



Gezien door de constructeurs
van de gemeente Leiden



d.d. 05/02/2021

Geadviseerd wordt een geluidsprognose en een trillingsrisicoanalyse tbv de voorgenomen damwanden uit te laten voeren.

Detailberekening damwanden tbv uitvoeringsfase nader in te dienen, hierbij gelet op overeenkomstige uitgangspunten die in dit advies worden genoemd.

Bloemistenlaan te Leiden – Nieuwbouw woningen en appartementencomplex

Bouwputadvies | Leiden

1019-0192-000.R02 V1.0 | 11 November 2020

Concept

AW Groep

Behoort bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden



Wabo Z/20/3201797

Document Control

Document informatie

Project Titel	Bloemistenlaan te Leiden – Nieuwbouw woningen en appartementencomplex
Document Titel	Bloemistenlaan te Leiden – Nieuwbouw woningen en appartementencomplex
Fugro Project No.	1019-0192-000
Fugro Document No.	1019-0192-000.R02
Issue Number	V1.0
Issue Status	Concept

Informatie opdrachtgever

Opdrachtgever	AW Groep
Opdrachtgever Adres	Postbus 109, 2160 AC Lisse
Opdrachtgever Contact	R. Jongeleen
Opdrachtgever Document No.	V19165

Versie geschiedenis

Versie	Datum	Status	Opmerkingen	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd
01	11-11-2020	Concept	Initiële versie	HVE/WWI	FCS	MMU

Project Team

Initialen	Naam	Rol
MMU	Martijn Muller	Project Manager
HVE	Hugo van Es	Geotechnisch adviseur
WWI	William Wilbrink	Hydrologisch adviseur

Contents

Document Control	ii
Document informatie	ii
Informatie opdrachtgever	ii
Versie geschiedenis	ii
Project Team	ii
Contents	i
1. Introductie	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Projectomschrijving	1
1.3 Doel rapport	3
1.4 Beschikbare informatie	3
1.5 Andere uitgebrachte rapporten	4
1.6 Leeswijzer	4
2. Algemene uitgangspunten	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Gevolgklasse en levensduur	5
2.3 Rekensoftware en spreadsheets	5
2.4 Referenties	5
2.5 Afmetingen en Aanlegniveau's	5
2.6 Uitgangspunten funderings- en uitvoeringswijze	6
3. Geotechnisch onderzoek en geïnterpreteerde gegevens	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Globale bodemgesteldheid	8
3.3 Grondparameters	8
3.4 Geohydrologische schematisering bodemopbouw	9
3.5 Grondwater- en oppervlaktewaterpeil	10
3.5.1 Oppervlaktewaterpeil	10
3.5.2 Grondwaterpeil	10
3.5.3 Peilbuizen omgeving	10
3.5.4 Uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte	12
3.6 Grond(water)kwaliteit	13
3.7 Grond(water)kwaliteit	13
3.7.1 Milieukundig bodemonderzoek en grondwaterkwaliteit locatie	13
4. Damwandadvies	15
4.1 Algemeen	15
4.2 Uitgangspunten damwandanalyse	15
4.2.1 Veiligheidsklasse	15

4.2.2	Damwandprofiel	15
4.2.3	Stempel / anker	16
4.2.4	Bouwfasen	16
4.2.5	Geohydrologische aspecten	16
4.2.6	Terrein- en verkeersbelasting	16
4.2.7	Geometrische parameters en overige uitgangspunten	16
4.2.8	Rekenwaarden	17
4.3	Analyses	18
4.4	Resultaten	18
4.5	Advies	19
4.5.1	Uitvoeringsaspecten	19
4.5.1.1	Trillings- en geluidhinder	20
4.5.1.1.1	Trillingen	20
4.5.1.1.2	Geluid	21
5.	Bemalingsberekening en effecten	22
5.1	Uitgangspunten en berekeningen	22
5.1.1	Benodigde verlagingen en te bemalen lagen	22
5.1.1.1	Benodigde verlaging van grondwaterstand (laag 1)	22
5.1.1.2	Benodigde verlaging van stijghoogte (laag 3)	22
5.1.1.3	Overzicht verlagingen	23
5.1.2	Berekende waterbezwaren	23
5.1.3	Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet	24
5.1.4	Lozing van het bemalingswater	25
5.1.5	Verlagingen in omgeving	25
5.1.6	Omgevingsaspecten	26
5.2	Conceptueel bemalings- en monitoringsplan	26
5.2.1	Conceptueel bemalingsplan	26
5.2.2	Conceptueel monitoringsplan	27
5.3	Advies en aandachtspunten bemaling	28
	Appendix A Grondonderzoek	1
A.1	Grondonderzoek 1019-0192-000-21.R01 Bloemistenlaan	2
	Appendix B Grondwater meetreeksen Waternet n.v.t.	1
	Appendix C Certificaat lozingsparameters n.v.t.	1
	Appendix D Damwandanalyse	1
D.1	Berekeningsmethode	2
D.2	Schematisatie D-Sheet Piling	3
D.3	Resultaten D-Sheet Piling	4
D.4	Toetsing vloeimoment en dwarskracht	4
D.4.1	Momenten	4
D.4.2	Dwars- en normaalkracht	4

D.5	Toetsing vervormingen	5
	Appendix E Resultaten UitersteGrensToetstand	1
	Appendix F Resultaten BruikbaarheidsGrensToetstand	2
	Appendix H BRL Checklist	

1.3 Doel rapport

Het doel van deze rapportage is om het advies ten aanzien van de geplande bouwkuip te leveren zodat de kelder kan worden gerealiseerd. Hierbij worden de volgende zaken beschouwd:

- Damwandanalyse en toetsing, bepaling profiel, verankering en inheidiepte.
- Bemalingsadvies
- Uitvoeringsaspecten en aanbevelingen

Damwandadvies

Voor de te ontgraven bouwkuipen wordt voor meerdere doorsneden bepaald of de damwand vrijstaand, verankerd of gestempeld kan worden uitgevoerd. Daarna wordt het profiel, de lengte en de staalkwaliteit bepaald aan de hand van maatgevende uitgangspunten en rekenwaarden.

Bemalingsadvies

Om de werkzaamheden in den droge aan te kunnen leggen, dient de grondwaterstand door een bemaling te worden verlaagd. Het doel van voorliggend bemalingsrapport is inzicht verkrijgen in:

- De te onttrekken en lozen hoeveelheid grondwater ten gevolge van de bemaling
- Voorstel bemalingswijze
- Mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- Eventuele knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen.

Op basis van de resultaten van dit bemalingsadvies, in combinatie met de overige bouwputaspecten, wordt een uitvoeringswijze vastgesteld die vervolgens nader moet worden uitgewerkt.

Het bemalingsadvies is opgesteld conform/volgens de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000 "Tijdelijke grondwater-bemaling", protocol 12010 – Voorbereiden melding of vergunningaanvraag. Fugro is voor dit protocol 12010 gecertificeerd door 'Alfa Bureau voor certificering' onder nummer 2019-1009. Het certificaat is geldig tot 12-11-2022.

1.4 Beschikbare informatie

Door Constructeur is de volgende informatie beschikbaar gesteld:

- Tekeningen set VO
- Meerdere onderzoeksrapporten incl. bodemonderzoek
- Locaties kabel- en leidingwerk

Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

1.5 Andere uitgebrachte rapporten

Voor dit project zijn meerdere rapportages opgesteld, daarnaast wordt gebruik gemaakt van geotechnisch onderzoek van het naastgelegen perceel:

Referentie	Datum	Omschrijving
1019-0192-000-21.R01		Grondonderzoek
1019-0192-000.R03		Geohydrologisch onderzoek (analyse barrière werking)
1019-0192-000.R04		Funderingsadvies

1.6 Leeswijzer

Onderhavig rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 1 omschrijft het project en de locatie.
- Hoofdstuk 2 omschrijft de algemene uitgangspunten van het project.
- Hoofdstuk 3 presenteert het uitgevoerde/beschikbare grondonderzoek en een beschrijving van de geïnventariseerde onderzoeksgegevens.
- Hoofdstuk 3.7 een damwandadvies.
- Hoofdstuk 5 een bemalingsadvies.

2. Algemene uitgangspunten

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de algemene uitgangspunten opgenomen, zoals referenties (2.4), afmeting en aanlegniveau (2.5), gevolgklasse en levensduur (2.2) en toegepaste rekensoftware en spreadsheets (2.3).

2.2 Gevolgklasse en levensduur

Vanwege de aard van de bebouwing en potentieel risico zijn alle geotechnische constructies zijn ingedeeld in gevolgklasse RC2.

2.3 Rekensoftware en spreadsheets

Voor het project is de volgende rekensoftware gebruikt:

- D-Sheet Piling (Deltares) (versie 19.3)
- MicroFem Groundwater Model (bemalingsadvies)

2.4 Referenties

Voor het opstellen van het advies zijn de volgende normen en richtlijnen in acht genomen:

Ref	Norm of richtlijn
[NEN 9997-1+C2, 2017]	NEN, 2017. NEN 9997-1+C2 Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1, Algemene regels. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut.
[CUR166, 2012]	CURNET, 2012. CUR-publicatie 166 Damwandconstructies. 6e druk. Gouda : Stichting CURNET

Daarnaast zijn de volgende door de opdrachtgever/constructeur aangeleverde documenten en archief sonderingen gebruikt:

Ref	Memo, tekening, rapportage
1.	VO tekeningenpakket

2.5 Afmetingen en Aanlegniveau

Op basis van de geleverde tekeningen is een inschatting gemaakt voor de afmetingen en aanleg / ontgravingsniveau voor de kelder waarvoor dit advies verder mee is gewerkt, zie **Error! Reference source not found..**

Tabel 2.1: Afmetingen en ontgravingsniveau

Onderdeel	Afmetingen bodem: l x b [m x m]	Aanlegniveau ¹⁾		Ontgravingsniveau ²⁾
		[peil m]	[NAP m]	[NAP m]
Keldervloer	52,0 x 48,5	ca. -3,3	ca. -2,2	ca. -2,5
1) Vloerpeil van begane grond ca. NAP +1,1 m				
2) Uitgaande van een keldervloerdikte van ca. 0,3 m				

2.6 Uitgangspunten funderings- en uitvoeringswijze

Het voorgestelde funderingsontwerp betreft een paalfundering (zie uitgebracht funderingsadvies onder hetzelfde opdrachtnummer). Het aanleggen van de keldervloer van de parkeerkelder worden binnen een grond- en waterkerende damwandkuip uitgevoerd. De werkzaamheden ten behoeve van de realisatie van het kelderdeel wordt in een volledig afgesloten damwandkuip uitgevoerd.

Om de kelderdelen in den droge aan te kunnen leggen, dient de grondwaterstand door een bemaling te worden verlaagd.

3. Geotechnisch onderzoek en geïnventariseerde gegevens

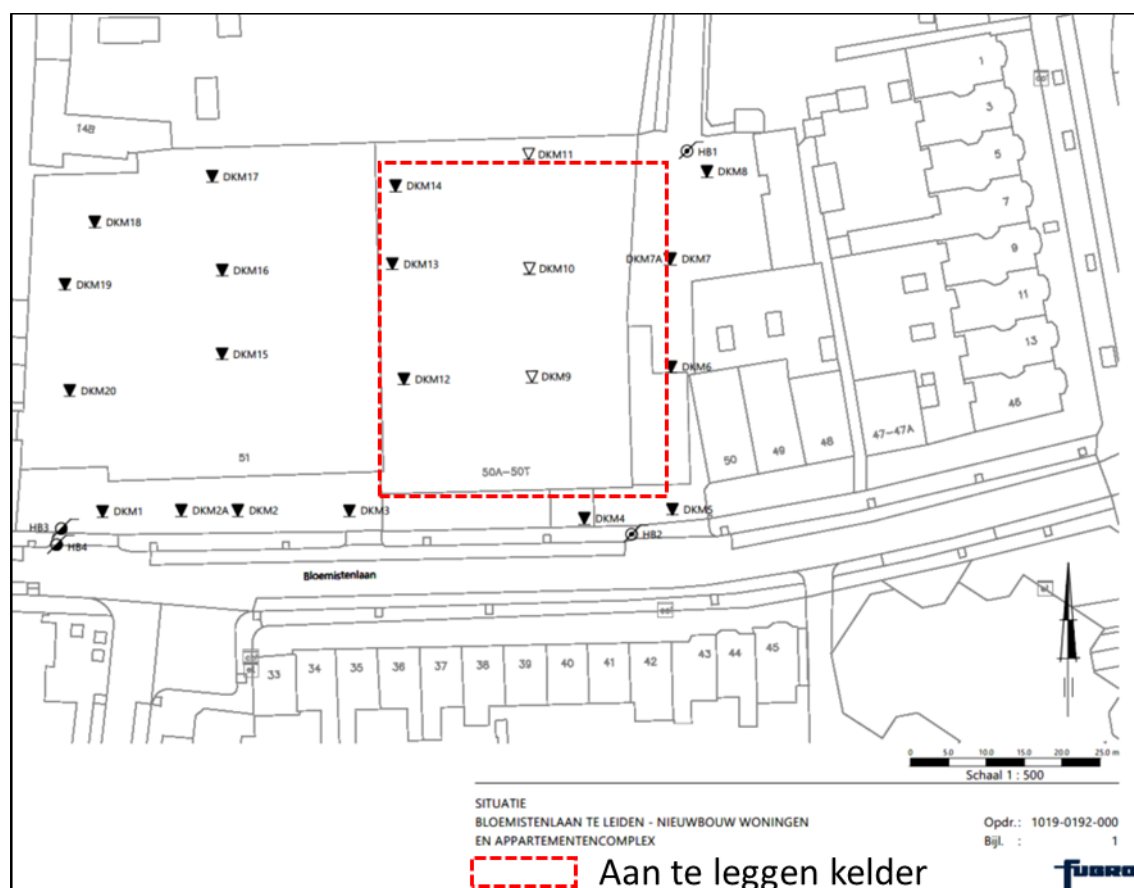
3.1 Algemeen

Door Fugro is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd. In dit hoofdstuk zijn de werkzaamheden toegelicht en zijn de resultaten kort samengevat.

Het grondonderzoek voor dit project bestaat uit:

- 17 sonderingen
- 3 nog uit te voeren sonderingen na sloop huidig gebouw
- 2 handboringen (HB3 en HB4), inclusief peilbuizen
- 2 gebruik bestaande peilbuizen (HB1 en HB2)

De onderzoekspunten van zijn weergegeven in Figuur 3-1. De onderzoeksresultaten van het grondonderzoek uitgevoerd voor dit project (1019-0192-000-21.R01) zijn opgenomen in Appendix A.



Figuur 3-1: Locatie sonderingen en boringen van het grondonderzoek 1019-0192-000 (zwart) en nog uit te voeren sonderingen (wit). Aan te leggen kelder is rood omlijnd.

3.2 Globale bodemgesteldheid

De maaiveldniveaus ter plaatse van de sondeerlocaties varieerden ten tijde van het onderzoek van NAP +0,25 m tot NAP +0,5 m.

In Tabel 3-1 is de globale bodemgesteldheid voor het terrein opgegeven op basis van de beschikbare grondonderzoek gegevens.

Tabel 3-1: Globale bodemgesteldheid

Laag nr.	Bovenkant laag [m NAP]			Laagdikte [m]	Bodembeschrijving
1	+0,5	à	+0,25	1	ZAND / puin (toplaag)
2	-0,5	à	-1,0	2	KLEI
3	-2,0	à	-3,0	2	ZAND
4	-4,0	à	-4,5	2	KLEI, siltig
5	-6,5	à	-7,5	5	ZAND
6	-10,0	à	-12,0	2	KLEI
7	-13,0	à	-14,0	12	ZAND
	Ca. -25,0				Maximaal verkende diepte

Laagnummer 3, zandlaag, is op enkele locaties minder goed ontwikkelt en heeft hier een lage conusweerstand, daarnaast is laagnummer 6, kleilaag, op de meest oostelijke sonderingen (DKM6, 7 en 8) niet aanwezig.

3.3 Grondparameters

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek zijn karakteristieke sterkteparameters voor de verschillende grondlagen herleid uit het [NEN 9997-1, 2017], zie onderstaande tabellen.

Tabel 3.2: Karakteristieke waarden sterkteparameters

Nr.	Grondlaag	Bovenkant laag [ca. m t.o.v. NAP]	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	c' [kPa]	φ' [°]	δ [°]	Horizontale beddingsconstante [kN/m ³]		
							$k_{h,1}$	$k_{h,2}$	$k_{h,3}$
1	ZAND / PUIN (toplaag)	+0,5	17,0/19,0	0	27,5	18,3	4.000	2.000	1.000
2	KLEI	-0,5	14,0/14,0	2	17,5	11,7	1.200	600	300
3	ZAND	-3,0	18,0/20,0	0	30	20	6.000	3.000	1.500
4	KLEI, Siltig	-4,2	16,0/16,0	2	22,5	15,0	2.000	1.000	500
5	ZAND	-6,5	18,0/20,0	0	30	20	12.000	6.000	3.000
6	KLEI	-11,0	15,0/15,0	3	22,5	15,0	3.000	1.500	750
7	ZAND	-13,0	18,0/20,0	0	30,0	20,0	20.000	10.000	5.000
	Grondverbetering (zand)	-	18,0 / 20,0	0	30,0	20,0	12.000	6.000	3.000

Opmerkingen bij de tabel:

γ en γ_{sat} = volumiek gewicht; sat = verzadigd

c' = effectieve cohesie

φ' = effectieve hoek van inwendige wrijving

δ = wandwrijvingshoek

Voor een berekening conform CUR Publicatie 166 kan een multi-lineaire veer karakteristiek worden gehanteerd, bestaande uit 3 tussentakken aangeduid met $k_{h,1}$ t/m $k_{h,3}$, waarin:

- $k_{h,1}$ = lage- of hoge waarde voor de horizontale beddingconstante van tak 1
- $k_{h,2}$ = lage- of hoge waarde voor de horizontale beddingconstante van tak 2
- $k_{h,3}$ = lage- of hoge waarde voor de horizontale beddingconstante van tak 3

3.4 Geohydrologische schematisering bodemopbouw

Op basis van het door Fugro uitgevoerde grondonderzoek en gegevens uit de literatuur is de bodemopbouw geschematiseerd zoals is weergegeven in tabel 3.1. Vanwege de bereikbaarheid zijn sonderingen DKM 9, 10 en 11 later uitgevoerd. Daardoor is voor de bodemopbouw gebruik gemaakt van DKM4 t/m DKM8 en DKM 12 t/m DKM14 (zie Figuur 3.1). De parameterwaarden die behoren bij de geohydrologische schematisering zijn eveneens in de tabel opgenomen. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c -waarde (dagen) en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD -waarde (m²/dag). In de tabel is een worst-case, een best-case en de verwachtingswaarde van de betreffende parameterwaarden aangegeven. Deze waarden zijn geraamd op basis van de beschikbare bodemgegevens en ervaring.

Tabel 3.3: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodem-beschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c/kD	Positief	Verwachting	Negatief
0	+0,2 à +0,5	Maaiveld	Infiltratie-oppervlak	c	300	250	200
1	+0,2 à +0,5 tot -0,5 à -1,0	Zand/puin	Watervoerend	kD	1*	2*	5*
2	-0,5 à -1,0 tot -2,0 à -3,0	Klei	Waterremmend	c	100*	50*	10*
3	-2,0 à -3,0 tot -4,0 à -4,5	Zand	Watervoerend	kD	5	10	15
4	-4,0 à -4,5 tot -6,5 à -7,5	Klei, siltig	Waterremmend	c	200	150	100
5	-6,5 à -7,5 tot -10,0 à -12,0	Zand	Watervoerend	kD	20	40	60
6	-10,0 à -12,0 tot -13,0 à -14,0	Klei	Waterremmend	c	300	250	200
7	Tot -25,0**	Zand	Watervoerend	kD	500	750	1.000
* Ter plaatse van de damwand is een doorlaatvermogen van 0,01 m²/dag aangehouden. ** Maximaal door Fugro verkende diepte: ca. NAP -25 m. Op basis van REGIS 2.1 wordt op ca. NAP -105 m een kleilaag verwacht die in deze rapportage als hydrologische basis wordt beschouwd.							

Vanaf ca. NAP -105 m wordt op basis van REGIS II v2.2 een kleilaag verwacht. Deze laag wordt in onderhavige rapportage als geohydrologische basis beschouwd.

3.5 Grondwater- en oppervlaktewaterpeil

3.5.1 Oppervlaktewaterpeil

Rondom de aan te leggen kelder zijn watergangen aanwezig. Op ca. 75 m ten noorden van het nieuwbouwlocatie ligt de Zoeterwoudse Singel. Het Hoogheemraadschap van Rijnland beheerst het peil in deze boezemwatergang op ca. NAP -0,6 m.

3.5.2 Grondwaterpeil

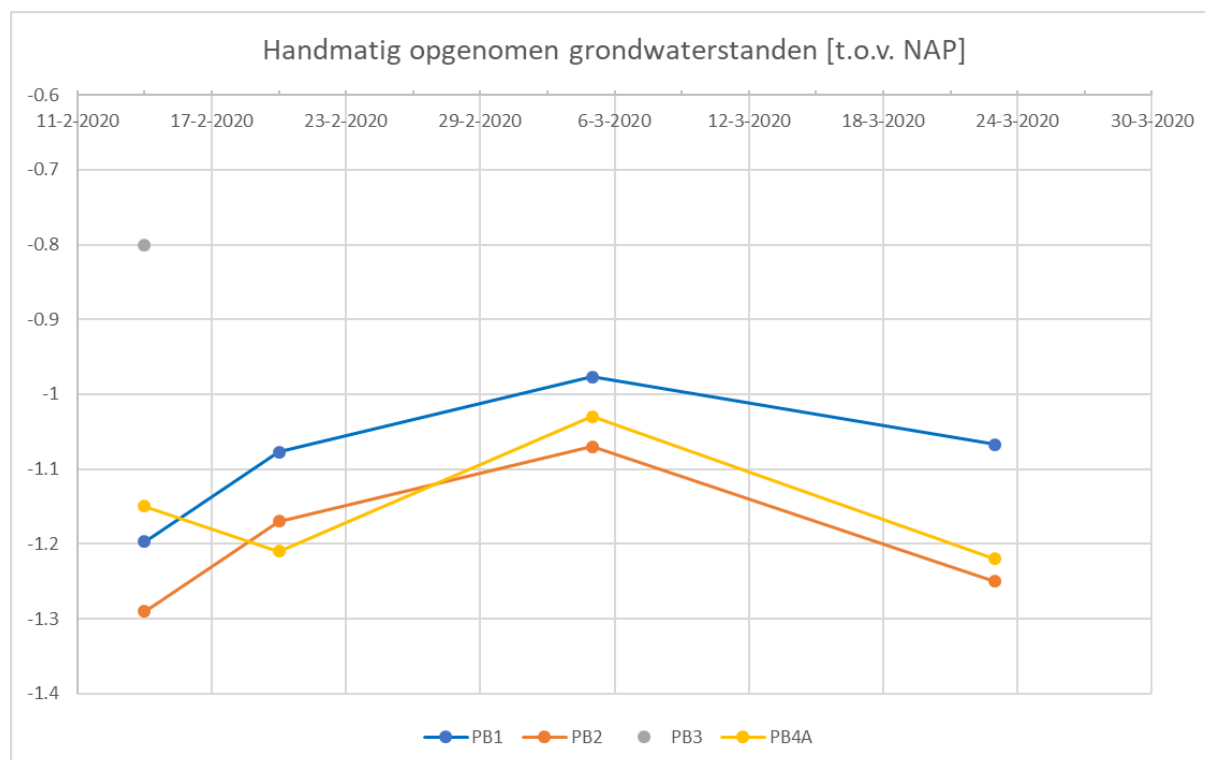
3.5.3 Peilbuizen omgeving

Er zijn door Fugro peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie geplaatst (HB3-PB1 en HB4-PB1, zie Figuur 3.1). Ook zijn de grondwaterstanden opgenomen van twee peilbuizen, die geplaatst zijn door derden op de projectlocatie (HB1-PB1 en HB2-PB1). De filters in de peilbuizen zijn afgesteld in de dek/kleilaag en zodoende is de freatische grondwaterstand

gemeten. Er zijn geen filters aanwezig in het 1^e Watervoerendpakket (1^e WVP; laag 5 Tabel 3.1). Ook zijn er geen peilbuizengegevens in het DINOloket in de nabije omgeving beschikbaar.

Gemeten rondwaterstanden projectlocatie

Begin 2020 (februari en maart) zijn door Fugro de freatische grondwaterstanden viermaal handmatig gemeten. In figuur 3.1 is de grafiek weergegeven van de gemeten grondwaterstanden.



Figuur 3.1: Grondwaterstandsmetingen Fugro peilbuizen (PB3 en PB4) en van derde partij (PB1 en PB2) opgenomen op 14-02-2020, 20-02-2020, 05-03-2020 en 23-03-2020.

Op basis van de grondwaterstandsgegevens in de Fugro-peilbuizen binnen het project gebied (in 2020) kan het volgende worden opgemerkt:

- Freatische grondwaterstanden: ca. NAP -1,3 à -1,0 m tot ca. NAP -1,1 à -0,8 m.

Opmerkingen:

- Lage grondwaterstanden worden overwegend gemeten in ca. augustus – november;
- Hoge grondwaterstanden worden overwegend gemeten in ca. januari – april (periode dat de grondwaterstanden handmatig zijn opgenomen).

Stijghoogte 1^e Watervoerendpakket

Omdat er met de peilbuizen op de projectlocatie geen stijghoogtes in het 1^e Watervoerendpakket gemeten zijn en er ook geen stijghoogtegegevens uit het DINOloket beschikbaar zijn voor de projectlocatie, is de stijghoogte afgeleid op basis van een stijghoogtekaart van de gemeente Leiden, zie Figuur 3.3. Opgemerkt wordt dat deze stijghoogtekaart opgesteld is zeer lang geleden (1979). Geadviseerd wordt een peilbuis met

Tabel 4.1: Karakteristieke waarden geometrische parameters

Dsn.	Bouw fase	Karakteristieke waarde Maaiveld [m t.o.v. NAP]		Karakteristieke waarde (grond)waterstand [m t.o.v. NAP]		Representatieve waarde bovenbelasting [in kN/m ²] en traject [m] vanaf de damwand	Opmerkingen
		Hoge zijde	Lage zijde	Hoge zijde	Lage zijde		
A	1	+0,5	-2,5	-1,0	-3,0		
A	2	+0,5	-2,5	-1,0	-3,0	20 op 1 tot 6 uit damwand	
B	1	+0,5	-2,5	-1,0	-3,0		

4.2.8 Rekenwaarden

De rekenwaarden voor de geotechnische parameters worden gevonden door deling van de karakteristieke waarden (X_k) uit de tabellen in hoofdstuk 3 door materiaalfactoren uit tabel A.4b van NEN 9997-1. Bij de geometrische parameters (waterniveaus en kerende hoogte) uit Tabel 4.1 wordt de rekenwaarde gevonden door toepassing van een additionele veiligheidsmarge, waarvoor een minimum geldt van Δa volgens tabel 9.a en 9.3.2.(2) van NEN 9997-1. De gehanteerde factoren en veiligheidsmarges zijn samengevat in Tabel 4.2

Tabel 4.2: Partiële factoren (γ_m / γ_F) en additionele veiligheidsmarges (Δa)

	Partiële factor γ_m en γ_F betrokken op X_k/p_{kar} of F_{kar}	Additionele veiligheidsmarge Δa betrokken op μ	Rekenwaarde
	Veiligheidsklasse RC1		
Tan ϕ' hoek van inwendige wrijving	1,15	-	X_k/γ_m (min)
c' cohesie	1,15	-	X_k/γ_m (min)
Kerende hoogte	-	0,25 à 0,3	Max ($\mu + \Delta a$)
GWS lage zijde	-	0,20	Max ($\mu + \Delta a$) of Min($(\mu - \Delta a)$)
GWS hoge zijde	-	0,05	Max ($\mu + \Delta a$)
Belasting (p of F):			
▪ Permanent	1,0	-	$P_{kar} \cdot \gamma_F$
▪ Veranderlijk	1,0	-	$P_{kar} \cdot \gamma_F$

De rekenwaarde van de buigstijfheid van de damwand is gelijk aan de karakteristieke waarde (materiaal factor 1,0).

Rekenwaarden voor de lage- en hoge waarden van de beddingsconstanten zijn verkregen door toepassing van partiële factoren van respectievelijk 1,3 en 1,0 op de karakteristieke waarden.

Berekeningsschema (9.7.1(h) van NEN 9997-1)

De berekeningen zijn gemaakt volgens schema A, dat wil zeggen dat in alle bouwfases rekenwaarden van de parameters zijn gebruikt.

4.3 Analyses

De volgende analyses zijn uitgevoerd:

- Damwandanalyse;
- Toetsing Vloeimoment en vervorming

In het ontwerpstadium staat de controle van de UGT van de stabiliteit van de hoofdwand centraal, namelijk:

- Het overschrijden van de passieve weerstand van de damwand (grondbreuk);
- Het ontstaan van een vloeimoment/breukmoment in de damwandplanken;
- Het overschrijden van de draagkracht van de stempels/ankers;

En, indien de damwand ook verticale belastingen moet opnemen:

- Het overschrijden van de verticale draagkracht.

Daarnaast worden de vervormingen in de BGT globaal gecontroleerd.

De damwandberekeningen zijn uitgevoerd met het eendimensionaal eindig elementenprogramma D-Sheet Piling, waarmee momenten, dwarskrachten en verplaatsingen van een al dan niet (meervoudig) gestempelde of verankerde damwand kunnen worden berekend.

In Appendix D is de damwandanalyse uitgewerkt.

4.4 Resultaten

In Tabel 4.3 zijn van de maatgevende doorsnede van de damwand de uitgangspunten en berekeningsresultaten gepresenteerd. De berekeningsresultaten zijn tevens grafisch gepresenteerd in Appendix E en Appendix F.

Tabel 4.3: Maatgevende rekenwaarden en uitgangspunten voor toetsing UGT en BGT

Doorsnede	Dsn. A	Dsn. B
Damwand profiel	AZ18-700 (S240) of gelijkwaardig	AZ18-700 (S240) of gelijkwaardig
Lengte	11,5 m	10,0 m
Inbeddingsdiepte	NAP -11,0 m	NAP -9,5 m
Traagheidsmoment	37.800 cm ⁴ /m1	37.800 cm ⁴ /m1
Weerstandsmoment	1800 cm ³ /m1	1800 cm ³ /m1
Rekenwaarde optredend buigend moment $M_{s,d}$ (UGT)	375 kNm/m1	175 kNm/m1
Rekenwaarde optredende dwarskracht $D_{s,d}$ (UGT)	234 kN/m1	134 kN/m1
Anker/stempelkracht (horizontaal) $P_{h,d}$ (UGT)		
Maximum uitbuiging u_{max} (BGT)	63 mm	35 mm

Trillingen kunnen worden voorkomen door de damwanden drukkend op diepte te brengen (b.v. met de Silent Piler Methode).

4.5.1.1.2 Geluid

Door de bouwactiviteiten wordt geluid geproduceerd, dat mogelijk tot overlast in de omgeving kan leiden. De invloed van het geluid bij de belendingen is afhankelijk van onder meer de afstand tussen de geluidbron en de ontvanger en de meteorologische omstandigheden.

Desgewenst kan door Fugro een geluidsprognose (bouwlawaai) worden opgesteld, waarmee inzicht wordt verkregen in de te verwachten geluidsniveaus. De analyse wordt opgesteld conform het handboek "*Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai*" van VROM. De geprognoseerde geluidbelastingen worden getoetst aan de waarden uit de Circulaire bouwlawaai 2010.

Desgewenst kunnen door Fugro tijdens de bouwactiviteiten geluidmetingen worden verricht en op basis van de '*Circulaire Bouwlawaai 2010*' worden getoetst.

Appendix A

Grondonderzoek

A.1 Grondonderzoek 1019-0192-000-21.R01 Bloemistenlaan



Bloemistenlaan te Leiden - Nieuwbouw woningen en appartementencomplex

Rapportage geotechnisch onderzoek | Leiden

1019-0192-000 | 20-10-2020

Definitief

AW Groep

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Bloemistenlaan te Leiden - Nieuwbouw woningen en appartementencomplex
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	1019-0192-000
Fugro-documentnr.	1019-0192-000-21-R02
Versienummer	2.0
Versiestatus	Definitief
Fugro Entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Zekeringstraat 41a Postbus 20655 1001 NR Amsterdam T 020 65 10800

Klantgegevens

Klant	AW Groep
Adres klant	Postbus 109, 2160 AC Lisse
Contactpersoon klant	R. Jongeleen

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	24-02-2020	Definitief	Initiële versie	LM	SC	MMU
2.0	20-10-2020	Definitief	DKM9 en DKM11	LM	SC	MMU

Projectteam

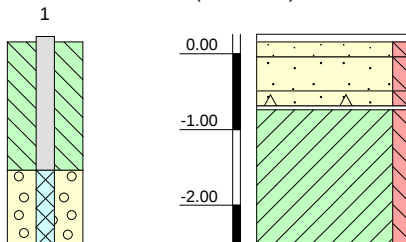
Initialen	Naam	Rol
MMU	ir. M.C. Muller	Geotechnical Consultant

Inhoudsopgave

1. Rapportageoverzicht
2. Situatiekening(en)
3. Onderzoeksdata
4. Toelichting geotechnisch onderzoek
5. Continu elektrisch sonderen
6. Legenda terreinproeven

Boring: HB3

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldidentificatie

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)

-0.26 tot 0.16	Verharding, klinker
0.16 tot -0.04	Zand, matig fijn, zwak siltig zwart
-0.04 tot -0.49	Zand, matig fijn, zwak siltig grijs
-0.49 tot -0.69	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen puin grijs
-0.69 tot -0.74	, volledig puin
-0.74 tot -2.54	Klei, zwak siltig, slap, donker grijs

Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 93721.3

Y: 463069.0

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP):

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.26

bk PB1 (m tov NAP): 0.23

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 14-02-2020

Boormeester: AVL

Geïdentificeerd door: AVL

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

1019-0192-000

Bloemistenlaan te Leiden - Nieuwbouw woningen en appartementencomplex

FUGRO

