatsafwijkingen, scheefstand, onderbrekingen tijdens trekken of het niet lossen van de deksel en de vervolgens gehanteerde werkwijze, water en/of grond in de boorbuis, stagnatie tijdens uitvoering paal, mee omhoog trekken of wegzakken van de wapening, veranderingen in specieniveau van nabijgelegen palen, plaatsafwijkingen, welpalen, bleeding, rijp op de wapening e.d.).

Controle

Door middel van akoestisch doormeten dient de integriteit van palen te worden beoordeeld. Deze metingen kunnen desgewenst door ons bureau worden uitgevoerd vanaf 5 dagen na productie. De meetgegevens geven informatie over o.a. discontinuïteiten, zoals scheuren, insnoeringen en uitstulpingen, over de lengte van de paal en over de kwaliteit van de paalkop.

Aan palen waarbij tijdens de uitvoering bijzonderheden werden geconstateerd dient tijdens de kwaliteitscontrole extra aandacht te worden besteed. Visuele controle van de paalkop kan plaatsvinden door deze vrij te graven. Hiervoor dient de paal wel voldoende te zijn gewapend.

Indien twijfel bestaat ten aanzien van het draagvermogen van een paal kan afhankelijk van de situatie worden nagesondeerd binnen 1,0 m van de paal, of kan een paal worden proefbelast.



Boortoezicht

Gezien de vele factoren die het installatieproces en daarmee de kwaliteit van de palen kunnen beïnvloeden wordt geadviseerd om per project na te gaan of onafhankelijk deskundig boortoezicht gewenst is. Desgewenst kan toezicht door ons bureau worden verzorgd.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieu-aspecten met betrekking tot eventuele aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Tot slot

Voor meer algemene richtlijnen wordt verwezen naar:

- NVN 6724 “in de grond gevormde funderingselementen van beton of mortel”,
- BRL-2356/01, bijlage A/B “in de grond gevormde palen-avegaarpalen/buisschroefpalen”,
- CUR-aanbeveling 109 “akoestisch doormeten van betonnen funderingspalen”,
- CUR 2004-1 “beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen”
- CUR-aanbeveling 114 “toezicht op de realisatie van paalfunderingen”.

Verder kunnen gemeenten aanvullende en/of afwijkende eisen stellen ten aanzien van het ontwerp en de uitvoering van avegaarpalen.

Februari 2012

INPIJN-BLOKPOEL SPECIALIST IN:

Grondonderzoek
Geotechnisch laboratoriumonderzoek
Geotechnisch advies

Geohydrologisch advies
Monitoring
Milieutechniek

Voor meer informatie zie: www.inpijn-blokpoel.com

Vestiging Son

Ekkersrijt 2058
5692 BA Son
(0499) 47 17 92
post@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Groningen

Postbus 2601
9704 CP Groningen
(088) 012 18 00
noord@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Waddinxveen

Mercuriusweg 18
2741 TA Waddinxveen
(0182) 61 00 13
west@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Hoofddorp

Kromme Spieringweg 250B
2141 BR Vijfhuizen
(023) 565 57 78
hoofddorp@inpijn-blokpoel.com