

In het kader van een ruimtelijke procedure dient de watertoets te worden doorlopen. Op basis hiervan dient een waterparagraaf opgesteld te worden. In deze waterparagraaf zijn de belangrijkste waterhuishoudkundige aspecten vastgelegd voor de ontwikkeling Vijfsluizen in Vlaardingen.

Het hoogheemraadschap van Delfland is de waterbeheerder van het binnendijks gebied. Rijkswaterstaat is de waterbeheerder van de Nieuwe Maas en het buitendijks gebied. De waterparagraaf is opgesteld in afstemming met het hoogheemraadschap van Delfland.

1. Beleidskader

1.1. Europa

Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die verplichtingen oplegt om aan strengere normen voor de waterkwaliteit te voldoen. Het doel van deze richtlijn is te zorgen dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater uiterlijk in 2027 op orde is. De komende jaren wordt gewerkt aan schoon en gezond water, wat belangrijk is voor planten, dieren en mensen.

Omdat water zich niet aan grenzen houdt, bepaalt de KRW dat waterbeheerders per stroomgebied moeten samenwerken om te komen tot een maatregelenpakket. Het pakket maatregelen omvat onder meer de aanleg van natuurvriendelijke oevers, maatregelen voor herstel van verdroging, het saneren van bodemverontreiniging bij drinkwaterwinning en het saneren van ongezuiverde lozingen.

De gemeente Vlaardingen is onderdeel van het deelstroomgebied Rijn-West.

1.2. Rijk

Nationaal Waterplan

Het Nationaal Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet, die met ingang van 22 december 2009 van kracht is. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het Nationaal Waterplan (2016-2021) bevat de hoofdlijnen van het nationaal waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het ruimtelijk beleid. Op basis van de Waterwet is het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten tevens een structuurvisie. In het Nationaal Waterplan legt het Rijk onder meer de strategische doelen voor het waterbeheer vast.

Watertoets

De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. De watertoets is in 2003 verplicht gesteld voor ruimtelijke plannen.

1.3. Provincie

Provinciaal Waterplan Zuid-Holland

Het Waterplan Zuid-Holland beschrijft wat in de periode 2016 – 2021 moet gebeuren om de provincie in de toekomst op een duurzame wijze veilig en leefbaar te houden. Het gaat daarbij om waterveiligheid, waterkwantiteit, waterkwaliteit en een robuust en veerkrachtig watersysteem. Het plan werkt de strategische wateropgaven voor drie gebieden verder uit, in samenhang met economische, milieu- en maatschappelijke opgaven.

Overstromingsrisico's

De provincie ziet het als haar rol om te zorgen dat gemeenten bij ruimtelijke ontwikkelingen een goede afweging maken van hoogwaterrisico's. Gemeenten worden gevraagd bij nieuwe ontwikkelingen en herstructureringen in buitendijkse gebieden een inschatting te maken van het slachtofferisico bij overstromingen en te verantwoorden hoe zij daarmee zijn omgegaan. Het beleidskader is opgenomen in de provinciale Visie ruimte en mobiliteit en in de provinciale Verordening ruimte. De provincie heeft een Risico Applicatie Buitendijks (RAB) ontwikkeld, die gemeenten hierbij kunnen gebruiken. In deze methodiek bedraagt de oriëntatiewaarde van het risico op individueel overlijden (LIR) 1×10^{-5} .

1.4. Hoogheemraadschap van Delfland

Waterbeheerplan Delfland

Het Waterbeheerplan (WBP 5) van het Hoogheemraadschap van Delfland beschrijft de strategie ten behoeve van de uitvoering van zijn kerntaken voor de komende jaren. Het is de leidraad voor het handelen van Delfland in de planperiode 2016-2021. Bij de uitvoering van het WBP 5 staan de kerntaken vanzelfsprekend voorop, de waterveiligheid, het waterbeheer, de waterkwaliteit en het zuiveren van afvalwater.

Keur Delfland

Voor werkzaamheden en activiteiten aan het water of aan waterkeringen gelden regels. Deze regels zijn vastgelegd in een verordening 'Delflands Algemene Keur'. In deze Keur staan gedoogplichten, geboden en verboden die betrekking hebben op watergangen en waterkeringen. In de Keur is geregeld dat kern- en beschermingszones voor waterkeringen (en watergangen) in acht dienen te worden genomen. Concreet komt het erop neer dat binnen de beschermingszone van waterkeringen en wateren niets zondermeer gebouwd en opgeslagen mag worden, waarbij voor de kernzone een strenger regime (bouwen binnen de kernzone is niet toegestaan) geldt dan voor de aangrenzende beschermingszone. Deze bepaling beoogt te voorkomen dat de stabiliteit van het profiel van de waterkering en/of veiligheid wordt aangetast dan wel het onderhoud van de waterkering/water wordt gehinderd. De breedte en maatvoeringen van deze beschermingszones zijn vastgelegd in de 'Legger'.

Handreiking Watertoets voor gemeenten

Om de kans op wateroverlast te verkleinen is het van belang ervoor te zorgen dat het watersysteem optimaal functioneert en goed wordt onderhouden. Hiervoor hanteert Delfland het stand-still beginsel. Dit houdt in dat de kans op wateroverlast niet mag toenemen als gevolg van een ingreep in het watersysteem of een handeling die invloed heeft op het functioneren van het watersysteem.

Ruimtelijke ontwikkelingen kunnen invloed hebben op het watersysteem, bijvoorbeeld door een toename van het verhard oppervlak. Ook kan een gebied van functie veranderen, waardoor het vereiste beschermingsniveau verandert. Indien ontwikkelingen tot een verandering van de belasting op het watersysteem leiden, moet dit conform het stand-still beginsel worden gecompenseerd.

Uitgangspunt is dat ieder gebied moet voldoen aan de inundatienormen, de wettelijke veiligheidsnorm aangegeven als de gemiddelde kans – per – jaar op wateroverlast door hevige neerslag. Ook mag een verandering niet tot grote afvoer naar andere gebieden leiden (afwentelen). Daarnaast moet worden tegengegaan dat de nog beschikbare ruimte in het watersysteem door (ruimtelijke) ontwikkelingen geleidelijk aan steeds kleiner wordt (normopvulling). Om de benodigde compensatie voor een (ruimtelijke) ontwikkeling te berekenen, heeft Hoogheemraadschap van Delfland de Watersleutel ontwikkeld. De Watersleutel toont het verschil tussen de benodigde waterberging in de huidige situatie én in de toekomstige situatie.

1.5. Gemeente Vlaardingen

Waterplan

De gemeente Vlaardingen en het Hoogheemraadschap van Delfland hebben gezamenlijk het Waterplan Vlaardingen opgesteld. Het waterplan is een integratiekader voor het totale waterbeheer in Vlaardingen. In de plannen geven Vlaardingen en het Hoogheemraadschap van Delfland een gezamenlijke visie op de gewenste ontwikkeling van het watersysteem op middellange termijn (2030). Het watersysteem van Vlaardingen kenmerkt zich door een snelle afvoer van regenwater, voornamelijk via de riolering. In de stedelijke polders

stroomt veel water vanuit de singels de riolering in en wordt het water via overstortbemaling afgevoerd naar de Nieuwe Maas. De visie van het waterplan is gericht op een robuust systeem, waarin meer water wordt vastgehouden en meer waterberging wordt aangelegd. In het waterplan is de integrale wateropgave bepaald en worden maatregelen

uitgewerkt om die opgave te realiseren. De hoofddoelstellingen van het waterplan Vlaardingen zijn:

- Water draagt in belangrijke mate bij aan de ruimtelijke kwaliteit van Vlaardingen.
- De stedelijke polders van Vlaardingen voldoen aan de NBW-normering wateroverlast.
- Het water in Vlaardingen is schoon en voldoet op termijn aan de eisen van de KRW.
- De vuilemissie uit de riolering is teruggebracht volgens de normering basisinspanning.
- Het oppervlaktewater wordt niet meer via riolering afgevoerd.

Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan

Het uitgebreid Gemeentelijk Rioleringsplan 2019 beschrijft hoe de gemeente Vlaardingen invulling geeft aan haar zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater. In dit plan vertaalt de gemeente de ambities voor de rioleringszorg naar concrete doelen, een strategie en daarvoor benodigde activiteiten. De gemeente Vlaardingen werkt samen met haar gebiedspartners aan de thema's:

- Schoon & Gezond
- Droog & Veilig
- Duurzaam & Doelmatig

2. Huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt er in gegaan op de onderdelen: grondwater, watersysteem en hemelwater- en vuilwaterafvoer in de huidige situatie.

2.1. Grondwater

2.1.1. Maaiveldhoogte

De huidige maaiveldhoogte in het plangebied varieert tussen de -0,5 tot -1,90 m N.A.P., zie [bijlage I](#) voor de hoogtekaart van het plangebied. Het maaiveld rondom het oude shellgebouw is hoger gelegen dan de rest van het plangebied, hier worden maaiveldhoogten tot -0,50 m gevonden. De rest van het plangebied is lagergelegen: tussen de -1 en -1,90 m N.A.P.

Omgeving

In het oosten van de ontwikkeling Vijfsluizen is de A4 gelegen op een hoogte van -1m N.A.P. aan het noorden van Vijfsluizen tot +1,5m NAP aan het zuiden van de ontwikkeling, het spoor voor de metrolijn omsluit de ontwikkeling in het noorden en westen en ligt op een hoogte oplopend vanaf het westen van +3,5m N.A.P. tot +5m N.A.P. bij de kruising met de A4, ten slotte bevindt zich aan de zuidzijde de Delflandsedijk met een hoogte van ongeveer +5m N.A.P..

De ontwikkeling Vijfsluizen is met een gemiddelde hoogte van -1,2m N.A.P. het laagste gelegen punt in de directe omgeving.

2.1.2. Bodemopbouw

De bodemopbouw in het plangebied bestaat uit een combinatie van dikke veen en kleilagen tot op een diepte van 16 – 18 meter onder het maaiveld. Op de meeste locaties bestaat de eerste laag hoofdzakelijk uit veen tot 8 m onder maaiveld en direct daaropvolgend is een zwak siltige kleilaag afgewisseld met diepere en kleinere veenlagen. Daaronder is het eerste watervoerende pakket, een zandlaag te vinden. De bodemopbouw is gebaseerd op gegevens van de sonderingen gemaakt door Fugro in 2017. In [bijlage II](#) zijn deze sonderingen terug te vinden.

Zettingssnelheden

De zettingssnelheid in het plangebied is gemeten op 5,4 mm per jaar, o.b.v. de INSAR data afkomstig van de gemeente Vlaardingen. In deze data is de zetting van het groenoppervlak niet meegenomen, dit heeft ermee te maken groen teveel reflecteert en er daardoor geen goede meting verricht kan worden. In [bijlage III](#) is de zettingen voor de ontwikkeling Vijfsluizen te zien.

2.1.3. Grondwaterstanden

GHG

De GHG is het gemiddelde van de drie hoogst waargenomen grondwaterstanden per jaar, over een periode van minimaal acht jaar. Echter, zijn enkel meetgegevens beschikbaar van de afgelopen 12 maanden. Om deze reden zijn de drie hoogst waargenomen grondwaterstanden van het afgelopen jaar aangehouden. De drie hoogst waargenomen waterstanden zijn -0,88, -0,88 en -0,89 m N.A.P., zie [bijlage IV](#). Als GHG wordt -0,88 m NAP aangehouden.

GLG

De GLG is het gemiddelde van de drie laagst waargenomen grondwaterstanden per jaar, over een periode van minimaal acht jaar. Echter, zijn enkel meetgegevens beschikbaar van de afgelopen 12 maanden. Om deze reden zijn de drie laagst waargenomen grondwaterstanden van het afgelopen jaar aangehouden. De drie laagst waargenomen waterstanden zijn -2,07, -2,07 en -2,07 m N.A.P., zie [bijlage IV](#). Als GLG wordt -2,07 m N.A.P. aangehouden.

Drooglegging

De drooglegging in het plangebied is berekend op 0,76 m. Voor het berekenen van de drooglegging is een maaiveldhoogte van -1,3 m N.A.P. aangehouden, omdat dit de laagste veelvoorkomende maaiveldhoogte is. Rondom het shellgebouw is de drooglegging groter, tot 1,56 m, o.b.v. -0,5m N.A.P.

Ontwateringsdiepte

De ontwateringsdiepte nabij het Shellgebouw op het punt van de grondwaterstandmetingen (centrum van het plangebied), komt bij hoge grondwaterstanden neer op een hoogte van slechts 0,1 m. De reden dat de grondwaterstand in de huidige situatie dermate hoog is kan verklaard worden door de grote hoeveelheid onverhard oppervlak in combinatie met slecht doorlatende grondlagen en relatief grote afstanden tot de watergangen, tot ongeveer 100 meter.

Kwelstromen

De ontwikkeling bevindt zich nabij de Nieuwe-Waterweg waardoor er een risico bestaat op zoute kwel. Echter door de grote hoeveelheid aan klei en veen in de ondergrond is de doorlatendheid erg klein. De kwelstroom in het gebied zal maximaal enkele mm per dag zijn. Kijkend naar het rapport van *Wareco Inventarisatie en nota grondwater en bodemdaling Vlaardingen, 20-04-2017*, is te lezen dat de ontwikkeling Vijfsluizen een verwachte kweldruk heeft 0 tot 0,25mm per dag. Dit komt overeen met de eerder benoemde verwachting i.v.m. de slecht doorlatende kleilagen.

2.2. Watersysteem

2.2.1. Waterkwantiteit

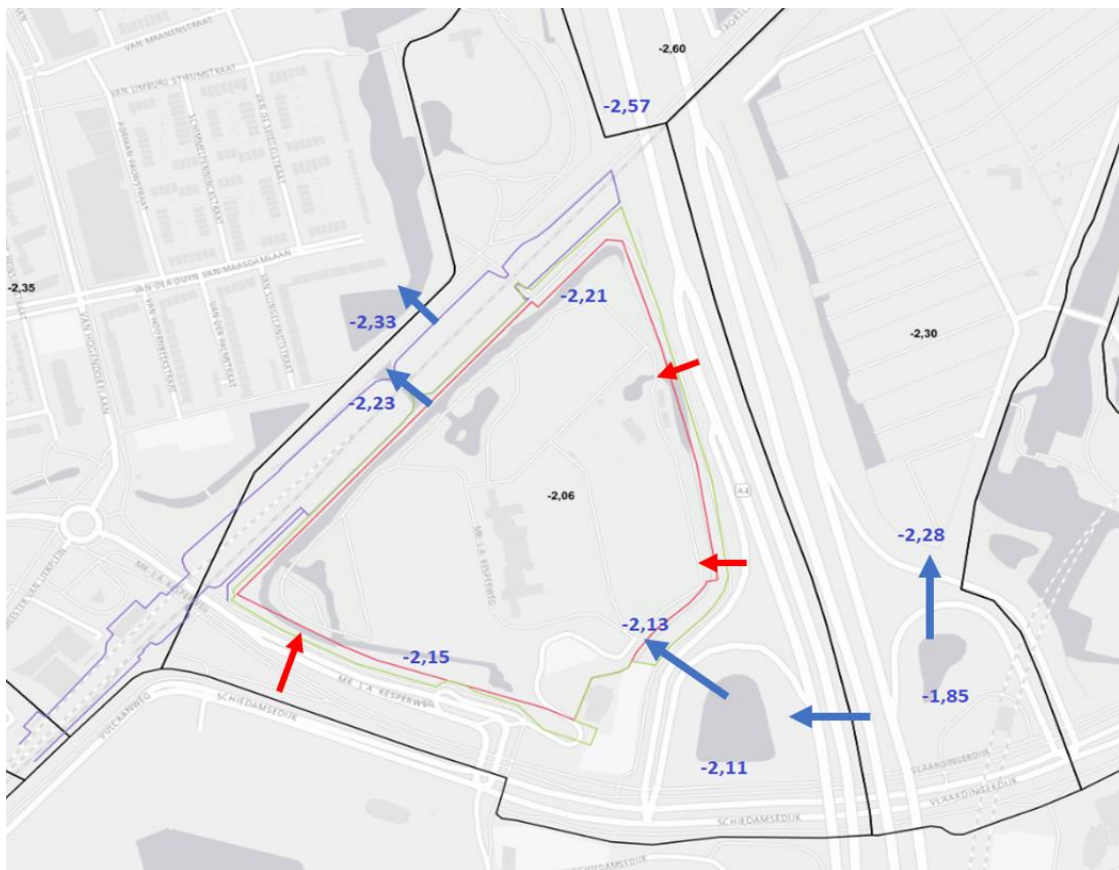
Peilgebied

Het plangebied kent in de huidige situatie een vast waterpeil van -2,06 m N.A.P, zie **bijlage V**. Het plangebied maakt deel uit van een peilgebied welke parallel langs de A4 richting de boezem loopt. Er is geen bergingsopgave voor de huidige situatie bekend.

Streefpeilen, inlaatlocaties oppervlaktewater en afvoerstructuur.

In figuur 1 zijn de gemeten en theoretische waterpeilen te zien. De theoretische waterpeilen zijn afkomstig vanuit het peilbesluit van het HHD (Zwart op de kaart). Daarnaast is a.d.h.v. de gemeten waterpeilen (Blauw op de kaart) de verwachte waterstroming in de ontwikkeling Vijfsluizen aangegeven. De waterpeilen zijn gemeten op 8 augustus 2019. De rode pijlen weergeven uitstroomvoorzieningen van het hemelwaterstelsel in de L.A. Kesperweg en de Rijksweg A4. Het hemelwaterstelsel in de L.A. Kesperweg is voorzien van een debietbegrenzer. Bij extreme regenval wordt overtollig hemelwater overgestort in de naastgelegen watergang. De waterafvoer vanuit het plangebied vindt plaats door de duiker onder de spoorlijn, aan de westkant van het plangebied. Het oppervlaktewater aan de andere kant van de spoorlijn behoort tot hetzelfde peilgebied. De waterafvoer het peilgebied uit vindt plaats richting de Babberspolder d.m.v. een vaste stuw met een waterpeilhoogte van -2,35 m N.A.P..

Het streefpeil is -2,06 m N.A.P. **Bijlage V** geeft de kunstwerken in de huidige situatie van het plangebied weer o.b.v. de legger.



Figuur 1 Gemeten waterstroming en afvoerstructuur ontwikkeling Vijfsluizen

Kunstwerken

De ontwikkeling wordt vanaf de A4 gevoed met neerslag vanuit de riolering en de oksel bij de afslag van de A4 richting Vlaardingen d.m.v. een duiker. De hoofd aan- en afvoer binnen de ontwikkeling vindt plaats door de tunnelduiker onder de metrolijn aan het westen van de ontwikkeling.

In de huidige situatie is er één stuw aanwezig. Deze loopt bij een waterstand van -2,06 m N.A.P. over op het waterpeil in de Babberspolder met een waterpeil van -2,35 m N.A.P. Deze moet handmatig verhoogd worden indien er extra water gebufferd dient te worden.

Watergangen gelegen binnen het plangebied

Bijlage V geeft de watergangen in het plangebied weer. In totaal kent het gebied 11.900 m² aan oppervlaktewater.

Toelaatbare peilstijging

De maximale peilstijging in de huidige situatie is gemaximaliseerd op 0,2 meter.

Knelpunten in het watersysteem; bergingstekorten en overlastlocaties.

De huidige situatie heeft geen bergingstekorten of overlastlocaties welke bekend zijn bij de gemeente of het Hoogheemraadschap van Delfland.

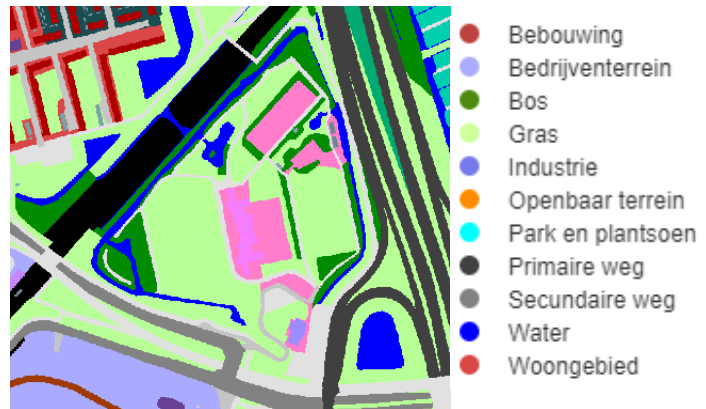
2.2.2. Waterkwaliteit

Binnen de ontwikkeling Vijfsluizen bevindt zich geen KRW-watergang, zie **bijlage VI**. Er zijn in het peilgebied ook geen meetpunten van het Hoogheemraadschap van Delfland aanwezig. Het dichtstbijzijnde meetpunt bevindt zich in peilgebied van de Babberspolder (-2,35m N.A.P.) en daar is alleen de hoeveelheid vegetatie gemeten, in 2019. Voor de ontwikkeling Vijfsluizen zijn twee bronnen maatgevend voor een te verwachte hoge nutriëntenbelasting: De veenbodem, welke rijk is aan nutriënten en de grote hoeveelheid bomen langs de watergangen waardoor er veel blad afgebroken wordt in het oppervlaktewater. Dit leidt tot een hoge nutriëntenopslating, een snellere baggeraanwas en kan zelfs tot zuurstofgebrek leiden.

Aanvullend geven de overstorten vanuit de Rijksweg A4 een belasting op het watersysteem door een grote toevoer van zware metalen welke lastig afgebroken kunnen worden.
De algehele waterkwaliteit wordt om bovenstaande redenen verwacht als matig tot slecht.

Ecologie

In de huidige situatie kent het plangebied met name gras- en bosoppervlak, zie onderstaande landgebruikskaart. De hoeveelheid groen is daarbij aanzienlijk groot. Het plangebied maakt geen deel uit van het Nederlandse natuurnetwerk (ecologische hoofdstructuur, waternatuurgebied en blijvend agrarisch gebied binnen de Natura2000).



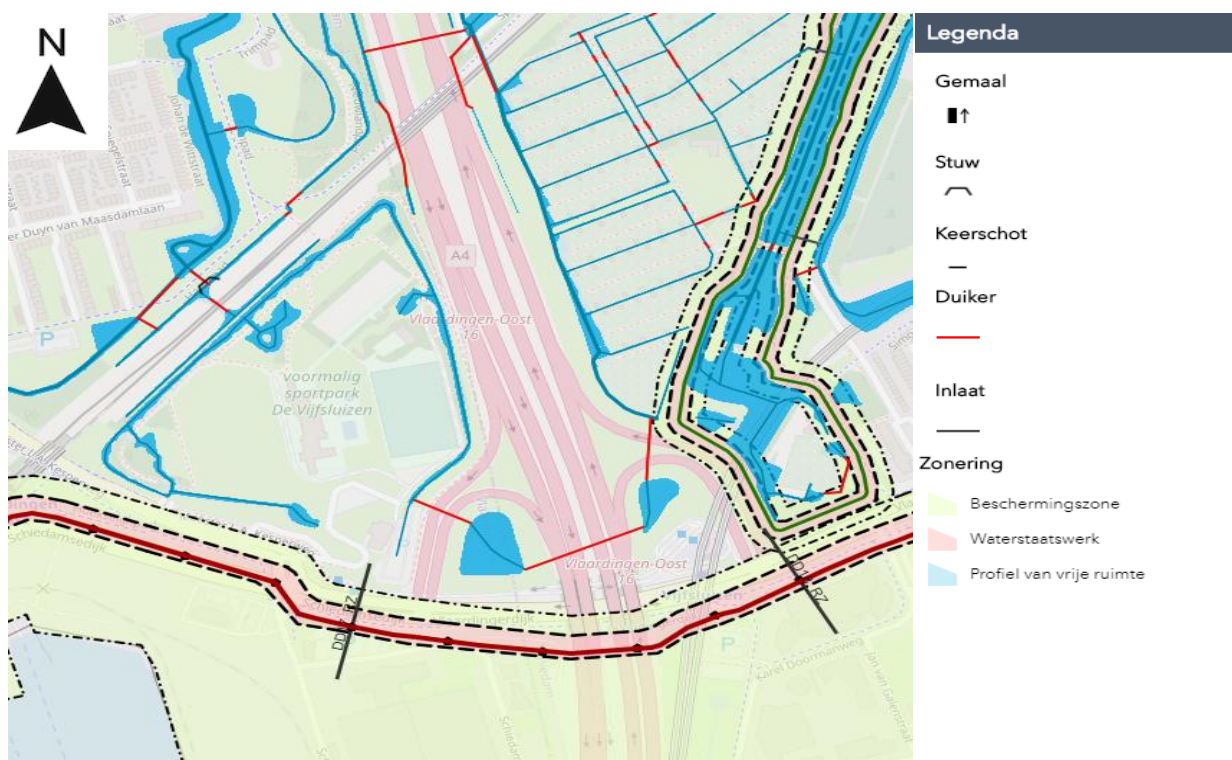
Figuur 2 Landgebruikskaart voor de ontwikkeling Vijfsluizen o.b.v. de klimaatatlas van de Provincie Zuid-Holland.

2.2.3. Waterveiligheid

Waterkeringen en zoneringen

Het plangebied valt onder dijkkring 14, voor deze dijkkring geldt de norm 1:10.000 (Bron: Veiligheid Nederland in Kaart 2, Rijkswaterstaat 2012). Voor de ontwikkeling van het plangebied zijn geen aanpassingen aan de waterkering van toepassing. Zie ook figuur 3.

De waterstand bij een doorbraak van een regionale kering is 0,5 tot 1 meter. Bij een doorbraak van een primaire kering treedt er een waterstand van 2 tot 2,5 meter op.



Figuur 3 Legger Hoogheemraadschap van Delfland; Keringen en kunstwerken binnen de ontwikkeling Vijfsluizen

2.3. Hemelwater- en vuilwaterafvoer

2.3.1. Rioolstelsel

Binnen de ontwikkeling is er een vuilwaterleiding welke het vuilwater transporteert van het Bastion Hotel en het huidige Shell complex richting de Babberspolder.

Aanwezige overstortconstructies

Er zijn een drietal overstortlocaties vanuit de riolering van de Kesperweg en de A4, zie ook figuur 1 uit paragraaf 2.2.1.

2.3.2. Klimaatadaptatie

Klimaatadaptatie is een belangrijk onderdeel voor de ontwikkeling Vijfsluizen. Op voorhand worden per thema de onderdelen besproken voor de huidige situatie.

Hitte

Door de grote hoeveelheid groen in het gebied en de kleine hoeveelheid verhard oppervlak speelt er in de huidige situatie geen hitteprobleem.

Wateroverlast

In de huidige situatie is het plangebied voor het grootste gedeelte onverhard. Om deze reden vindt wateroverlast voorkomend uit de stresstest op onverhard oppervlak plaats. Figuur 4 geeft de wateroverlast bij een bui van 100 mm in 2 uur aan. De meeste locaties waar wateroverlast optreedt zijn gelegen aan een watergang. Deze locaties stromen af in de watergangen, wat de verwachte wateroverlast op deze locaties kleiner maakt dan dat de kaart aangeeft.

Aanvullend worden in de toekomstige situatie maatregelen genomen om wateroverlast in te toekomst te voorkomen.



Figuur 4 Stressbeeld bij wateroverlast (bij 100mm neerslag in 2 uur) <https://zuid-holland.klimaatatlas.net/>.

Droogte

De ontwikkeling vindt plaats op hoofdzakelijk klei en veen gronden. Deze ondergronden zijn gevoelig voor verdroging en verdroging resulteert in extra bodemdaling.

In de huidige situatie is veel oppervlaktewater aanwezig en een beperkte ontwateringsdiepte, dit beperkt het risico op verdroging, maar het is wel een bestaand risico. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft aangegeven dat het niet goed lukt om in de huidige situatie te allen tijde voldoende water naar Vijfsluizen te krijgen. In de toekomstige situatie wordt hierop ingespeeld.

3. Toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de volgende thema's beschreven: de effecten van de nieuwe inrichting, voor elk van de thema's grondwater, watersysteem, vuilwaterafvoer en hemelwaterafvoer.

3.1. Grondwater

3.1.1. Maaiveld

Het maaiveld wordt bij de toekomstige situatie gemiddeld aangelegd op +/- -1,10m N.A.P. De vloerpeilen worden aangelegd op minimaal -1m N.A.P. De gemiddelde restzetting na de voorbelasting betreft 10 tot 15cm, waardoor het maaiveld over 30 jaar een gemiddelde hoogte heeft van -1,22m N.A.P.. Dit betekent dat het maaiveld gemiddeld 0,35m hoger komt te liggen dan de huidige situatie nadat de restzetting van 30 jaar is opgetreden.

Om aan de restzettingseisen te kunnen voldoen zijn aanvullende zettingsberekening uitgevoerd met zetting versnellende maatregelen in de vorm van verticale drainage in driehoeksverband met een hart op hart afstand van 1,0 m tot circa 1,0 m boven de vaste zandlaag, in combinatie met een extra tijdelijke overhoogte van 0,5 m bovenop de bruto ophoging.

De te dempen watergangen worden droog afgegraven en laagsgewijs met gebiedseigen grond worden gedempt. Hiervoor wordt geen veen toegepast. Hierdoor ontstaat er een minimale spanningstoename ter plaatse van de gedempte sloot in vergelijking met het omliggende maaiveld.

Bij het dempen van de watergangen wordt de volgende werkwijze geadviseerd:

1. Vissen verwijderen en watergang droogzetten;
2. Slib ontgraven;
3. Aanbrengen van zakbaken en waterspanningsmeters;
4. Watergang met droge gebiedseigen grond laagsgewijs in lagen van maximaal 0,30 m dempen en verdichten. Bij het dempen wordt het aangebrachte materiaal zo goed als mogelijk verdicht.

3.1.2 Nieuwe ontwateringsdiepte

De nieuwe drooglegging in de toekomstige situatie wordt aangehouden op 1 tot 1,2 m. De ontwateringsdiepte is in de huidige situatie significant kleiner dan de drooglegging, tot een hoogte van 0,1 m.

De volgende eisen voor de ontwateringsdiepte worden aangehouden vanuit het gemeentelijke rioleringsplan 2019:

- Woningen met kruipruimte: 0,2 m
- Woningen zonder kruipruimte: 0,7 m
- Groenvoorzieningen: 0,5 m
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m
- Primaire wegen: 0,7 m
- Bedrijventerreinen: 0,7 m

Om grondwateroverlast te voorkomen worden in het plangebied de volgende maatregelen genomen:

- In de rijbanen wordt drainage aangelegd om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren. De drainageleidingen worden aangesloten op de HWA-riolering.
- De groenvoorzieningen worden op verschillende locaties hoger aangelegd dan de huidige situatie en aanvullend verschaald met zand om de afwatering naar de nabijgelegen drainage, watergang te kunnen versnellen.

3.2 Watersysteem

3.2.2 Wijzigingen oppervlaktewatersysteem t.o.v. huidige situatie.

In **bijlage VII** is het toekomstige watersysteem afgebeeld. In de kaart komen de waterpeilen, kunstwerken en stroomrichtingen in het watersysteem terug.

In de toekomstige situatie worden de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- Het waterpeil in het plangebied wordt verlaagd van -2,06 m naar -2,20 m N.A.P. Op deze wijze wordt een nieuw peilgebied gecreëerd. Welke gevoed wordt door het -2,06 m N.A.P.-peilgebied ten noorden van de ontwikkeling. De ontwikkeling Vijfsluizen watert nog steeds af op het -2,35 m peilgebied van de Babberspolder. De afwatering gebeurt door een nieuw te realiseren automatische stuw;
- In de toekomstige situatie wordt 11.900 m² oppervlaktewater gegraven. Er wordt geen extra oppervlaktewater gegraven, de verhardingstoename wordt gecompenseerd d.m.v. een automatische stuw.
- In het plangebied wordt een zwemvijver gegraven. Deze maakt geen deel uit van het oppervlaktewatersysteem maar is een zelfstandig systeem in particulier beheer;
- Hemelwaterafvoer wordt verwerkt door hemelwaterriolering welke afwatert naar het oppervlaktewatersysteem. (De blauwe stippellijnen in **bijlage VII**).

3.2.3 Maatregelen waterkwaliteit.

De rijksweg A4

Het hemelwater afkomstig van de A4 is sterk verontreinigd met zware metalen, het direct lozen van het hemelwater afkomstig van de A4 op het oppervlaktewater geeft een sterke daling in de waterkwaliteit. Om deze reden zijn er zuiverende voorzieningen aangebracht om dit te beperken. Dit wordt gedaan door helofytenfilters en een grindkoffer. Door de inzijging van hemelwater door zand worden verontreinigingen uit het hemelwater gezuiverd. Deze maatregelen zijn gedimensioneerd conform het rapport van het CIW en zijn getoetst op een bui met een frequentie van T=3. In extreme situaties wordt het hemelwater direct op het oppervlaktewater van Vijfsluizen gebracht, zoals in de huidige situatie.

Waterkwaliteit Vijfsluizen

Om de waterkwaliteit in de ontwikkeling zo hoog mogelijk te houden worden er een aantal maatregelen genomen:

- Doodlopende watergangen worden zoveel mogelijk voorkomen. Bij doodlopende watergangen wordt er op de kop van de watergang een hemelwateruitlaat geplaatst. Op deze manier wordt er doorstroming gecreëerd gedurende neerslag;
- Er wordt een grote diversiteit aan beplanting in de oevers aangebracht. De beplanting in de oevers geeft een verbetering van de waterkwaliteit doordat deze planten nutriënten opnemen;
- Er wordt een pomp aangebracht om circulatie in het watersysteem te bevorderen en stilstaand water te voorkomen binnen de watergangen van Vijfsluizen.

Zwemvijver

De zwemvijver heeft geen open verbinding met het oppervlaktewatersysteem en heeft daardoor ook geen effect op de waterkwaliteit.

Ecologie

Het plangebied kent geen KRW opgaven en maakt geen deel uit van ecologische structuren. Om deze reden zijn geen aanvullende maatregelen nodig om doelen in relevant beleid te behalen. Om ecologie en biodiversiteit in het plangebied zoveel mogelijk te behouden wordt de nieuwe structuur versterkt door de volgende maatregelen:

- Natuurvriendelijke oevers;
- Nestkasten in de gevels van woningen;
- Lagere nestvoorzieningen voor egels;
- Voor het groen worden hoofdzakelijk inheemse soorten toegepast.

Onderhoud oppervlaktewater

Het oppervlaktewater kan voor het grotendeels varend worden onderhouden, de watergang oostelijk van de entree richting het Bastion kan vanaf de kant onderhouden worden. Voor het onderhoud worden inlaatplaatsen gerealiseerd en ruimte vrijgehouden.

De gemeente is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de watergangen binnen de ontwikkeling Vijfsluizen, het onderhoud dient te voldoen aan de eisen van de gemeente Vlaardingen.

3.3 Vuilwaterafvoer

Het DWA-stelsel komt uit bij een pompput welke nabij de duikertunnel van de Hoekse lijn wordt gerealiseerd. Middels een persleiding wordt het droogweerafvoer van de ontwikkeling Vijfsluizen afgevoerd met een boring onder de Hoekse Lijn door op een ontvangstput langs het Hargapad in Park 't Nieuwelant.

3.3.2 Hydraulische belasting op het bestaande rioolstelsel.

Uitgaande van het stedenbouwkundig plan (mei 2019) zijn de volgende woningtypes gebruikt voor het bepalen voor de DWA belasting in Vijfsluizen:

- 153 rijwoningen;
- 29 2/1-kapwoningen;
- 16 walwoningen;
- 100 startersappartementen;
- 44 appartementen in Shellgebouw;
- 14 appartementen overig.

Op basis van het bovenstaande is de DWA-belasting uit het gebied ingeschat op 10,26 m³ uur. Hierbij is uitgegaan van 120 liter per persoon per dag.

De stroomsnelheid in de inpijpende persleiding bedraagt daarbij 1,5 m/s.

Het aansluiten van de ontwikkeling Vijfsluizen heeft consequenties voor het functioneren van het bestaande rioolsysteem. Met name tijdens een neerslaggebeurtenis (bui08) zijn consequenties zichtbaar. Het waterniveau op straat bij bestaande wateroverlastlocaties neemt toe, de energiehogte in de directe omgeving stijgt en het overstortvolume op het oppervlaktewater neemt toe.

Het effect van de nieuwe aansluiting op bestaande overlastlocaties is met een stijging van 0 – 2 cm niet significant te noemen.

3.3.3 Verwerking van afvalwater

Er wordt een nieuw DWA-stelsel aangelegd voor de verwerking van het vuilwater afkomstig van de woningen in de ontwikkeling. Het vuilwater wordt ingezameld en verpompt vanaf Vijfsluizen naar het rioolstelsel in de Babberspolder ten noorden van ontwikkeling Vijfsluizen.

Het DWA-stelsel staat los van het hemelwaterstelsel, om die reden kan er niet overgestort worden op het oppervlaktewater gedurende regenbuien.

3.4 Hemelwaterafvoer

Verwerking van hemelwater

In **bijlage VII** is in blauwe stippellijnen aangegeven hoe de hemelwaterafvoer vanaf de openbare ruimte en vanaf private percelen richting het oppervlaktewater ingericht is. De exacte afvoer vindt plaats in de nadere uitwerking van de ontwikkeling Vijfsluizen. Er wordt zoveel mogelijk gestreefd naar hemelwater lokaal vasthouden, bergen en vervolgens pas afvoeren.

3.4.2 Verhard oppervlak

Toename verhard oppervlak ten opzichte van huidige situatie

In de huidige situatie is er 19.800 m² aan verhard oppervlak aanwezig. In de toekomstige situatie zal er 40.500 m² aan verhard oppervlak aanwezig zijn. Dit is een toename van 20.700 m².

Watersleutel

In **bijlage VIII** is de watersleutel van de ontwikkeling opgenomen. In de huidige situatie is er 11.900 m² water aanwezig. Conform de watersleutel leidt dit tot een benodigde waterberging van 1520 m³.

Watercompensatie opgave

Voortkomend uit de watersleutel dient 1.520 m³ oppervlaktewater ter compensatie van de toename van verharding gerealiseerd te worden, zie **bijlage VIII**. De benodigde berging kan worden gecreëerd door het plaatsen van een automatische stuw waardoor er extra peilstijging gecreëerd kan worden en er voldoende berging binnen de ontwikkeling wordt gerealiseerd. Er zijn ook andere oplossingen denkbaar.

3.4.3 Watervasthoudende maatregelen

Naast het realiseren van oppervlaktewater wordt doormiddel van de volgende maatregelen hemelwater vastgehouden:

- Groene daken (licht groen aangegeven in **bijlage VII**);
- Groen parkeren (donkergroen aangegeven in **bijlage VII**);
- Wadi in de groene zone ter hoogte van het Shell-complex (aangegeven in **bijlage VII**).

3.4.4 Waterbergende maatregelen

Naast de watervasthoudende maatregelen wordt doormiddel van de volgende maatregelen hemelwater geborgen t.b.v. de hemelwaterafvoer van de A4:

- Eén helofytenfilter (zie noordelijk deel plangebied in **bijlage VII**);
- Toepassen van een grindkoffer (zie noordelijk deel plangebied in **bijlage VII**).

3.5 NL Gebiedslabel

Het NL Gebiedslabel is een methodiek om op een laagdrempelige wijze duurzaamheid te kunnen beoordelen en integraal mee te nemen in de ontwerp-, uitvoerings- en beheerfase. Op basis van de duurzaamheidscriteria van het NL Greenlabel Gebiedslabel kan een levende en duurzame leefomgeving worden gecreëerd waarin de waarde van het groen en de mens centraal staat.

In het gebiedslabel behaalt de ontwikkeling een score A met 97 punten. De scores zijn behaald op alle aspecten van een leefbare en toekomstbestendige omgeving. Daaruit komt ook naar voren dat de ontwikkeling geen extra hittestress genereert dan de huidige situatie.

4. Conclusie

De conclusie geeft aan hoe het ontwikkelplan past binnen het plangebied en het daarbinnen vallende relevante beleid. Daarnaast beschrijft het op welke manier de waterhuishoudkundige functies in regels en verbeelding worden geborgd.

Advies waterbeheerder

Om te voldoen aan de verhardingscompensatie binnen de ontwikkeling Vijfsluizen wordt er richting de Babberspolder mogelijk een automatische stuw gerealiseerd en krijgt de ontwikkeling een eigen peilgebied. Er zijn ook andere oplossingen denkbaar. Aanvullend speelt de waterkwaliteit een belangrijke rol, doordat er weinig doorspoeling is in de ontwikkeling is er een risico op opwarming van het oppervlaktewater in combinatie met stilstaand water. Door het overgrote deel van de oevers aan te planten als natuurvriendelijke oever wordt de waterkwaliteit verbeterd in de ontwikkeling. Daarnaast wordt het hemelwater vanaf de A4 verwerkt in waterkwaliteitsmaatregelen waardoor het hemelwater alleen bij extreme situaties direct loost op het oppervlaktewater van Vijfsluizen en worden de negatieve gevolgen voor de ontwikkeling beperkt. Een laatste maatregel voor het verbeteren van de doorstroming is het plaatsen van een pomp, waardoor oppervlaktewater wordt verpompt vanaf het noorden in het zuidelijke helofytenfilter. Waardoor er stroming ontstaat en een extra waterzuiveringsstap van het oppervlaktewater.

Consequenties ontwikkeling

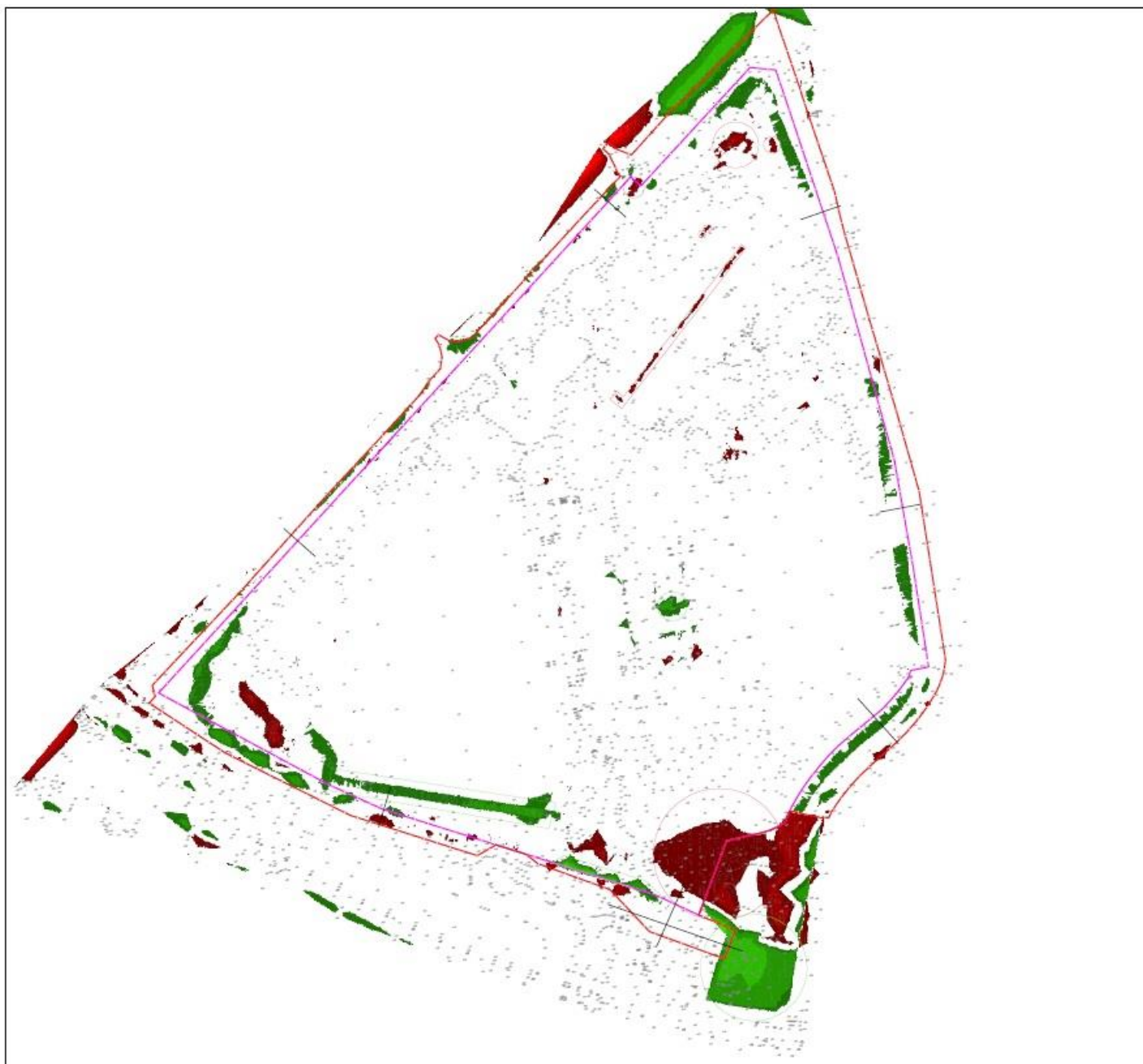
De ontwikkeling heeft tot gevolg dat in hogere maten verhard oppervlak gerealiseerd wordt in het plangebied. Dit heeft tot gevolg dat hemelwater sneller afstroomt richting de watergang.

- T.b.v. de watercompensatie wordt er mogelijk een automatische stuw gerealiseerd op voldoende peilstijging te creëren, waardoor de toename van verhard oppervlak wordt gecompenseerd; er zijn ook andere oplossingen denkbaar;
- Het waterpeil wordt verlaagd van -2,06 m N.A.P. naar -2,20 m N.A.P.;
- De ontwikkeling realiseert zoveel als mogelijk water vertragende voorzieningen of vasthoudende voorzieningen. Denkend aan: groene daken, groen parkeren, wadi's en helofytenfilters;
- In het plan wordt aandacht besteed aan de verbetering van de waterkwaliteit, van het hemelwater afkomstig van de A4, doormiddel van de realisatie van een helofytenfilter en grindkoffers welke het hemelwater zuiveren voordat dit in het oppervlaktewater van de ontwikkeling Vijfsluizen terecht komt;
- Stilstaand water te voorkomen wordt er een pomp gerealiseerd welke water rondpompt door het oppervlaktewatersysteem van de ontwikkeling Vijfsluizen;
- Ecologie staat hoog in het vaandel en ten behoeve daarvan wordt een grote diversiteit aan lokale beplanting gerealiseerd en worden er nestplaatsen gerealiseerd voor lokale fauna.

Bestemmingsplan

De aanwezige waterkering aan de zuidzijde van het plangebied is in het bestemmingsplan voorzien van de beschermende dubbelbestemming 'Waterstaat – Waterkering'.

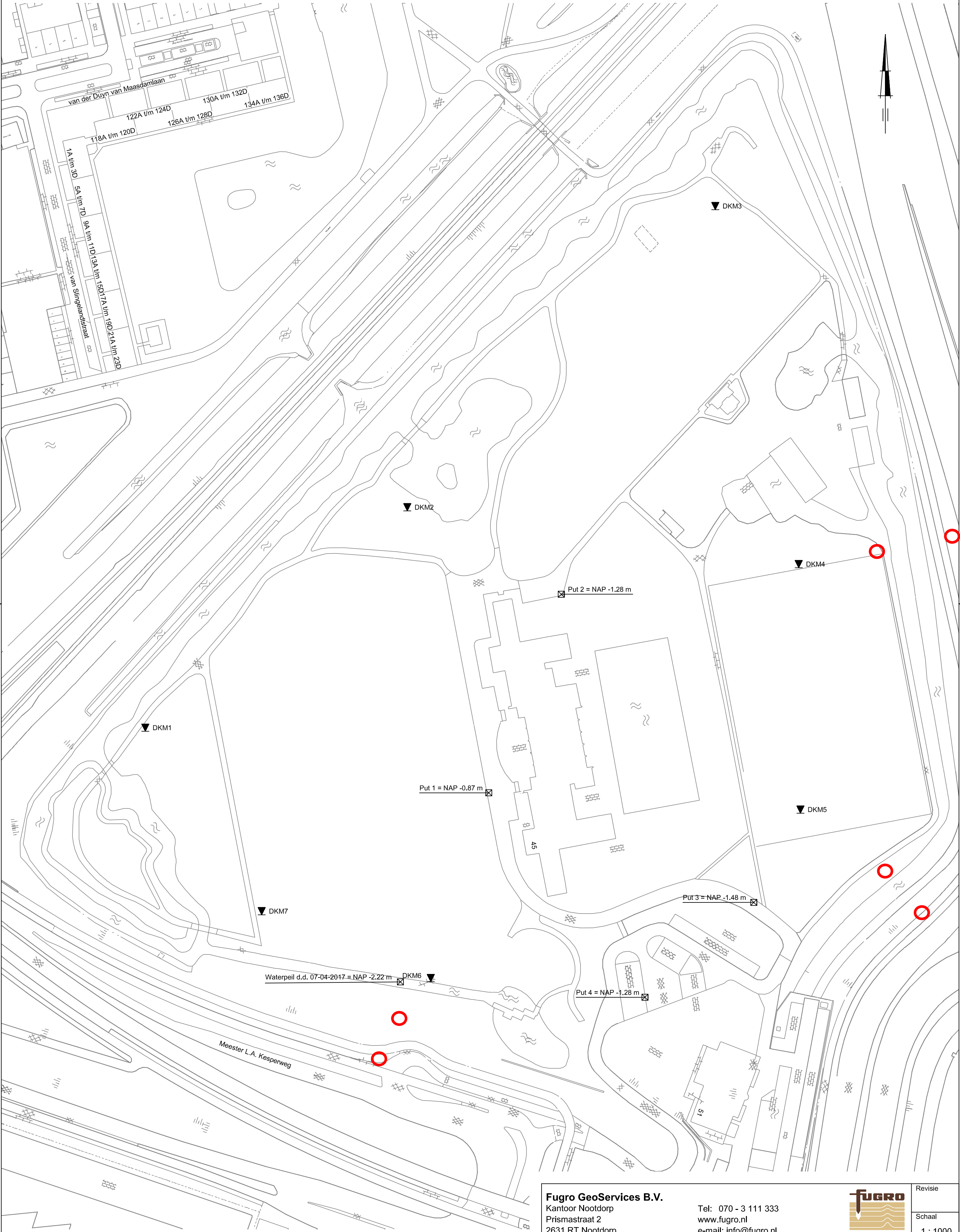
De realisatie van water of waterhuishoudkundige voorzieningen is in elke bestemming mogelijk, zodat te allen tijde kan worden voldaan aan de gewenste oplossingen inzake de waterhuishouding.



Nummer	Minimum Hoogte	Maximum Hoogte	Kleur	Voluma
1	-0.000	-0.500	■	0 m³
2	-0.500	-1.000	■	0 m³
3	-1.000	-1.500	■	32 m³
4	-1.500	-2.000	■	55 m³
5	-2.000	-2.500	■	67 m³
6	-2.500	-3.000	■	121 m³
7	-3.000	-3.500	■	146 m³
8	-3.500	-4.000	■	121 m³
9	-4.000	-4.500	■	105 m³
10	-4.500	-5.000	■	131 m³
11	0.000	0.500	■	8927 m³
12	0.500	1.000	■	2326 m³
13	1.000	1.500	■	1100 m³
14	1.500	2.000	■	910 m³
15	2.000	2.500	■	326 m³
16	2.500	3.000	■	80 m³
17	3.000	3.500	■	16 m³
18	3.500	4.000	■	5 m³
19	4.000	4.500	■	0 m³

Hoogtes in meters Pos. NAD, neg. anders vermeld.
 Houten in rood, neg. anders vermeld.

		Overstade 111 6271 GA Breda T: 06 486 224200 E: info@gebiedsmanagers.nl W: www.gebiedsmanagers.nl		Opdrachtgever: Hajmans	
		Ruimte voor resultaat		Project: 1314 Vijfsluizen Vlaardingen	
Best:		Omschrijving: Vergoed: AHO met reamling DuiD		Status:	
Inzetting: 324-4-1		Schaal: 1:1000		Datum: 2016-07	
Contracten: -		Normen: A1		Datum: 11-05-2016	
Projectleider: P. van der Vliet		Aan projectleider: -		Bestand: 3.1	



Fugro GeoServices B.V.

Kantoor Nootdorp
Prismastraat 2
2631 RT Nootdorp

Tel: 070 - 3 111 333
www.fugro.nl
e-mail: info@fugro.nl



Revisie

Schaal

1 : 1000

SITUATIE



HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Formaat

A2

594x420

Getekend
BVI

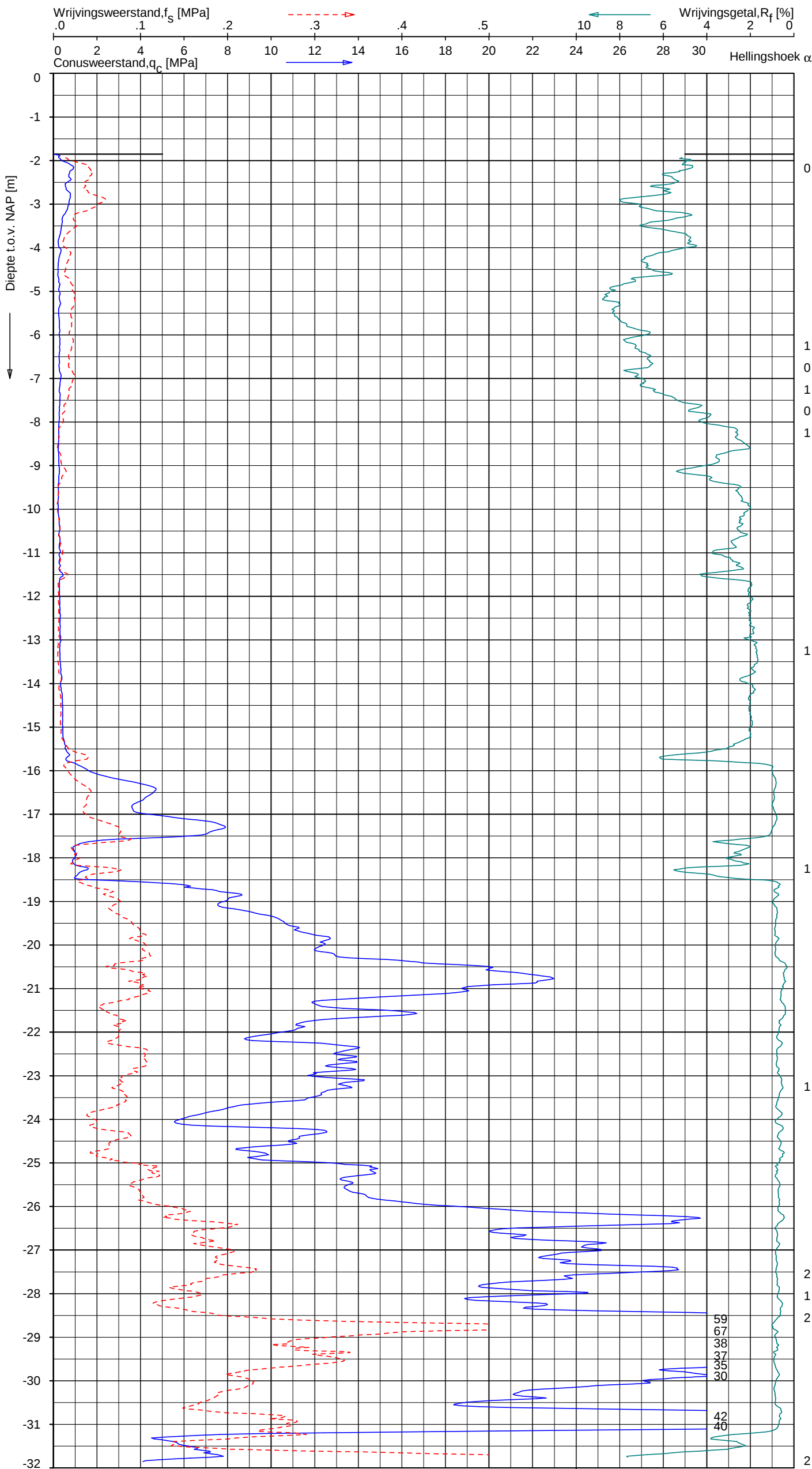
Datum
11-04-2017

Status
DEFINITIEF

Projectnummer
9017-0533-000

Bijlage
1

\\gisbv-4601.fugro.nl\local\FCSBV-data\Projecten\9017-0533-000\21_Uitvoering_terrreinonderzoek\10_Basisgegevens\9017-0533-000.dwg



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



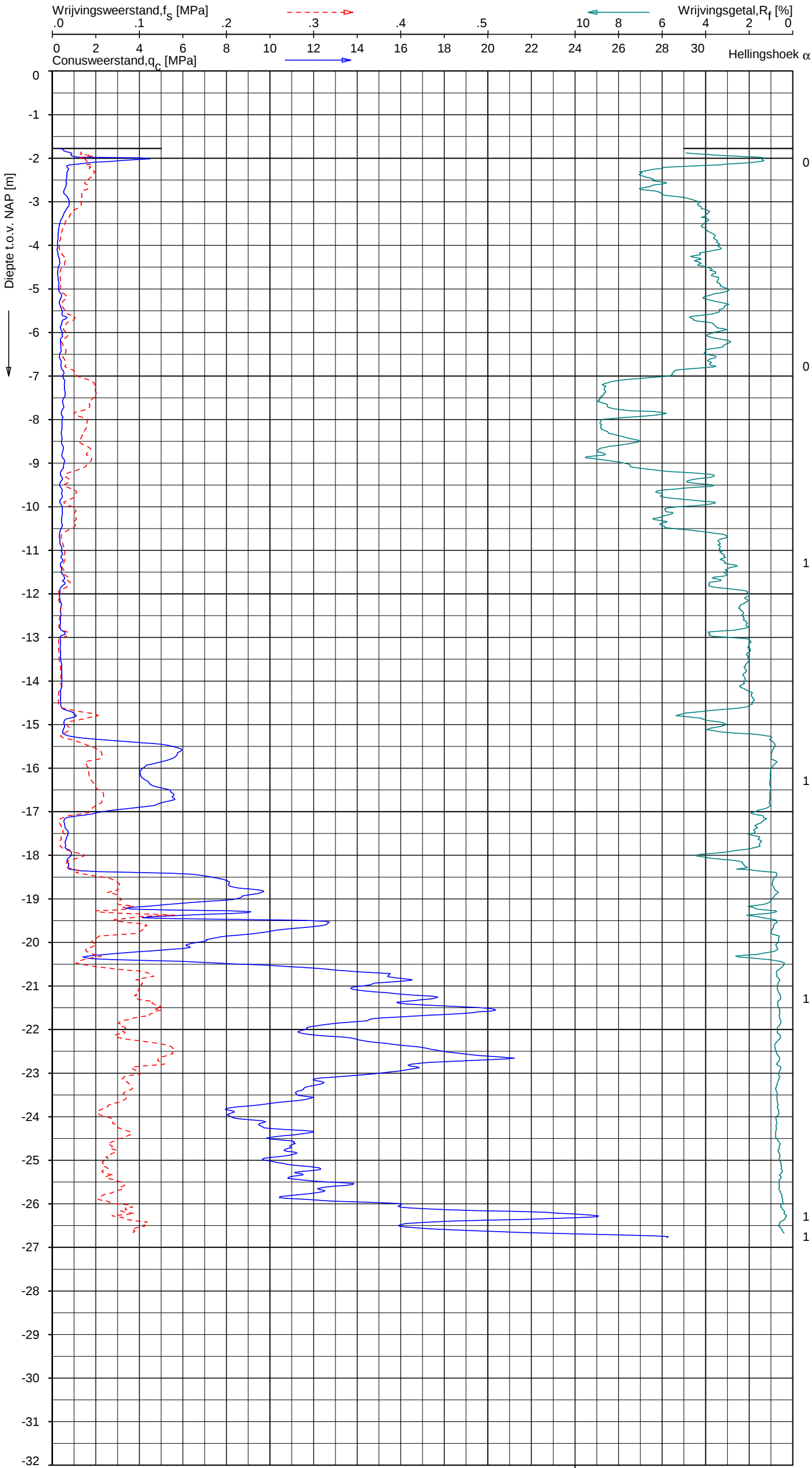
Opg.: JWV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84577.7 m Y= 436318.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.85 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM1

Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

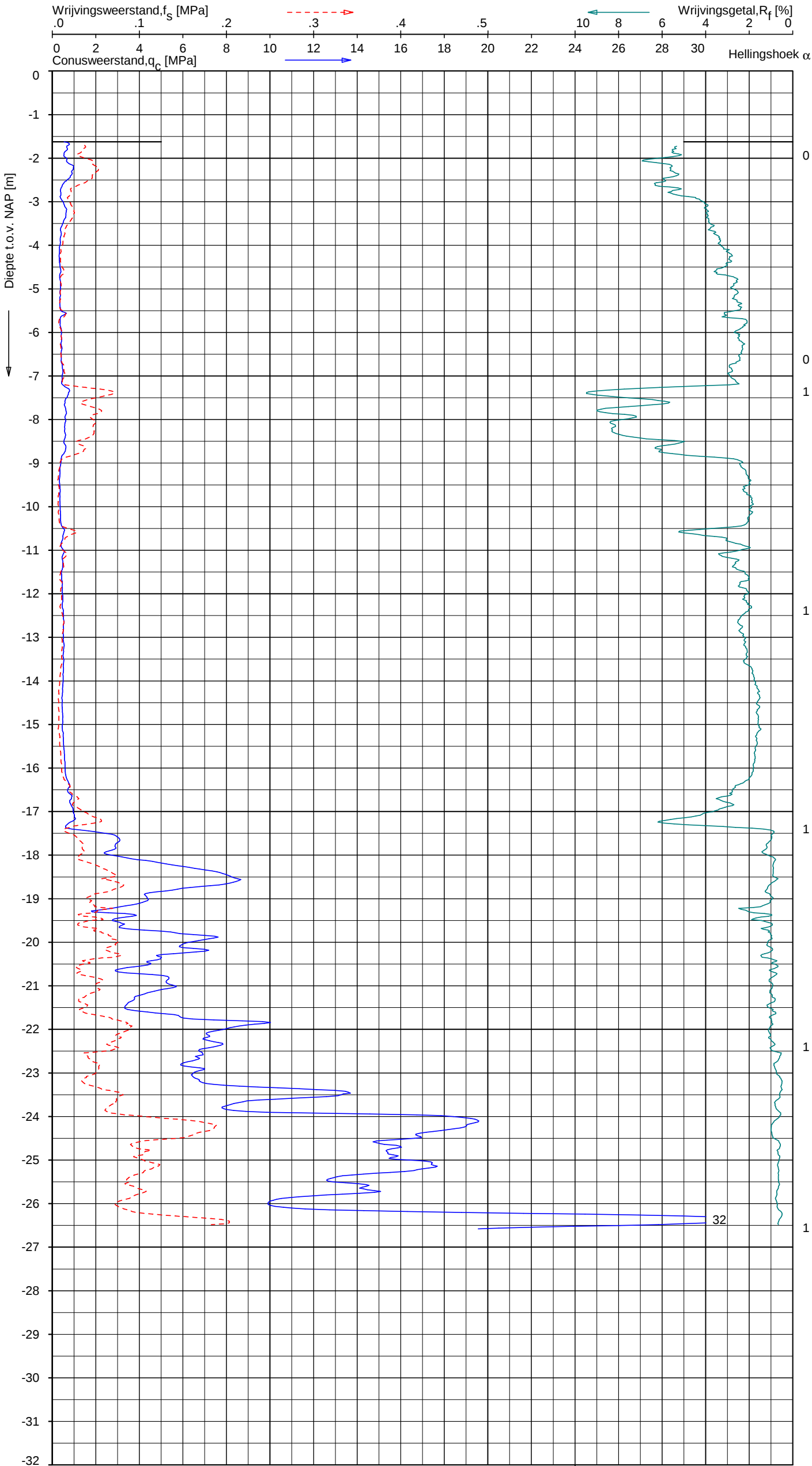


Opg.: JVV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84684.3m Y= 436408.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.78 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM2



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

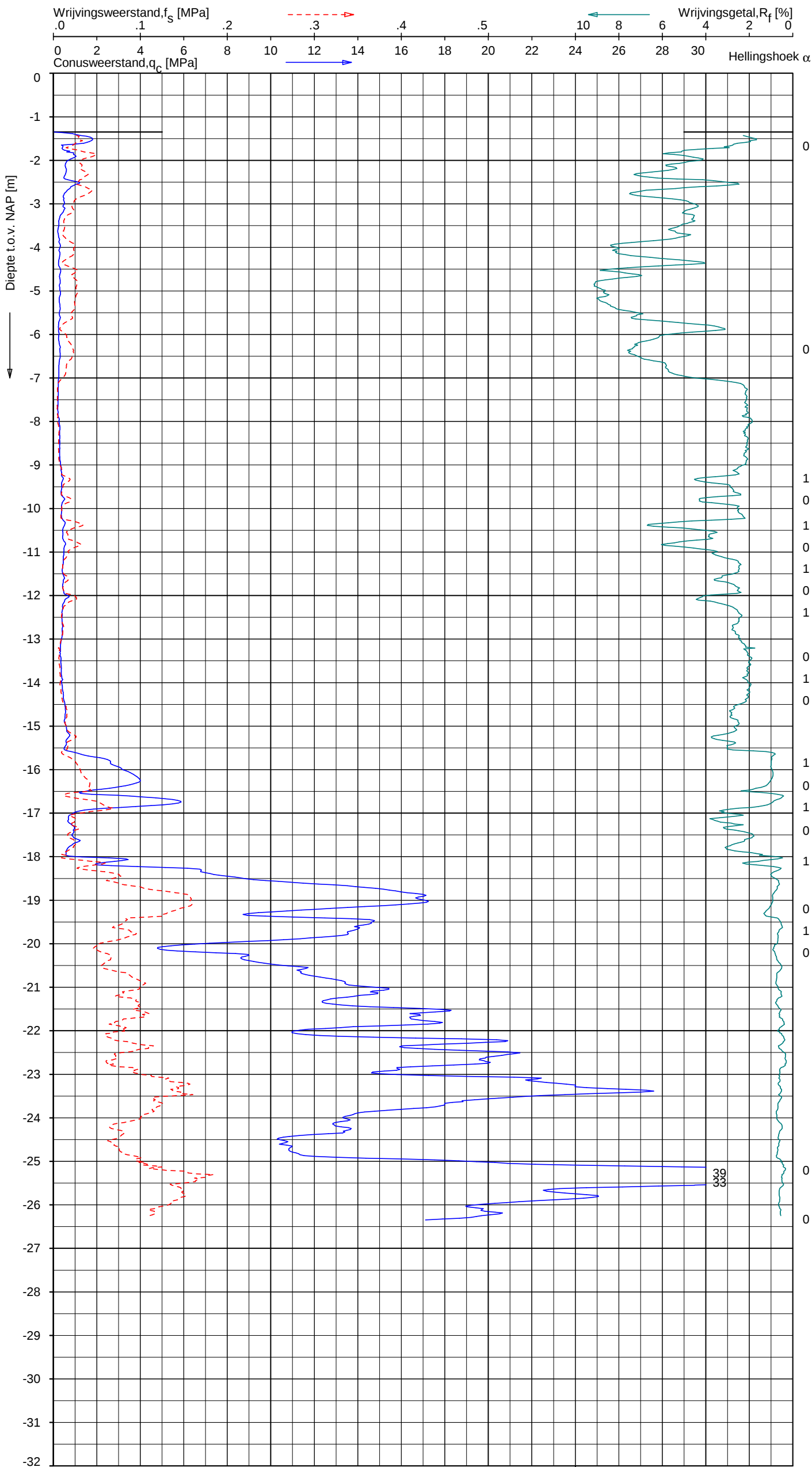


Opg.: JVV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84809.8m Y= 436530.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.62 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

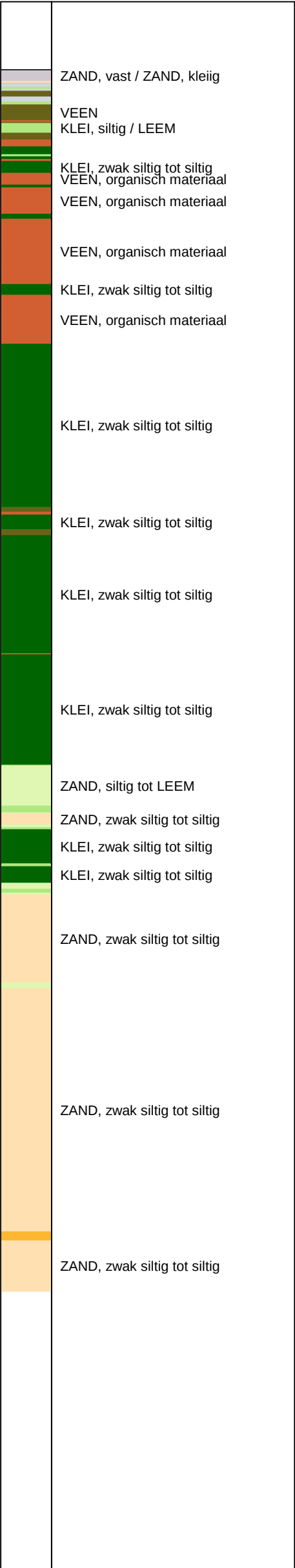
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM3



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JVV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84843.7m Y= 436384.8m Systeem: RD
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.35 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

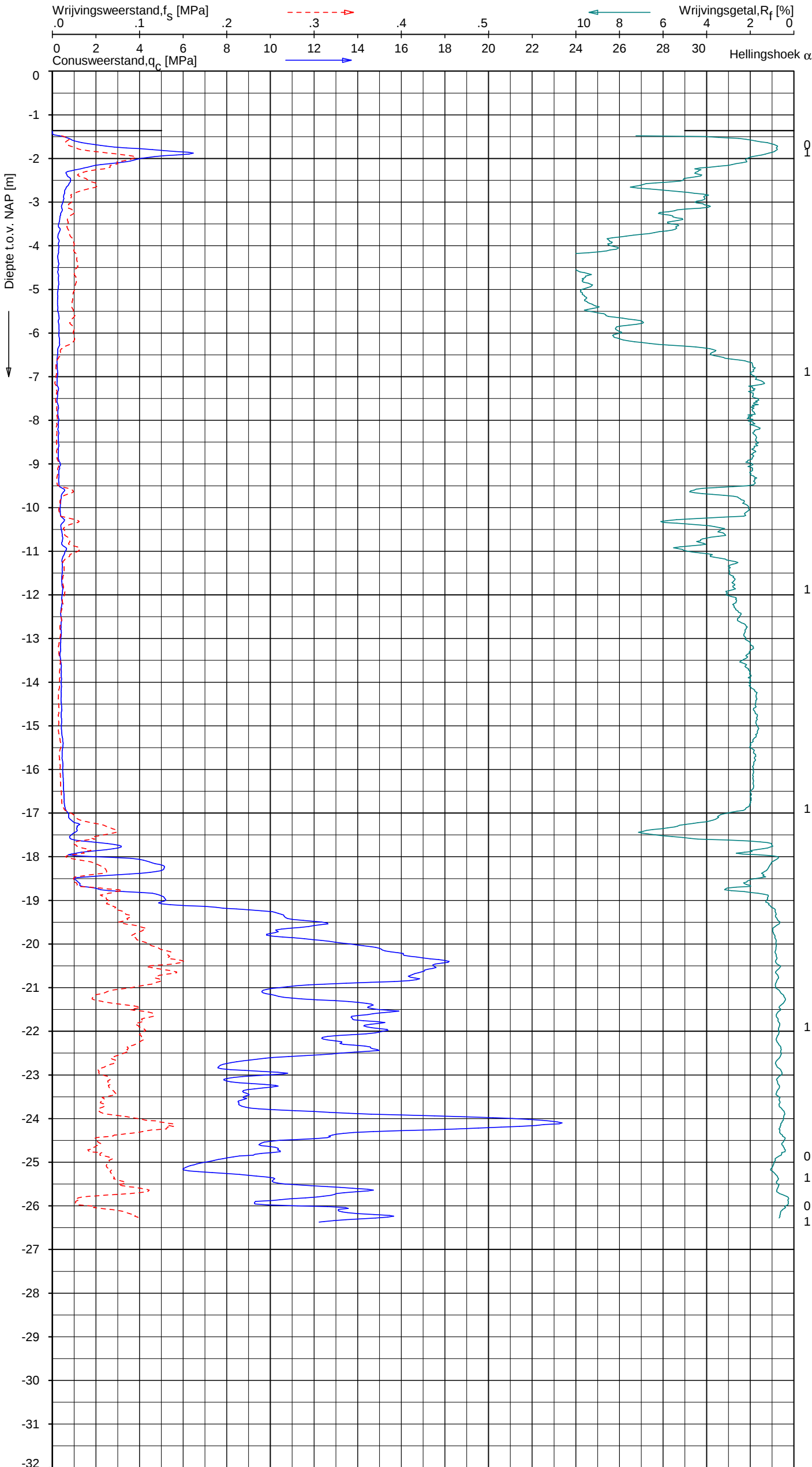
HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM4

UNIPLOT 05.33.nl / QcFClass-R3.cmd / 2017-04-12 08:21:57

9017-0533-000

DKM5 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

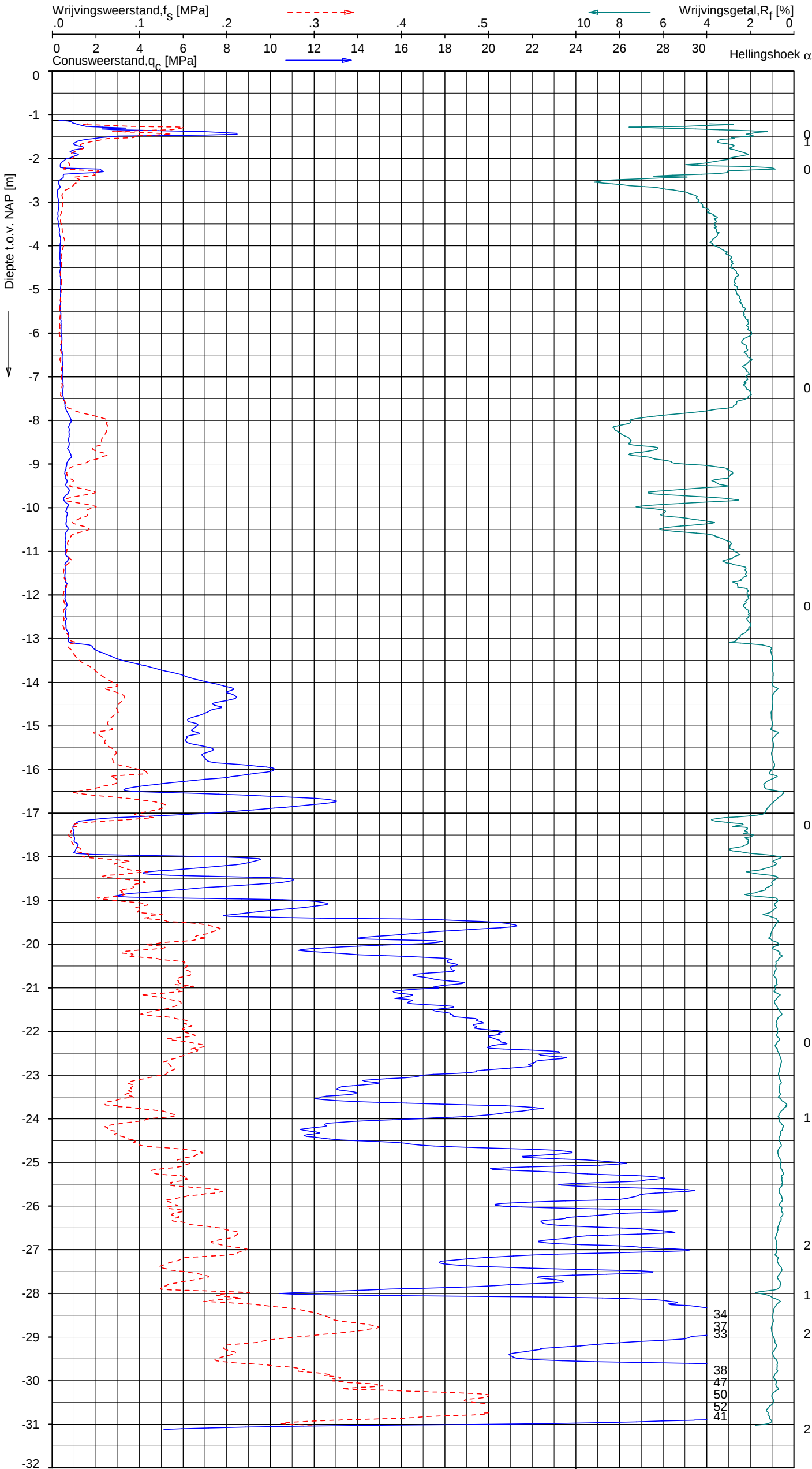


Opg.: JWV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84844.4 m Y= 436284.9 m Systeem: RD
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.36 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

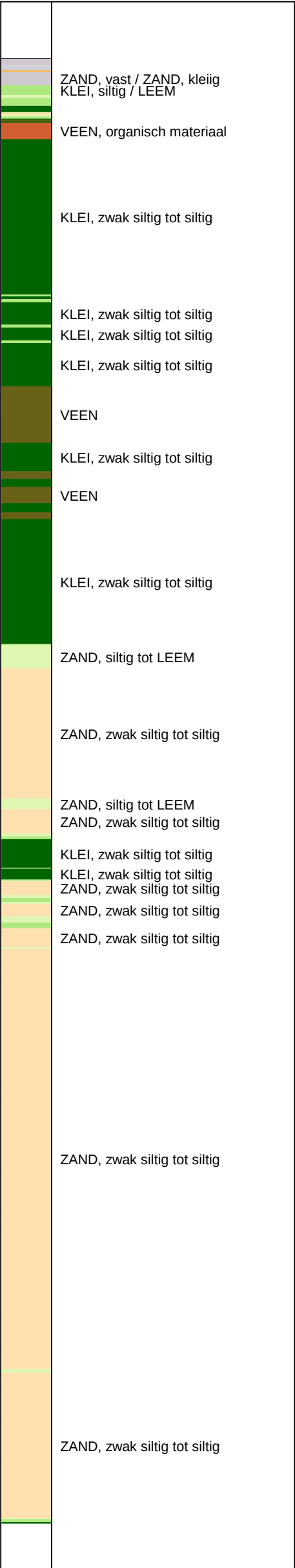
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM5



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

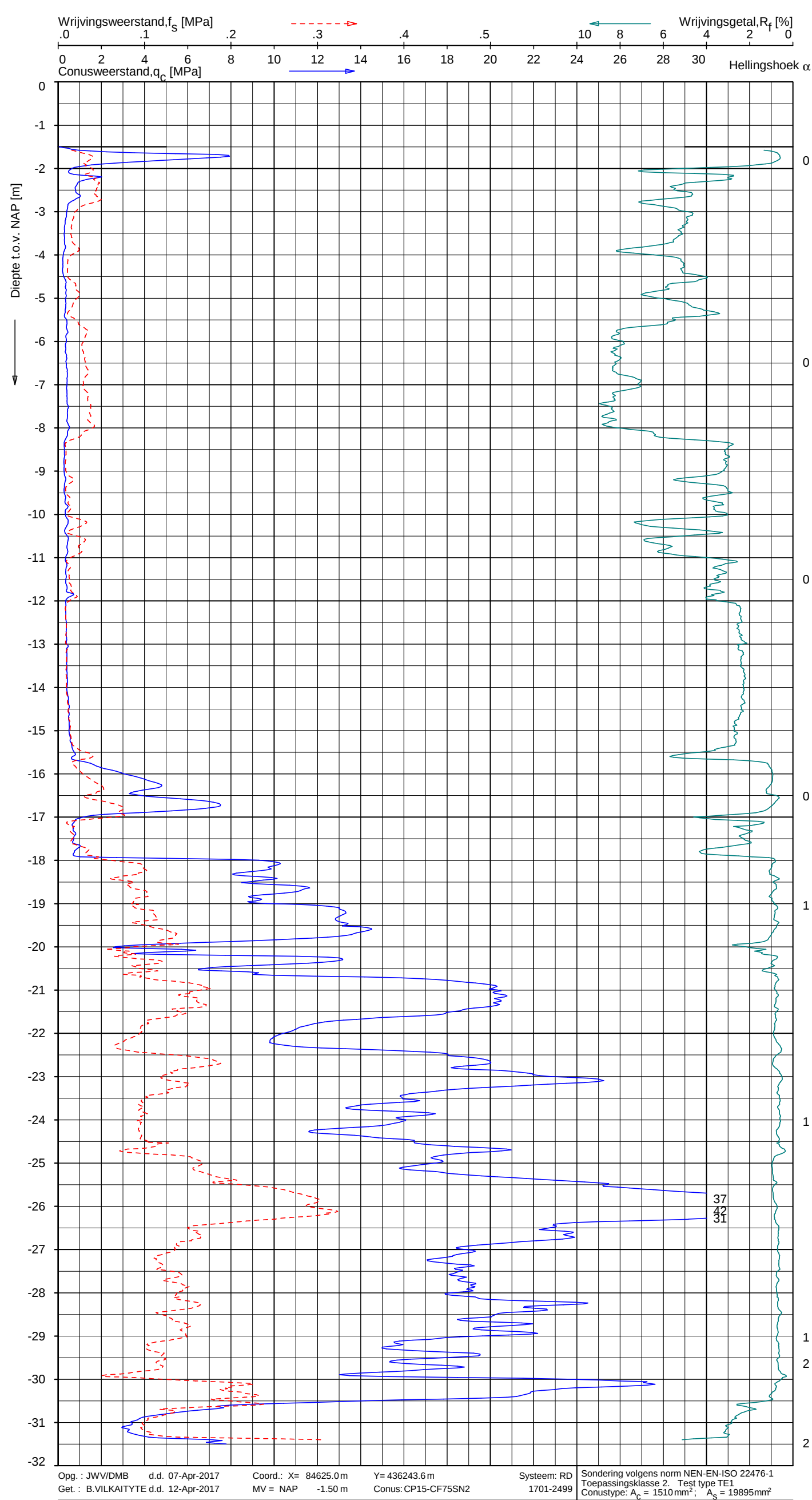


Opg.: JWV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84693.9m Y= 436216.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.12 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM6



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



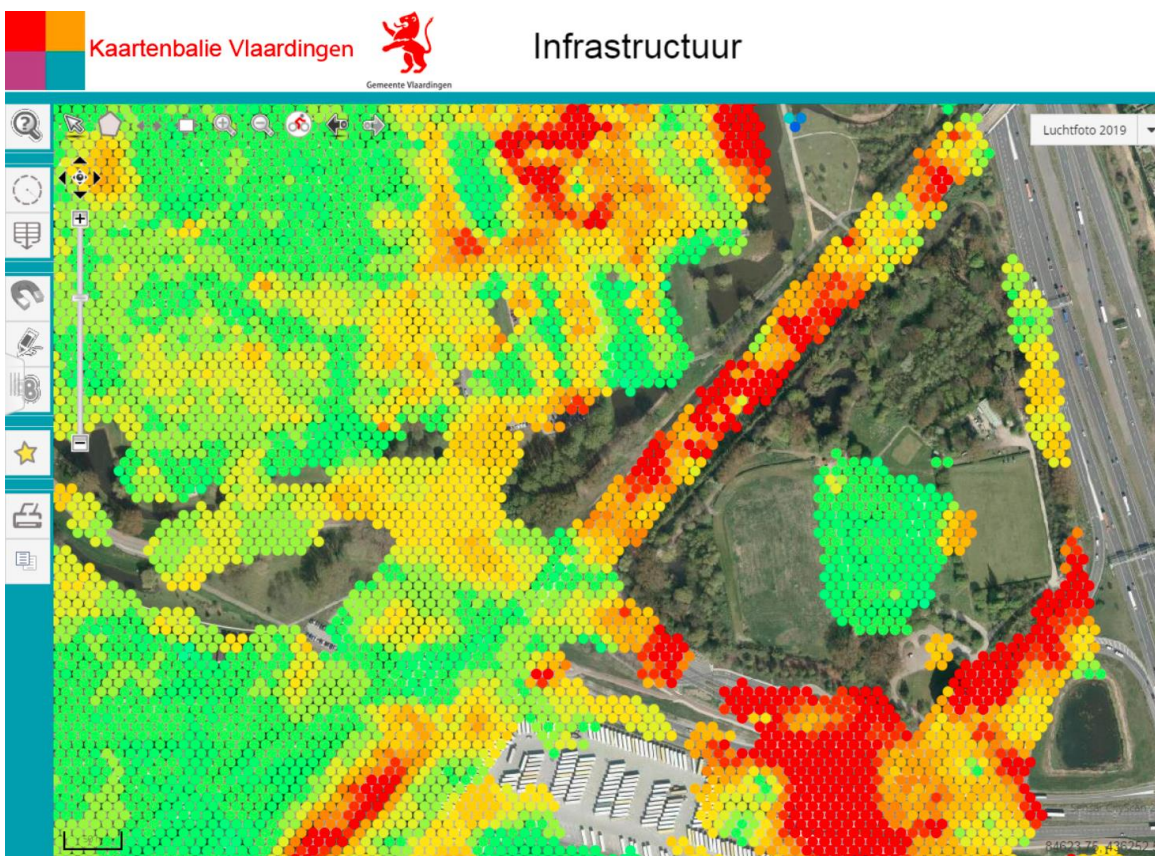
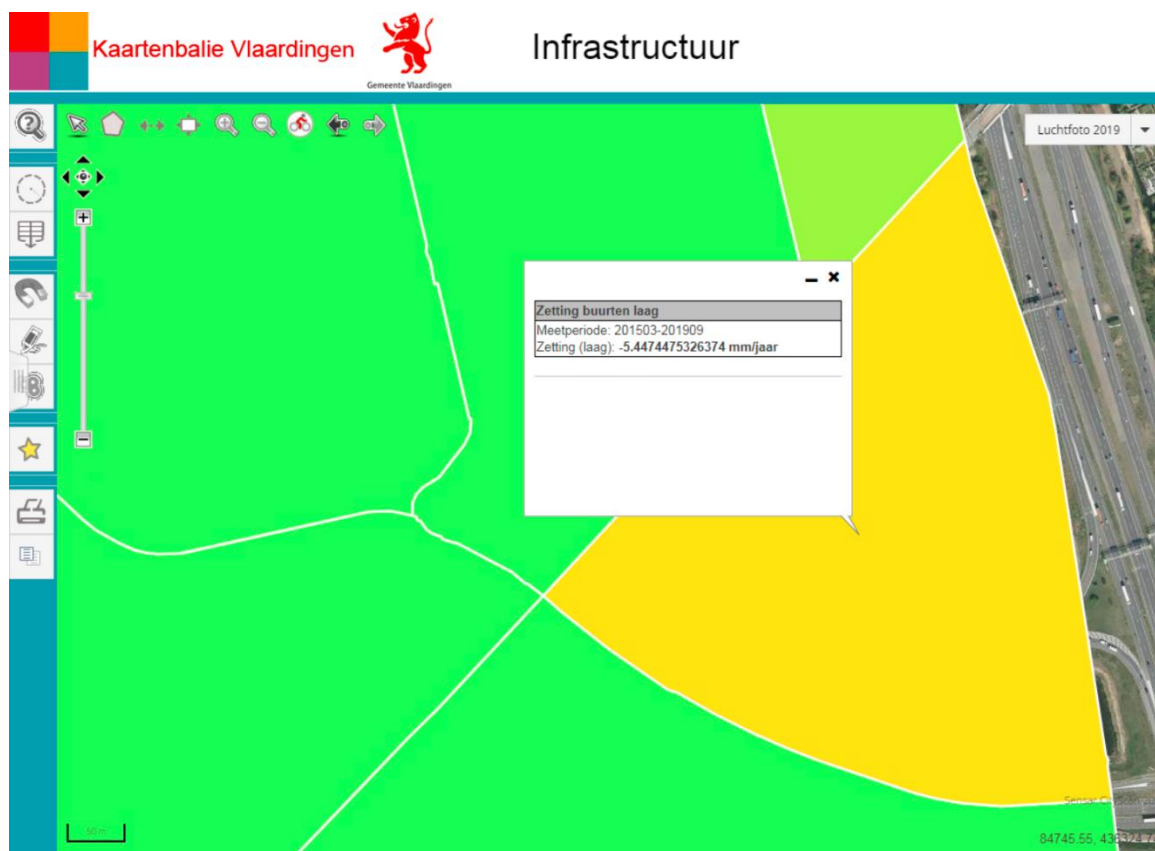
Opg.: JVV/DMB d.d. 07-Apr-2017 Coord.: X= 84625.0m Y= 436243.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 12-Apr-2017 MV = NAP -1.50 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

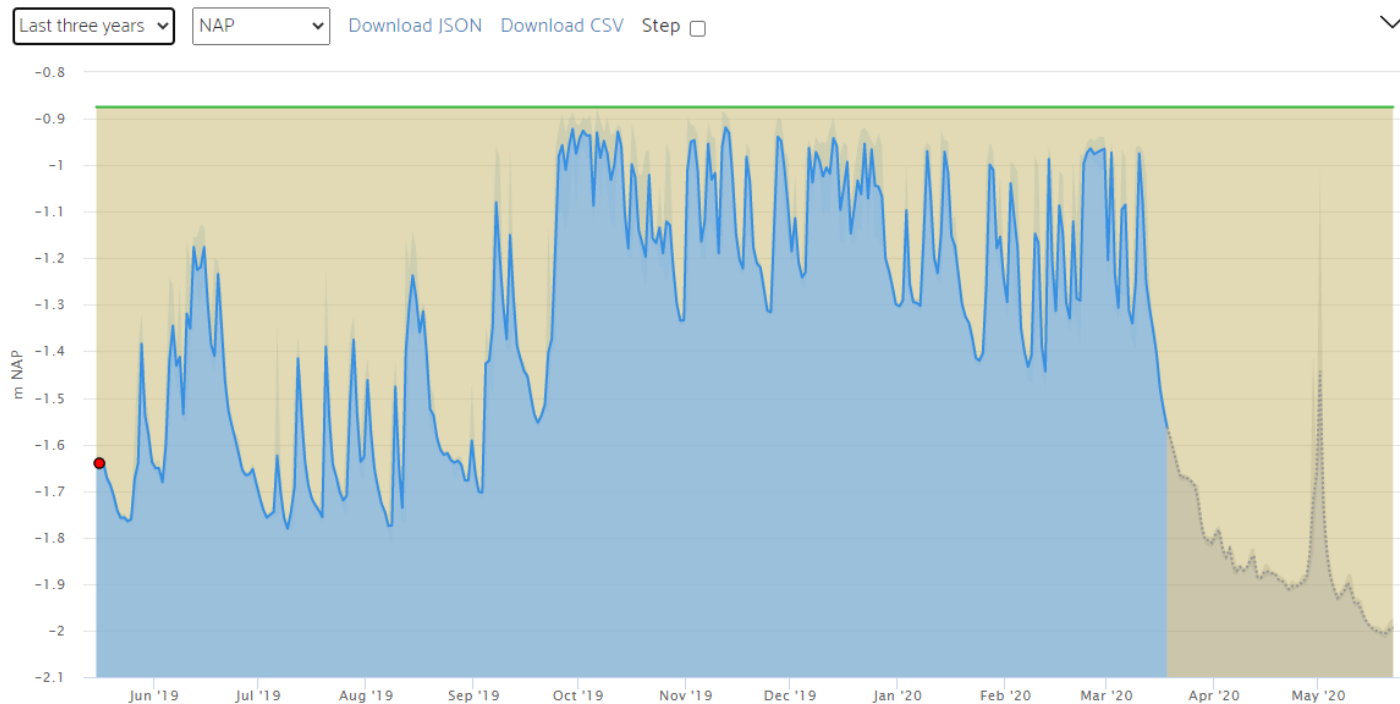
HERONTWIKKELING "VIJFHUIZEN" TE VLAARDINGEN

Opdr. 9017-0533-000
Sond. DKM7

Bijlage III. Zettingssnelheid in het plangebied



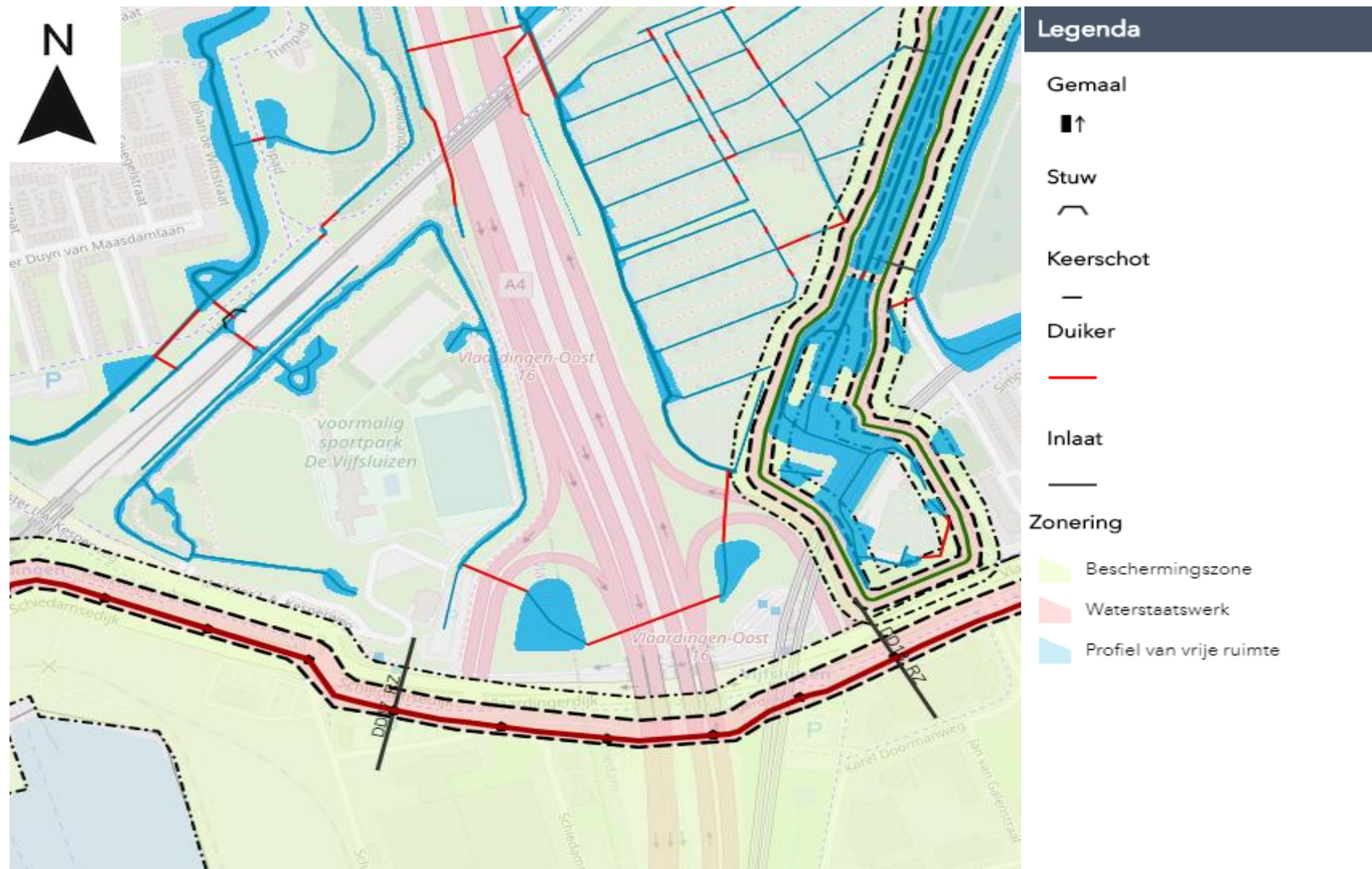
Bijlage IV. Grondwaterstanden



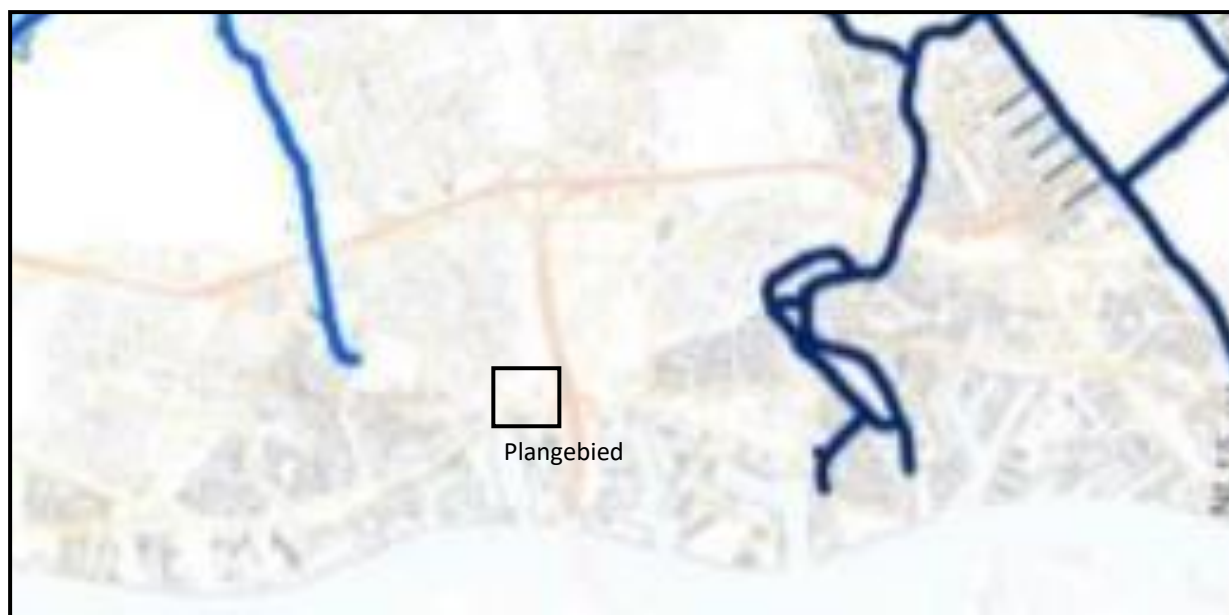
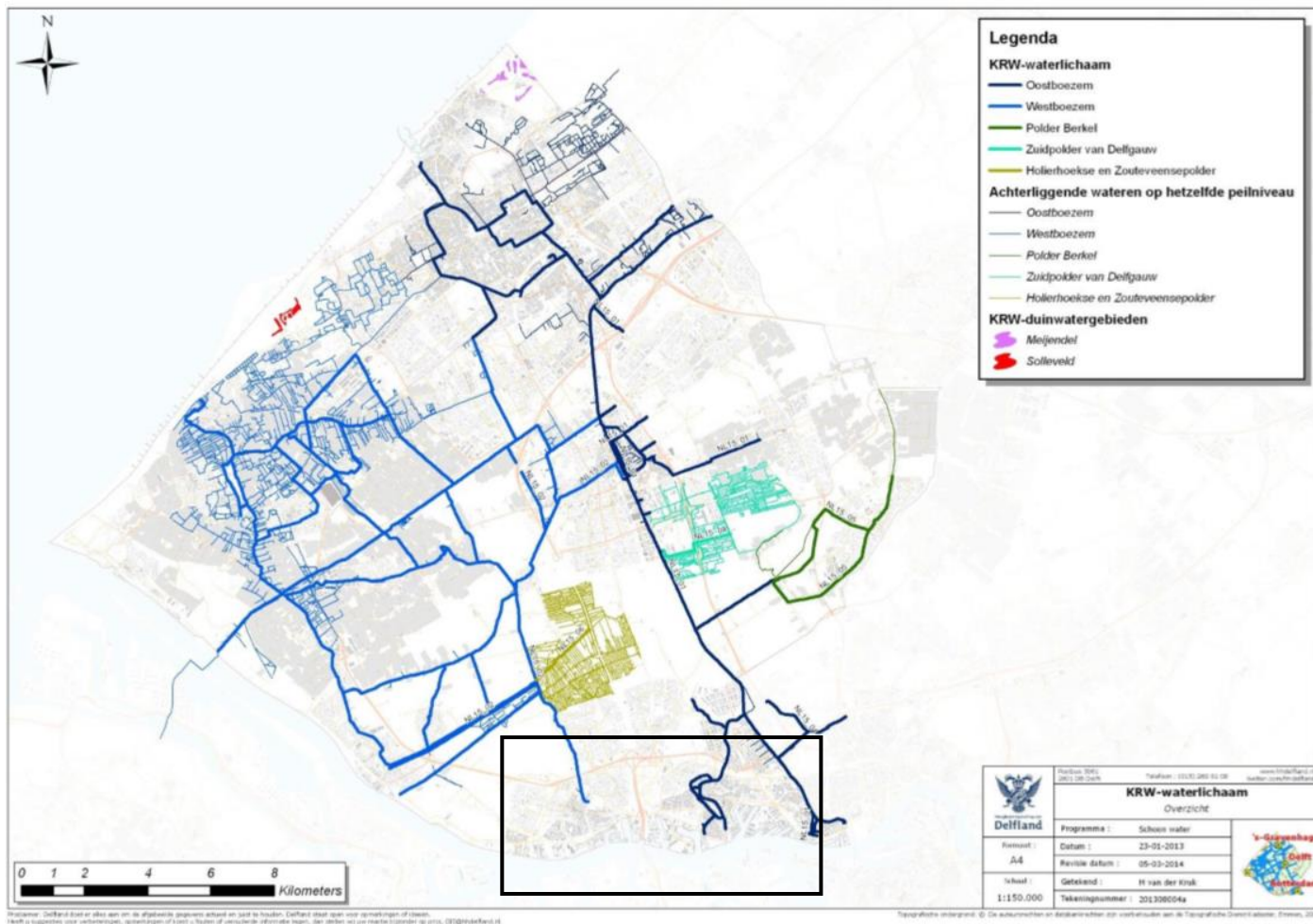
Grafiek

-  Maaiveld
-  Grondwaterstand
-  Grondwaterstand (data nog niet beoordeeld door hydroloog)
-  Handmatige meting

Bijlage V. Huidige situatie van de ontwikkeling Vijfsluizen met bijbehorende kunstwerken



Bijlage VI. KRW oppervlaktewaterlichamen in het beheersgebied van Delfland



Legenda

- Wataanofer van buiten plangebied
- Ondergrondse HWA binnen plangebied
- HWA private uitstroom
- HWA oppervlakkige afstroom
- Duiker met aanduiding in- en uitstroompunt
- Duikerbrug
- Stuw
- Pomp
- Aanduiding peil t.o.v. NAP
- Voorziening t.b.v. maaiboot
- Onderhoudspad (gras met open puinfundering)
- Lavakoffer langs Rijksweg
- Parkeerplekken met open verharding
- Groene daken
- Oppervlaktewater
- Zwemvijver
- Helofyten



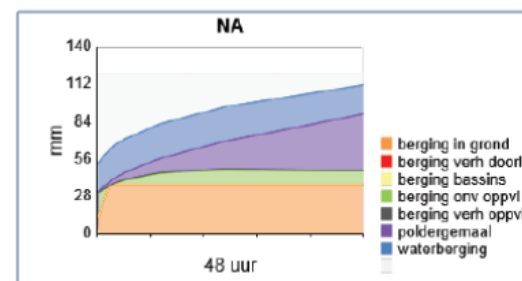
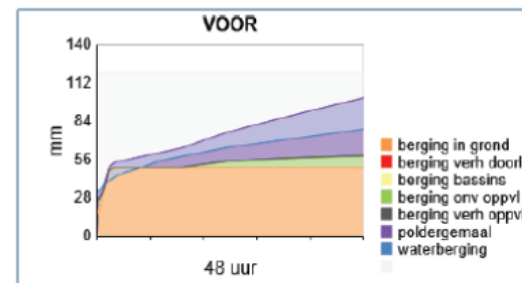
Vijfsluizen Vlaardingen

ontwerp	Water systeemkaart
opdrachtgever	Heijmans Vastgoed
bestemmingsplan	NL-Atene-01.09.5
datum	15.05.2020
schaal	1:500
VOIP	Ad+
ondergrond	KC_S-VP-61816740-28-01

Bijlage VIII. De watersleutel

Projectnaam en datum				06/01/2020
		VOOR	NA	
type gebied		Stedelijk groen	Stedelijk bebouwd	
oppervlakte plangebied	m²	109467	109467	
Bemaling polder/boezem		Babberspolder		
gemaalcapaciteit	mm/etmaal	21,1	21,1	
	mm/u	0,88	0,88	
Oppervlakteverdeling				
verhard infrastructuur/bebouwing	m²	19833	40541	
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	m²	0	0	0%
verhard glas	m²	0	0	
onverhard	m²	77817	57109	
huidig aanwezig water	m²	11817	11817	
Gebiedskenmerken				
gemiddeld maaiveld	m NAP	-1,00	-1,00	
maatgevend peil	m NAP	-2,06	-2,06	
gemiddelde drooglegging	m	1,06	1,06	
toelaatbare peilstijging	m		0,20	
Waterberging				
benodigde compenserende berging	m³			1522
Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging				
geplande waterberging	m³		0	0
Oppervlaktewater				
te realiseren extra berging	m²			1522
te realiseren extra wateroppervlak	m²			7610
huidig aanwezig water	m²			11817
totaal te realiseren wateroppervlak	m²			19427
Opmerking				

Versie sep 2014



Grafieken dienen alleen ter verduidelijking van de principes

