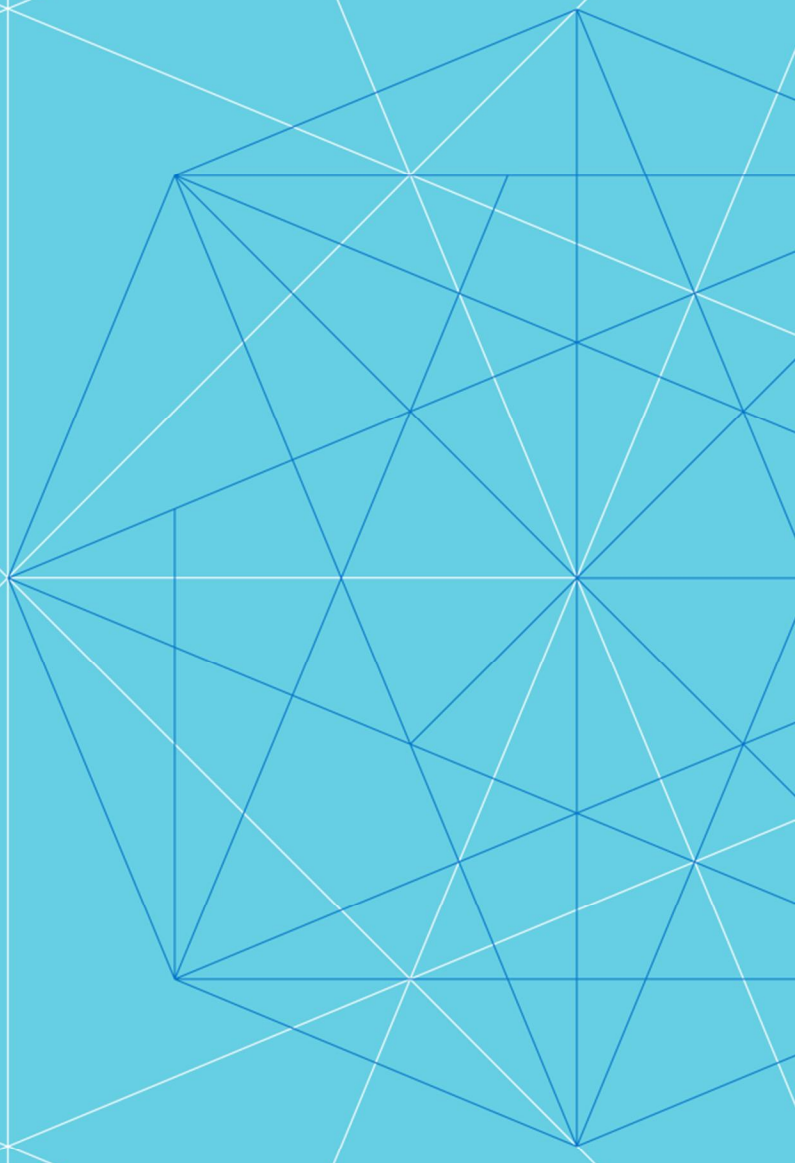
Rapportage

code 14603
21 juni 2017

Nieuwbouw The Base D en P22 Amsterdam Airport Schiphol
Rapportage betreffende de bouwput- en retourbemaling met beschouwing mogelijke milieu-effecten



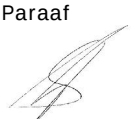
abt

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Projectgegevens

Project	Nieuwbouw The Base D en P22 Amsterdam Airport Schiphol
Onderdeel	Rapportage betreffende de bouwput- en retourbemaling met beschouwing mogelijke milieu-effecten
Code	14603
Datum	21 juni 2017
Samengesteld door	ir. M.C.W. Kimenai
Projectleider	ing. E. Smienk
Adviseur	ir. W. Spangenberg ro
Opdrachtgever	Schiphol Real Estate
Architect	ZZDP
Projectmanagement	Schiphol Real Estate
Eindverantwoording	ABT bv Arnhemsestraatweg 358 Velp Postbus 82 6800 AB Arnhem
Geautoriseerd door	ing. E. Smienk

Paraaf



datum	versie	omschrijving	verificatie
12 mei 2017	A	Besteksontwerp	
21 juni 2017	B	Aangepaste opbarstberekening liftputten	

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Inhoudsopgave

1.	Projectgegevens	5
1.1.	Inleiding	5
1.2.	Grondonderzoek	7
1.3.	Terrein en omgeving	8
1.4.	Bodemgesteldheid	11
1.5.	Grondwater	11
1.6.	Geohydrologisch schema	12
1.7.	Geohydrologische grondconstanten	12
1.8.	Nieuwbouw	13
2.	Bouwputontwerp	15
3.	Spanningsbemaling t.b.v. kelders The Base D en P22	17
3.1.	Gegevens van eerdere spanningsbemalingen op Schiphol	17
3.2.	Vereiste verlagingen stijghoogte grondwater	18
3.3.	Retourbemaling	20
3.4.	Berekening debiet spanningsbemaling en stijghoogtes	21
3.5.	Inrichting van de spanningsbemaling	24
4.	Freatische bemaling/drainage	25
5.	Invloed van de bemaling op de omgeving / beoordeling milieu-effecten	27
5.1.	Verticaal evenwicht bodem / opbarsten	27
5.2.	Warmte/koude opslag in de ondergrond - WKO	27
5.3.	Groenvoorziening, landbouw, natuurwaarden	27
5.4.	Zettingen	28
5.5.	Bestaande bebouwing	28
5.6.	Stabiliteit dijk Ringvaart	29
5.7.	Beïnvloeding zoet/zout-grensvlak	29
5.8.	Bodemverontreinigingen	29
6.	Monitoring	30
6.1.	Peilbuiswaarnemingen	30
6.2.	Watermeters	30
6.3.	Hoogtemetingen	30
6.4.	Grondwateranalyses	31
7.	Planning	32
8.	Vergunningen	33
8.1.	Waterwet	33
8.2.	Keur	33

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Lijst van bijlagen

Bijlage A	Situatietekening grondonderzoek
Bijlage B	Resultaten representatief grondonderzoek
Bijlage C	Situatietekening transportleiding retourbemaling
Bijlage D	Situatietekening retourveld met locatie peilbuis watergang PF5W
Bijlage E	Situatietekening Schiphol-Rijk met locatie peilbuis Ringvaart
Bijlage F	Resultaten opbarstberekening bouwputbodem
Bijlage G	Situatietekening hydrologische gebieden
Bijlage H	Situatietekening locatie eerdere spanningsbemalingen
Bijlage I	Situatietekening verlagings-/verhogingslijnen 1^{e} en 2^{e} watervoerende zandpakket
Bijlage J	Situatietekening verlagings-/verhogingslijnen 3^{e} watervoerende zandpakket
Bijlage K	Grondwaterbalans
Bijlage L	Situatietekening indicatieve positie bemalingsbronnen
Bijlage M	Situatietekening met aanlegniveaus verschillende constructiedelen
Bijlage N	Situatietekening met palenplan oude bebouwing Aviodome

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

1. Projectgegevens

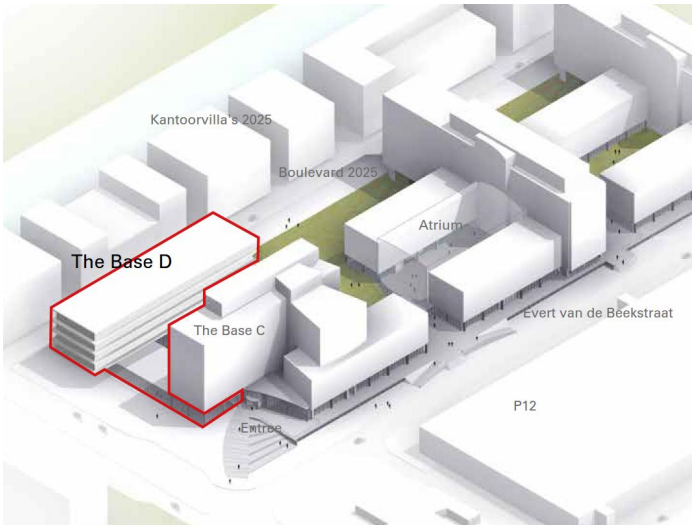
1.1. *Inleiding*

Het bestaande kantorencomplex The Base wordt aan de noordzijde uitgebreid met gebouw D. Aangrenzend wordt op locatie P22 in dezelfde periode een ondergrondse parkeergarage gerealiseerd waarboven op termijn plaatselijk kantoren worden voorzien.

Het complex is gelegen aan de Evert van de Beekstraat en de Westelijke Randweg. De situering van de bestaande bebouwing en nieuwbouw is aangegeven in onderstaande beelden.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Foto's: Locatie The Base en P22



Figuur: schematisch overzicht bestaande en toekomstige bebouwing

In het navolgende wordt ingegaan op de beschikbare projectgegevens, het ontwerp van de bouwput en de uitvoeringstechnische aspecten.
Het betreft een uitwerking in het kader van het ontwerp besteksfase.
Bovendien wordt informatie gegeven die van belang is in verband met de vergunningen in het kader van De Keur van het hoogheemraadschap van Rijnland.

Voorliggend rapport betreft de bemaling voor de nieuwbouw van zowel The Base D als P22.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

In voorliggend rapport wordt nader ingegaan op het ontwerp en de uitvoering van de spanningsbemaling, de retourbemaling en de freatische bemaling.
Formeel dient er op basis van het actuele wettelijke kader, het “Besluit Milieueffectrapportage” - onderdeel D15.2, een milieueffectbeoordeling te worden verricht vanwege de omvang van het te verwachten totale bemalingsdebiet. In voorliggende rapportage worden de mogelijke milieueffecten nader beschouwd. In dit verband wordt tevens ingegaan op gegevens van eerder in dit gebied uitgevoerde spanningsbemalingen. In dit kader zijn door ABT ook aanvullende modelberekeningen en analyses verricht. Op basis hiervan is een goede, genuanceerde toetsing uit te voeren van de eventuele milieueffecten gerelateerd aan de bouwput- en retourbemaling.
Deze analyses zijn in lijn van de beschouwingen die in zowel ontwerp- als uitvoeringsfase zijn gedaan in het kader van de succesvol verlopen bemalingen voor de bouwput van het nieuwe Hilton op Schiphol-Centrum.

Voor het ontwerp en de uitvoeringswijze van de bouwput en fundering wordt verwezen naar de door ABT separaat opgestelde rapportage.

1.2. *Grondonderzoek*

Het geotechnische grondonderzoek ten behoeve van de nieuwbouw is vooralsnog uitgevoerd in 2 fasen:
- Onderzoek in kader van ontwikkeling Triport c.q. The Base C van maart 2012. Sonderingen nr. S04, S05 en S06 van Tjaden.
- Onderzoek The Base D en P22 van 7 april 2017. Sonderingen 01 t/m 27 van Inpijn Blokpoel.

De resultaten van een aantal relevante sonderingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken in bijlage B. Bij alle sonderingen werd naast de conusweerstand tevens de plaatselijke mantelwrijving gemeten, zodat een goede indruk wordt verkregen van zowel de vastheid als de aard van de aangetroffen bodemlagen. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van NAP.

De sonderingen zijn uitgevoerd op met een elektrische conus overeenkomstig norm Eurocode 7-2 artikel 4.

Vanwege de mogelijke aanwezigheid van niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog zijn de sonderingen in fase 2 zekerheidshalve uitgevoerd als magnetosondering tot in de vaste zandlaag op NAP-11,5 m. Hierbij zijn geen verdachte locaties geconstateerd. In de fase van het bouwrijp maken van het bouwterrein wordt er nog een uitgebreid NGE-onderzoek uitgevoerd tot buiten de bouwput waarna het terrein kan worden vrij gegeven.

Voorts is een aantal ondiepe handboringen gemaakt ten behoeve van een classificatie van de toplaag en het bepalen van de actuele grondwaterstand. De resultaten hiervan zijn gepresenteerd op de boorstaten in bijlage B. Teneinde een beter inzicht te verkrijgen in de fluctuatie van de grondwaterstand gedurende een langere periode is een peilbuis geïnstalleerd in het boorgat van B01. Het filter is hierbij gesteld op een diepte van 3,0 m minus maaiveld.

Daarnaast zijn 2 diepere midifilters geïnstalleerd (gedrukt). De midifilters worden gebruikt om de stijghoogte te meten in het eerste watervoerende pakket. De resultaten hiervan zijn gepresenteerd op de boorstaten in bijlage B. Het filter is hierbij gesteld op een diepte van NAP-12,0 m en NAP-15,0 m.

Op de situatietekeningen van bijlage A zijn de betreffende meetlocaties aangegeven. Het uitvoeren van het grondonderzoek en het uitzetten en waterpassen van de onderzoeklocaties is verzorgd door respectievelijk Tjaden en Inpijn Blokpoel.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bij de uitvoering van het terreinwerk heeft ABT een coördinerende functie vervuld. De beoordeling van de resultaten, zoals weergegeven in het navolgende, is verricht door en onder verantwoordelijkheid van ABT.

Voor het ontwerp van de bemaling kan tevens gebruik worden gemaakt van de gegevens van grondonderzoek van eerder gerealiseerde projecten op Schiphol-Centrum uit het ABT-archief.

Omdat tijdens het grondonderzoek in april 2017 niet alle sondeerpunten aan de noordzijde bereikbaar waren en er in de diep zandlagen plaatselijk afwijkingen in de bodemopbouw zijn geconstateerd, wordt zekerheidshalve nog een aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Dit aanvullende grondonderzoek omvat 11 controlesonderingen.

1.3. *Terrein en omgeving*

Het terrein rondom het gebouw is in de huidige situatie in gebruik als parkeerplaats en groenvoorziening. De verhardingen bestaan uit klinkerbestrating en ter plaatse van de parkeerplaats uit een asfaltpakket.

Het maaiveldpeil varieerde ten tijde van het grondonderzoek van NAP-3,76 m tot NAP-3,99 m. Voor het gemiddelde peil kan worden uitgegaan van NAP -3,9 m. Een peil van een put in de Evert v/d Beekstraat werd ingemeten op een niveau van NAP -3,84 m. Putpeilen langs de Westelijke Randweg en ten noorden van The Base C werden ingemeten op een peil van NAP-3,70 m tot NAP-3,78 m. Voor de betreffende locaties wordt verwezen naar de situatietekeningen van bijlage A.

Foto's: zijkant The Base C, gezien vanaf Westelijke Randweg

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Foto: P22, richting The Base C

De volgende omgevingsfactoren zijn van invloed op het ontwerp van de bouwput en bemaling:

Bestaande bebouwing The Base

Het bestaande The Base gebouw is onder te verdelen in een aantal bouwdelen, te weten The Base A, B en C. Er is een half verdiepte parkeergarage gerealiseerd onder het gehele complex.

De volgende gegevens van de bestaande bebouwing zijn relevant:
- Bouwpeil: NAP-2,12 m.
- Peil keldervloer: NAP-5,02 à 5,05 m (p-2,90 à 2,93 m).
- Aanlegniveau keldervloer: ca. NAP-5,5 m; poeren en schachten dieper aangelegd.
- Volgens het beschikbare palenplan is het bestaande gebouw gefundeerd op in de grond gevormde palen, type Vibro, met afmetingen variërend van ∅305/330 mm tot ∅508/560 mm. Het paalpuntniveau varieert van NAP – 14,0 m tot NAP -19,0 m.
- De funderingspalen van de bestaande bebouwing bestaan bij de aansluiting op de nieuwbouw overwegend op licht belaste palen ∅305/330 mm met een paalpuntniveau van NAP-14,0 m. De achterliggende zone betreft overwegend palen ∅356/400 mm met een paalpuntniveau van NAP-16,0 m.
- De palen van het bruggebouw betreffen vibropalen ∅457/515 mm en ∅406/456 mm met een paalpuntniveau van NAP-16,0 m.

De nieuwbouw sluit met een de verbindingsplint (laagbouw) aan op de bestaande bebouwing. Ter plaatse van as B13/B14 is de inrit van de parkeerkelder vanuit de bestaande kelder geprojecteerd.

Westelijke Randweg

De Westelijke Randweg mag in verband met onderzoeks- of uitvoeringswerkzaamheden niet worden afgesloten of geblokkeerd.

Niet gesprongen explosieven

Van te voren dient er een NGE-onderzoek uit te worden gevoerd tot buiten het gebied waarbinnen wordt gebouwd c.q. voorzieningen in de ondergrond worden aangebracht. Op basis van dit onderzoek wordt het terrein tijdig vrij gegeven voor de nieuwbouw.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Kabels en leidingen

Rekening te houden met kabels en leidingen die niet worden verplaatst, onder meer:

- Stalen 40 bar gasleiding Gasunie noord-oostzijde met een diameter 168 mm. Deze leiding heeft een belemmerende strook van 2x4 meter breed aan weerszijde van de leiding. Deze 4 m bebouwingsafstand geldt voor het uiterste punt van de toekomstige parkeergarage. De leiding dient vrij van zetting te blijven. De gasleiding ligt op een diepte van ca. NAP-5,1 m.
- HWA-verzamelleiding Ø 1,0 m noord-oostzijde, inclusief inspectieput. Minimaal dient 1,0 m afstand te worden genomen t.o.v. deze leidingen bij het aanbrengen van damwanden. De leiding ligt op een diepte van maximaal NAP-7,28 m, zijnde onderkant verbindingsmof. Het exacte niveau van de put is vooralsnog niet bekend.
- Gasleiding langs Westelijke Randweg en overige kabels en leidingen. Minimaal dient 1,0 m afstand te worden genomen t.o.v.de bestaande kabels en leidingen bij het aanbrengen van damwanden.

Een aantal kabels- en leidingentracés dient te worden verlegd in verband met de realisatie van de bouwput. Het is van belang dat het nieuwe tracé hierbij goed wordt afgestemd op de positie van de damwanden zodat er achteraf geen knelpunten ontstaan met (trillend) inbrengen en trekken van de damwanden. Dit betekent dat een ruime maat moet worden aangehouden van het nieuwe tracé en de positie van de damwand teneinde een substantiële kostenverhoging voor de bouwput te voorkomen.

Voor de ligging van de kabels en leidingen en de inmeetgegevens van de ligging ter plaatse van proefsleuven wordt verwezen naar separate besteksdocumenten.

Voormalige bebouwing Aviodome

De nieuwbouw van The Base D en P22 is geprojecteerd ter plaatse van de voormalige bebouwing van het Aviodome. De oude funderingspalen zijn in de ondergrond achter gebleven.

Op basis van archiefgegevens blijkt dat het voormalige Aviodome gedeeltelijk is gefundeerd op houten palen en geprefabriceerde betonpalen. Het paalpuntniveau is gekozen bovenin de zandlaag beneden NAP-11,5 m. De houten palen hebben een paalpuntniveau van ca. NAP-13,0 m en een diameter aan de kop van Ø310 mm. De betonpalen zijn aangebracht tot een diepte van NAP-13,0 m tot NAP-16,0 m. het betreft slanke palen met schachtafmeting van respectievelijk 250 mm en 400 mm. Een aantal betonpalen is uitgevoerd als een verzwaarde puntpaal met een schacht-/puntafmeting van respectievelijk 290/320 mm en 320/500 mm.

In de situatietekening van bijlage N is het palenplan gegeven. De posities van de palen moeten als indicatief worden beschouwd en worden tijdens de uitvoering van het grondwerk exact ingemeten.

Het is onvermijdelijk dat er een aantal palen moet worden verwijderd omdat deze een obstakel vormen voor de nieuwbouw. Dit betekent dat de palen selectief worden getrokken. De ontstane gaten worden van onderaf gevuld met bentoniet tijdens het trekken van de betreffende palen ter voorkoming van perforaties in de waterafsluitende klei-/veenlaag. Dit wordt in het bestek voorgeschreven.

Grondwaterstanden

Er moeten maatregelen worden getroffen om de grondwaterstand in de omgeving te beheersen. Dit betreft:

- Een beperking van de verlaging van de freatische grondwaterstand in de omgeving van het bouwterrein, mede in verband met het risico voor zakkingen.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

– Een limitering van de stijghoogte van het grondwater in de eerste watervoerende zandlaag vanwege risico voor opbarsten ter plaatse van watergangen en mogelijke beïnvloeding van de stabiliteit van de dijk langs de Ringvaart nabij het retourveld op Schiphol Zuidoost.

1.4. *Bodemgesteldheid*

Op basis van het beschikbare grondonderzoek kan de bodemopbouw als volgt schematisch worden weergegeven.

Schematisch bodemprofiel

Diepte m – NAP	Omschrijving
mv tot ca. 8,0 à 9,5	*Zand*, los gepakt, bovenin geroerd, plaatselijk meer of minder kleihoudend, lokaal puin aanwezig
ca. 8,0 à 9,5 tot ca. 10,5	*Klei*, silt- en zandhoudend
ca. 10,5 tot 11,2 à 11,6	*Veen*, basis van de holocene bodemlagen
11,2 à 11,6 tot ca. 23,0	*Zand*, van pleistocene oorsprong, formatie van Twente, wisselend matig vast tot vast gepakt met plaatselijk een dunne klei- of silthoudende laag, overwegend fijne structuur; plaatselijk een dunne zeer vast gepakte zandlaag aanwezig
ca. 23,0 tot 40,0	*Zand*, overwegend zeer vast gepakt, plaatselijk een kleihoudende laag; overwegend grovere structuur van het zand, plaatselijk grindhoudend

Bij een aantal sonderingen is een eenduidige kleilaag aangetroffen in de funderingszandlaag:
– Sondering nr. 18: diepte ca. NAP-16,0 m.
– Sonderingen 23, 26 en 27: diepte van NAP-18,4 m.

1.5. *Grondwater*

Het beschouwde gebied rondom Schiphol ligt in de polders van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het polderpeil dat wordt gehanteerd, bedraagt respectievelijk 5,7 m – NAP in de zomer en 6,1 m – NAP in de winter.

Uit de beschikbare peilbuiswaarnemingen in de omgeving blijkt dat voor de freatische grondwaterstand bij het bouwterrein een fluctuatie kan worden aangehouden van 4,2 m – NAP tot 5,0 m – NAP, afhankelijk van neerslagoverschot, bodemopbouw en afstand tot open water. De freatische grondwaterstand werd tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in de boorgaten aangetroffen op ca. NAP -4,57 m à NAP -4,76 m. Opgemerkt wordt dat dit een eenmalige waarneming betreft.

De gemiddelde hoogste freatische grondwaterstand bedraagt hier globaal 4,5 m – NAP. Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid en de afstand tot open water is de invloed van zowel het polderpeil als het boezempeil van de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder op de grondwaterstand gering.

Voorts is er een inventarisatie uitgevoerd van de gegevens van de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende zandpakket vanaf een diepte van ca. 11,5 m – NAP. Hierbij is ook informatie betrokken van de uitgevoerde bouwprojecten op Schiphol en gegevens van TNO.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Op basis hiervan kan worden vastgesteld dat de stijghoogte ter plaatse van het bouwterrein fluctueert van 4,2 m – NAP tot 5,0 m – NAP. De stijghoogte in de nieuwe peilbuizen is op 18 april 2017 gemeten op respectievelijk NAP-4,82 m ter plaatse van Pb-01 en NAP-4,66 m bij Pb-02.
Als gemiddeld grootste stijghoogte kan worden uitgegaan van een niveau van 4,4 m – NAP.

Op basis van een door Tjaden onder opdrachtnummer S02.464 uitgevoerd onderzoek blijkt dat voor de stijghoogte van het grondwater bij het retourveld Zuidoost ca. 4,5 m – NAP kan worden aangehouden.

De stijghoogte kan worden beïnvloed door eventuele bemalingen in de omgeving. Op basis van de huidige gegevens zijn er echter in de betreffende periode geen andere bouwprojecten met een spanningsbemaling voorzien.

1.6. *Geohydrologisch schema*

Op basis van de geïnventariseerde gegevens evenals aan de hand van de resultaten van door derden uitgevoerde geohydrologische onderzoeken kan de ondergrond globaal als volgt worden geschematiseerd:

- Vanaf maaiveld tot ca. 11,5 m – NAP:
  Westland formatie (Holoceen); deklaag: een semi-permeabel pakket, overwegend bestaand uit zandige klei en kleihoudend zand, aan de onderzijde afgesloten door een basisveenlaag.
- Van ca. 11,5 m - NAP tot ca. 72 m – NAP:
  Eerste en tweede watervoerende zandpakket (doorlaatvermogen kD) behorend tot de formatie van respectievelijk Twente, Urk en Sterksel (Pleistoceen); dit pakket bestaat overwegend uit een laag fijn zand tot ca. 23 m - NAP, gevolgd door matig grof tot grof zand; vervolgens wordt een aantal afzettingen van fijn zand met plaatselijk klei- en siltlagen aangetroffen.
- Van ca. 72 m – NAP tot ca. 79 m - NAP:
  Tweede scheidende laag behorend tot de formatie van Kedichem (Pleistoceen) ; dit pakket bestaat overwegend uit klei, plaatselijk meer of minder silthoudend.
- Van ca. 79 m – NAP tot ca. 95 m - NAP:
  Derde watervoerende zandpakket (doorlaatvermogen kD) behorend tot de formatie van Harderwijk (Pleistoceen) ; dit pakket bestaat overwegend uit zand met afwisselende lagen met een structuur variërend van fijn tot zeer grof, plaatselijk doorsneden met kleiige lagen.

Opgemerkt wordt dat de plaatselijke aanwezigheid van kleilagen in het pleistocene zandpakket van invloed kan zijn voor het doorlaatvermogen van de grond. Zoals in paragraaf 1.3 is aangegeven, blijkt uit de sondeerresultaten dat er op de bouwlocatie plaatselijk een kleilaag wordt aangetroffen. Ook bij het retourveld Zuidoost komen plaatselijk kleilagen voor in het bovenste pleistocene pakket. Dit betekent dat de hydrologische eigenschappen van de bodem lokaal kunnen afwijken. Voor het ontwerp van de bemaling wordt uitgegaan van conservatieve benadering van het doorlaatvermogen van het watervoerende zandpakket.

1.7. *Geohydrologische grondconstanten*

Op basis van de gegevens van de bouwputbemalingen ten behoeve van de projecten Terminal-West, uitbreiding bagagekelder-Zuid, hoofdkantoor Luchthaven Schiphol en ATD-locatie evenals pompproefgegevens is al in 2000 door ABT een analyse uitgevoerd van de aan te houden geohydrologische parameters van de ondergrond.

Uit de analyse blijkt dat de meetgegevens in de praktijk corresponderen met de verwachtingswaarden. Dit is ook bij de bemaling ten behoeve van de bouwput van het nieuwe Hilton bevestigd. Dit betekent dat er voor het ontwerp van de spanningsbemaling betrouwbare parameters beschikbaar zijn.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Voorts zijn gegevens voorhanden van pompproeven die door Tjaden zijn uitgevoerd bij het retourveld Zuidoost. Deze gegevens zijn destijds geanalyseerd door Royal Haskoning in het kader van de spanningsbemaling ten behoeve van het project Lounge-Zuid, gerapporteerd onder opdrachtcode 6D5041 d.d. 10 oktober 2003.

Er worden voor het hydrologische schema 3 zones onderscheiden, te weten het gebied rondom de bouwput, een overgangsgebied en het gebied rondom het retourveld. De betreffende gebieden zijn aangegeven op de situatietekening van bijlage G.

Op basis van de beschouwingen kunnen de geohydrologische parameters worden aangehouden volgens de navolgende tabel. Hierbij is het gecombineerde 1^e /2^e watervoerende pakket ten behoeve van het rekenmodel onderverdeeld in 3 verschillende lagen.

Tabel: geohydrologische parameters

Bodempakket	Gebied rondom bouwput	Overgangsgebied	Gebied rondom retourveld
deklaag	c=810 dagen	c=995 dagen	c=1.180 dagen
gecombineerd 1^e/2^e watervoerend pakket	kD=50 m^2/dag c=1 dag kD=140 m^2/dag c=1 dag kD=810 m^2/dag	kD=60 m^2/dag c=1 dag kD= 60 m^2/dag c=1 dag kD=980 m^2/dag	kD=70 m^2/dag c=1 dag kD=180 m^2/dag c=1 dag kD=1.150 m^2/dag
	kD_{totaal}= 1.000 m^2/dag	kD_{totaal}= 1.200 m^2/dag	kD_{totaal}= 1.400 m^2/dag
2^e scheidende laag	c=3.500 dagen		
3^e watervoerende pakket	kD=2.000 m^2/dag		

1.8. *Nieuwbouw*

Het bouwpeil wordt gedefinieerd als het niveau van de bovenkant van de afgewerkte vloer van de begane grond. Dit peil is vastgesteld op NAP-2,12 m.

Uitbreiding The Base D bestaat uit een multi-tenant kantoorgebouw met 5 bouwlagen, bovenop een nieuwe, geheel verdiepte, parkeergarage. Deze parkeergarage vormt een uitbreiding van de bestaande half verdiepte parkeergarage onder het kantorencomplex The Base. Ontsluiting van de nieuwe parkeergarage vindt plaats via de bestaande parkeergarage.

In de parkeerkelder zijn extra verdiepte constructiedelen opgenomen in de vorm van funderingspoeren, liftputten en een grote kernpoer.

De parkeergarage ter plaatse van P22 wordt volledig ondergronds aangelegd en wordt aanvankelijk voorzien van een kelderdek waarboven een grondpakket en bestrating wordt aangebracht. In een latere fase worden boven de garage plaatselijk kantoorblokken ontwikkeld waarvoor de constructieve voorzieningen al worden geïntegreerd in de onderbouw en fundering.

Het oppervlak van de bouwput binnen de damwanden bedraagt globaal 5.850 m^2 voor P22 en 2.850 m^2 voor The Base D; in totaal dus circa 8.700 m^2.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Uit oogpunt van flexibel bouwen, wordt uitgegaan van de mogelijkheid dat er een liftput kan worden gerealiseerd op 2 plaatsen met een relatief vrije positie. Dit betekent dat de liftputten vooralsnog een omvang kunnen hebben van 8,1 x 8,1 m, zijnde de stramienmaat voor P22.

In onderstaande tabel zijn de aanlegniveaus van de verschillende constructie onderdelen weergegeven.

kelderdeel	constructiedeel	aanlegniveau [m- NAP]
The base D	Keldervloer	7,46
	Poeren	8,56
	Kernpoer	8,06
	liftputten	9,01
P22	Keldervloer	8,12
	Poeren	9,02
	liftputten	9,52

Tabel: aanlegniveau constructies

In de situatietekening van bijlage M zijn de verschillende aanlegniveaus per bouwdeel aangegeven.

De nieuwbouw wordt gefundeerd op palen. Hiervoor worden geprefabriceerde betonpalen toegepast. Langs de bebouwing van The Base zijn trillingsvrije, in de grond gevormde palen van het type fundex-groutinjectie voorzien. Ter plaatse van de vloervelden worden gewi-ankers toegepast in verband met de opwaartse waterdruk. De in de grond gevormde funderingssystemen worden alle aangebracht vanaf het maaiveld of vanuit een slechts beperkt ontgraven bouwput.

Voor gedetailleerde gegevens betreffende de constructie wordt verwezen naar de separate rapportage van ABT.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

2. Bouwputontwerp

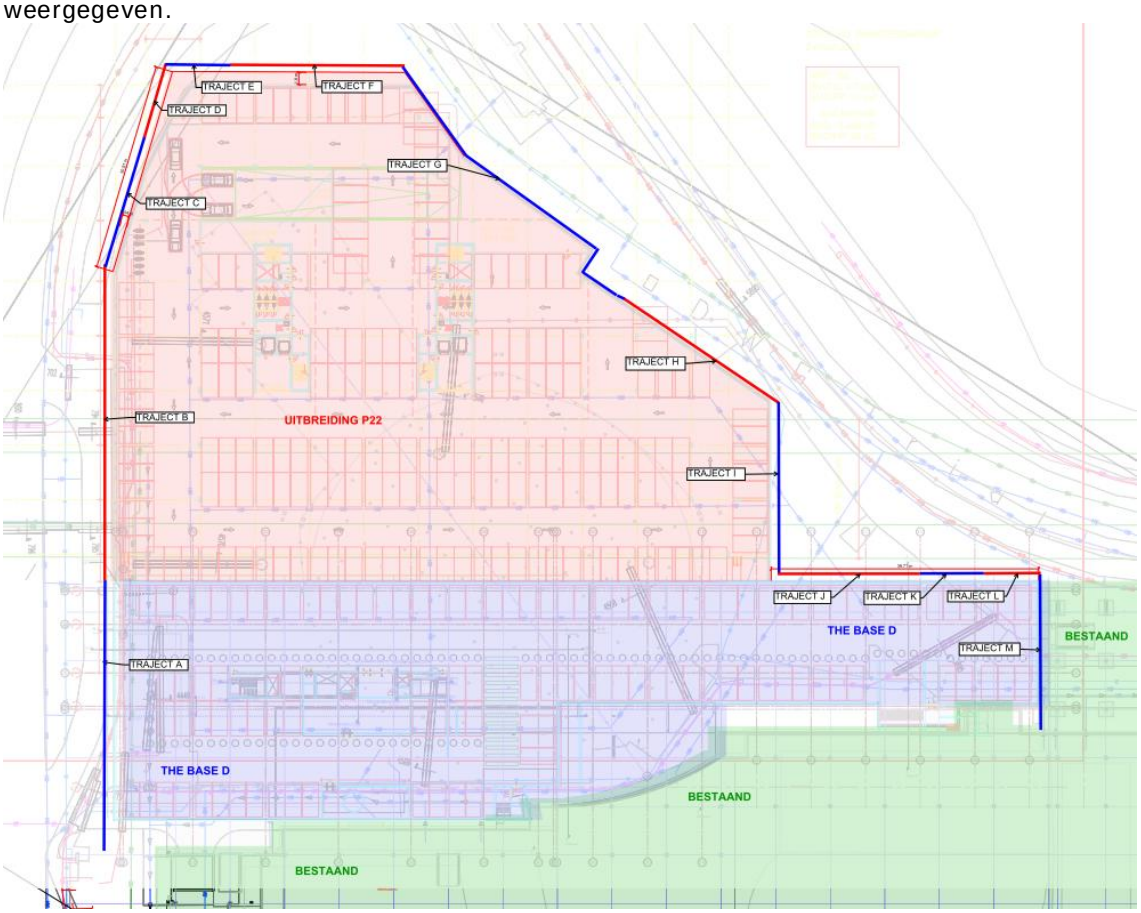
Om de werkzaamheden ten behoeve van de realisatie van de kelders te kunnen uitvoeren, wordt een bouwput met behulp van stalen damwanden gerealiseerd. Binnen deze damwanden dient de freatische grondwaterstand te worden verlaagd. Om verticaal evenwicht van de bouwputbodem te handhaven is een spanningsbemaling noodzakelijk inclusief een retourbemaling ter plaatse van het injectiegebied op Schiphol Zuidoost.

De damwanden hebben in principe een tijdelijke functie en zullen na het afronden van de kelderconstructie worden getrokken. Dit geldt eveneens voor de tijdelijke groutankers van de damwand. Hierbij worden maatregelen getroffen ten behoeve van het herstel van de waterafsluitende klei-/veenlaag. Er zijn 2 trajecten waarbij de damwand als verloren moet worden beschouwd in verband met de beperkte afstand tot en de mogelijke beïnvloeding van objecten, te weten:

– Langs de hoge druk gasleiding van de Gasunie.
– Langs de bestaande bebouwing van The Base.

Aan de zijde van de bestaande bebouwing van The Base behoeft vanwege de toe te passen verankeringen aan de noordzijde geen damwand te worden geplaatst. Hier kan worden volstaan met het plaatselijk aanbrengen van een kwelscherm teneinde de invloed van de bemaling op de grondwaterstand in de omgeving te minimaliseren.

In onderstaande figuur zijn de verschillende damwandtrajecten schematisch weergegeven.



Figuur: situatieschets trajecten damwanden

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

In onderstaand overzicht zijn de specifieke gegevens per traject samengevat.

Traject	Status	Installatie	Ontgravings niveau [m-NAP]	Steun	Voorzieningen
A	tijdelijk	trillen	7,5	anker	-
B	tijdelijk	trillen	8,25	anker	-
C	tijdelijk	trillen	8,25	anker	-
D	tijdelijk	drukken	8,25	schoor	steile ankers of schoren
E	tijdelijk	trillen	8,25	schoor	-
F	tijdelijk	trillen	8,25	anker	-
G	verloren	drukken	8,25	anker	-
H	tijdelijk	drukken	8,25	anker	bekistingswandsysteem
I	tijdelijk	trillen	8,25	anker	-
J	tijdelijk	trillen	7,5	anker	-
K	tijdelijk	trillen	7,5	schoor	-
L	tijdelijk	drukken	7,5	schoor	-
M	verloren	drukken	7,5	schoor	-

Tabel: overzicht trajecten damwand

De damwanden worden aangebracht tot een diepte van NAP-14,0 à 15,0 m. De ankers worden aangebracht tot in het vaste zand beneden NAP-11,5 m. De h.o.h.-afstand van de ankers kan variëren van 1,4 m tot 2,8 m.

Onder de keldervloer wordt een drainagelaag aangebracht ter dikte van ca. 0,5 m ten behoeve van de begaanbaarheid van de bouwput. De drainagelaag onder de poeren is maximaal 0,1 m dik. De drainagelaag moet strooksgewijs worden aangebracht in verband met het verticale evenwicht van de bouwputbodem.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

3. Spanningsbemaling t.b.v. kelders The Base D en P22

3.1. *Gegevens van eerdere spanningsbemalingen op Schiphol*

Op Schiphol zijn al veelvuldig kelders gerealiseerd binnen een bouwput, uitgevoerd met een spanningsbemaling. Hierbij is steeds een retourbemaling uitgevoerd. In de navolgende tabel is een aantal projecten vermeld met een aantal gegevens betreffende de locatie van het retourveld, de bereikte verlagingen van de stijghoogte en de bemalingsdebieten. De situering van de betreffende projecten en retourvelden is aangegeven op de tekening van bijlage H.

Tabel: gegevens eerdere spanningsbemalingen op Schiphol

Project	Jaar	Retourveld	Niveau verlaging stijghoogte [m-NAP]	Bemalings-debiet [m^3/uur]
1. Terminal West (*)	1990	J-gebied(**)	7,3	430
2. ATD-locatie	1998	J-gebied	7,5	340
3. Oude Verkeerstoren	2000	Ringvaart	7,55	195
4. Module 4 Terminal West	2001	Zuidoost	7,3	285
5. Lounge 1/Zuid met bagagekelder	2003	Zuidoost	8,7	600 tot 800
6. Hilton Schiphol	2013	Zuidoost	7,8	265

(*): uitvoering tijdelijk in combinatie met bemaling ten behoeve van realisatie stationsgebouw NS
(**): retourbemaling in 3e watervoerende pakket (beneden 85 m – NAP)

De betreffende bemalingen zijn alle uitgevoerd gedurende een periode van minimaal 6 maanden. Vooral projecten Terminal-West en Lounge-Zuid hebben een aanzienlijke langere bemalingsduur gekend.

Bij de genoemde projecten zijn de effecten van de bemaling op de omgeving gecontroleerd met een uitgebreid monitoringsprogramma. Hierbij zijn onder meer de volgende punten beschouwd:
- Grootte van de debieten.
- Beïnvloeding van de freatische grondwaterstand in de nabijheid van de bouwput met behulp van periodieke metingen van een netwerk van peilbuizen.
- Beïnvloeding van de stijghoogte van het grondwater in de nabijheid van de bouwput, bij het retourveld en in de omliggende tuindersgebieden.
- Zakkingen van maaiveld en platforms en bebouwing in de omgeving van de bouwput; frequente hoogtemetingen op Airside van netwerk van punten.
- Zakkingen belendende bebouwing; frequente metingen van hoogtemerken op bestaande bebouwing.
- Vergroting van de stijghoogte ter plaatse van watergangen bij het retourveld in verband met het verticale evenwicht van de bodem.
- Vergroting van de stijghoogte ter plaatse van de dijk langs de Ringvaart in verband met mogelijke afname in de veiligheid met betrekking tot stabiliteit.

Uit de bij ABT beschikbare gegevens blijkt dat de gestelde grenswaarden bij deze projecten niet zijn overschreden. Het effect van de spanningsbemaling op de freatische grondwaterstand is beperkt gebleven tot 0,10 m; incidenteel tijdelijk maximaal ca. 0,15 m direct langs de bouwput. In het kader van de uitvoering van Terminal-West en de uitbreiding ervan met Module 4 werd destijds door Provincie Noord-Holland als bevoegd gezag de eis gesteld dat de stijghoogte van het grondwater in het tuindersgebied in de regio Aalsmeer en ten westen van de Zwanenburgbaan niet mocht worden verlaagd

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

beneden 0,1 m onder de heersende stijghoogte. Voorts mochten er vanwege de bouwputbemaling geen ongewenste veranderingen optreden van de kwaliteit van het grondwater. Indien één van beide omstandigheden zich zou voordoen, zou een retourinjectiesysteem in werking moeten worden gesteld. Hiervoor is destijds een plan opgesteld dat bij dreigende overschrijdingen direct kon worden ingezet. E.e.a. is tijdens de uitvoering van de bemalingen getoetst met metingen. Ondanks de relatief grote omvang van de bemalingen zijn er geen overschrijdingen geconstateerd en behoefde het plan nooit in werking te worden gesteld. Door Grondmechanica Delft is na afloop van de bemalingen voor Terminal-West en de NS een evaluatie uitgevoerd (1991; code CO-300228/7). Op basis van dit onderzoek concludeerde men:

– Ter plaatse van de tuindersbedrijven zijn geen verlagingen van de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het diepe grondwater opgetreden als gevolg van de bemalingen.
– De beoordeling van de analyses van het zoutgehalte in het grondwater bij de peilbuizen geeft aan dat er geen verschuiving van het zoet-zoutgrensvlak in verticale richting is opgetreden.

Door Schiphol werd als eis gesteld dat de zakking van de platforms aangrenzend aan de bouwput niet meer mocht bedragen dan 20 mm. De gemeten zakking ter plaatse van de platforms langs de bouwput bedroeg bij de langdurige uitvoering van Terminal-West maximaal ca. 10 tot 15 mm. Voorts bleek uit de metingen dat de hoogtemerken aan de bestaande bebouwing op korte afstand van de bouwput, zoals onder meer aan de belendende D-Corridor, geen zakking vertoonden.

Uit de metingen van de stijghoogte van het diepe grondwater in de peilbuizen bij het retourveld is gebleken dat de grenswaarden voor de maximale opbolling voor respectievelijk maaiveld, watergangen en dijk van de Ringvaart niet zijn overschreden bij de uitvoering van de verschillende bouwprojecten.

Op basis van de ervaringsgegevens kan aldus worden geconcludeerd dat het effect van de eerdere bemalingen op de omgevingsfactoren nihil is geweest. Voor zover bekend is er geen enkele sprake van een duurzaam milieueffect in verband met de uitgevoerde bemalingen.

Bovendien kan worden gesteld dat met de inmiddels beschikbare ervaringsgegevens van de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond een betrouwbare analyse mogelijk is van de bemalingsgegevens van nieuwe werken zodat eventuele risico's goed kunnen worden onderkend en optimaal kunnen worden beheerst.

3.2. *Vereiste verlagingen stijghoogte grondwater*

Uit een evenwichtsanalyse blijkt dat de stabiliteit van de bouwputbodem ter plaatse van de kelders bij de heersende stijghoogte van het grondwater zonder aanvullende voorzieningen niet is gewaarborgd. Dit betekent dat een spanningsbemaling noodzakelijk is.

Voor het vaststellen van de benodigde verlaging ter plaatse van de bouwput zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

– De evenwichtsberekening wordt afgestemd op de situatie waar de basisveenlaag zich op het hoogste niveau manifesteert. De onderzijde van deze laag wordt aangetroffen op een diepte die varieert van 11,2 m tot 11,6 m – NAP. Zekerheidshalve wordt dus uitgegaan van het maatgevende niveau van 11,0 m – NAP.
– Bodemopbouw geschematiseerd volgens onderstaande tabel, overeenkomstig gegevens van voorgaande projecten op Schiphol-Centrum.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Tabel: schematische bodemopbouw

Diepte (m - NAP)	Omschrijving	Volumieke gewicht(*)(kN/m^3)
mv - 7,5	zand / klei	17,5
7,5 - 8,5	zand, kleihoudend	18,0
8,5 – 10,25	klei, zandhoudend	14,5
10,25 – 11,0	veen, basisveen	12,0

(*): De genoemde waarden van het volumieke gewicht zijn de representatieve, gemiddelde waarden zoals verkregen uit proefresultaten van andere bouwprojecten op de luchthaven.

- Maximale stijghoogte grondwater in eerste watervoerende zandpakket (pakket beneden 11,0 m - NAP) ca. 4,4 m – NAP.
- Aanlegniveaus volgens paragraaf 1.8.
- Berekening evenwicht bouwputbodem conform norm NEN 9997-1. Dit betekent dat evenwicht wordt getoetst bij een maximale stijghoogte van het grondwater waarbij een materiaalfactor van 1,1 op het volumegewicht van de grond in rekening wordt gebracht.
- Vanwege het beperkte oppervlak van de ontgraving van de poeren alsmede het vernagelingseffect van de grond door de al geïnstalleerde funderingspalen is de situatie ter plaatse van de poeren niet maatgevend voor het verticale evenwicht. Dit is al aangetoond in het kader van voorgaande bouwprojecten op Schiphol.
- In verband met de begaanbaarheid van de bouwput zal de aannemer naar verwachting een drainagezandlaag onder de vloer aanbrengen. De ontgraving hiervoor moet strooksgewijs worden uitgevoerd waarbij aan één zijde een wat hoger maaiveldpeil in stand wordt gehouden zodat het effect op de verticale stabiliteit nihil is.
- Voor de drainagelaag onder poeren wordt uitgegaan van een dikte van 0,1 m.
- Er wordt rekening gehouden met een spanningsbemaling ten behoeve van grote kernpoeren binnen de kelder. In verband hiermee is het noodzakelijk dat er een aantal bemalingsbronnen in de bouwput worden geplaatst op korte afstand van de betreffende bouwdelen.
- De uiteindelijke positionering van de bemalingsbronnen moet ook worden afgestemd op de locatie van eventuele kraanpoeren.

Voor de resultaten van de evenwichtsberekening wordt verwezen naar bijlage F.

Op basis van de berekeningen blijkt dat de stabiliteit van de bouwputbodem ter plaatse van de kelder juist voldoende is gewaarborgd bij een ontgravingsniveau van 6,3 m – NAP. Bij ontgravingen van enige omvang beneden dit niveau dient de spanningsbemaling in werking te worden gesteld.

Ten behoeve van de realisatie van de kelders en de grote poeren moet de stijghoogte van het grondwater volgens berekening worden verlaagd tot een niveau overeenkomstig de navolgende tabel.

Tabel: benodigde verlaging van de stijghoogte eerste watervoerende zandpakket

kelderdeel	constructiedeel	aanlegniveau constructies [m-NAP]	minimale verlaging	
			stijghoogte [m – NAP]	t.o.v. stijghoogte van 4,4 m–NAP [m]
The Base D	keldervloer	7,46	6,40	2,00
	kernpoer	8,06	7,30	2,90
	liftputten	9,01	8,80	4,40
P22	keldervloer	8,12	7,50	3,10
	liftputten	9,52	9,30	4,90

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

De heersende stijghoogte van het grondwater moet tijdens de uitvoering worden gecontroleerd c.q. beheerst op basis van de monitoring van peilbuizen.

3.3. *Retourbemaling*

In verband met de beheersing van de kwaliteit van het grondwater mag het opgepompte water van de spanningsbemaling niet worden geloosd op oppervlaktewater en moet worden voorzien in een retourbemaling. Het opgepompte grondwater moet hierbij volledig worden geïnjecteerd in de ondergrond.
Op het luchthaventerrein zijn bij de uitvoering van diverse kelders goede ervaringen opgedaan met een injectie van het bemalingswater in het zandpakket tussen ca. 11,5 m – NAP en 25,0 à 30,0 m - NAP. Dit is het zandpakket waaraan ook het grondwater wordt onttrokken.
Het functioneren van een retourbemaling in dit pakket is sterk afhankelijk van de uitvoeringswijze. Er kan namelijk slechts een beperkte waterdruk worden opgebouwd in verband met het gevaar van achterloopsheid c.q. lekkage bij de injectiebronnen.

Er is al een retourveld beschikbaar nabij de Fokkerweg op Schiphol-Rijk (retourveld Zuidoost) . Dit veld is onder meer gebruikt voor de retourbemaling voor het project Lounge-Zuid en uitbreiding Terminal-West (Module 4). Het filter van de injectiebronnen is gesteld op een diepte van 12 m tot 22 m – maaiveld (ca. 16 m tot 26 m – NAP).

De betreffende locatie met beschikbare injectiebronnen is aangegeven op de situatietekening van bijlage D. De injectiebronnen zijn verhoogd, op kades aangelegd. In verband met de herontwikkeling van het gebied is het tracé van de transportleiding recent aangepast. Voor de ligging van het tracé wordt verwezen naar de situatietekening van bijlage C en D.

De transportleiding loopt tot de rand van het bouwterrein. De bouwkundige aannemer moet de bemalingsvoorzieningen aanbrengen op het bouwterrein zelf evenals voorzien in de benodigde pompcapaciteit voor de retourbemaling.

De afstand van het zwaartepunt van het retourveld tot het hart van de bouwput bedraagt globaal 2.000 m. Omdat in hetzelfde zandpakket wordt bemalen en geretourneerd, is de afstand van het retourveld tot de bouwput in beperkte mate van invloed op de grootte van het te onttrekken debiet.

Er moet rekening worden gehouden met onder meer de volgende aspecten:
- De capaciteit van de injectiebronnen is bij een goede uitvoering beperkt tot ca. 15 à 20 m^3 per uur, een en ander mede afhankelijk van de duur van de bemaling. Er dient adequaat onderhoud te worden verricht aan de injectiebronnen. Door regelmatig te regenereren kan de capaciteit van de bronnen voor de duur van de bemalingsperiode worden gewaarborgd.
- Gezien de aangehouden uitgangspunten voor de berekening mag worden verwacht dat kan worden volstaan met 24 injectiebronnen, inclusief reservebronnen.
- Het infiltratiegebied is in beheer bij de afdeling A/ASM/US/MO van Schiphol.
- De bestaande infiltratiebronnen zijn inmiddels ca. 4 jaar niet meer operationeel. Dit betekent dat de betreffende bronnen vooraf moeten worden schoongemaakt.
- Geadviseerd wordt om zekerheidshalve de capaciteit van de bronnen tijdig te testen om stagnatie in de uitvoeringsfase te voorkomen.

Als gevolg van de retournering van grondwater moet rekening worden gehouden met een vergroting van de stijghoogte (opbolling) van het grondwater in de nabijheid van het retourveld. Uit de ervaringen die zijn opgedaan bij eerdere projecten blijkt dat hierbij de volgende randvoorwaarden moeten worden aangehouden:
- In verband met het verticale evenwicht van het holocene grondpakket c.q. mogelijke welvorming bedraagt de maximaal toelaatbare opbolling ca. 3,0 m zonder aanvullende maatregelen. Dit betekent een grenswaarde voor de stijghoogte van NAP-1,5 m.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

– Ter plaatse van watergangen moet een lagere maximale opbolling worden aangehouden, afhankelijk van de diepte en breedte. Hoogheemraadschap van Rijnland stelt als eis dat de stijghoogte van het diepe grondwater niet hoger mag worden dan NAP-3,5 m. Metingen van de stijghoogte op de locatie van peilbuis met code nr. PF5W kunnen hiervoor ter verificatie dienen.
– De vergroting van de stijghoogte kan mogelijk van invloed zijn op de stabiliteit van de dijk van de Ringvaart van de Haarlemmermeer. Deze dijk fungeert als primaire waterkering voor de Haarlemmermeerpolder. Door Hoogheemraadschap van Rijnland wordt als eis gesteld dat de stijghoogte van het diepe grondwater niet hoger mag worden dan NAP-4,13 m ter plaatse van de locatie van peilbuis bij de Ringvaart (code nr. PF11).

De posities van de peilbuizen met code nr. PF5W en PF11 zijn aangegeven op respectievelijk de situatietekeningen in bijlage D en E.

De door het bevoegde gezag gestelde grenswaarden zijn tijdens de bemaling voor het project Lounge-Zuid bij een groot injectiedebiet van 600 tot 800 m^3/uur niet overschreden. Ook bij de bemaling ten behoeve van het nieuwe Hilton heeft er geen overschrijding plaats gevonden van de grenswaarden.

3.4. *Berekening debiet spanningsbemaling en stijghoogtes*

Door ABT zijn ontwerpberekeningen uitgevoerd van de spanningsbemaling ten behoeve van de dimensionering van de bemalingsinstallatie en de aanvraag van de benodigde vergunningen.

Opbouw mesh

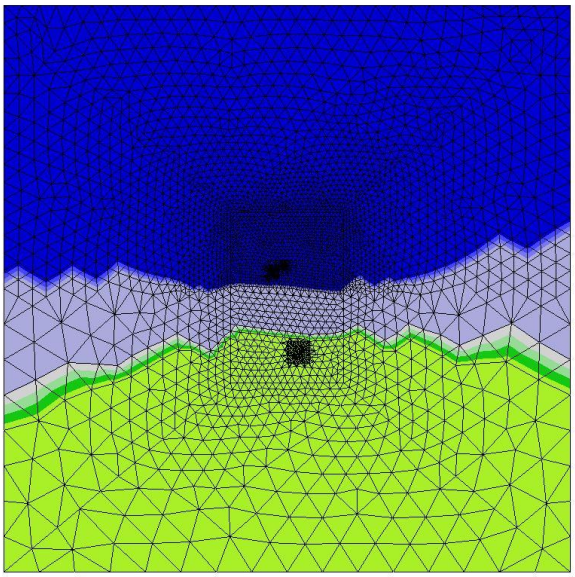
Voor de berekening van de debieten van de bemaling is gebruik gemaakt van het computerprogramma Micro-Fem. Met dit programma is het mogelijk geohydrologische berekeningen uit te voeren voor complexe systemen. Met behulp van knooppunten en elementen wordt het modelgebied geschematiseerd. Gekozen is voor een model van 15 km bij 15 km. Voor de rand van het model is gekozen voor een vaste potentiaal (spanningswater op NAP -4,4 m en freatisch op NAP -4,5 m). Het huidige model voorziet in een meerlagensysteem waarbij ook het diepe 3^e watervoerende pakket is opgenomen.

Om de invloed van onvolkomenheid van onttrekkings- en injectiebronnen mee te modelleren is het gecombineerde 1^e en 2^e watervoerend pakket opgedeeld in 3 deelpakketen, onderling gescheiden door een (fictieve) laag met een weerstand c=1 dag. Het bovenste deelpakket representeert het deel tussen onderkant deklaag (NAP -11,5 m) tot onderkant damwanden (ca. NAP -14,5 m). In het middelste deelpakket vindt zowel de onttrekking van de spanningsbemaling rondom de bouwput plaats, als de retourinjectie ter plaatse van het retourveld. In het onderste deelpakket vinden geen directe activiteiten plaats.

De laag van Kedichem vormt de 2^e scheidende laag. Voor de aangehouden parameters wordt verwezen naar het hydrologische schema van paragraaf 1.6/1.7.

In onderstaande figuur is de berekeningsmesh weergegeven.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen



Figuur: totaalmesh spanningsbemaling

Voor de berekening van het debiet van de bemaling zijn aan verschillende knooppunten in de bouwput onttrekkingen opgegeven in het watervoerend pakket en vervolgens zijn met het computerprogramma de verlagingen in de omgeving berekend die optreden. Door de grootte van de onttrekkingen te sommeren wordt het debiet van de bemaling bepaald.

Ter plaatse van het retourveld wordt op een aantal knooppunten een negatieve onttrekking ingevoerd, gelijk aan het onttrokken debiet.

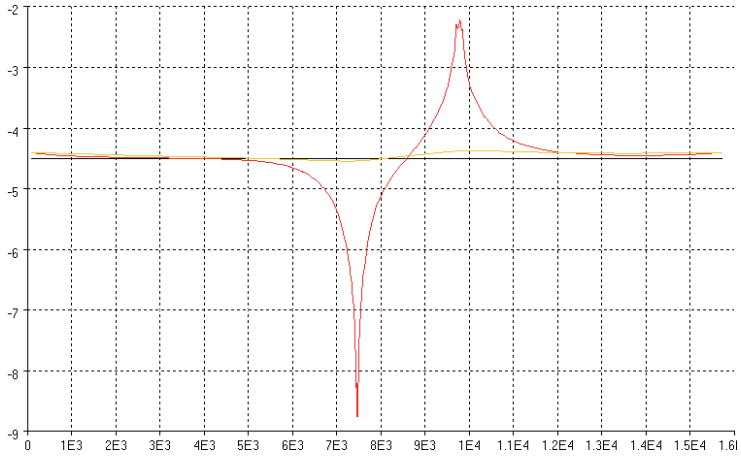
Berekeningsresultaten
Uit de berekeningen blijkt dat er een debiet nodig is van 7.000 m^3/dag of te wel 290 m^3/uur om ter plaatse van de kelders de stijghoogte van het spanningswater voldoende te verlagen. Dit betreft een stationaire situatie. In de opstartfase kan tijdelijk een wat groter debiet aan de orde zijn.

De berekende veranderingen van de stijghoogte in het gecombineerde 1^e/2^e watervoerende pakket en het 3^e watervoerende pakket zijn als verlagings- en verhogingslijnen van de grondwaterpotentiaal weergegeven op de topografische ondergrond in respectievelijk bijlage I en J.

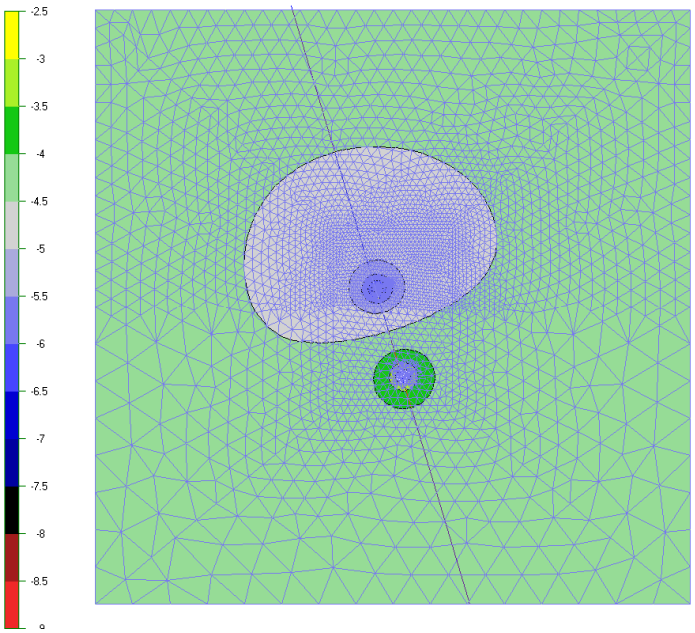
Ter plaatse van het retourveld loopt de stijghoogte op tot maximaal NAP -2,15 m (een stijging c.q. opbolling van maximaal 2,35 m). De berekende verhoging van de stijghoogte ter plaatse van de waterkering langs de Ringvaart bedraagt 0,3 m (NAP -4,18 m), terwijl bij de watergangen de stijghoogte tijdens de bemalingsperiode NAP -3,6 m zal bedragen (een verhoging van 0,8 m).
De berekende waarden voldoen daarmee aan de in paragraaf 3.3 genoemde randvoorwaarden.

Onderstaande figuren geven de berekende stijghoogtes weer.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen



figuur: dwarsprofiel stijghoogtes van noord naar zuid



figuur: Stijghoogte 1e watervoerend pakket in m t.o.v. NAP

Als gevolg van de onttrekkingen rondom de bouwput en de retourbemaling ter plaatse van het retourveld verandert de stijghoogte in het 3e watervoerend pakket met enkele centimeters; zie ook de tekening met verlagings- en verhogingslijnen in bijlage J.
– De maximale daling ter plaatse van de bouwput bedraagt 0,06 m,
– Ter plaatse van de nabij gelegen WKO-systemen bedraagt de verlaging 0,05 m.
– Onder het retourveld is de stijghoogte in het 3e watervoerend pakket rekentechnisch met maximaal 0,06 m toegenomen.

Een globaal overzicht van de grondwaterbalans is gepresenteerd in bijlage K voor respectievelijk de nulsituatie en de stationaire bemalingsfase.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Hieruit is af te leiden dat de grondwaterstroming vooral in het onderste deel van het gecombineerde $1^e/2^e$ watervoerend pakket plaats vindt.

Volgens de vigerende uitvoeringsplanning moet de spanningsbemaling ca. 8 maanden operationeel blijven. Dit betekent dat rekening moet worden gehouden met een totaal debiet over deze periode van ca. 1,7 miljoen m^3.

Voor de dimensionering van de bemalingsinstallaties en de vergunningsaanvraag wordt geadviseerd om een reserve van ca. 15% in te calculeren in de bemalingshoeveelheden in verband met mogelijke onvolkomenheden in de uitvoering of geringe planaanpassingen. Dit betekent dat de volgende waarden van het debiet kunnen worden aangehouden voor de spanningsbemaling.

Tabel: aan te houden grootte van het bemalingsdebiet spanningsbemaling

Periode	Debiet spanningsbemaling[m^3]
uur	330
dag	8.050
maand	241.500
totaal	2.000.000

Genoemde waarden van het debiet blijven ruimschoots onder de waarden zoals destijds opgetreden tijdens de spanningsbemaling ten behoeve van het project Lounge-Zuid. Ten opzichte van de bemaling ten behoeve van het nieuwe Hilton met rekening worden gehouden met een toename van het debiet van ca 10%.

3.5. *Inrichting van de spanningsbemaling*

Voor de inrichting van de bemaling kan worden uitgegaan van een capaciteit van de onttrekkingsbronnen van maximaal 40 à 50 m^3 per uur. De posities van de bronnen dienen zodanig te worden gekozen dat het debiet wordt geminimaliseerd. Dit betekent dat een aantal bronnen rondom de kelder moet worden geïnstalleerd. Bovendien is het noodzakelijk dat er een aantal bronnen in de bouwput wordt geplaatst ten behoeve van de verlaging van de stijghoogte ter plaatse van de verdiepte bouwdelen: kernpoeren, liftputten en eventuele kraanpoeren.

In bijlage L is een principeopzet gegeven van de positionering van de bronnen. Deze heeft als uitgangspunt gediend voor de door ABT uitgevoerde bemalingsanalyses.

De onttrekkingsbronnen kunnen worden uitgevoerd met een diameter van 500 à 550 mm, terwijl de filterlengte ca. 15 m moet bedragen. Tussen ca. 8,0 m en 11,2 m - NAP moet rondom de stijgbuizen een deugdelijke kleiafdichting worden aangebracht.

Voor de inrichting van het retourveld wordt verwezen naar paragraaf 3.3.

De definitieve inrichting en detaillering van de installatie van de bouwputbemaling, inclusief de noodvoorzieningen bij calamiteiten dienen door de aannemer in een bemalingsplan nader te worden uitgewerkt in nauw overleg met de betreffende instanties.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

4. Freatische bemaling/drainage

De bouwput zal worden voorzien van een drainagezandlaag ten behoeve van een optimale ontwatering.

Door ABT zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd van het maximale bemalingsdebiet uitgaande van een drooglegging van ca. 0,4 m onder het aanlegniveau van de constructies. Het bemalingsdebiet is mede afhankelijk van de fasering van de werkzaamheden. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat alle verdiepte bouwdelen tegelijkertijd kunnen worden uitgevoerd.

Op basis van de vigerende planning moet de bemaling gedurende 8 maanden operationeel zijn.

Het bemalingsdebiet omvat verticale kwel door de ondergrond, lekkage van de damwandsloten, horizontale kwel van onder de bestaande bebouwing van The Base en neerslag.

Er mag worden verwacht dat verticale (opwaartse) kwel zeer beperkt zal zijn. Vanwege de toepassing van een spanningsbemaling zal er eerder een neerwaarts gerichte kwel kunnen ontstaan. Ook de horizontale kwel zal gering zijn in het geval er deugdelijke voorzieningen worden getroffen om horizontaal toestromend grondwater van onder het gebouw van The Base te minimaliseren.

Er moet rekening worden gehouden met extra waterafvoer in verband met neerslag. Voor de berekening van het extra debiet in verband met neerslag wordt uitgegaan van een hoeveelheid van 20 mm/dag, mede gezien de aanwezige berging in de bouwputbodem. Per maand kan gemiddeld gerekend worden op een neerslag van 100 mm.

Tenslotte moet rekening worden gehouden met een beperkte lekkage door de damwandsloten ter plaatse van de kelders. Deze lekkage is berekend op basis van een situatie waarbij de damwanden op juiste wijze zijn uitgevoerd, dus zonder overmatige beschadiging of uit het slot lopen. Voorts is gerekend met een hydraulische slotweerstand waarbij geen extra waterafsluitende voorzieningen in de sloten worden aangebracht en wordt uitgegaan van de toepassing van dubbele planken waarbij de fabriekssloten dicht zijn. Hierbij kan worden vermeld dat het aanbrengen van een slotdichtende materialen in dit geval slechts een gering effect heeft op de reductie van de bouwputbemaling vanwege de matige doorlatendheid van het holocene bodempakket.

De freatische bemaling kan worden uitgevoerd met een horizontale drainage in combinatie met korte vacuümfilters en een open bemaling. De toe te passen verticale filters mogen niet dieper dan tot NAP-9,0 m worden aangebracht.
Door de aannemer wordt de bemalingsinstallatie in detail nader uitgewerkt en wordt een bemalingsplan opgesteld.

Het oppervlak van de bouwput binnen de damwanden bedraagt globaal 5.850 m^2 voor P22 en 2.850 m^2 voor The Base D; in totaal dus circa 8.700 m^2.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

In de navolgende tabellen zijn de berekeningsresultaten samengevat.

Tabel: indicatief debiet neerslag

Onderdeel	Berekend debiet i.v.m. neerslag [m^3]			
	per uur	per dag	per maand	totaal
The Base D		57	285	2.280
P22		117	585	4.680
TOTAAL	7	174	870	6.960

Tabel: indicatief debiet lekkage en kwel

Onderdeel	Berekend debiet lekkage damwandsloten [m^3]			
	per uur	per dag	per maand	totaal
TOTAAL ALLE KELDERS	2	48	1.500	11.500

Tabel: indicatief maximaal totaaldebiet freatische bemaling/drainage

Periode	Totaaldebiet freatische bemaling/drainage [m^3]
uur	9
dag	225
maand	2.400
totaal	18.500

De wijze van lozing van het bamalingswater moet plaats vinden in overleg met de betrokken instanties. Dit is mede afhankelijk van de samenstelling c.q. kwaliteit van het water. Het ligt voor de hand om het water te lozen op oppervlaktewater overeenkomstig de wijze van lozen bij project Hilton.

Hierbij wordt het bemalingswater in de ontvangstbak van de waterzuivering gepompt. De waterzuivering is bedoeld om met name het ijzer- en sulfaatgehalte in het grondwater te beperken conform de lozingseisen van het Hoogheemraadschap. Deze bestaat in beginsel uit een zandfilter met beluchter. In het geval hiermee niet het gewenste resultaat wordt behaald kunnen aanvullende voorzieningen worden getroffen zoals een extra zandfilter met beluchter of een rietbedfilter. Vanuit de waterzuivering wordt het water via een transportleiding naar het lozingspunt (oppervlaktewater) gepompt.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

5. Invloed van de bemaling op de omgeving / beoordeling milieu-effecten

5.1. *Verticaal evenwicht bodem / opbarsten*

Met behulp van de in dit rapport omschreven spanningsbemaling en uitvoeringstechnische voorzieningen wordt ervoor gezorgd dat de veiligheid met betrekking tot het verticale evenwicht van de bouwput wordt gewaarborgd.

Ter plaatse van het retourveld is een verhoging van de stijghoogte van het grondwater berekend tot maximaal 2,15 m – NAP. De grondwaterpotentiaal blijft hierbij ruimschoots binnen de gestelde randvoorwaarde van NAP-1,5 m.

Ter plaatse van de watergangen geldt een grenswaarde voor de stijghoogte van 3,5 m – NAP. De berekende verwachtingswaarde van de stijghoogte bedraagt 3,60 m – NAP zodat ook hier de grenswaarde niet wordt overschreden. Dit is ook vastgesteld bij de monitoring van de peilbuizen bij de uitvoering van de eerdere bemalingen voor Module 4 (Terminal- West), Lounge-Zuid en Hilton.

Geconcludeerd kan worden dat het verticale evenwicht van de bodem zowel bij de bouwput als bij het retourveld is gewaarborgd.

Zekerheidshalve vindt er tijdens de uitvoering van de bouwput een monitoring plaats van de stijghoogtes bij de bouwput en het retourveld.

5.2. *Warmte/koude opslag in de ondergrond - WKO*

Op het terrein van de luchthaven zijn op verschillende locaties warmte-/koudebronnen geïnstalleerd tot op grote diepte, tot in het 3^{e} watervoerende pakket. Dit is onder meer het geval bij het Schipholgebouw op relatief korte afstand van de bouwput en bij het WTC. Bij een spanningsbemaling en ondiepe retourbemaling wordt er een verandering van de stijghoogte van het grondwater in het 3^{e} watervoerende pakket veroorzaakt. Deze verandering is klein in verband met de hydraulische weerstand die de 2^{e} scheidende laag biedt. Op basis van de modelberekeningen blijkt dat de stijghoogte ter plaatse van de aanwezige WKO-systemen ca. 5 cm zal worden verlaagd. Dergelijke verlagingen vallen ruimschoots binnen de natuurlijke fluctuaties. Dit betekent dat er geen nadelig effect is te verwachten van de bemaling op de WKO-systemen op de luchthaven.

5.3. *Groenvoorziening, landbouw, natuurwaarden*

De freatische bemaling heeft alleen invloed op de grondwaterstand op zeer korte afstand van de bouwput vanwege de aanwezigheid van een damwandscherm. Bovendien worden aan de zuidzijde van de bouwput, bij de aansluiting op de bestaande bebouwing van The Base voorzieningen getroffen in verband met beperking van horizontaal toestromend grondwater in de vorm van bijvoorbeeld kwelschermen.
Buiten een afstand van ca. 5 m vanaf de rand van de bouwput zal geen noemenswaardige verlaging meer optreden van de freatische grondwaterstand. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan er binnen deze afstand sprake zijn van verdroging van groenvoorziening. Derhalve moet in het groeiseizoen rekening worden gehouden met een periodieke bewatering van bomen en struiken in de directe omgeving van de bouwput gedurende de uitvoering van de freatische bemaling.

De veranderingen van de stijghoogte in het eerste watervoerende zandpakket in verband met de spanningsbemaling beïnvloeden de freatische grondwaterstand nagenoeg niet. Dit is het geval vanwege de relatief grote hydraulische weerstand die in de integraal en uniform aanwezige basisveenlaag en de aanwezige kleiige lagen wordt ondervonden. Dit is onder meer gebleken uit peilbuiswaarnemingen gedurende voorgaande bouwprojecten op Schiphol. De te verwachten veranderingen in de freatische grondwaterstand in de omgeving bedragen enkele centimeters en vallen binnen de natuurlijke fluctuaties. Er is in verband met de spanningsbemaling dan ook geen effect te verwachten van de bemaling op groenvoorziening, landbouw en natuurwaarden in de omgeving.

Velp

Dit geldt ook voor de invloed van de retourbemaling op de freatische grondwaterstand ter plaatse van de omliggende tuindersbedrijven.

Zekerheidshalve vindt er tijdens de uitvoering van de bouwput een monitoring plaats van de freatische grondwaterstand in de omgeving van de bouwput.

5.4. *Zettingen*

Door een verlaging van de grondwaterstand ontstaat er een vergroting van de korrelspanning in de ondergrond. Dit kan leiden tot geringe zettingen van het maaiveld c.q. de aanwezige wegen, kabels en leidingen op korte afstand van de bouwput.
De grootte van de maaiveldzakking bedraagt op kleine afstand van de bouwput maximaal ca. 5 à 15 mm. Mede vanwege het gelijkmatige zakkingsverloop geeft dit geen aanleiding voor knelpunten. De freatische grondwaterstand nabij de kabels- en leidingenstroken aan de west- en oostzijde van de bouwput wordt nagenoeg niet beïnvloed zodat hier geen sprake zal zijn van additionele zakkingen als gevolg van de bemaling.

Zekerheidshalve vindt er tijdens de uitvoering van de bouwput een monitoring plaats van de zettingen van het maaiveld alsook kabels en leidingen in de omgeving van de bouwput.

Delft

5.5. *Bestaande bebouwing*

In de directe omgeving van de bouwput is een aantal objecten aanwezig zoals het bestaande complex van The Base. Alle bebouwing in de omgeving is op palen gefundeerd in de vaste pleistocene zandlagen zodat de gevoeligheid voor veranderingen in de stijghoogte en maaiveldzakking minimaal is.
De verlaging van de stijghoogte ter plaatse van de aan de bouwput belendende objecten bedraagt maximaal circa 3,0 m. Vanwege enige maaiveldzakking zou dit theoretisch kunnen leiden tot een tijdelijke vergroting van de negatieve kleef op de funderingspalen. Tegelijkertijd wordt echter door de verlaging van de grondwaterstand ook de korrelspanning in de ondergrond vergroot wat juist een positieve invloed heeft op de draagkracht van de palen. Per saldo is er dus geen sprake van een nadelig effect op de belendende objecten. Dit is ook gebleken uit de beschikbare hoogtemetingen tijdens de uitvoering van de bemalingen ten behoeve van de nieuwbouw van terminal West. Hieruit bleek dat er geen sprake is geweest van zakking van belendende bebouwing,

Düsseldorf

Een verlaging van de grondwaterpotentiaal kan bij aanwezigheid van diepe kelders van invloed zijn op de belasting op de fundering. Omdat de opwaartse waterdruk tegen de keldervloer afneemt, zal de paalbelasting tijdelijk toe kunnen nemen. Bij het ontwerp van de draagconstructies en fundering van dit soort gebouwen wordt echter al rekening gehouden met een mogelijk lagere grondwaterpotentiaal zodat dit effect is ondervangen en dus geen knelpunt vormt.

De draagkracht van paalfunderingen van gebouwen nabij het retourveld kan theoretisch tijdelijk en in beperkte mate worden beïnvloed bij een vergroting van de stijghoogte c.q. een verkleining van de korrelspanning in het draagkrachtige zandpakket. Deze effecten zijn echter minimaal mede gezien de slechts beperkte verhoging van de stijghoogte en de vastheid van de aanwezige funderingszandlagen. Deze tijdelijke invloed valt dan ook binnen de normale veiligheidsmarges. Bovendien kan worden opgemerkt dat er in het verleden in verband met eerdere spanningsbemalingen gedurende langere tijd al grotere fluctuaties van de stijghoogte zijn voorgekomen.

Gezien de zeer kleine invloed van de retourbemaling op de freatische grondwaterstand zal er geen risico zijn voor wateroverlast in de kelders van de omliggende bebouwing.

Antwerpen

Resumerend kan worden gesteld dat er geen sprake is van een nadelig effect van de bemaling op de bestaande bebouwing.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

5.6. *Stabiliteit dijk Ringvaart*

Een vergroting van de stijghoogte van het diepe grondwater gaat gepaard met een verkleining van de korrelspanningen in de bodem. Hierdoor kan de (talud)stabiliteit van de dijk van de Ringvaart van de Haarlemmermeer worden beïnvloed.
Hiervoor zijn door derden analyses uitgevoerd. Door het Hoogheemraadschap van Rijnland worden in dit kader eisen gesteld aan de maximale stijghoogte. Hierbij wordt gesteld dat de stijghoogte van het diepe grondwater in het $1^e/2^e$ watervoerende pakket niet groter mag worden dan 4,13 m – NAP ter plaatse van de locatie van peilbuis met code PF11 (zie bijlage D). Uit de modelberekeningen blijkt dat de verwachtingswaarde van de stijghoogte tijdens de bemaling 4,18 m – NAP bedraagt. Dit betekent dat de stabiliteit van de dijk is gewaarborgd. Hierbij kan worden vermeld dat ook tijdens de bemaling voor Lounge-Zuid deze grenswaarde niet is overschreden bij een meer omvangrijke retourbemaling.

5.7. *Beïnvloeding zoet/zout-grensvlak*

De grondwaterstand in het eerste watervoerende zandpakket heeft een chloridegehalte dat boven een waarde van 150 à 200 mg/l ligt. De bemaling zal hierdoor brak tot zout water kunnen aantrekken. Hiervan zijn geen nadelige effecten te verwachten voor onder meer de omliggende tuindersgebieden, mede vanwege de toe te passen retourbemaling. Dit is ook op basis van onderzoek geconstateerd door Grondmechanica Delft bij een evaluatie van de bemalingen ten behoeve van de realisatie van terminal-West, het NS stationsgebouw en de spoortunnel; zie ook paragraaf 2.1.

5.8. *Bodemverontreinigingen*

Voor zover bekend zijn er op korte afstand van de bouwput en het retourveld geen verontreinigingen van het grondwater aanwezig die kunnen worden gemobiliseerd door de freatische bemaling.

Bovendien is, zoals bovenstaand omschreven, het effect van de freatische bemaling binnen de bouwput en de spanningsbemaling op de grondwaterstand in de omgeving zeer klein.

Er zijn in dit kader dan ook geen knelpunten te verwachten.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

6. Monitoring

6.1. *Peilbuiswaarnemingen*

De optredende stijghoogteveranderingen van het grondwater in de omgeving van de bouwput moeten worden gecontroleerd. Dit geldt voor zowel de freatische grondwaterstand als de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende zandpakket.
De peilbuizen moeten op een zodanige locatie worden geplaatst dat er een goede controle en afstelling van de bemaling mogelijk is alsmede een adequate controle van de stijghoogtes in de omgeving. Dit betekent dat periodieke metingen van minimaal de volgende peilbuizen zijn benodigd:
– 6 ondiepe peilbuizen in de omgeving.
– 6 diepe peilbuizen binnen de bouwput.
– 6 diepe peilbuizen buiten de bouwput waaronder de 2 bestaande peilbuien d.d. april 2017.
– 4 diepe peilbuizen waaronder de bestaande peilbuizen PF5W en PF11 bij het retourveld.

Diepte van de filters van de peilbuizen:
– ondiep: filterstelling: 7,0 tot 8,0 m - NAP
– diep: filterstelling: 13,0 tot 14,0 m – NAP.

Mede op basis van de eisen van het Hoogheemraadschap van Rijnland moet in een latere planfase een definitief plan worden opgesteld voor de monitoring van de peilbuizen. In elk geval moet de stijghoogte ter plaatse van de peilbuizen met code PF5W en PF11 periodiek worden ingemeten. De plaatsing (uitvoering en positie) van nieuwe peilbuizen moet worden uitgevoerd in overleg met de betrokken instanties op Schiphol.

De peilbuiswaarnemingen moeten in eerste instantie minimaal 2 keer per week worden verricht. Later kan de meetfrequentie worden verlaagd op basis van de resultaten van de metingen. Geadviseerd wordt om voorafgaand aan de bemalingswerkzaamheden een dubbele nulmeting uit te voeren.

6.2. *Watermeters*

Er moet worden voorzien in deugdelijke watermeters teneinde de grootte van het debiet te kunnen verifiëren. De watermeters moeten worden geïnstalleerd bij zowel de onttrekkingsbronnen als bij injectiebronnen van de spanningsbemaling zodat het controleerbaar is dat het volledige bemalingsdebiet wordt geretourneerd in de ondergrond.
Voorts moet een separate registratie plaats vinden van het debiet van de freatische bemaling.
De registratie van het debiet dient minimaal 2x per week te worden uitgevoerd en moet mede worden afgestemd op de richtlijnen van bevoegd gezag.

In de verzamelleiding moet een aftappunt voor watermonsters worden aangebracht zodat een controle kan plaats vinden van de kwaliteit van het opgepompte grondwater, een en ander mede op basis van de eisen van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

6.3. *Hoogtemetingen*

Er moet periodiek een hoogtemeting worden uitgevoerd van een aantal markante punten in de omgeving. Hierbij kan worden gedacht aan minimaal de volgende meetpunten:
– 3 hoogtemerken aan het bestaande The Base.
– 5 meetpunten op het maaiveld, nabij de Westelijke Randweg.
– 3 meetpunten ter plaatse van de transportleiding van de Gasunie.
– 3 meetpunten ter plaatse van de HWA-leiding aan de oostzijde.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Hierbij kan in eerste instantie worden gedacht aan een gemiddelde meetfrequentie van eens per 2 weken. Gedurende heiwerk van palen en inbrengen en trekken van damwanden is er een intensievere meetfrequentie noodzakelijk.
Geadviseerd wordt om voorafgaand aan de werkzaamheden een dubbele nulmeting uit te voeren. In een latere planfase dient een meetplan te worden opgesteld in overleg met SRE.

6.4. *Grondwateranalyses*

Er dienen analyses te worden verricht van de samenstelling en kwaliteit van het grondwater van een aantal grondwatermonsters in verband met lozing volgens de te stellen randvoorwaarden door het Hoogheemraadschap van Rijnland. Hierbij dient te worden uitgegaan van minimaal 3x monstername en analyses. De eerste meting, de nulmeting, dient plaats te vinden ruimschoots voorafgaand aan de bemalingswerkzaamheden.

De analyses van de watermonsters moeten plaats vinden door een gecertificeerd laboratorium. De volgende bepalingen moeten worden gedaan: arseen, cadmium, kwik, lood, koper, chroom, nikkel, zink, ijzer, minerale olie, CZV, BZV, ammonium, Kjeldahl-stikstof, sulfaat, chloride en onopgeloste bestanddelen, fosfor, zuurstof, koolwaterstoffen.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

7. Planning

Op basis van de huidige inzichten kunnen vooralsnog de volgende perioden als indicatie worden aangehouden voor de uitvoering van de werkzaamheden:

- Start bouw: 15 augustus 2017.
- Start aanbrengen damwanden: 1 september 2017.
- Start eerste fase van het grondwerk: 15 september 2017.
- Trekken oude funderingspalen: 15 september tot 1 oktober 2017.
- Aanbrengen funderingspalen 15 september tot 15 oktober 2017.
- Inschakeling spanningsbemaling: 15 oktober 2017.
- Ontgraving tot onderkant drainagezandlaag en aanbrengen drainagezand: 15 oktober tot 15 november 2017.
- Uitschakeling spanningsbemaling. Na realisatie van keldervloer, wanden en dek en aanvulling van de ruimte tussen tijdelijke damwanden en kelderwanden met zand. Indicatie voor datum uitschakeling: 15 juni 2018.
- Verwijderen damwanden en ankerstangen: vanaf 15 juni 2018.
- Verwijderen/afdichten verticale filters spanningsbemaling: vanaf 15 juni 2018.

De gedetailleerde planning met startdatum kan pas worden vastgesteld in een later stadium van het werk, één en ander in overleg met opdrachtgever en aannemer en op basis van een werkplan van de aannemer.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

8. Vergunningen

8.1. *Waterwet*

In verband met de omvang en duur van de bemaling is voor het onttrekken en retourneren van het grondwater een ontheffing vereist in het kader van de Waterwet. Het bevoegd gezag voor zowel de spanningsbemaling, de retourinjectie, de freatische onttrekking en de lozing van het freatische grondwater ligt bij het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Volgens het “Besluit milieueffectrapportage” (onderdeel D15.2) is er formeel een milieu-effectbeoordeling vereist bij een hoeveelheid te onttrekken of aan te vullen (infiltratie) van grondwater van 1,5 miljoen m^3 per jaar. De verwachting is dat deze grenswaarde bij een bemalingsduur van 8 maanden wordt overschreden.

Overeenkomstig hoofdstuk 3 en 4 kan worden uitgegaan van de volgende hoeveelheden voor respectievelijk de spanningsbemaling met retourbemaling en de freatische bemaling.

Tabel: aan te houden grootte van het bemalingsdebiet spanningsbemaling

Periode	Debiet spanningsbemaling [m^3]
uur	330
dag	8.050
maand	241.500
totaal	2.000.000

Tabel: indicatief maximaal totaaldebiet freatische bemaling/drainage

Periode	Totaaldebiet freatische bemaling/drainage [m^3]
uur	9
dag	225
maand	2.400
totaal	18.500

8.2. *Keur*

In het kader van de Keur-ontheffing zijn de volgende activiteiten van belang:

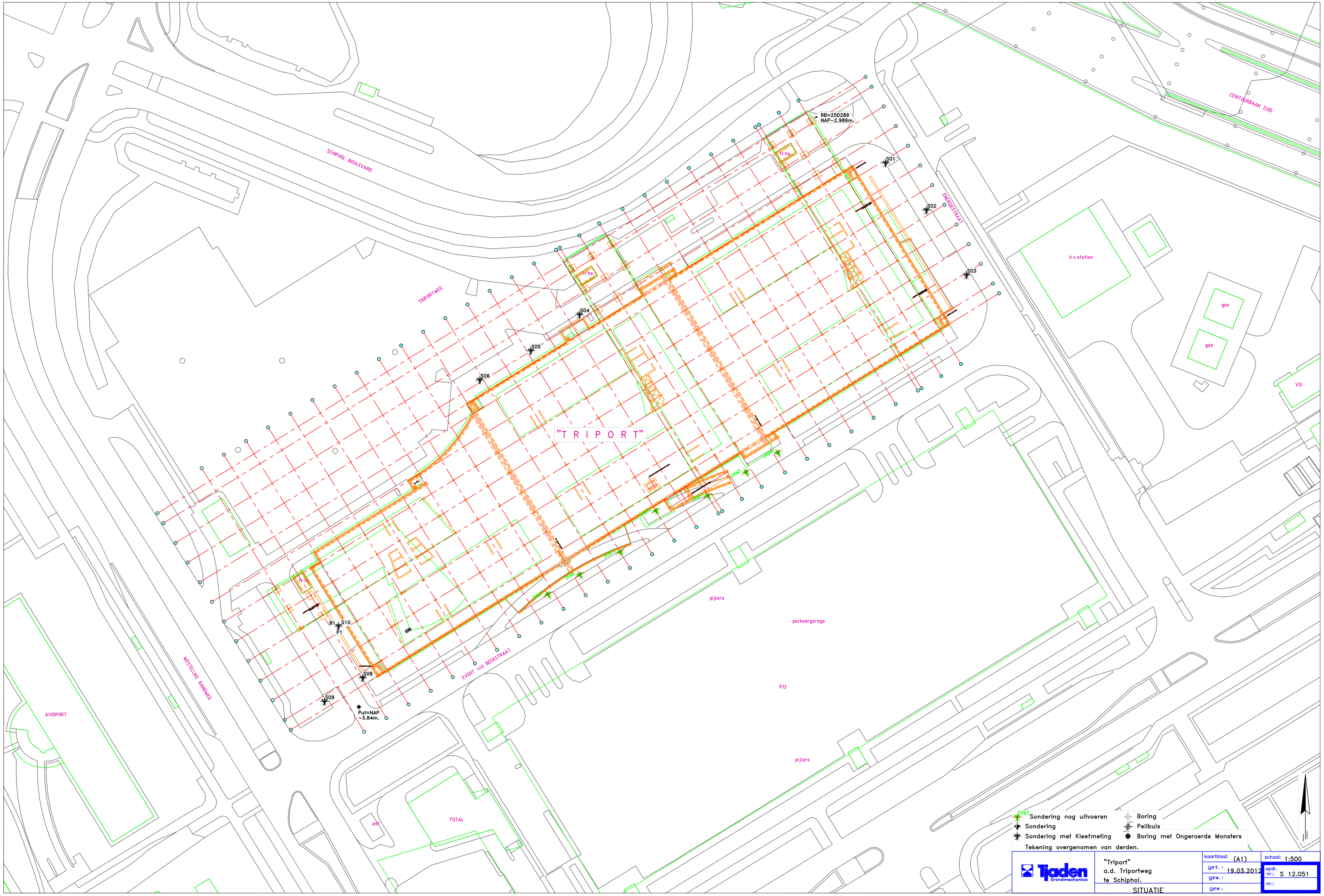
- Ontgravingen ten behoeve van aanleg keldervloeren, funderingspoeren, kernpoeren en liftputten, zie ook paragraaf 1.8. Op de situatietekening van bijlage M zijn de verschillende aanlegniveaus en bouwdelen aangegeven. Verticaal evenwicht van de bouwputbodem wordt gewaarborgd door middel van uitvoeren van een spanningsbemaling.
- Ontgraven ten behoeve van aanleg van een drainagelaag in de bouwput: maximale dikte 0,5 m ter plaatse van de keldervloer en 0,1 m ter plaatse van de funderingspoeren.
- Trekken van bestaande palen, zie ook paragraaf 1.3. Op de situatietekening van bijlage N is het palenplan gegeven van de oude bebouwing van het Aviodome. De posities van de palen moeten als indicatief worden beschouwd en worden tijdens de uitvoering van het grondwerk exact ingemeten. Alleen de palen die een direct obstakel vormen, worden selectief getrokken. De overige palen worden afgekapt tot 0,5 m beneden het aanlegniveau van de nieuwe constructies.
- Trekken van tijdelijke damwanden, zie ook hoofdstuk 2.
- Verwijderen van de ankerstangen van de tijdelijke verankering van de damwanden, zie ook hoofdstuk 2.
- Verwijderen en afdichten van de bemalingsfilters van de spanningsbemaling, zie ook paragraaf 3.5.
- Verwijderen van de verticale filters in de bouwput ten behoeve van de freatische bemaling, zie ook hoofdstuk 4.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

De ontstane gaten bij het trekken van de oude funderingspalen, de tijdelijke damwanden, de ankerstangen en de bemalingsfilters worden van onderaf gevuld met bentoniet tijdens het trekken van de betreffende palen ter voorkoming van perforaties in de waterafsluitende klei-/veenlaag. Dit is in het bestek voorgeschreven.

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage A Situatietekeningen grondonderzoek



SCHIPHOL BOULEVARD
TRIPORTWEG
CEINTUURBAAN ZUID
ENERGIESTRAAT
k.v.station
gas
gas
VSI
"T R I P O R T"
RB=25D289
NAP-2.986m.
S01
S02
S03
S04
S05
S06
S08
S09
S10
B1
P1
Put=NAP
-3.84m.
tr.hs.
tr.hs.
tr.hs.
DKM5
DKM5
DKM5
DKM5
DKM5
DKM5
DKM5
DKM5
EVERT v/d BEEKSTRAAT
WESTELIJKE RANDWEG
AVIOPORT
pijlers
parkeergarage
P12
pijlers
TOTAL
pst
Sondering nog uitvoeren
Sondering
Sondering met Kleefmeting
Boring
Peilbuis
Boring met Ongeroerde Monsters
Tekening overgenomen van derden.
Tjaden Grondmechanica
"Triport"
a.d. Triportweg
te Schiphol.
SITUATIE
kaartblad: (A1)
get.: 19.03.2012
gew.:
gew.:
schaal: 1:500
opdr. nr.: S 12.051
nr.:

Schiphol Boulevard

DKM-27
DKM-26
DKM-25
DKM-23
DKM-24
DKM-20
PB-02
DKM-14
DKM-15
DKM-19
DKM-22
DKM-18
DKM-13
DKM-21
DKM-12
DKM-17
DKM-16
DKM-11
DKM-08
DKM-04
B-01
DKM-10
B-02
DKM-07
Put 1
PB-01
DKM-09
DKM-03
Westelijke Randweg
DKM-06
DKM-02
DKM-05
Put 3
Put 2
DKM-01
1-178
Evert van de Beekstraat

Bestaande bebouwing

Bron:	E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats:	onbekend
Tekening- / bladnummer:	onbekend
Datum laatste bewerking:	onbekend

N

INPIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtomschrijving / locatie: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol	Opdrachtnummer: 02P009117	Bijlage: SIT-01	
	Bewerkt: JBS/AKS	Datum: 11-04-2017	
Omschrijving tekening: Situatietekening	X, Y: RD/dGPS	Schaal: 1 : 500	Formaat: A3

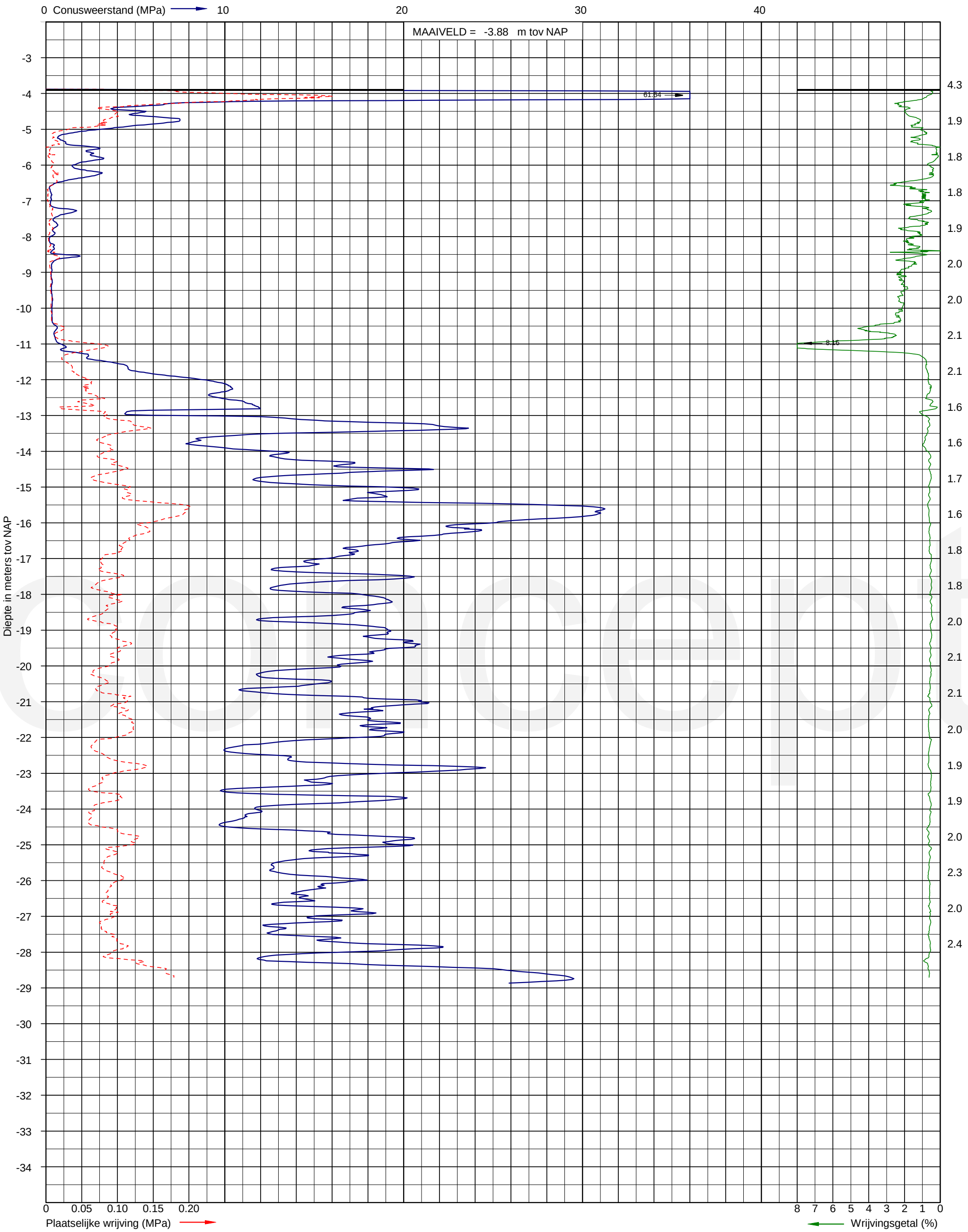
Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

\\vm-fs01\data\opdrachten\02\0091\02p009117\06-veldwerk\04-tekeningen\02p009117-sit-01-jbs.dw

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage B Resultaten representatief grondonderzoek

Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3
Conusoppervlak 10 cm²
Conusnummer: I-CFXY-10

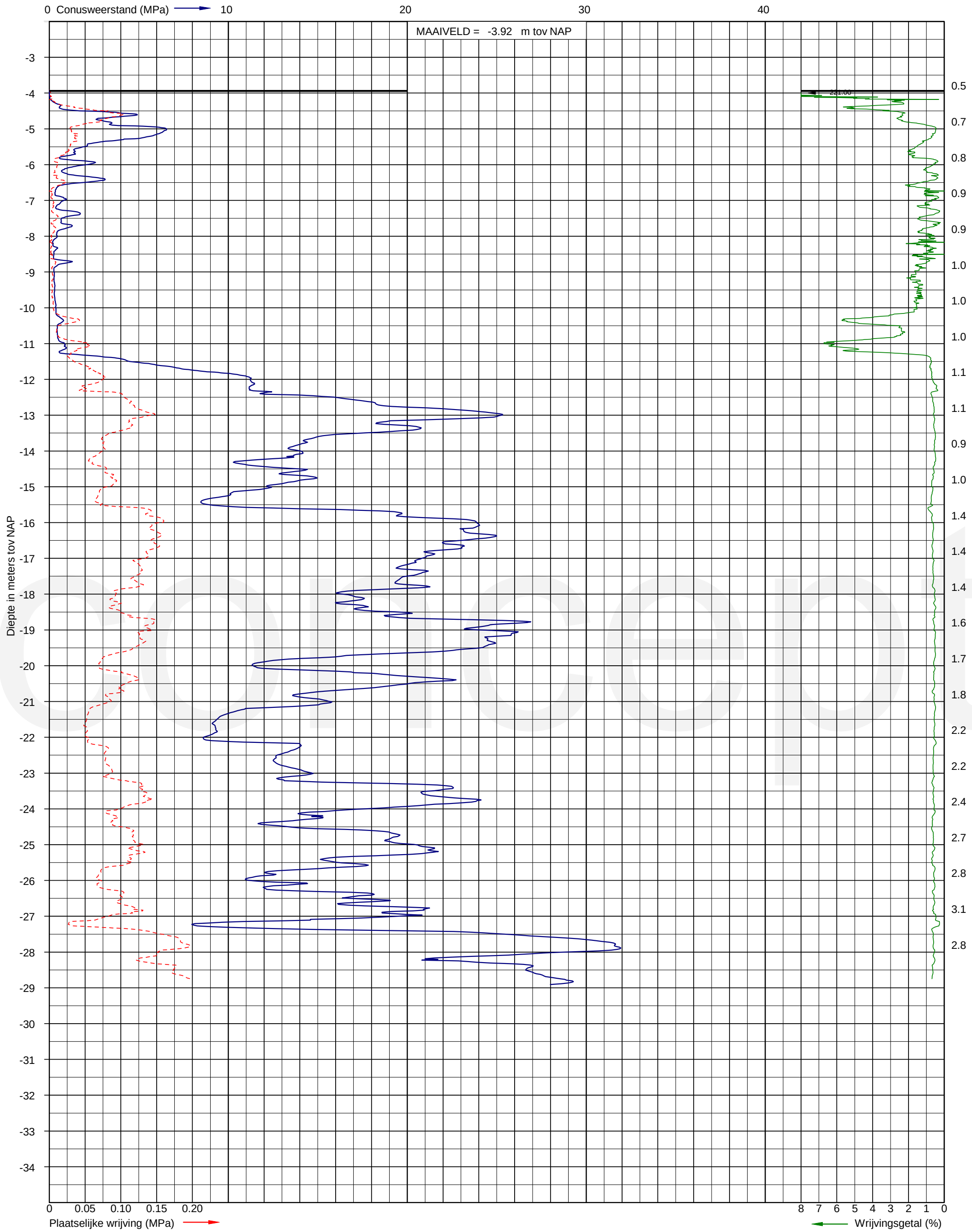
Uitvoerder: Jan
Datum: 7-4-2017
GWS (m-mv):

X: 111576
Y: 479868

Sondering 02

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3
Conusoppervlak 10 cm²
Conusnummer: I-CFXY-10

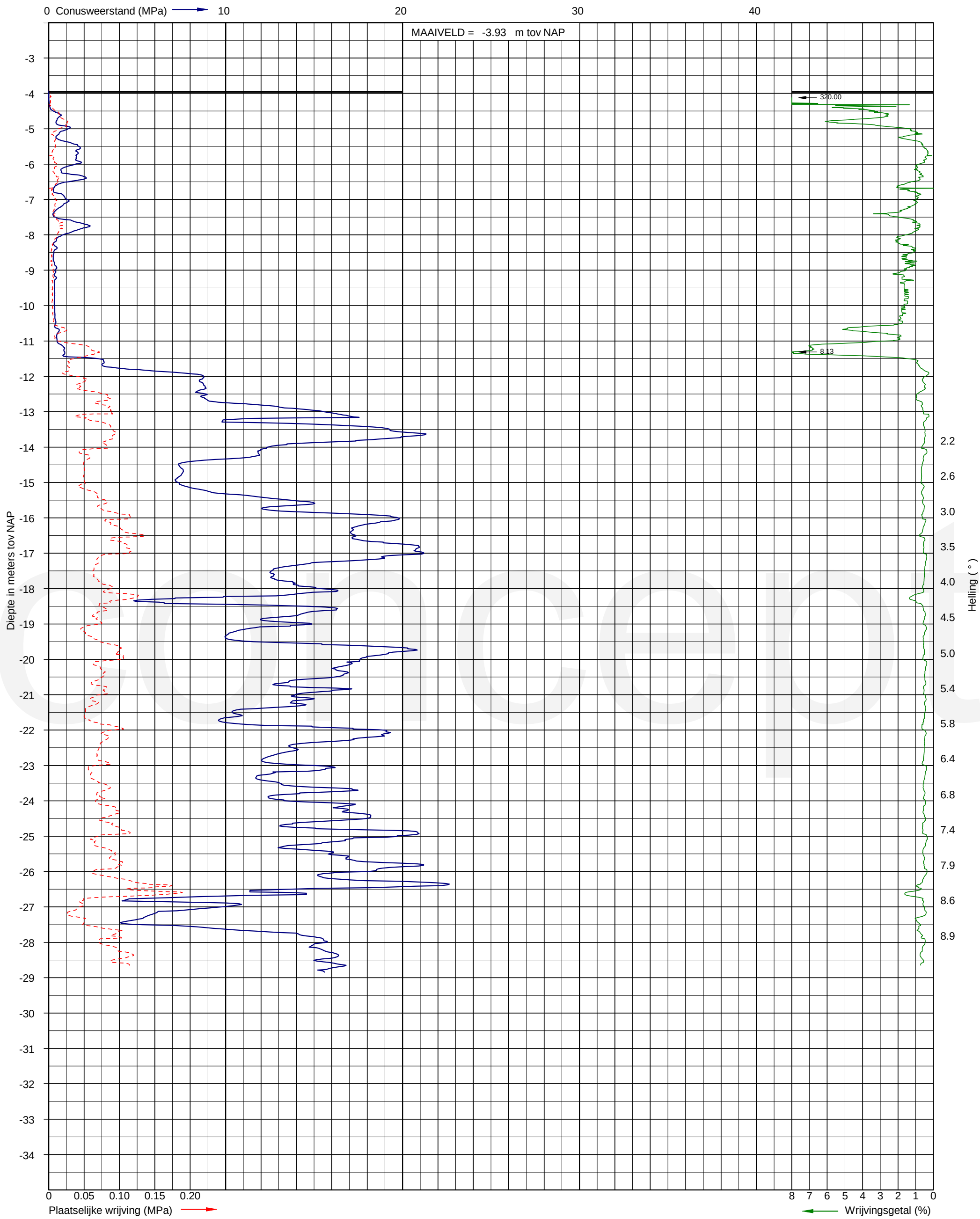
Uitvoerder: Jan
Datum: 7-4-2017
GWS (m-mv):

X: 111599
Y: 479893

Sondering 07

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3
Conusoppervlak 15 cm²
Conusnummer: I-CFXY-15

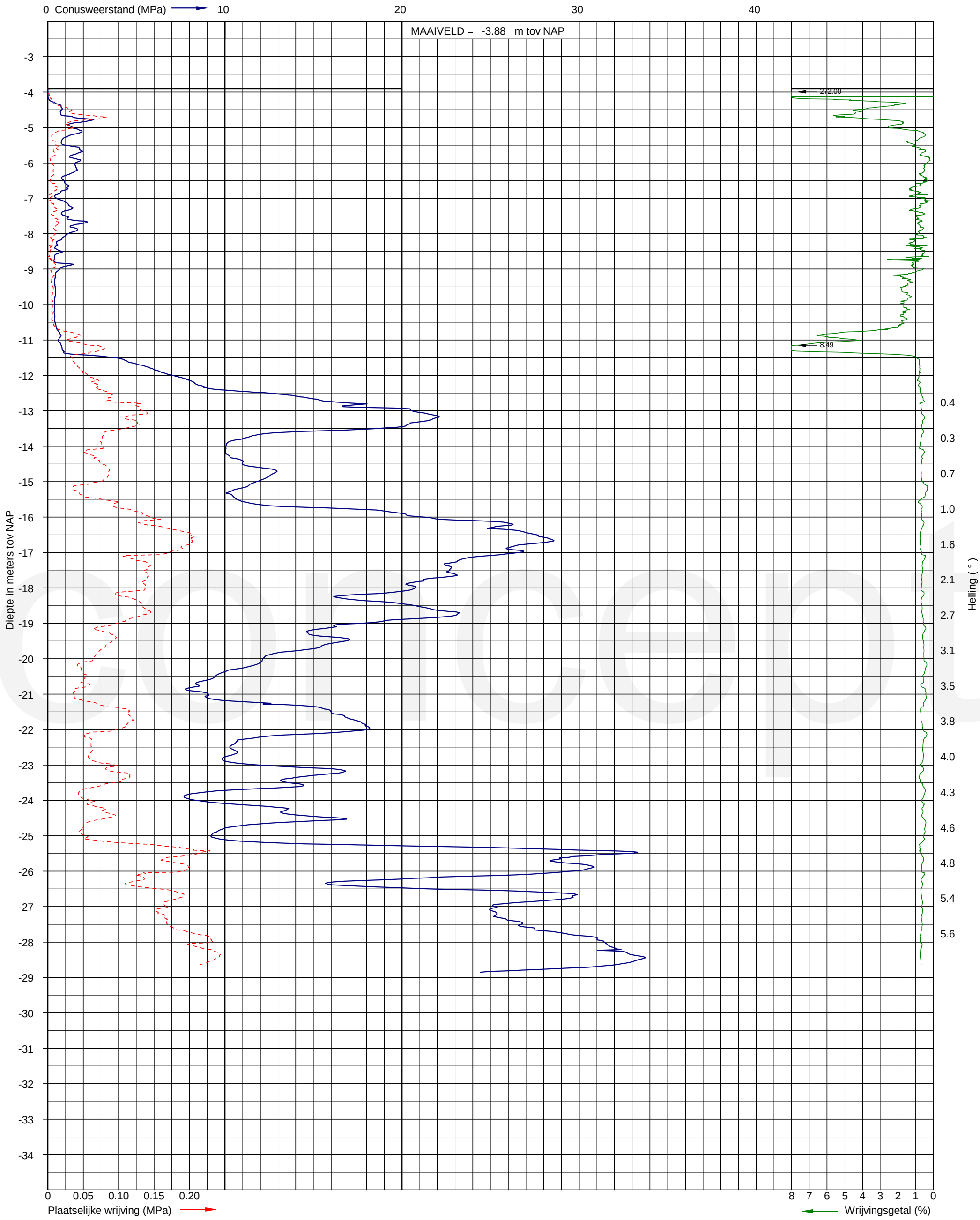
Uitvoerder: RHL-S22
Datum: 7-4-2017
GWS (m-mv):

X: 111534
Y: 479950

Sondering 26

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3
Conusoppervlak 15 cm²
Conusnummer: I-CFXY-15

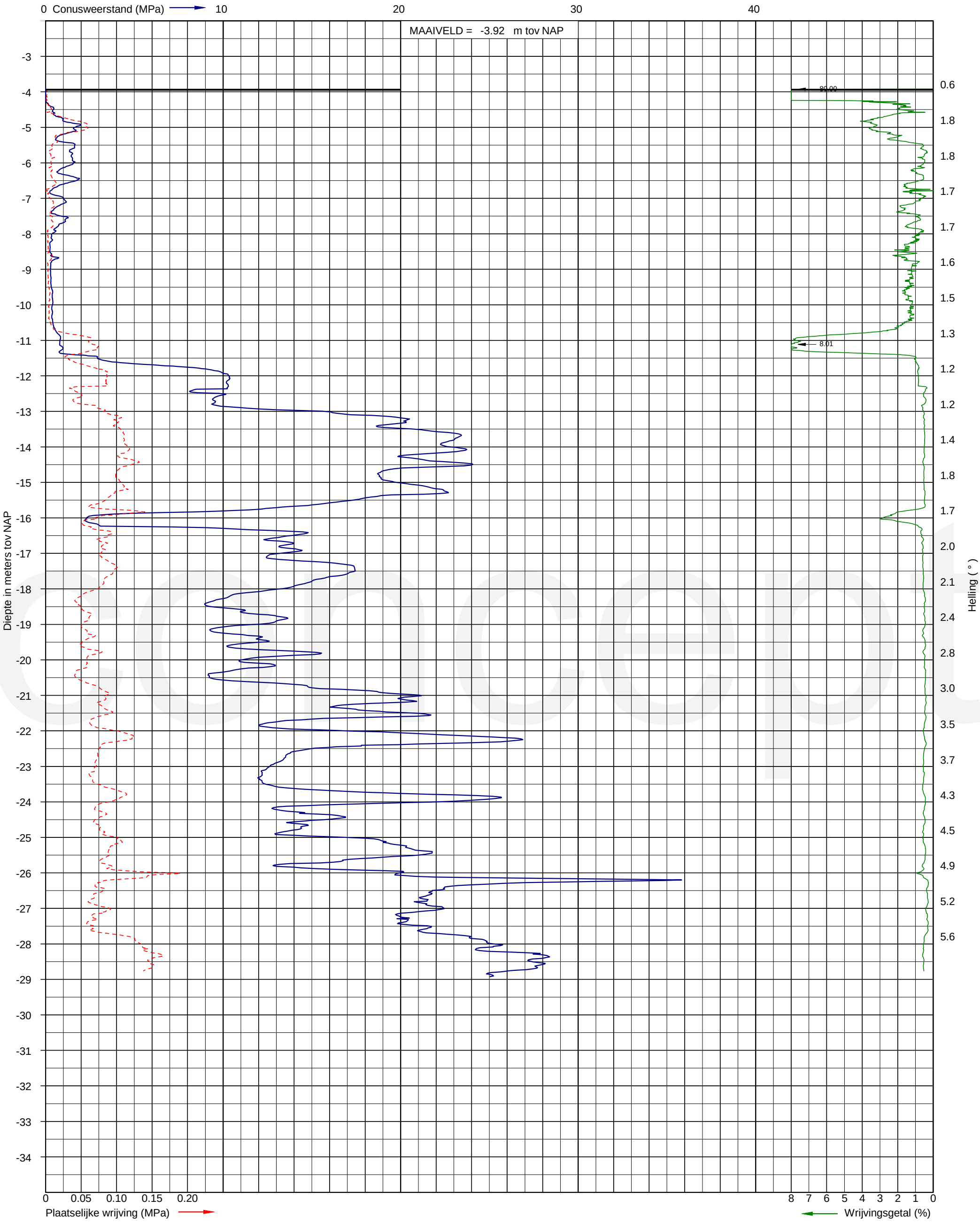
Uitvoerder: RHL-S22
Datum: 7-4-2017
GWS (m-mv):

X: 111629
Y: 479929

Sondering 13

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3
Conusoppervlak 10 cm^2
Conusnummer: I-CFXY-10

Uitvoerder: Jan
Datum: 7-4-2017
GWS (m-mv):

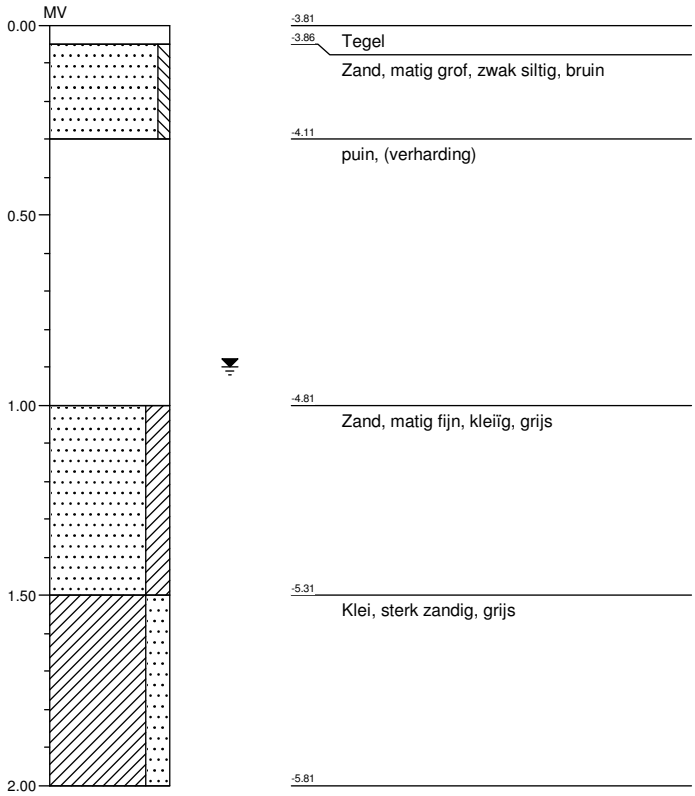
X: 111577
Y: 479928

Sondering 18

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Voorboring bij sondering: VB3(S3)

Uitvoeringsdatum: 14-3-2012
GWS: 90 cm-mv Maaiveldhoogte: -3.81 m t.o.v. *N.A.P.*



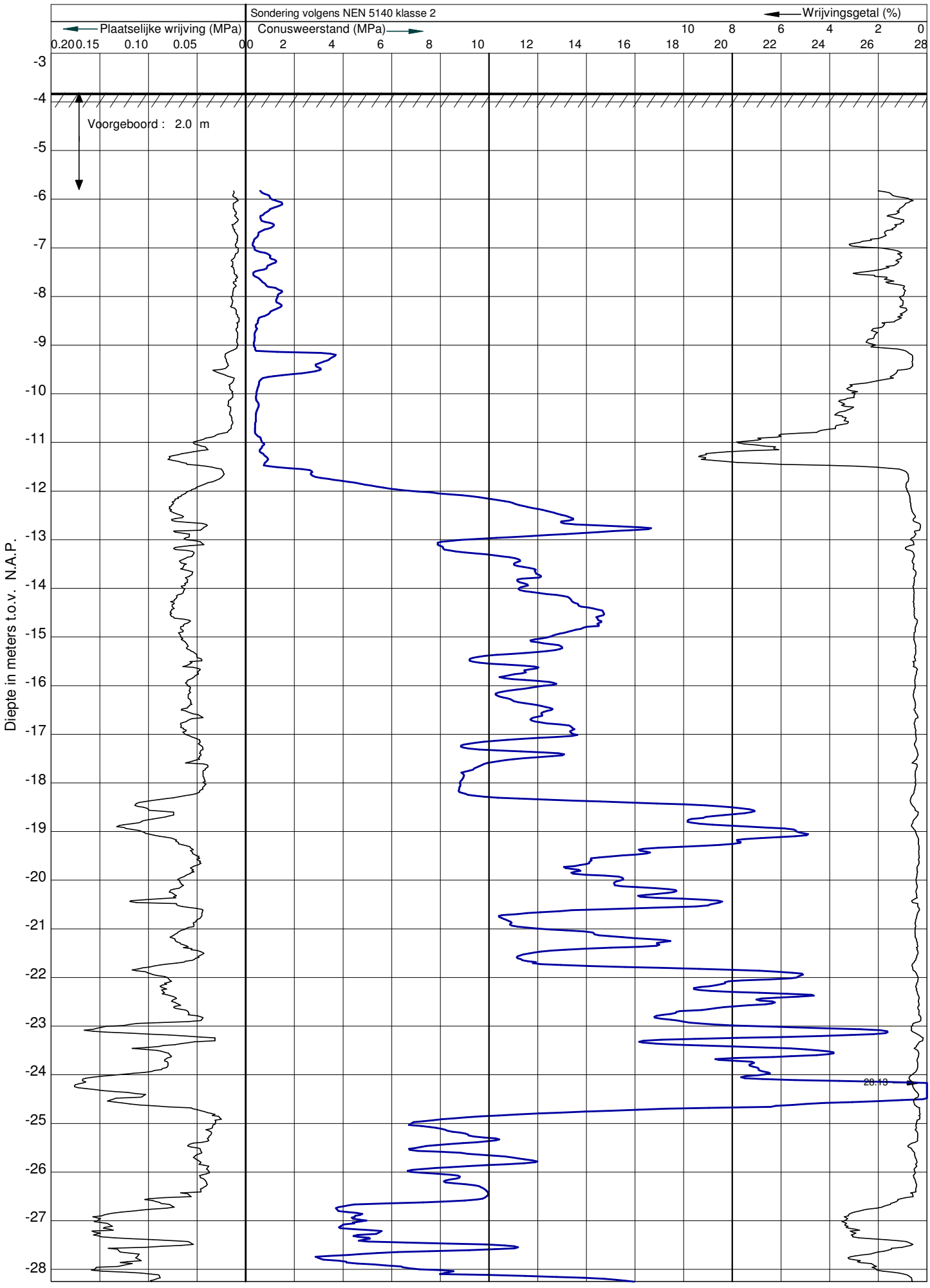
Schaal 1: 20

Locatie: "Triport"a.d. Triportweg te Schiphol.
Werknummer: S12.051 Opdrachtgever: ABT BV

getekend volgens NEN 5104

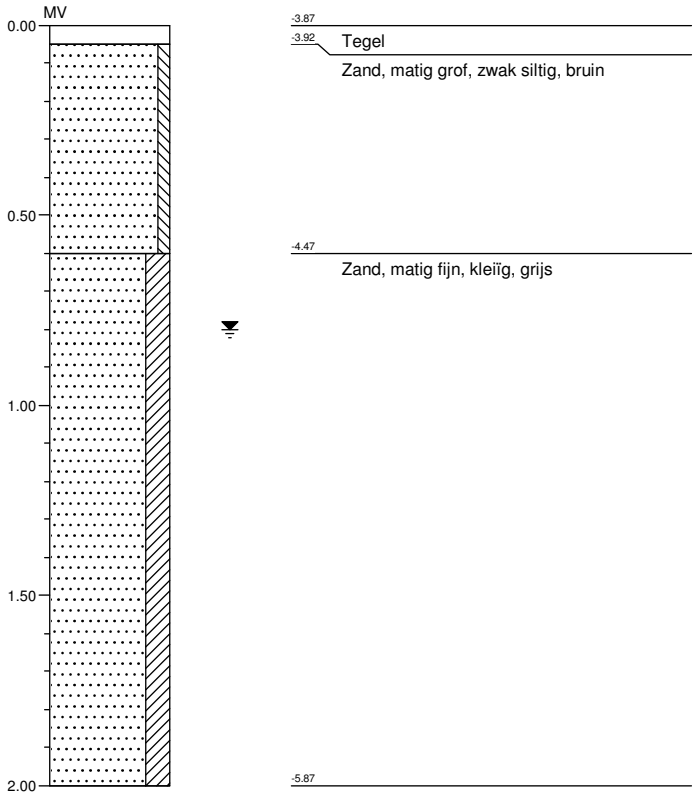
Tjaden
ADVIESBUREAU VOOR GRONDMECHANICA
Barnsteenstraat 8, 1812 SE Alkmaar
Tel:072-5331720 E-mail:info@tjadenadvies.nl

Werknummer	: S12051	Plaats	: Schiphol
Sonderingnr.	: 3	Locatie	: Triportweg, "Triport"
Datum	: 14-3-2012	Conustype	: CF-15
Maaiveld	: -3.81 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: ABT BV
RD-coördinaten	: X: Y:	Opmerking	:



Voorboring bij sondering: VB4(S4)

Uitvoeringsdatum: 14-3-2012
GWS: 80 cm-mv Maaiveldhoogte: -3.87 m t.o.v. *N.A.P.*



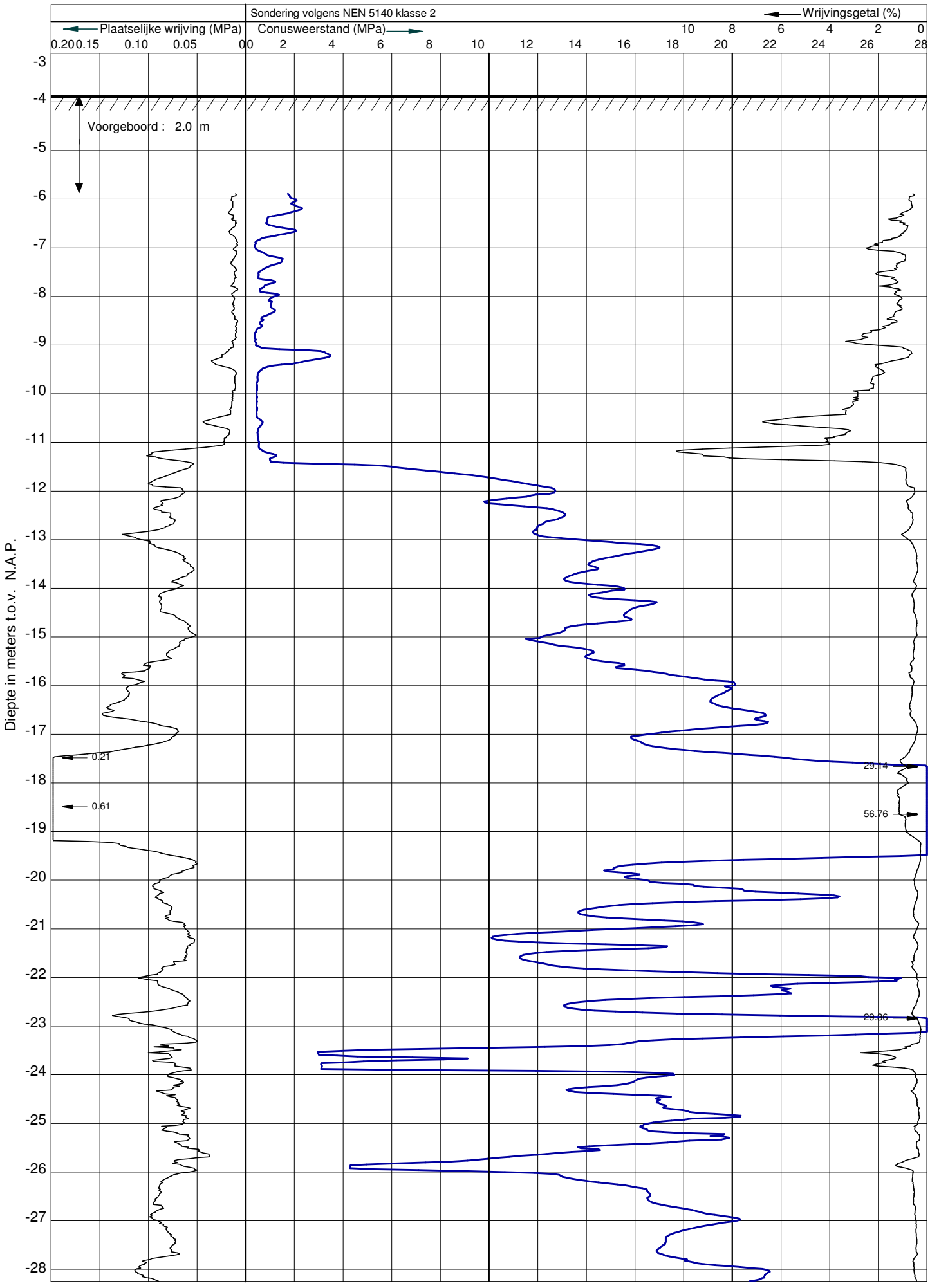
Schaal 1: 20

Locatie: "Triport"a.d. Triportweg te Schiphol.
Werknummer: S12.051 Opdrachtgever: ABT BV

getekend volgens NEN 5104

Tjaden
ADVIESBUREAU VOOR GRONDMECHANICA
Barnsteenstraat 8, 1812 SE Alkmaar
Tel:072-5331720 E-mail:info@tjadenadvies.nl

Werknummer	: S12051	Plaats	:Schiphol
Sonderingnr.	: 4	Locatie	:Triportweg, "Triport"
Datum	: 14-3-2012	Conustype	:CF-15
Maaiveld	: -3.87 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	:ABT BV
RD-coördinaten	: X: Y:	Opmerking	:



Boring: B01-P1

Uitvoeringsdatum: 14-3-2012

GWS: 90 cm-mv Maaiveldhoogte: -3.84 m t.o.v. *N.A.P.*

Schaal 1: 20

Locatie: "Triport"a.d. Triportweg te Schiphol.

Werknummer: S12.051 Opdrachtgever: ABT BV

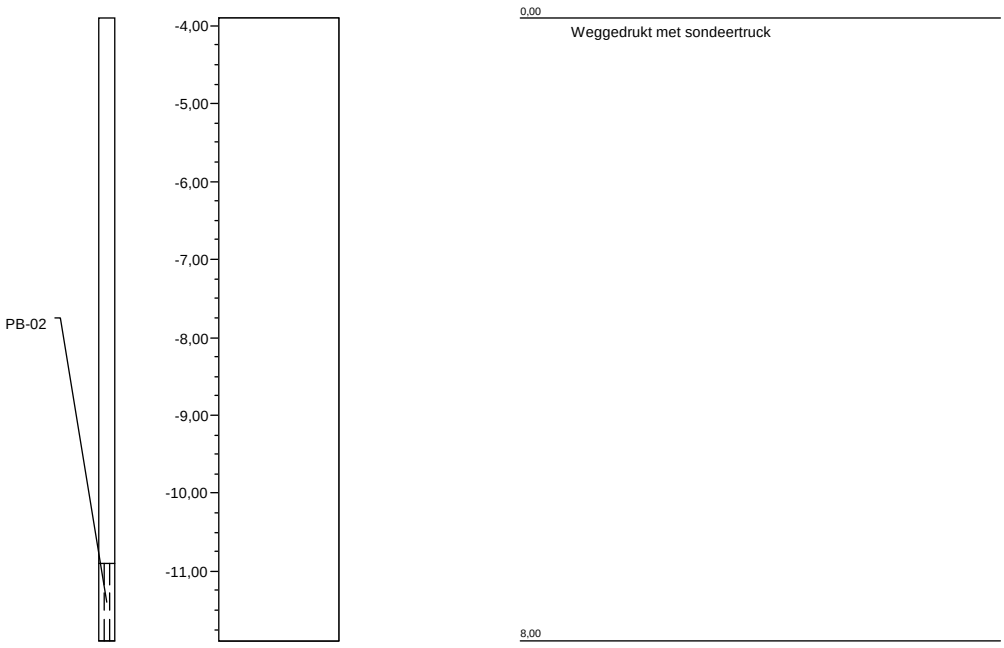
getekend volgens NEN 5104

Opdracht: 02P009117
Project: Uitbreiding "The Base" aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol

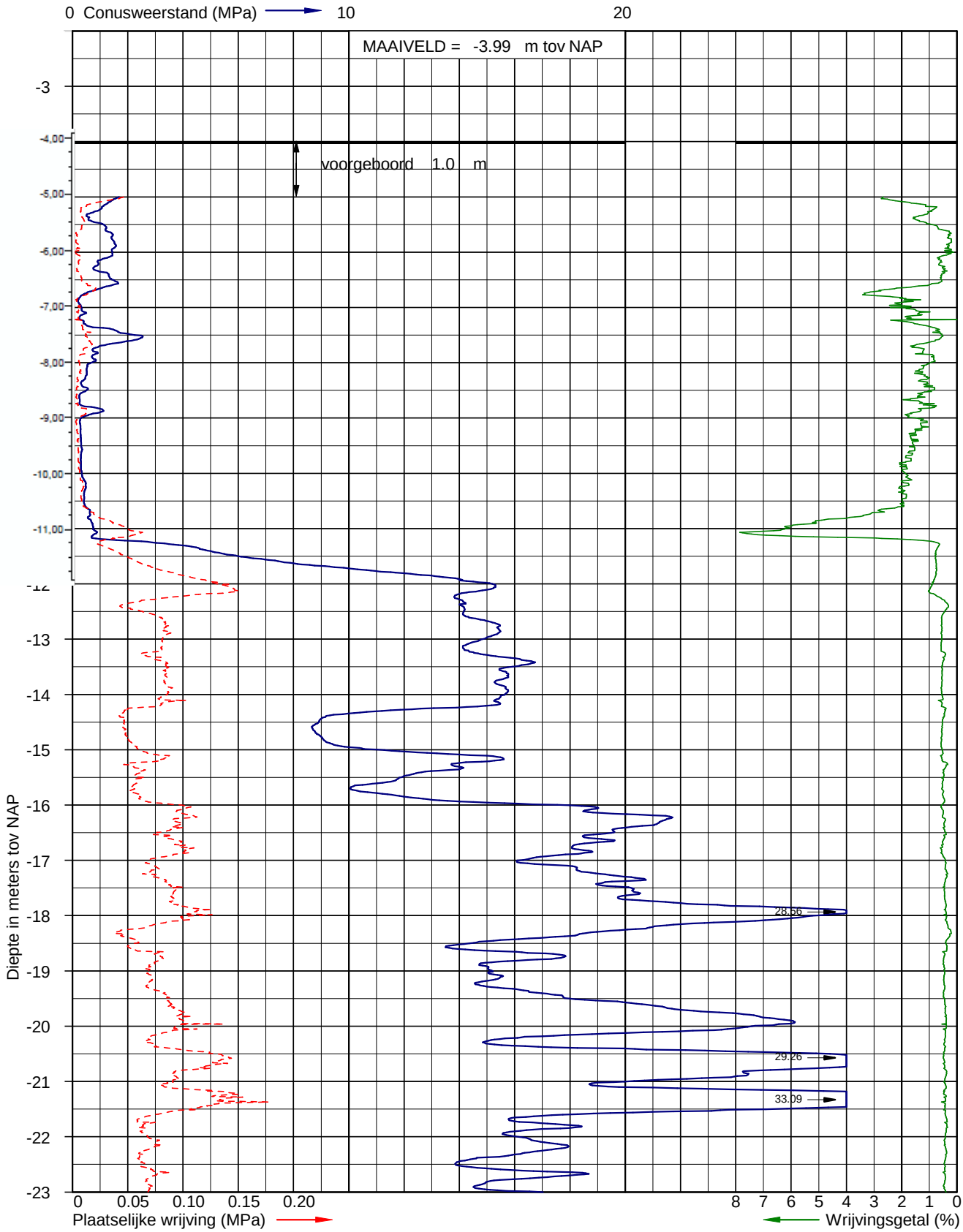
Boring: **PB-01**
Uitvoering op: 07-04-2017
Uitvoering door: MVO

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1
Maaiveldhoogte [m]: -3,9 N.A.P.

Classificatie volgens NEN 5104
x-coordinaat [m RD]: 111624,00
y-coordinaat [m RD]: 479946,00



Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: mark vos
Datum: 7-4-2017

X: 111540
Y: 479883

Pagina: 1/2

Sondering DKM-09

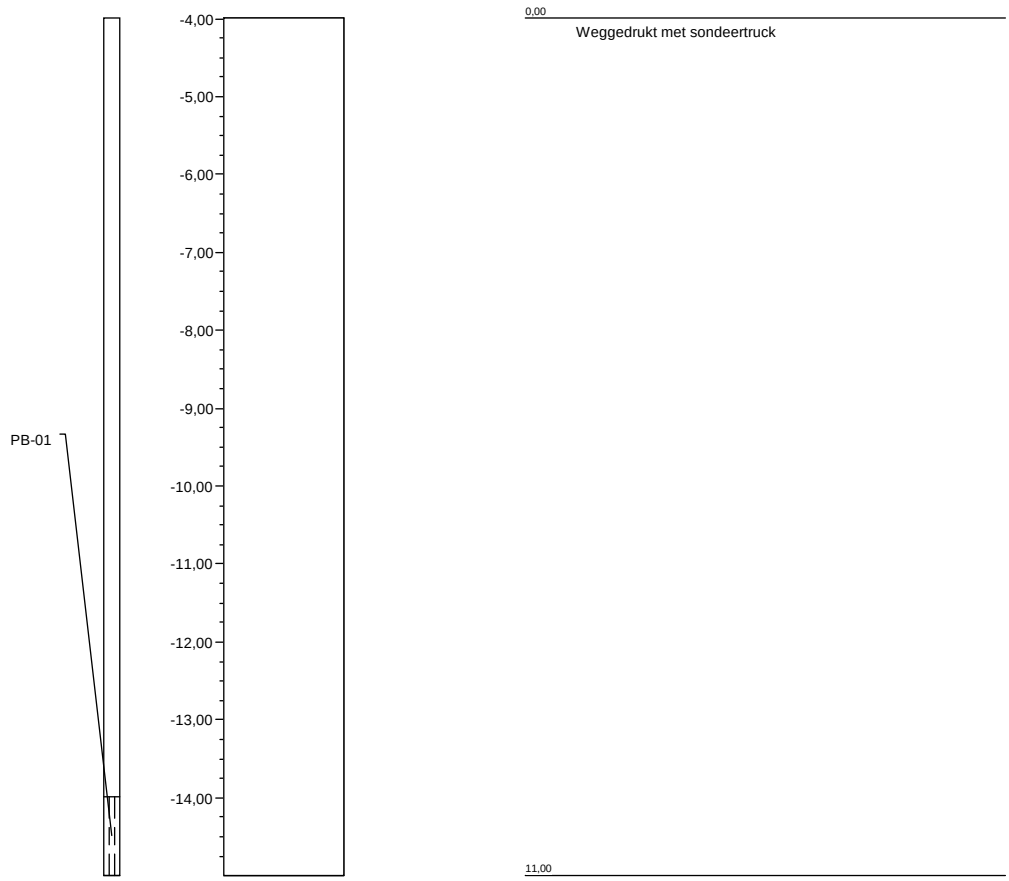
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P009117
Project: Uitbreiding "The Base" aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol

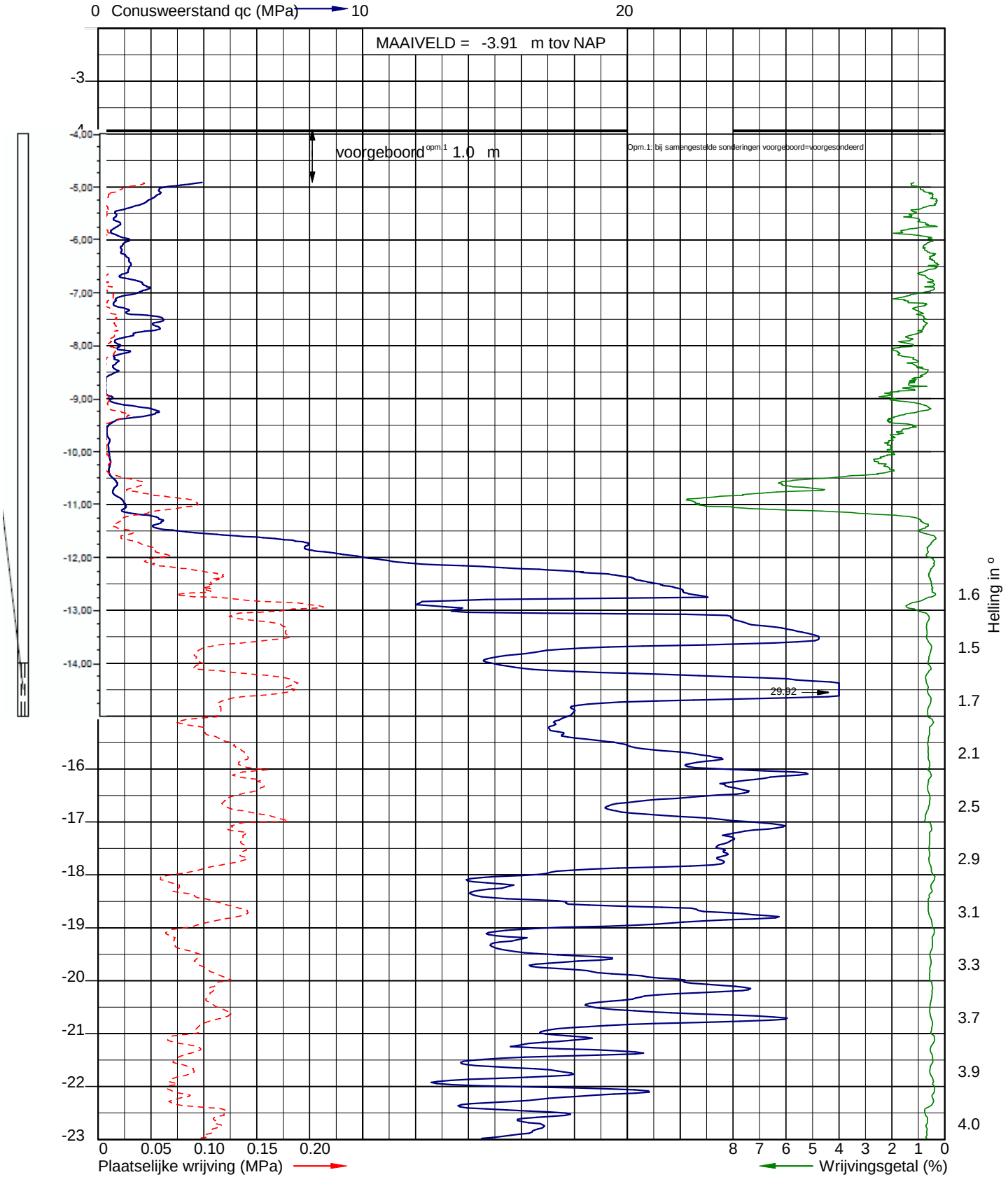
Boring: **PB-02**
Uitvoering op: 07-04-2017
Uitvoering door: MVO

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1
Maaiveldhoogte [m]: -3,99 N.A.P.

Classificatie volgens NEN 5104
x-coordinaat [m RD]: 111540,00
y-coordinaat [m RD]: 479882,00



Opdracht: 02P009117
Project: The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3
Conusoppervlak 15 cm^2
Conusnummer I-CFXY-15

Uitvoerder: RHL-S22
Datum: 7-4-2017

X: 111610
Y: 479952

Sondering: DKM-20

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht : 02P009117
Project : The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol

WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 7 april 2017
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

Meetpunten	*x-coördinaat [m]*	*y-coördinaat [m]*	*z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]*
DKM-01	111.565	479.850	-3,88
DKM-02	111.576	479.868	-3,88
DKM-03	111.600	479.881	-3,92
DKM-04	111.620	479.895	-3,76
DKM-05	111.551	479.865	-3,99
DKM-06	111.574	479.875	-3,95
DKM-07	111.599	479.893	-3,92
DKM-08	111.612	479.905	-3,90
DKM-09	111.540	479.883	-3,99
DKM-10	111.568	479.891	-3,93
DKM-11	111.586	479.907	-3,91
DKM-12	111.605	479.919	-3,85
DKM-13	111.629	479.929	-3,88
DKM-14	111.641	479.939	-3,91
DKM-15	111.658	479.937	-3,90
DKM-16	111.537	479.906	-3,92
DKM-17	111.557	479.916	-3,93
DKM-18	111.577	479.928	-3,92
DKM-19	111.599	479.935	-3,85
DKM-20	111.610	479.952	-3,92
DKM-21	111.525	479.924	-3,93
DKM-22	111.539	479.932	-3,89
DKM-23	111.562	479.944	-3,90
DKM-24	111.590	479.948	-3,89
DKM-25	111.523	479.944	-3,91
DKM-26	111.534	479.950	-3,93
DKM-27	111.547	479.957	-3,92

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

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Opdracht : 02P009117
Project : The Base D & parkeergarage P22 aan de Evert van der Beekstraat te Schiphol

Meetpunten	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]
B-01	---	---	-3,76
B-02	---	---	-3,93
Grondwaterstand B-01 *(d.d.: 07-04-2017)*	---	---	-4,76
Pb-01	111.540	479.883	-3,99
Pb-02	111.625	479.947	-3,90
Put 1	111.596	479.887	-4,71
Put 2	111.567	479.853	-3,70
Put 3	111.572	479.861	-3,78

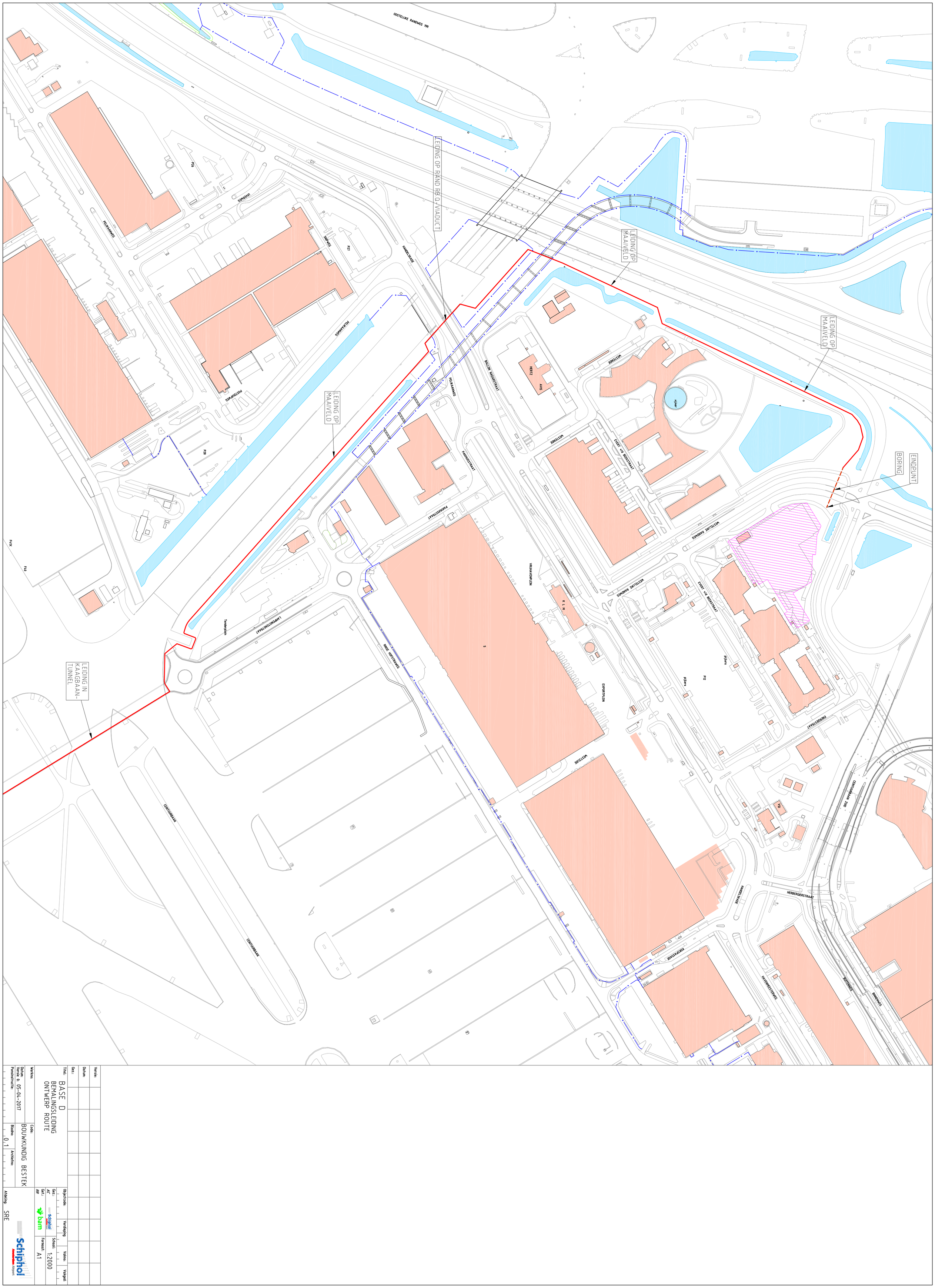
Let op:
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau
Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792
F 0499-477202
E post@inpijn-blokpoel.com

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage C Situatietekening transportleiding retourbemaling

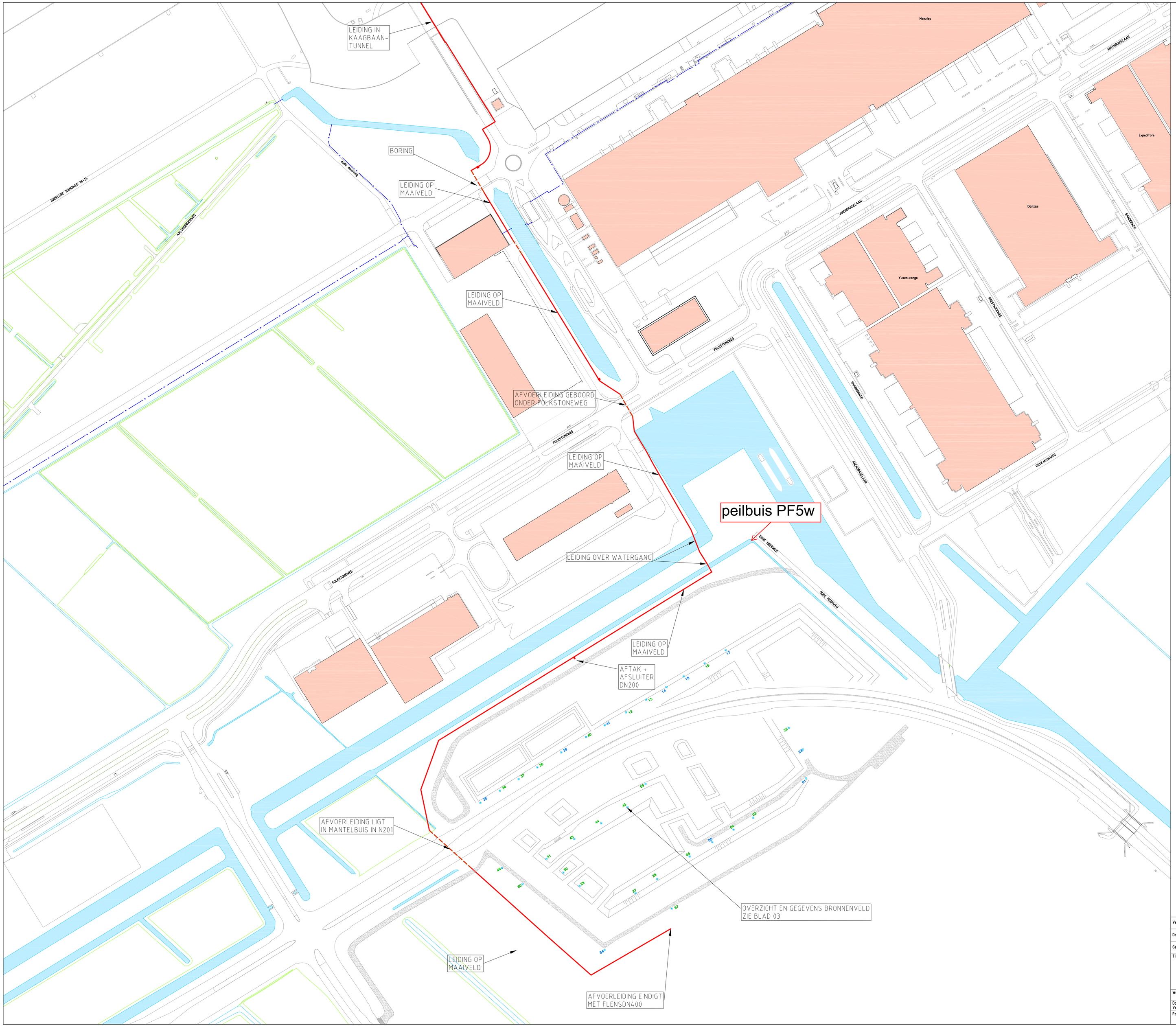


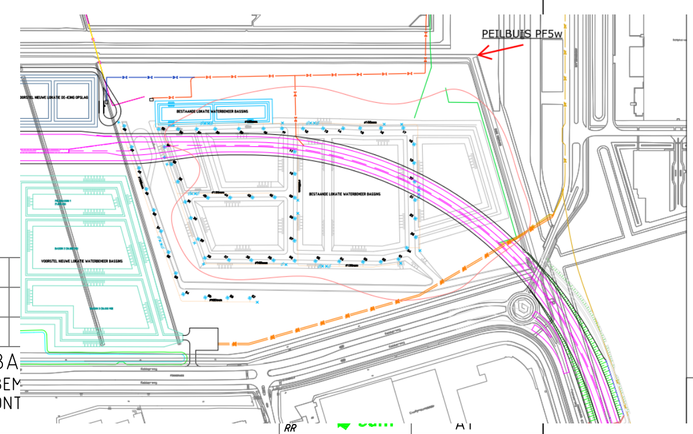
Versie:	
Datum:	
Gez.:	
Titel:	BASE D BEMALINGSLEIDING ONTWERP ROUTE
Code:	BOUWKUNDIG BESTEK
Objectcode:	
Verdieping:	
Schaal:	1:2000
Formaat:	A1
Vakno:	
Volgnr:	
Gez.: AC	Schiphol
Get.: RR	bam
Werkno:	
Datum Versie 0:	05-04-2017
Ponsinstructie:	
Bladno:	0 1
Archiefno:	
Afdeling:	SRE

Schiphol Amsterdam Airport

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage D Situatietekening retourveld met locatie peilbuis watergang PF5W



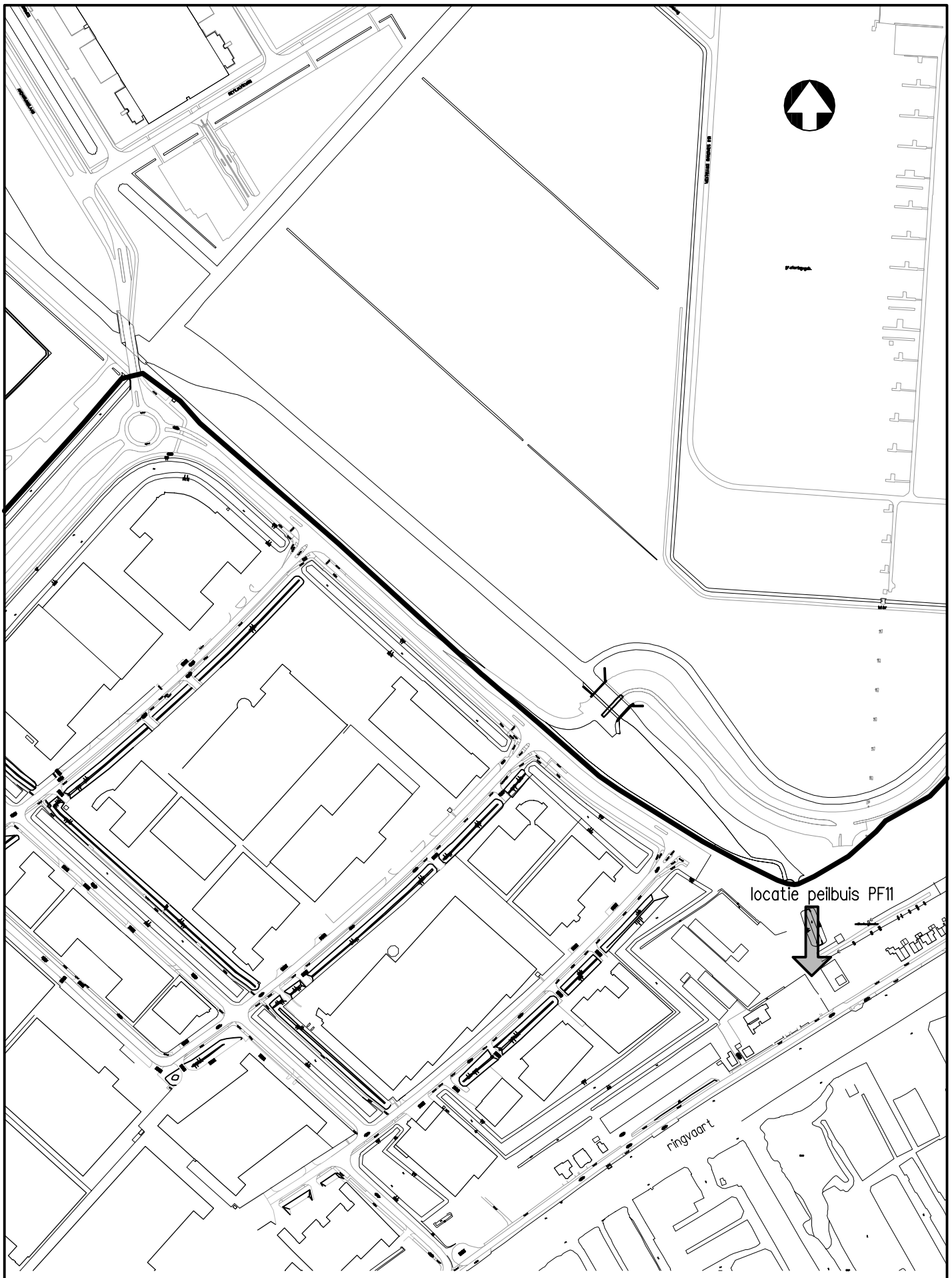


Versie:
Datum:
Gez.:
Titel: BA
BEM
ONT

Werkno:
Datum: Versie 0: 05-04-2017
Ponsinstructie:
Code: BOUWKUNDIG BESTEK
Bladno: 0.2
Archiefno:
Schiphol Amsterdam Airport
Afdeling: SRE

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage E Situatietekening Schiphol-Rijk met locatie peilbuis Ringvaart



datum	27-10-2011	getekend	BRF	schaal	1: 5000	werkcode	09481	tek.nr.	-

abt

civiele techniek

bijlage E

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage F Resultaten opbarstberekening bouwputbodem

abt
adviseurs in bouwtechniek

postbus 82 6800 AB, Arnhem *tel. 026 - 36 83 111*
postbus 458 2600 AL, Delft *tel. 015 - 27 03 611*

project	:	P22	werkcode	:	14603
onderwerp	:	keldervloer	referentie	:	kmi
opdrachtgever	:	SRE	printdatum	:	11-mei-17
bestandsnaam	:	C:\ABTDocumenten\schiphol_thebase\Nieuwe map\[Opbarsten_keldervloer_nieuw_P22.xls]mee	printtijd	:	15:54 h
versienummer	:	B 15-06-07	sondering	:	

invoer

referentie	NAP	(NAP, MV, VP)
ontgravingsniveau	-8,20	m tov NAP
referentievlak	-11,20	m tov NAP
stijghoogte ref. vlak	-7,50	m tov NAP
$\gamma_{m;g}$ (materiaalfactor)	1,1	-

uitkomsten

stijghoogte	H_d	3,7	m
waterdruk	$P_{z;d}$	37,0	kN/m²
gronddruk	$\Sigma\gamma_{i;d}*d_{i;d}$	37,8	kN/m²

veiligheid tegen opbarsten **1,02**

Er heerst voldoende verticaal evenwicht

laagopbouw

laagnaam	bovenzijde	onderzijde	$\gamma_{i;r}$	$d_{i;d}$	$\gamma_{i;d}$	$P_{i;d}$
-	(m)	(m)	(kN/m³)		(kN/m³)	(kN/m²)
zand, los, kleihoudend	-8,20	-8,50	18,0	0,30	16,4	4,9
klei, silthoudend	-8,50	-10,00	14,5	1,50	13,2	19,8
klei en veen	-10,00	-11,20	12,0	1,20	10,9	13,1
			z_d	3,00 m		37,8

$$P_{z;d} \leq \sum_{1}^{n} \gamma_{i;d} \cdot d_{i;d}$$

toetsing vertikaal evenwicht
volgens NEN 6740 § 14.3.1

abt
adviseurs in bouwtechniek

postbus 82 6800 AB, Arnhem *tel. 026 - 36 83 111*
postbus 458 2600 AL, Delft *tel. 015 - 27 03 611*

project	:	P22	werkcode	:	14603
onderwerp	:	liftputten	referentie	:	kmi
opdrachtgever	:	SRE	printdatum	:	21-jun-17
bestandsnaam	:	P:\146\14603\02_Berekeningen ABT\TO The Base D\CT\[Opbarsten_liftput_nieuw_P22.xls]meet	printtijd	:	10:10 h
versienummer	:	B 15-06-07	sondering	:	

invoer

referentie	NAP	(NAP, MV, VP)
ontgravingsniveau	-9,52	m tov NAP
referentievlak	-11,20	m tov NAP
stijghoogte ref. vlak	-9,30	m tov NAP
$\gamma_{m;g}$ (materiaalfactor)	1,1	-

uitkomsten

stijghoogte	H_d	1,9	m
waterdruk	$P_{z;d}$	19,0	kN/m²
gronddruk	$\Sigma\gamma_{i;d}*d_{i;d}$	19,4	kN/m²

veiligheid tegen opbarsten **1,02**

Er heerst voldoende verticaal evenwicht

laagopbouw

laagnaam	bovenzijde	onderzijde	$\gamma_{i;r}$	$d_{i;d}$	$\gamma_{i;d}$	$P_{i;d}$
-	(m)	(m)	(kN/m³)		(kN/m³)	(kN/m²)
zand, los, kleihoudend	-9,52	-9,52	18,0	0,00	16,4	0,0
klei, silthoudend	-9,52	-10,00	14,5	0,48	13,2	6,3
klei en veen	-10,00	-11,20	12,0	1,20	10,9	13,1
			z_d	1,68 m		19,4

$$P_{z;d} \leq \sum_{1}^{n} \gamma_{i;d} \cdot d_{i;d}$$

toetsing vertikaal evenwicht
volgens NEN 6740 § 14.3.1

abt
adviseurs in bouwtechniek

postbus 82 6800 AB, Arnhem *tel. 026 - 36 83 111*
postbus 458 2600 AL, Delft *tel. 015 - 27 03 611*

project	:	The Base D	werkcode	:	14603
onderwerp	:	keldervloer	referentie	:	kmi
opdrachtgever	:	SRE	printdatum	:	11-mei-17
bestandsnaam	:	C:\ABTDocumenten\schiphol_thebase\Nieuwe map\[Opbarsten_keldervloer_nieuw_TBD.xls]mee	printtijd	:	15:57 h
versienummer	:	B 15-06-07	sondering	:	

invoer

referentie	NAP	(NAP, MV, VP)
ontgravingsniveau	-7,55	m tov NAP
referentievlak	-11,20	m tov NAP
stijghoogte ref. vlak	-6,40	m tov NAP
$\gamma_{m;g}$ (materiaalfactor)	1,1	-

uitkomsten

stijghoogte	H_d	4,8	m
waterdruk	$P_{z;d}$	48,0	kN/m²
gronddruk	$\Sigma\gamma_{i;d}*d_{i;d}$	48,4	kN/m²

veiligheid tegen opbarsten **1,01**

Er heerst voldoende verticaal evenwicht

laagopbouw

laagnaam	**bovenzijde**	**onderzijde**	**$\gamma_{i;r}$**	**$d_{i;d}$**	**$\gamma_{i;d}$**	**$P_{i;d}$**
-	**(m)**	**(m)**	**(kN/m³)**		**(kN/m³)**	**(kN/m²)**
zand, los, kleihoudend	-7,55	-8,50	18,0	0,95	16,4	15,5
klei, silthoudend	-8,50	-10,00	14,5	1,50	13,2	19,8
klei en veen	-10,00	-11,20	12,0	1,20	10,9	13,1
			z_d	3,65 m		48,4

$$P_{z;d} \leq \sum_{1}^{n} \gamma_{i;d} \cdot d_{i;d}$$

toetsing vertikaal evenwicht
volgens NEN 6740 § 14.3.1

abt
adviseurs in bouwtechniek

postbus 82 6800 AB, Arnhem *tel. 026 - 36 83 111*
postbus 458 2600 AL, Delft *tel. 015 - 27 03 611*

project	:	The Base D	werkcode	:	14603
onderwerp	:	liftput	referentie	:	kmi
opdrachtgever	:	SRE	printdatum	:	21-jun-17
bestandsnaam	:	P:\146\14603\02_Berekeningen ABT\TO The Base D\CT\[Opbarsten_liftput_nieuw_TBD.xls]mee	printtijd	:	10:10 h
versienummer	:	B 15-06-07	sondering	:	

invoer

referentie	NAP	(NAP, MV, VP)
ontgravingsniveau	-9,10	m tov NAP
referentievlak	-11,20	m tov NAP
stijghoogte ref. vlak	-8,80	m tov NAP
$\gamma_{m;g}$ (materiaalfactor)	1,1	-

uitkomsten

stijghoogte	H_d	2,4	m
waterdruk	$P_{z;d}$	24,0	kN/m²
gronddruk	$\Sigma\gamma_{i;d}*d_{i;d}$	25,0	kN/m²

veiligheid tegen opbarsten **1,04**

Er heerst voldoende verticaal evenwicht

laagopbouw

laagnaam	bovenzijde	onderzijde	$\gamma_{i;r}$	$d_{i;d}$	$\gamma_{i;d}$	$P_{i;d}$
-	(m)	(m)	(kN/m³)		(kN/m³)	(kN/m²)
zand, los, kleihoudend	-9,10	-9,10	18,0	0,00	16,4	0,0
klei, silthoudend	-9,10	-10,00	14,5	0,90	13,2	11,9
klei en veen	-10,00	-11,20	12,0	1,20	10,9	13,1
			z_d	2,10 m		25,0

$$P_{z;d} \leq \sum_{1}^{n} \gamma_{i;d} \cdot d_{i;d}$$

toetsing vertikaal evenwicht
volgens NEN 6740 § 14.3.1

abt
adviseurs in bouwtechniek

postbus 82 6800 AB, Arnhem *tel. 026 - 36 83 111*
postbus 458 2600 AL, Delft *tel. 015 - 27 03 611*

project	:	The Base D	werkcode	:	14603
onderwerp	:	kernpoer	referentie	:	kmi
opdrachtgever	:	SRE	printdatum	:	11-mei-17
bestandsnaam	:	C:\ABTDocumenten\schiphol_thebase\Nieuwe map\[Opbarsten_kernpoer_nieuw_TBD.xls]meerk	printtijd	:	15:57 h
versienummer	:	B 15-06-07	sondering	:	

invoer

referentie	NAP	(NAP, MV, VP)
ontgravingsniveau	-8,10	m tov NAP
referentievlak	-11,20	m tov NAP
stijghoogte ref. vlak	-7,30	m tov NAP
$\gamma_{m;g}$ (materiaalfactor)	1,1	-

uitkomsten

stijghoogte	H_d	3,9	m
waterdruk	$P_{z;d}$	39,0	kN/m²
gronddruk	$\Sigma\gamma_{i;d}*d_{i;d}$	39,4	kN/m²

veiligheid tegen opbarsten **1,01**

Er heerst voldoende verticaal evenwicht

laagopbouw

laagnaam	bovenzijde	onderzijde	$\gamma_{i;r}$	$d_{i;d}$	$\gamma_{i;d}$	$P_{i;d}$
-	(m)	(m)	(kN/m³)		(kN/m³)	(kN/m²)
zand, los, kleihoudend	-8,10	-8,50	18,0	0,40	16,4	6,5
klei, silthoudend	-8,50	-10,00	14,5	1,50	13,2	19,8
klei en veen	-10,00	-11,20	12,0	1,20	10,9	13,1
			z_d	3,10 m		39,4

$$P_{z;d} \leq \sum_{1}^{n} \gamma_{i;d} \cdot d_{i;d}$$

toetsing vertikaal evenwicht
volgens NEN 6740 § 14.3.1

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage G Situatietekening hydrologische gebieden

kD = 1000 m²/dag
C = 810 dagen

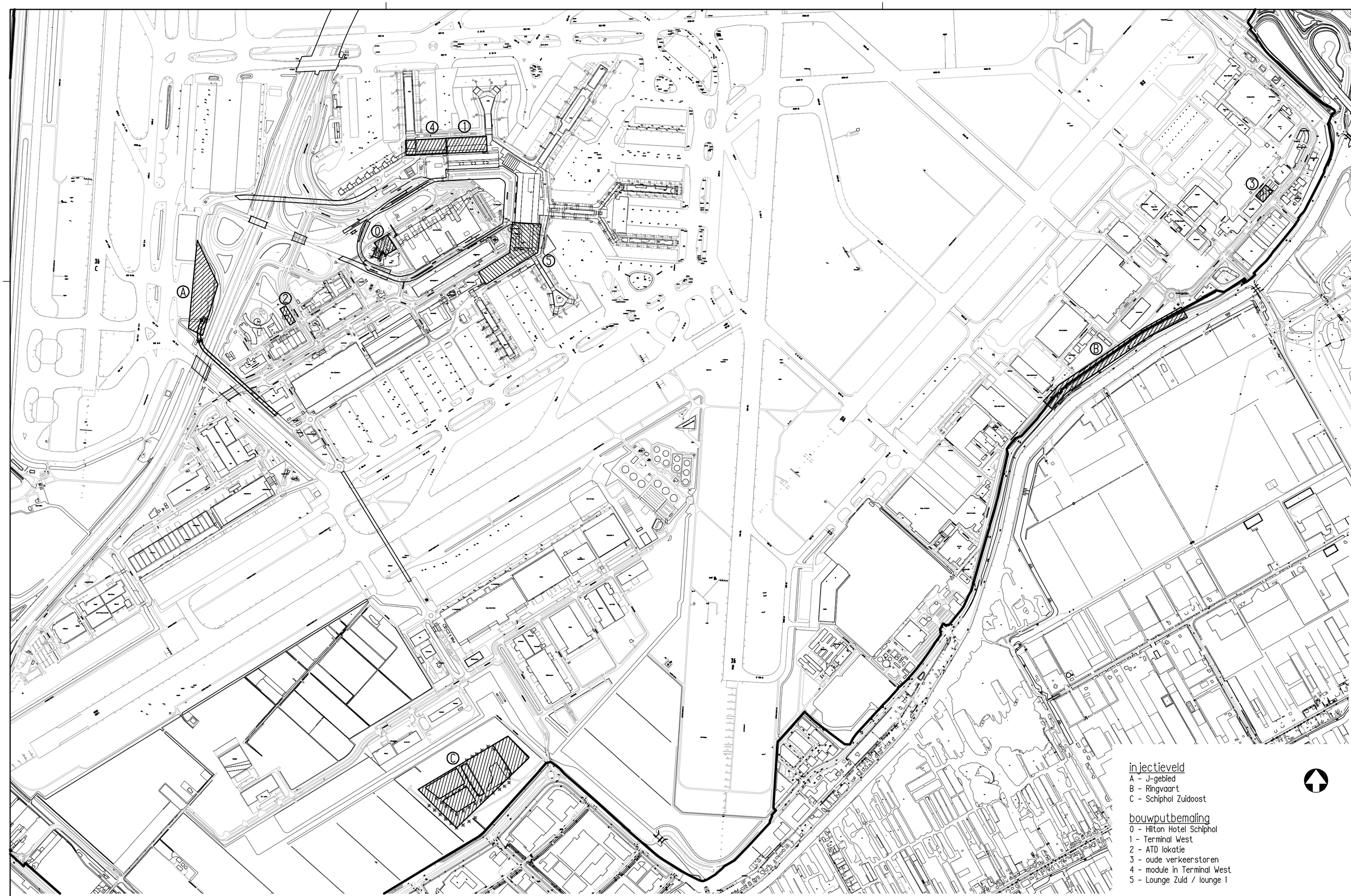
kD = 1200 m²/dag
C = 995 dagen

kD = 1200 m²/dag
C = 1180 dagen

datum	27-10-2011	getekend	BRF	schaal	1:10000	werkcode 09481	tek.nr. -
abt	civiele techniek						bijlage I

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

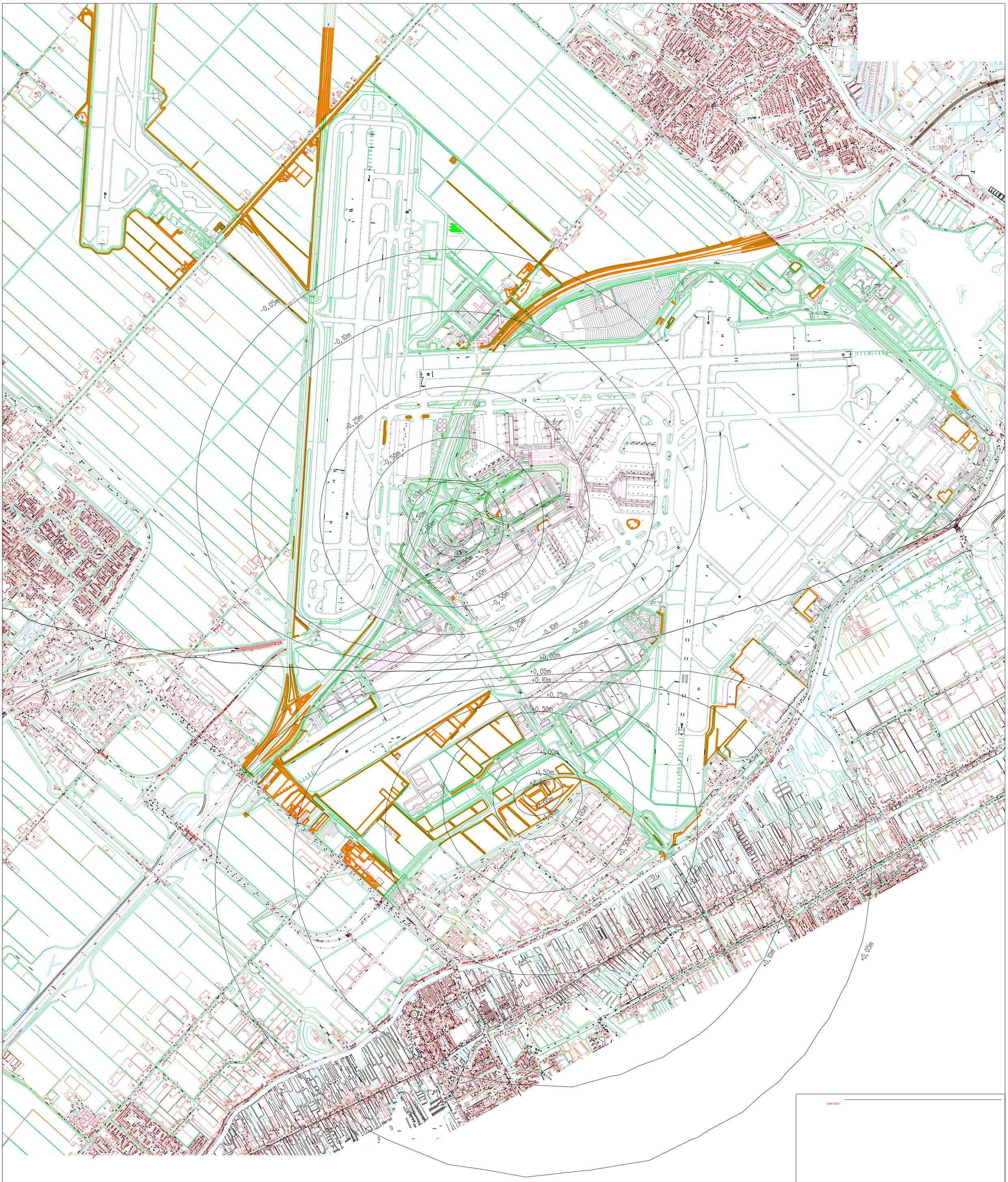
Bijlage H Situatietekening locatie eerdere spanningsbemalingen



abt	datum	27-10-2011	getekend	BRF	schaal	1:10000	werkcode 09481	tek.nr.	-
	civiele techniek							bijlage	J

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage I Situatietekening verlagings-/verhogingslijnen 1e en 2e watervoerende zandpakket



overzicht

status	
uitgifte/wijziging	

omschrijving wijziging	getek.	gecontr.	beoord.	wijzig.	datum
	SBR	KMI		-	13-04-2017

werkcode	14603	formaat A0	schaal 1:10000

onderwerp: beinvloeding stijghoogte grondwater 1e/2e watervoerende pakket

werk: Kelders The Base D en P22
Schiphol

opdrachtgever: Schiphol Real Estate

architect: ZZDP Architecten

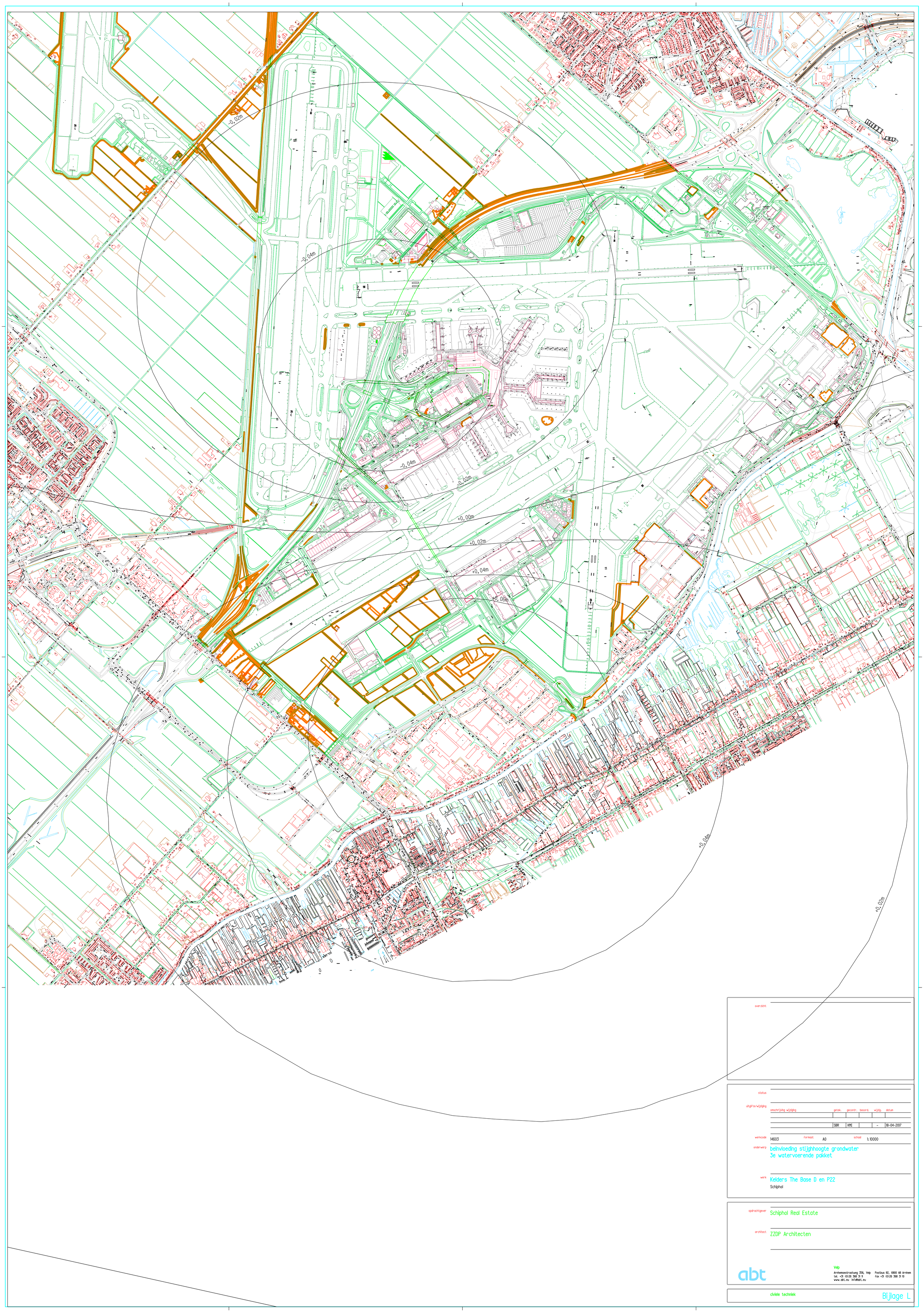
Velp
Velp Arnhemsestraatweg 3388, Velp
tel. +31 (0)26 3888 311 ff
www.abt.eu info@abt.eu
Postbus 82, 6880 AB Velp
Fax +31 (0)26 3888 311 99

civiele techniek

Bijlage K

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage J Situatietekening verlagings-/verhogingslijnen 3e watervoerende zandpakket



overzicht

status

uitgifte/wijziging

omschrijving wijziging	getek.	gecontr.	beoord.	wijzig.	datum
	SBR	KMI		-	18-04-2017

werkcode 14603 formaat A0 schaal 1:10000

onderwerp
beinvloeding stijghhoogte grondwater
3e watervoerende pakket

werk
Kelders The Base D en P22
Schiphol

opdrachtgever
Schiphol Real Estate

architect
ZZDP Architecten

abt
Velp
Arnhemsestraatweg 358, Velp
tel. +31 (0)26 388 31 11
www.abt.eu info@abt.eu
Postbus 82, 6800 AB Arnhem
fax +31 (0)26 388 31 10

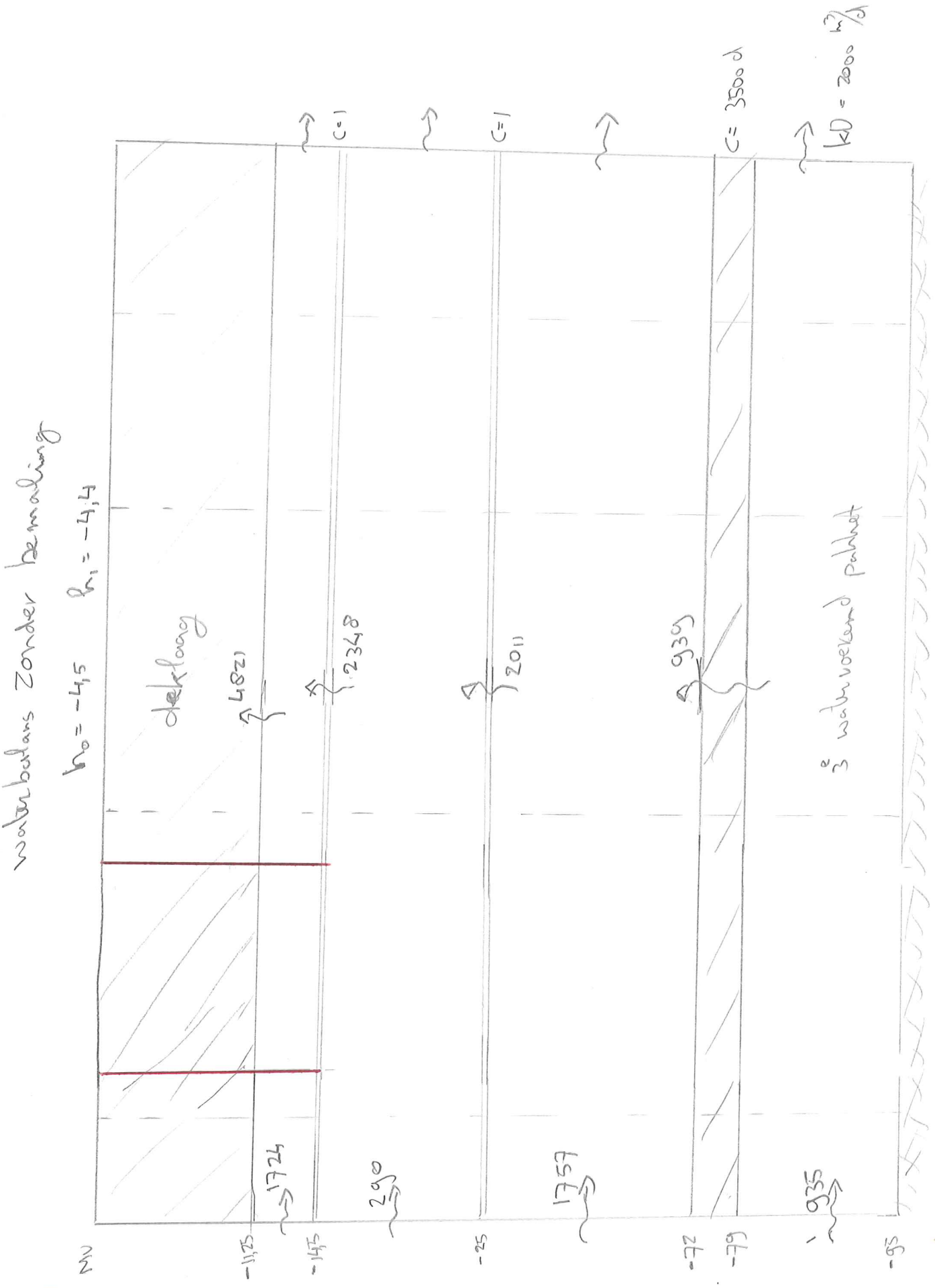
civiele techniek

Bijlage L

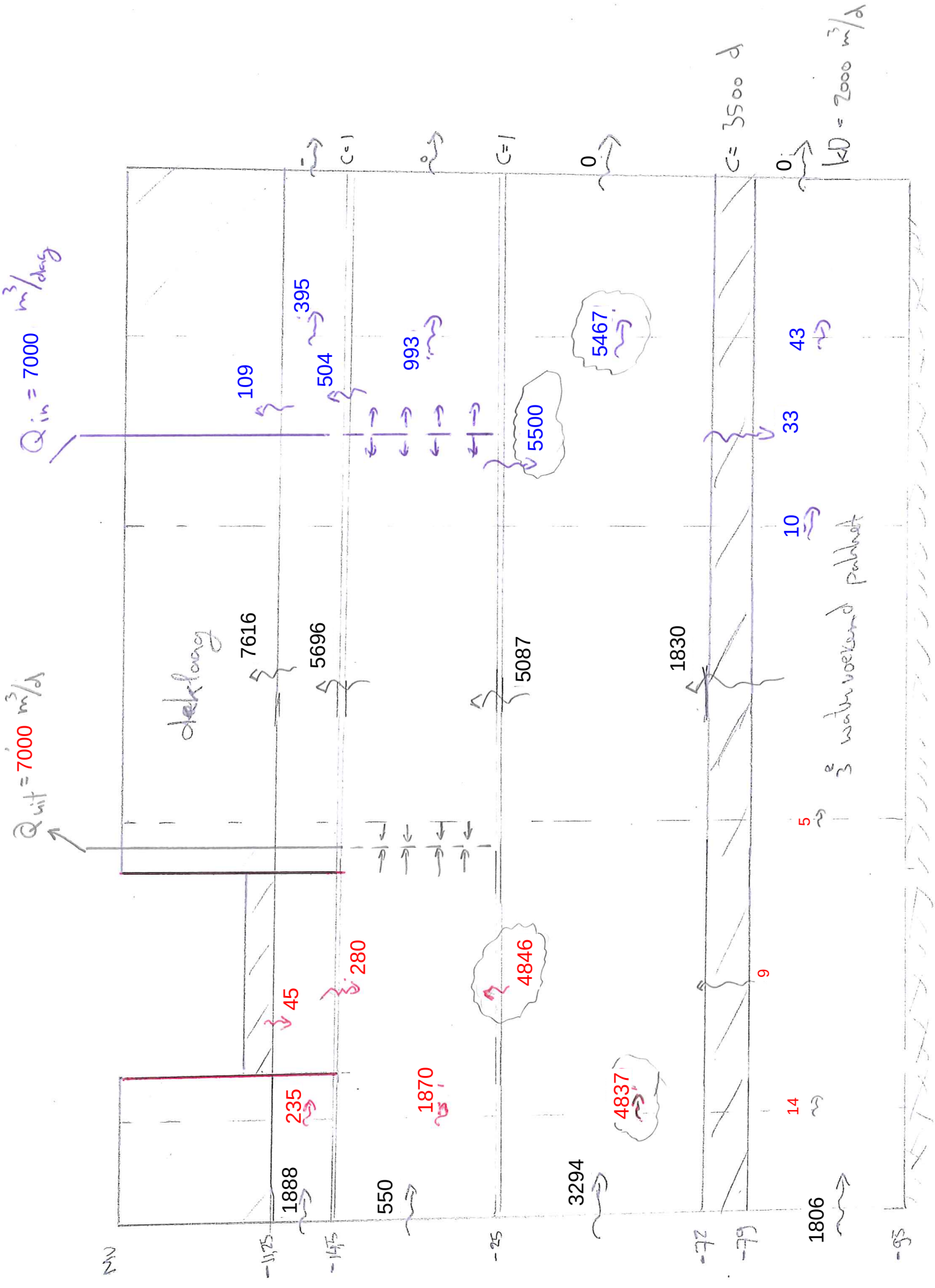
Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage K Grondwaterbalans

datum 27-10-11 referentie kmi code 09481 blad BIJLAGE K



abt

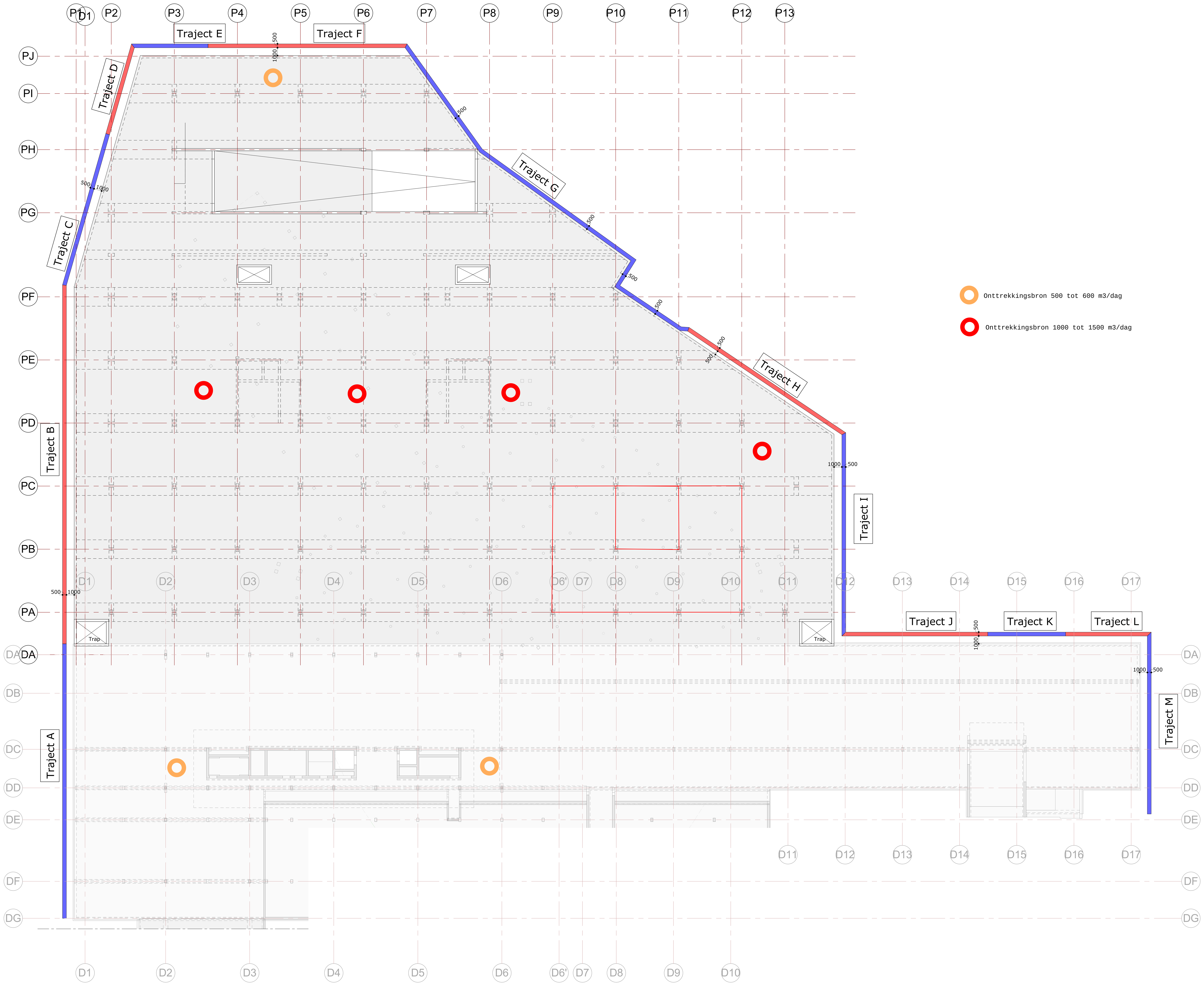


Q in = 7000 m³/dag
Q uit = 7000 m³/d
C=1
C=1
0
C= 3500 d
0
KD = 2000 m³/d
395
109
504
993
5467
5500
43
33
10
7616
5696
5087
1830
deklaag
3e watervoerend pakket
5
280
45
4846
9
235
1870
4837
14
1888
550
3294
1806
MW
-11,25
-14,5
-25
-72
-79
-95

abt

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage L Situatietekening indicatieve positie bemalingsbronnen



Onttrekkingsbron 500 tot 600 m3/dag

Onttrekkingsbron 1000 tot 1500 m3/dag

abt www.abt.eu

Project
Parkeergarage P22

Opdrachtgever
Schiphol Real Estate b.v.

Architect
ZZDP

Projectcode	Formaat	Schaal
14603	A0	1 : 200

Onderwerp
Damwand traject Parkeergarage P22

Status

Omschrijving wijziging	Opgesteld	Wijziging	Datum

Omschrijving uitgifte	Datum
	25-04-2017

	Opgesteld	Geverifieerd	Geautoriseerd
Paraaf	hmg	smi	
Datum	25-04-2017	25-04-2017	

Tekeningnummer
Civiele techniek ct5_1_01

Velp
Arnhemsestraatweg 358, Velp
Postbus 82, 6800 AB Arnhem
Nederland
T +31 (0)26 368 31 11
info@abt.eu
www.abt.eu

Delft
Delftechpark 12, Delft
Postbus 458, 2600 AL Delft
Nederland
T +31 (0)15 270 36 11
info@abt.eu
www.abt.eu

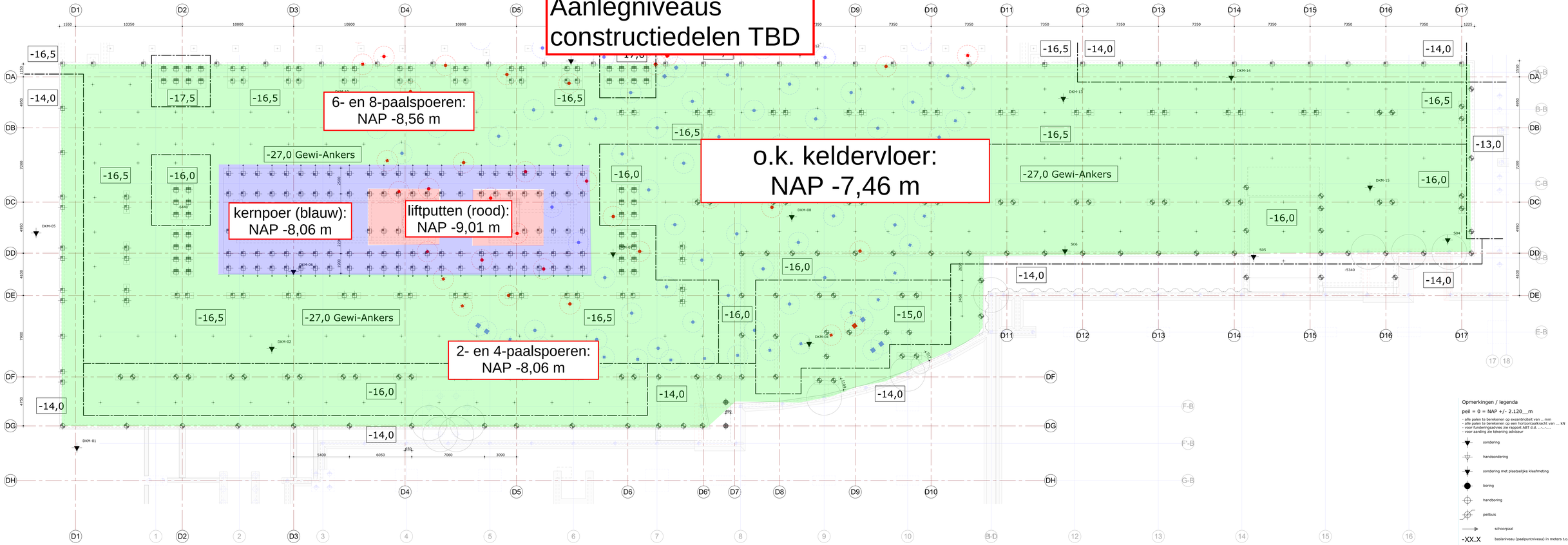
Düsseldorf
Heinrichstraße 155
40239 Düsseldorf
Duitsland
T +49 (0)211 239 55 10
info@ibd-gmbh.eu
www.ibd-gmbh.eu

Antwerpen
Kammenstraat 18
2000 Antwerpen
België
T +32 (3)205 37 11
info@abt-belgie.eu
www.abt-belgie.eu

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage M Situatietekening aanlegniveaus verschillende constructiedelen

Aanlegniveaus constructiedelen TBD



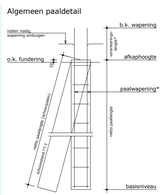
Opmerkingen / legenda

peil = 0 = NAP +/- 2.120__m

- alle palen te berekenen op excentriciteit van ... mm
- alle palen te berekenen op een horizontaalkracht van ... kN
- voor funderingsadvies zie rapport ABT d.d. ...
- voor aarding zie tekening adviseur

- sondering
- handsondering
- sondering met plaatselijke kleefmeting
- boring
- handboring
- peilbuis
- schoorpaal
- -XX.X basisniveau (paalpuntniveau) in meters t.o.v. NAP
- begrenzingslijn basisniveau
- bestaande paal Aviodome

Algemeen paaldetail



ABT-C_palenstaat per type_17_SFO_SCH

type	Count	afm.	paalpuntniveau tov NAP	netto paallengte	F'u (druk)	Fu (trek)	peil tov NAP
17_ABT-C_funderingspaal rond: Fundex 460/560							
● Fundex 460/560	3	ø460/560	-13,00 m	16,71 m	0 kN	0 kN	-2120
● Fundex 460/560	24	ø460/560	-14,00 m	167,54 m	0 kN	0 kN	-2120
● Fundex 460/560	12	ø460/560	-15,00 m	113,36 m	0 kN	0 kN	-2120
● Fundex 460/560	70	ø460/560	-16,00 m	577,1 m	0 kN	0 kN	-2120
● Fundex 460/560	4	ø460/560	-16,50 m	33,88 m	0 kN	0 kN	-2120
Fundex 460/560: 113	113			908,59 m			
17_ABT-C_funderingspaal rond: GEWI-anker							
● GEWI-anker	153	Gewi ø50/ø220	-27,00 m	3031,08 m	0 kN	0 kN	-2120
GEWI-anker: 153	153			3031,08 m			
17_ABT-C_funderingspaal rond: Tubex 460/560							
● Tubex 460/560	2	Tubex 460/560	-14,00 m	17,36 m	0 kN	0 kN	-2120
Tubex 460/560: 2	2			17,36 m			
17_ABT-C_funderingspaal vierkant: 400x400							
■ 400x400	22	400x400	-14,00 m	194,54 m	0 kN	0 kN	-2120
■ 400x400	215	400x400	-16,50 m	1817,54 m	0 kN	0 kN	-2120
■ 400x400	2	400x400	-17,00 m	17,94 m	0 kN	0 kN	-2120
400x400: 239	239			1990,02 m			
17_ABT-C_funderingspaal vierkant: 450x450							
■ 450x450	12	450x450	-16,00 m	89,64 m	0 kN	0 kN	-2120
■ 450x450	16	450x450	-16,50 m	127,52 m	0 kN	0 kN	-2120
■ 450x450	8	450x450	-17,00 m	67,76 m	0 kN	0 kN	-2120
■ 450x450	8	450x450	-17,50 m	71,76 m	0 kN	0 kN	-2120
450x450: 44	44			356,68 m			
Grand total: 551	551			6293,73 m			

ABT-C_palenstaat_17_SFO_SCH_te_trekken_palen

Type	Count	afm. (mm)	Type Mark	bestaande_paal	te trekken paal	bestaand onder P22
bestaande houtpaal rond 310						
bestaande houtpaal rond 310	21	ø310	bestaand	Yes	Yes	No
No: 21	21					
bestaande houtpaal rond 310	13	ø310	bestaand	Yes	Yes	Yes
Yes: 13	13					
bestaande houtpaal rond 310: 34	34					
bestaand #250						
bestaand #250	8	#250	bestaand	Yes	Yes	No
No: 8	8					
bestaand #250	6	#250	bestaand	Yes	Yes	Yes
Yes: 6	6					
bestaand #250: 14	14					
bestaand #320						
bestaand #320	1	#320	bestaand	Yes	Yes	No
No: 1	1					
bestaand #320	13	#320	bestaand	Yes	Yes	Yes
Yes: 13	13					
bestaand #320: 14	14					
bestaand-#400						
bestaand-#400	1	#400	bestaand	Yes	Yes	No
No: 1	1					
bestaand-#400: 1	1					
Grand total: 63	63					

abt — www.abt.eu

Project
The Base D
schiphol

Opdrachtgever
schiphol real estate bv
Schiphol

Architect
ZZDP
Amsterdam

Projectcode	Formaat	Schaal
14603	1609x841	1 : 100

Onderwerp
palenplan

Status
STAND VAN ZAKEN

Omschrijving wijziging	Opgesteld	Wijziging	Datum
Omschrijving uitgifte			Datum

	Opgesteld	Gevertificeerd	Goedgekeurd
Paraaf	rdk	Checker	Approver
Datum	08-05-2017		

Tekeningnummer
c5_11_00

Constructies

Velp
Arnhemseweg 256, Velp
6881 NJ Velp (GLD)
T +31 (0)26 384 31 11
info@abt.eu
www.abt.eu

Delft
Delftechpark 11, Delft
Delftechpark 11a, Delft
2628 XJ Delft
T +31 (0)15 276 36 11
info@abt.eu
www.abt.eu

Düsseldorf
Hammfelddamm 13
41460 Neuss
T +49 (0)211 159 55 10
info@abt-gmbh.eu
www.abt-gmbh.eu

Antwerpen
Kontichsesteenweg 28
2630 Aartselaar
T +32 (0)3 877 61 11
info@abt-belgie.eu
www.abt-belgie.eu

Aanlegniveaus constructiedelen

o.k. keldervloer: NAP - 8,12 m

6+-paalspoeren NAP - 9,02 m

liftputten: NAP -9,52 m

4-paalspoeren NAP - 8,82 m

-16,0 -16,5 -17,0 -18,5 -19,0 -18,0 -17,0 -16,0

DKM-09 DKM-10 DKM-11 DKM-12 DKM-13 DKM-16 DKM-17 DKM-18 DKM-19 DKM-20 DKM-21 DKM-22 DKM-23 DKM-24 DKM-26 DKM-27

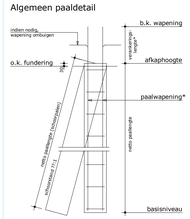
PB-01 PB-02 B-02 -0207

ABT-C_palenstaat per type_17_SFO_SCH

	type	aantal	afm.	paalpuntniveau (m tov NAP)	netto paallengte	F'u (druk)	Fu (trek)	peil tov NAP
+								
+	GEWI-anker	401	Gewi ø50/ø220	-27.5	7791 m	0 kN	0 kN	-2120
401		401			7791 m			
◆								
◆	400x400	45	400x400	-16	324 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	13	400x400	-16	103 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	40	400x400	-17	328 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	28	400x400	-18	258 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	2	400x400	-18.5	21 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	56	400x400	-19	572 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	40	400x400	-20	448 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	400x400	8	400x400	-20	95 m	0 kN	0 kN	-2120
232		232			2149 m			
◆								
◆	450x450	84	450x450	-16	589 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	450x450	24	450x450	-16.5	180 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	450x450	82	450x450	-18.5	739 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	450x450	30	450x450	-18.5	285 m	0 kN	0 kN	-2120
◆	450x450	76	450x450	-20	837 m	0 kN	0 kN	-2120
296		296			2630 m			
Grand total: 929		929			12571 m			

Paalafmeting (mm)	Max. rekenwaarde (kN)
prefab 400x400 (poeren)	1450 druk 150 trek (4pp)
prefab 400x400 (wanden)	1300 druk 300 trek
prefab 450x450 (poeren tpv.bovenbouw)	1600 druk 140 trek (8pp) 150 trek (6pp)
prefab 450x450 (liftputten)	1600 druk 150 trek
Gewi-ankers ø220 (vloervelden)	650 druk 450 trek

Algemeen paaldetail



* paalwapening en verankeringslengte volgens uitwerking aannemer/leverancier (voor verankeringslengte altijd een minimum van 400 mm aanhouden)

Opmerkingen / legenda

peil = 0 = NAP -2120mm

- alle palen te berekenen op excentriciteit van 50 mm
- alle palen te berekenen op een horizontaalkracht van 40 kN
- voor funderingsadvies zie rapport ABT d.d. -.-.----
- voor aarding zie tekening adviseur

sondering
controlesondering
boring
peilbuis
prefab palen ø400
prefab palen ø450
Gewi ankers ø220
basisniveau alle Gewi ankers = 27,5 mtr. - NAP
-XX.X basisniveau (paalpuntniveau) van prefab palen in meters t.o.v. NAP
begrenzingslijn basisniveau

abt
www.abt.eu

Project
Parkeergarage P22

Opdrachtgever
Schiphol Real Estate b.v.

Architect
ZZDP

Projectcode	Formaat	Schaal
14603	1399x900	1 : 100

Onderwerp
palenplan

Status
STAND VAN ZAKEN

Omschrijving wijziging	Opgesteld	Wijziging	Datum
Omschrijving uitgifte			Datum -.-.----

	Opgesteld	Gevertifieerd	Gieutoriseerd
Paraaf	dkt	Checker	Approver
Datum	12-05-2017		

Tekeningnummer
Constructies c5_11_00

Delft
Stieltjesweg 1/2, Delft
Postbus 69, 2600 AL Delft
Nederland
T +31 (0)15 279 36 11
info@abt.nl
www.abt.eu

Velp
Rijnkade/Weverweg 150, Velp
Postbus 3062, 6902 AB Velp
Nederland
T +31 (0)26 368 51 11
info@abt.nl
www.abt.eu

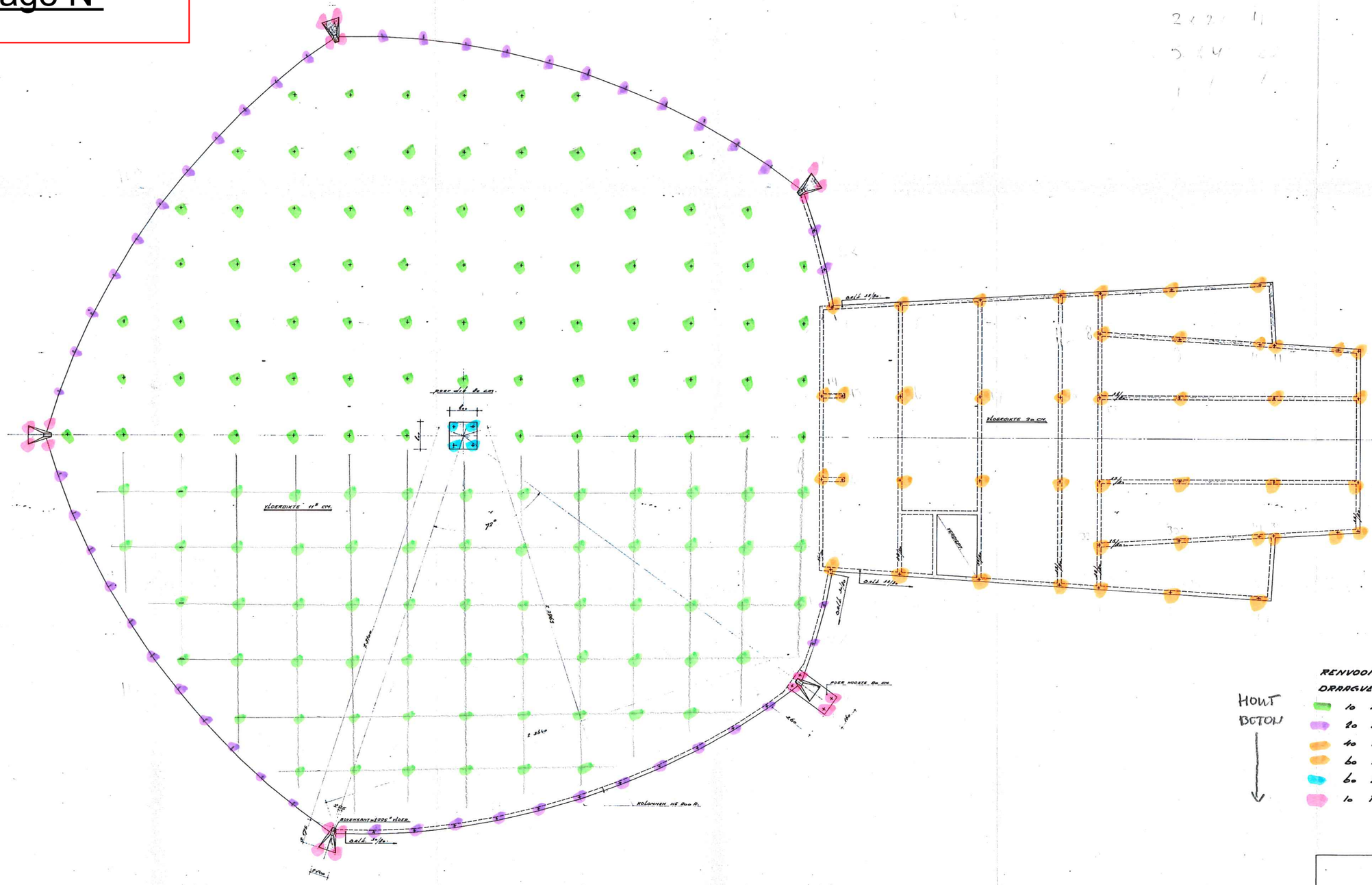
Düsseldorf
Hammfeldstraße 157
40549 Düsseldorf
Duitsland
T +49 (0)211 178 55 10
info@abt-gmbh.de
www.abt-gmbh.de

Antwerpen
Kleinhoefstraat 28
2440 Geel-Bersaan
België
T +32 (0)3 844 97 42
info@abt-belgie.be
www.abt-belgie.be

Velp
Delft
Düsseldorf
Antwerpen

Bijlage N Situatietekening palenplan oude bebouwing Aviodome

Bijlage N



HOUT
BETON

RENVOOI.

DRAAGVERMOGEN.	AANTAL.	DIAM.	LENGTE HOUT 8 m OPZ. 2⁸ m
10 TON.	141.	ϕ 31 cm.	
20 TON.	48	ϕ 25 „	9. m.
40 TON.	34.	ϕ 29/32 „	9. m.
60 TON.	10.	ϕ 32/50 „	9. m.
60 TON.	4	„ „ „	11. m.
10 TON (TREK).	20	ϕ 40 „	12 m.

FUNDERING - BEGANEGROND.
SCHAAL 1:100.

MUSEUM
N.V. LUCHTHAVEN SCHIPHOL.

HAARLEM, JULI, 1968. B. 567.
113181 S. 3.

Fr. BELLE.
ADVISEUR VOOR GEWAPEND - BETONCONSTRUCTIES,
KENAUPARK 27, POSTBUS 653, HAARLEM. TEL. 023-13419.
MARIANNALAAN 21, APELDOORN. TEL. 05760-21133.

kelderwl/per rondom 150mm uit laten steken (behoudens t.p.v. aansluiting uitbreiding P22 garage)

4p vk350 hoh 1000
poer 2000x2000

10p vk400 hoh 1200
poer 2200x5800 + kelderwand

2p vk400 hoh 1200
poer 600x2200

6p vk400 hoh 1200
poer 2200x3400

10p vk400 hoh 1200
poer 2200x5800

2p vk350 hoh 1000
poer 600x2000

sloop
bestaand?

Detail-B

Detail -C

D-B

0.15 m

3 m

4 m

0.5 m

2 m

1.5 m

2.2 m

1.4 m