

Concept
Versie 1
13 december 2012
Projectnr 50465
Documentnr 178556/vys



Gemeente Amsterdam Ingenieursbureau

Land & Water

PLANKAART UITVOERINGSBESLUIT KENNISKWARTIER

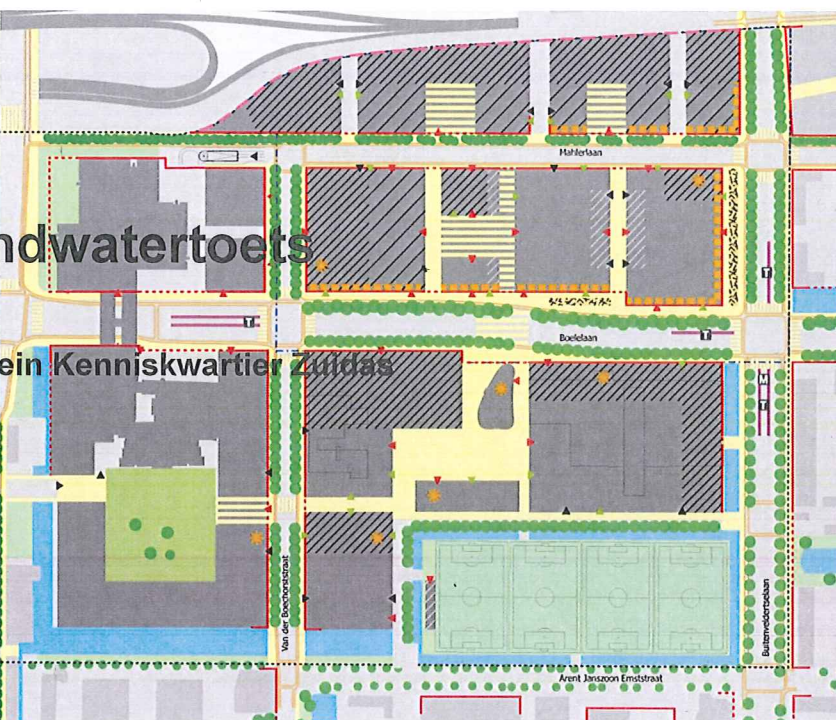
LEGENDA

- GRENZEN**
- plangrens
 - exploitatiegrens
 - vaste rooilijn
 - flexibele rooilijn
- OPENGARE RUIMTE**
- water
 - groen
 - groene binnenuimte
 - sportvelden
 - bomen
 - publieke ruimte (trottoirs en pleinen)
 - publieke ruimte individuele oversteek voetgangers
 - fietspad
 - trein/tram/metro halte
 - regenwater opvang
- BEBOUWING**
- bebouwing omgeving
 - bebouwing tot 35 m / max 10 % tot 45m
 - bebouwing tot 45m / max 70% tot 70m
 - bebouwing tot 45 m / min 50% = 30m
 - bebouwing tot 18 m
 - bebouwing relevant voor de fasering
 - hoofdingangen
 - P-garages entrees
 - fietsgarages entrees
 - markante gebouwen (bezoekerstrekkers)
 - voorzieningen in de plint
 - geluidsverende bebouwing

Concept 8 februari 2010

Grondwatertoets

VU-terrein Kenniskwartier Zuidas



Auteur(s)

R. van Bemmelen
R. van Diepen

Opdrachtgever

Vrije Universiteit (Facilitaire Campus Organisatie, Campusontwikkeling)

Contactpersoon

De heer A.B.M. Steentjes

Projectnummer

50465

Opsteller	Goedgekeurd	Paraaf	Vrijgegeven	Paraaf	Datum
Bjr/Dnr	T. Timmermans	<i>[Signature]</i>	H. van Hees	<i>[Signature]</i>	11-12-2012

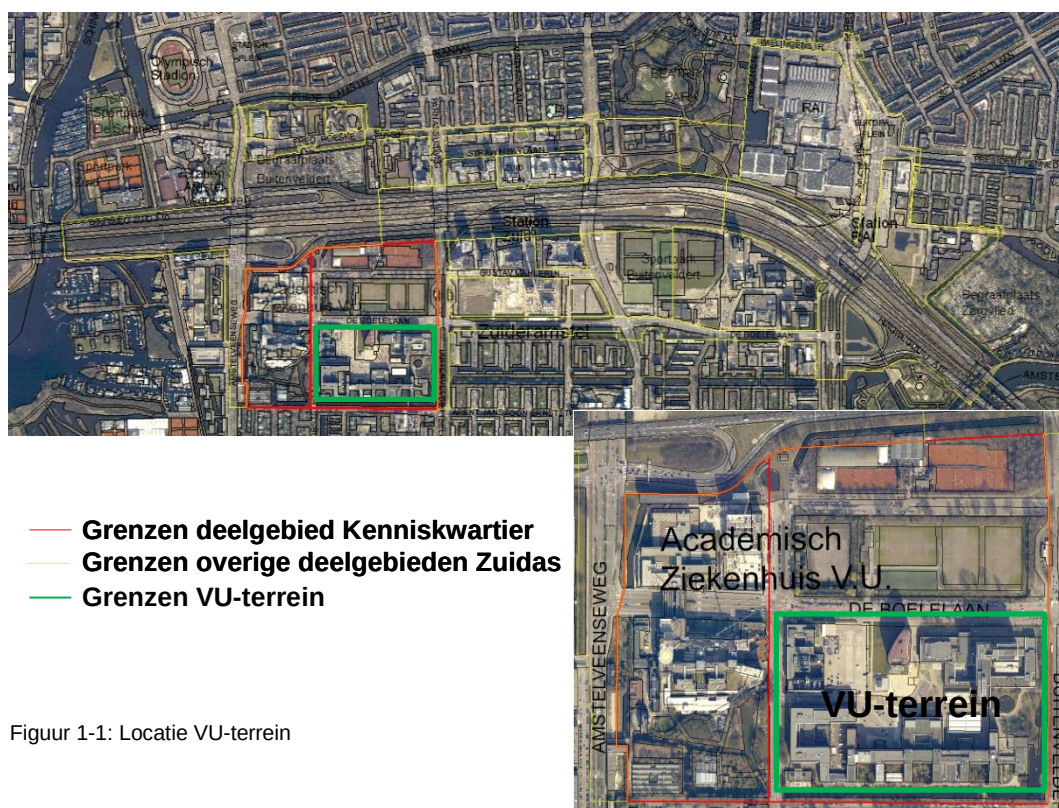
Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Opdrachtformulering	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Aanpak	6
2.1	Basisinformatie.....	6
2.2	Uitgangspunten	6
3	Gebiedsbeschrijving	7
3.1	Onderzoeks- en modelgrenzen.....	7
3.2	Maaiveldhoogtes	7
3.3	Bodemopbouw	7
3.4	Waterhuishouding	7
3.5	Geohydrologie	8
4	Grondwatertoets.....	10
4.1	Berekende grondwatereffecten	10
4.2	Grondwateraanvulling	10
4.3	IJking	11
4.4	Modelresultaten.....	12
4.4.1	Nabije toekomst: geen nieuwe watergang.	12
4.4.2	Situatie als in uitvoeringsbesluit: wel nieuwe watergang.	14
4.5	Opmerkingen.....	17
5	Conclusie	18
Bijlage 1	Sonderingen.....	21
Bijlage 2	IJking	22

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Vrije Universiteit Amsterdam (VU, figuur 1-1, [1]) heeft ontwikkelingsplannen voor de nieuwbouw van een woningbouwcomplex met een ondergrondse parkeerkelder ten westen van het OZW-gebouw. Met een grondwatertoets dient onderzocht te worden of de toekomstige parkeerkelder ongewenste effecten heeft op de freatische grondwaterstand.



1.2 Opdrachtformulering

Waternet voert namens de gemeente Amsterdam de gemeentelijke grondwaterzorgplicht [2]. Uitgangspunt is dat het grondwatersysteem niet mag verslechteren als gevolg van nieuwe constructies. Voorliggend rapport is de grondwatertoets, waarin onderzocht wordt wat het effect is van de ondergrondse parkeergarage op het grondwatersysteem.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten genoemd. Hoofdstuk 3 beschrijft de bestaande situatie en het huidige grondwatersysteem. Hoofdstuk 4 toont de effecten van de voorgenomen ontwikkelingen op de grondwaterstand en geeft de toetsing aan de gemeentelijke grondwaternorm uitgaande van klimaatscenario W2100. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie.

2 Aanpak

2.1 Basisinformatie

We hanteren de volgende basisinformatie:

- Keurkaart AGV 2006 – Regio Amsterdam, kaartnummer IM 20060059, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht [3]
- Kaart behorende bij het peilbesluit van BP Buitenveldert [4]
- Kaart Waterkeringen en polders in en rond Amsterdam 1997 [5]
- Conceptontwerp bestemmingsplan Kenniskwartier Zuid [6]
- Rapport groeiend grondwatermodel Zuidas [7]
- Tekening Transitorium [8]
- Tekening Hoofdgebouw [9]
- Boringen en sonderingen uit gemeentelijk archief [10]
- Grondwaterstanden en stijghoogte uit meetnet Waternet [11].
- Actueel hoogtebestand Nederland, AHN [12]
- Parkeergarage: Meyer van Schouten architecten 9 november 2012 [13].

2.2 Uitgangspunten

We hanteren de volgende uitgangspunten:

- Voor de locatie en afmetingen van de toekomstige ondergrondse parkeergarage gaan we uit van de door de opdrachtgever aangeleverde tekeningen.
- De parkeerkelder blokkeert het volledige freatische pakket (dat wil zeggen dat het freatische doorlaatvermogen ter plaatse van de ondergrondse constructie 0 m²/d is).
- Bij de grondwatermodellering zijn de uitgangspunten uit rapport Groeiend Grondwatermodel Zuidas [7] aangehouden.
- De grondwatereffecten van de ruimtelijke ontwikkelingen worden getoetst aan de gemeentelijke grondwaternorm. Deze houdt in dat de hoogste grondwaterstand niet hoger mag komen dan 50 cm onder het maaiveld voor kruipruimteloos bouwen, respectievelijk 90 cm onder maaiveld voor bouwen met kruipruimte. Deze grondwaterstand mag ten hoogste eens in de twee jaar overschreden worden gedurende maximaal vijf aaneengesloten dagen [2]. Tevens wordt naar de verlagingseffecten van de freatische grondwaterstand als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen gekeken.
- Voor de sportvelden ten noorden van het VU complex zijn ook nieuwe ontwikkelingen voorzien, onder andere de aanleg van het nieuwe Bètagebouw van de VU. Bij een aantal van deze nieuwe ontwikkelingen zijn kelders voorzien. Deze kelders zijn niet meegenomen in de onderhavige grondwatertoets. De exacte locaties en fasering bij aanleg van deze kelders zijn momenteel nog niet bekend.
- Vanaf begin 2013 is volgens planning de watergang ten oosten van de huidige sportvelden gedempt [14]. Deze situatie is aangehouden in de berekeningen voor de actuele situatie. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van het conceptontwerp bestemmingsplan Zuidas [6].

3 Gebiedsbeschrijving

3.1 Onderzoeks- en modelgrenzen

In de berekeningen is consequent het gehele Groeiend Grondwatermodel Zuidas [7] doorgerekend. De in onderhavige rapportage weergegeven resultaten geven een uitsnede van het onderzoeksgebied weer.

3.2 Maaiveldhoogtes

De maaiveldhoogtes in het onderzoeksgebied zijn afkomstig van het Actuele hoogtebestand Nederland [12]. De maaiveldhoogte in het onderzoeksgebied ligt op circa NAP - 0,5 m.

3.3 Bodemopbouw

De geschematiseerde bodemopbouw in het gebied is weergegeven in tabel 3-1. De bodemopbouw is gebaseerd op de sonderingen uit het gemeentelijk archief ([10], Bijlage 1). De bodem bestaat uit een ophooglaag van circa 3,5 m dikte, met daaronder een afwisseling van slecht doorlatende lagen van ruim 7 m dikte. De basis van de slecht doorlatende lagen wordt gevormd door een pakket basisveen met hoge hydraulische weerstand. De eerste zandlaag begint op circa NAP - 11,2 m.

Bodemlaag	Basis [m+ NAP]	Dikte laag [m]	Geohydrologische laag
Maaiveld	NAP - 0,5	-	-
Ophooglaag; zand	NAP - 4,0	3,5 m	Freatisch pakket
Klei/veen afzetting	NAP - 11,2	7,2 m	Slecht doorlatende laag
Eerste/tweede zandlaag	-	> 14 m	Watervoerend pakket

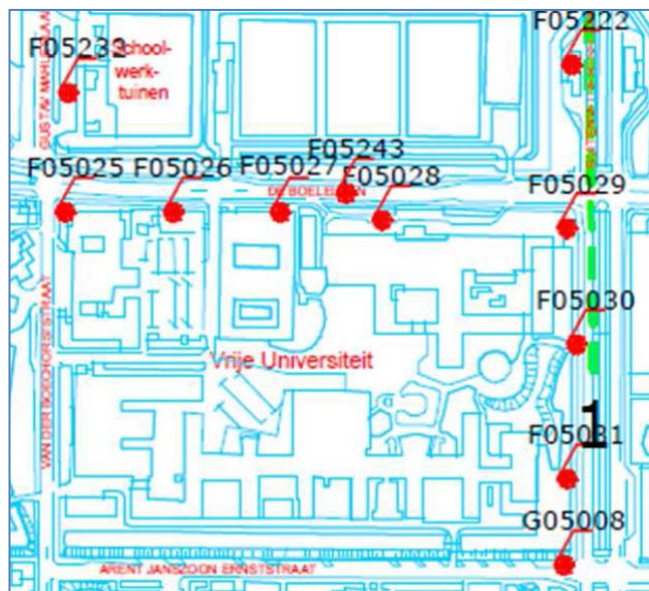
Tabel 3-1: Geschematiseerde bodemopbouw onderzoeksgebied

3.4 Waterhuishouding

Het deelgebied Kenniskwartier ligt in de Binnendijkse Buitenveldertse polder [3], waar een polderpeil van NAP - 2,0 m gehandhaafd wordt [4]. Via de watergang ten noorden van de A.J. Ernststraat stroomt het water vanuit de polder naar het gemaal aan de Amstel. De Spoorslagsloot (streefpeil NAP - 2,0 m) vangt nu de kwel op vanuit de hoger gelegen Amstellandse boezem (direct ten noorden van de A10, met een streefpeil van NAP - 0,4 m [5]). De watergang langs de Amstelveenseweg (streefpeil NAP - 2,0 m) vangt de kwel op vanuit de Rijnlandsboezem (streefpeil NAP - 0,59 m [5]). Het oppervlaktewaterstelsel dient als drainagebasis voor het freatische grondwatersysteem.

3.5 Geohydrologie

De geactualiseerde grondwaterstanden en stijghoogte van het eerste watervoerende pakket zijn afgeleid uit het meetnet van Waternet [11] en weergegeven in figuur 3-1 en tabellen 3-2 en 3-3.



Figuur 3-1: Locaties peilbuizen Kenniskwartier

De gemiddelde gemeten grondwaterstand in het onderzoeksgebied varieert tussen NAP - 2,05 m en NAP - 1,60 m. In de periode juli tot november 2012 is er, waarschijnlijk door demping van de watergang(en) ten noorden van De Boelelaan, een sterke stijging in de gemiddelde freatische grondwaterstand te zien. De gemiddelde grondwaterstand varieert sindsdien tussen NAP - 1,79 m en NAP - 1,39 m.

De stijghoogte in het watervoerende pakket ligt op circa NAP - 3,3 m. De stijghoogte ligt daarmee in het gehele onderzoeksgebied lager dan de freatische grondwaterstand. Er is dus sprake van inzijging (neerwaartse verticale stroming) van grondwater uit het freatisch pakket naar het dieper gelegen watervoerende pakket.

Tabel 3-2: Gemeten grondwaterstanden, bijgewerkt tot november 2012

Peilbuis	F05025	F05026	F05027	F05028	F05029
Locatie	De Boelelaan	De Boelelaan	De Boelelaan	De Boelelaan	De Boelelaan
Meetperiode	1975- november 2012	1975- november 2012	1975- november 2012	1975- augustus 2011	1975- december 2011
Hoogste* gemeten grondwaterstand (m NAP)	-1,34	-1,27	-1,24	-1,54	-1,23
Gemiddelde grondwaterstand (m NAP)	-1,87	-1,85	-1,83	-1,95	-2,05
Gemiddelde grondwaterstand juli-november 2012 (m NAP)	-1,59	-1,39	-1,42	N.b.	N.b.

* Vanwege de korte meetreeksen met grote meetintervallen is niet de GHG maar de hoogste grondwaterstand uit de meetreeksen weergegeven.

Tabel 3-3: Gemeten grondwaterstanden, bijgewerkt tot november 2012

Peilbuis	F05030	F05031	F05232	G05008	F05243**
Locatie	Buitenveldertse laan	Buitenveldertse laan	Gustav Mahlerlaan	Arent Janszoon Ernststraat	De Boelelaan
Meetperiode	1975- oktober 2012	1975- juli 2012	2004- maart 2011	1975- oktober 2010	2004 - november 2011
Hoogste* gemeten grondwaterstand (m NAP)	-1,32	-1,72	-1,33	-1,76	-3,08
Gemiddelde grondwaterstand (m NAP)	-1,88	-2,00	-1,60	-1,95	-3,35
Gemiddelde grondwaterstand juli-november 2012 (m NAP)	-1,79	-1,72	N.b.	N.b.	N.b.

* Vanwege de korte meetreeksen met grote meetintervallen is niet de GHG maar de hoogste grondwaterstand uit de meetreeksen weergegeven.

** Peilbuis met filter in 1^e watervoerende pakket.

4 Grondwatertoets

4.1 Berekende grondwatereffecten

Voor het bepalen van de grondwatereffecten van een nieuwe ondergrondse parkeerkelder op het VU-terrein, is gebruik gemaakt van het Groeiend grondwatermodel Zuidas [7]. De nieuwe parkeergarage op het VU-terrein mag geen schadelijke verhoging van de grondwaterstand door opstuwing of schadelijke verlaging van de grondwaterstand veroorzaken. Een verhoging van de grondwaterstand kan leiden tot boomsterfte en grondwateroverlast, een verlaging kan eveneens leiden tot boomsterfte, tot schade aan funderingen en ongewenste zettingen. De locatie van de nieuwe parkeerkelder staat weergegeven in figuur 4-1 [6, 8, 13].



Figuur 4-1 Locatie en ligging nieuwe parkeerkelder (gearceerd)

4.2 Grondwateraanvulling

Om het effect van de toekomstige parkeergarage op de grondwaterstroming te bepalen, is gerekend met een klimaatscenario (scenario W2100 met een gemiddelde neerslagtoename van +14% en piek neerslagtoename van +16%, [15]). Het verhardingspercentage (70%) en de resulterende netto grondwateraanvulling (stationair 0,47 mm/dag, piek 3,7 mm/dag) zijn niet gewijzigd ten opzichte van het rapport Groeiend Grondwatermodel Zuidas [7]. Voor alle scenario's is het grondwatermodel eerst stationair doorgerekend, waarna een tiendaagse T=2 bui gesimuleerd is. De aldus berekende maatgevende freatische grondwaterstand gaat naar verwachting eens in de twee jaar voorkomen. Hiermee wordt aan de toetsingseisen van de gemeentelijke grondwaternorm voldaan.

4.3 IJking

In het groeiend grondwatermodel was de ijkafwijking voor het kenniskwartier relatief groot (0,4 m). Daarom is voorafgaand aan de effectbepaling van de nieuwe parkeergarage eerst het grondwatermodel in het kenniskwartier opnieuw geijkt. Daarnaast zijn in 2012 in het onderzoeksgebied een aantal watergangen gedempt. Deze dempingen hebben invloed op de grondwaterstanden en de grondwaterstroming.

Bij ijking worden een aantal parameters geoptimaliseerd totdat het grondwatermodel de gemeten (werkelijke) grondwaterstanden zo nauwkeurig mogelijk benadert. Bij ijking moet betracht worden om zo realistisch mogelijke waarden aan te houden tijdens de parameteroptimalisatie.

In de ijking zijn de volgende parameters geoptimaliseerd:

- De weerstand van de scheidende laag is aangepast van gemiddeld circa 4.000 dagen naar 3.500 dagen voor Kenniskwartier.
- De doorlatendheid onder de Van den Boechorststraat is lokaal verhoogd tot maximaal 10 m/dag.
- De drainageweerstand van de watergang ten oosten van het Bètagebouw is verhoogd van 10 naar 500 dagen. De watergang heeft gemetselde kades met een hogere hydraulische weerstand.
- De ligging van een kelder onder het VU medisch centrum is nauwkeuriger in het model gebracht.

Na aanpassing van deze parameters werd een goede benadering gevonden van de gemeten grondwaterstanden en grondwaterstroming. De afwijking tussen gemeten (gemiddelde) en berekende grondwaterstanden is nu maximaal 0,12 m in Kenniskwartier, met een betrouwbaarheid van 95% (Bijlage 2). De overige parameters zijn niet gewijzigd ten opzichte van de waarden zoals beschreven in Groeiend Grondwatermodel Zuidas [7]. De stationaire berekening van de freatische grondwaterstand is weergegeven in figuur 4.2. De reeds aanwezige kelders zijn in groen weergegeven.



Figuur 4-2: Gemiddelde freatische grondwaterstand huidige situatie (m NAP, let op: waarden zijn onder NAP gegeven)

4.4 Modelresultaten

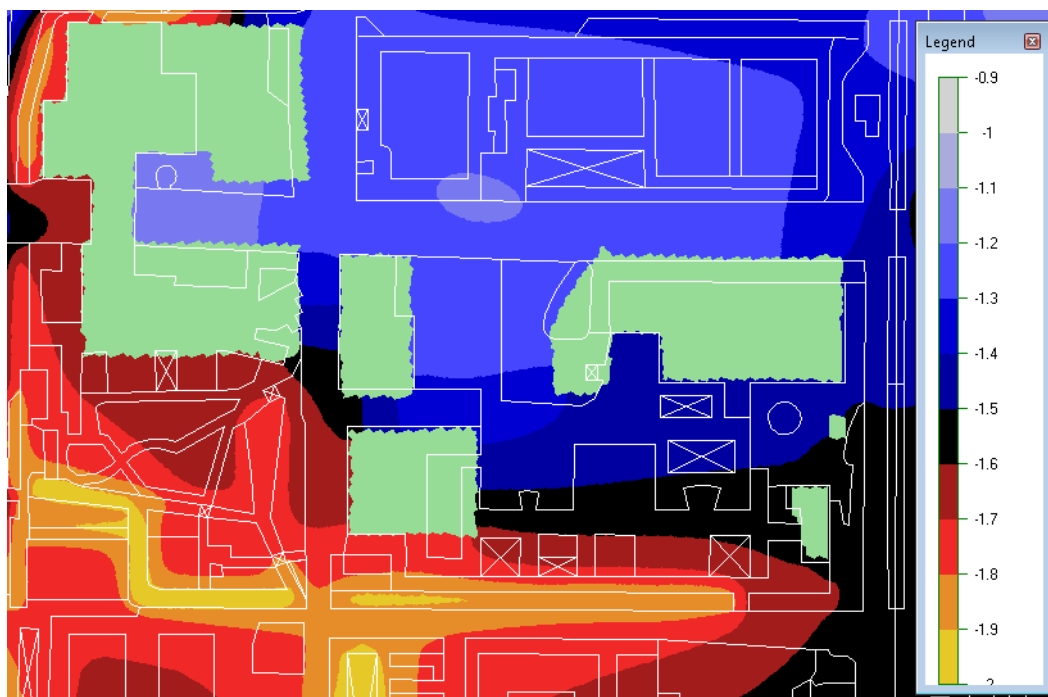
In de nabije toekomst is extra demping van water binnen deelgebied kenniskwartier voorzien. De watergang ten oosten van de huidige sportvelden wordt eind 2012 – begin 2013 gedempt (zie cirkel in figuur 4.3). Dit is vooralsnog de laatste waterdemping die voorzien is tot 2030. Hierdoor ontstaat een verslechtering van de ontwatering (=afstand tussen maaiveld en freatische grondwaterspiegel) ter plaatse van de projectlocatie. Daarom is getoetst aan de nabije toekomst waarin deze watergang gedempt is (vanaf januari 2013).



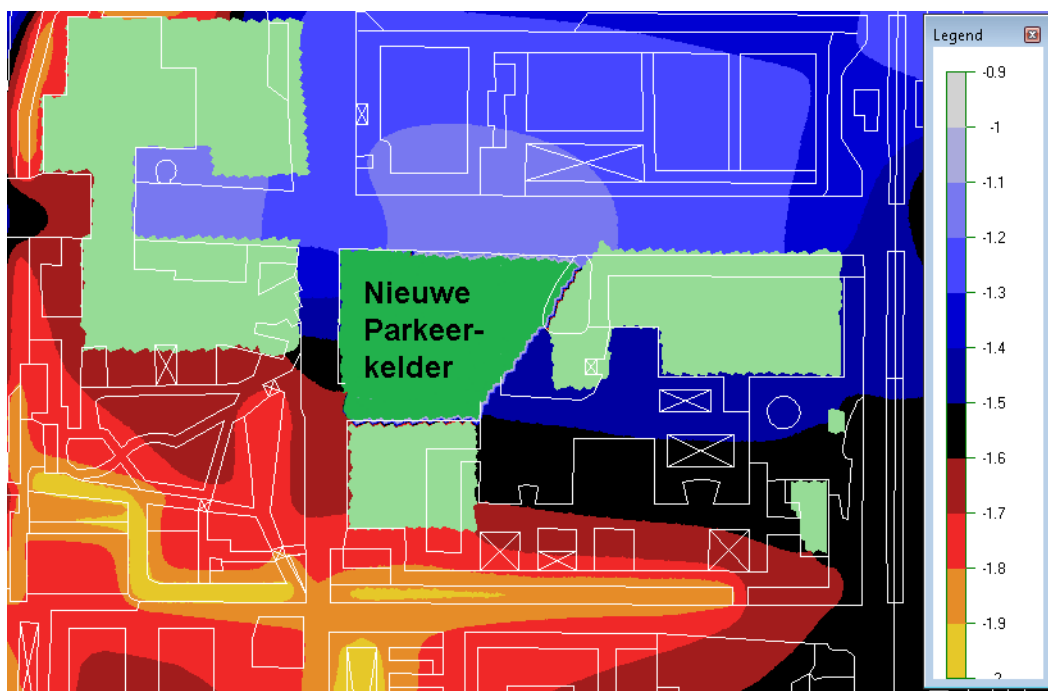
Figuur 4-3: Huidige situatie met gedempte watergangen

4.4.1 Nabije toekomst: geen nieuwe watergang.

Met het herijkte Groeiend Grondwatermodel Zuidas zijn de grondwaterstanden berekend in een situatie waarin de watergang ten oosten van de huidige sportvelden Buitenveldert gedempt is (zie figuur 4-4). Vervolgens is de toekomstige ondergrondse parkeergarage in het model toegevoegd en nogmaals de maatgevende grondwaterstand bepaald (zie figuur 4.5).



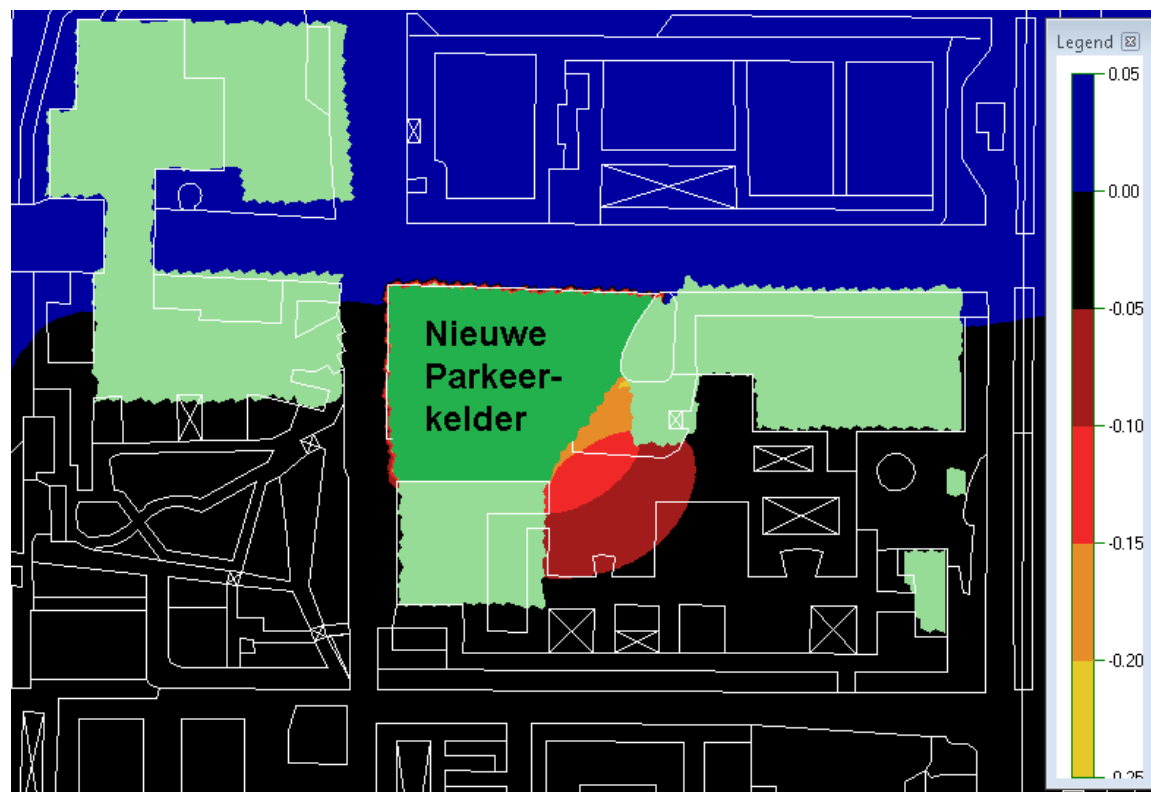
Figuur 4-4: Toekomstige maatgevende grondwaterstand na demping oostelijke watergang sportpark Buitenveldert zonder parkeergarage VU-terrein (m NAP)



Figuur 4-5: Toekomstige maatgevende grondwaterstand na demping oostelijke watergang sportpark Buitenveldert met parkeergarage VU-terrein (m NAP).

Het verschil in maatgevende grondwaterstanden voor en na de bouw van de garage is weergegeven in figuur 4-6. In de figuur is te zien dat de maximale stijging van de maatgevende grondwaterstand als gevolg van de bouw van de kelder, minder dan 0,05 m bedraagt. Daarmee is het effect van de kelder op de

maatgevende freatische grondwaterstand te verwaarlozen. De maximale daling van de grondwaterstand vindt plaats ten zuiden van de kelder en bedraagt 0,2 m.

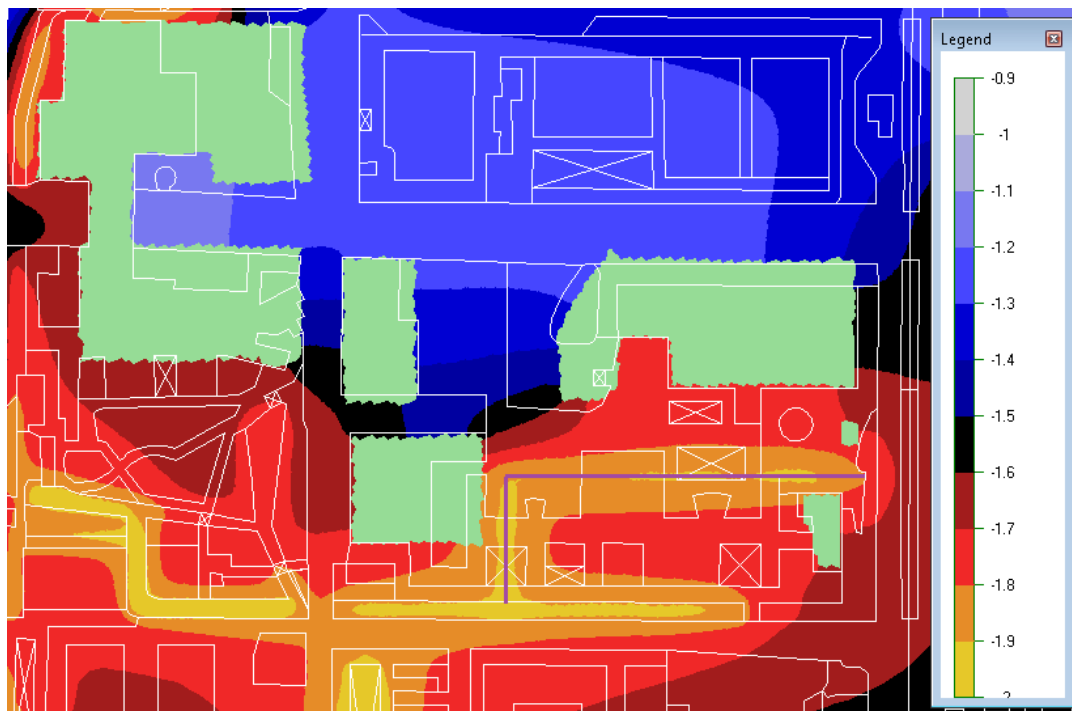


Figuur 4-6: Effect parkeergarage VU-terrein op de maatgevende grondwaterstand na demping oostelijke watergang sportpark Buitenveldert (m)

4.4.2 Situatie als in uitvoeringsbesluit: wel nieuwe watergang.

In de situatie van 2023 is een nieuwe watergang voorzien op de locatie waar momenteel het Bètagebouw van de VU staat. Vanwege de drainerende werking van deze watergang worden lagere freatische grondwaterstanden verwacht op de projectlocatie.

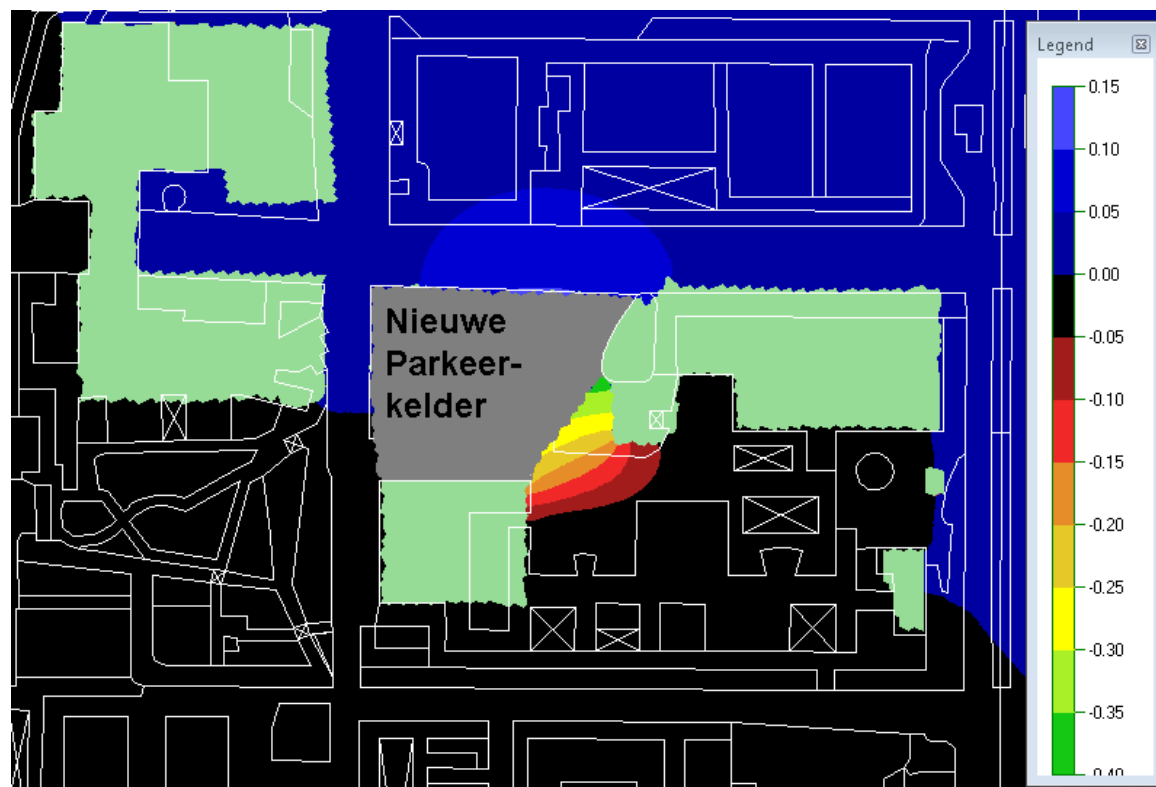
Met het herijkte Groeiend Grondwatermodel Zuidas zijn de grondwaterstanden berekend in een situatie waarin de watergang op de locatie van het huidige Bètagebouw gerealiseerd is (zie figuur 4-7). Vervolgens is de toekomstige ondergrondse parkeergarage in het model toegevoegd en nogmaals de maatgevende grondwaterstand bepaald (zie figuur 4-8).



Figuur 4-7: Toekomstige maatgevende grondwaterstand zonder parkeergarage VU-terrein met nieuwe watergang (paarse lijn, m NAP)



Figuur 4-8: Toekomstige maatgevende grondwaterstand met parkeergarage VU-terrein en met nieuwe watergang (paarse lijn, m NAP)



Figuur 4-9: Effect parkeerkelder VU-terrein op de maatgevende grondwaterstand in situatie met nieuwe watergang (m)

Het verschil in grondwaterstanden voor en na de bouw van de parkeerkelder in een situatie met nieuwe watergang op de locatie van het huidige Bètagebouw, is weergegeven in figuur 4-9. In de figuur is te zien dat de maximale stijging van de maatgevende grondwaterstand als gevolg van de bouw van de kelder circa 0,1 m bedraagt. Daarmee is het effect van de kelder op de maatgevende freatische grondwaterstand klein te noemen. De maximale daling van de maatgevende grondwaterstand vindt plaats ten zuiden van de kelder en bedraagt 0,4 m.

Zowel de maximale verhoging als verlaging van de maatgevende freatische grondwaterstand als gevolg van de nieuwe kelder is hoger dan in het scenario zonder nieuwe watergang. De oorzaak hiervan is dat door het drainerende effect van de nieuwe watergang een versterkte grondwaterstroming tussen de huidige kelders van het hoofdgebouw/OZW en het transitorium van de VU plaatsvindt. Na realisatie van de nieuwe parkeerkelder wordt de grondwaterstroming tussen het hoofdgebouw/OZW en het transitorium van de VU geblokkeerd, waardoor onder het middenterrein van de VU geen grondwateraanvulling uit noordelijke richting meer kan plaatsvinden. Dit is zowel de oorzaak van de extra opstuwing ten noorden van de nieuwe kelder als de extra verlaging ten zuiden van de nieuwe kelder.

Bij de huidige maaiveldhoogte van circa NAP - 0,5 m en een berekende maximale freatische grondwaterstand van NAP - 1,15 m wordt ook na realisatie van de nieuwe parkeerkelder aan de gemeentelijke grondwaternorm voldaan. De verwachte minimale maatgevende ontwatering is dan 0,65 m. De verlaging van de freatische grondwaterstand ten zuiden van de parkeerkelder leidt niet tot schadelijke zettingen op het VU terrein. Op de locatie van maximale grondwaterstands daling staan geen droogtegevoelige bomen. De effecten van de nieuwe parkeerkelder op het grondwatersysteem leiden niet tot schade aan flora.

4.5 Opmerkingen

De bodemopbouw en bodemeigenschappen kunnen lokaal afwijken van wat in het veldonderzoek en de literatuur is aangetroffen. De met het grondwatermodel gesimuleerde situatie kan daarom afwijken van de werkelijke situatie.

Het grondwatermodel is voor kenniskwartier geijkt tot een afwijking van 0,12 m op de gemeten gemiddelde grondwaterstanden van juli tot november 2012, met een betrouwbaarheid van 95%. Uitgaande van een standaard normale verdeling (Gauss verdeling) betekent dit dat 95% van de berekende grondwaterstanden binnen een afstand van 2 standaardafwijkingen van het gemiddelde voorkomen ($\mu \pm 2\sigma$). Het grondwatermodel is hiermee nauwkeurig geijkt op de gemeten grondwaterstanden. Deze betrouwbaarheid is echter geen maat voor de meetreeks zelf.

In 2012 is oppervlaktewater gedempt in het Kenniskwartier, waardoor het grondwatersysteem op de projectlocatie veranderd is. Daarom kunnen de meetreeksen van de freatische grondwaterstand van vóór de dempingen niet worden gebruikt bij de ijking van het grondwatermodel. Op dit moment is bij de ijking gebruik gemaakt van een zeer korte meetreeks waaruit de invloed van eventuele fluctuaties niet kan worden afgeleid. We bevelen daarom aan om de freatische grondwaterstanden in kenniskwartier nauwgezet te blijven monitoren om eventuele fluctuaties of trends te kunnen vaststellen en de resultaten van het grondwatermodel te verifiëren.

Verder is voor de actuele keldersituatie in Kenniskwartier gebruik gemaakt van informatie die ten tijde van het opstellen van het Groeiend Grondwatermodel Zuidas [7] en uit aanvullende informatie [8, 9] beschikbaar was. Ondergrondse constructies hebben grote invloed op het grondwatersysteem in Kenniskwartier. We bevelen daarom aan om te verifiëren of de in het grondwatermodel gehanteerde kelderconfiguratie conform de huidige situatie is.

5 Conclusie

Het effect op de freatische grondwaterstand van een geplande ondergrondse parkeergarage op het VU-terrein is berekend voor een nat klimaatscenario (KNMI 2100 scenario W).

Uit het MicroFEM grondwatermodel blijkt dat de te realiseren ondergrondse parkeergarage ter plaatse van het VU-terrein een gering effect heeft op de grondwaterstand in de omgeving. De maximale stijging van de maatgevende grondwaterstand, als gevolg van de parkeerkelder, is circa 0,1 m aan de noordzijde. De maximale daling van de maatgevende grondwaterstand, als gevolg van de bouw van de parkeerkelder, is maximaal 0,4 m aan de zuidzijde. De straal van het invloedsgebied (tot 0,05 m afwijking van de berekening zonder kelder) bedraagt circa 80 m.

Veranderingen van minder dan 10 cm van de grondwaterstanden komen vaker voor als gevolg van de natuurlijke fluctuaties in droge en natte perioden en worden niet als risico gezien voor grondwateroverlast of -onderlast. Het effect van de parkeerkelder VU-terrein op de grondwatersituatie in de bestaande omgeving is niet schadelijk. Er wordt voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm voor bouwen in de bestaande stedelijke omgeving, aangezien de minimale ontwatering 0,65 m is.

Bronnen

- [1] Wateradvies Kenniskwartier, IBA, maart 2010. Doc. nr 50671.
- [2] Rapportage Breed Water, Plan gemeentelijke watertaken 2010-2015, stedelijk afvalwater, afvloeiend hemelwater en grondwater in Amsterdam, Waternet, maart 2010.
- [3] Keurkaart AGV 2006 – Regio Amsterdam, kaartnummer IM 20060059, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, 27-03-2006.
- [4] Kaart behorende bij het peilbesluit van BP Buitenveldert (nr 14).
- [5] Kaart Waterkeringen en polders in en rond Amsterdam 1997, augustus 1997.
- [6] Conceptontwerp bestemmingsplan Kenniskwartier Zuid, 12 november 2012 versie 3.1.1.
- [7] Rapport groeiend grondwatermodel Zuidas, versie 1.1, projectnummer 50334, documentnummer 165909, IBA, februari 2011.
- [8] Tekening Transitorium 4.0.17(29)5.
- [9] Tekening Hoofdgebouw 172-4-37.
- [10] Boringen en sonderingen uit TNO DINO-loket, (<http://www.dinoloket.nl/>), geraadpleegd 7 december 2012.
- [11] Meetnet grondwater Waternet, geactualiseerd tot november 2012.
- [12] Actueel hoogtebestand Nederland, AHN versie 2, 2011
- [13] Parkeergarage: Meyer van Schouten architecten 9 november 2012 [13].
- [14] Waterplan Kenniskwartier. 16-03-2010. OGA.
- [15] KNMI Klimaatscenario's 2006.

Bijlage 1 Sonderingen



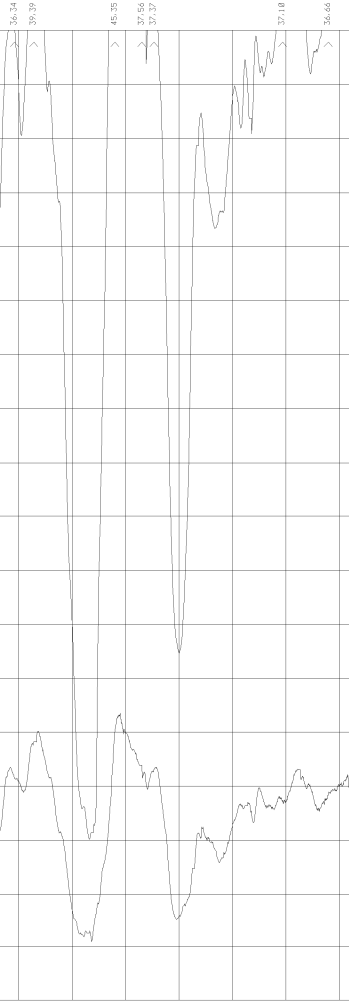
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100

DATUM SONDERING : 011214 P.1 v.1
R.D. COORDINATEN :
X : 119408 Y : 483093
TYPE SONDE : GCKHMS71 CKHW
CONUSPUNT OPP: 1000 mm², NOOI: 1.000
CONUSMEERSTAND
— PLAATSELIJKE WRIJVINGSMEERSTAND
MARIVELD = NAP-0,56 m
VOORGEBOORD TOT = NAP-2,56 m
BEGIN SONDERING = NAP-2,57 m
EINDE SONDERING = NAP-25,23 m
SONDERING VOLGENS NEN 5140 KL.4

VOORGEBOORD

Diepte t.o.v. NAP [m]



0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100

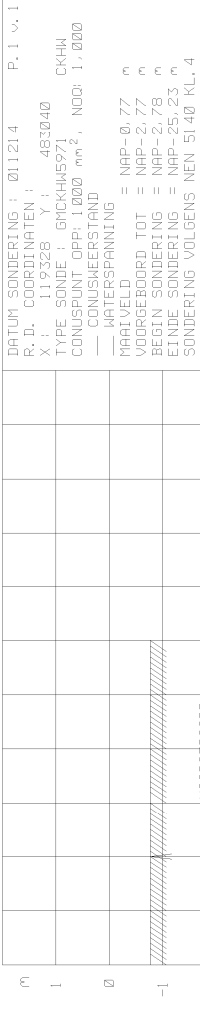


OMEGAM
GRONDMECHANICA
AMSTERDAM

VERKENNEND GEOTECHNISCH
ONDERZOEK OZW
SONDERING

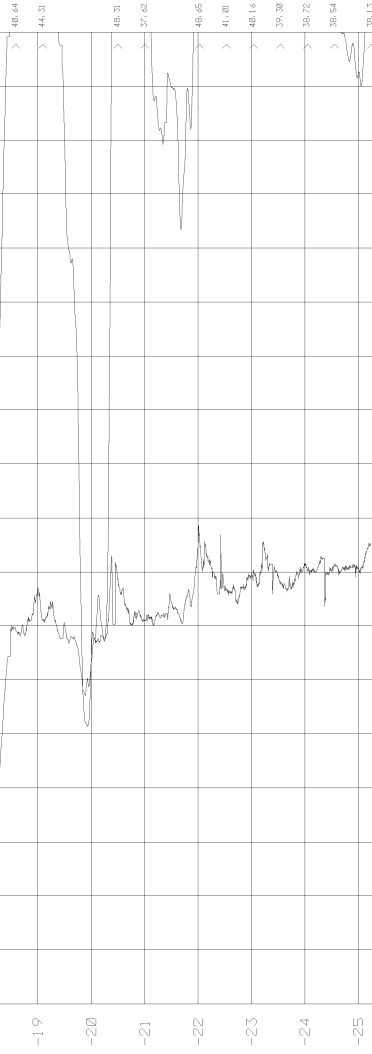
GET. 011217
GEC.
GEZ.
OPDRACHT: 12.813
F5-1351
CK
GI

0 -8 2 4 6 8 10 12 14 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 84 88 92 96 100 104 108 112 116 120 124 128 132 136 140 144 148 152 156 160 164 168 172 176 180 184 188 192 196 200 204 208 212 216 220 224 228 232 236 240 244 248 252 256 260 264 268 272 276 280 284 288 292 296 300 304 308 312 316 320 324 328 332 336 340 344 348 352 356 360 364 368 372 376 380 384 388 392 396 400 404 408 412 416 420 424 428 432 436 440 444 448 452 456 460 464 468 472 476 480 484 488 492 496 500 504 508 512 516 520 524 528 532 536 540 544 548 552 556 560 564 568 572 576 580 584 588 592 596 600 604 608 612 616 620 624 628 632 636 640 644 648 652 656 660 664 668 672 676 680 684 688 692 696 700 704 708 712 716 720 724 728 732 736 740 744 748 752 756 760 764 768 772 776 780 784 788 792 796 800 804 808 812 816 820 824 828 832 836 840 844 848 852 856 860 864 868 872 876 880 884 888 892 896 900 904 908 912 916 920 924 928 932 936 940 944 948 952 956 960 964 968 972 976 980 984 988 992 996 1000



VOORGEBOORD

DIEPTE 1.0.5. NAP [m]



0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100 102 104 106 108 110 112 114 116 118 120 122 124 126 128 130 132 134 136 138 140 142 144 146 148 150 152 154 156 158 160 162 164 166 168 170 172 174 176 178 180 182 184 186 188 190 192 194 196 198 200 202 204 206 208 210 212 214 216 218 220 222 224 226 228 230 232 234 236 238 240 242 244 246 248 250 252 254 256 258 260 262 264 266 268 270 272 274 276 278 280 282 284 286 288 290 292 294 296 298 300 302 304 306 308 310 312 314 316 318 320 322 324 326 328 330 332 334 336 338 340 342 344 346 348 350 352 354 356 358 360 362 364 366 368 370 372 374 376 378 380 382 384 386 388 390 392 394 396 398 400 402 404 406 408 410 412 414 416 418 420 422 424 426 428 430 432 434 436 438 440 442 444 446 448 450 452 454 456 458 460 462 464 466 468 470 472 474 476 478 480 482 484 486 488 490 492 494 496 498 500 502 504 506 508 510 512 514 516 518 520 522 524 526 528 530 532 534 536 538 540 542 544 546 548 550 552 554 556 558 560 562 564 566 568 570 572 574 576 578 580 582 584 586 588 590 592 594 596 598 600 602 604 606 608 610 612 614 616 618 620 622 624 626 628 630 632 634 636 638 640 642 644 646 648 650 652 654 656 658 660 662 664 666 668 670 672 674 676 678 680 682 684 686 688 690 692 694 696 698 700 702 704 706 708 710 712 714 716 718 720 722 724 726 728 730 732 734 736 738 740 742 744 746 748 750 752 754 756 758 760 762 764 766 768 770 772 774 776 778 780 782 784 786 788 790 792 794 796 798 800 802 804 806 808 810 812 814 816 818 820 822 824 826 828 830 832 834 836 838 840 842 844 846 848 850 852 854 856 858 860 862 864 866 868 870 872 874 876 878 880 882 884 886 888 890 892 894 896 898 900 902 904 906 908 910 912 914 916 918 920 922 924 926 928 930 932 934 936 938 940 942 944 946 948 950 952 954 956 958 960 962 964 966 968 970 972 974 976 978 980 982 984 986 988 990 992 994 996 998 1000



OMEGA
GRONDMECHANICA
RIJSTERDAM

VERKENNEND GEOTECHNISCH
ONDERZOEK OZW
SONDERING

OPDRACHT: 12.813
F5-1354
CW
62

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100

DATUM SONDERING : 011214 P.1 v.1
R.D. COORDINATEN :
X : 119330 Y : 483103
TYPE SONDE : GSKHMS971 CKHW
CONUSPUNT OPP: 1000 mm², NOOI: 1.000
CONUSMEERSTAND
— PLAATSELIJKE WRIJVINGSMEERSTAND
MAATVELD = NAP-0,71 m
VOORGEBOORD TOT = NAP-2,71 m
BEGIN SONDERING = NAP-2,72 m
EINDE SONDERING = NAP-24,97 m
SONDERING VOLGENS NEN 5140 KL.4

VOORGEBOORD

Diepte 1.0. v. NAP [m]

41.69
41.20
37.18
42.38
44.98

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100



OMEGA
GRONDMECHANICA
RIJSTERDAM

VERKENNEND GEOTECHNISCHE
ONDERZOEK OZW
SONDERING

GET. 011217
GEC.
GEZ.
SONDERING
V 7.8
OPDRACHT: 12.813
F5-1355
CK
GI

Bijlage 2 IJking

Peilbuis	F05025	F05026	F05027	F05030	F05031
Locatie	De Boelelaan	De Boelelaan	De Boelelaan	Buitenveldertse laan	Buitenveldertse laan
Meetperiode	1975- november 2012	1975- november 2012	1975- november 2012	1975- oktober 2012	1975- juli 2012
Hoogste gemeten grondwaterstand (m NAP)	-1,34	-1,27	-1,24	-1,32	-1,72
Gemiddelde grondwaterstand (m NAP)	-1,87	-1,85	-1,83	-1,88	-2,00
Gemiddelde grondwaterstand juli-november 2012 (m NAP)	-1,59	-1,39	-1,42	-1,79	-1,72
Berekende grondwaterstand (m NAP)	-1,50	-1,43	-1,46	-1,72	-1,75
Verschil (m)	0,09	0,04	0,04	0,07	0,03
Standaardafwijking verschil	0,06	2x STDEV	0,12		

Concept
Versie 1
13 december 2012
Projectnr 50465
Documentnr 178556/vys

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Grondwatertoets
VU-terrein Kenniskwartier Zuidas

Colofon

Grondwatertoets
VU-terrein Kenniskwartier Zuidas

Tekst

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder bronvermelding.
Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau
Weesperstraat 430
Postbus 12693
1100 AR AMSTERDAM