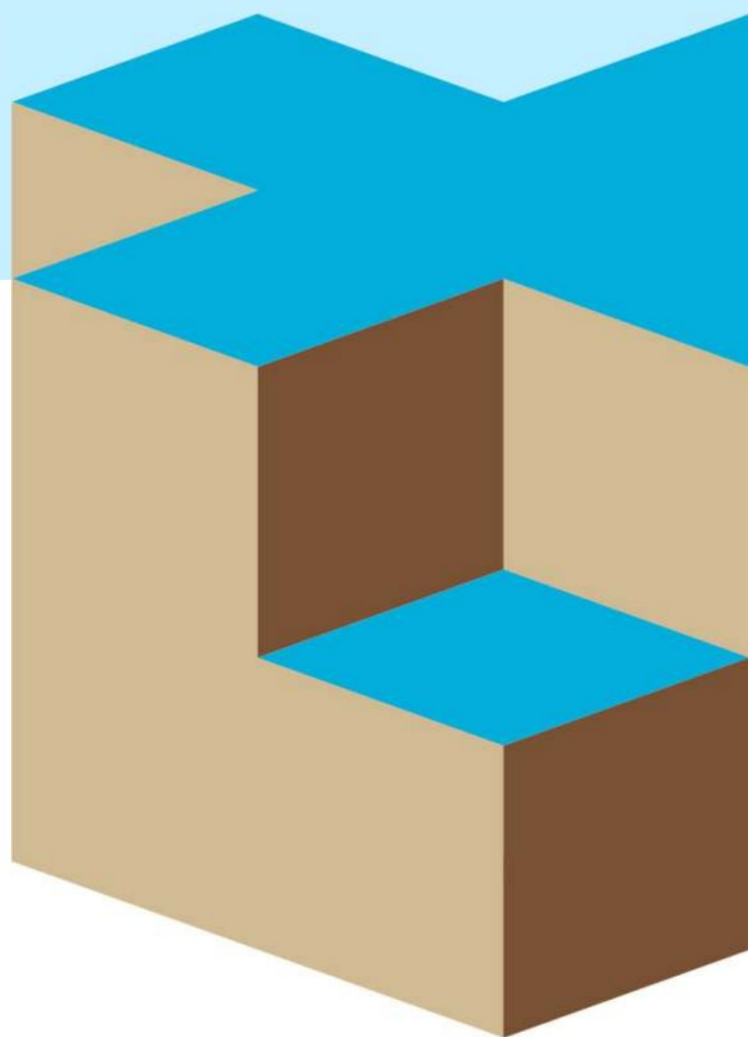


Nieuwbouw 2 patio's aan de Heuvel 2 te Lieshout



Nieuwbouw 2 patio's aan de Heuvel 2 te Lieshout

Opdrachtnummer: 22ZP0155-01

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek
Fundering

Documentnummer
22ZP0155-01-adv-01

Versie
1.0

Datum rapport
16 november 2022

Opdrachtgever
Vianen Ontwerpers van Gebouwen
Heuvelstraat 7
5391 EP Nuland

Constructeur
Constru
Scheltseweg 13
5374 EB Schaijk

Opgesteld door:



Gecontroleerd door:





INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 Projectlocatie	2
2.2 Bouwplan	2
2.3 Historie projectlocatie	2
2.4 Omgeving	2
2.5 Onderzoek	2
2.6 Tot slot	2
3. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER.....	3
3.1 Hoogteligging maaiveld	3
3.2 Beschrijving bodemopbouw.....	3
3.3 Grondwater	3
4. FUNDERINGSADVIES	4
4.1 Funderingswijze	4
4.2 Uitgangspunten.....	4
4.3 Richtlijnen funderingselementen	4
4.4 Richtlijnen nieuwbouw - bestaande bebouwing / infra / Terreingesteldheid	4
4.5 Grondverbetering	5
4.6 Draagkracht	5
4.7 Vervormingen / zettingen.....	6
4.8 Beddingscoëfficiënten.....	6
4.9 Begane grondvloeren	6
4.10 Richtlijnen en kwaliteitszorg grondverbetering	7

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaat
- E) Verklaring codering
- F) Berekening fundering
- G) Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering

VERZENDLIJST:

Per mail aan:

Vianen Ontwerpers van Gebouwen, t.a.v. [REDACTED] [REDACTED]@vianenovg.nl)

Constru, t.a.v. [REDACTED] [REDACTED]@constru.nl)



1. INLEIDING

Ten behoeve van de nieuwbouw van twee patiowoningen aan de Heuvel 2 te Lieshout wordt door ons in voorliggend rapport een funderingsadvies gegeven. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte projectgegevens en de betreffende eerste fase (sonderingen DKM001, DKM002, boring HB001) van het geotechnisch onderzoek 22ZP0155 dat op de projectlocatie werd uitgevoerd in februari 2022. De resultaten daarvan werden reeds gerapporteerd in document 22ZP0155-RG-01 d.d. 18 februari 2022. Voor de volledigheid zijn deze grondonderzoeksgegevens wederom toegevoegd aan het voorliggende rapport.

Fase 1 van het grondonderzoek en het voorliggende funderingsadvies met betrekking tot de twee patio-woningen zijn uitgevoerd overeenkomstig onze offerte met kenmerk 02OFF025888 van 13 september 2021.

De sonderingen DKM003 en DKM004 ten behoeve van nabijgelegen appartementen zijn nog niet uitgevoerd. Nadat deze in onderzoeksfase 2 alsnog zijn uitgevoerd, conform de aangepaste offerte 02OFF025888-gew01 d.d. 24 december 2021, kan aansluitend een separaat funderingsadvies ten behoeve van de appartementen worden opgesteld.



2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie is gelegen nabij de Heuvel 2 te Lieshout. De locatie bevindt zich in een bebouwde omgeving binnen de dorpskern en op de locatie is deels een parkeerterrein en deels een grasveld aanwezig. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar situatietekening SIT-01 (grijs gearceerde vlak waar DKM001, DKM002 en HB001 zijn uitgevoerd) en de foto's die zijn toegevoegd onder bijlage A.

2.2 Bouwplan

De twee patiowoningen zijn geschakeld. Het grondvlak van het woonblok valt binnen een footprint met grootste afmetingen van ca. 19,5 x 8,5 m².

De woningen worden opgetrokken in één en deels twee bouwlagen. In het ontwerp is geen kelder opgenomen.

De exacte peilmaat ten opzichte van NAP is bij het opstellen van dit rapport nog niet bij ons bekend.

Op basis van de gegevens in de waterpasstaat wordt vooralsnog een aanname gedaan dat het maaiveld niet (significant) zal worden opgehoogd en dat de peilmaat ca. 15,6 m+ á 15,65 m+ zal bedragen, en het aanlegniveau van de funderingselementen ca. 14,7 m+ NAP. Deze uitgangspunten dienen nog nader te worden geverifieerd door of namens de opdrachtgever.

De constructeur is uitgegaan van rekenwaarden van maatgevende strookbelastingen van maximaal 150 kN/m'.

2.3 Historie projectlocatie

Zoals in paragraaf 2.1 al beschreven is op de locatie deels een parkeerterrein en deels een grasveld aanwezig. Verdere specifieke gegevens omtrent de historie van de projectlocatie zijn ons 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

De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing bevond zich ten tijde van het grondonderzoek op een afstand van minimaal ca. 4 á 5 meter. De geprojecteerde appartementen komen op een afstand van eveneens minimaal ca. 4 á 5 meter.

2.5 Onderzoek

Medio februari 2022 is door ons bureau op de projectlocatie de fase 1 van het geotechnisch onderzoek 22ZP0155 verricht, dit met betrekking tot de patiowoningen welke in dit rapport worden beschouwd. Zie ook hoofdstuk 1. Er werden twee sonderingen en een boring uitgevoerd. Voor een nadere beschrijving van de uitvoering van dit gedeelte van het onderzoek wordt verwezen naar rapport 22ZP0155-RG-01 d.d. 18 februari 2022. De betreffende onderzoeksresultaten zijn tevens aan het voorliggende rapport toegevoegd onder bijlagen A t/m D.

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.

Met name indien (al dan niet lokaal) sprake is van bijvoorbeeld diepere aanlegniveaus kan dit zeker van invloed zijn op de inhoud van dit rapport.



3. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

3.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld varieerde ten tijde van fase 1 van het onderzoek van 15,31 m+ NAP tot 15,50 m+ NAP. Specifiek binnen het grondvlak van het blok met de patio-woningen (locaties DKM001, DKM002 en HB001) varieerde de maaiveldhoogte van 15,48 m+ NAP tot 15,50 m+ NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat in bijlage B.

3.2 Beschrijving bodemopbouw

Van het maaiveld tot ca. 11 m+ á 10,5 m+ NAP worden overwegend zandafzettingen aangetroffen met een variërende pakkingsdichtheid, van losser tot vast gepakt, en plaatselijk min of meer siltig/humeus, en rond ca. 13 m+ NAP (plaatselijk) afgewisseld door een laagje zandige silt/leem.

Van ca. 11 m+ á 10,5 m+ NAP tot ca. 9,5 m+ NAP is (zandige) silt/leem aanwezig.

Vervolgens worden van ca. 9,5 m+ NAP tot de maximale verkende diepte overwegend vaste zandafzettingen aangetoond, welke plaatselijk en op wisselende diepte worden afgewisseld door een laagje silt-/leemhoudend zand. Overige teruggangen in de conusweerstand worden naar verwachting veroorzaakt door zandafzettingen met een wat geringere pakkingsdichtheid of een grovere gradatie.

Om begripsverwarring te voorkomen het volgende. In het veld zijn de bodemlagen beschreven volgens de huidige norm NEN-14688. De lagen die in dit rapport zijn benoemd als silt / siltig, zouden (althans in dit gebied) volgens de voorgaande norm NEN-5104 zijn aangeduid als 'leem' / 'leemhoudend'.

3.3 Grondwater

In het sondeergat van DKM001 en in het gat van boring HB001 werd op 14 februari 2022 een grondwaterstand gepeild van 14,28 m+ NAP respectievelijk 14,25 m+ NAP. Er wordt op gewezen dat dit een momentopname is en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren.



4. FUNDERINGSADVIES

4.1 Funderingswijze

De bodemopbouw in combinatie met de aard van de nieuwbouw geeft mogelijkheden voor een fundering op staal, waar de voorkeur van de opdrachtgever en de constructeur naar uit gaat.

Een fundering op staal vereist dat waar nodig enige grondverbetering wordt uitgevoerd, zie verder paragraaf 5.5

De grondwaterstand dient minimaal ca. 0,4 á 0,5 m dieper te zijn dan tot waar wordt ontgraven. Het verdient de voorkeur om de graafwerkzaamheden uit te voeren in een droge periode / periode wanneer de grondwaterstand niet al te hoog staat.

Opgemerkt wordt dat er bij de opgegeven belasting zettingen kunnen worden verwacht tot ca. 1 á 1,5 cm en zettingsverschillen van minimaal ca. 0,5 á 1 cm. Door of namens de opdrachtgever dient aan de hand van de in dit rapport gepresenteerde last-zakkingsgegevens te worden geverifieerd of deze zettingsindicatie kan worden geaccepteerd.

Als alternatief kan eventueel ook worden gedacht aan een fundering op avegaarpalen, welke minder zettingsgevoelig is in vergelijking tot een fundering op staal. Ook de overige bovengenoemde aandachtspunten zijn dan niet of minder aan de orde.

Desgewenst kunnen wij binnen een aanvullende opdracht een fundering op avegaarpalen nader beschouwen.

4.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening.
- Resultaten grondonderzoek 22ZP0155.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Funderingselementen worden verticaal centrisch op druk belast.
- De berekening van de draagkracht op druk en de vervorming van de funderingselementen is gebaseerd op NEN 9997-1:2017 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Er is in dit rapport aangenomen dat het aanlegniveau van de funderingsstroken op ca. 14,7 m+ NAP zal komen te liggen. Dit uitgangspunt dient nog nader te worden geverifieerd door of namens de opdrachtgever. Zie verder paragraaf 2.2
- Er wordt aangenomen dat beneden de ontgravingsniveaus de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Aangenomen wordt dat het terrein niet (significant) zal worden opgehoogd.
- Een eventuele (beperkte) terreinophoging moet voor of uiterlijk tijdens de funderingswerkzaamheden worden aangebracht.

4.3 Richtlijnen funderingselementen

- Er zullen funderingselementen bestaande uit betonnen stroken worden toegepast.
- Afmeting en eventueel vereiste wapening van de funderingselementen dient door de constructeur te worden berekend aan de hand van de gegevens uit dit rapport.
- In verband met een vorstvrije ligging en mogelijke werkzaamheden aan kabels en leidingen dient de aanlegdiepte van de fundering langs een perceelgrens tenminste 0,80 meter minus maaiveld te zijn. Voor het overige kan 0,70 meter worden aangehouden.

4.4 Richtlijnen nieuwbouw - bestaande bebouwing / infra / Terreingesteldheid

- Er moet worden nagegaan of het vereiste graafwerk zonder risico voor omliggende bebouwing en infrastructuur (zoals bijvoorbeeld kabels/leidingen) kan worden uitgevoerd.



- In het geval er eventueel sprake is van geroerde grond dan dient deze in principe te worden verwijderd en vervangen door goed verdicht zand (zie paragraaf "grondverbetering").

4.5 Grondverbetering

Ter plaatse van de sonderingen hebben de bodemlagen tot de in de tabel vermelde niveaus een te geringe draagkracht. Ligt dit ontgravingsniveau lager dan het aanlegniveau van de funderingselementen dan dient de tussenliggende zone te worden opgevuld met een grondverbetering.

Tabel 1. Ontgravingsniveau ten behoeve van grondverbetering

Sondering/ Boring nr.	Hoogte maaiveld* [m+ NAP]	Ontgravingsniveau ¹⁾ [m+ NAP]
DKM001	15,48	14,8 ²⁾
DKM002/HB0001	15,50	15,0 ²⁾

* Niveau ten tijde van onderzoek

- 1) Mogelijk kan hier (plaatselijk) sprake zijn van geroerde grond. Geadviseerd wordt na te gaan of er in het verleden vergravingen hebben plaatsgevonden ten behoeve van bijvoorbeeld de aanleg of verwijdering van leidingen, rioleringen en dergelijke.
- 2) Hier kan worden volstaan met het aftrillen van het ontgravingsvlak, mits het aanlegniveau niet hoger ligt dan het vermelde ontgravingsniveau.

Alle grond dient tot de aangegeven diepte te bestaan uit, dan wel te worden vervangen door een goed verdicht zandpakket. Tussen en in de omgeving van de sonderingen moet tot dezelfde bodemlagen worden ontgraven zoals aangetroffen ter plaatse van de sonderingen op de hiervoor vermelde niveaus. Bestaat de onderste 0,2 á 0,4 meter uit los gepakt goed te verdichten zand zonder bijmengingen, dan behoeft dit zand niet te worden verwijderd maar kan het, indien de vochtigheidsgraad dit toelaat, direct worden verdicht.

Ter plaatse van eventueel door het graafwerk ontspannen bodemlagen en ter plaatse van verstoringen c.q. bodemlagen afwijkend van hetgeen tijdens het verrichte grondonderzoek is aangetroffen, moet in beginsel dieper worden ontgraven tot de vaste natuurlijke bodemopbouw.

Indien er op de aangegeven ontgravingsniveaus geroerde grond wordt aangetroffen, dan dient deze tot de vaste natuurlijke bodemopbouw te worden verwijderd.

Eventuele humushoudende afzettingen die op deze niveaus nog aanwezig zijn dienen geheel te worden verwijderd.

Voor meer algemene richtlijnen ten aanzien van de grondverbetering wordt verwezen naar bijlage G. Opgemerkt wordt dat de werkzaamheden bij voorkeur in een droge periode moeten worden verricht.

4.6 Draagkracht

De rekenwaarde van de verticale belasting op een funderingselement moet kleiner zijn dan de draagkracht van de ondergrond ($V_d \leq R_{v,d}$).

In de onderstaande tabel is voor een aantal strookafmetingen de maximale draagkracht weergegeven.

Tabel 2. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht stroken (t = gronddekking)

Strookbreedte [m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]		Draagkracht $R_{v,d}$ [kN/m]	
	$t = 0,1 \text{ m}$	$t = 0,4 \text{ m}$	$t = 0,1 \text{ m}$	$t = 0,4 \text{ m}$
0,70	77	153	54	107
1,00	95	171	95	171
1,40	116	188	162	263

Voor de volledige draagkrachttabel en de berekening van het draagvermogen wordt verwezen naar bijlage F.

Het draagvermogen is afhankelijk van onder meer de gronddekking (t).



Onder gronddekking wordt verstaan een permanent aanwezige zandaanvulling die boven aanlegniveau aanwezig is rond het volledige funderingselement en die zich in horizontale richting uitstrekt tot een afstand van tenminste 6 maal de breedte van het funderingselement. Indien dit niet het geval is geldt een lagere draagkracht.

Er dient zorg voor te worden gedragen dat de gronddekking te allen tijde aanwezig is gedurende de levensduur de constructie.

Daar waar sprake is van een kruipruimte wordt geadviseerd een minimale gronddekking aan te houden van 0,1 m over het volledige oppervlak van de kruipruimte.

Bij het ontbreken van een kruipruimte wordt over het algemeen het draagvermogen berekend uitgaande van een gronddekking van 0,4 m.

4.7 Vervormingen / zettingen

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_x 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.

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

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage F. Het betreft hier last-zakkingsgrafieken voor vrij liggende funderingselementen waarbij de zakking niet wordt beïnvloed door de aanwezigheid van nabijgelegen funderingselementen. Zie verder paragraaf 5.1

4.8 Beddingscoëfficiënten

Voor de statische secant veercoëfficiënt van een funderingselement geldt $k_{v,rep} = F_{s,rep} / s_{bgt}$.

De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v;d} = k_{v,rep} / \gamma_{m;k}$ waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor bruikbaarheidstoestand (BGT) is sprake van een niet geheel lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is de statische veerstijfheid gepresenteerd voor een vrij gelegen funderingselement bij een representatieve belasting van 80 % van het draagvermogen.

Voor de veercoëfficiënten wordt verwezen naar bijlage F.

4.9 Begane grondvloeren

Indien de begane grondvloeren niet vrijdragend maar direct op een zandbed worden aangelegd, wordt geadviseerd dezelfde ontgravingsdiepten aan te houden als hiervoor in paragraaf 4.5 is vermeld.

Het aanbrengen van een goed verdicht zandpakket voor de vloer vindt in twee fasen plaats. Allereerst wordt tot onderkant fundering goed verdicht zand aangebracht. Nadat de fundering is gestort en de muren zijn opgemetseld tot vloerniveau vindt in de tweede fase het aanbrengen van een verdicht zandpakket plaats tot onderkant vloer. Er wordt op gewezen dat deze tweede fase eveneens zorgvuldig moet worden uitgevoerd. Ook hier geldt dat in lagen moet worden aangevuld en verdicht, waarbij extra



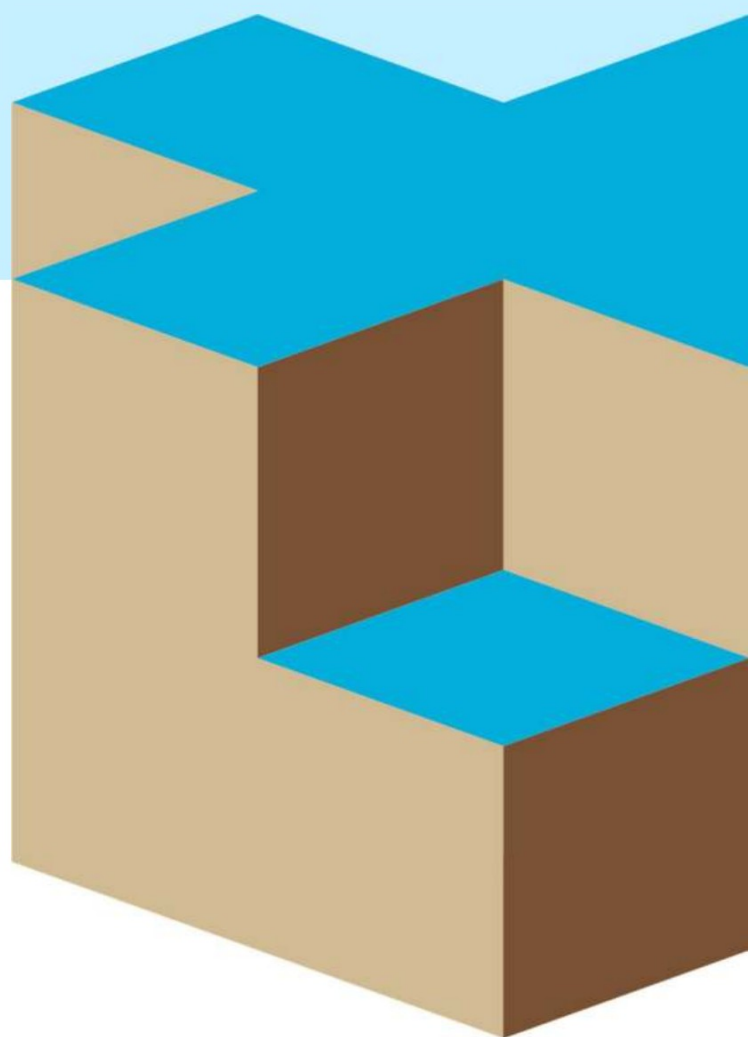
aandacht wordt gegeven aan de verdichting naast randbalken en deuopeningen en de verdichting ter plaatse van sleuven waarin bijvoorbeeld trekstangen of leidingen voor hemelwaterafvoer en riolering zijn aangelegd.

4.10 Richtlijnen en kwaliteitszorg grondverbetering

Onder bijlage G zijn met betrekking tot de uitvoering van de grondverbetering algemene richtlijnen gegeven.

Onder meer wordt ingegaan op de werkzaamheden in relatie tot de omgeving, het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen, en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterein, de uitvoering en controle van de grondverbetering. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.

BIJLAGE A





Opdrachtschrijving / locatie:

**Nieuwbouw 2 patio's en appartementen
aan de Heuvel 2&3 te Lieshout**

Omschrijving tekening:

Situatietekening



Bewerkt:

Datum: **18 februari 2022**

Schaal: **1:500**

Formaat: **A4**

Opdrachtnummer: **22ZP0155**

Bijlage: **SIT-01**



Project
Opdracht
Betreft

Nieuwbouw 2 patio's en appartementen aan de Heuvel 2&3 te Lieshout
22ZP0155
Foto's



F001



F002



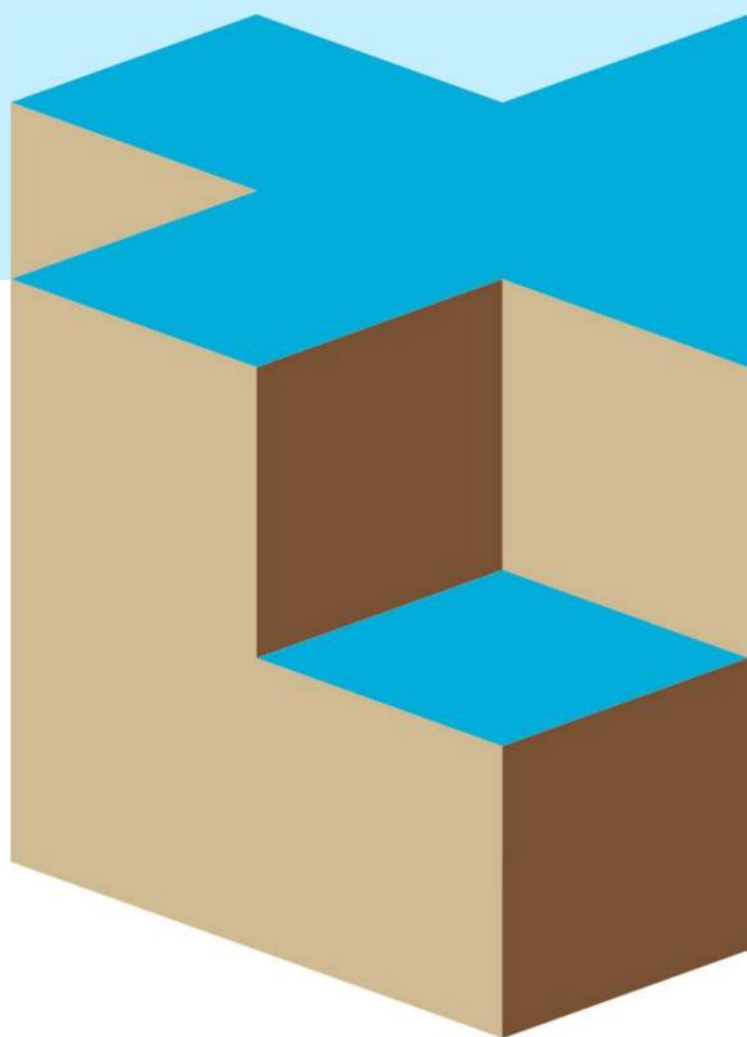
F003



F004

Genomen op: 14 februari 2022

BIJLAGE B





Project Nieuwbouw 2 patio's en appartementen aan de Heuvel 2&3 te Lieshout
Opdracht 22ZP0155
Betreft Meetpunten

OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y)

Rijksdriehoeksmeting (RD)

Verticale referentie (Z)

Normaal Amsterdams Peil

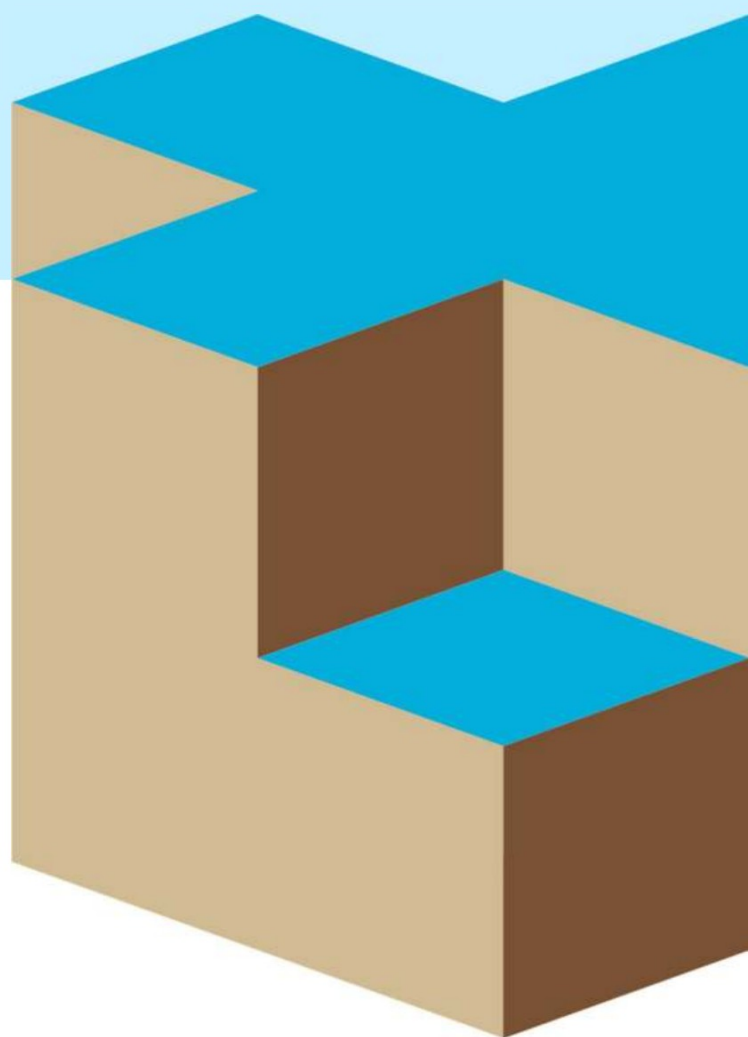
Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
DKM001	169446,91	392070,68	15,48	14,28	14-02-2022
DKM002	169458,85	392071,59	15,50	---	14-02-2022
DKM003	---	---	---	---	<i>niet uitgevoerd</i>
DKM004	---	---	---	---	<i>niet uitgevoerd</i>
HB001	169458,22	392072,16	15,50	14,25	14-02-2022
Dorpel001	---	---	15,64	---	14-02-2022
Put001	169485,52	392064,59	15,31	---	14-02-2022
Put002	169455,85	392060,85	15,47	---	14-02-2022
Put003	169431,14	392076,27	15,54	---	14-02-2022

* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

Let op:

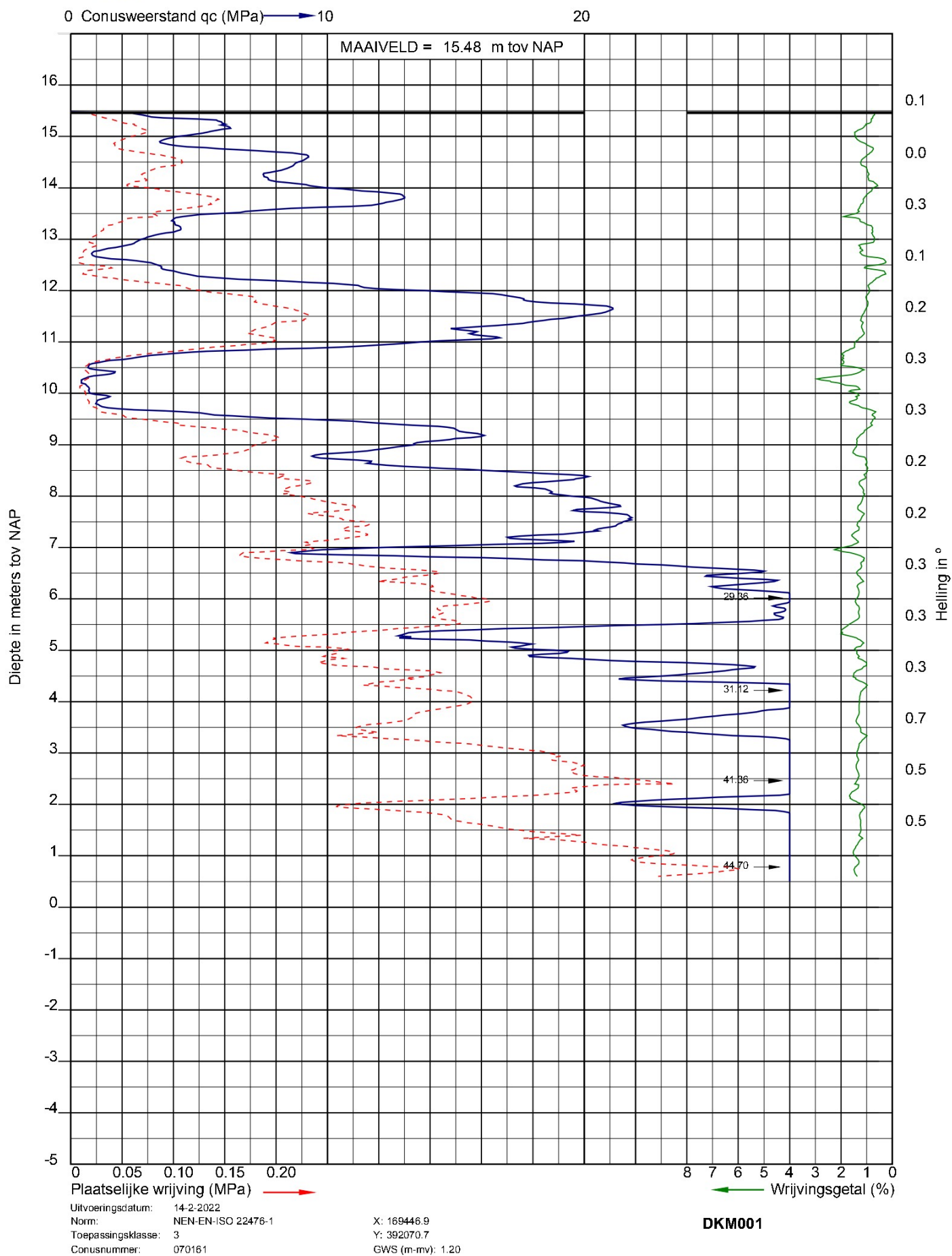
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden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

BIJLAGE C



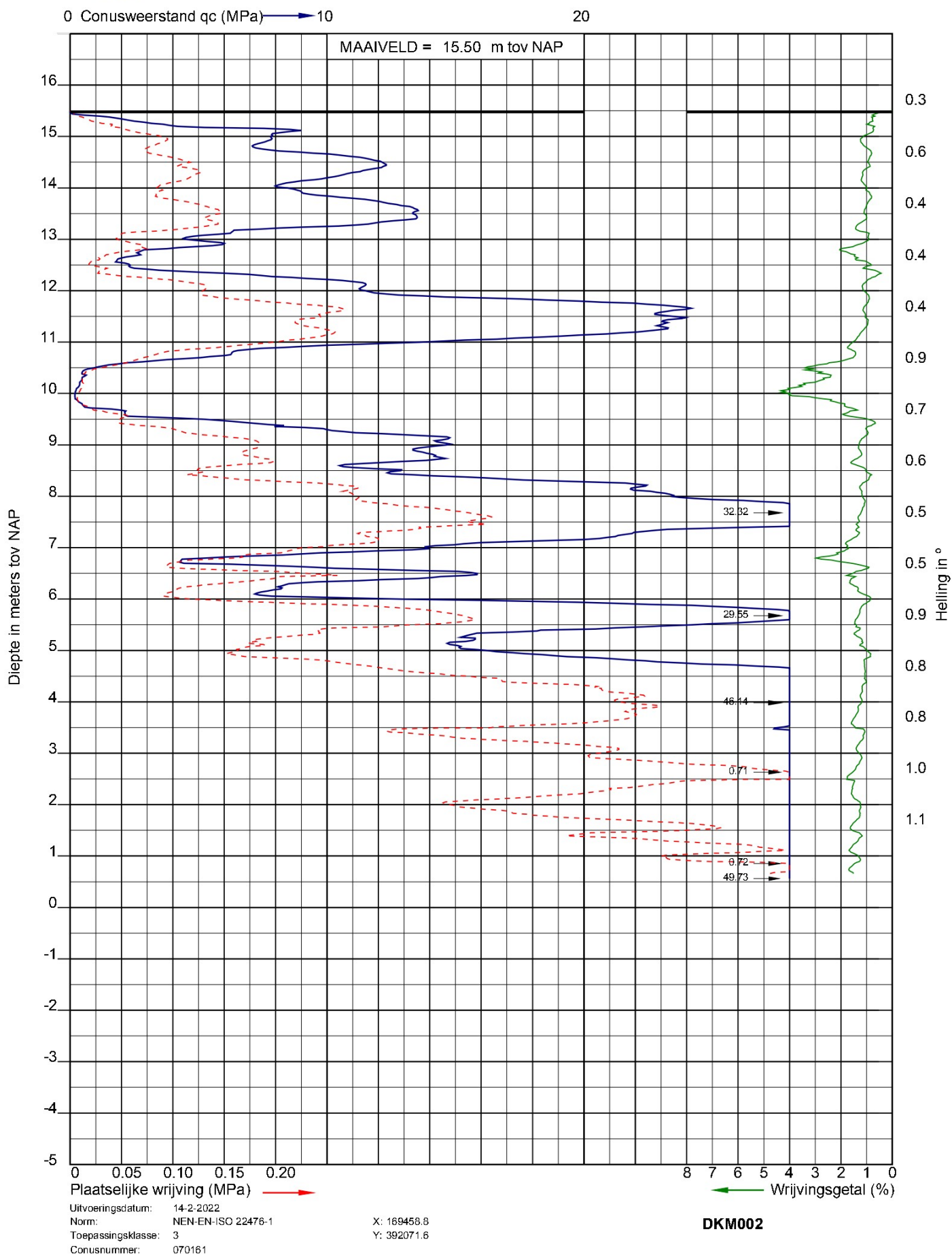


Project: Nieuwbouw 2 patio's en appartementen aan de Heuvel 2 te Lieshout
 Opdracht: 22ZP0155
 Betreft: Sondeergrafiek

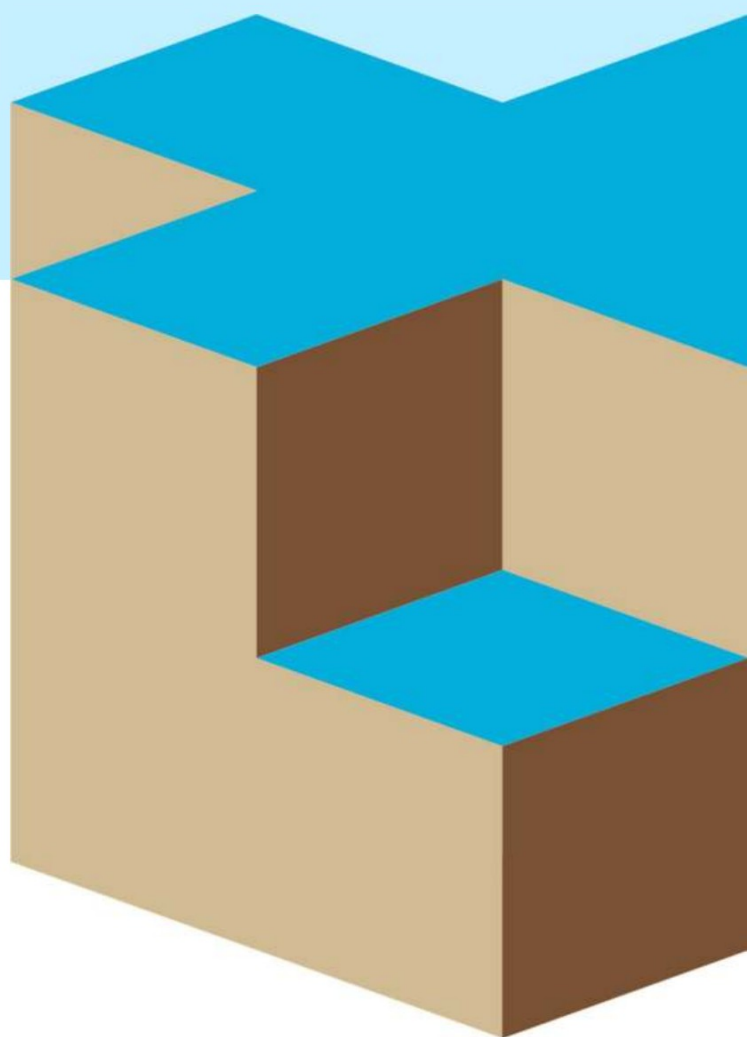




Project: Nieuwbouw 2 patio's en appartementen aan de Heuvel 2 te Lieshout
 Opdracht: 22ZP0155
 Betreft: Sondeergrafiek



BIJLAGE D





Project: Nieuwbouw 2 patio's en appartementen aan de Heuvel 2&3 te Lieshout
Opdracht: 22ZP0155
Betreft: Boorprofiel

Boring:

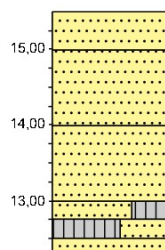
Uitvoering op: 14-2-2022
Uitvoering door: Geo Veld-S28

HB001**Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1**

Grondwaterstand[cm-mv]: 125

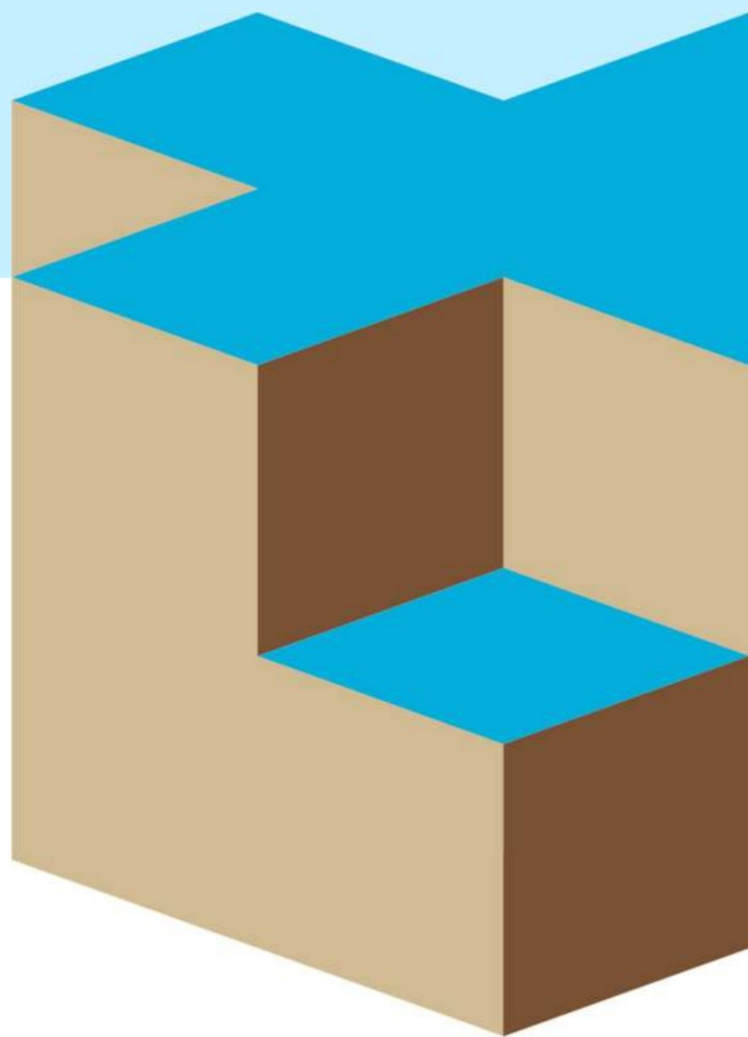
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 169458,22
y-coördinaat [m RD]: 392072,16
Referentiehoogte [m]: 15,498 . N.A.P.



0,00	gras
	Zand, middelgrof 200-630, sterk organisch, donker zwartbruin
0,50	
	Zand, middelgrof 200-630, licht grijsbruin
1,50	
	Zand, middelgrof 200-630, grijs
2,50	
2,75	Zand, middelgrof 200-630, siltig
3,00	Silt, slap, sterk zandig
3,20	Zand, middelgrof 200-300, grijs

BIJLAGE E





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

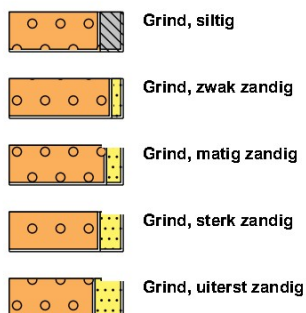
ALGEMEEN

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

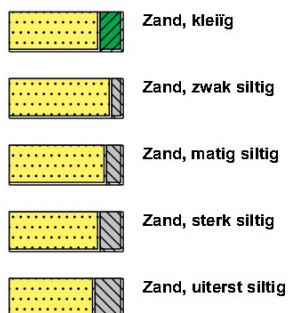


VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

grind



zand



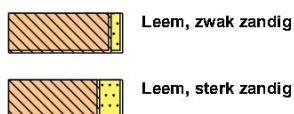
veen



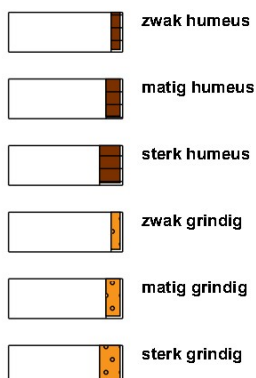
klei



leem



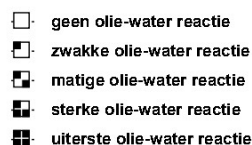
overige toevoegingen



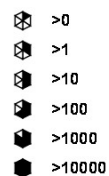
geur



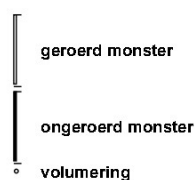
olie



p.i.d.-waarde



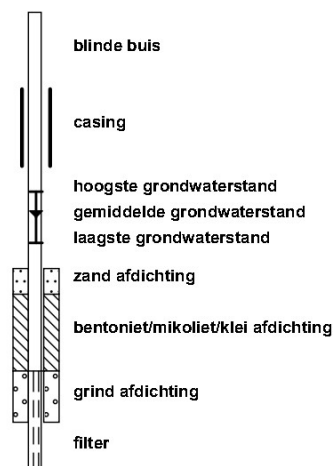
monsters



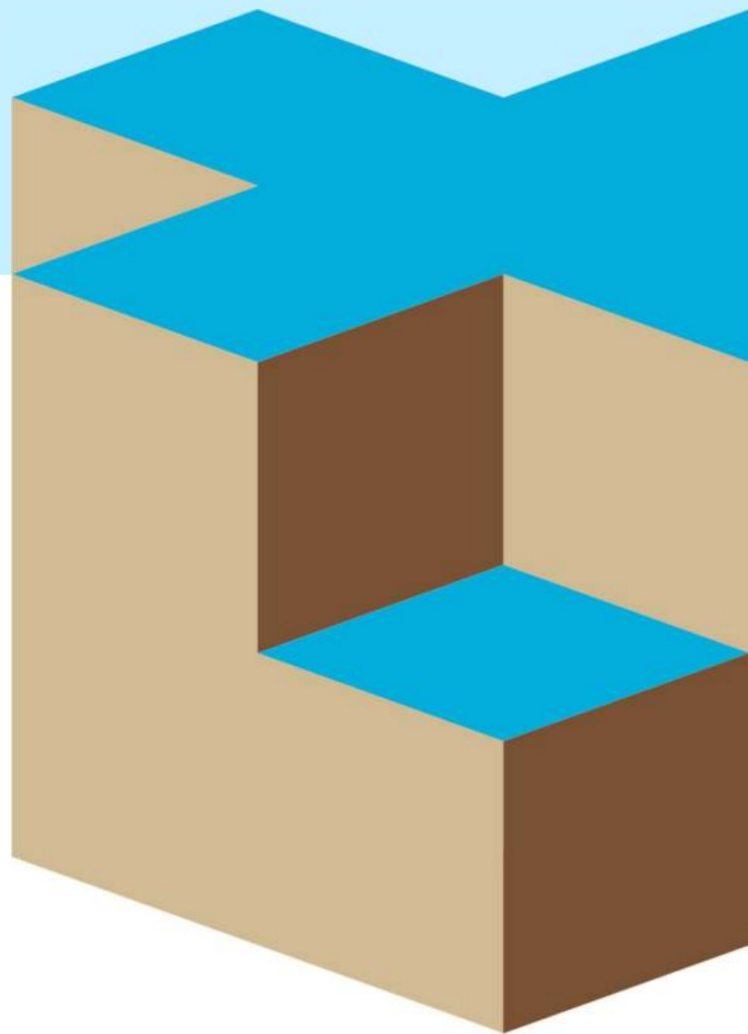
overig



peilbuis



BIJLAGE F





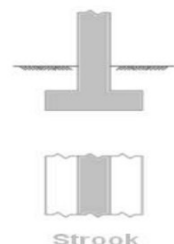
Uitgangspunten berekening fundering op staal

Belastingen

Verticaal, centrisch

Constructie fundering

Funderingstype : stroken
Funderingsafmetingen : zie rekentabellen
Aanlegniveau fundering : 14,70 m + NAP
Gronddekking : $t = 0,10$ m, $0,20$ m, $0,30$ m, $0,40$ m



Grondwaterstand (aanname)

Voor berekening draagkracht : 14,70 m + NAP
Voor berekening zetting : 12,00 m + NAP

Bodemopbouw en grondparameters

Laag nr.	Grondsoort	Onderzijde laag [m tov NAP]	Laagdikte [m]	γ_k [kN/m ³]	$\gamma_{sat,k}$ [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u;k}$ [kN/m ²]	$C_{c;k}$ [-]
1	zand	14,70	0,78	17,0	19,0	30,0	0,00	0,00	0,03
2	zand	14,40	0,30	18,0	20,0	32,0	0,00	0,00	0,01
3	zand	13,50	0,90	18,5	20,5	33,0	0,00	0,00	0,01
4	zand	12,90	0,60	17,0	19,0	30,0	0,00	0,00	0,02
5	leem zandig	12,60	0,30	18,0	20,0	29,0	0,00	0,00	0,05
6	zand	12,20	0,40	18,0	20,0	32,0	0,00	0,00	0,01
7	zand	10,80	1,40	18,5	21,0	34,0	0,00	0,00	0,01
8	leem (zandig)	9,50	1,30	17,0	19,0	28,0	0,00	0,00	0,06
9	zand	--	--	18,5	20,5	33,0	0,00	0,00	0,01

Voor de berekening van de draagkracht is aangenomen dat er binnen het invloedsgebied van de fundering geen sprake is van bodemlagen waarin als gevolg van de belasting, wateroverspanningen aanwezig zijn. Met andere woorden er is sprake van een zogenaamde "gedraineerde situatie".

Partiële factoren voor grondparameters

γ_{ϕ} = 1,15
 γ_{γ} = 1,10
 γ_c = 1,60



Uitgangspunten berekening fundering op staal

Berekening draagkracht

De draagkracht van de ondergrond wordt berekend op basis van evenwichtsvergelijkingen.

De van toepassing zijnde evenwichtsvergelijking, is afhankelijk van de bodemopbouw, de bodemeigenschappen en het al dan niet aanwezig zijn van wateroverspanningen binnen de invloedsdiepte van de fundering.

Onder de gegeven uitgangspunten geldt dat de volgende evenwichtsvergelijking van toepassing is.

1) Gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau (i)

In dit geval is gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau maatgevend.

Niveau grondverbetering per sondering

zie ook paragraaf "Grondverbetering"

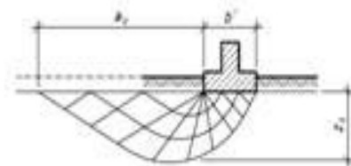
Sondering [nr.]	Maaiveld [m tov NAP]	Ontgravingsniveau* [m tov NAP]
DKM-001	15,48	14,80
DKM-002	15,50	15,20

* Ontgravingsniveau tbv grondverbetering

**Resultaten berekening fundering op staal****Draagkracht volgens gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau**

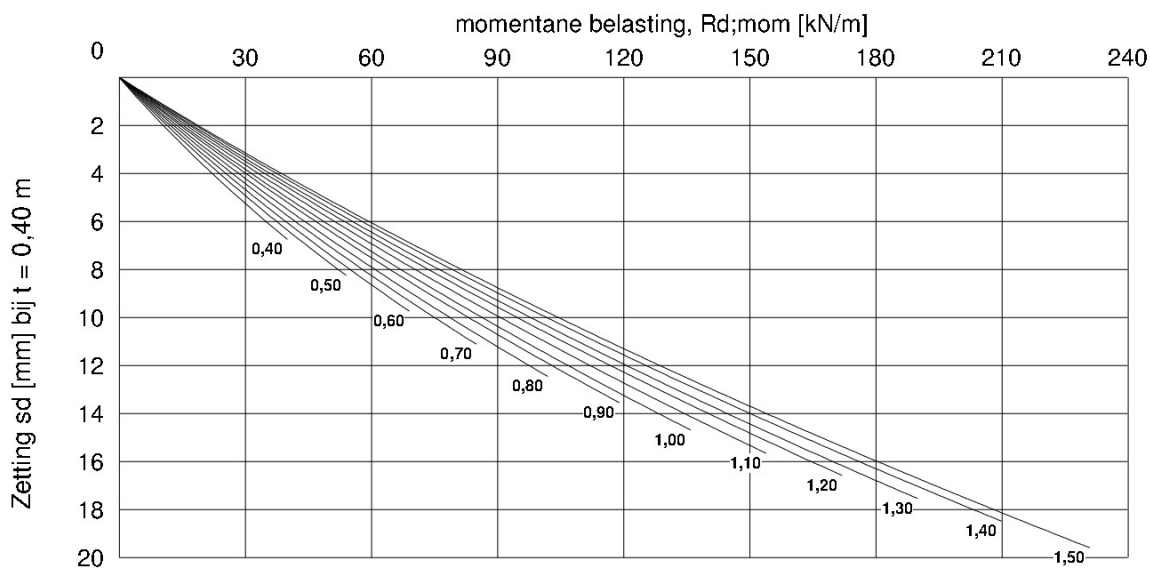
Tussen het aanlegniveau en de invloedsdiepte van de fundering bevinden zich bodemlagen met relatief beperkte inwendige wrijvingshoekverschillen ($\phi_{\max} - \phi_{\min} \leq 6^\circ$).

Aangenomen dat er geen sprake is van bodemlagen met wateroverspanningen, is de draagkracht berekend op basis van de gedraineerde evenwichtsvergelijking (i).



Strookafmeting B [m]	Maximale funderingsdruk aanlegniveau $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]				Draagkracht op aanlegniveau R_d [kN/m]			
	t : 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m	t : 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m
0,40	53	78	102	127	21	31	41	51
0,50	61	86	111	136	30	43	55	68
0,60	69	94	119	145	41	56	72	87
0,70	77	102	128	153	54	71	89	107
0,80	84	109	135	160	67	87	108	128
0,90	90	115	140	166	81	104	126	149
1,00	95	121	146	171	95	121	146	171 *
1,10	101	125	150	175	111	138	165	193
1,20	106	130	155	179	127	156	186	215
1,30	111	135	159	183	144	175	207	238
1,40	116	140	164	188	162	196	229	263
1,50	121	145	169	193	181	217	253	289

* voor deze situatie is een voorbeeldberekening toegevoegd.

**Resultaten berekening fundering op staal****Zetting stroken****Beddingscoëfficiënt stroken**

Strookafmeting B [m]	Beddingscoëfficiënt bij t = 0,1 m [kN/m ³]		Beddingscoëfficiënt bij t = 0,2 m [kN/m ³]		Beddingscoëfficiënt bij t = 0,3 m [kN/m ³]		Beddingscoëfficiënt bij t = 0,4 m [kN/m ³]	
	k _{v,rep;stat}	k _{v,d;stat}	k _{v,rep;stat}	k _{v,d;stat}	k _{v,rep;stat}	k _{v,d;stat}	k _{v,rep;stat}	k _{v,d;stat}
0,40	10000	8000	10000	8000	11000	8000	11000	8000
0,50	9000	7000	9000	7000	9000	7000	10000	7000
0,60	8000	6000	8000	6000	9000	7000	9000	7000
0,70	8000	6000	8000	6000	8000	6000	8000	6000
0,80	7000	5000	7000	6000	7000	6000	8000	6000
0,90	7000	5000	7000	5000	7000	5000	7000	6000
1,00	6000	5000	7000	5000	7000	5000	7000	5000
1,10	6000	5000	6000	5000	6000	5000	7000	5000
1,20	6000	4500	6000	4500	6000	5000	6000	5000
1,30	6000	4500	6000	4500	6000	4500	6000	5000
1,40	6000	4500	6000	4500	6000	4500	6000	4500
1,50	5000	4000	6000	4500	6000	4500	6000	4500

**Voorbeeldberekening - strook****Uitgangspunten berekeningen strook**

breedte	B	=	1,00 m
dikte	d	=	0,20 m
gronddekking	t	=	0,40 m

Beschrijving berekeningen

Voor de berekening van de draagkracht is aangenomen dat er binnen het invloedsgebied van de fundering geen sprake is van bodemlagen waarin als gevolg van de belasting, wateroverspanningen aanwezig zijn. Met andere woorden er is sprake van een zogenaamde "gedraineerde situatie".

In het voorbeeld wordt de navolgende berekening uitgevoerd:

- gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau

$$R_d = \sigma'_{\max;d} \cdot A'$$

R_d : rekenwaarde weerstand tegen de belasting loodrecht op het funderingsoppervlak in kN

$\sigma'_{\max;d}$: rekenwaarde funderingsdruk op effectief funderingsoppervlak in kN/m²

A' : effectief funderingsoppervlak in m²

voor de gedraineerde toestand

$$\sigma'_{\max;d} = \underbrace{c'_{\text{gem;d}} N_c s_c i_c b_c \lambda_c}_{\text{bijdrage cohesie}} + \underbrace{\sigma'_{v;z;d} N_q s_q i_q b_q \lambda_q}_{\text{bijdrage gronddekking}} + \underbrace{0,5 \gamma'_{\text{gem;d}} b' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma \lambda_\gamma}_{\text{bijdrage gewicht bodem waarop wordt aangelegd}}$$

$$A' = b' \cdot l'$$

Gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau**Tussenresultaten**

effectieve breedte	b'	=	1,00 m
effectieve lengte	l'	=	1,00 m
effectieve funderingsoppervlak	A'	=	1,00 m ²

effectieve hoek van inwendige wrijving	ϕ'_k	=	32,4 °
invloedsdiepte conform tabel 6.a	z_e	=	1,7 m
gewogen effectieve cohesie	$c'_{\text{gem;d}}$	=	0,0 kPa
verticale korrelspanning aanlegniveau	$\sigma'_{v;z;0;d}$	=	6,2 kN/m ² (bij t = 0,40 m)
gewogen effectief volumiek gewicht	$\gamma'_{\text{gem;d}}$	=	8,4 kN/m ³
rekenwaarde effectieve wrijvingshoek	$\phi'_{\text{gem;d}}$	=	28,9 °

draagkrachtfactoren	$N_c = 27,6$	$N_q = 16,2$	$N_\gamma = 16,8$
vormfactoren	$s_c = 1,0$	$s_q = 1,0$	$s_\gamma = 1,0$
factor helling aanlegniveau	$b_c = 1,0$	$b_q = 1,0$	$b_\gamma = 1,0$
factor helling maaiveld	$\lambda_c = 1,0$	$\lambda_q = 1,0$	$\lambda_\gamma = 1,0$

Resultaten (gedraineerde evenwichtsvergelijking toegepast op aanlegniveau)

funderingsdruk	$\sigma'_{\max;d}$	=	0 + 100 + 70 = 171 kN/m ²
rekenwaarde maximale draagkracht	R_d	=	171 kN/m

**Toelichting****Toelichting bodemopbouw en grondparameters**

subscript, k	: representatieve / karakteristieke waarde	
subscript, d	: rekenwaarde (design)	
volumiek gewicht bij natuurlijk vochtgehalte	: γ	[par. 2.4]
verzadigd volumiek gewicht	: γ_{sat}	[par. 2.4]
effectieve hoek van inwendige wrijving	: ϕ'	
cohesie	: c'	[par. 2.4]
ongedraineerde schuifsterkte	: c_u	
primaire samendrukkingsindex	: C_c	[par. 2.4]
secundaire samendrukkingsindex	: C_α	[par. 2.4]
poriëngetal	: e	[par. 2.4]
dikte laag, j	: d_j	[par. 2.4]

Partiële factoren voor grondparameters

[par. 1.6]

voor de hoek van inwendige wrijving ($\tan \phi'$)	: γ_ϕ	[A.3.2, tabel A.4a]
voor volumiek gewicht	: γ_γ	[A.3.2, tabel A.4a]
voor de effectieve cohesie	: $\gamma_{c'}$	[A.3.2, tabel A.4a]

Toelichting berekening weerstand

rekenwaarde maximale draagkracht	: $R_d = \sigma'_{max} * A'$	[par. 6.5]
maximale funderingsdruk	: $\sigma'_{max} = c'_{gem} N_c s_{c,c} i_c b_c \lambda_c + \sigma'_{v,z} N_q s_{q,q} i_q b_q \lambda_q + 0,5 \gamma'_{gem} b' N_\gamma s_{\gamma,\gamma} i_\gamma b_\gamma \lambda_\gamma$	[par. 6.5]
effectief funderingsoppervlak	: $A' = b' * l'$	
effectieve breedte	: b'	
effectieve lengte	: l'	
gewogen effectieve cohesie	: c'_{gem}	
verticale korrelspanning aanlegniveau	: $\sigma'_{v,z}$	
gewogen effectief volumiek gewicht	: γ'_{gem}	
draagkrachtfactoren	: $N_c; N_q; N_\gamma$	
vormfactoren	: $s_c; s_q; s_\gamma$	
factor helling belasting	: $i_c; i_q; i_\gamma$	
factor helling maaiveld	: $\lambda_c; \lambda_q; \lambda_\gamma$	
factor helling aanlegniveau	: $b_c; b_q; b_\gamma$	

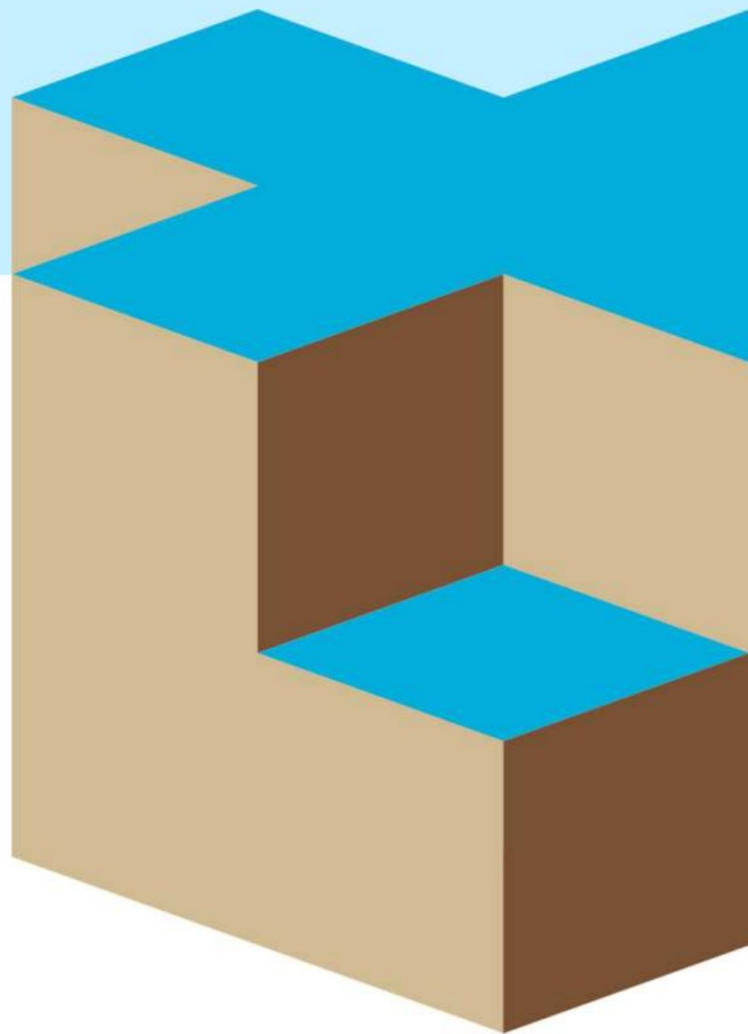
Toelichting berekening zetting

totale zetting	: $s = s_1 + s_2$	[par. 6.6.2]
primaire zetting	: $s_1 = \sum C_c / (1+e) * d_j * \log((\sigma'_{v,z,0} + \Delta \sigma'_{v,z}) / \sigma'_{v,z,0})$	[par. 6.6.2]
secundaire zetting	: $s_2 = \sum C_\alpha * d_j * \log(t_\infty / t_1)$	[par. 6.6.2]

Bron

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

BIJLAGE G





Controle uitgangspunten

Voorafgaand aan de uitvoering moet worden gecontroleerd:

- de relatie tussen: bouwpeil, maaiveldhoogte, ontgravingsniveaus, aanlegniveaus, gronddekking en grondwaterstand t.o.v. Ref/NAP,
- de afmetingen van de fundering en de gronddekking,
- de geschiktheid van het materiaal voor de grondverbetering,
- overige relevante uitgangspunten geotechnische rapportages.

Nabijgelegen bebouwing en infrastructuur

Nagegaan moet worden of de werkzaamheden (graven, verdichten en eventueel bemalen) met een aanvaardbaar minimaal risico voor nabij gelegen bebouwing en infrastructuur kunnen worden uitgevoerd. Voor wat betreft bebouwing is hiervoor informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw, de funderingswijze en de bouwkundige staat. Bij negatieve effecten kan het nodig zijn om de uitvoeringswijze of de funderingswijze aan te passen. Zo nodig kan de omgeving voor wat betreft deformaties en trillingen worden gemonitord.

Werkterrein/bouwput

- De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.
- De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op het graafwerk en het aanbrengen van een grondverbetering.
- Eventuele taluds dienen voldoende flauw te worden ontgraven.
- Voor verdere aanwijzingen met betrekking tot de graafwerkzaamheden wordt verwezen naar publicatieblad P25 van de Arbeidsinspectie.

Kwaliteitseisen grondverbeteringsmateriaal

Zand als aanvulmateriaal voor een goede grondverbetering, dient aan de volgende criteria te voldoen:

- Korrelfractie kleiner dan 0,016 mm, lager dan 5 gewichtsprocenten.
- Korrelfractie kleiner dan 0,063 mm lager, dan 5 tot 10 gewichtsprocenten. Het lage percentage geldt voor grondverbeteringen, waaraan strenge eisen worden gesteld.
- Gelijkmaticheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van de zandfractie tenminste 2.
- D_{60} = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 gewichtsprocenten.
- D_{10} = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 gewichtsprocenten.
- Humusgehalte ten hoogste 3 gewichtsprocenten.
- Korrelvorm bij voorkeur enigszins hoekig.
- Niet te droog en niet te nat. Over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 à 12%. Het optimale vochtpercentage is door middel van proctorproeven nauwkeuriger te bepalen.

Het is niet uitgesloten dat een voldoende verdichting kan worden bereikt met zand dat niet geheel aan deze criteria voldoet. Eén en ander zal in dat geval echter proefondervindelijk moeten worden vastgesteld. Veelal is bij zand met een afwijkende samenstelling een grotere inspanning vereist om tot een voldoende resultaat te komen.



Uitvoering ontgraving en verdichting

- Ontgraving over een zodanig grondvlak dat de belasting zich in de grondverbetering kan spreiden onder een hoek van ten minste 45° vanuit de rand van de fundering.
- Aftrillen ontgravingsvlak met lichte trilplaat wanneer lagen dicht onder het ontgravingsvlak zijn verstoord of ontspannen. Dit is alleen mogelijk wanneer op of dicht onder het ontgravingsniveau geen cohesieve grond aanwezig is en de drooglegging voldoende is.
- Grondverbetering aanbrengen in lagen met een dikte van hooguit 0,3 m.
- Elke laag mechanisch verdichten door middel van trilapparatuur in minimaal vier gangen, kruislings en overlappend (geen verdichting door aanplempen of inwateren).
- Bij inzet van te zware verdichtingsapparatuur kan de bovenste ca. 0,15 m (beneden aanlegniveau) onvoldoende zijn verdicht. Deze laag in dat geval na verdichten met een lichte trilplaat.
- In de praktijk dient de laagdikte mede te worden afgestemd op het type en de kwaliteit van de trilapparatuur, alsmede op de kwaliteit van het aanvulmateriaal en het te verdichten oppervlak. Ter indicatie onderstaande gegevens voor wat betreft de aan te wenden verdichtingsapparatuur.

Gewicht trilplaat [kN]	Centrifugekracht [kN]	Capaciteit [m ² /uur]	Laagdikte [m]
1,5 à 2	15	200	0,15
2 à 3,5	30	300	0,20
3,5 à 5	40	400	0,30

Controle verdichting

De kwaliteit en verdichting van de grondverbetering dient in overeenstemming te zijn met de uitgangspunten van het ontwerp. In het algemeen kan controle op de verdichting op de navolgende wijzen worden uitgevoerd:

- Handsonderingen in combinatie met handboor. Voordeel is dat de sonderingen op eenvoudige wijze kunnen worden verricht, zodat controle mogelijk is zowel gaande het werk alsook na afloop. Handsonderingen kennen daarentegen beperkingen voor wat betreft, het meetbereik (drukcapaciteit), de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand en de diepte. Bovendien kunnen handsonderingen niet worden uitgevoerd beneden de grondwaterspiegel en in grofkorrelige pakketten. Handsonderingen dienen bij voorkeur niet tijdens of na hevige regen te worden uitgevoerd.
- Elektrische sonderingen. Voordeel is dat conusweerstand nauwkeurig worden gemeten en dat er geen beperking is voor wat betreft het meetbereik en de diepte in relatie tot de grondwaterstand. Deze sonderingen vereisen echter wel de inzet van materieel zoals bijvoorbeeld een truck of een minirupsvoertuig.
- Slagsonderingen. Voordeel is de geschiktheid voor metingen in bijvoorbeeld grofkorrelige en gestabiliseerde pakketten en de eenvoudige uitvoering met een compact mobiel apparaat zonder ballast of verankering. Een beperking kan zijn de geringere nauwkeurigheid.
- Plaatdrukproeven. Voordeel is dat deze methode niet alleen geschikt is voor zandlagen maar ook voor grofkorrelige en gestabiliseerde lagen met een dikte van ca. 0,3 tot 0,9 m. De methode geeft daarbij niet alleen inzicht in de verdichting maar ook in de beddingscoëfficiënt van de ondergrond. De proef leent zich daarmee ook voor de controle van de beddingscoëfficiënten die zijn aangehouden voor bijvoorbeeld een vloerberekening.
- Dichtheidsbepalingen overeenkomstig RAW-methodiek met behulp van steekringen, nucleaire meetapparatuur, zandvervangingsmethode e.d. Een beperking is de bewerkelijkheid van de uitvoering in relatie tot het beperkte volume dat wordt gecontroleerd. De methoden zijn meer gebruikelijk in de grond- en wegenbouw en minder in de utiliteitsbouw.



In een grondverbetering bestaande uit verdicht zand worden over het algemeen de volgende weerstanden gemeten:

- Elektrische sonderingen met conusoppervlak 10 of 15 cm²: weerstand gelijkmatig oplopend met 1 MPa per 10 cm tot ten minste 10 MPa op 1,0 m diepte en minimaal 10 MPa in de diepere lagen.
- Handsonderingen met een conusoppervlak van 1 cm²: weerstand gelijkmatig oplopend met 1 MPa per 10 cm tot ten minste 6 MPa op 0,6 m diepte.
- Lichte slagsonderingen (valgewicht 10 kg): slagintensiteit (aantal slagen per 10 cm) gelijkmatig oplopend met 3 slagen per 10 cm tot ten minste 15 slagen per 10 cm op 0,5 m diepte.

Naast controle van de grondverbetering dient tevens de grondslag waarop de grondverbetering wordt aangebracht in de controle te worden betrokken. Afhankelijk van de situatie kan het raadzaam zijn om bij de beoordeling de kennis en ervaring van een geotechnisch adviseur te betrekken.

Grondwater/bemaling

Tijdens de werkzaamheden dient de put of sleuf droog te zijn. Bovendien dient de grondwaterstand zich buiten de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur te bevinden. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan waardoor verdichting onmogelijk wordt.

Over het algemeen volstaat een grondwaterstand van 0,5 m beneden het werkniveau. Zo nodig moet een bemaling worden aangebracht

Bij een bemaling dient de grondwaterspiegel niet meer te worden verlaagd dan noodzakelijk. De verlaging dient te worden gehandhaafd tot het moment dat een stijging niet ten koste gaat van de kwaliteit van de grondverbetering.

Het onttrekken en lozen van grondwater is aan wet- en regelgeving gebonden. Daarbij geldt voor de bemaling evenals voor de graaf- en verdichtingswerkzaamheden dat deze geen negatieve effecten mogen veroorzaken voor de omgeving. Desgewenst kan ons bureau u hierover nader informeren.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten mede met betrekking tot aan- en afvoer van grond, grondverbeteringsmateriaal en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Tot slot

Voor meer richtlijnen wordt verwezen naar:

1. NEN 9997-1 (algemene regels geotechnisch ontwerp) en -2 (grondonderzoek en beproeving).
2. Standaard RAW,
3. Publicatieblad P25,
4. DIN18134-300 (plaatdrukproeven),
5. ISO22476 (lichte slagsonderingen)
6. CROW-rapport 05-01 (verdichtingscontrole via handsonderingen)

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

