

Wilgenbuurt Liermolen

Waterhuishoudkundig plan
Waalpartners Civil Engineering



waterfeit
ADVISEURS

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
1.1	Ligging projectlocatie	2
1.2	Leeswijzer	2
2.	Uitgangspunten	3
2.1	Bronbestanden	3
2.2	Beleid	3
2.3	Maaiveldniveau	3
2.4	Rioleringsplan	4
3.	Huidige situatie	5
3.1	Waterhuishouding	5
3.2	Verhard oppervlak	6
3.3	Geohydrologie	7
4.	Toekomstige situatie	8
4.1	Waterhuishouding	8
4.1.1	Inrichting	9
4.2	Wijze van afwatering	10
4.3	Verhard oppervlak	11
4.3.1	Oppervlaktebalans	12
4.4	Balans graven en dempen	12
4.5	Toetsing rioolstelsel	13
4.6	Onderbemaling	16
4.7	Geohydrologie	17
5.	Conclusies	18

BIJLAGEN

- Bijlage 1. Maaiveldhoogtes
- Bijlage 2. Verhard oppervlak
- Bijlage 3. Afwatering verhard oppervlak
- Bijlage 4. Grondonderzoek
- Bijlage 5. Rioolontwerp
- Bijlage 6. Berekeningsresultaten

1. Inleiding

Door Waalpartners Civil Engineering wordt in opdracht van BPD de civieltechnische voorbereiding verzorgd van de ontwikkeling Liermolen/Molensloot, tegen de kern De Lier aan. Het betreft een ontwikkeling van circa 800 woningen. In 2018 is hiervoor al een waterhuishoudkundig plan opgesteld en in 2019 is voor een deel van het projectgebied een rioleringsplan opgesteld. Voor het deelgebied Wilgenbuurt is in dit document een geactualiseerd waterhuishoudkundig plan opgesteld. In dit deelgebied worden circa 250 woningen gerealiseerd.

1.1 Ligging projectlocatie

De projectlocatie ligt aan de noordoostzijde van De Lier en is onderdeel van nieuwbouwproject Liermolen. Aan de noordoostkant wordt de locatie begrenst door de Oostelijke Randweg, aan de zuidoostzijde door de Laan tussen Land en Tuin, aan de zuidwestzijde door de Vreeburchlaan en aan de noordwestzijde door de Veilingweg.



Afbeelding 1-1: Ligging projectlocatie.

1.2 Leeswijzer

In dit rapport zijn de uitgangspunten voor de waterhuishouding voor de toekomstige situatie opgenomen. Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten en bronnen weergegeven. Vervolgens is in hoofdstuk 3 de huidige situatie beschreven. In hoofdstuk 4 is de toekomstige situatie opgenomen. Ten slotte volgt in hoofdstuk 5 de conclusie.

2. Uitgangspunten

2.1 Bronbestanden

Bij het opstellen van dit rapport zijn de volgende bronbestanden gebruikt:

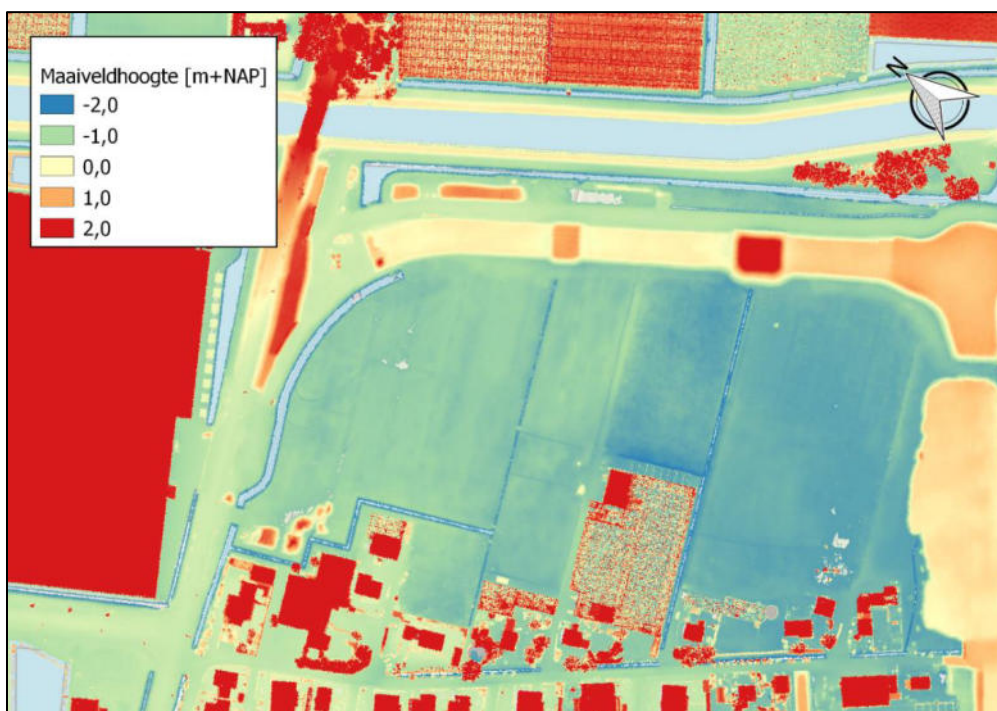
- Rapport: *Waterhuishoudingsplan Liermolen/Molensloot*, geschreven door *Van Hoof Project- en Watermanagement*, d.d. 7 september 2018;
- Tekening: *Oppervlaktes Liermolen – Planontwikkeling*, getekend door *Waalpartners Civil Engineering*, kenmerk W21-11585-PO-132, d.d. 12 oktober 2021;
- Tekening: *PO-vlakken Wilgenbuurt tbv waterhuishouding*, getekend door *Waalpartners Civil Engineering*, d.d. 14 oktober 2021.

2.2 Beleid

In het document *Waterhuishoudingsplan Liermolen/Molensloot* uit 2018 is het beleid van de Gemeente Westland en het Hoogheemraadschap opgenomen waarop de planvorming is gebaseerd. Dit beleid en de randvoorwaarden die hieruit zijn gedestilleerd zijn in de huidige rapportage ook aangehouden.

2.3 Maaiveldniveau

Het maaiveldniveau in de bestaande situatie is ontleend aan gegevens van de AHN4. In afbeelding 2-1 en bijlage 1 is het maaiveldniveau weergegeven. De maaiveldhoogte varieert tussen de 1,10 m-NAP in het noorden en 1,20 m-NAP in het zuiden. Bij de onderbemaling aan de Vreeburchlaan ligt het maaiveld lager, tot 1,80 m-NAP.



Afbeelding 2-1: Maaiveldhoogtes Wilgenbuurt

2.4 Rioleringsplan

Op het rioleringsplan zijn de onderstaande uitgangspunten van toepassing:

Hemelwaterafvoer (HWA)

- Materiaal: t/m Ø 400 mm PVC, k-waarde 3,0 mm
vanaf Ø 500 mm beton k-waarde 3,0 mm;
- Minimale diameter buis: Ø 315 mm;
- Afschot HWA riolering: HWA riool wordt vlak aangelegd;
- Bij HWA afvoer op watergang betonnen uitstroombak toepassen met vis/vuilrooster;
- Uitgangspunt is dat zinkers in de HWA riolering niet gewenst zijn. Bij kruisingen worden geen kruisputten toegepast. Bij zinkers zandvang van 0,50 m in HWA put toepassen.

Droogweerafvoer (DWA)

- Materiaal: t/m Ø 400 mm PVC, k-waarde 3,0 mm;
vanaf Ø 500 mm in beton k-waarde 3,0 mm;
- Minimale afmeting buis: Ø 315 mm;
- Inwonerequivalent: 2,50 inw/woning;
- Vuillast per inwoner: 12 l/inwoner/h gedurende 10 uur per etmaal;
- Afschot DWA riolering: 0-100 m is 1:250 (eindstrengen);
overige leidingen 1:500;
- Maximale buisvulling: 50%;
- Berging stelsel: het stelsel dient de afvalwaterproductie van minimaal 24 uur te kunnen bergen;
- Drainage mag niet worden aangesloten op de DWA riolering.

Planpeilen

- Straatpeil: tussen 0,57 m+NAP en 0,67 m+NAP;
- Oppervlaktewaterpeil: -0,43 m-NAP.

Geometrie

- Maximale putafstand: 80 m;
- Minimale dekking op kruin buis: 1,35 m;
- Minimale afstand tussen buizen bij kruisende riolering: 0,20 m;
- Minimale h.o.h. afstand tussen riolering: 0,90 m.

Hydraulische berekeningen

- De riolering wordt gedimensioneerd voor extremen omstandigheden met bui 08 uit de Leidraad riolering. Deze bui heeft een herhalingstijd van 2 jaar;
- De minimale waking tijdens bui 08 bedraagt circa 0,20 m;
- Het ontworpen stelsel wordt getoetst met bui 09 en bui 10 uit de Leidraad Riolering;
- Tijdens bui 09 mag slechts beperkt water op straat voor komen, tijdens bui 10 mag maximaal gedurende circa 30 minuten water op straat voor komen.

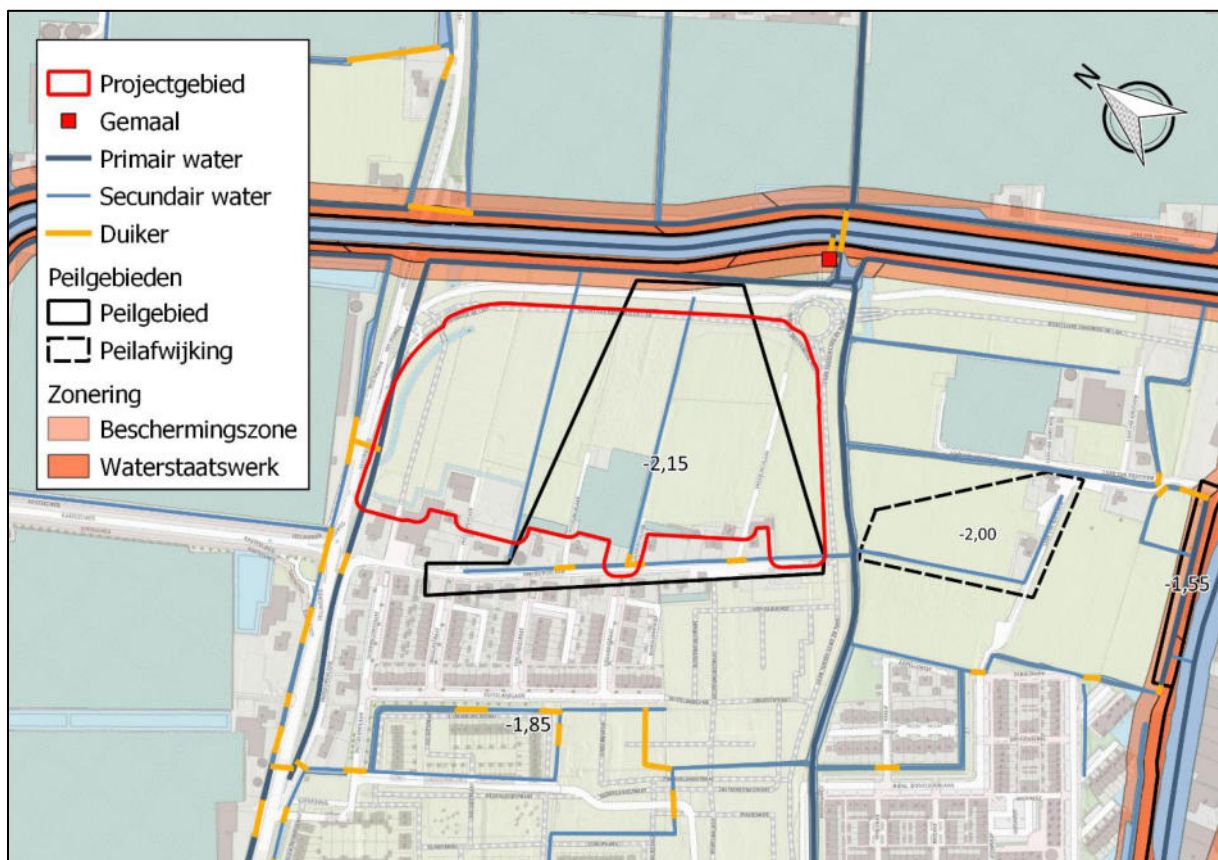
3. Huidige situatie

3.1 Waterhuishouding

Het projectgebied ligt in de Oude Lierpolder. In deze polder ligt de kern De Lier, daarnaast is een groot deel van de polder in gebruik als glastuinbouwgebied. Ook het projectgebied ligt op een voormalige glastuinbouwlocatie. Aan de noord-, oost- en zuidzijde van het projectgebied bevinden zich de primaire watergangen, waaronder de Molensloot aan de zuidzijde. De Molensloot wordt als onderdeel van de ontwikkeling Liermolen verbreedt naar 10 meter. Via het gemaal aan de noordoostzijde wordt het water afgevoerd naar de Blakervaart. De capaciteit van dit gemaal bedraagt 124 m³/min. Naast het gemaal ligt een sifon die de boezem kruist.

De Oude Lierpolder bestaat uit 10 peilgebieden. Het projectgebied ligt in twee peilgebieden. Een deel bevindt zich in peilgebied I met een peil van 1,85 m-NAP en een deel bevindt zich in een onderbemaling op 2,15 m-NAP. Het maaiveld in deze onderbemaling ligt beduidend lager. Deze onderbemaling betreft voornamelijk de watergang langs de Vreeburchlaan, aan de westzijde van het projectgebied.

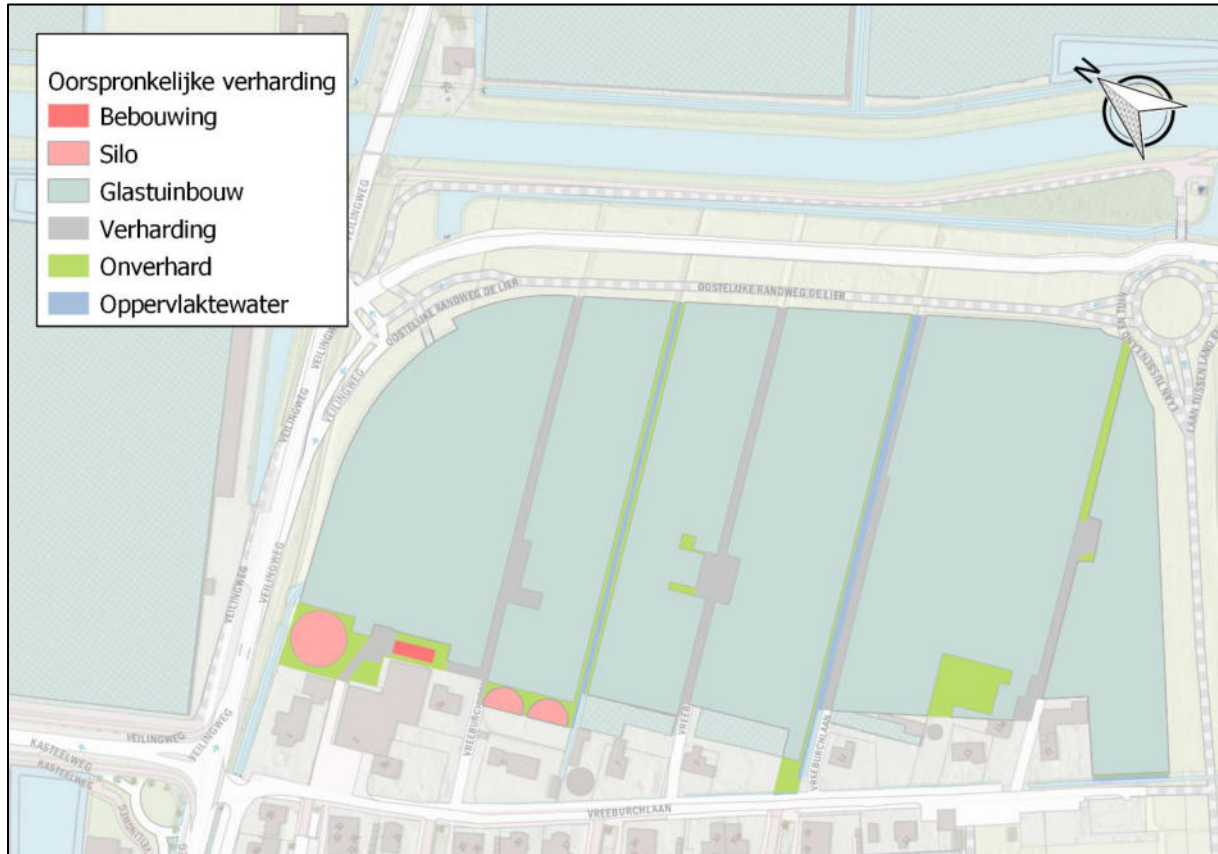
Ten oosten van het projectgebied ligt de boezemwatergang, met de bijbehorende keringen en beschermingszone.



Afbeelding 3-1: Watersysteem met polderpeilen

3.2 Verhard oppervlak

In afbeelding 3-1, bijlage 2 en tabel 3-1 is het oorspronkelijke verhard oppervlak weergegeven. In de oorspronkelijke situatie was circa 94% van het gebied verhard.



Afbeelding 3-1: Oorspronkelijke landgebruik

Tabel 3-1: Oppervlakken landgebruik oorspronkelijke situatie

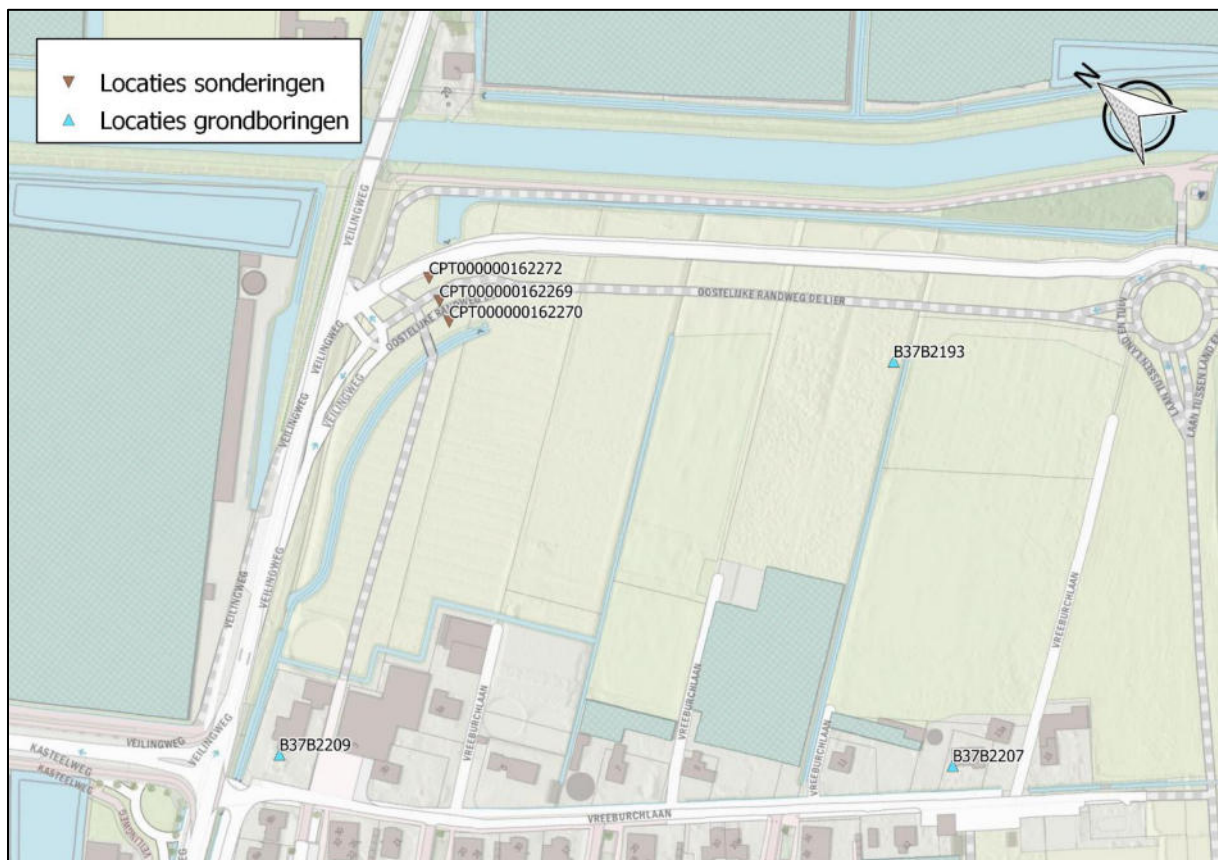
Type Verharding	[m ²]	[-]
Bebouwing	108	0,2%
Verharding	3.058	5,0%
Glastuinbouw	53.902	87,6%
Silo	772	1,3%
Onverhard	2.562	4,2%
Water	1.133	1,8%
Totaal	61.535	100%

Het in tabel 3-1 opgenomen wateroppervlak betreft alleen het water binnen het projectgebied zoals weergegeven in afbeelding 3-1. Hierin is geen water opgenomen langs de Oostelijke Randweg of Veilingweg.

3.3 Geohydrologie

De bodemopbouw is geanalyseerd aan de hand van gegevens uit het Dinoloket. In afbeelding 3-3 en bijlage 3 zijn de locaties van gehanteerde sonderingen en boringen weergegeven. In de sonderingen is de eerste twee meter een zandpakket aangetroffen. Deze zandlaag betreft echter een lokale voorbelasting, en geen van nature aanwezige grondlaag. De lokale bodemopbouw die van nature aanwezig is betreft hoofdzakelijk klei en enkele veenlagen. Vanaf ongeveer 20 m-NAP begint het eerste watervoerende pakket.

De top laag bestaat van nature uit slecht doorlatende lagen. De grondwaterstand in het projectgebied varieert tussen de 0,30 m en 0,90 m onder maaiveld.

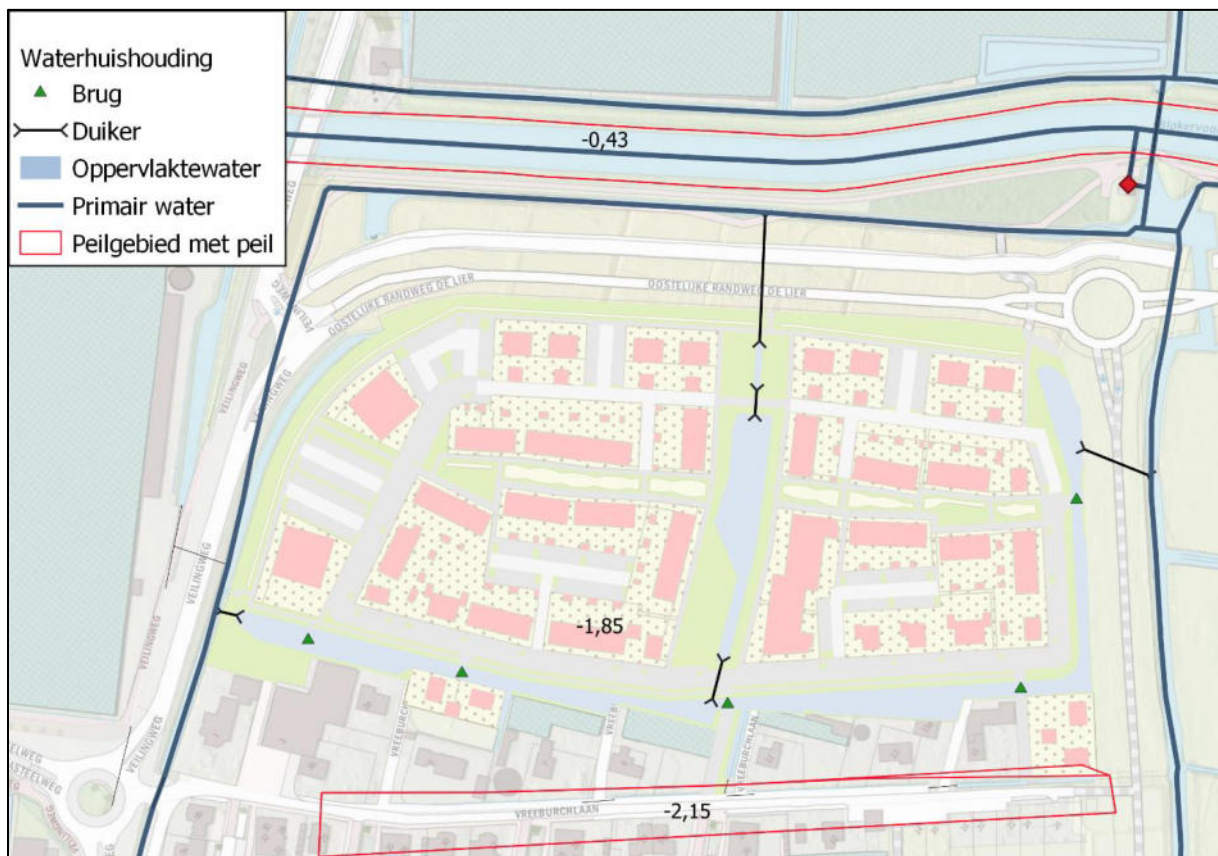


Afbeelding 3-3: Locaties grondboringen en sonderingen

4. Toekomstige situatie

4.1 Waterhuishouding

De projectlocatie wordt ontwikkeld tot een woonwijk met circa 250 appartementen en woningen. In het toekomstig watersysteem komt er aan de zuidwestzijde van het gebied een brede watergang te liggen. Van oost naar west is door het projectgebied nog een watergang geprojecteerd. De Molensloot ten zuiden van het projectgebied wordt verbreed naar 10 meter. Om een goede doorstroming te garanderen worden vier duikers aangelegd. Daarnaast wordt de duiker onder de Oostelijke Randweg verlengd tot aan het toekomstige oppervlaktewater. In het gebied worden vijf bruggen aangelegd, waarvan één verkeersbrug, twee erftoegangsbruggen, een fiets- en voetgangersbrug en één voetgangersbrug. In afbeelding 4-1 is het watersysteem weergegeven met bruggen en duikers.



Afbeelding 4-1: Toekomstig watersysteem met bruggen en duikers

Er wordt tenslotte een scheiding aangebracht met de watergang aan de Vreeburchlaan. Het gehele projectgebied zelf krijgt daardoor een peil van 1,85 m-NAP.

4.1.1 Inrichting

De inrichting van het nieuwe watersysteem wordt bepaald aan de hand van het beleid en de eisen van het Hoogheemraadschap van Delfland. De belangrijkste eisen zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 4-1: Minimale afmetingen

Type	Primaire wateren	Secundaire watergangen en dijksloten
Minimaal bovenwaterbeloop	1:1 of beschoeiing	1:1 of beschoeiing
Verhouding waterbreedte/waterdiepte (watergangen tot 5 m)	1:5	
Verhouding waterbreedte/waterdiepte (watergangen groter dan 5 m)	1:5, maatwerk mogelijk	1:5, maatwerk mogelijk
Minimale waterbreedte	5,0 m	2,5 m
Minimale waterdiepte	1,0 m	0,5 m
Minimale breedte bij varend onderhoud	5,0 m	3,5 m
Minimale diepte bij varend onderhoud	1,0 m	1,0 m
Minimale doorvaarbare hoogte bij varend onderhoud	1,0 m	1,0 m
Minimale afmeting duikers	800 mm	600 mm
Maximale stroomsnelheid duikers en sifons	0,6 m/s	0,6 m/s
Maximaal toelaatbare stroomsnelheid	0,3 m/s	0,2 m/s
Toelaatbaar verhang	3,5 cm/km	4,0 cm/km

Tabel 4-2: Onderhoudsstroken

Wateren tot een breedte van 5 m	Onderhoudsstrook aan 1 zijde van 4 meter, andere zijde minimaal 1 m
Wateren met een breedte tussen 5 en 10 m	Onderhoudsstrook aan beide kanten 4 meter
Wateren breder dan 10 meter varend onderhoud	Onderhoudsstrook aan weersijden 1 meter
Bij natuurvriendelijke oevers	Onderhoudsstrook van 4 meter

De watergangen in het plangebied worden rijdend vanaf de kant onderhouden. In de secundaire watergang aan de zuidkant (onderhoud gemeente Westland) hebben de bruggen wel voldoende doorvaarthoogte om varend onderhoud mogelijk te maken.

- Gewoon en buitengewoon onderhoud van het watervoerende deel van de secundaire watergangen (nieuw gegraven en bestaand) wordt uitgevoerd door de gemeente Westland;
- Gewoon en buitengewoon onderhoud van het watervoerende deel van de primaire watergangen wordt uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Delfland;
- Onderhoud bovenwatertalud van alle watergangen en de bijbehorende beschermingszone wordt uitgevoerd door de aanliggende eigenaren;
- Instandhouding en goede doorstroming duikers in het plangebied wordt uitgevoerd door de gemeente Westland;
- Instandhouding en onderhoud bruggen wordt uitgevoerd door de gemeente Westland.

4.2 Wijze van afwatering

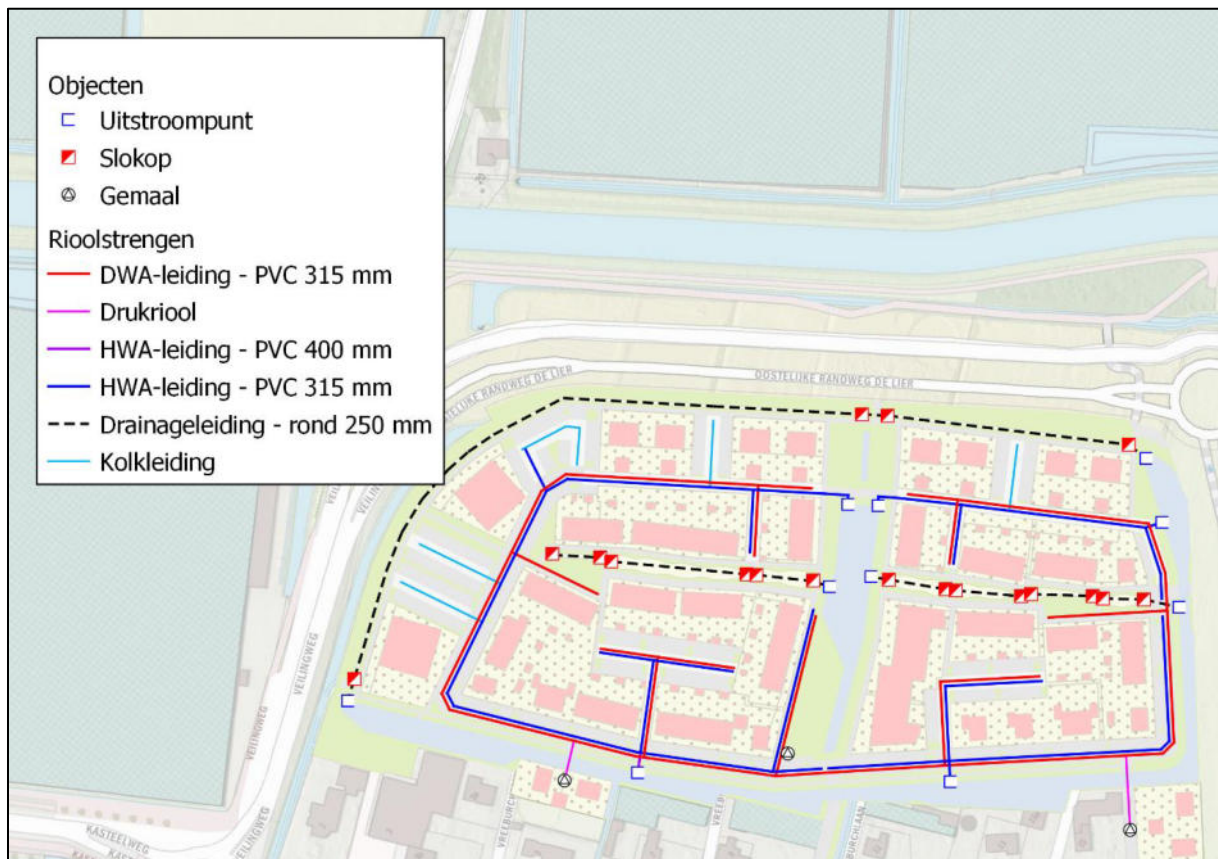
Het projectgebied wordt voorzien van een gescheiden rioolstelsel. De ambitie is om de wijk duurzaam en klimaatbestendig in te richten. Het HWA-stelsel loost deels rechtstreeks op het omliggende oppervlaktewater, daarnaast wordt het gebied voorzien van wadi's, waar een deel van de verharding rechtstreeks op zal afwateren. Vanwege de plaatselijke bodemgesteldheid is lediging door infiltratie niet mogelijk. De grondwaterstand ligt hoog en de bodem is slecht doorlatend. De lediging van de wadi's moet plaatsvinden door middel van drainage, die net onder het niveau van de waterlijn zijn geprojecteerd. Bij overbelasting lozen de wadi's via slokops op het oppervlaktewater. De wadi's hebben hiermee vooral een bergende en vertragende rol in het watersysteem.

Een deel van de verharding wordt uitgevoerd als karrenspoor met waterdoorlatende verharding om de belasting op het watersysteem te verminderen.

Het vuilwater wordt ingezameld met een DWA-stelsel en via een gemaal afgevoerd naar het hoofdgemaal aan de Strijp. Het gemaal aan de Strijp heeft een capaciteit van 65 m³/h. Dit gemaal werd oorspronkelijk belast met afvalwater uit glastuinbouwbedrijven vanuit de projectlocatie. Door de realisatie van de Wilgenbuurt neemt de belasting toe, en dit wordt deels gecompenseerd door de oorspronkelijke afvoer. Bij het realiseren van het gemaal de Strijp is bij het bepalen van de capaciteit van het gemaal rekening gehouden met de afvoer van project Liermolen.

Het HWA-stelsel wordt uitgevoerd met PVC-leidingen van rond 315 mm en rond 400 mm. Het DWA-stelsel wordt uitgevoerd in PVC rond 315-leidingen. De drainageleidingen hebben een minimale diameter van rond 250 mm.

In de afbeelding 4-2 en bijlage 4 is het rioolontwerp met de wadi's schematisch weergegeven.



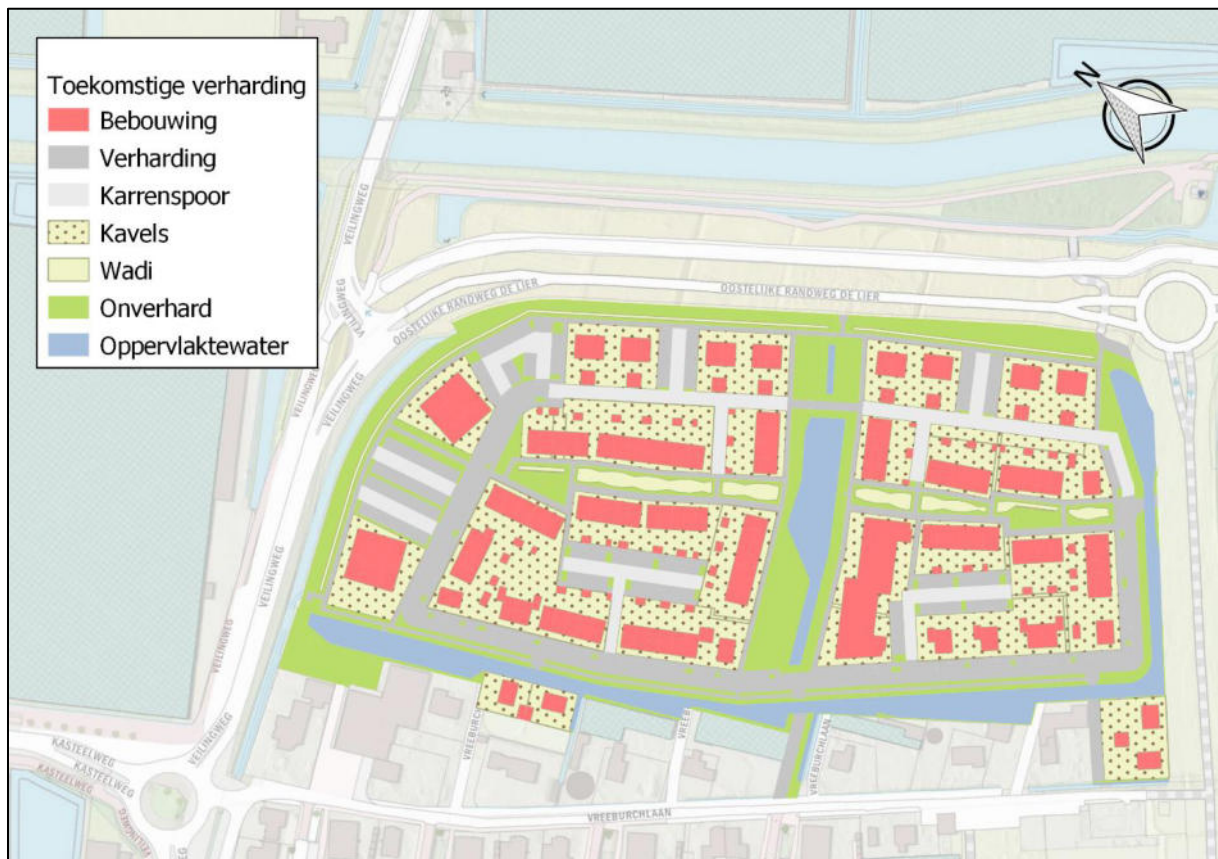
Afbeelding 4-2: Rioleringsplan met wadi's

4.3 Verhard oppervlak

Het verhard oppervlak van de ontwikkeling is gebaseerd op de meest recente inrichtingstekening. In afbeelding 4-3 en tabel 4-3 is het verhard oppervlak weergegeven. De toekomstige verharding is ook opgenomen in bijlage 2.

Tabel 4-3: Toekomstig landgebruik

Type Verharding	[m ²]	[-]
Bebouwing	9.702	15,8%
Verharding	12.417	20,2%
Karrenspoor (50% verhard)	3.802	6,2%
Kavels	17.431	28,3%
- Waarvan verhard (50%)	8.715	
Wadi's	1.565	2,5%
Onverhard	11.079	18,0%
Water	5.541	9,0%
Totaal verhard	32.735	53,2
Totaal onverhard	23.260	37,8
Totaal	61.535	100%



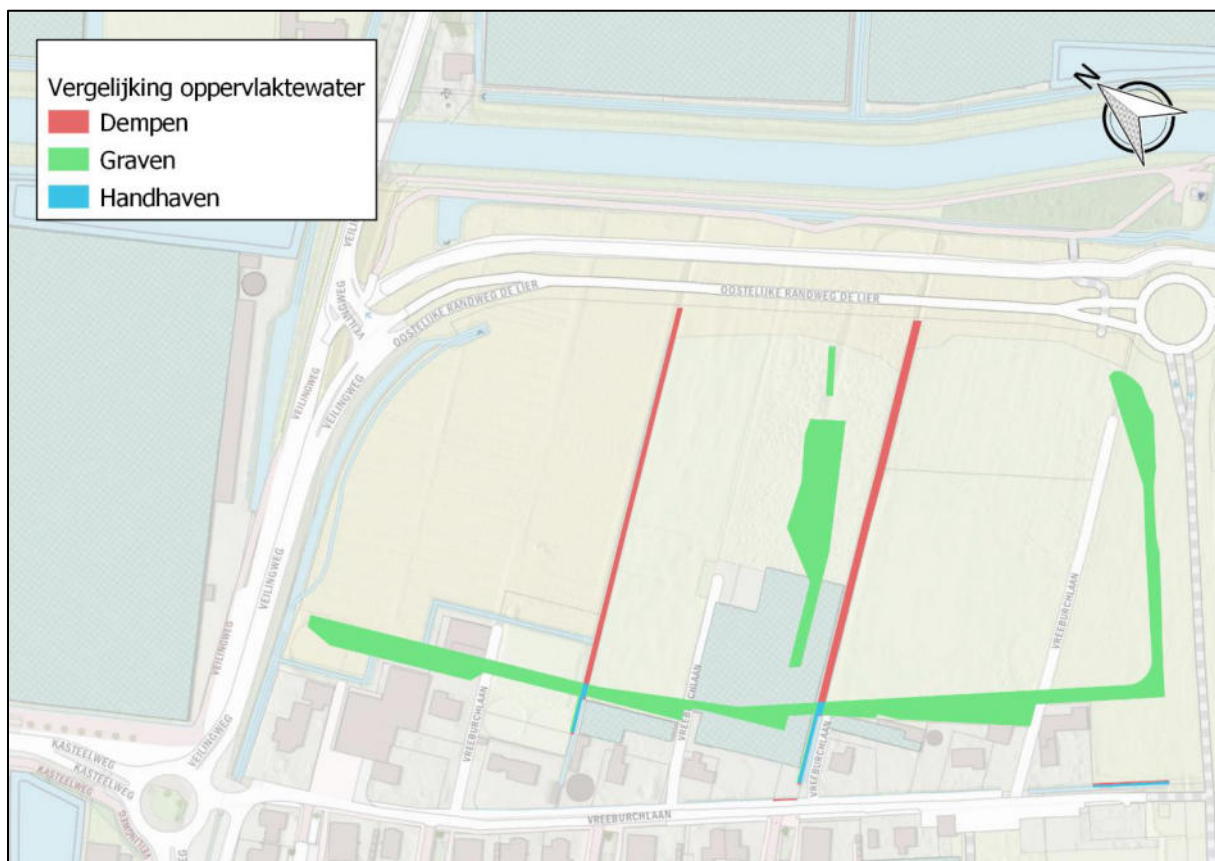
Afbeelding 4-3: Vlakkenkaart

4.3.1 Oppervlaktebalans

In de oorspronkelijke situatie bedroeg het totale verhard oppervlak circa 5,8 ha, oftewel 94% van het totale gebied. Na de realisatie van het project zal circa 3,3 ha bestaan uit verhard oppervlak, ongeveer 53% van het geheel.

4.4 Balans graven en dempen

Tijdens de realisatie van het project wordt een groot deel van de bestaande watergangen gedempt. Daarnaast wordt het merendeel van de toekomstige watergangen gegraven. Slechts een klein deel van het huidige oppervlaktewater blijft behouden. In afbeelding 4-4 en tabel 4-4 is de waterbalans weergegeven.



Afbeelding 4-4: Te graven, te dempen en te handhaven watervlakken

Tabel 4-4: Waterbalans

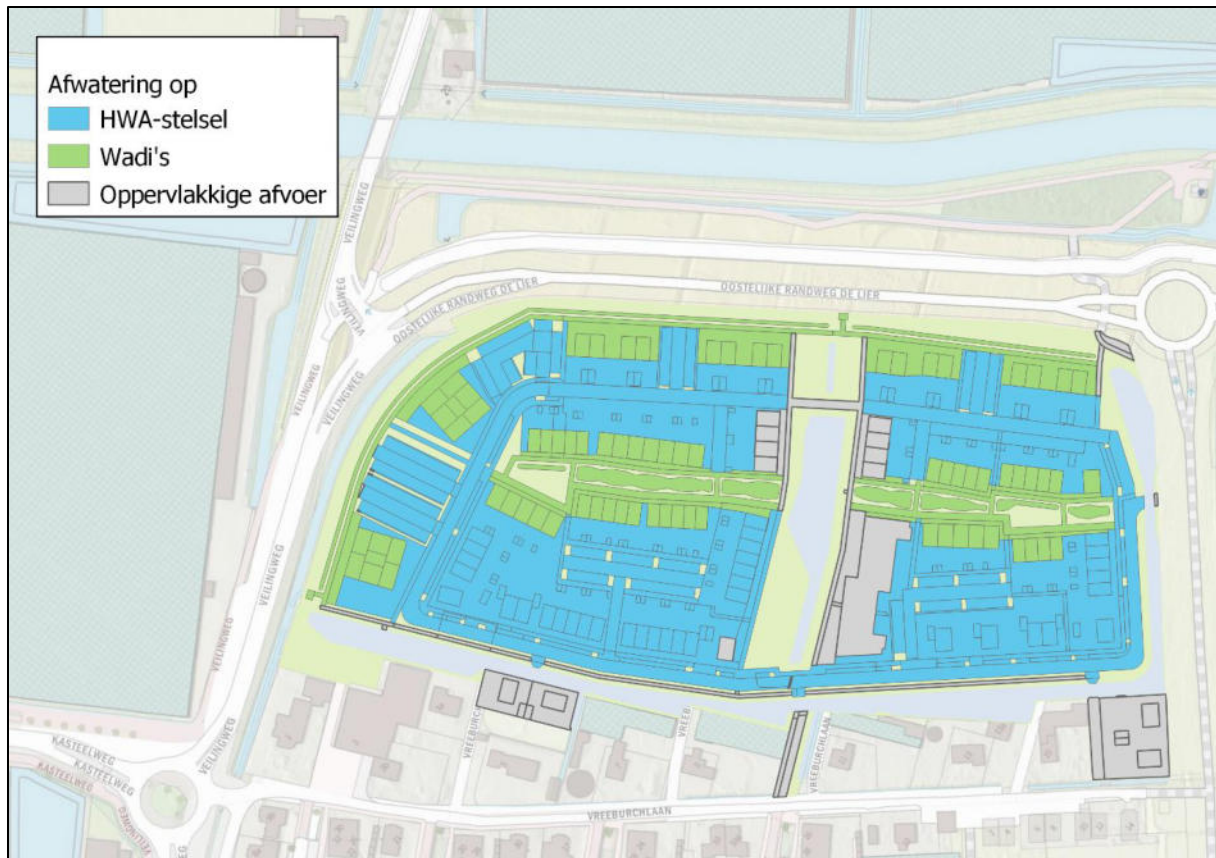
Waterbalans	m ²
Dempen	997
Graven	5.405
Handhaven	136

Geconcludeerd kan worden dat het verhardingspercentage afneemt door de ontwikkeling, terwijl het percentage oppervlaktewater verviervoudigd. In overleg met het waterschap is in 2018 bepaald om in het bestemmingsplan uit te gaan van een minimaal te realiseren wateroppervlak in het gebied van 6,5% en een wadioppervlak van 1,5% van het gebied, waarbij deze wadi oppervlakken goed verankerd worden als bestemming waterberging. Met een percentage aan oppervlaktewater van 9% en een percentage aan wadi's van 2,5% voldoet het projectgebied hier ruim aan.

4.5 Toetsing rioolstelsel

Het HWA-stelsel is getoetst met behulp van het hydrodynamische rekenpakket Sobek. Het stelsel is getoetst met bui 08, 09 en 10 uit de Kennisbank Stedelijk Water. Tijdens bui 08 moet de waking minimaal 0,20 m bedragen, tijdens bui 09 mag er beperkt water op straat staan en tijdens bui 10 mag er maximaal 30 minuten water op straat staan.

Het verhard oppervlak is gebaseerd op de aangeleverde tekeningen. Voor de toetsing van het rioolstelsel is ervan uitgegaan dat het onbebouwde deel van de kavels voor 50% verhard zijn. Verder is ervan uitgegaan dat de karresporen tijdens neerslagsituaties voor 100% afvoeren naar riolering en niets infiltreren. In afbeelding 4-5 is weergegeven welke oppervlakken op de wadi's en het HWA-stelsel afwateren. In tabel 4-5 zijn de oppervlakken weergegeven.

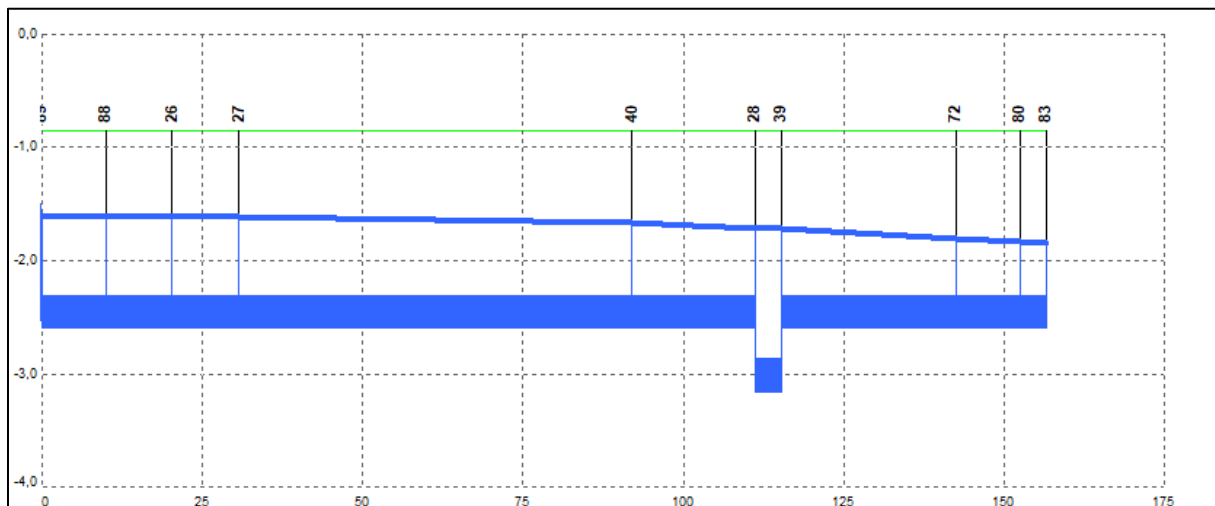


Afbeelding 4-5: Wijze van afwatering

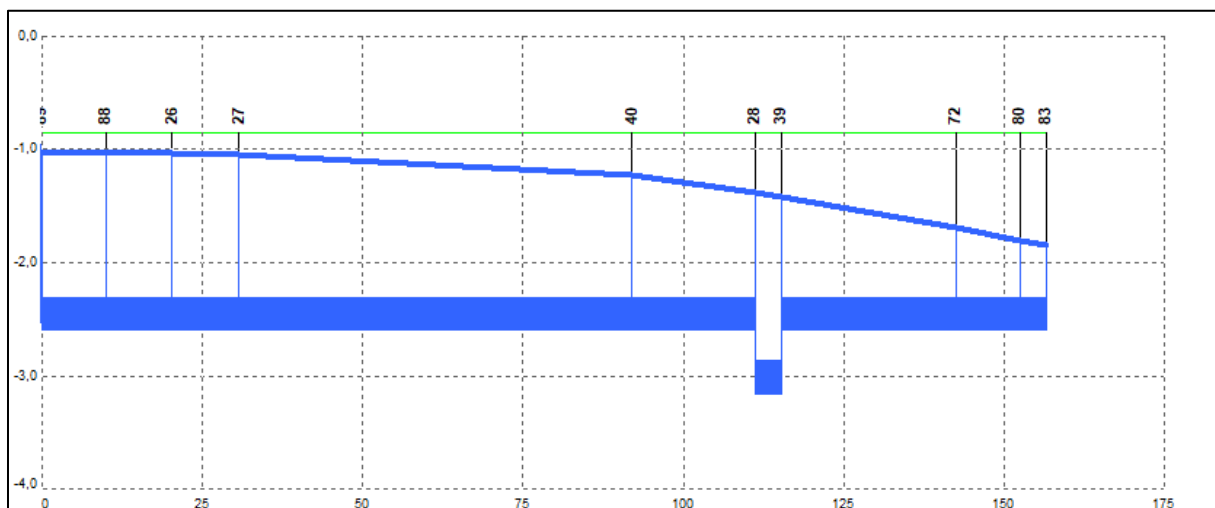
Tabel 4-5: Afwatering van verhard oppervlak

	Gesloten verharding [m ²]	Open verharding [m ²]	Dak schuin [m ²]	Dak plat [m ²]	Onverhard [m ²]	Totaal [m ²]
HWA-stelsel	13	18.856	2.019	971	-	21.859
Wadi's	175	2.386	879	1.104	-	9.797
Oppervlakkige afvoer	-	3.504	3.765	964	1.565	4.544
Totaal	189	24.746	6.663	3.039	1.565	36.201

Tijdens bui 08 bedraagt de minimale waking in het stelsel 0,76 m. In afbeelding 4-6 is een langsdoorsnede weergegeven van de maximale stijghoogte. Tijdens bui 09 en 10 is dit respectievelijk 0,53 m en 0,18 m. In afbeelding 4-7 is de maximale stijghoogte tijdens bui 10 weergegeven.



Afbeelding 4-6: Langsdoorsnede van de maximale stijghoogte tijdens bui 08.



Afbeelding 4-7: Langsdoorsnede van de maximale stijghoogte tijdens bui 10.

Het DWA-stelsel is statisch getoetst op de piekbelasting in de afvoerleiding. Bij de berekening is uitgegaan van een DWA-productie van 12 l/u, met gemiddeld 2,5 inwoners per woning. Daarnaast is voor de zorginstelling centraal in de projectlocatie uitgegaan van 200 inwoners en werknemers. Met een maatgevende belasting van 15 l/h volgens de Kennisbank Stedelijk Water komt dit neer op een piekbelasting van 3,0 m³/h. De berekende leidingen van rond 315 mm hebben ruim voldoende capaciteit.

Tabel 3-1: Berekeningsresultaten DWA-stelsel

D [mm]	i [-]	Q _{max} [l/s]	Q _p [l/s]	Q _p /Q _{max} [%]	H/D [%]
315	0,002	37,4	2,92	8	13

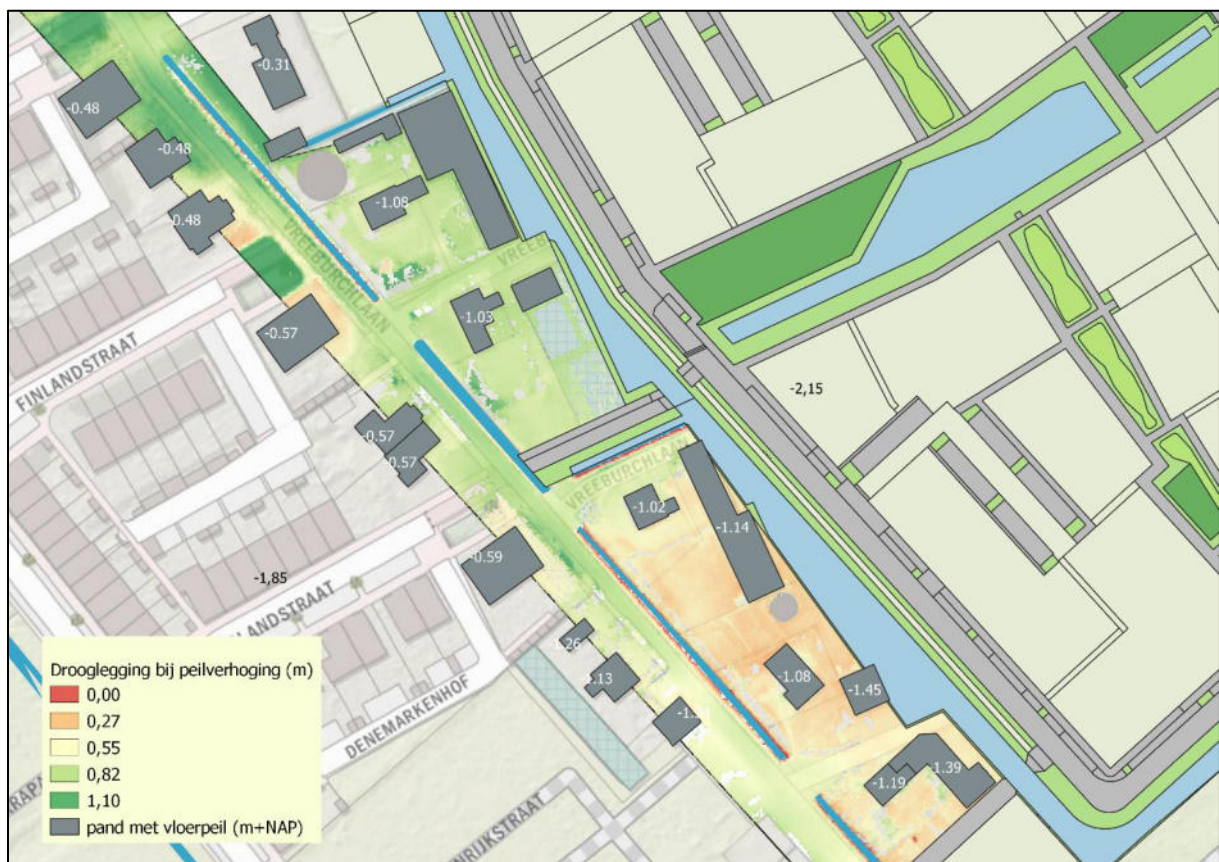
Waarin:

D	=	Diameter leiding
i	=	Bodemverhang leiding
Q _{max}	=	Afvoercapaciteit leiding
Q _p	=	Maximale afvoer
H/D	=	Vullingshoogte

4.6 Onderbemaling

Een deel van het projectgebied ligt in de huidige situatie in een onderbemaling, met een peil van 2,15 m-NAP. Het deel van dit peilgebied dat in de toekomstige in de Wilgenbuurt ligt wordt samengevoegd met peilgebied I met een peil van 1,85 m-NAP.

Rond de Vreeburchlaan wordt het peil grotendeels gehandhaafd op 2,15 m-NAP. De vloerpeilen van de woningen langs de Vreeburchlaan zijn opgenomen in afbeelding 4-8. Hierin is eveneens de drooglegging weergegeven die zou ontstaan indien het peil zou worden verhoogd naar 1,85 m-NAP bij het oorspronkelijk maaiveldniveau.



Afbeelding 4-8: Drooglegging bij peilverhoging

De vloerpeilen van de panden ter hoogte van Vreeburchlaan 7 t/m 15 variëren van 1,02 m-NAP tot 1,45 m-NAP. Op basis van de vloerpeil en de zeer beperkte drooglegging wordt geconcludeerd dat handhaven van het peil van 2,15 m-NAP aan de Vreeburchlaan noodzakelijk is.

Het wateroppervlak in de onderbemaling wordt gereduceerd doordat in de Wilgenbuurt het peil wordt aangepast. De afvoer is echter ook beduidend lager dan in de oorspronkelijke situatie doordat de directe afwatering vanaf glastuinbouw percelen niet meer plaats vindt. Het gemaal van de onderbemaling is recentelijk gerenoveerd en in beheer van het hoogheemraadschap van Delfland. Omdat het peilgebied wordt verkleind is de gemaalcapaciteit ook voor de toekomstige situatie voldoende.

Het verhogen van het peil in de watergang loodrecht op de Vreeburchlaan en aan de achterzijde van de bestaande woningen heeft wel een effect op de ontwateringsdiepte bij de huisnummers 11 t/m 15. Een verhoging van de grondwaterstanden heeft geen negatief effect met betrekking tot zettingen of funderingen. Mogelijk is het noodzakelijk aanvullende ontwatering aan te leggen met een afvoer naar de watergang aan de Vreeburchlaan voor deze percelen.

Daarnaast zijn de tuinen opgehoogd ten opzichte van het oorspronkelijke maaiveldniveau zoals opgenomen in afbeelding 4-8. Hiermee wordt tevens voorkomen dat bij een peilstijging in de watergang op 1,85 m-NAP water oppervlakkig af kan stromen richting de onderbemaling.

4.7 Geohydrologie

Bij de realisatie van het projectgebied wordt het maaiveld opgehoogd om voldoende drooglegging/ontwateringsdiepte te realiseren. De Oude Lierpolder is van oudsher een gebied waar bodemdaling plaatsvindt. In de afgelopen 50 jaar is de bodem in de polder tot 0,5 meter gedaald.

In de huidige situatie ligt het maaiveld tussen de 1,10 m-NAP en de 1,80 m-NAP. Het gebied wordt opgehoogd met een tijdelijke overhoogte, waarbij verticale drainage wordt toegepast om de zetting te versnellen. Hierdoor ontstaat een situatie waarbij de toplaag bestaat uit ophoogmateriaal met daaronder de oorspronkelijke bodemopbouw.

Om aan de droogleggingseisen van de gemeente Westland te voldoen wordt drainage aangelegd in de openbare ruimte. De openbare ruimte bestaat uit goed doorlatend materiaal waardoor het peil in het oppervlaktewater bepalend is voor de grondwaterstand. De drainage is noodzakelijk vanwege de slechte doorlatendheid van de omliggende bodem, waardoor natuurlijke ontwatering beperkt is. Er moet echter gewaakt worden voor het onnodig verlagen van grondwaterstanden ten opzichte van de huidige situatie, om extra bodemdaling te voorkomen.

Specifiek voor de percelen Vreeburchlaan 7 t/m 15 geldt dat wanneer ontwateringsproblemen ontstaan ten gevolge van het realiseren van het oppervlaktewater aan de achterzijde van deze percelen, de gemeente Westland en BPD in overleg treden over een passende oplossing.

5. Conclusies

Waalpartners Civil Engineering verzorgt in opdracht van BPD de civieltechnische voorbereiding van de ontwikkeling Liermolen/Molensloot in De Lier. Als onderdeel hiervan is in 2018 een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor de gehele ontwikkeling. Momenteel wordt de aanleg van de locatie Wilgenbuurt voorbereid. Dit betreft een ontwikkeling van circa 250 woningen aan de noordoostzijde van Liermolen. In deze rapportage is voor deelgebied Wilgenbuurt een actualisatie uitgevoerd voor het waterhuishoudkundig plan.

De projectlocatie ligt in de Oude Lierpolder aan de noordoostzijde van De Lier in de Gemeente Westland. In de Oude Lierpolder ligt de kern De Lier, verder is een groot deel van de polder in gebruik als glastuinbouwgebied. Ook het projectgebied was oorspronkelijk een glastuinbouwgebied. Het projectgebied bevindt zich vooral in peilgebied I, met een vast peil van 1,85 m-NAP. Daarnaast bevindt een deel zich in een onderbemaling op 2,15 m-NAP. Aan de oost- en zuidzijde van het gebied ligt de boezem, met een peil van 0,43 m-NAP.

Voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie zijn de oppervlakken geïnventariseerd. Oorspronkelijk was circa 93% van het projectgebied verhard, met voornamelijk glastuinbouw. Na de realisatie van project zal nog circa 53% van het gebied verhard zijn. Het percentage oppervlaktewater stijgt van 1,8% naar 9,0%. Het verhardingspercentage in het gebied wordt daarmee bijna gehalveerd, terwijl de hoeveelheid oppervlaktewater bijna vervijfvoudigd.

In de nieuwe situatie wordt woningbouw gerealiseerd met een gescheiden rioleringssysteem. Het hemelwater wordt ingezameld en afgevoerd naar het oppervlaktewater. De wijk wordt duurzaam en klimaatbestendig ingericht. Een deel van de verharding wordt uitgevoerd als karrenspoor en is daarmee deels waterdoorlatend. Daarnaast worden in het gebied wadi's aangelegd om extra water te kunnen bergen en vervolgens vertraagd af te voeren.

Het HWA-stelsel bestaat uit leidingen van rond 315 mm en rond 400 mm in PVC. Het stelsel is getoetst aan bui 08, bui 09 en bui 10 uit de Kennisbank Stedelijk Water. Tijdens bui 08 moet de minimale waking 0,20 m bedragen, tijdens bui 09 mag er geen water op straat staan en tijdens bui 10 mag er voor maximaal 30 minuten water op straat staan. De minimale waking in het stelsel bedraagt tijdens bui 08, 09 en 10 respectievelijk 0,76 m, 0,53 m en 0,18 m. Hiermee voldoet het stelsel aan de uitgangspunten. Het DWA-stelsel bestaat uit leidingen van rond 315 mm in PVC. Deze hebben ruim voldoende afvoercapaciteit.

Een deel van het projectgebied bevindt zich in een huidige onderbemaling. In het deel dat in de Wilgenbuurt ligt wordt dit peil verlaten. Langs de Vreeburchlaan zal dit peil echter gehandhaafd moeten blijven, om voldoende drooglegging te behouden.

Het DWA van de woningen wordt onder vrijval ingezameld en afgevoerd naar het bestaande hoofd rioolgemaal aan de Strijp.

Bij de nieuwe inrichting wordt rekening gehouden met een minimale drooglegging van 1 meter conform de eisen van de gemeente Westland. Daarnaast wordt drainage aangelegd om aan de eisen met betrekking tot ontwatering te voldoen.

Colofon

Titel	Wilgenbuurt Liermolen, Waterhuishoudkundig plan
Projectcode	w21.081

Opdrachtgever	Waalpartners Civil Engineering
---------------	--------------------------------

Opgesteld door	Waterfeit Adviseurs
----------------	---------------------

W: www.waterfeit.nl

E: info@waterfeit.nl

Auteur(s)	ing. R.P. Rense Ir. P.J.M. van Hoof
-----------	--

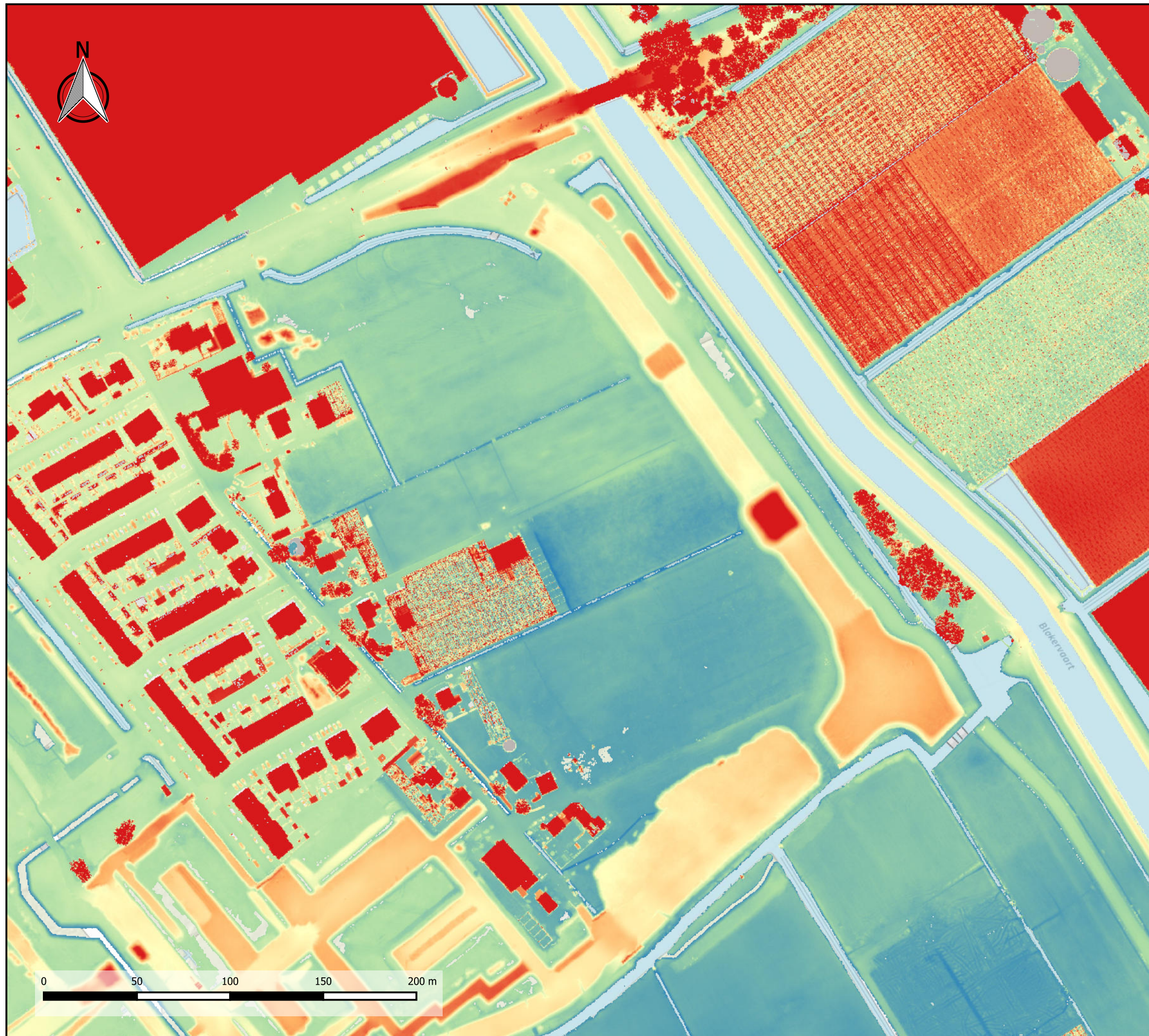
Datum	3 januari 2022 18 juli 2022
-------	--------------------------------

Controleur	ir. P. J. M. van Hoof
------------	-----------------------

18 juli 2022

Definitief

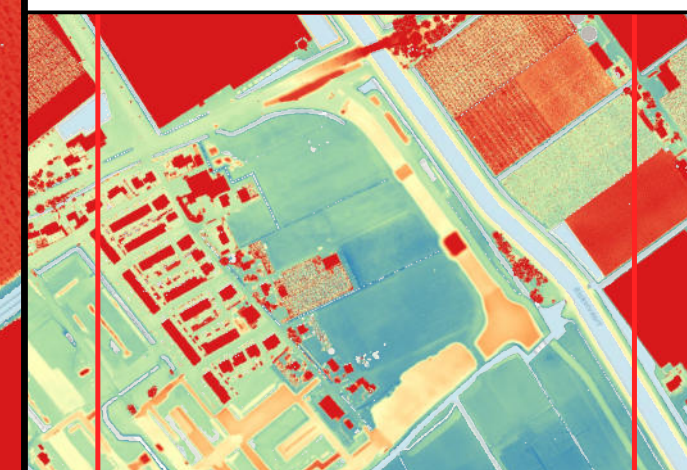
Bijlage 1. Maaiveldhoogtes



Legenda

AHN4 [m+NAP]

- 2,0
- 1,0
- 0,0
- 1,0
- 2,0



waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Maaiveldhoogtes

Datum: 28 oktober 2021
Project: w21.081

Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:2000

Bijlage 2. Verhard oppervlak



Legenda

- Oorspronkelijke verharding
- Bebouwing
 - Silo
 - Glastuinbouw
 - Verharding
 - Onverhard
 - Oppervlaktewater



waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Oorspronkelijke verharding

Datum: 18 november 2021
Project: w21.081
Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:2000



0 50 100 150 200 m

Legenda

Toekomstige verharding

- Bebouwing
- Verharding
- Halfverharding
- Kavels
- Wadi
- Onverhard
- Oppervlaktewater

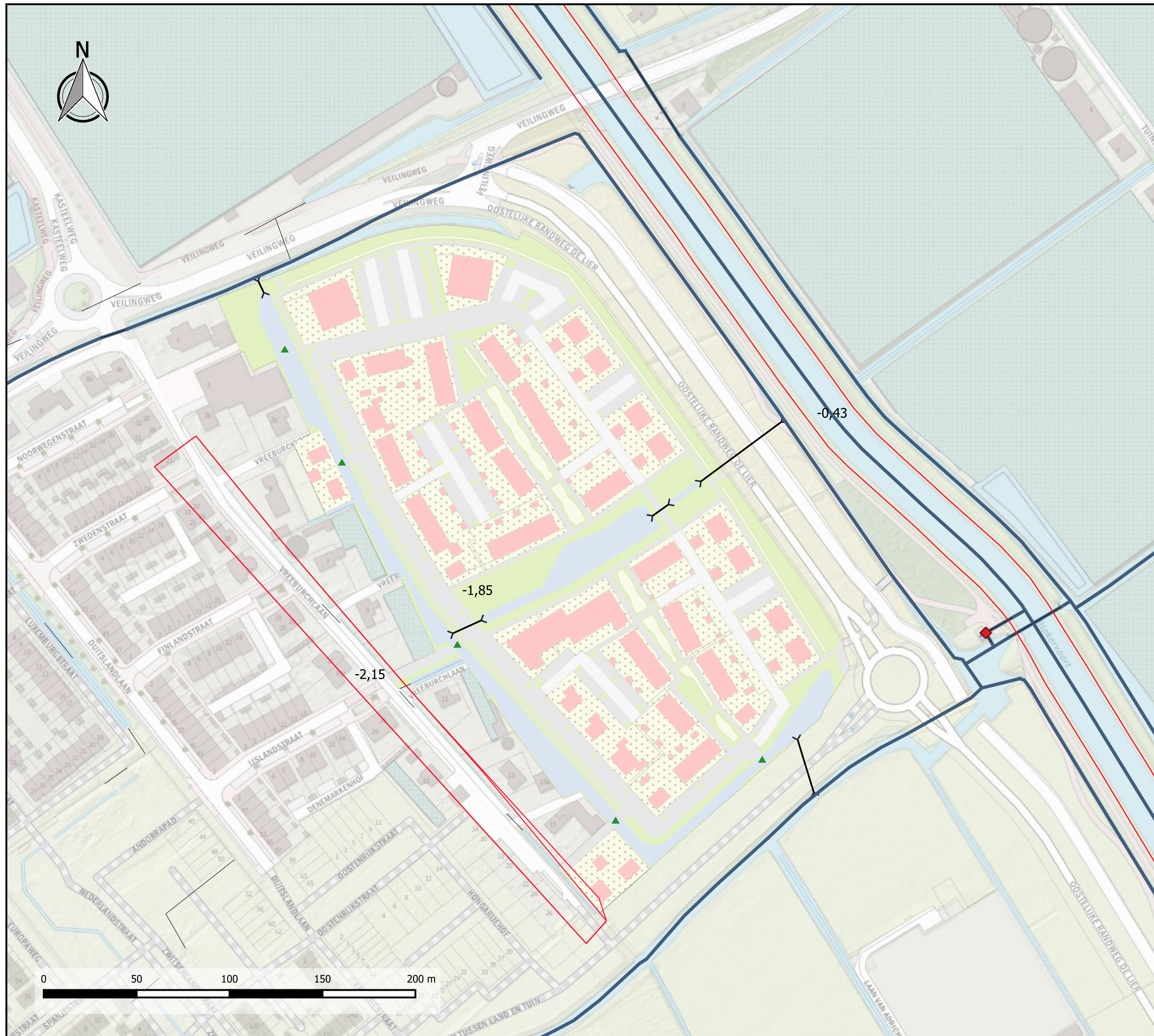


waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Toekomstige verharding

Datum: 28 oktober 2021
Project: w21.081
Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:2000



Legenda

Objecten_waterhuishouding

▲ Brug

— Duiker

■ Oppervlaktewater

— Primair water

□ Peilgebied met peil



waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Toekomstige situatie waterhuishouding

Datum: 15 juli 2022
Project: w21.081

Getekend: ir. P.J.M. van Hoof
Formaat: A3
Schaal: 1:2.000

Bijlage 3. Afwatering verhard oppervlak



Legenda

- Afwatering op
- HWA-stelsel
 - Wadi's
 - Oppervlakkige afvoer





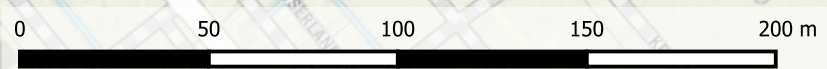
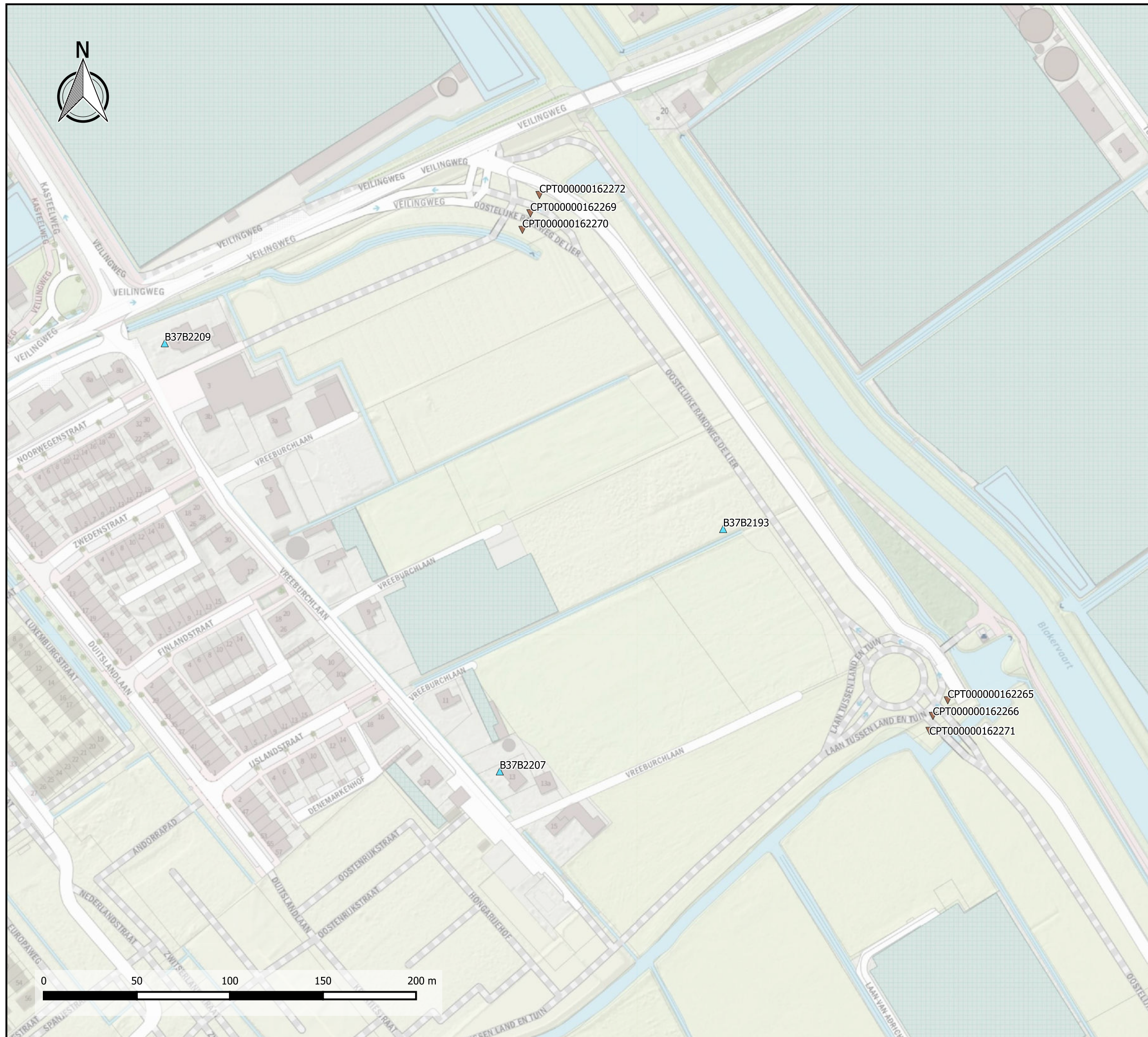
waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Wijze van afwatering

Datum:	3 januari 2022
Project:	w21.081
Getekend:	ing. R.P. Rense
Formaat:	A3
Schaal:	1:2000

Bijlage 4. Grondonderzoek



Legenda

Grondonderzoek

▼ Sondering

▲ Boring



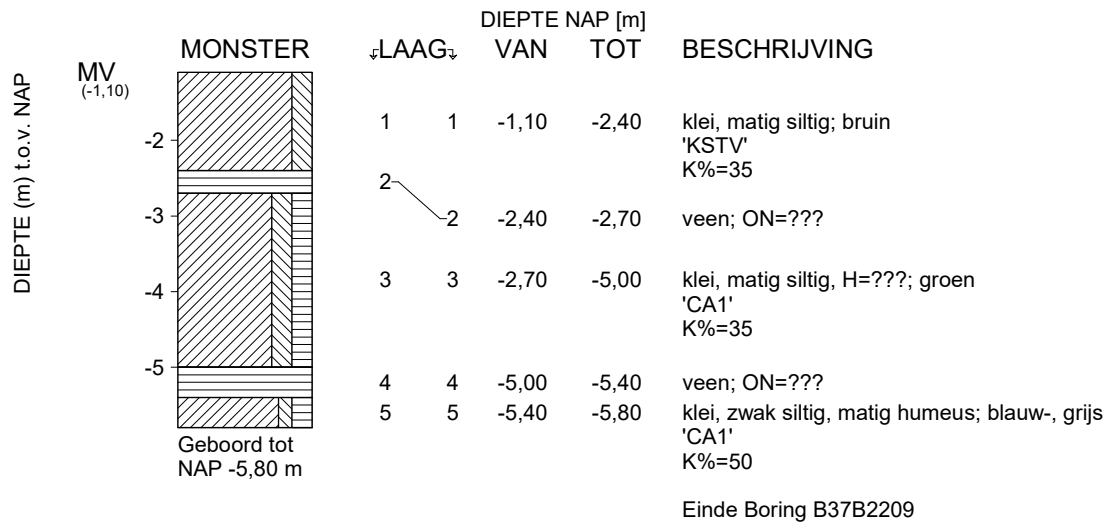
waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Sonderingslocaties

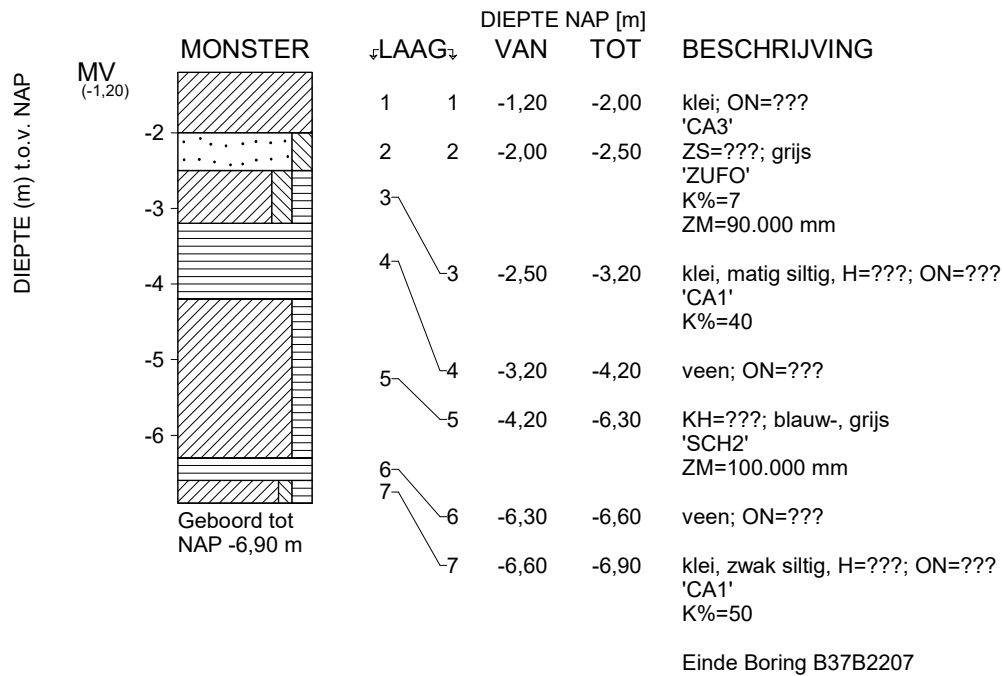
Datum: 18 november 2021
Project: w21.081

Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:2000



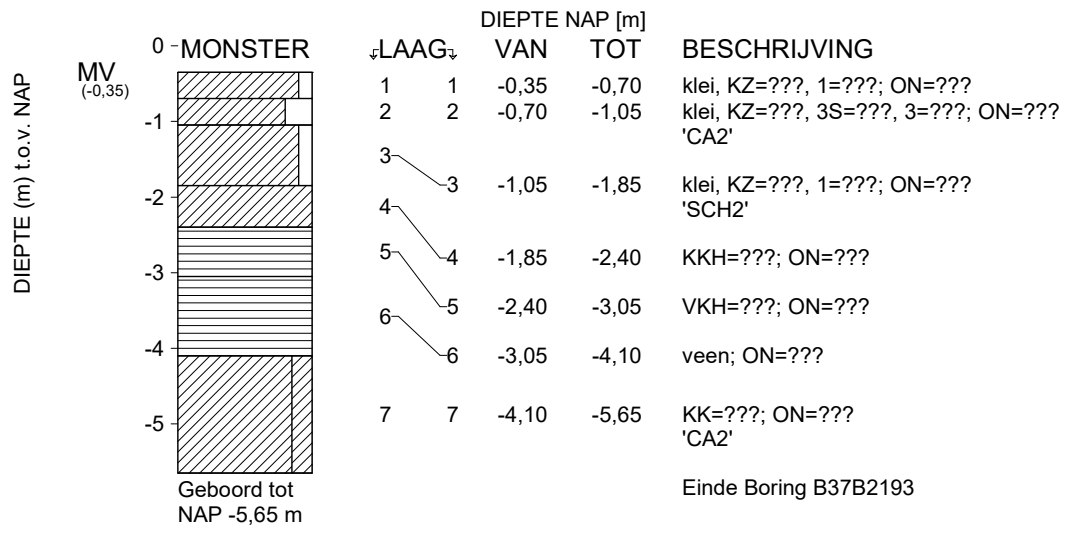
maaiveld: NAP -1,10 m
 X = 77240 m Y = 444500 m (RD)

-		datum		get.
		DINO-BOR		gez.
		BIJL.		form. A4



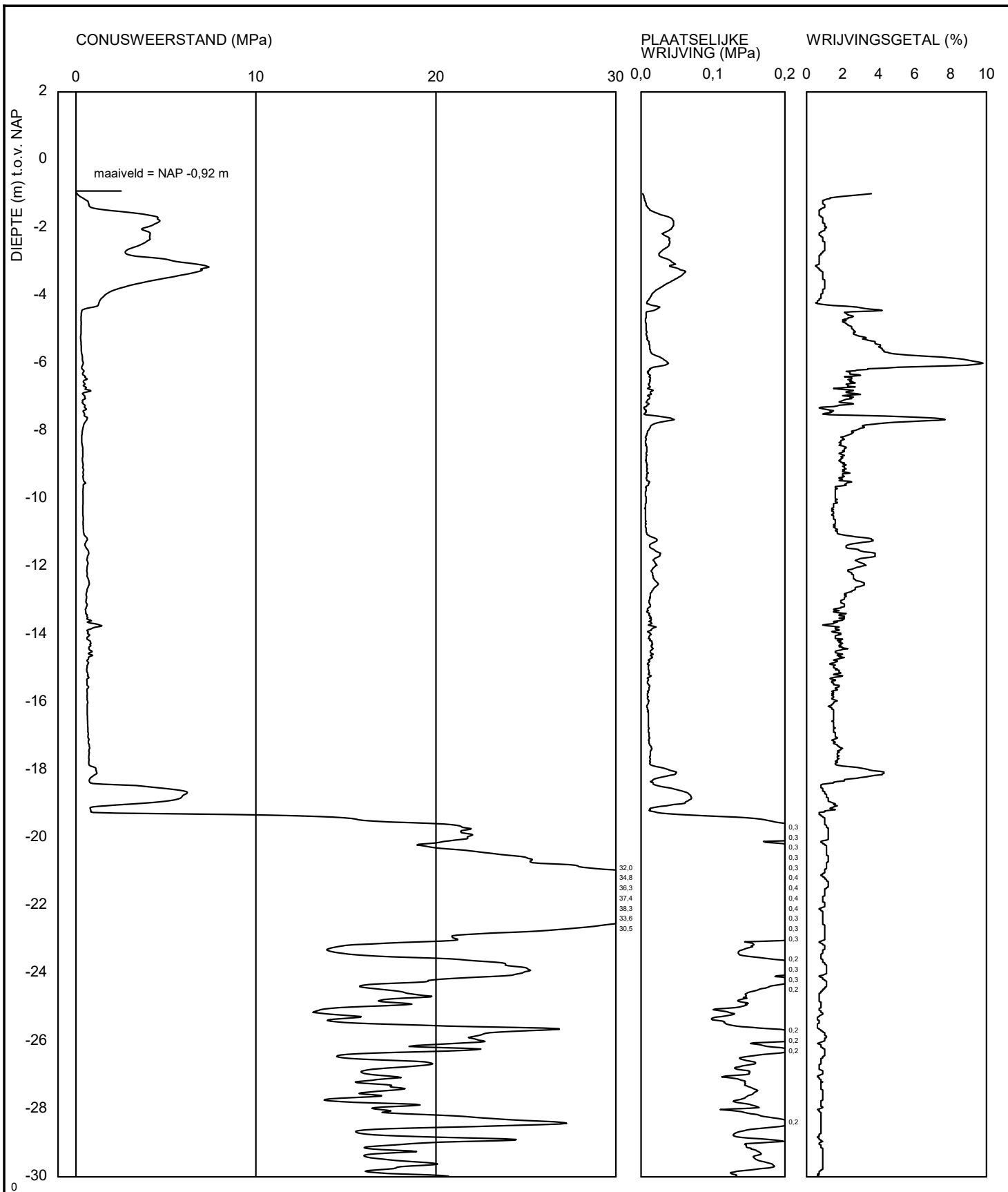
maaiveld: NAP -1,20 m
X = 77420 m Y = 444270 m (RD)

-	-	-	-	-	datum	get.
					DINO-BOR	gez.
-	-	-	-	-	BIJL.	form.
						A4



maaiveld: NAP -0,35 m
X = 77540 m Y = 444400 m (RD)

-	-	-	-	-	datum	get.
					DINO-BOR	gez.
-	-	-	-	-	BIJL.	form.
						A4



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>

Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum
2020-08-17

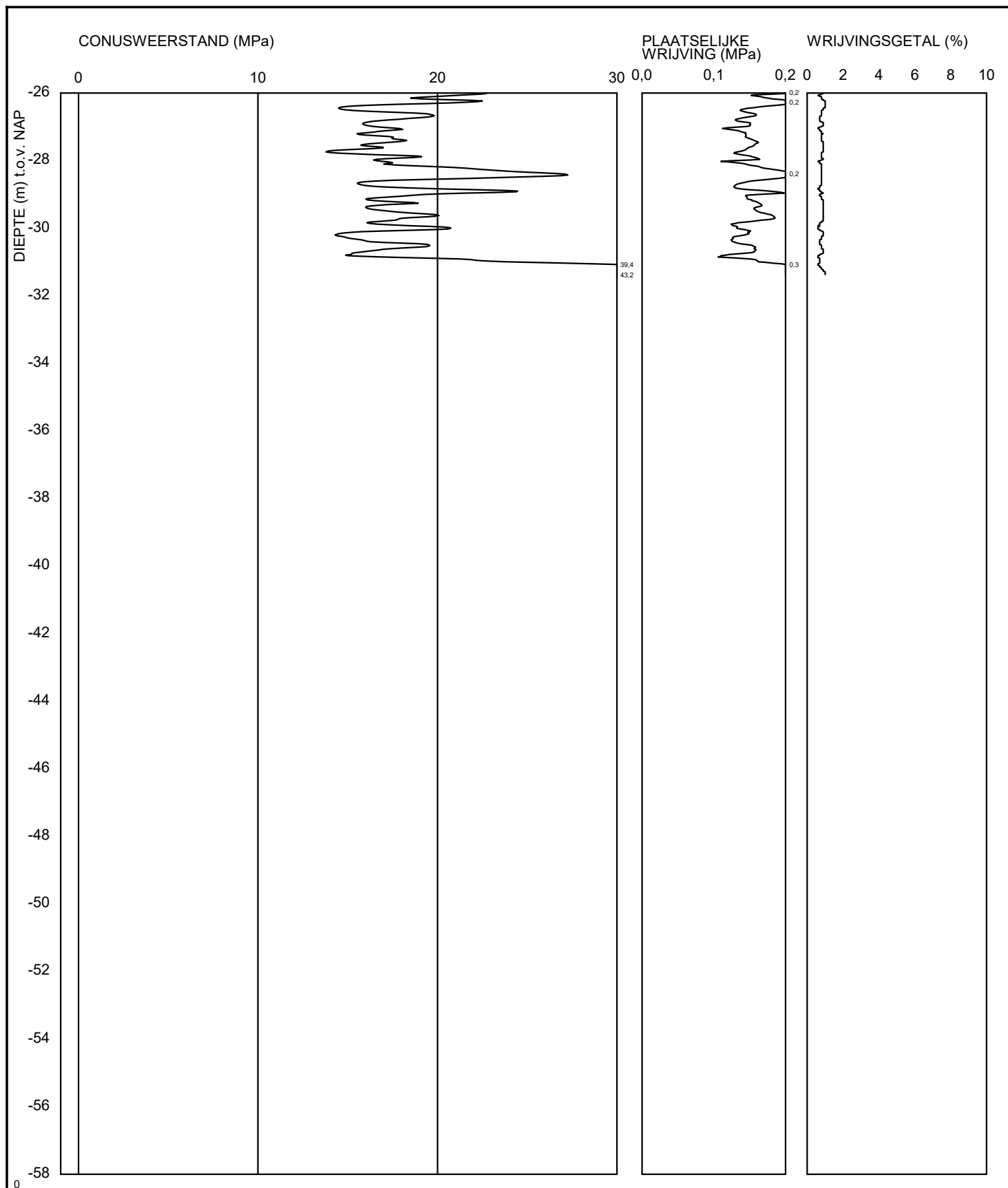
get.
-

BRO-/

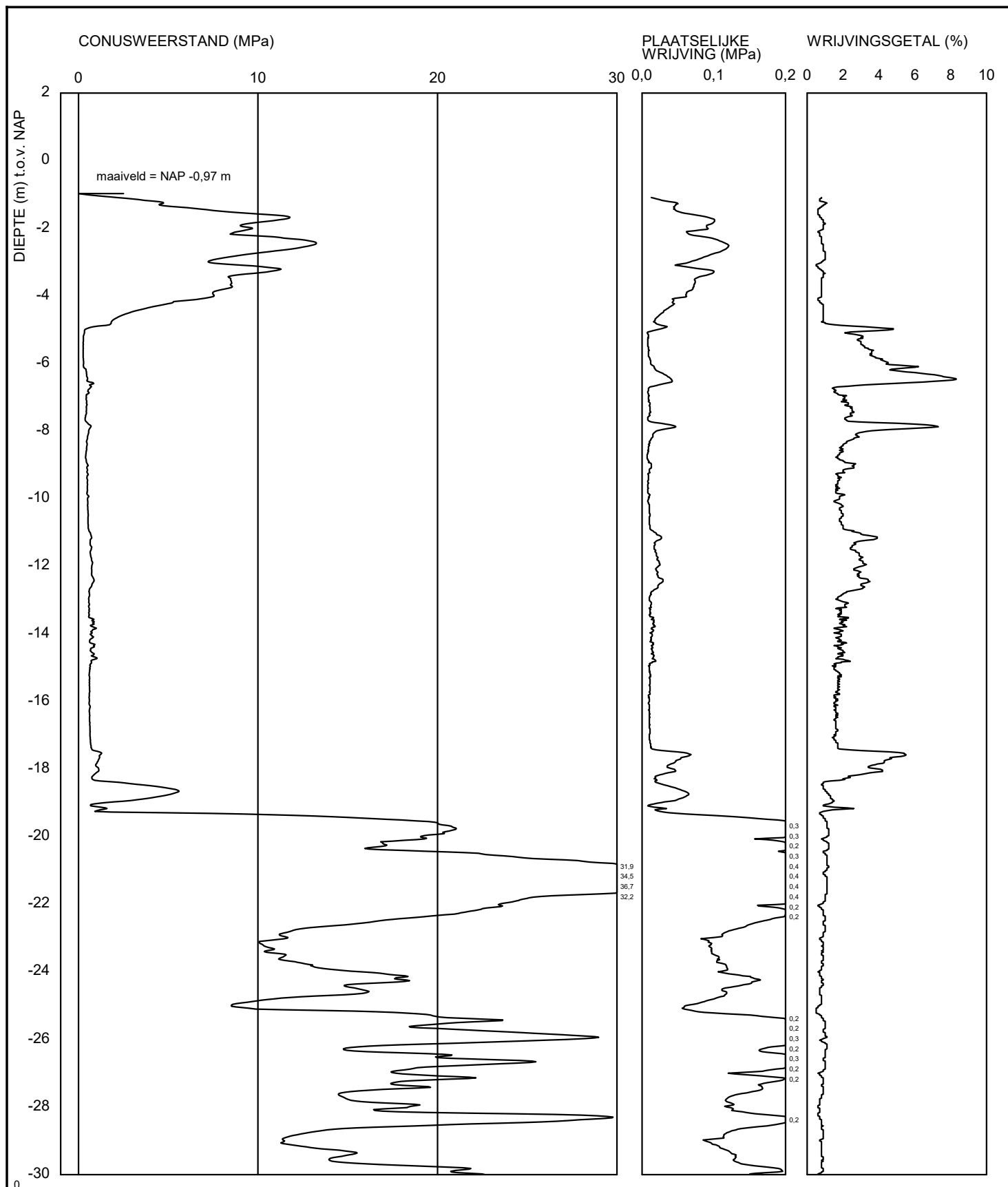
gez.

BIJL. -

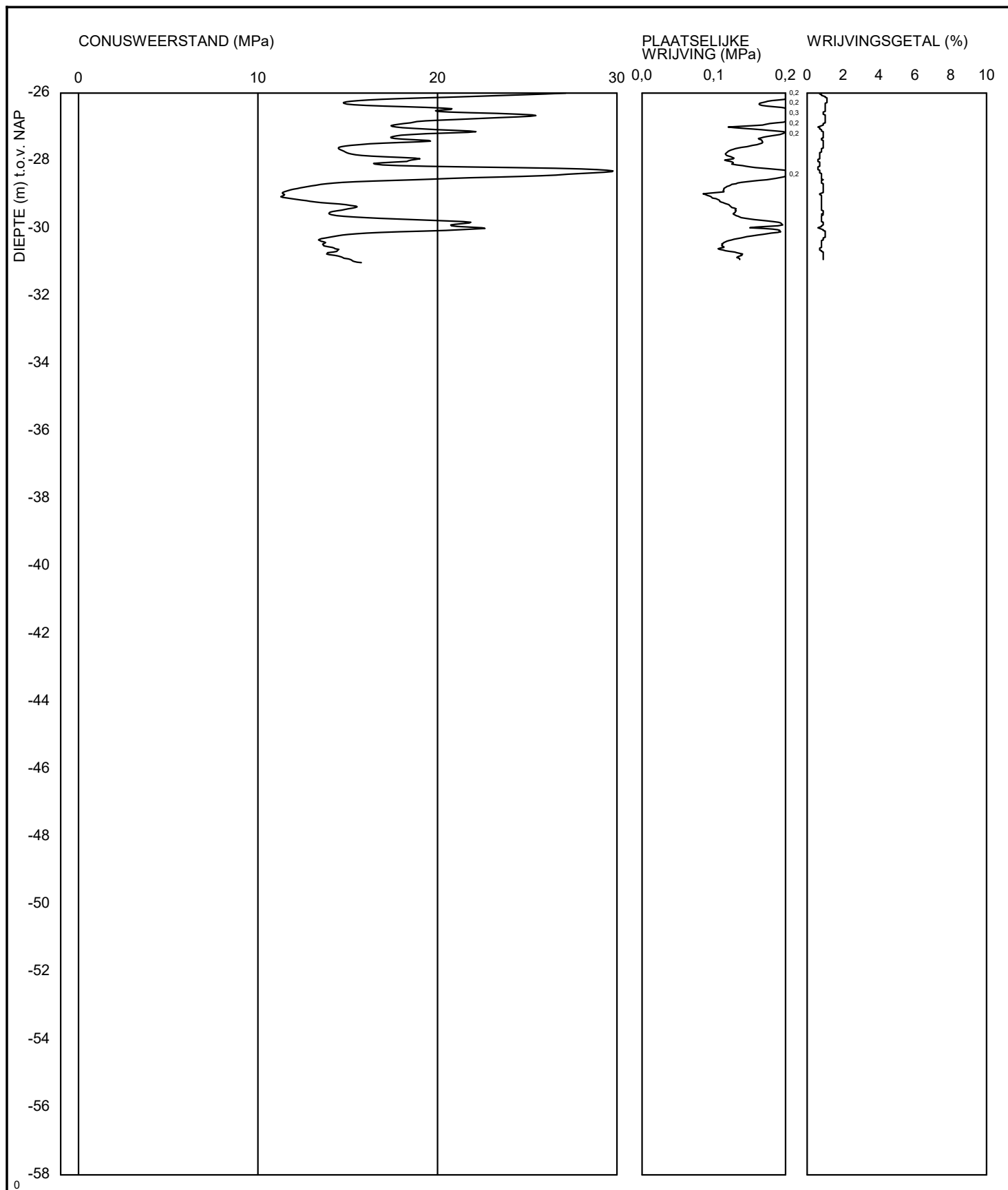
form.
A4



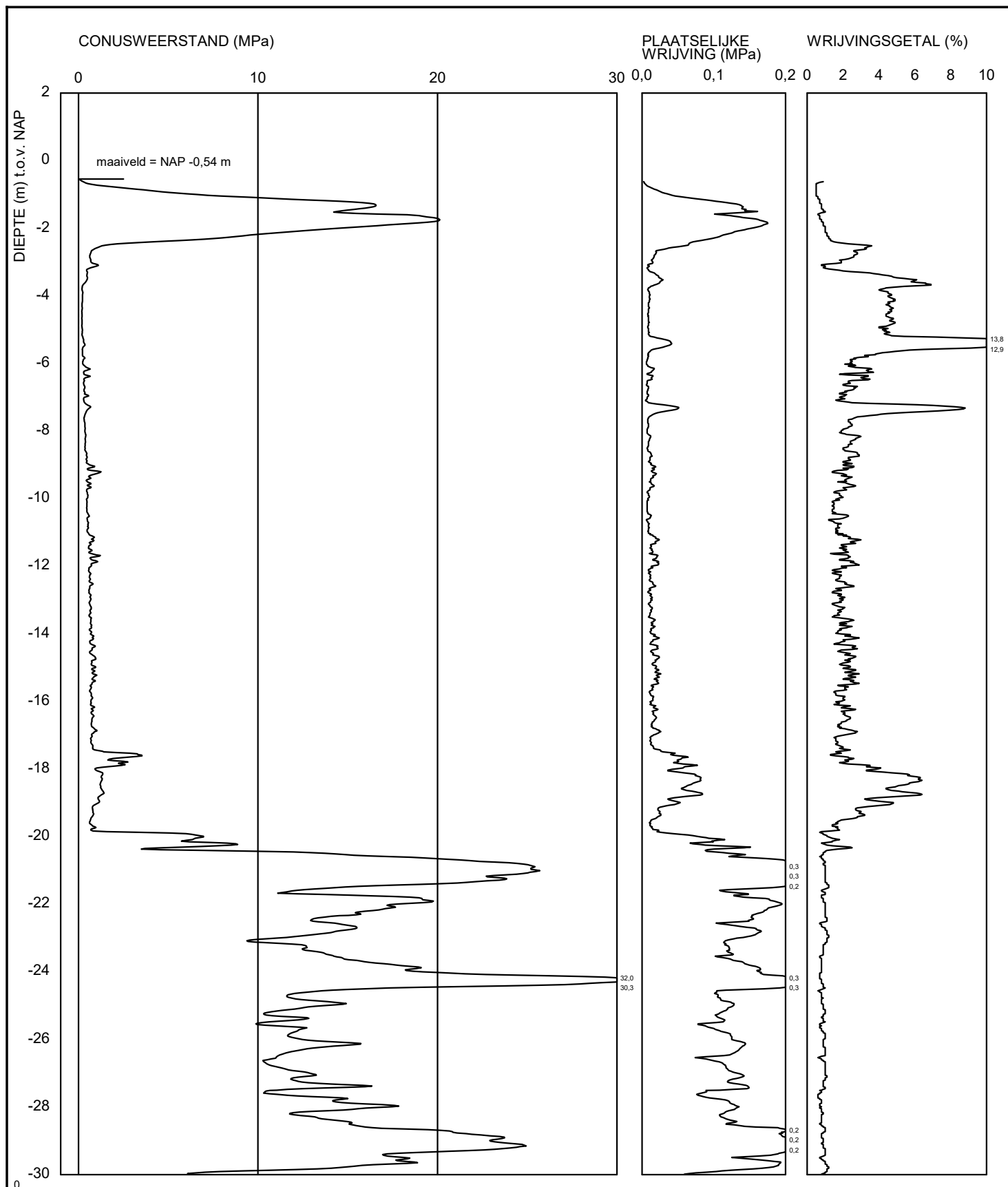
<Not Registered> <Not Registered>					<Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum 2020-08-17	get. -
- -								BRO-/	gez.
Sondering CPT000000162265 [Blad 2 / 2]								BIJL. -	form. A4



0 <Not Registered> <Not Registered>					<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum 2020-08-17	get. -
- -								BRO-/	gez.
Sondering CPT000000162266 [Blad 1 / 2]								BIJL. -	form. A4



<Not Registered> <Not Registered>				datum 2020-08-17		get. -
- -				BRO-/		gez.
Sondering CPT000000162266 [Blad 2 / 2]				BIJL. -		form. A4



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered> <Not Registered>

Telefoon <Not Registered>
Telefax <Not Registered>

datum
2020-08-17

get.
-

BRO-/

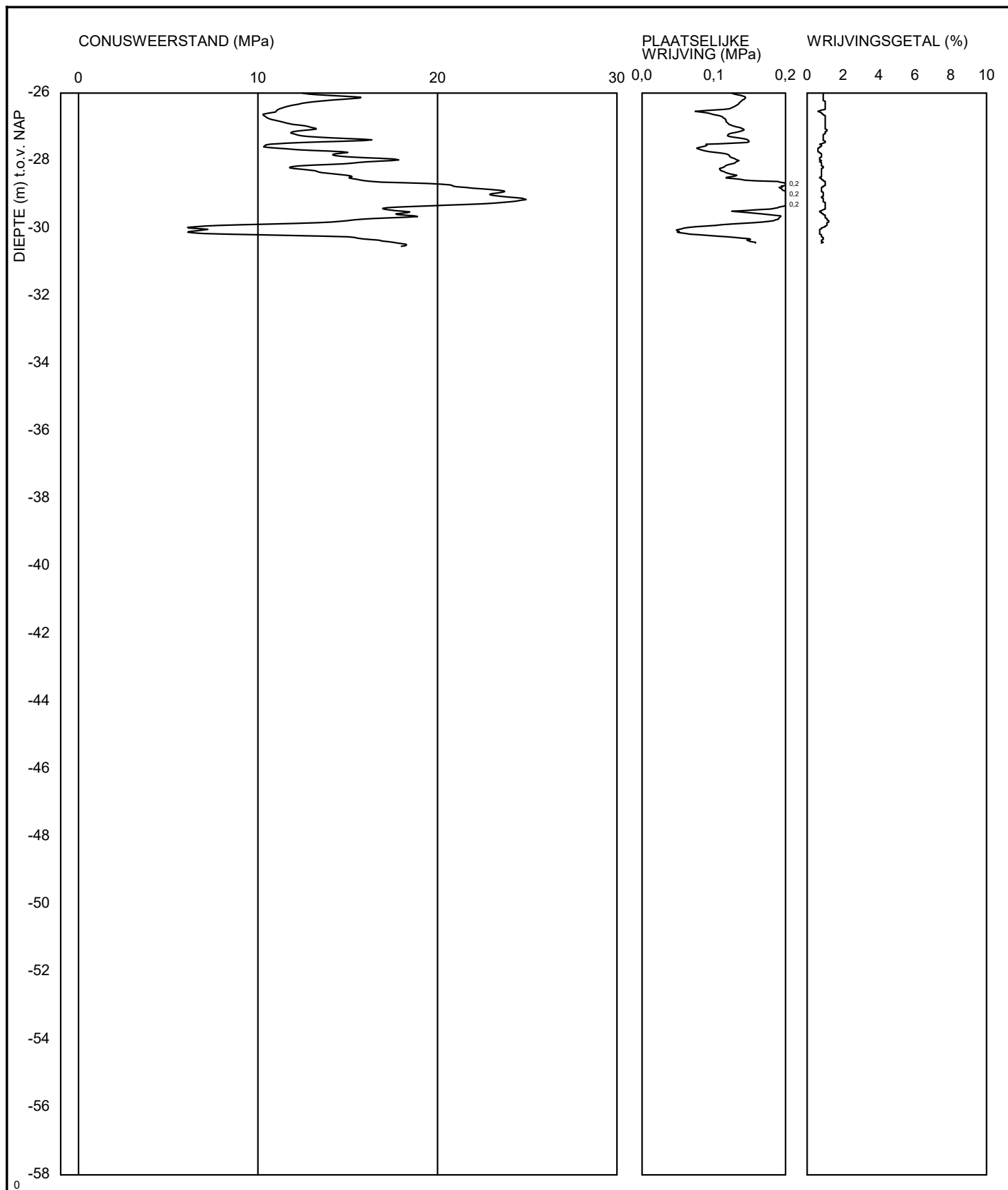
gez.

BIJL. -

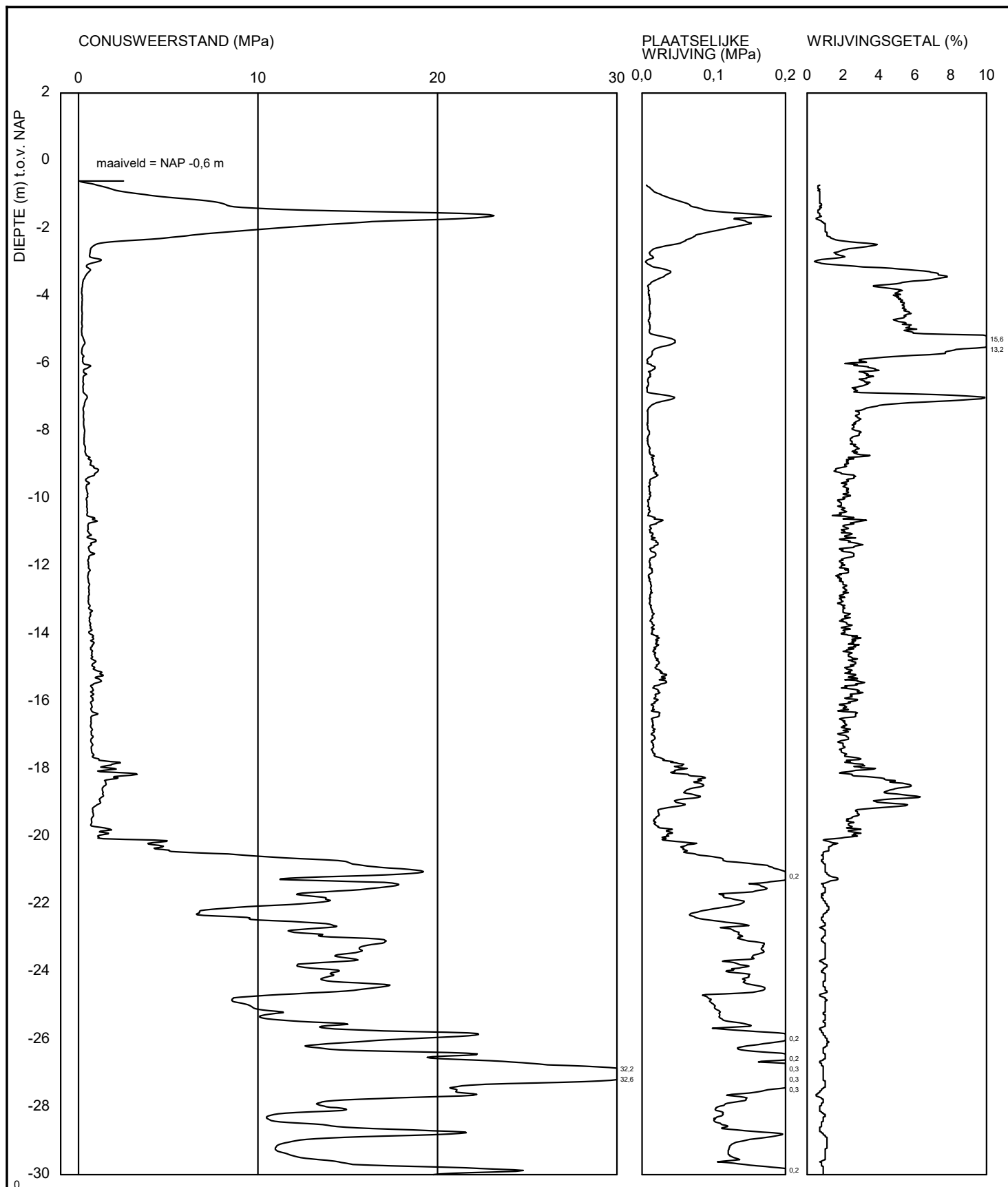
form.
A4

Sondering CPT000000162269

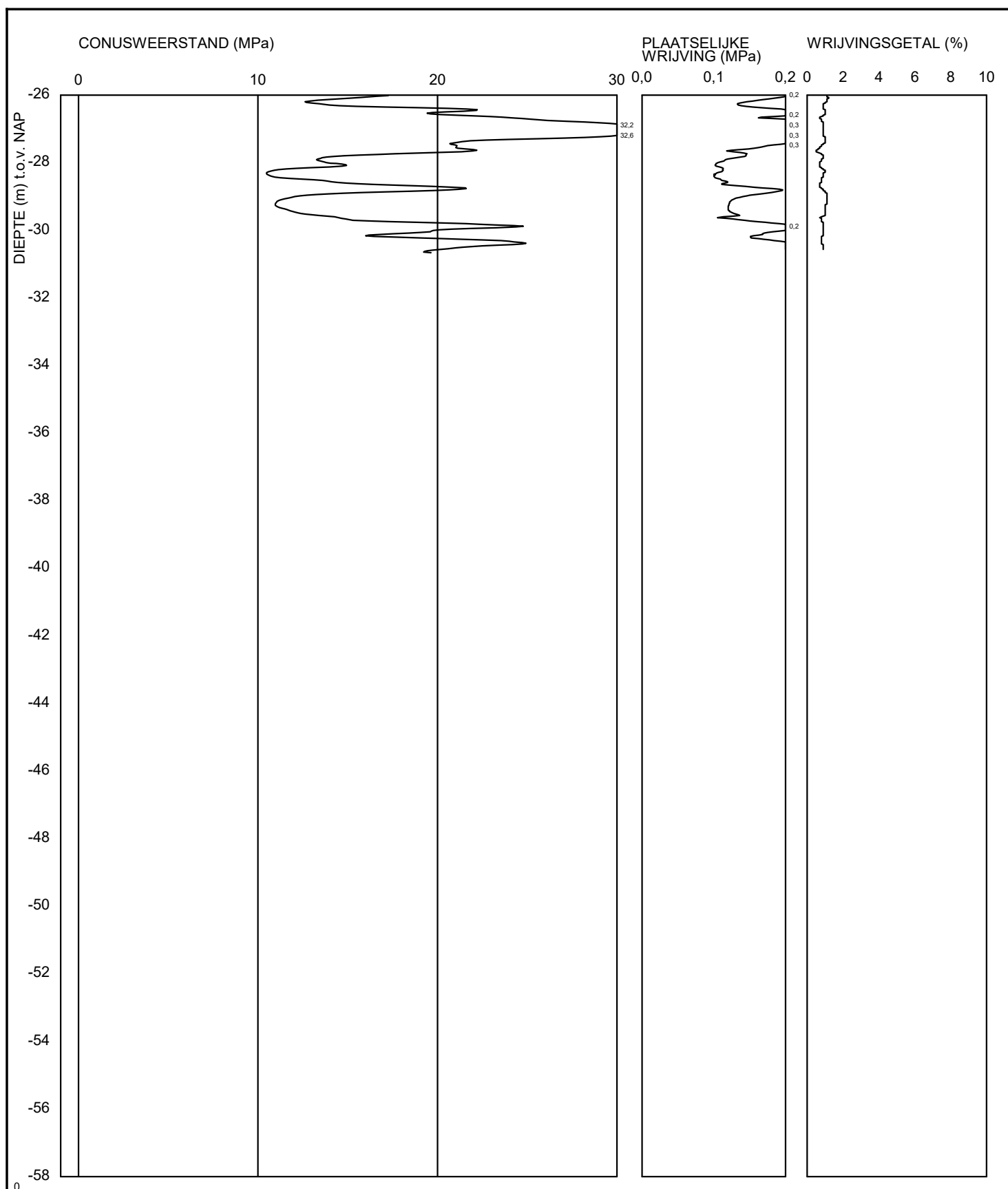
[Blad 1 / 2]



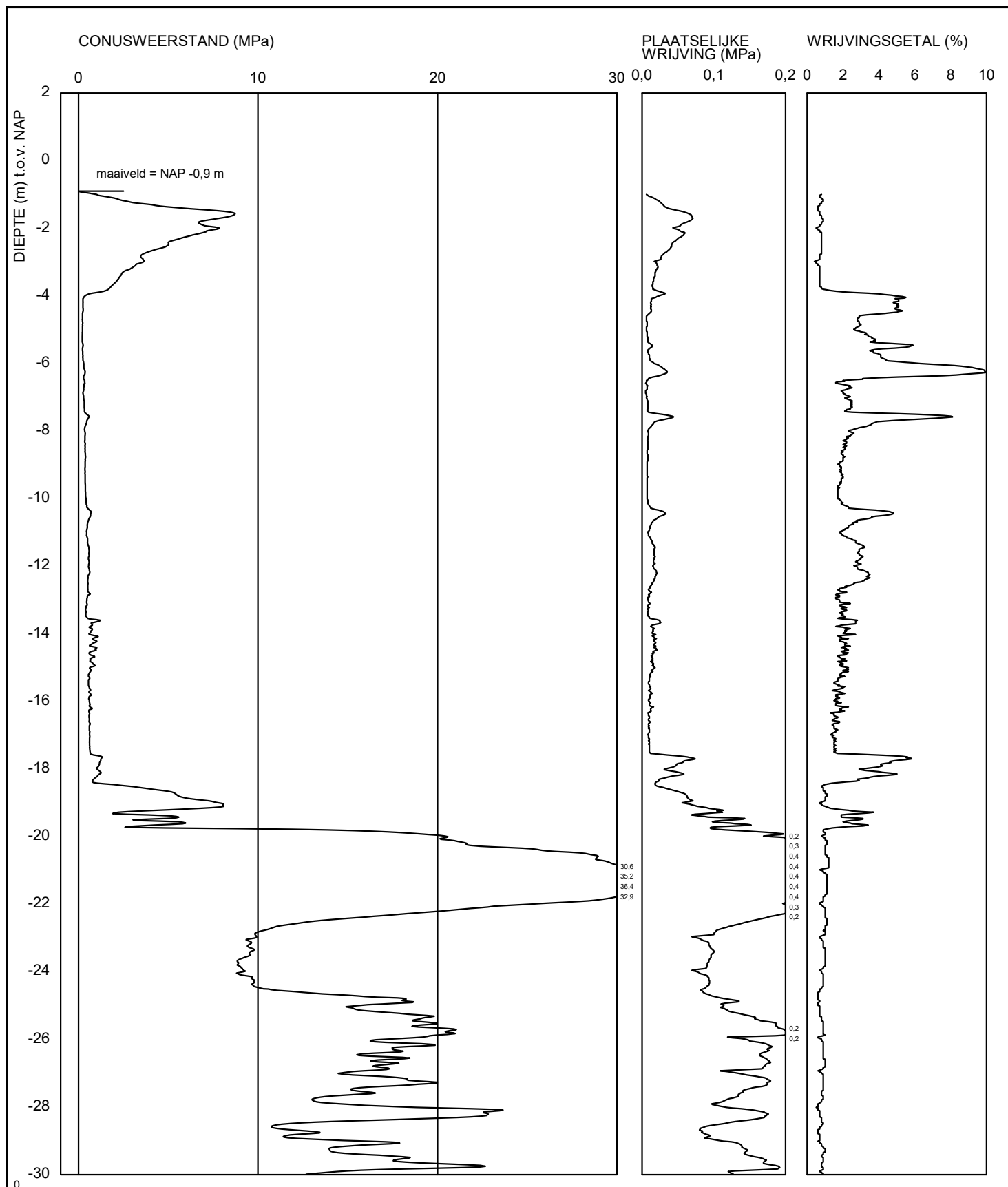
<Not Registered>				datum		get.
<Not Registered>				2020-08-17		-
-				BRO-/		gez.
-				BIJL. -		form.
Sondering CPT000000162269				[Blad 2 / 2]		A4



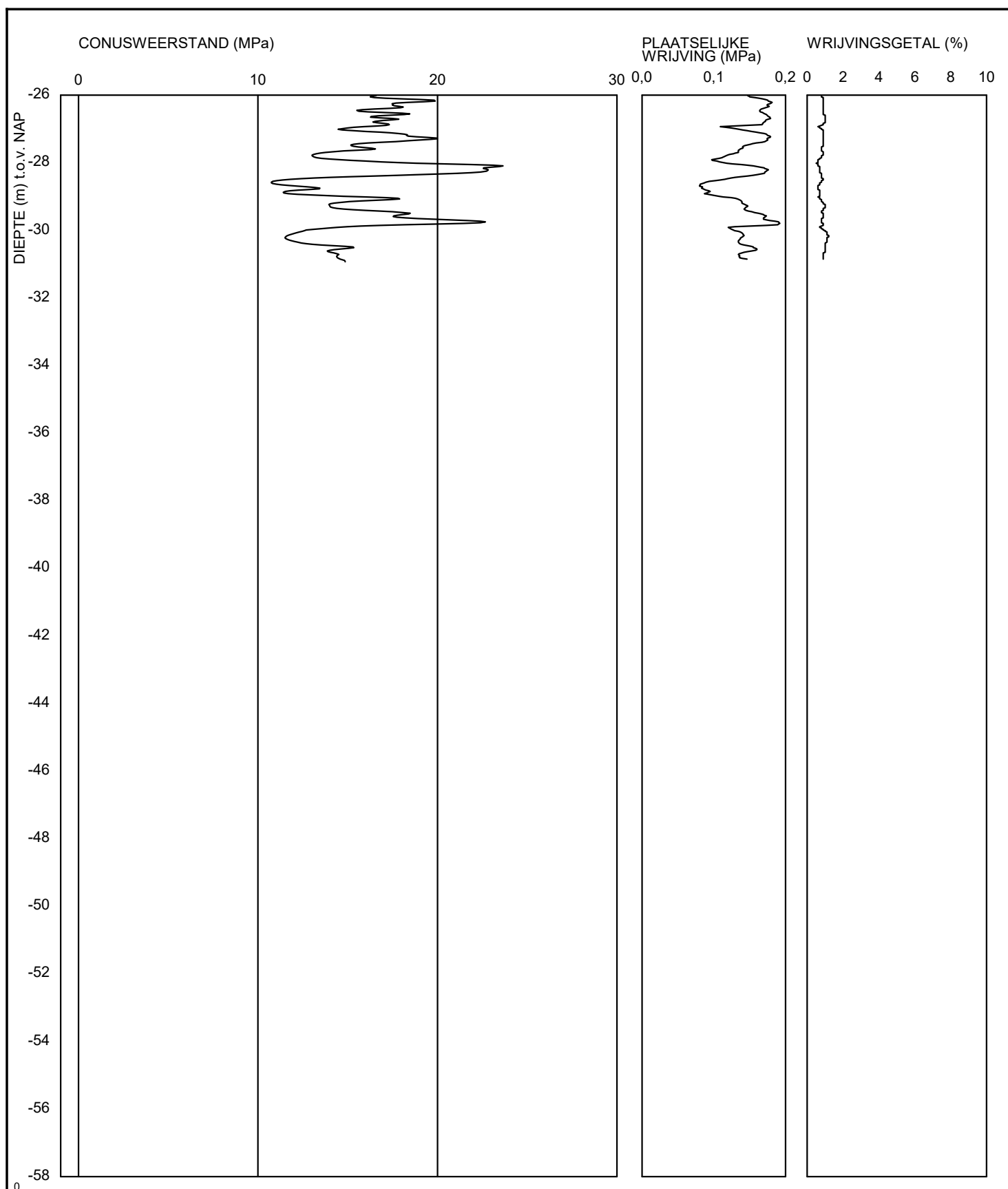
<Not Registered> <Not Registered>				datum 2020-08-17		get. -
<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>				BRO-/		gez.
-				BIJL. -		form. A4
Sondering CPT000000162270 [Blad 1 / 2]						



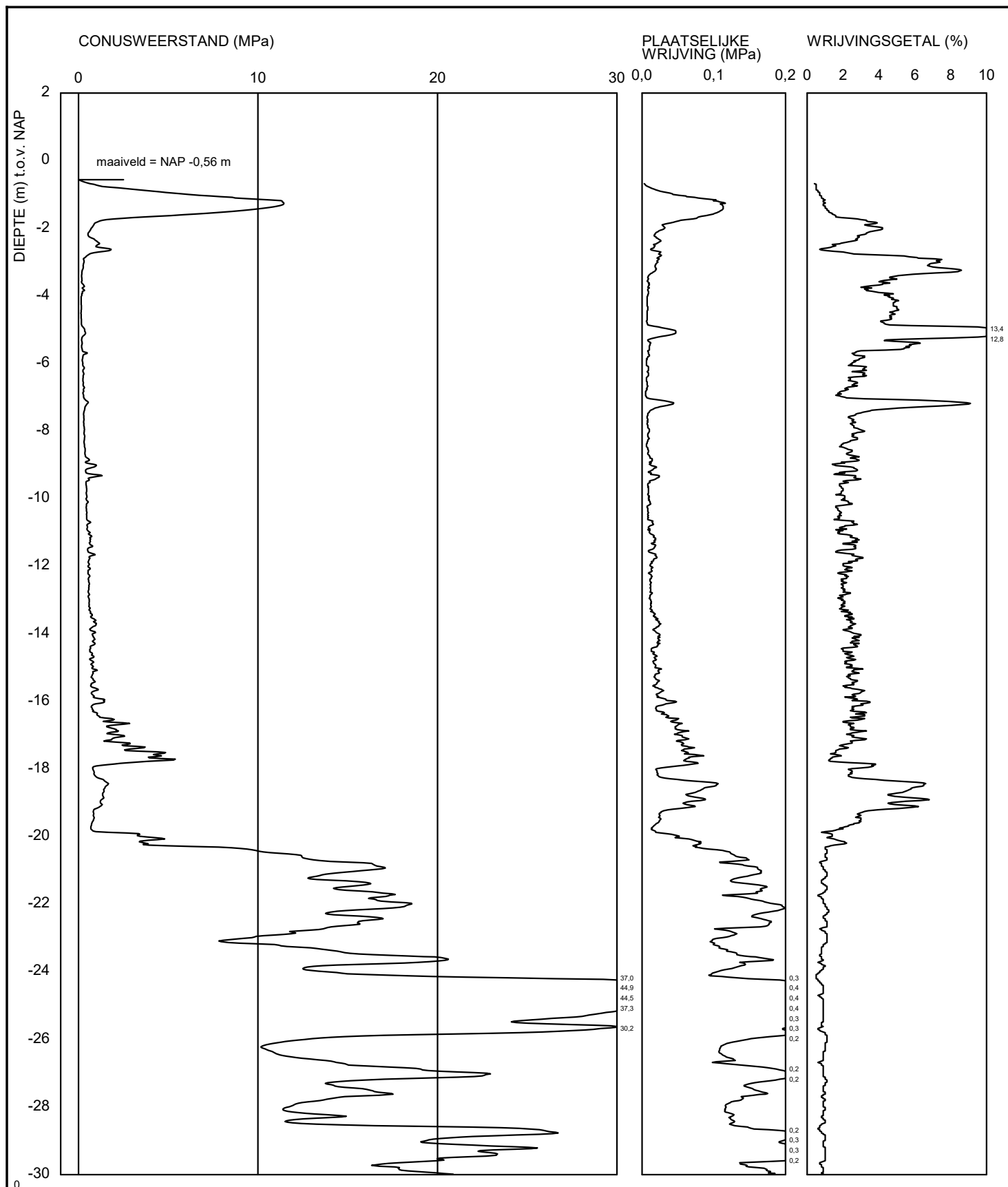
<Not Registered> <Not Registered>				datum		get.
<Not Registered> <Not Registered>				2020-08-17		-
-				BRO-/		gez.
-				BIJL. -		form.
Sondering CPT000000162270 [Blad 2 / 2]						A4



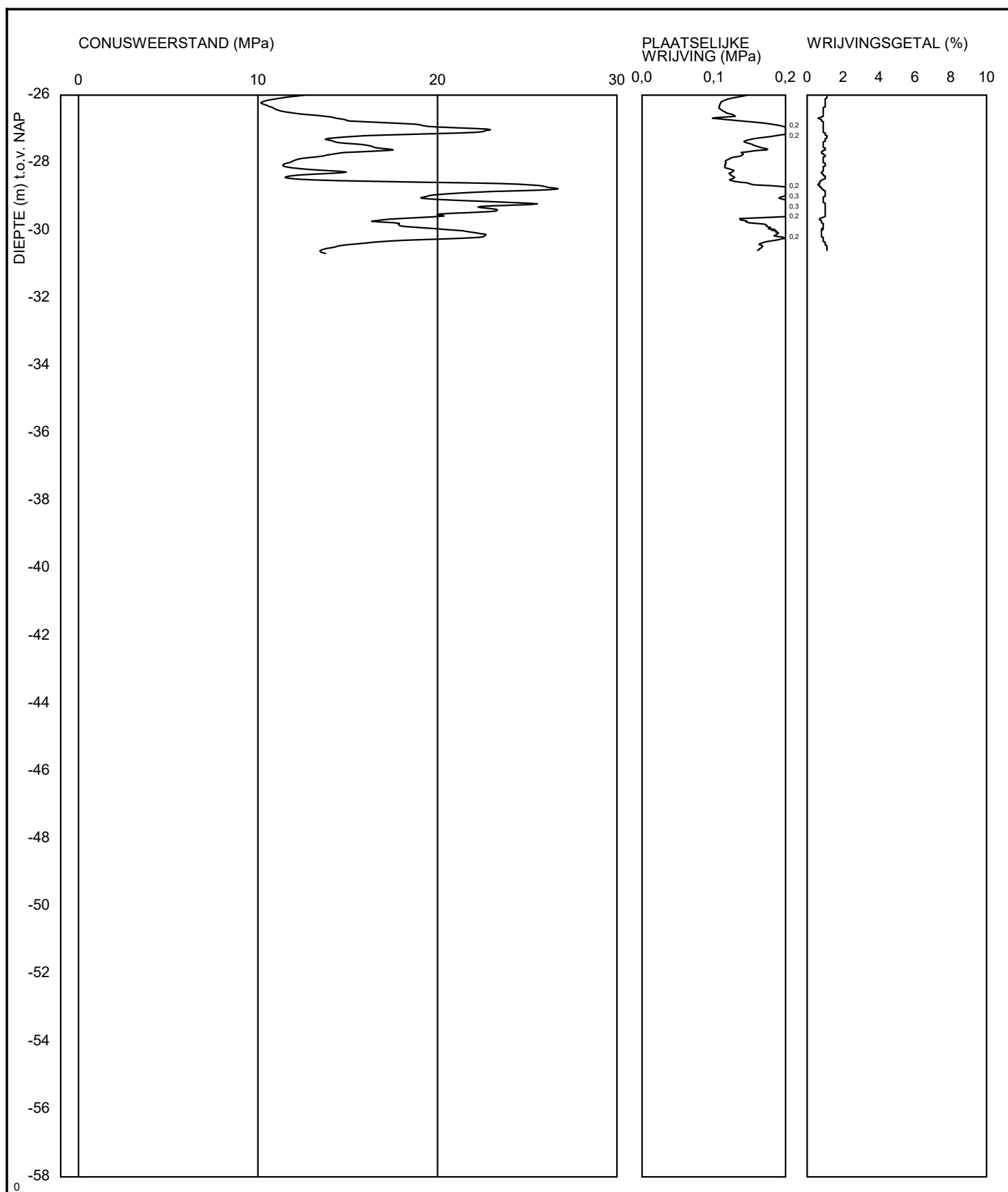
-	<Not Registered>				datum	get.
	<Not Registered>				2020-08-17	-
	<Not Registered>				BRO-/	gez.
					BIJL. -	form. A4



<Not Registered> <Not Registered>				datum 2020-08-17		get. -
<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> Telefoon Telefax				BRO-/		gez.
Sondering CPT000000162271 [Blad 2 / 2]				BIJL. -		form. A4

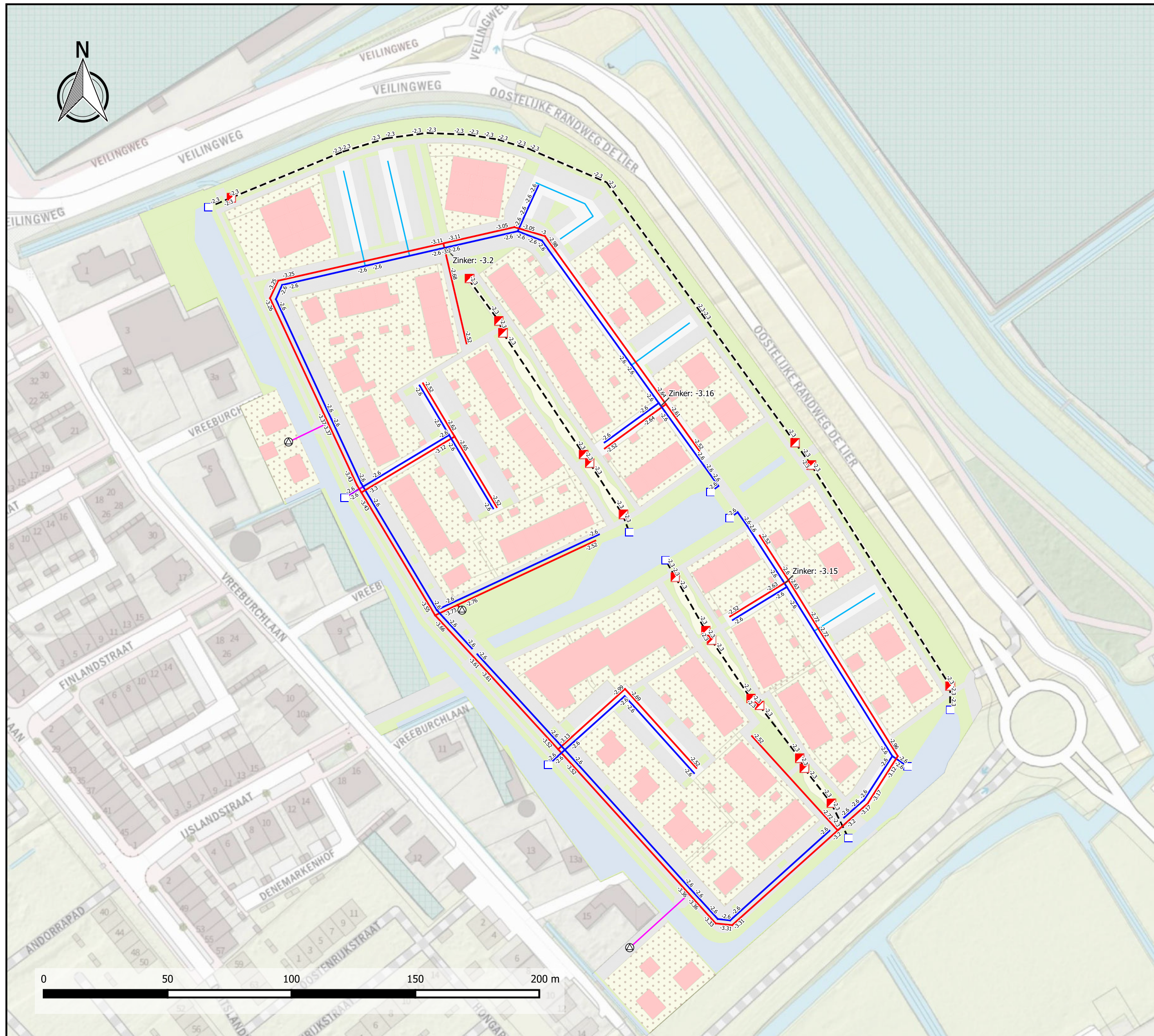


<Not Registered>				datum		get.
<Not Registered>				2020-08-17		-
<Not Registered>				BRO-/		gez.
-				BIJL. -		form.
-						A4



<Not Registered> <Not Registered>					<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum 2020-08-17	get. -	
- - Sondering CPT000000162272 [Blad 2 / 2]								BRO-/	gez.	
								BIJL. -		form. A4

Bijlage 5. Rioolontwerp



Legenda

Objecten

- Uitstroompunt
- Slokop
- Gemaal

Rioolstrengen

- DWA-leiding - PVC 315 mm
- Drukriool
- HWA-leiding - PVC 400 mm
- HWA-leiding - PVC 315 mm
- Drainageleiding - rond 250 mm
- Kolkeidingen



waterfeit
ADVISEURS

Liermolen - Wilgenbuurt

Rioolontwerp

Datum: 23 februari 2022
Project: w21.081

Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:1.500

Bijlage 6. Berekeningsresultaten

Berekeningsresultaten – bui 08

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	:	31656.47
Total rainfall (m3)	:	626.80
Total evaporation (m3)	:	0.33
Total infiltration depressions (m3)	:	37.63
Total infiltration from runoff (m3)	:	0.00
Total storage change (m3)	:	8.45
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	:	580.39
Total DWA (m3)	:	0.00
Total inflow sewer (m3)	:	580.39
Balance error (m3)	:	0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation:	:	0.00
Boundaries in (m3)	:	0.78
Boundaries out (m3)	:	466.10
Structures in (m3)	:	0.00
Structures out (m3)	:	0.00
Lateral disch. in (m3)	:	580.39
Lateral disch. out (m3)	:	0.00
Storage (m3)	:	115.07
Error (m3)	:	-0.00

Node id	Bottom Lvl. m+ref.	Well Surf. m2	Street Lvl. m+ref.	Street Surf. m2	Runoff Area m2	MaxTim WOS min	Freebrd max m

110	-2,30		-0,70				-1,15
12	-2,34	0,64	-0,85	100,00	113		-1,00
13	-2,34	0,64	-0,85	100,00	119		-0,91
14	-2,34	0,64	-0,85	100,00	754		-0,91
15	-2,34	0,64	-0,85	100,00	843		-0,96
20	-2,34	0,64	-0,85	100,00	274		-0,96
21	-2,34	0,64	-0,85	100,00	448		-0,96
22	-2,34	0,64	-0,85	100,00	593		-0,97
23	-2,34	0,64	-0,85	100,00	837		-0,89

24	-2,34	0,64	-0,85	100,00	411		-0,80
25	-2,34	0,64	-0,85	100,00	291		-0,76
26	-2,34	0,64	-0,85	100,00	271		-0,76
27	-2,34	0,64	-0,85	100,00	979		-0,76
28	-2,34	0,64	-0,85	100,00	246		-0,86
3	-2,34	0,64	-0,85	100,00	158		-1,00
39	-2,34	0,64	-0,85	100,00	301		-0,87
4	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1176		-0,99
40	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1175		-0,82
41	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1701		-0,76

49	-2,45		-0,85				-1,00
5	-2,34	0,64	-0,85	100,00	901		-1,00
59	-2,37		-0,85				-1,00
6	-2,34	0,64	-0,85	100,00	202		-1,00
60	-2,34	0,64	-0,85	100,00	296		-0,96
61	-2,34	0,64	-0,85	100,00	152		-0,96
62	-2,37		-0,85				-1,00
63	-2,34	0,64	-0,85	100,00	510		-0,79
65	-2,34	0,64	-0,85	100,00	367		-0,91

69	-2,30		-0,70			-1,15
71	-2,30		-0,70			-1,15
72	-2,34	0,64	-0,85	100,00	165	-0,95
73	-2,34	0,64	-0,85	100,00	828	-0,91
74	-2,34	0,64	-0,85	100,00	904	-0,91
75	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1288	-0,90
76	-2,34	0,64	-0,85	100,00	283	-0,86
77	-2,34	0,64	-0,85	100,00	328	-0,99
78	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1317	-0,92
79	-2,34	0,64	-0,85	100,00	908	-0,93
80	-2,34	0,64	-0,85	100,00	0	-0,99
81	-2,34	0,64	-0,85	100,00	0	-1,00
82	-2,34	0,64	-0,60	100,00	377	-1,21
83	-2,37		-0,85			-1,00
84	-2,37		-0,85			-1,00
86	-2,34	0,64	-0,85	100,00	76	-0,96
87	-2,34	0,64	-0,85	100,00	734	-0,76
88	-2,34	0,64	-0,85	100,00	177	-0,76
89	-2,34	0,64	-0,85	100,00	412	-0,76
90	-2,34	0,64	-0,85	100,00	280	-0,99
95	-2,30		-0,70			-1,15
96	-2,30		-0,70			-1,15
97	-2,34	0,64	-0,85	100,00	661	-0,91
Drain_100	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_101	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_102	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_103	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_107	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_111	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_112	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_113	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_114	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_115	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_116	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_42	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_43	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_45	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_46	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_49	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_50	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_51	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_52	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_66	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_70	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_91	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_92	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_93	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_94	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_98	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_99	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Wadi_104	-2,34	0,64	-0,70	100,00	334	-0,07
Wadi_105	-2,34	0,64	-0,70	100,00	1028	-0,11
Wadi_106	-2,34	0,64	-0,70	100,00	899	-0,11
Wadi_109	-2,34	0,64	-0,70	100,00	179	-0,21

Wadi_117	-2,34	0,64	-0,70	100,00	200	-0,15
Wadi_118	-2,34	0,64	-0,70	100,00	157	-0,15
Wadi_119	-2,34	0,64	-0,70	100,00	128	-0,08
Wadi_120	-2,34	0,64	-0,70	100,00	363	-0,08
Wadi_121	-2,34	0,64	-0,70	100,00	296	-0,08
Wadi_122	-2,34	0,64	-0,70	100,00	454	-0,09
Wadi_123	-2,34	0,64	-0,70	100,00	513	-0,09

Wadi_124	-2,34	0,64	-0,70	100,00	189	-0,21
Wadi_125	-2,34	0,64	-0,70	100,00	145	-0,21
Wadi_126	-2,34	0,64	-0,70	100,00	512	-0,06
Wadi_127	-2,34	0,64	-0,70	100,00	287	-0,06
Wadi_128	-2,34	0,64	-0,70	100,00	60	-0,06
Wadi_129	-2,34	0,64	-0,70	100,00	78	-0,06
Wadi_130	-2,34	0,64	-0,70	100,00	292	-0,06
Wadi_131	-2,34	0,64	-0,70	100,00	269	-0,06
Wadi_132	-2,34	0,64	-0,70	100,00	124	-0,06
Wadi_133	-2,34	0,64	-0,70	100,00	345	-0,06

Wadi_134	-2,34	0,64	-0,70	100,00	724	-0,06
Wadi_135	-2,34	0,64	-0,70	100,00	317	-0,06
Wadi_136	-2,34	0,64	-0,70	100,00	631	-0,07
Wadi_138	-2,34	0,64	-0,70	100,00	581	-0,07
Wadi_67	-2,34	0,64	-0,70	100,00	519	-0,07
Wadi_68	-2,34	0,64	-0,70	100,00	177	-0,21

Berekeningsresultaten – bui 09

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	:	31656.47
Total rainfall (m3)	:	930.70
Total evaporation (m3)	:	0.33
Total infiltration depressions (m3)	:	37.74
Total infiltration from runoff (m3)	:	0.00
Total storage change (m3)	:	8.45
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	:	884.18
Total DWA (m3)	:	0.00
Total inflow sewer (m3)	:	884.18
Balance error (m3)	:	0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation:	:	0.00
Boundaries in (m3)	:	0.68
Boundaries out (m3)	:	755.90
Structures in (m3)	:	0.00
Structures out (m3)	:	0.00
Lateral disch. in (m3)	:	884.18
Lateral disch. out (m3)	:	0.00
Storage (m3)	:	128.96
Error (m3)	:	-0.00

Node id	Bottom Lvl. m+ref.	Well Surf. m2	Street Lvl. m+ref.	Street Surf. m2	Runoff Area m2	MaxTim WOS min	Freebrd max m

110	-2,30		-0,70				-1,15
12	-2,34	0,64	-0,85	100,00	113		-0,99
13	-2,34	0,64	-0,85	100,00	119		-0,82
14	-2,34	0,64	-0,85	100,00	754		-0,83
15	-2,34	0,64	-0,85	100,00	843		-0,92
20	-2,34	0,64	-0,85	100,00	274		-0,92
21	-2,34	0,64	-0,85	100,00	448		-0,92
22	-2,34	0,64	-0,85	100,00	593		-0,94
23	-2,34	0,64	-0,85	100,00	837		-0,78

24	-2,34	0,64	-0,85	100,00	411		-0,61
25	-2,34	0,64	-0,85	100,00	291		-0,53
26	-2,34	0,64	-0,85	100,00	271		-0,53
27	-2,34	0,64	-0,85	100,00	979		-0,54
28	-2,34	0,64	-0,85	100,00	246		-0,73
3	-2,34	0,64	-0,85	100,00	158		-0,99
39	-2,34	0,64	-0,85	100,00	301		-0,75
4	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1176		-0,98
40	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1175		-0,64
41	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1701		-0,53

49	-2,45		-0,85				-1,00
5	-2,34	0,64	-0,85	100,00	901		-0,99
59	-2,37		-0,85				-1,00
6	-2,34	0,64	-0,85	100,00	202		-0,99
60	-2,34	0,64	-0,85	100,00	296		-0,93
61	-2,34	0,64	-0,85	100,00	152		-0,92
62	-2,37		-0,85				-1,00
63	-2,34	0,64	-0,85	100,00	510		-0,59
65	-2,34	0,64	-0,85	100,00	367		-0,82

69	-2,30		-0,70			-1,15
71	-2,30		-0,70			-1,15
72	-2,34	0,64	-0,85	100,00	165	-0,91
73	-2,34	0,64	-0,85	100,00	828	-0,82
74	-2,34	0,64	-0,85	100,00	904	-0,82
75	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1288	-0,81
76	-2,34	0,64	-0,85	100,00	283	-0,73
77	-2,34	0,64	-0,85	100,00	328	-0,98
78	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1317	-0,84
79	-2,34	0,64	-0,85	100,00	908	-0,87
80	-2,34	0,64	-0,85	100,00	0	-0,97
81	-2,34	0,64	-0,85	100,00	0	-1,00
82	-2,34	0,64	-0,60	100,00	377	-1,16
83	-2,37		-0,85			-1,00
84	-2,37		-0,85			-1,00
86	-2,34	0,64	-0,85	100,00	76	-0,92
87	-2,34	0,64	-0,85	100,00	734	-0,53
88	-2,34	0,64	-0,85	100,00	177	-0,53
89	-2,34	0,64	-0,85	100,00	412	-0,53
90	-2,34	0,64	-0,85	100,00	280	-0,98
95	-2,30		-0,70			-1,15
96	-2,30		-0,70			-1,15
97	-2,34	0,64	-0,85	100,00	661	-0,81
Drain_100	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,09
Drain_101	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_102	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_103	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_107	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,08
Drain_111	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_112	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_113	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_114	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_115	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_116	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_42	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,10
Drain_43	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,09
Drain_45	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,11
Drain_46	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_49	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_50	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_51	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,11
Drain_52	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,11
Drain_66	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_70	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,15
Drain_91	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_92	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,08
Drain_93	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,08
Drain_94	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_98	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,08
Drain_99	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,08
Wadi_104	-2,34	0,64	-0,70	100,00	334	-0,07
Wadi_105	-2,34	0,64	-0,70	100,00	1028	-0,08
Wadi_106	-2,34	0,64	-0,70	100,00	899	-0,08
Wadi_109	-2,34	0,64	-0,70	100,00	179	-0,18

Wadi_117	-2,34	0,64	-0,70	100,00	200	-0,09
Wadi_118	-2,34	0,64	-0,70	100,00	157	-0,09
Wadi_119	-2,34	0,64	-0,70	100,00	128	-0,07
Wadi_120	-2,34	0,64	-0,70	100,00	363	-0,07
Wadi_121	-2,34	0,64	-0,70	100,00	296	-0,07
Wadi_122	-2,34	0,64	-0,70	100,00	454	-0,08
Wadi_123	-2,34	0,64	-0,70	100,00	513	-0,08

Wadi_124	-2,34	0,64	-0,70	100,00	189	-0,18
Wadi_125	-2,34	0,64	-0,70	100,00	145	-0,18
Wadi_126	-2,34	0,64	-0,70	100,00	512	-0,05
Wadi_127	-2,34	0,64	-0,70	100,00	287	-0,04
Wadi_128	-2,34	0,64	-0,70	100,00	60	-0,04
Wadi_129	-2,34	0,64	-0,70	100,00	78	-0,04
Wadi_130	-2,34	0,64	-0,70	100,00	292	-0,04
Wadi_131	-2,34	0,64	-0,70	100,00	269	-0,04
Wadi_132	-2,34	0,64	-0,70	100,00	124	-0,04
Wadi_133	-2,34	0,64	-0,70	100,00	345	-0,04

Wadi_134	-2,34	0,64	-0,70	100,00	724	-0,04
Wadi_135	-2,34	0,64	-0,70	100,00	317	-0,05
Wadi_136	-2,34	0,64	-0,70	100,00	631	-0,06
Wadi_138	-2,34	0,64	-0,70	100,00	581	-0,06
Wadi_67	-2,34	0,64	-0,70	100,00	519	-0,07
Wadi_68	-2,34	0,64	-0,70	100,00	177	-0,18

Berekeningsresultaten – bui 10

Summary results Sobek-RR Urban model

```

Total area (m2)           : 31656.47
Total rainfall (m3)       : 1130.14
Total evaporation (m3)    : 0.29
Total infiltration depressions (m3): 34.34
Total infiltration from runoff (m3): 0.00
Total storage change (m3) : 7.94
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 1087.56
Total DWA (m3)           : 0.00
Total inflow sewer (m3)   : 1087.56
Balance error (m3)       : 0.00 ( 0.0000%)
Maximum balance error in simulation: 0.00

```

```

Boundaries in (m3)       : 1.00
Boundaries out (m3)      : 955.53
Structures in (m3)       : 0.00
Structures out (m3)      : 0.00
Lateral disch. in (m3)   : 1087.56
Lateral disch. out (m3)  : 0.00
Storage (m3)            : 133.03
Error (m3)              : -0.00

```

Node id	Bottom Lvl. m+ref.	Well Surf. m2	Street Lvl. m+ref.	Street Surf. m2	Runoff Area m2	MaxTim WOS min	Freebrd max m
110	-2,30		-0,70				-1,15
12	-2,34	0,64	-0,85	100,00	113		-0,98
13	-2,34	0,64	-0,85	100,00	119		-0,69
14	-2,34	0,64	-0,85	100,00	754		-0,71
15	-2,34	0,64	-0,85	100,00	843		-0,87
20	-2,34	0,64	-0,85	100,00	274		-0,86
21	-2,34	0,64	-0,85	100,00	448		-0,86
22	-2,34	0,64	-0,85	100,00	593		-0,89
23	-2,34	0,64	-0,85	100,00	837		-0,61
24	-2,34	0,64	-0,85	100,00	411		-0,33
25	-2,34	0,64	-0,85	100,00	291		-0,18
26	-2,34	0,64	-0,85	100,00	271		-0,18
27	-2,34	0,64	-0,85	100,00	979		-0,19
28	-2,34	0,64	-0,85	100,00	246		-0,53
3	-2,34	0,64	-0,85	100,00	158		-0,99
39	-2,34	0,64	-0,85	100,00	301		-0,57
4	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1176		-0,97
40	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1175		-0,38
41	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1701		-0,18
49	-2,45		-0,85				-1,00
5	-2,34	0,64	-0,85	100,00	901		-0,99
59	-2,37		-0,85				-1,00
6	-2,34	0,64	-0,85	100,00	202		-0,98
60	-2,34	0,64	-0,85	100,00	296		-0,87
61	-2,34	0,64	-0,85	100,00	152		-0,86
62	-2,37		-0,85				-1,00
63	-2,34	0,64	-0,85	100,00	510		-0,29

65	-2,34	0,64	-0,85	100,00	367	-0,69
69	-2,30		-0,70			-1,15
71	-2,30		-0,70			-1,15
72	-2,34	0,64	-0,85	100,00	165	-0,85
73	-2,34	0,64	-0,85	100,00	828	-0,69
74	-2,34	0,64	-0,85	100,00	904	-0,70
75	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1288	-0,66
76	-2,34	0,64	-0,85	100,00	283	-0,53
77	-2,34	0,64	-0,85	100,00	328	-0,97
78	-2,34	0,64	-0,85	100,00	1317	-0,73
79	-2,34	0,64	-0,85	100,00	908	-0,77
80	-2,34	0,64	-0,85	100,00	0	-0,96
81	-2,34	0,64	-0,85	100,00	0	-1,00
82	-2,34	0,64	-0,60	100,00	377	-1,10
83	-2,37		-0,85			-1,00
84	-2,37		-0,85			-1,00
86	-2,34	0,64	-0,85	100,00	76	-0,86
87	-2,34	0,64	-0,85	100,00	734	-0,18
88	-2,34	0,64	-0,85	100,00	177	-0,18
89	-2,34	0,64	-0,85	100,00	412	-0,18
90	-2,34	0,64	-0,85	100,00	280	-0,97
95	-2,30		-0,70			-1,15
96	-2,30		-0,70			-1,15
97	-2,34	0,64	-0,85	100,00	661	-0,68
Drain_100	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-0,96
Drain_101	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,04
Drain_102	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,05
Drain_103	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_107	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-0,98
Drain_111	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_112	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_113	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_114	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_115	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_116	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,13
Drain_42	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,04
Drain_43	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,01
Drain_45	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,05
Drain_46	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,09
Drain_49	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,08
Drain_50	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,07
Drain_51	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,06
Drain_52	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,06
Drain_66	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_70	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,14
Drain_91	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,11
Drain_92	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-0,98
Drain_93	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-0,98
Drain_94	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-1,12
Drain_98	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-0,96
Drain_99	-2,34	0,64	-0,70	100,00		-0,96
Wadi_104	-2,34	0,64	-0,70	100,00	334	-0,06
Wadi_105	-2,34	0,64	-0,70	100,00	1028	-0,06
Wadi_106	-2,34	0,64	-0,70	100,00	899	-0,06

Wadi_109	-2,34	0,64	-0,70	100,00	179	-0,16
Wadi_117	-2,34	0,64	-0,70	100,00	200	-0,09
Wadi_118	-2,34	0,64	-0,70	100,00	157	-0,09
Wadi_119	-2,34	0,64	-0,70	100,00	128	-0,06
Wadi_120	-2,34	0,64	-0,70	100,00	363	-0,06
Wadi_121	-2,34	0,64	-0,70	100,00	296	-0,06
Wadi_122	-2,34	0,64	-0,70	100,00	454	-0,06
Wadi_123	-2,34	0,64	-0,70	100,00	513	-0,06
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Wadi_124	-2,34	0,64	-0,70	100,00	189	-0,16
Wadi_125	-2,34	0,64	-0,70	100,00	145	-0,16
Wadi_126	-2,34	0,64	-0,70	100,00	512	-0,03
Wadi_127	-2,34	0,64	-0,70	100,00	287	-0,02
Wadi_128	-2,34	0,64	-0,70	100,00	60	-0,02
Wadi_129	-2,34	0,64	-0,70	100,00	78	-0,02
Wadi_130	-2,34	0,64	-0,70	100,00	292	-0,02
Wadi_131	-2,34	0,64	-0,70	100,00	269	-0,02
Wadi_132	-2,34	0,64	-0,70	100,00	124	-0,02
Wadi_133	-2,34	0,64	-0,70	100,00	345	-0,02
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Wadi_134	-2,34	0,64	-0,70	100,00	724	-0,02
Wadi_135	-2,34	0,64	-0,70	100,00	317	-0,03
Wadi_136	-2,34	0,64	-0,70	100,00	631	-0,05
Wadi_138	-2,34	0,64	-0,70	100,00	581	-0,05
Wadi_67	-2,34	0,64	-0,70	100,00	519	-0,06
Wadi_68	-2,34	0,64	-0,70	100,00	177	-0,16