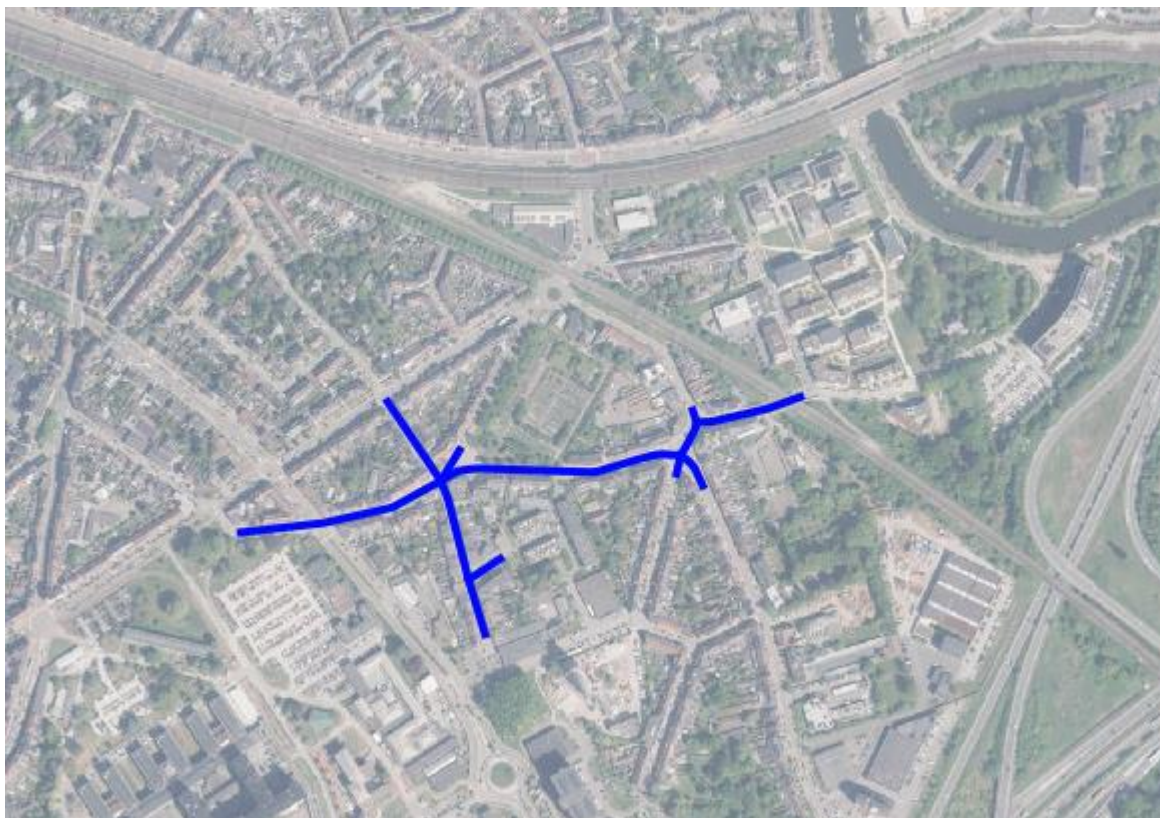


Bemalingsadvies cluster Noendries te Gent

BEMALINGSADVIES

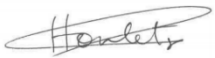
Rapport

4 december 2025



Figuur 1: Luchtfoto van het rioleringstraject (www.geopunt.be).

Colofon

Opdrachtgever:	Evolta
Contactpersoon:	Gert Criel – Gert.Criel@evolta.be – 09 326 92 92
Opdrachtnemer:	AGT nv – Adviesbureau inzake Grondwatertechnieken
Contactpersoon:	Robin Honlet – robin.honlet@agt.be
Projecttitel:	Bemalingsadvies cluster Noendries te Gent
Projectreferentie:	AGT3656
Documenttitel:	Bemalingsadvies
Documenttype:	Rapport
Documentreferentie:	2025 12 4-RHON_JGRY-AGT3656-Rapport-v6
Datum:	4 december 2025
Versie:	6
Status:	Finaal
Auteur:	Handtekening:
Joris Grymonprez Projectingenieur	
Nazicht door:	Handtekening:
Robin Honlet Projectleider	

Dit document is opgesteld in functie van de vraagstelling beschreven in paragraaf 2.1. Het document is als één geheel te beschouwen, delen van het document mogen niet los van het geheel worden gebruikt. De gehanteerde gegevens in de berekeningen zijn geschatte waarden van de werkelijkheid op basis van puntmetingen, gegevens en literatuurwaarden. AGT nv kan niet aansprakelijk gesteld worden voor eventuele afwijkingen van parameters ten opzichte van de werkelijke waarden.

Inhoudsopgave

Colofon	2
1 Samenvatting.....	5
2 Inleiding.....	6
2.1 Vraagstelling	6
2.2 Onderzoeksstrategie.....	6
3 Gegevensverzameling en randvoorwaarden.....	7
3.1 Grondonderzoek.....	7
3.2 Gegevens hydrogeologie	11
3.2.1 Grondwaterstand	11
3.2.2 Hydrogeologisch profiel	13
3.3 Gegevens projectsite	14
3.4 Grondwaterkwaliteit – Potentieel verontreinigd bemalingswater	18
3.5 Gegevens omgeving.....	19
3.5.1 Bijzonder beschermde gebieden	19
3.5.2 OVAM dossiers	19
3.5.3 Bestemming bemalingswater	20
4 Theoretische zettingsberekeningen	21
4.1.1 Absolute zettingen	21
4.1.2 Differentiële zettingen	26
5 Bemalingsconcept	26
6 Milieutechnische berekeningen en effectbepalingen	29
6.1 Opbouw van het model	29
6.1.1 Gegevens uit de eerste fase	30
6.2 Modelleren van de grondwaterstand in rust	31
6.3 Modelleren bemalingsdebiet en invloedsstraal	32
6.3.1 Fase 2	32
6.3.2 Fase 3	34
6.3.3 Fase 4	36
6.3.4 Fase 5	38
6.3.5 Fase 6	40

6.3.6	Totale invloedsstraal	42
6.4	Effectbepalingen	43
6.4.1	Natuur	43
6.4.2	OVAM	45
7	Risico's en onzekerheden	50
8	Omgevingsvergunning en wettelijke bepalingen	51
9	Monitoring.....	51
10	Nazorg	53
11	Besluiten.....	53
12	Literatuur.....	54
13	Bijlagen.....	55
13.1	Sondeergrafieken (S1 – S11) uitgevoerd door Sondex nv, rapport 33753.....	55
13.2	Inplantingsplan en boorstaten (B1 – B10; PB1 – PB5; I1 – I5) uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België, projectcode: PMIMP19218	67
13.3	Bijkomend grondonderzoek naburige projecten AGT (inplanting paragraaf 3.1)	77
13.4	Virtueel profiel van het DOV G3D en H3D-model	86
13.5	Boring kb22d55w-B7 van DOV	89
13.6	OVAM screening	90
13.7	Analysecertificaten van het grondwater (P1 – P5) uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België v.z.w.	93
13.8	Analyses bemalingswater – Fase 1	103

1 Samenvatting

Ter hoogte van de cluster Noendries te Gent wordt de heraanleg van een rioleringstraject voorzien. Voor deze heraanleg is een bemaling noodzakelijk. Het traject wordt aangelegd in verschillende fasen. Voor de uitgravingspeilen wordt per fase gekeken naar de verschillende inspectieputten die zullen aangebracht worden.

Er werd reeds een bemalingsstudie opgesteld in 2022 voor het gehele traject (2022 05 16-RHON_KGRA-AGT3656-Rapport-v4). Hiervoor is er ook al een vergunning verleend (referentie: OMV_2022057930). Enkel de eerste fase is hiervan uitgevoerd. Fasen 2 t.e.m. 6 worden vanaf 2026 uitgevoerd. Voor deze fasen wordt een nieuwe vergunningsaanvraag ingediend die rekening houdt met de nieuwe wetgeving die sinds april 2025 van kracht is.

De ondergrond start met een quartaire geroerde zandige toplaag. Deze wordt gevolgd door zand- en kleihoudende afzettingen van de Formatie van Gentbrugge. Hieronder bevindt zich zand van de Formatie van Egem. Het beschikbare grondonderzoek is niet uniform, waardoor de samenstelling van de Formatie van Gentbrugge ter hoogte van het te bemalen rioleringstraject niet met zekerheid afgeleid kan worden. Er wordt in voorliggende bemalingsstudie aangenomen dat de afzettingen van de Formatie van Gentbrugge hoofdzakelijk kleihoudend zand betreffen (Lid van Vlierzele). Het grondwaterpeil in rust werd gemeten in vijf peilbuizen langsheen het aan te leggen traject.

Het uitvoeren van de bemaling wordt voorzien door middel van filters aangevuld met filterzand en met een aanzetdiepte van ca. 9 m-mv. Indien nodig zal hangwater, dat zich bevindt op/in de minder doorlatende lagen van de Formatie van Gentbrugge, verwijderd moeten worden door middel van een open bemaling. Ter hoogte van de diepste putten (P2 en R12) zal de bemaling bijgestaan moeten worden met dieptebronnen.

De bemalingen werden gesimuleerd in verschillende grondwatermodellen vertrekkende vanuit één basismodel. De initiële debieten variëren van ca. 20 m³/u (fase 6) tot ca. 76 m³/u (fase 3). De stationaire debieten variëren van ca. 8 m³/u (fase 6) tot ca. 25 m³/u (fase 3). De fasen worden niet aaneensluitend uitgevoerd en de totale duur, inclusief pauzes tussen de verschillende fasen, wordt ingeschat op ca. 530 kalenderdagen. De samengestelde invloedsstraal van de verschillende fasen reikt tot ca. 450 m van het traject.

Er bevinden zich geen bijzonder beschermde gebieden in de omgeving van de projectsite en er zijn geen zettingsrisico's verbonden aan de voorziene grondwaterverlagingen. In de omgeving van de geplande bemalingen bevinden zich verschillende bij OVAM gekende dossiers. De invloed van de bemaling op de gekende grondwaterverontreinigingen in de buurt werd geanalyseerd en als aanvaardbaar geacht.

De bemaling heeft geen invloed op speciale beschermingszones. Het maximale debiet ligt lager dan 2.500 m³/dag. Het totale cumulatieve debiet voor de verschillende fasen bedraagt is minder dan 180.000 m³ en het grondwater wordt in verschillende fasen tot meer dan 4,0 m-mv verlaagd. Hieruit volgt dat de bemaling (rubriek 53.2.2°b) onder een klasse 2 omgevingsvergunning ressorteert. De lozing van het bemalingswater ressorteert in een klasse 2 (rubriek 3.8.1°b).

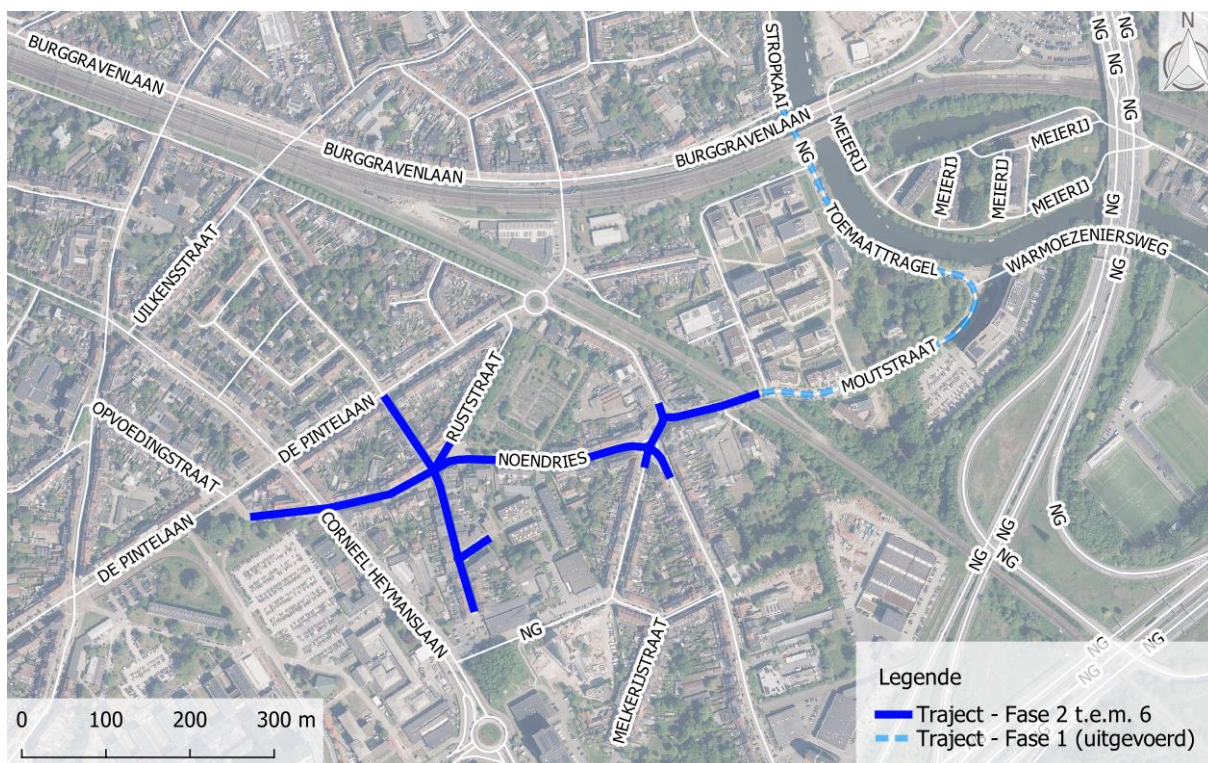
Er worden verhoogde lozingsnormen voor arseen (50 µg/l) en minerale olie (500 µg/l) aangevraagd.

2 Inleiding

2.1 Vraagstelling

Voor de aanleg van de riolering cluster Noendries te Gent zal het grondwater tijdelijk verlaagd moeten worden (Figuur 2). Er werd reeds een bemalingsstudie opgesteld in 2022 voor het gehele traject (2022_05_16-RHON_KGRA-AGT3656-Rapport-v4). Hiervoor is er ook al een vergunning verleend (referentie: OMV_2022057930). Enkel de eerste fase is uitgevoerd.

Fasen 2 t.e.m. 6 worden vanaf 2026 uitgevoerd. Voor deze fasen wordt een nieuwe vergunningsaanvraag ingediend die rekening houdt met de nieuwe wetgeving die sinds april 2025 van kracht is. Bovendien wordt hierbij rekening gehouden met monitoringsresultaten van de eerste fase. Aan AGT nv werd gevraagd om een nieuw bemalingsadvies op te stellen voor de resterende bemalingsfasen 2 t.e.m. 6. De totale bemalingsduur, inclusief pauzes tussen de verschillende fasen, wordt ingeschat op ca. 520 dagen.



Figuur 2: Ligging van het aan te leggen rioleringstraject te Gent.

2.2 Onderzoeksstrategie

In dit bemalingsadvies wordt gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever aangeleverde gegevens, gegevens uit de database van AGT nv en publiek openbare gegevens zoals Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV). Bovendien wordt ook rekening gehouden met monitoringsdata en analyse-resultaten van de uitvoering van het eerste fase.

De bemalingsstudie omhelst volgende onderdelen:

- gegevensverzameling en bespreking milieutechnische en andere randvoorwaarden;

- berekening van absolute en differentiële theoretische zettingen;
- praktische uitvoering van de bemaling;
- opmaak van een numeriek grondwatermodel ter bepaling van het te verpompen debiet en de invloedsstraal van de bemaling;
- bespreking effecten op de omgeving;
- bespreking risico's en onzekerheden;
- noodzakelijke monitoring;
- nazicht van de omgevingsvergunningsklasse.

3 Gegevensverzameling en randvoorwaarden

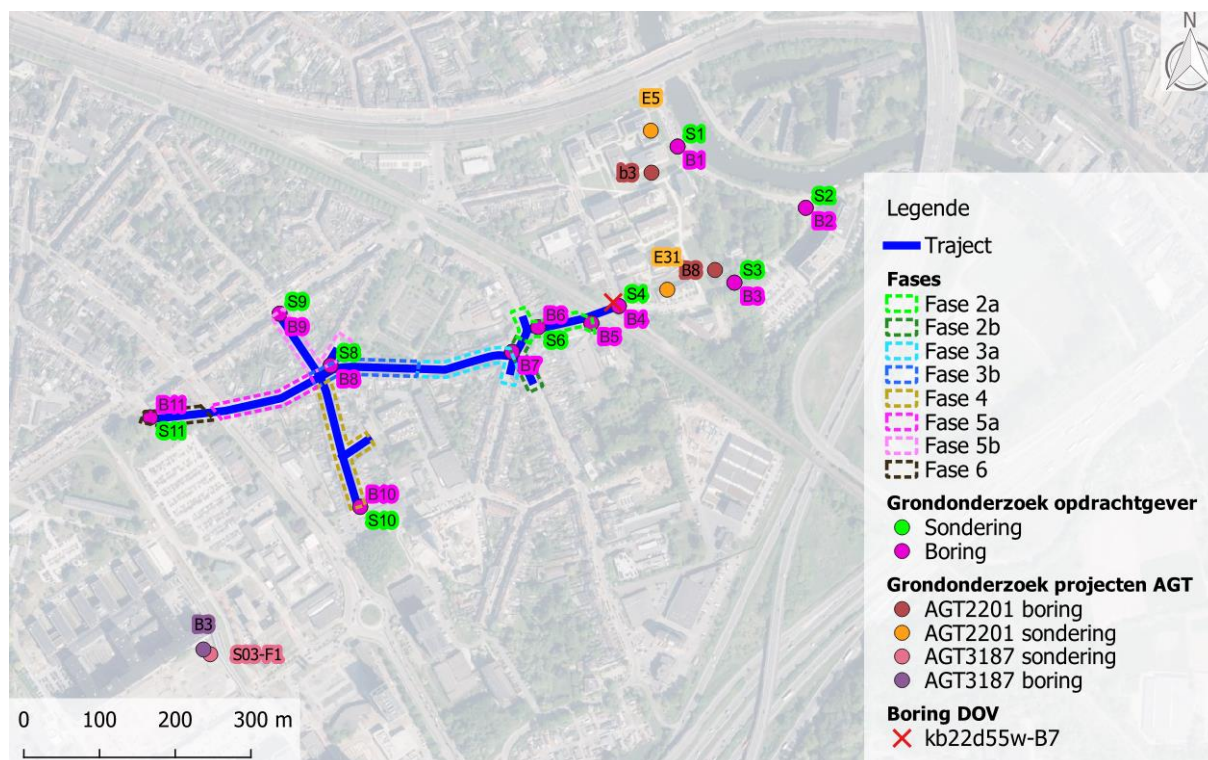
Deze paragraaf betreft een overzicht van de beschikbare gegevens die voorhanden zijn bij aanvang van het bemalingsadvies alsook de randvoorwaarden die in rekening moeten genomen worden.

3.1 Grondonderzoek

Er wordt gebruik gemaakt van de beschikbare info verkregen van de opdrachtgever en van de vrij raadpleegbare data van DOV. De volgende gegevens over de ondergrond zijn beschikbaar:

- Inplantingsplan en mechanische sondeergrafieken (S1 – S11) uitgevoerd door Sondex nv, rapport 33753 (Bijlage 13.1);
- Inplantingsplan en boorstaten (B1 – B10; PB1 – PB5; I1 – I5) uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België, projectcode: PMIMP19218 (Bijlage 13.2);
- Bijkomend grondonderzoek naburige projecten AGT2201 en AGT3187 (Bijlage 13.3);
- Virtueel profiel van het Geologisch en Hydrogeologisch 3D-model uit DOV (Bijlage 13.4);
- Boring kb22d55w-B7 van DOV (Bijlage 13.6);
- Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHM).

Het rioleringstraject zal aangelegd worden in verschillende fasen. Het beschikbare grondonderzoek met de faseverdeling is weergegeven in Figuur 3. Het gemiddeld maaiveldpeil van het traject bedraagt, volgens het DHM, ca. +8,8 mTAW.



Figuur 3: De faseverdeling en het beschikbare grondonderzoek.

De geologische opbouw van de ondergrond ter hoogte van het traject kan op basis van de hierboven beschreven gegevens en de tabel met karakteristieke grondparameters in Eurocode 7 (NBN EN 1997-1 ANB:2014) bepaald worden (Tabel 1). Let op! De ondergrond is zeer heterogeen in opbouw en het aangereikte grondonderzoek is niet eenduidig (vb. zie Figuren 4 en 5).

- De ondergrond start met een geroerde zandige toplaag tot ca. 1 à 3 m-mv die plaatselijk steen- of puinhoudend kan zijn (L1);
- De tweede grondlaag (L2) reikt tot ca. 10 à 14 m-mv (dikte enkel duidelijk waarneembaar in S4, S5, E5, E31 en S03-F1) en bestaat uit tertiair glauconiet- en kleihoudend matig gepakt fijn zand, waarin plaatselijk sterk kleihoudende lenzen en kleine zandsteenbanken kunnen voorkomen. De hoeveelheid aan bijmenging van klei en de dikte en het voorkomen van de kleilenzen verschilt sterk in het aangereikte grondonderzoek dat bovendien elkaar soms tegensprekt. Hierdoor is een nauwkeurige beschrijving van deze grondlaag onmogelijk. In de boorstaten B1 tot B3, B6 tot B10 en PB1 tot PB5 wordt grondlaag L2 als leem beschreven. Er wordt verondersteld dat dit eigenlijk klei moet zijn, aangezien PB3 en B4 op dezelfde plaats zijn uitgevoerd en grondlaag L2 in B4 (uitgevoerd met Sonic Drill) wel als klei beschreven wordt (Figuur 4).

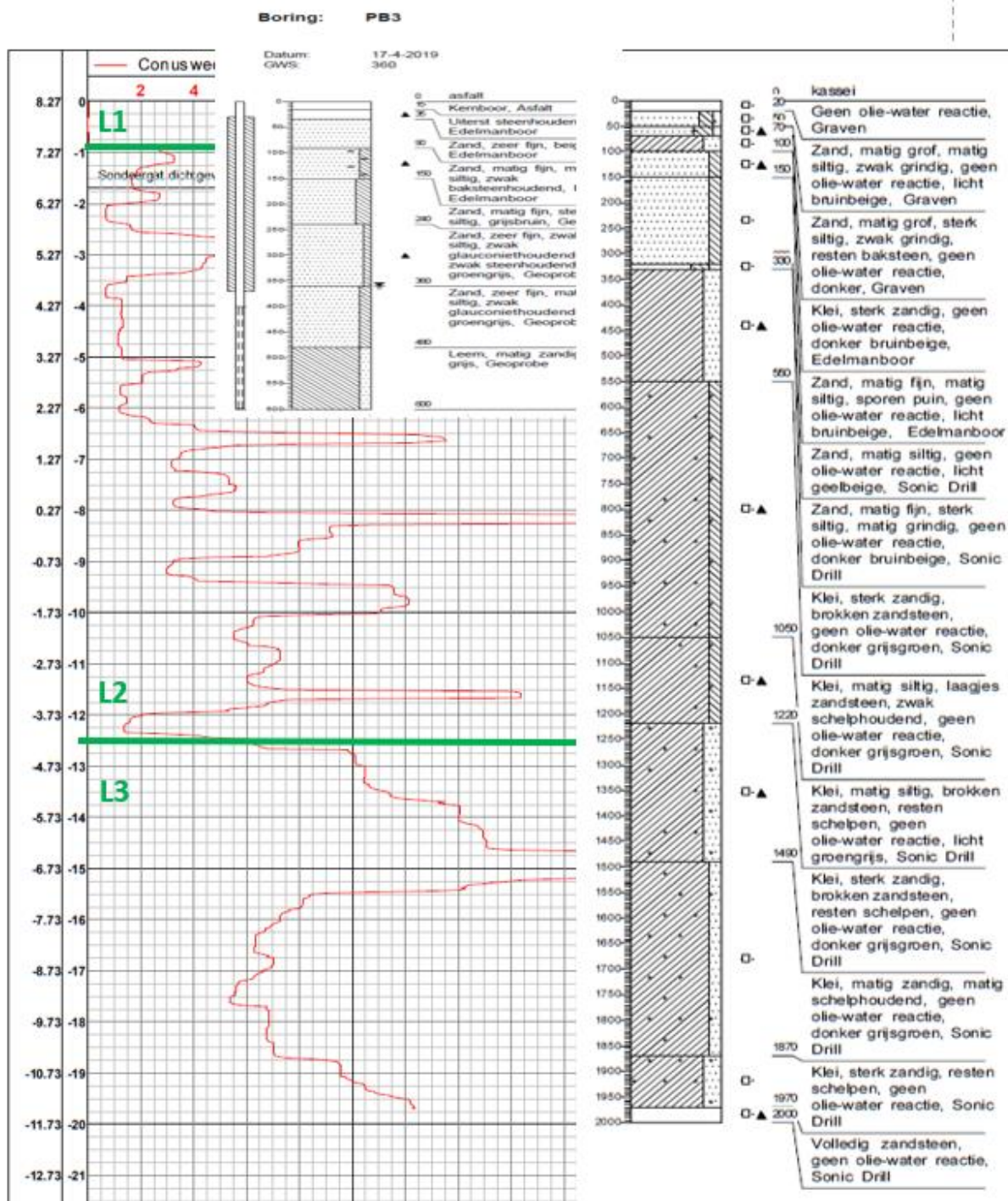
Grondlaag L2 behoort alleszins tot de Formatie van Gentbrugge. Deze formatie bestaat uit drie leden (Vlierzele, Pittem en Merelbeke). Het Lid van Vlierzele wordt ingedeeld bij het Ledo Paniseliaan Brusseliaan Aquifersysteem (HCOV 0640). De leden van Pittem en Merelbeke worden bij het Paniseliaan Aquitardsysteem (HCOV 0700) ingedeeld. De drie leden gaan over van licht kleihoudend zand (Vlierzele) tot kleihoudend zand afwisselend met zandhoudende klei (Pittem) tot klei (Merelbeke). Op basis van de beschikbare mechanische sonderingen,

uitgevoerd langsheen het traject, is een dergelijke overgang niet waarneembaar door het ontbreken van het wrijvingsgetal. Het Lid van Merelbeke werd in het naburige project van AGT (3187) wel teruggevonden. Er wordt in voorliggende bemalingsstudie aangenomen dat grondlaag L2 hoofdzakelijk kleihoudend zand betreft (Lid van Vlierzele). Mogelijks behoren, in sommige delen van het traject, de onderste meters van grondlaag L2 tot de leden van Pittem en of Merelbeke. Hierover kan met de beschikbare informatie geen verder uitsluitel gemaakt worden, opnieuw mede doordat het grondonderzoek zelfs op exact dezelfde locatie door middel van verschillende proeven anders beschreven wordt (Figuren 4 en 5);

- De derde grondlaag (L3) bestaat uit zeer fijn glauconiet- en kleihoudend zand waarin er plaatselijk meer bijmenging van klei kan voorkomen. Dit is het zand van Egem dat behoort bij de Formatie van Tielt (HCOV 0800). Hierna volgt, volgens DOV, vanaf ca. -38 à -42 mTAW het Ieperiaan Aquitardsysteem (HCOV 0900).

Tabel 1: Indeling in grondlagen volgens de plaatselijke sonderingen.

Sondering	Maaiveld	Basis L1		Basis L2		L3 - Einde sondering	
#	mTAW	m-mv	mTAW	m-mv	mTAW	m-mv	mTAW
S1	7,70	1,80	5,90	/	/	/	/
S2	7,19	1,00	6,19	/	/	/	/
S3	7,45	1,00	6,45	/	/	/	/
S4	8,27	1,00	7,27	12,20	-3,93	19,60	-11,33
S5	8,58	3,00	5,58	12,50	-3,92	19,60	-11,02
S6	8,76	1,50	7,26	/	/	/	/
S7	8,57	1,40	7,17	/	/	/	/
S8	9,31	1,20	8,11	/	/	/	/
S9	9,20	1,00	8,20	/	/	/	/
S10	9,35	1,00	8,35	/	/	/	/
S11	8,83	2,00	6,83	/	/	/	/
Gemiddelde:	8,47	1,45	7,03	12,35	-3,93	-	-



Figuur 4: Sondering S4 met weergave van de laagindeling (groene lijnen) en de twee boringen (PB3 en B4) uitgevoerd met de Geoprobe en Sonic drill op dezelfde locatie.



**Vlaanderen**
is ondergrond

DOV Boorrapport

Boring
Proefnummer: kb22d55w-B7
X (mLambert): 105445.0 (XY_gedigitaliseerd op topokaart)
Y (mLambert): 191218.0 (XY_gedigitaliseerd op topokaart)
Z (mTAW): 8.00 (Z_afgeleid van topokaart)
Gemeente: Gent
Uitvoerder: NMBS
Opmerking: opdrachtgever : Chemins de fer

Aanvangsdatum: 01/01/1902
Uitvoeringsmethode: onbekend
Diepte (m): 0.00 - 10.20
Water op (m):

Lithologische beschrijving - 01/01/1902
Auteur(s): Onbekend (bedrijf-dienst onbekend) Betrouwbaarheid: twijfelachtig
Kwaliteit:
Score: zeer goed Boormethode score: Onbekend

Van(m)	Tot(m)	M	Beschrijving
0.00	0.80		bruin leemhoudend zand
0.80	1.70		grijsgeel fijn zand
1.70	2.00		grijsgeel zand met enkele rolkeien, zandsteen en grind
2.00	3.00		grijs, licht kleioudend zand, schilferig en glauconiethoudend
3.00	4.40		grijs, licht kleioudend zand, schilferig en glauconiethoudend, met zandsteen
4.40	6.30		grijs, kleioudend zand, glauconiethoudend, schilferig, metzandsteen
6.30	8.30		grijs, kleioudend zand, glauconiethoudend, schilferig, metzandsteen, licht fossielhoudend ?
8.30	9.50		grijs, kleioudend zand, glauconiethoudend, met 1 zandsteen
9.50	10.20		grijsgroen, kleioudend zand, glauconiethoudend en weinig fossielhoudend
10.20	10.20		harde zandsteen, niet doorboord

Formele stratigrafie - 30/07/1992
Auteur(s): De Ceukelaire, Marleen (Universiteit Gent) Betrouwbaarheid: twijfelachtig

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving	Betrouwbaarheid
0.00	2.00	Q - Groep van Quartaire afzetting	onbekend
2.00	4.40	GeVl - Lid van Vlierzele (Formatie van Gentbrugge)	onbekend
4.40	10.20	GePi - Lid van Pittem (Formatie van Gentbrugge)	onbekend

Quartaire stratigrafie - 17/08/1999
Auteur(s): Vermeire (bedrijf-dienst onbekend) Betrouwbaarheid: onbekend

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving	Betrouwbaarheid
0.00	2.00	Weichseliaan, continentaal, fluviaal, periglaciaal, ,	goed

Figuur 5: Boring van DOV uitgevoerd op dezelfde locatie als S4 en de twee boringen B4 en PB3.

3.2 Gegevens hydrogeologie

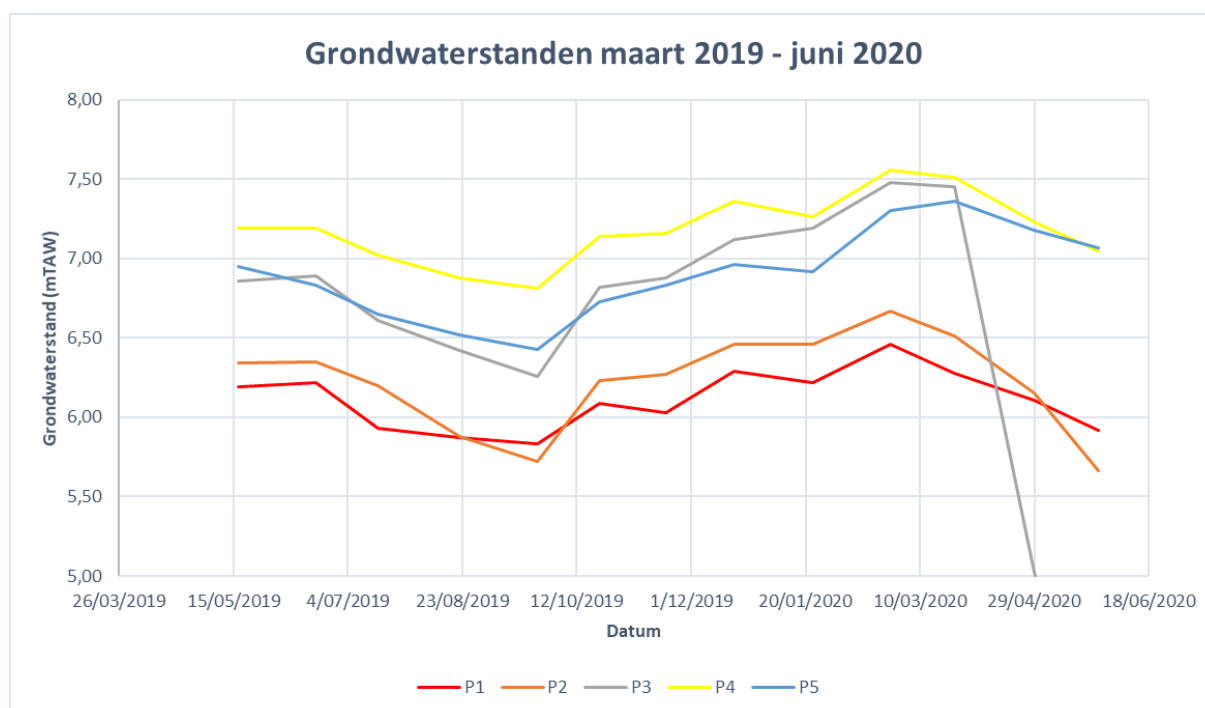
3.2.1 Grondwaterstand

Langsheen het traject werden vijf peilbuizen geplaatst (Figuur 7) met een filterelement tussen de 4 en 6 m-mv (zand van Vlierzele – L2) . In deze peilbuizen werd de grondwaterstand in rust gedurende 2019-2020 meermaals opgemeten (Tabel 2 en Figuur 6). Bij P2 en P3 worden de laatste twee metingen buiten beschouwing gelaten omdat er een bemaling vlakbij actief was. In de zettingsberekeningen zal gebruik gemaakt worden van de laagst gemeten grondwaterstanden.

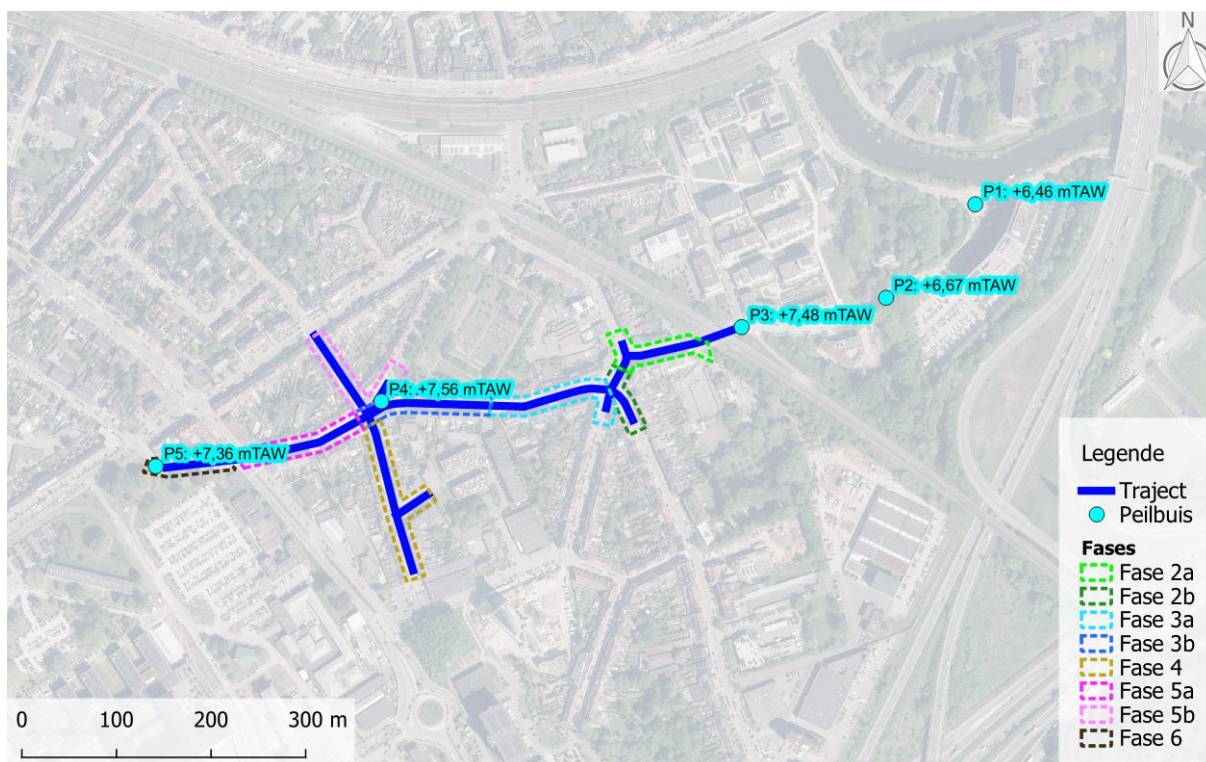


Tabel 2: Peilbuizen (P1-P5) met het niveau maaiveld en de minimaal en maximaal gemeten grondwaterstanden in rust in mTAW.

Peilbuis	Maaiveld	Grondwaterpeil	
	mTAW	MIN	MAX
P1	7,19	5,83	6,46
P2	7,45	5,72	6,67
P3	8,27	6,26	7,48
P4	9,31	6,81	7,56
P5	8,83	6,43	7,36



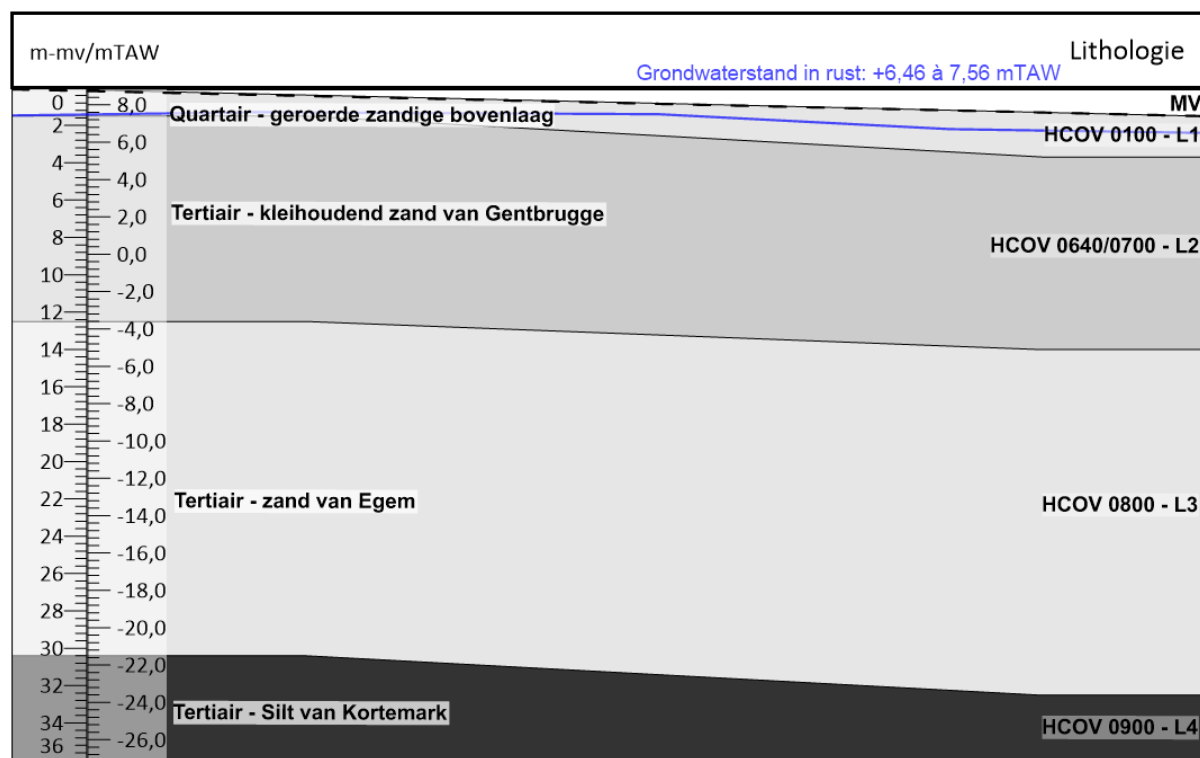
Figuur 6: Grondwaterstanden in rust opgemeten in P1-P5 van maart 2019 - juni 2020.



Figuur 7: Peilbuizen P1 - P5 met de maximaal gemeten GWS (mTAW) van de meetreeks.

3.2.2 Hydrogeologisch profiel

Op basis van de grondopbouw en de gemeten grondwaterstanden wordt een lokaal vereenvoudigd hydrogeologisch profiel opgesteld (Figuur 8). Op dit profiel worden de geïdentificeerde grondlagen ingedeeld volgens de Hydrogeologische Codering van de Ondergrond van Vlaanderen (HCOV).



Figuur 8: Vereenvoudigd hydrogeologisch profiel.

3.3 Gegevens projectsite

Door de opdrachtgever werden de uitvoeringsplannen van het rioleringstraject aangereikt. Het aan te leggen rioleringstraject heeft een totale lengte van ca. 1.000 m en zal dus, aangezien fase 1 al voltooid is, uitgevoerd worden in 5 resterende fasen. De lengte, het gemiddeld maaiveldniveau, het diepste bemalingspeil, het gemiddeld bemalingspeil en de duurtijd worden per fase weergegeven in Tabel 3. Alle aan te leggen inspectieputten met de uitgravings- en bemalingspeilen zijn weergegeven in Tabel 4a en 4b. In Figuur 9 t.e.m. 11 worden de diepste uitgravingsputten weergegeven. Dit betreffen hoofdzakelijk de DWA putten.

Tabel 3: Karakteristieken gefaseerde bemaling.

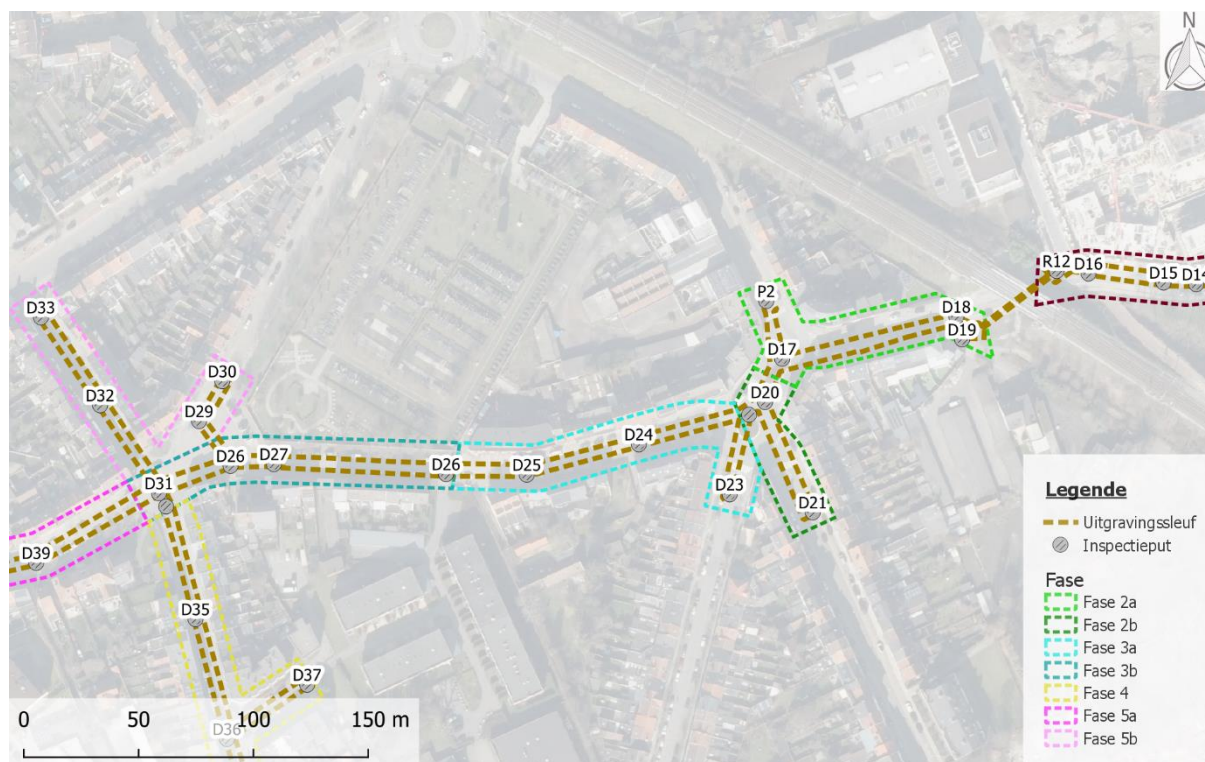
Fase #	Lengte m	Maaiveld mTAW	D Bemalingspeil mTAW	G Bemalingspeil mTAW	tijd dagen
2	190	8,65	2,17	4,28	56
3	310	8,87	3,86	4,47	56
4	210	9,13	4,43	5,18	28
5	270	8,83	4,45	4,77	56
6	80	8,74	5,92	6,09	21

Tabel 4a: Overzicht van het maaiveld-, uitgravings- en bemalingspeil van de verschillende inspectieputten voor fase 2 t.e.m. 4. De kleurencodes komen overeen met de fasering.

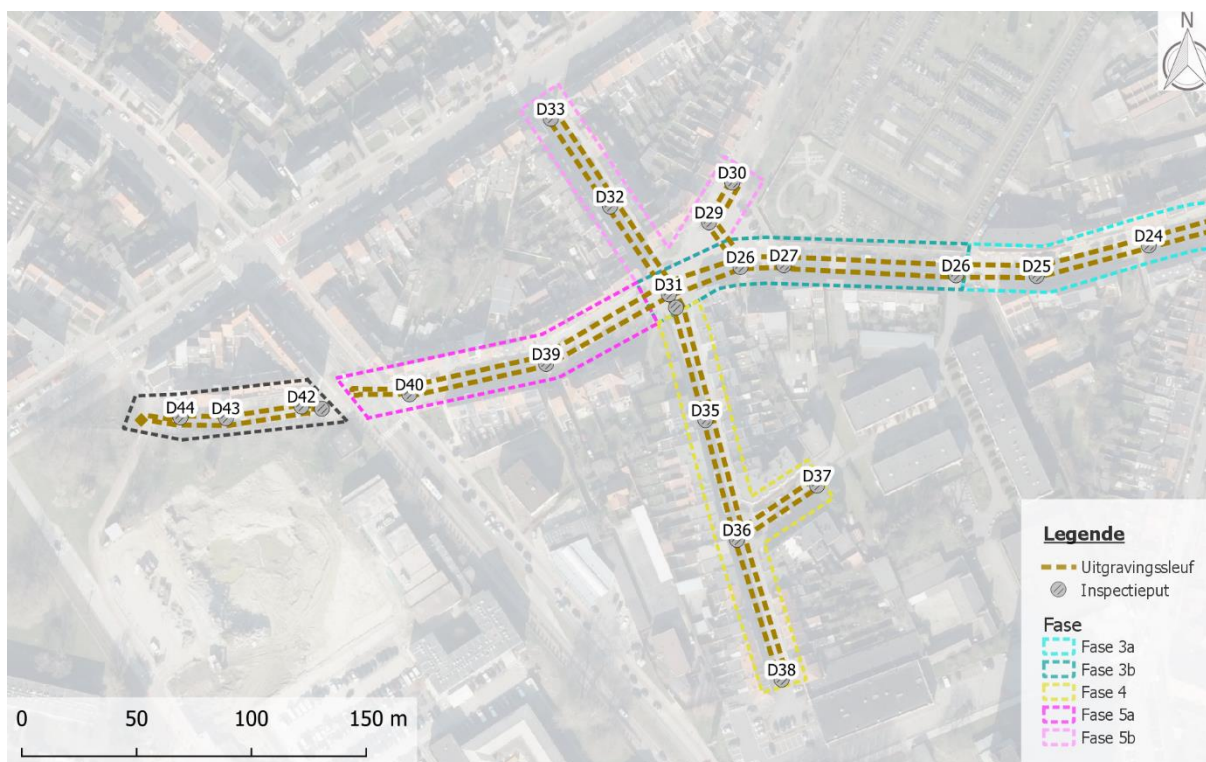
Nr. IP	Fase	Maaiveld	Diepte	Dikte bodem IP	Dikte fundering IP	Uitgraving		Bemalingspeil
#	#	mTAW	m	m	m	m-mv	mTAW	mTAW
D17	2	8,73	4,12	0,20	0,20	4,52	4,21	3,71
D18	2	8,57	3,57	0,20	0,20	3,97	4,60	4,10
D19	2	8,62	3,57	0,20	0,20	3,97	4,65	4,15
D20	2	8,77	4,06	0,20	0,20	4,46	4,31	3,81
D21	2	8,53	3,56	0,25	0,25	4,06	4,47	3,97
D22	2	8,79	4,03	0,20	0,20	4,43	4,36	3,86
P2	2	8,75	5,58	0,30	0,20	6,08	2,67	2,17
R13	2	8,63	4,01	0,25	0,20	4,46	4,17	3,67
R14	2	8,60	1,42	0,20	0,20	1,82	6,78	6,28
R15	2	8,60	2,82	0,20	0,20	3,22	5,38	4,88
R17	2	8,65	2,82	0,20	0,20	3,22	5,43	4,93
R19	2	8,62	2,94	0,33	0,33	3,60	5,02	4,52
R20	2	8,78	2,76	0,25	0,25	3,26	5,52	5,02
S2	2	8,60	2,80	0,25	0,20	3,25	5,35	4,85
D23	3	8,57	3,63	0,25	0,25	4,13	4,44	3,94
D24	3	8,61	3,75	0,20	0,20	4,15	4,46	3,96
D25	3	8,61	3,65	0,20	0,20	4,05	4,56	4,06
D26	3	8,95	3,92	0,20	0,20	4,32	4,63	4,13
D27	3	9,19	4,01	0,20	0,20	4,41	4,78	4,28
D28	3	9,14	3,91	0,20	0,20	4,31	4,83	4,33
D31	3	9,06	3,76	0,20	0,20	4,16	4,90	4,40
R21	3	8,49	2,95	0,33	0,33	3,61	4,88	4,38
R21	3	8,49	2,64	0,20	0,20	3,04	5,45	4,95
R23	3	8,95	2,84	0,30	0,30	3,44	5,51	5,01
R24	3	9,27	3,05	0,30	0,30	3,65	5,62	5,12
R25	3	9,24	3,33	0,30	0,30	3,93	5,31	4,81
R28	3	9,05	3,08	0,30	0,30	3,68	5,37	4,87
D34	4	9,05	3,72	0,20	0,20	4,12	4,93	4,43
D35	4	9,05	3,52	0,20	0,20	3,92	5,13	4,63
D36	4	9,16	3,41	0,20	0,20	3,81	5,35	4,85
D37	4	9,10	3,14	0,20	0,20	3,54	5,56	5,06
D38	4	9,37	3,36	0,20	0,20	3,76	5,61	5,11
R30	4	8,98	2,95	0,20	0,20	3,35	5,63	5,13
R31	4	9,19	2,66	0,20	0,20	3,06	6,13	5,63
R32	4	9,04	2,31	0,20	0,20	2,71	6,33	5,83
R33	4	9,35	2,49	0,20	0,20	2,89	6,46	5,96

Tabel 4b: Overzicht van het maaiveld-, uitgravings- en bemalingspeil van de verschillende inspectieputten voor fase 5 en 6. De kleurencodes komen overeen met de fasering.

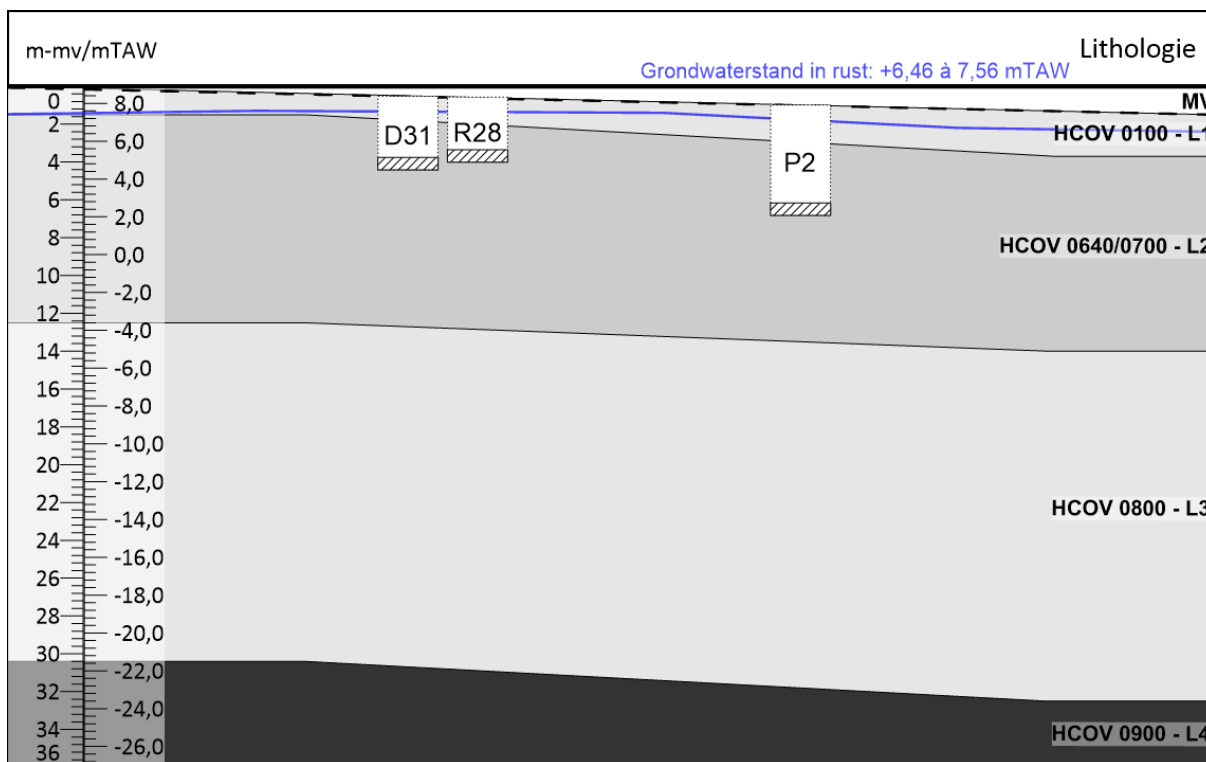
Nr. IP	Fase	Maaiveld	Diepte	Dikte bodem IP	Dikte fundering IP	Uitgraving		Bemalingspeil
#	#	mTAW	m	m	m	m-mv	mTAW	mTAW
D29	5	8,94	3,59	0,20	0,20	3,99	4,95	4,45
D30	5	8,94	3,48	0,20	0,20	3,88	5,06	4,56
D32	5	8,85	3,46	0,20	0,20	3,86	4,99	4,49
D33	5	8,77	3,29	0,20	0,20	3,69	5,08	4,58
D39	5	8,69	3,08	0,20	0,20	3,48	5,21	4,71
D40	5	8,73	2,81	0,20	0,20	3,21	5,52	5,02
R26	5	9,01	3,29	0,30	0,30	3,89	5,12	4,62
R27	5	8,90	2,93	0,20	0,20	3,33	5,57	5,07
R35	5	8,77	2,76	0,25	0,25	3,26	5,51	5,01
R36	5	8,77	3,19	0,20	0,20	3,59	5,18	4,68
D41	6	8,59	1,77	0,20	0,20	2,17	6,42	5,92
D42	6	8,60	1,76	0,20	0,20	2,16	6,44	5,94
D43	6	8,71	1,80	0,20	0,20	2,20	6,51	6,01
D44	6	8,70	1,75	0,20	0,20	2,15	6,55	6,05
R38	6	9,06	2,24	0,20	0,20	2,64	6,42	5,92
R39	6	8,98	1,88	0,20	0,20	2,28	6,70	6,20
R40	6	8,78	1,66	0,20	0,20	2,06	6,72	6,22
R41	6	8,65	1,51	0,20	0,20	1,91	6,74	6,24
R42	6	8,61	1,43	0,20	0,20	1,83	6,78	6,28



Figuur 9: Fase 2 en 3 met weergave van de uitgravingsseuf en de inspectieputten.



Figuur 10: Fase 4, 5 en 6 met weergave van de uitgravingsleuf en de inspectieputten.

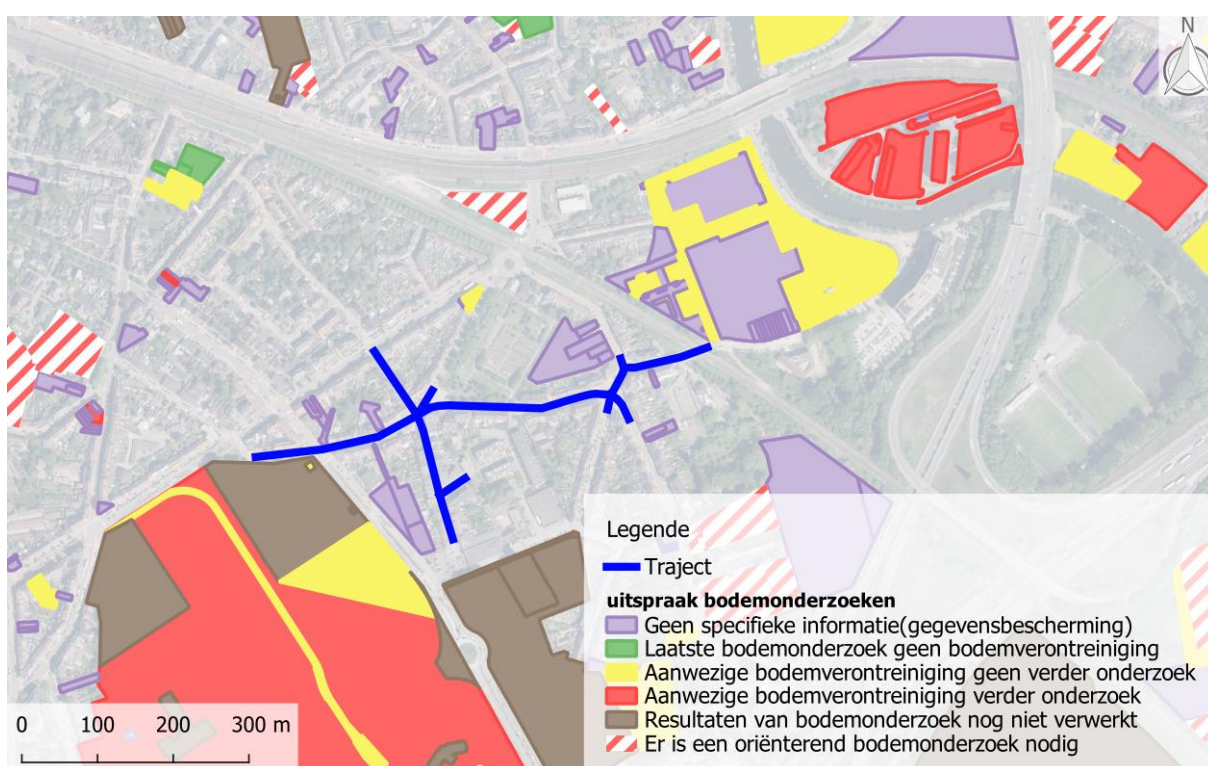


Figuur 11: Vereenvoudigd lokaal hydrogeologisch profiel met voorstelling van de te bemaalen inspectieputten.

3.4 Grondwaterkwaliteit – Potentieel verontreinigd bemalingswater

Om na te gaan of de lozing van het bemalingswater ingedeeld is onder rubriek 3.8 moet onderzocht worden of er sprake is van potentieel verontreinigd bemalingswater:

- De bemaling is niet gelegen of op naast een perceel waar zich een schadegeval heeft voorgedaan;
- Het traject ligt ook niet in een actuele no regret zone voor PFAS;
- De bemaling is echter wel gelegen naast meerdere percelen die een risicoground betreffen (Figuur 12);
- Het traject is ook gelegen naast verschillende percelen waarvoor decretale bodemonderzoeken zijn uitgevoerd (zie paragraaf 3.5.2);



Figuur 12: Screening potentieel verontreinigd bemalingswater.

Op basis van deze kaartinformatie kan men dus afleiden dat er sprake is van potentieel verontreinigd bemalingswater voor de subfasen 2a, 2b, 5a en 6.

In 2022 werd door de Bodemkundige Dienst van België v.z.w. staalnames en analyses uitgevoerd op het grondwater ter hoogte van de vijf peilbuizen aanwezig langs het traject. De resultaten van het analysecertificaat zijn terug te vinden in bijlage 13.7.

- In P3 en P4 worden concentraties boven het indelingscriterium aangetroffen voor arseen (7,9 µg/l P3; 5,4 µg/l P4; 5 µg/l IC).

Eind 2024 en begin 2025 werden er verschillende analyses uitgevoerd op het bemalingswater van fase 1 (zie bijlage 13.8). Hieruit blijkt dat enkel voor arseen een concentratie werd aangetroffen die hoger is dan het indelingscriterium. De maximale concentratie arseen werd in het effluent gemeten

op 18/11/2024 en komt overeen met 12 µg/l. Voor benzeen werd bij geen enkel staal een concentratie gemeten die hoger is dan de rapportagegrens, hoewel dit mogelijk verwacht werd op basis van voorgaande projecten van AGT. Hieruit kan men afleiden dat er voor benzeen geen verhoogde lozingsnorm moet worden aangevraagd.

In 2025 werden door Group Van Vooren opnieuw staalnames en analyses uitgevoerd op het grondwater in 4 peilbuizen ter hoogte van het traject van fasen 2 t.e.m. 6. Deze resultaten zijn terug te vinden in bijlage 13.9.

- In Pb6, Pb7 en Pb8 worden concentraties boven het indelingscriterium aangetroffen voor arseen (13 µg/l Pb6; 5,3 µg/l Pb7; 6,9 µg/l Pb8; 5 µg/l IC).

Er zal een verhoogde lozingsnorm aangevraagd worden voor arseen (50 µg/l, 10xIC en conform standaardprocedure bodemsaneringsproject). Aangezien er in Gent vaak verhoogde concentraties aan minerale olie voorkomen (communicatie Stad Gent), wordt hier ook een verhoogde lozingsnorm voor aangevraagd (500 µg/l BSN).

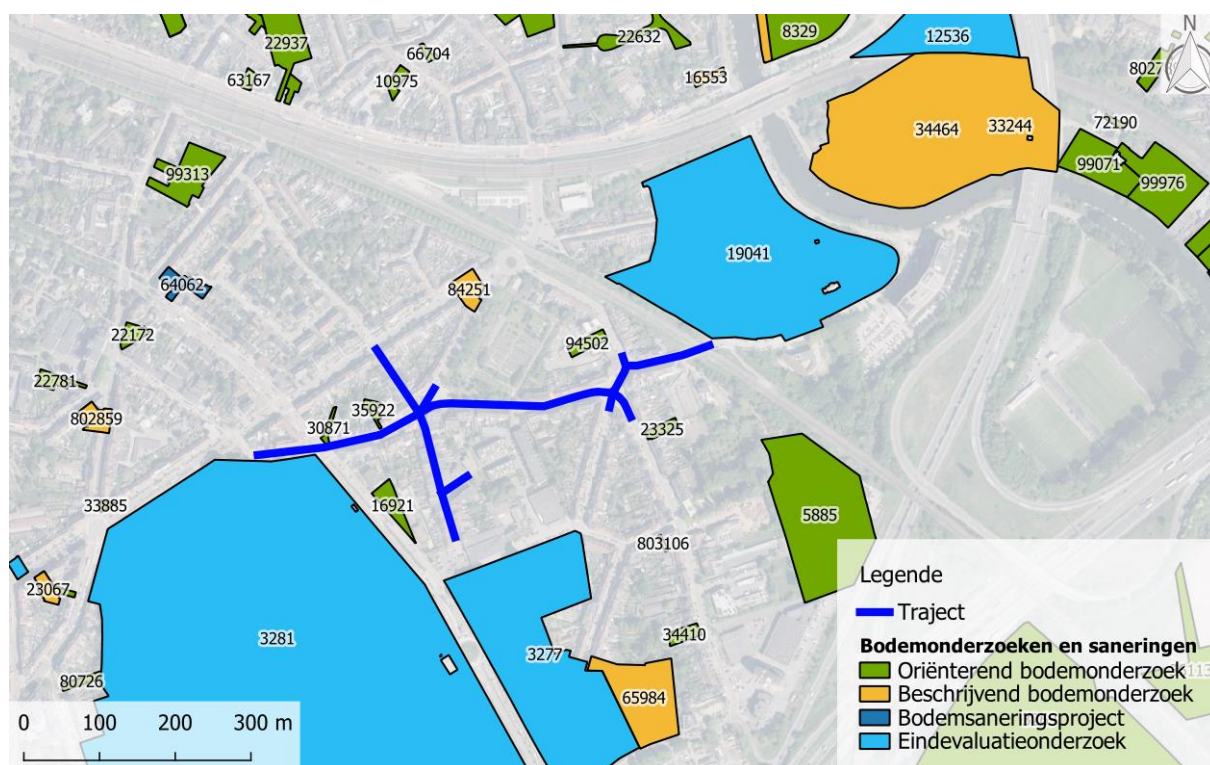
3.5 Gegevens omgeving

3.5.1 Bijzonder beschermde gebieden

Er liggen geen bijzonder beschermde gebieden in de omgeving van het aan te leggen rioleringstraject.

3.5.2 OVAM dossiers

De bij OVAM gekende dossiers in de omgeving van het traject zijn weergegeven in Figuur 13. De mogelijke invloed van de gefaseerde bemaling op deze dossiers wordt verder besproken in paragraaf 6.4.



Figuur 13: Overzicht van de bij OVAM gekende dossiers in de omgeving van het traject.

3.5.3 Bestemming bemalingswater

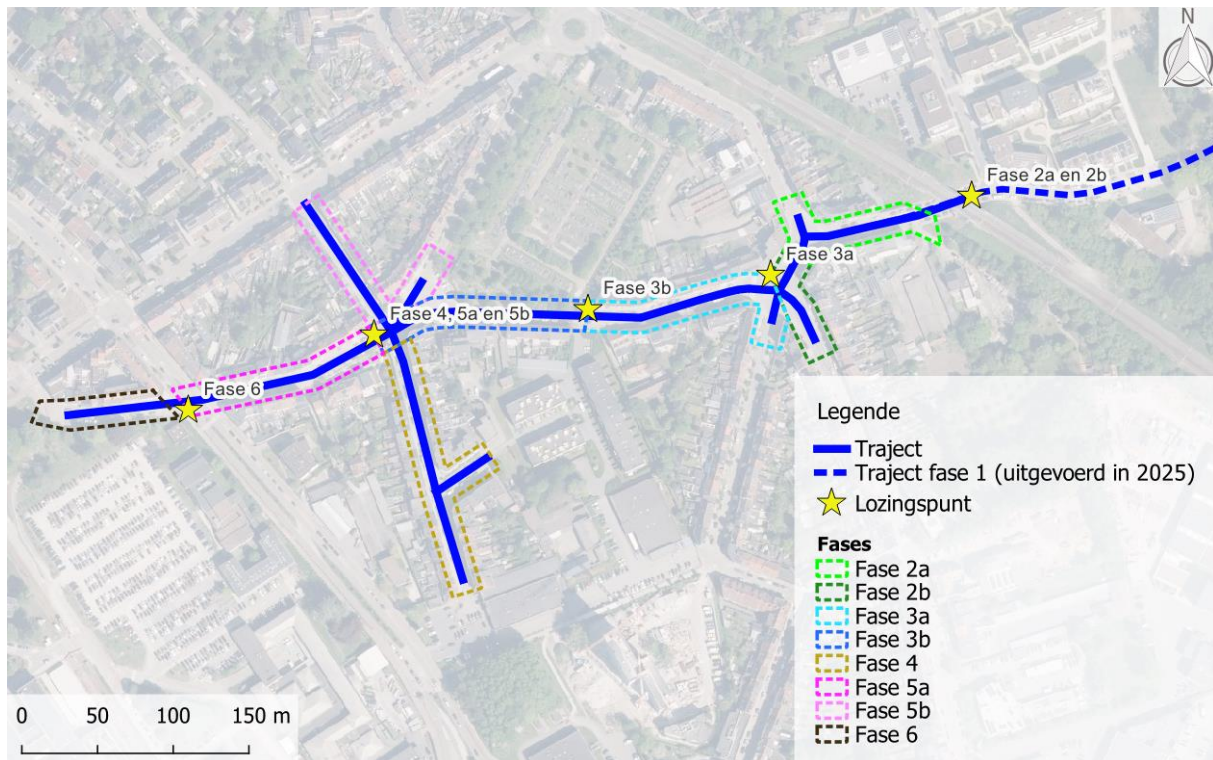
Voor fase 1 werd het bemalingswater geloosd op de waterlopen Vertakking De Pauw en de Ottergemse Beek.

Indien mogelijk dient niet verontreinigd bemalingswater zoveel mogelijk geretourneerd te worden in dezelfde watervoerende laag. Omwille van de stedelijke omgeving en omdat het bemalingswater belucht zal zijn, zal retourneren van het bemalingswater niet haalbaar zijn. Grondwater dat belucht wordt, kan door oxidatie neerslagproducten vormen op de retourbronnen en deze verstoppem. De omgeving van de projectsite is bovendien dicht bebouwd.

Gezien het bemalingswater potentieel verontreinigd is, waarschijnlijk zal het te hoge concentraties aan arseen en mogelijk ook hoge concentraties minerale olie bevatten, is het ook niet geschikt voor hergebruik.

De volgende stap van de bemalingscascade inzake het lozen van bemalingswater, betreft lozing op de waterlopen of RWA.

Voor de overige fasen is dus lozing in het nieuw aangelegde rioleringsstelsel aanbevolen (bv. bij de bemaling voor fase 2 is het nieuw aangelegde gescheiden rioleringsstelsel van fase 1 mogelijk reeds operatief). De verschillende lozingspunten zijn weergegeven op Figuur 14.



Figuur 14: Overzicht van de mogelijke lozingspunten per fase.

4 Theoretische zettingsberekeningen

4.1.1 Absolute zettingen

Bij het uitvoeren van grondwaterverlagingen is een zekere samendrukking van de grondlagen te verwachten die zettingen aan het maaiveld kunnen veroorzaken. De zetting van het maaiveld is afhankelijk van de samendrukbaarheid van de grond en de toename in korrelspanning. De korrelspanning komt overeen met het verschil tussen de gronddruk (gewicht van de grond) en de waterdruk. Door het verlagen van het grondwater neemt de waterdruk af, en neemt de effectieve korrelspanning toe. Theoretische absolute zettingen worden berekend door middel van de formule van Terzaghi:

$$\Delta H = \frac{h}{C} \ln \frac{(\sigma_2)}{(\sigma_1)}$$

- ΔH : theoretische absolute eindzetting (m);
- h : dikte van grondpakket waarover zetting wordt berekend (m);
- C : samendrukkingsconstante [$C: \alpha \cdot (q_c / \sigma_1)$];
- σ_1 : korrelspanning in rusttoestand (kN/m^2);
- σ_2 : korrelspanning na grondwaterverlaging (kN/m^2).

De samendrukkingsconstante C wordt berekend op basis van de conusweerstand q_c uit de sondeergegevens en de α -waarde van de betreffende grondlaag ($C = \alpha \cdot q_c / \sigma_1$). De gronddruk wordt berekend op basis van de droge en natte volumegewichten van de grondlagen en de grondwaterstand. De volu-

megewichten en α -waarden van de verschillende grondlagen worden afgeleid op basis van de tabel met karakteristieke grondparameters in Eurocode 7 (NBN EN 1997-1 ANB; Tabel 5).

Tabel 5: Karakteristieke grondparameters Eurocode 7 (NBN EN 1997-1 ANB).

Grondsoort	Bijmenging	Pakkingsdichtheid / consistentie	q_c (MPa)	R_f (%)	γ_k boven P.O. (kN/m ³)	γ_k beneden P.O. (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kPa)	c_u (kPa)	α (**)
grind*	-	matig dicht	10-20 > 20	< 1 %	18 19	20 21	35 40	0 0	- -	3 3
	leem- of kleihoudend	matig dicht	10-20 > 20	1-2 %	19 20	21 22	32 37	0 0	- -	3,5 3,5
zand	-	los matig dicht zeer dicht	2-4 4-10 10-15 > 15	< 1 %	16 17 18 18	18 19 20 20	27 30 32 35	0 0 0 0	- - - -	4 4 3 3
	leem- of kleihoudend	los matig dicht zeer dicht	2-4 4-10 10-15 > 15	1-2 %	16 17 18 19	18 19 20 20	25 27 30 32	0 0 0 0	- - - -	2,5 3 3,5 3,5
leem	-	weinig vast matig vast vrij vast vast	0,4-1 1-2 2-4 > 4	2-4 %	17 18 19 20	17 18 19 20	22 22 22 22	0 2 4 8	10 25 50 100	3 3 2 2
	zandhoudend	weinig vast matig vast vrij vast vast	0,4-1 1-2 2-4 > 4	1-3 %	17 18 19 20	17 18 19 20	25 25 25 25	0 2 4 8	10 25 50 100	2 2 2,5 3
klei	-	weinig vast matig vast vrij vast vast	0,4-1 1-2 2-4 > 4	3-6 %	16 17 18 19	16 17 18 19	20 20 20 20	2 4 8 15	20 50 100 200	3 3 1,5 1,5
	zandhoudend	weinig vast matig vast vrij vast vast	0,4-1 1-2 2-4 > 4	2-5 %	16 17 18 19	16 17 18 19	22 22 22 22	2 4 8 15	20 50 100 200	2 2 2,5 3
veen		weinig vast matig vast vast	0,2-0,5	> 6 %	10	10	15	2	10	0,7
			0,5-1		12	12	15	5	20	0,7
			> 1		14	14	15	10	40	1,5

(*) Voor grind ter plaatse ; voor aangevuld grind wordt $\phi'_k = 35^\circ$ aangenomen.
Voor tijdelijke constructies kan een beperkte cohesie worden aangenomen mits duidelijke verantwoording en afspraken m.b.t. de controle ervan.
(**) Voor het berekenen van zettingen volgens Terzaghi, kan bij gebrek aan oedometerproeven, de samendrukkingsconstante berekend worden uitgaande van $q_c : C = \alpha q_c / \sigma'_v$

Voor tertiaire afzettingen wordt een historische voorbelasting aangenomen waarbij de samendrukkingsconstante C in de formule van Terzaghi vervangen wordt door een herbelastingsconstante A . Volgens de Richtlijnen Bemalingen 2019 – VMM^[1] kan er gesteld worden dat: $A = 8 \cdot C$ voor zandige lagen.

In de zettingsberekeningen is uitgegaan van het van het dichtstbijzijnde en laagst gemeten grondwaterpeil bij elke sondering. De zettingen worden berekend tot de diepte waar de toename in korrelspanning ($\sigma_2 - \sigma_1$) minder dan 10% bedraagt van de korrelspanning is rust. De sonderingen die onvoldoende diep reiken worden eerst verlengd met de waarden van de dichtstbijzijnde diepere sonderingen (bv. S3 wordt vanaf 10,4 m-mv of -2,95 mTAW aangevuld met de waardes uit sondering E31 vanaf -2,97 mTAW) en daarna met de mediaan van de onderste laag.

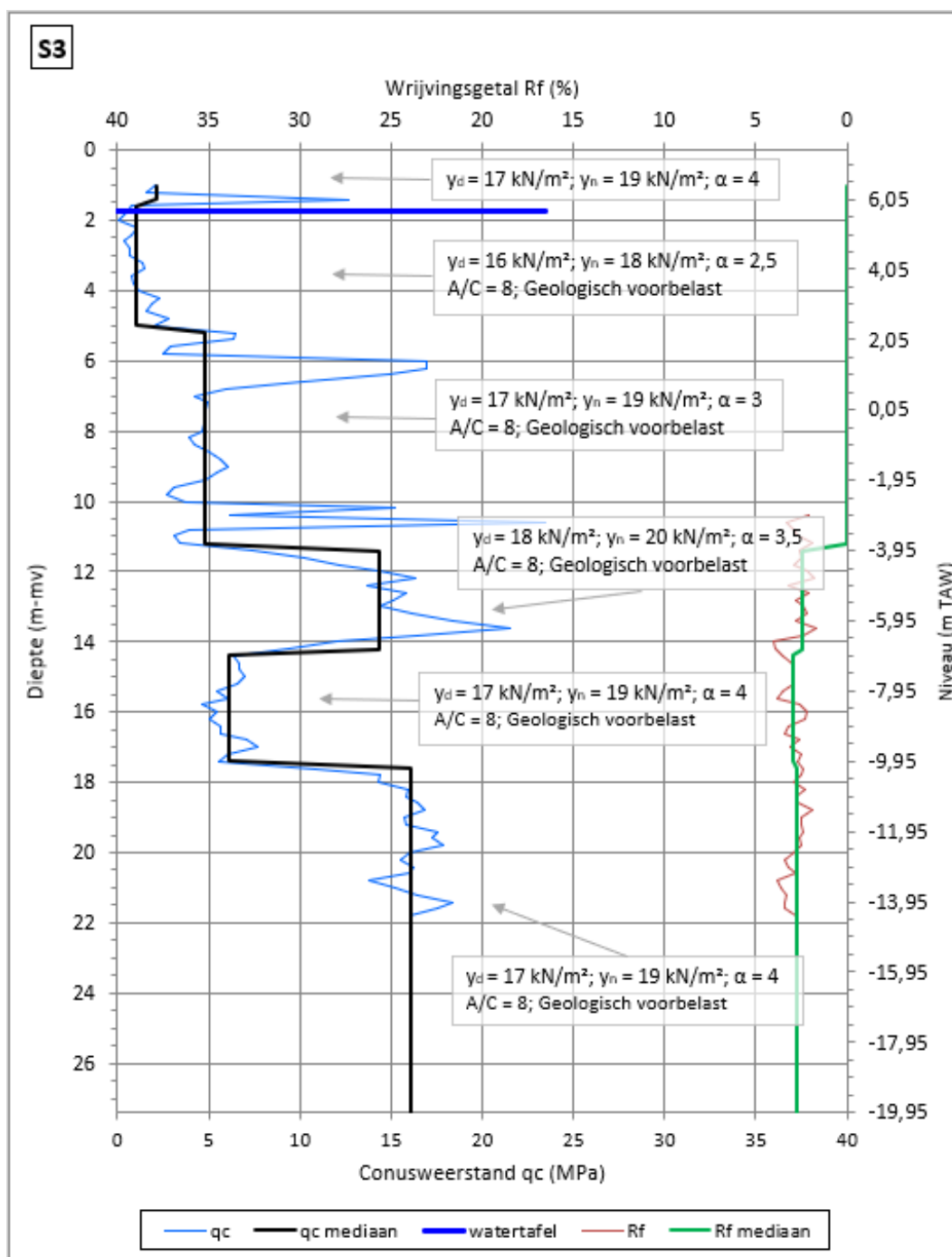
Als algemene richtwaarde voor de maximaal toegestane absolute zetting wordt een grenswaarde van 20 mm vooropgesteld. Op basis van deze grenswaarde dient de ontwerper van de bemaling een risico-inschatting uit te voeren.

De aangenomen parameters voor S3 zijn weergegeven in Tabel 6. Voor de andere sonderingen zijn gelijkaardige parameters gehanteerd.



Tabel 6: Parameters gebruikt bij de zettingsberekening van sondering S3.

top m-mv	Basis m-mv	Beschrijving	γ_d kN/m ³	γ_n kN/m ³	α -	A/C* -
1,00	1,40	matig gepakt zand	17,0	19,0	4,0	
1,40	5,00	los gepakt kleihoudend zand	16,0	18,0	2,5	8,0
5,00	11,20	matig gepakt kleihoudend zand	17,0	19,0	3,0	8,0
11,20	14,20	dicht gepakt kleihoudend zand	18,0	20,0	3,5	8,0
14,20	17,40	matig gepakt kleihoudend zand	17,0	19,0	3,0	8,0
17,40	27,40	zeer dicht gepakt kleihoudend zand	19,0	20,0	3,5	8,0

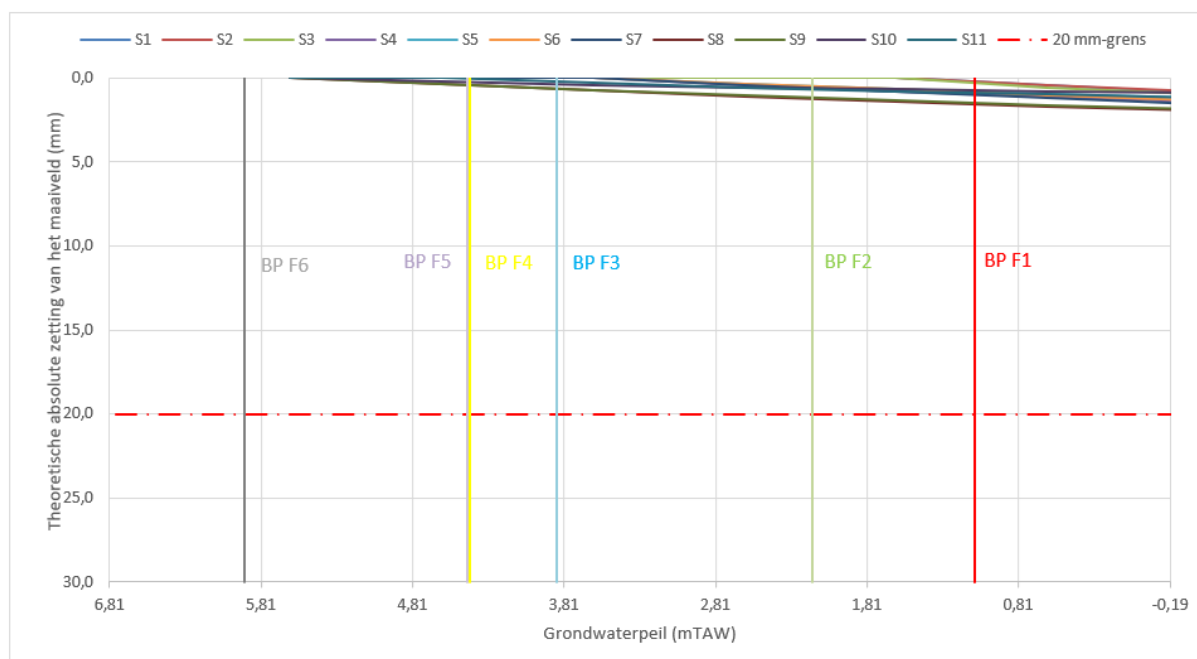


Figuur 15: Sondeergrafiek S3 (aangevuld in de diepte met meetwaarden van de naburige diepe sondering E31; zie bijlage 13.4) waarvoor de mediaan (zwart) van de conusweerstand q_c werd bepaald voor de verschillende grondlagen.

De berekende absolute zettingen in functie van de grondwaterverlaging (m) worden weergegeven in Tabel 7 en Figuur 16. De berekende theoretische eindzettingen van het maaiveld overschrijden de grenswaarde van 20 mm niet bij de benodigde bemalingspeilen. Als gevolg zullen er geen absolute zettingsrisico's optreden die gelinkt zijn aan de geplande bemaling.

Tabel 7: Theoretisch absolute zettingen in functie van de grondwaterverlaging bij S01 tot S04.

Grondwater- peil (m TAW)	Theoretische absolute zetting van het maaiveld (mm)										
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
6,81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,2	0,0
6,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,7	0,4	0,3
6,06	0,0	0,0	1,3	0,5	0,3	0,4	0,4	1,1	1,1	0,6	0,6
5,81	0,0	0,0	0,0	0,8	0,6	0,7	0,8	1,4	1,4	0,7	0,8
5,56	0,5	0,4	0,6	1,1	0,9	1,0	1,2	1,7	1,6	0,8	1,0
5,31	0,9	0,8	1,0	1,4	1,2	1,3	1,5	2,0	1,9	0,9	1,2
5,06	1,3	1,2	1,3	1,7	1,5	1,6	1,8	2,3	2,1	1,0	1,3
4,81	1,7	1,5	1,6	2,0	1,7	1,8	2,1	3,0	2,5	1,6	1,5
4,56	2,0	1,7	1,8	2,3	1,9	2,1	2,4	3,4	2,8	1,9	2,1
4,31	2,4	2,0	2,0	2,6	2,2	2,4	2,7	3,7	3,0	2,2	2,3
4,06	2,8	2,3	2,3	3,0	2,6	2,7	3,1	4,0	3,2	2,4	2,6
3,81	3,2	2,7	2,6	3,4	2,9	3,2	3,6	4,3	3,3	2,5	2,8
3,56	3,6	3,1	3,0	3,7	3,2	3,4	3,9	4,5	3,4	2,7	3,0
3,31	4,1	3,4	3,2	3,9	3,4	3,6	4,1	4,7	3,5	2,8	3,1
3,06	4,5	3,6	3,5	4,1	3,5	3,8	4,3	4,9	3,6	2,9	3,3
2,81	4,8	3,8	3,8	4,2	3,7	4,0	4,4	5,1	3,7	3,1	3,4
2,56	5,0	4,0	4,0	4,4	3,8	4,2	4,6	5,3	3,8	3,2	3,5
2,31	5,3	4,2	4,3	4,5	4,0	4,3	4,7	5,4	3,9	3,3	3,7
2,06	5,5	4,4	4,5	4,7	4,1	4,5	4,8	5,6	4,0	3,5	3,8
1,81	5,8	4,6	4,6	4,8	4,2	4,6	5,0	5,7	4,0	3,6	3,9
1,56	6,0	4,8	4,8	4,9	4,3	4,7	5,1	5,8	4,1	3,7	4,0
1,31	6,2	5,0	4,9	5,1	4,5	4,8	5,2	5,9	4,2	3,8	4,2
1,06	6,4	5,1	5,1	5,2	4,6	4,9	5,3	6,0	4,2	3,9	4,3



Figuur 16: Theoretische absolute zettingen van het maaiveld bij uitvoering van de bemaling met weergave van maximaal de te bereiken bemalingspeilen per fase (F1 – F6). De 20 mm-grens is de algemeen aanvaarde grenswaarde voor absolute zettingen (Richtlijnen Bemalingen 2019 – VMM^[1]).

4.1.2 Differentiële zettingen

Als algemene richtwaarde voor de maximaal toegestane differentiële zetting tussen 2 punten gelegen op een tussenafstand van 5 m wordt gesteld dat de hellingshoek van de zettingscurve kleiner moet zijn dan 1/700 (Richtlijnen Bemalingen 2019 – VMM^[1]). Doordat de absolute zettingsrisico's beperkt zijn (paragraaf 4.1.1), zullen er ook geen differentiële zettingsrisico's optreden door de geplande bemaling.

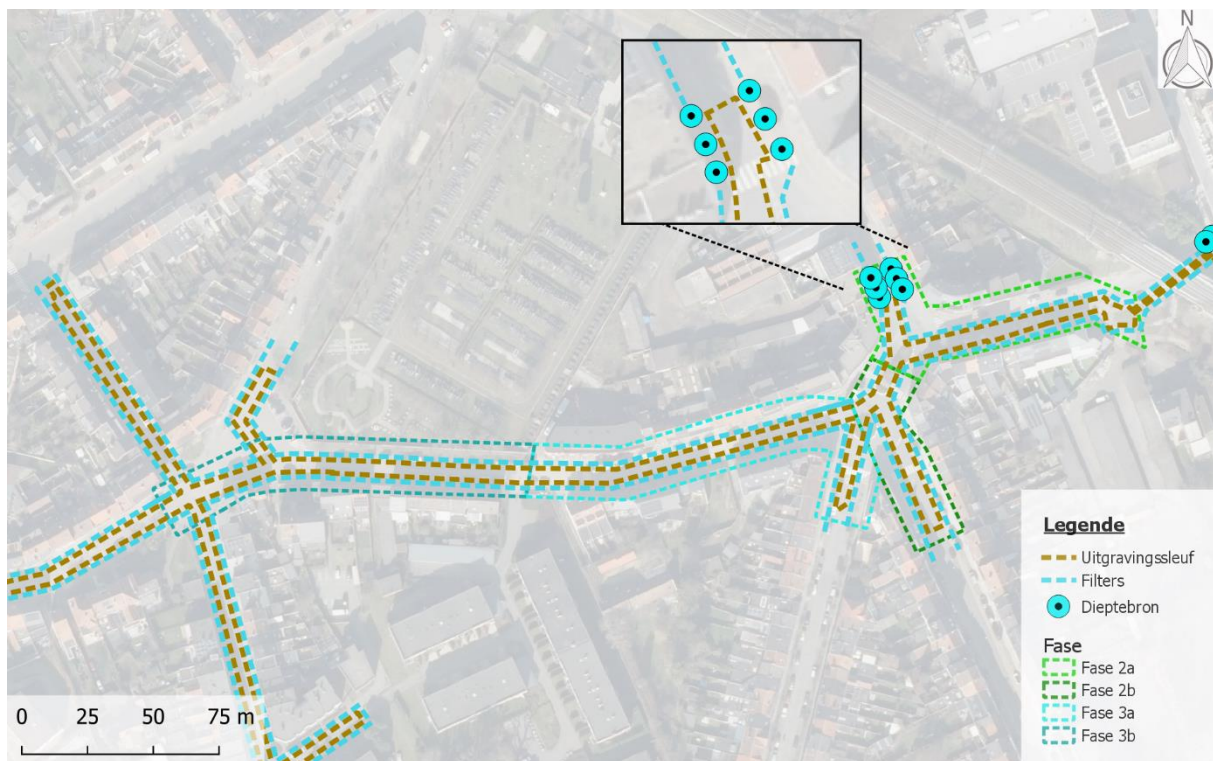
5 Bemalingsconcept

De bemalingen zullen uitgevoerd worden door middel van filters die aangezet worden op een diepte van ca. 9 m-mv. Voor putten waarvoor het grondwater dieper dan 4 m-mv verlaagd moet worden (bv. put D17) is een voorafgraving noodzakelijk. Door de hoge doorlatendheid van de toplaag (L1) en de lage doorlatendheid van grondlaag L2 kan er zowel op als in de meer zandige lagen van L2 hangwater optreden. Dit zal bij het uitgraven mogelijk resulteren in een horizontale instroom van grondwater. Om dit water zo goed mogelijk op te vangen zullen de filters met een onderlinge tussenafstand van maximaal ca. 3 m worden geplaatst aan beide zijden van de uitgravings sleuf. Indien nodig zal de bemaling bijkomend ondersteund moeten worden door middel van een open bemaling. Het is ook belangrijk dat er een goede connectie wordt gemaakt tussen de bovenste watervoerende laag L1 en de filterelementen van de filters zodat zowel L1 als L2 goed ontwaterd kunnen worden. Hiervoor zullen de filters volledig aangevuld moeten worden met filterzand. Aan de uiteinden van de

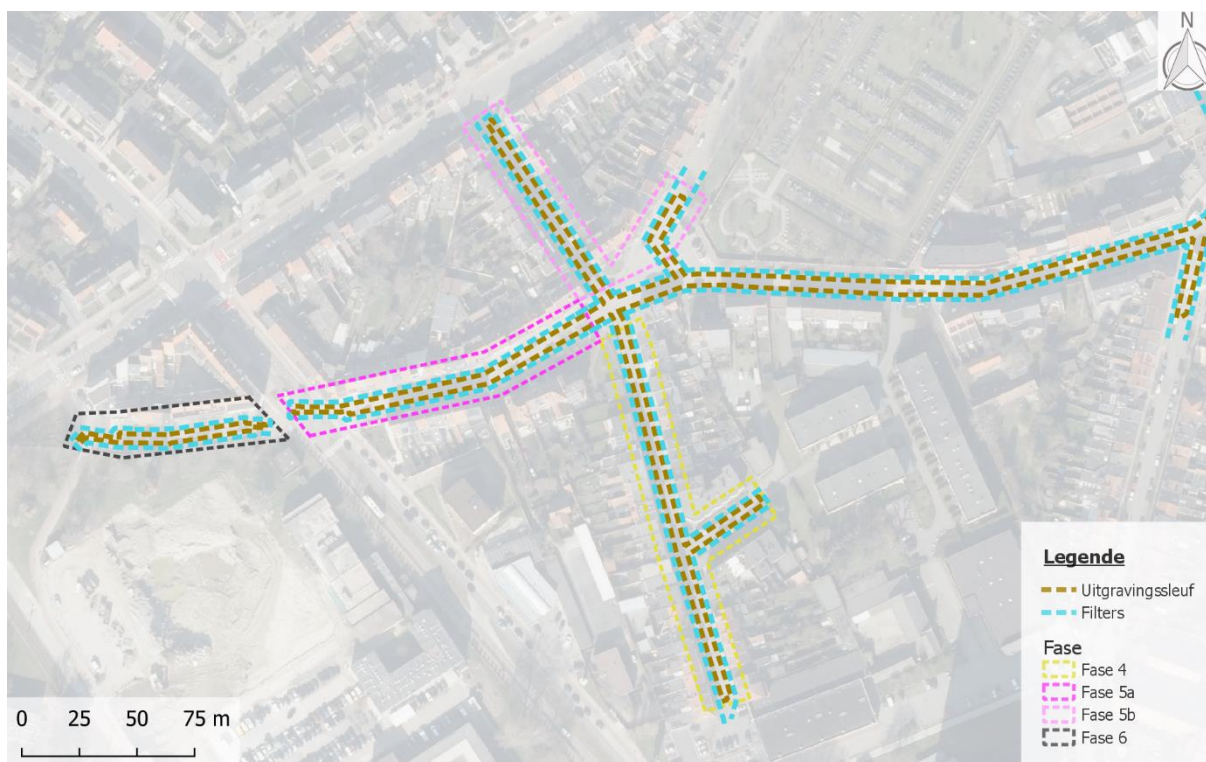


sleuven worden aan beide zijden de filterlijnen doorgetrokken indien mogelijk. Indien er aansluitend op de bewuste bemalingsfase een volgende fase volgt, is dit echter niet nodig.

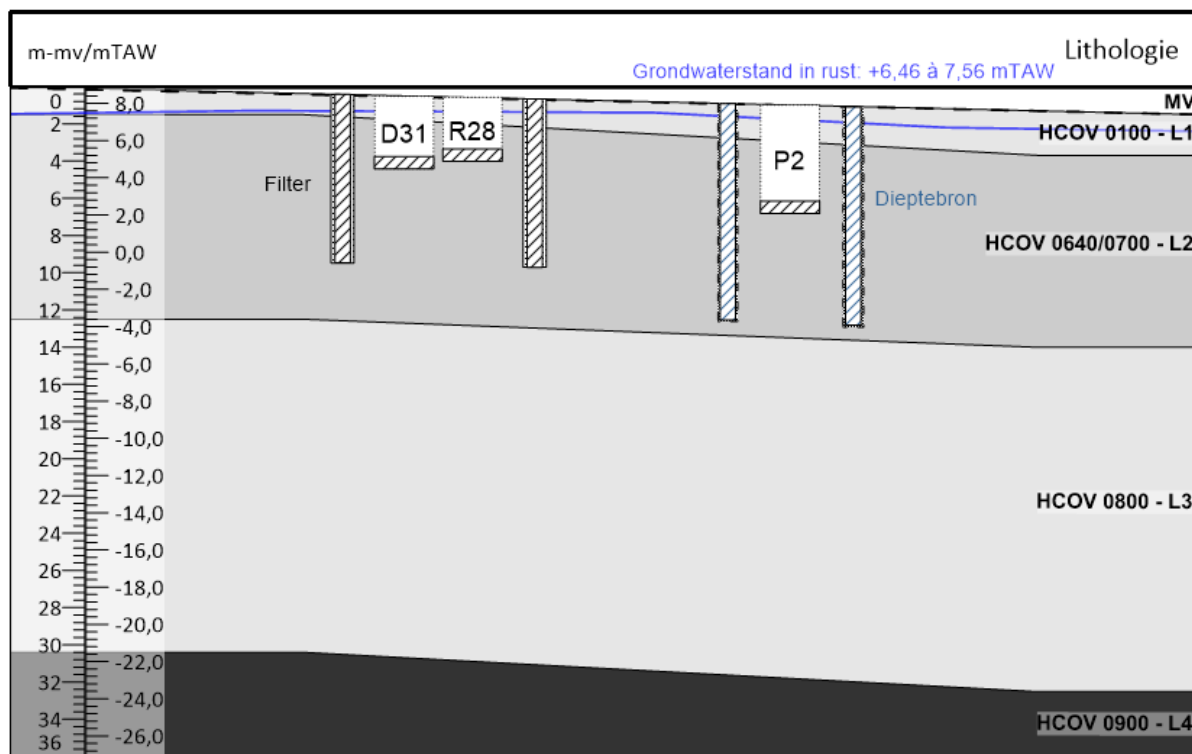
Om de nodige grondwaterverlagingen te creëren ter hoogte van de pompput (P2) zal er plaatselijk met dieptebronnen gewerkt moeten worden (Figuur 17). Deze worden aangezet op ca. 12 m-mv met een filterstelling van 4 m.



Figuur 17: Bemalingsconcept fase 2 en 3.



Figuur 18: Bemalingsconcept fase 4, 5 en 6.



Figuur 19: Schematische voorstelling van het bemalingsconcept.

6 Milieutechnische berekeningen en effectbepalingen

6.1 Opbouw van het model

De bemaling wordt gemodelleerd aan de hand van een numeriek grondwatermodel met als rekencode Modflow2005 en als userinterface Groundwater Vistas 8.

De grootte van het model wordt ingesteld op 4 bij 4 km. De cellen aan de rand van het model krijgen dimensies van 100 bij 100 m en worden gradueel verkleind tot cellen van 1 bij 1 m ter hoogte van de geplande fases. Per fase wordt er een model voorzien om het aantal cellen in het model te beperken. De basisopbouw van de modellen is gelijk, op een verschuiving van de celverfijning voor de verschillende fases na.

De verticale gelaagdheid van het grondwatermodel wordt gebaseerd op het lokaal hydrogeologisch profiel en het bemalingsconcept (Figuur 19). De top van het model wordt vastgelegd op het hoogste punt gemeten op het DHM in het volledige modelgebied (ca. +30 mTAW). De basis van het model wordt vastgelegd op -20 mTAW wat ongeveer overeenkomt met de basis van het zand van Egem volgens DOV.

De hydrogeologische parameters worden ingeschat op basis van beschikbare lokale gegevens en de bij AGT nv aanwezige ervaring in soortgelijke geologische condities. Voor de quartaire toplaag wordt een horizontale doorlatendheid aangenomen van ca. 5 m/dag. Voor het kleihoudend zand van de Formatie van Gentbrugge (L2) wordt een horizontale doorlatendheid van ca. 1 m/dag en een verticale doorlatendheid van ca. 0,10 m/dag aangenomen. Aan het zand van Egem (L3) wordt een horizontale doorlatendheid toegekend van 3 m/dag. De indeling in hydrologische lagen en de toegepaste hydrogeologische parameters zijn weergegeven in Tabel 8. Deze lagen zijn in het model in meerdere numerieke lagen ingedeeld om randvoorwaarden (zoals filters van de bemaling, ...) correct te kunnen inbrengen.

Tabel 8: Modelopbouw en hydrogeologische parameters.

Modelopbouw:

Geohydrologische laag (-)	Top (mTAW)	Basis (mTAW)	Dikte (m)	Lithologie (-)	K_h (m/d)	K_v (m/d)	S_s (m^{-1})	S_y (-)
L1	Variabel	6,8	2,1	Quartair - Geroerd zand	5,00	1,66	1,00E-04	0,20
L2	6,8	-4,3	11,1	Tertiair - Kleihoudend zand	1,00	0,10	1,00E-04	0,10
L3	-4,3	-20,0	15,7	Tertiair - Zand	3,00	0,30	1,00E-04	0,15

Als effectieve infiltratie van regenwater wordt het model afgestemd op het grondwatervoedingsmodel voor Vlaanderen (Meyus et al., 2004)^[2].

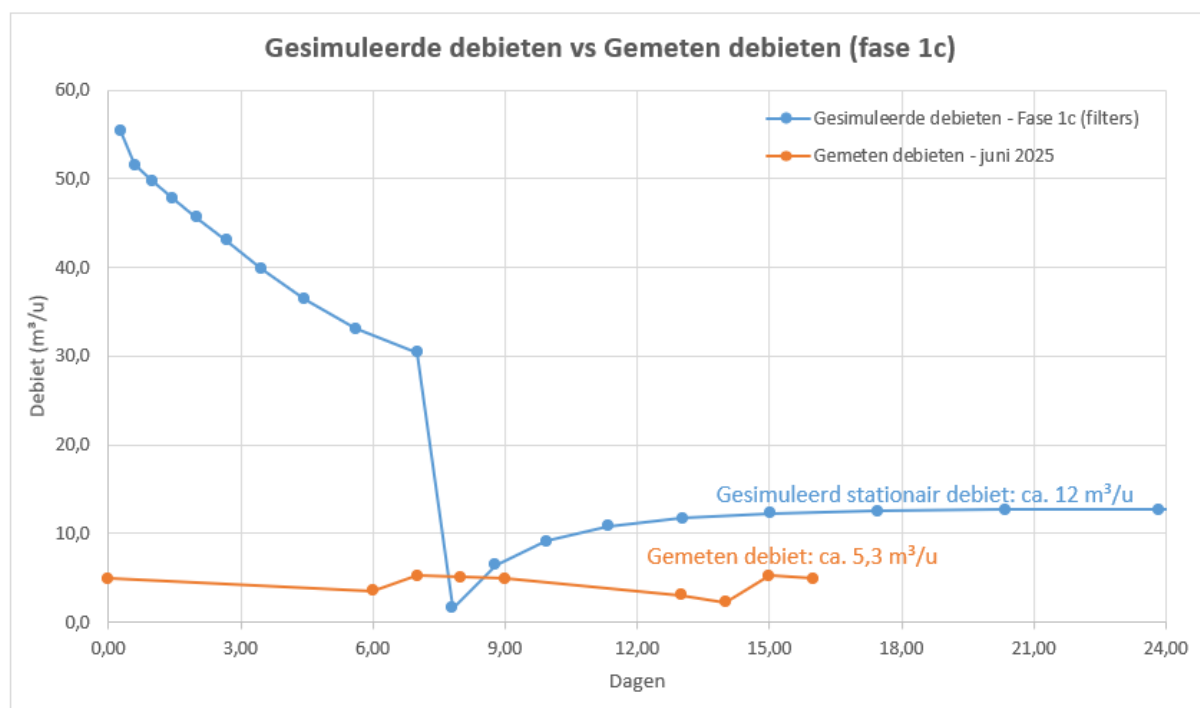
De verschillende grote waterlopen (Vertakking De Pauw, Nederschelde, Leie, Ringvaart om Gent, ...) in de omgeving van de projectsite worden als GHB randvoorwaarde ingebracht met een vast waterpeil van +5,61 mTAW. De afwatering van grachten, beken en rioleringen worden ingebracht aan de hand van een vast peil in relatie tot het DHM.

6.1.1 Gegevens uit de eerste fase

De eerste fase werd reeds uitgevoerd in 2024 en 2025. De laatste subfase werd uitgevoerd in eind juni en begin juli 2025 en is het meest nabijgelegen bij fase 2 (de eerste fase in deze nota). Het gemiddelde van de gemeten debieten tijdens de uitvoering van deze subfase komt overeen met ca. 4,3 m³/u met een maximaal gemeten debiet van 5,3 m³/u. Het gesimuleerde stationair debiet van de filterbemaling uit het grondwatermodel opgesteld voor deze fase komt overeen met ca. 12 m³/u, wat hoger ligt dan de gemeten debieten (Figuur 20).

Aangezien de bemaling bij de uitvoering van deze subfase werd uitgevoerd tijdens drogere zomermaanden (juni en juli 2025), is het te verwachten dat het werkelijke debiet lager is dan de gesimuleerde waarden. Bovendien merken we op dat er slechts een relatief dunne zandige quartaire toplaag aanwezig is gevolgd door een minder doorlatende kleiige tertiaire laag. Bij periodes van intensere regenval kan er hangwater gevormd worden boven de minder doorlatende grondlaag en kan het lokale grondwaterpeil snel stijgen, wat zou resulteren in hogere bemalingsdebieten.

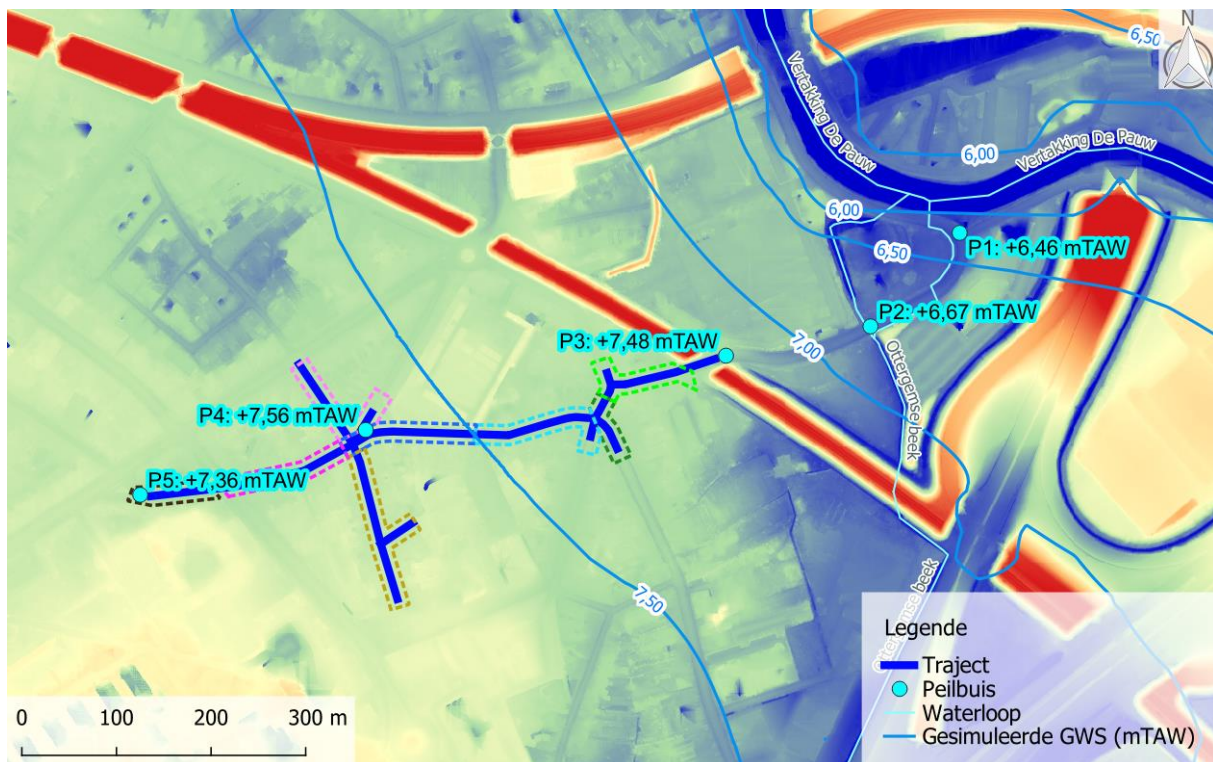
Hieruit kan geconcludeerd worden dat de gemeten debieten van fase 1 bevestigen dat de parameters die werden gebruikt voor de modellering aanvaardbaar zijn en dus niet worden aangepast op basis van deze nieuwe informatie.



Figuur 20: Gesimuleerde en gemeten debieten voor de reeds uitgevoerde deelfase 1c.

6.2 Modellering van de grondwaterstand in rust

Op basis van de vermelde grondopbouw en randvoorwaarden wordt in Groundwater Vistas eerst een stationair model gerund in steady state modus om de grondwaterstand in rust binnen het modelgebied te simuleren. Dit wordt gedaan voor de meerdere modellen die nodig waren om de fases te kunnen modelleren. De gemodelleerde grondwaterstand wordt daarna als startsituatie gebruikt voor de modellering van de bemaling per fase. De contourlijnen van de andere gemodelleerde grondwaterstand voor fase 2 zijn weergegeven in Figuur 21. De grondwaterstand in rust voor het andere model is zeer gelijkend. De gesimuleerde grondwaterstand geeft een goede benadering van de gemeten grondwaterpeilen op het traject. De gesimuleerde natuurlijke grondwaterstroming is noordoostelijk in de richting van Vertakking De Pauw.



Figuur 21: De grondwaterstand in rust gesimuleerd in het stationair model van fase 1 (contouren) en de maximaal gemeten grondwaterstanden weergegeven op het DHM.

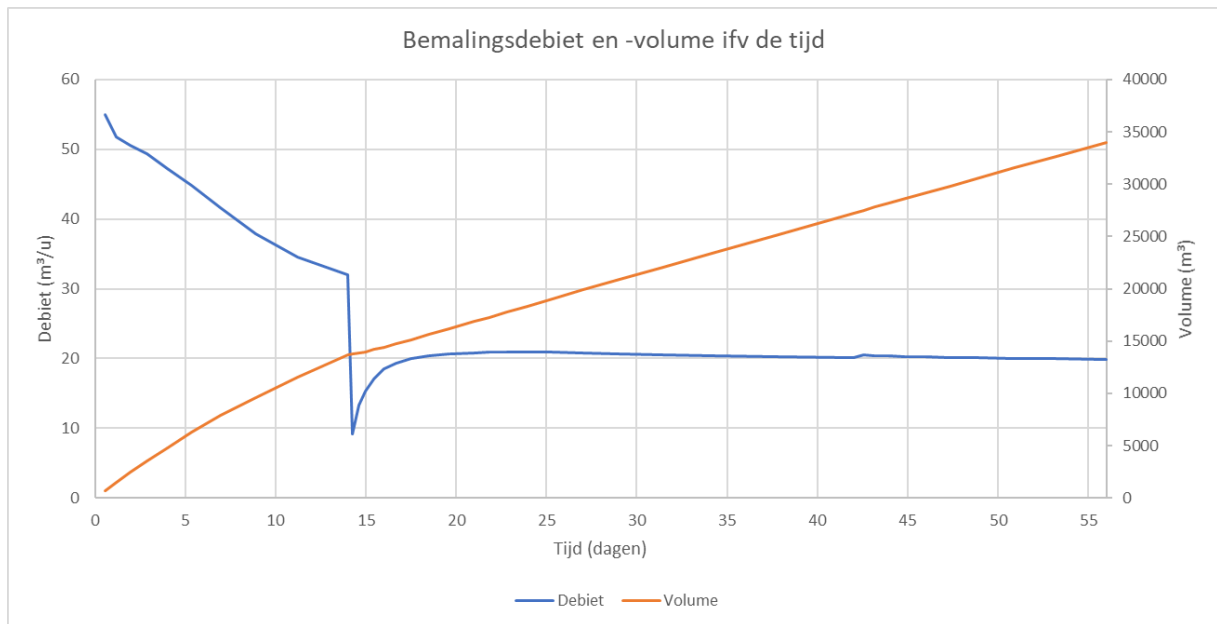
6.3 Modellering bemalingsdebiet en invloedsstraal

De modellering wordt voor elke fase uitgevoerd in twee tijdstappen. Tijdens de eerste tijdstap wordt het debiet van de filters afgesteld zodat het grondwaterpeil in de uitgravings sleuf voldoende verlaagd wordt en de uitgravingswerken tijdig kunnen starten. Tijdens de tweede tijdstap wordt het debiet ingesteld voor het handhaven van het bemalingspeil. Hieronder worden de resultaten per fase weergegeven.

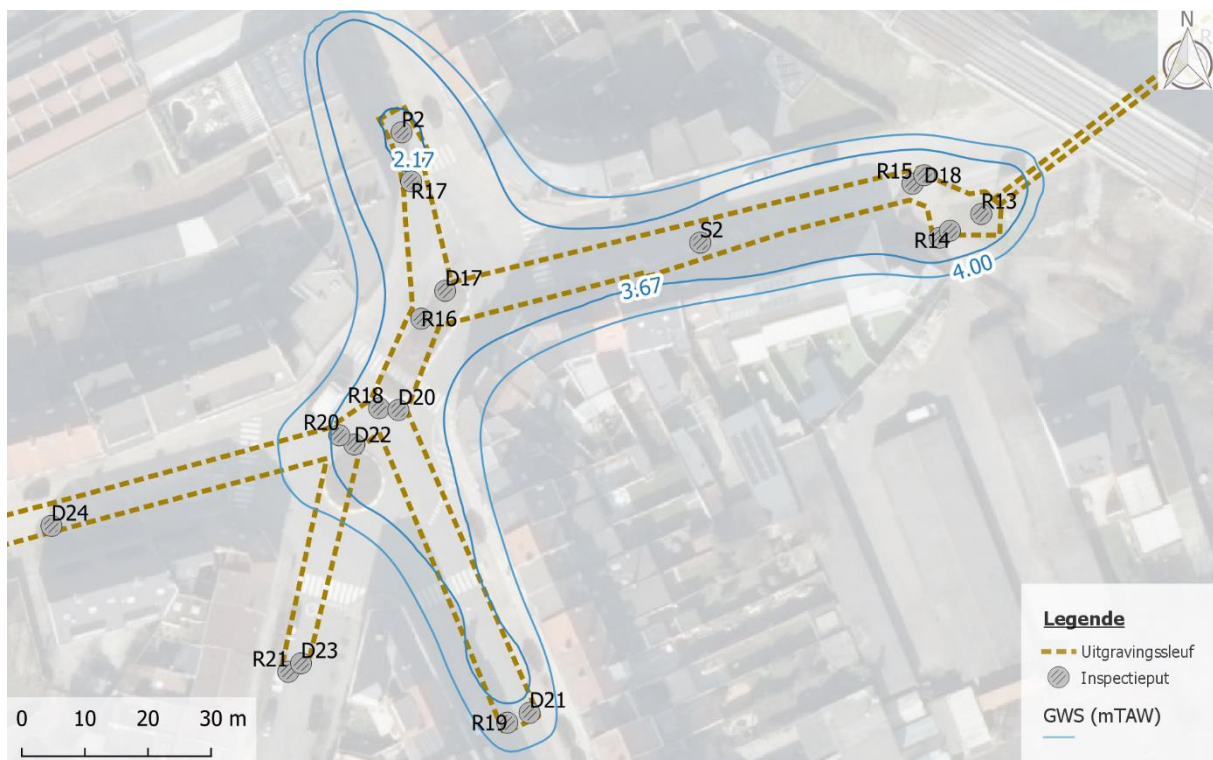
6.3.1 Fase 2

Voor de modellering van de bemaling voor fase 2 wordt rekening gehouden met een totale bemalingsduur van 56 dagen voor de sleuf en de toegangspullen. De eerste tijdstap bedraagt hier 14 dagen. Uit de modelleringsresultaten van de bemaling lijkt het initieel bemalingsdebiet ca. $55 \text{ m}^3/\text{u}$ te bedragen en stelselmatig af te nemen tot een debiet van ca. $32 \text{ m}^3/\text{u}$ gedurende tijdstap 1 (Figuur 22). Opnieuw zullen de initiële debieten in realiteit lager liggen. Het benodigde startdebiet wordt daarom berekend door het opgepompte volume van de eerste 14 dagen te delen door dat aantal dagen. Het benodigde startdebiet bedraagt dan ca. $41 \text{ m}^3/\text{u}$. Tijdens de tweede tijdstap evolueert het debiet tot een stationair debiet van ca. $20 \text{ m}^3/\text{u}$. Het cumulatief volume dat na 56 dagen opgepompt wordt, bedraagt ca. 34.000 m^3 .

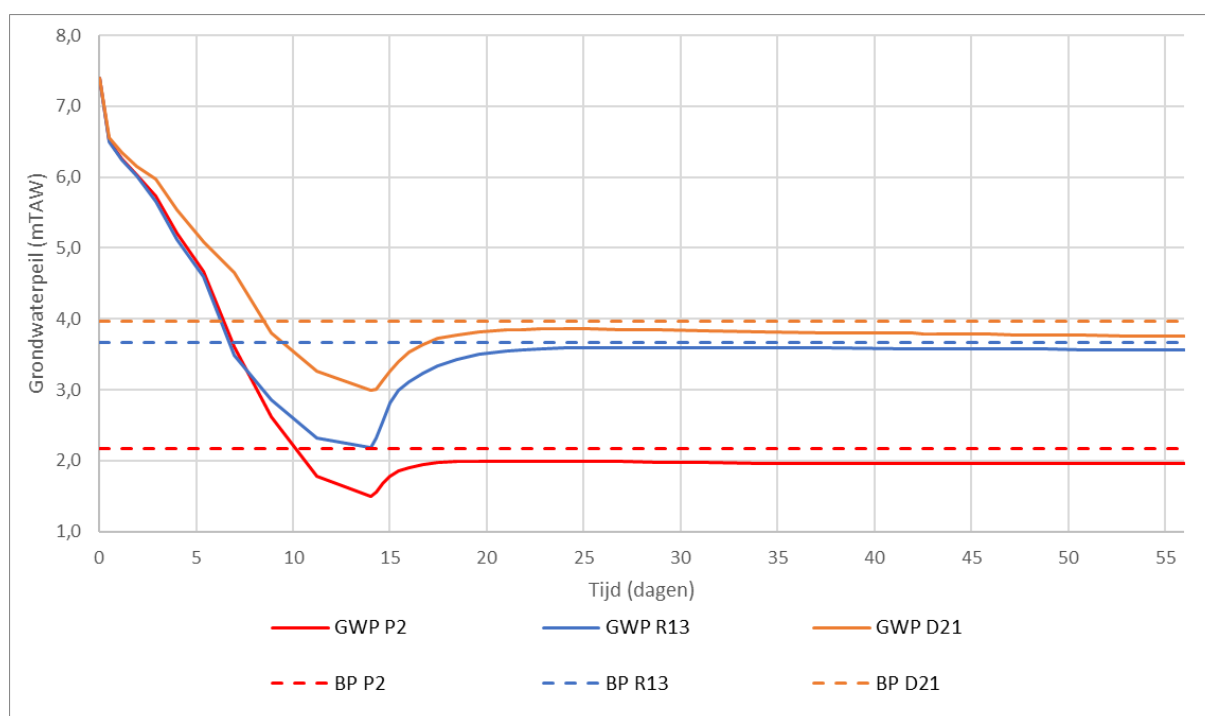
Figuur 23 toont de verlaagde grondwaterstand ter hoogte van fase 2 na ca. 14 dagen bemalen. Figuur 24 toont de gesimuleerde (GWP) en beoogde (BP) grondwaterpeilen ter hoogte van inspectieputten P2, R13 en D21.



Figuur 22: Bemalingsdebiet (m^3/u) en het bemalingsvolume (m^3) in functie van de bemalingsduur tijdens fase 2.



Figuur 23: Grondwaterstand (mTAW) in fase 2 na ca. 14 dagen bemalen.

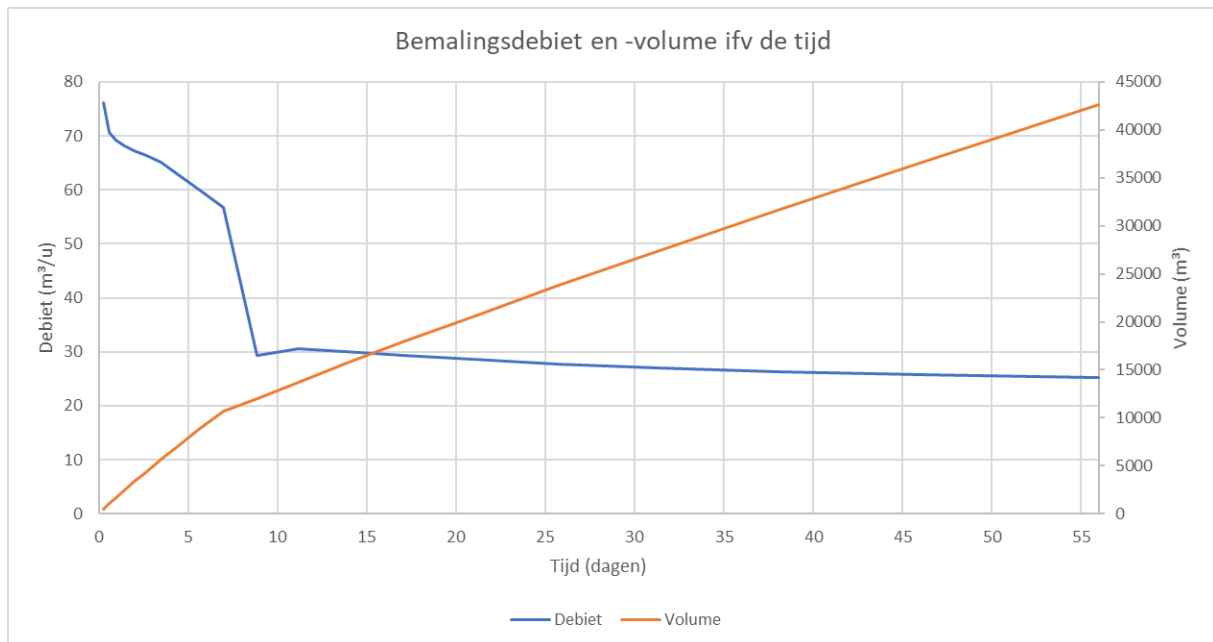


Figuur 24: Grondwaterstand en de te bereiken bemalingspeilen gedurende de bemaling van fase 2 ter hoogte van inspectieputten P2, R13 en D21.

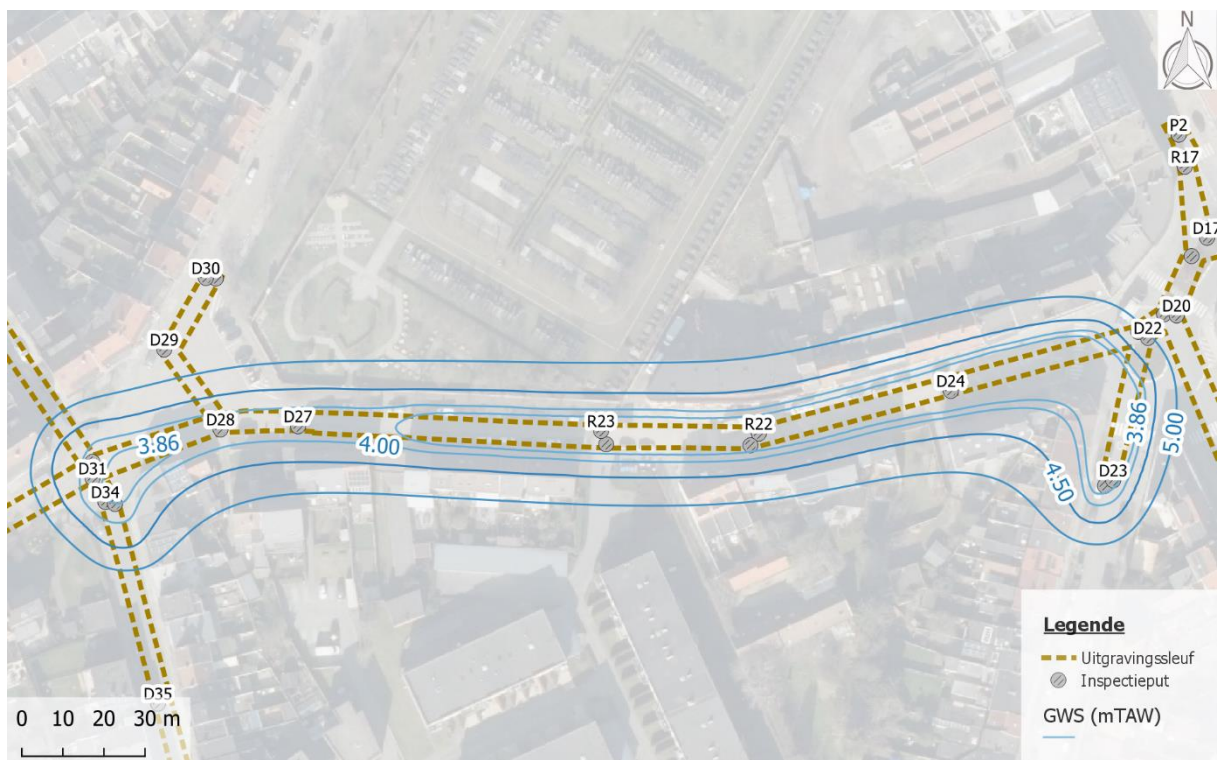
6.3.2 Fase 3

Voor de modellering van de bemaling voor fase 3 wordt rekening gehouden met een totale bemalingsduur van 56 dagen voor de sleuf en de toegangspullen. De eerste tijdstap bedraagt hier 7 dagen. Uit de modelleringsresultaten van de bemaling lijkt het initieel bemalingsdebiet ca. $76 \text{ m}^3/\text{u}$ te bedragen en stelselmatig af te nemen tot een debiet van ca. $57 \text{ m}^3/\text{u}$ gedurende tijdstap 1 (Figuur 25). Het benodigde startdebiet wordt berekend door het opgepompte volume van de eerste 7 dagen te delen door dat aantal dagen. Het benodigde startdebiet bedraagt dan ca. $64 \text{ m}^3/\text{u}$. Tijdens de tweede tijdstap zakt het debiet en daalt het geleidelijk tot een stationair debiet van ca. $25 \text{ m}^3/\text{u}$. Het cumulatief volume dat na 56 dagen opgepompt wordt, bedraagt ca. 42.650 m^3 .

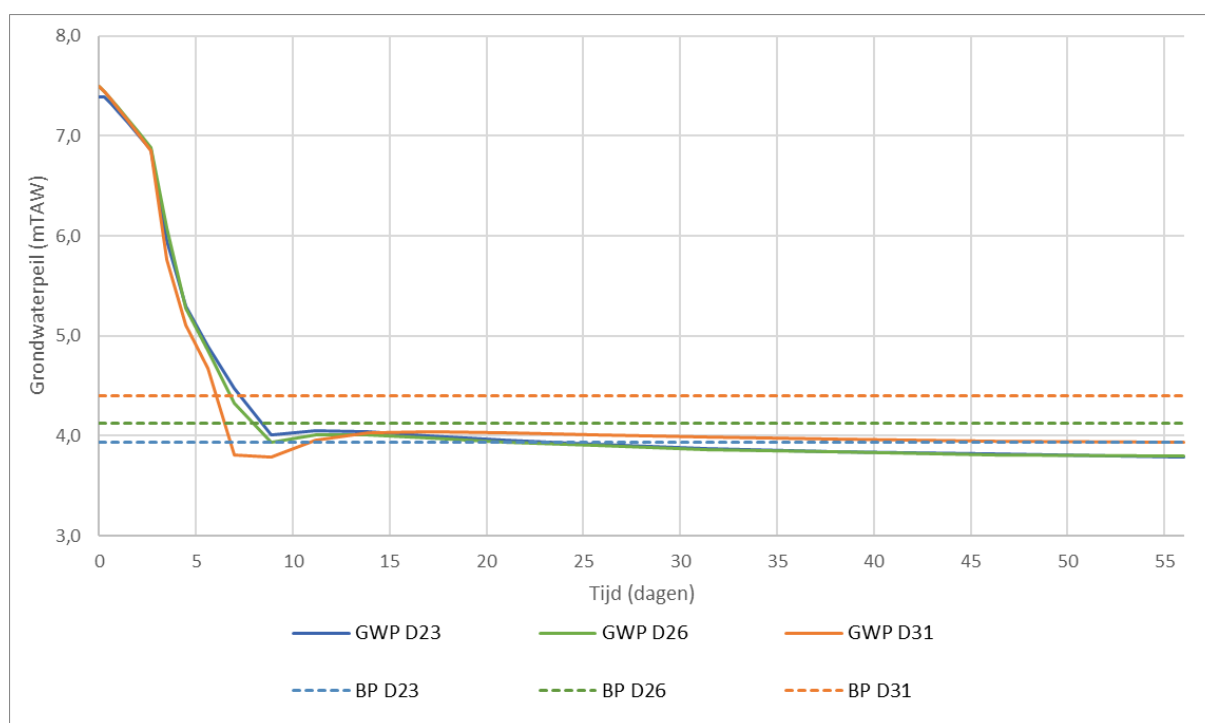
Figuur 26 toont de verlaagde grondwaterstand ter hoogte van fase 3 na ca. 7 dagen bemalen. Figuur 27 toont de gesimuleerde (GWP) en beoogde (BP) grondwaterpeilen ter hoogte van inspectieputten D23, D26 en D31.



Figuur 25: Bemalingsdebiet (m^3/u) en het bemalingsvolume (m^3) in functie van de bemalingsduur tijdens fase 3.



Figuur 26: Grondwaterstand (mTAW) in fase 3 na ca. 7 dagen bemalen.



Figuur 27: Grondwaterstand en de te bereiken bemalingspeilen gedurende de bemaling van fase 3 ter hoogte van inspectieputten D23, D26 en D31.

6.3.3 Fase 4

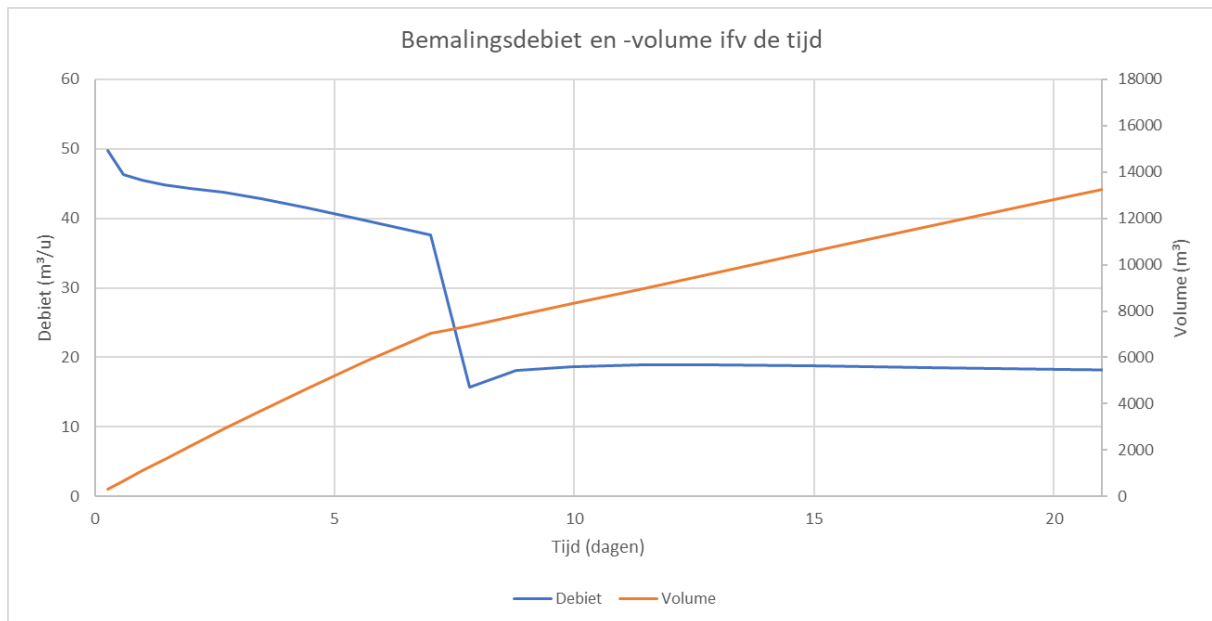
Voor de modellering van de bemaling voor fase 4 wordt rekening gehouden met een totale bemalingsduur van 28 dagen voor de sleuf en de toegangspoten. De eerste tijdsstap bedraagt hier 7 dagen. Uit de modelleringsresultaten van de bemaling lijkt het initieel bemalingsdebiet ca. $50 \text{ m}^3/\text{u}$ te bedragen en stelselmatig af te nemen tot een debiet van ca. $38 \text{ m}^3/\text{u}$ gedurende tijdstap 1 (Figuur 28). Het benodigde startdebiet wordt berekend door het opgepompte volume van de eerste 7 dagen te delen door dat aantal dagen. Het benodigde startdebiet bedraagt dan ca. $42 \text{ m}^3/\text{u}$. Tijdens de tweede tijdstap zakt het debiet en stijgt het tot een stationair debiet van ca. $18 \text{ m}^3/\text{u}$. Het cumulatief volume dat na 28 dagen opgepompt wordt, bedraagt ca. 16.300 m^3 .

Figuur 29 toont de verlaagde grondwaterstand ter hoogte van fase 4 na ca. 7 dagen bemalen. Figuur 30 toont de gesimuleerde (GWP) en beoogde (BP) grondwaterpeilen ter hoogte van inspectieputten P2, R13 en D21.

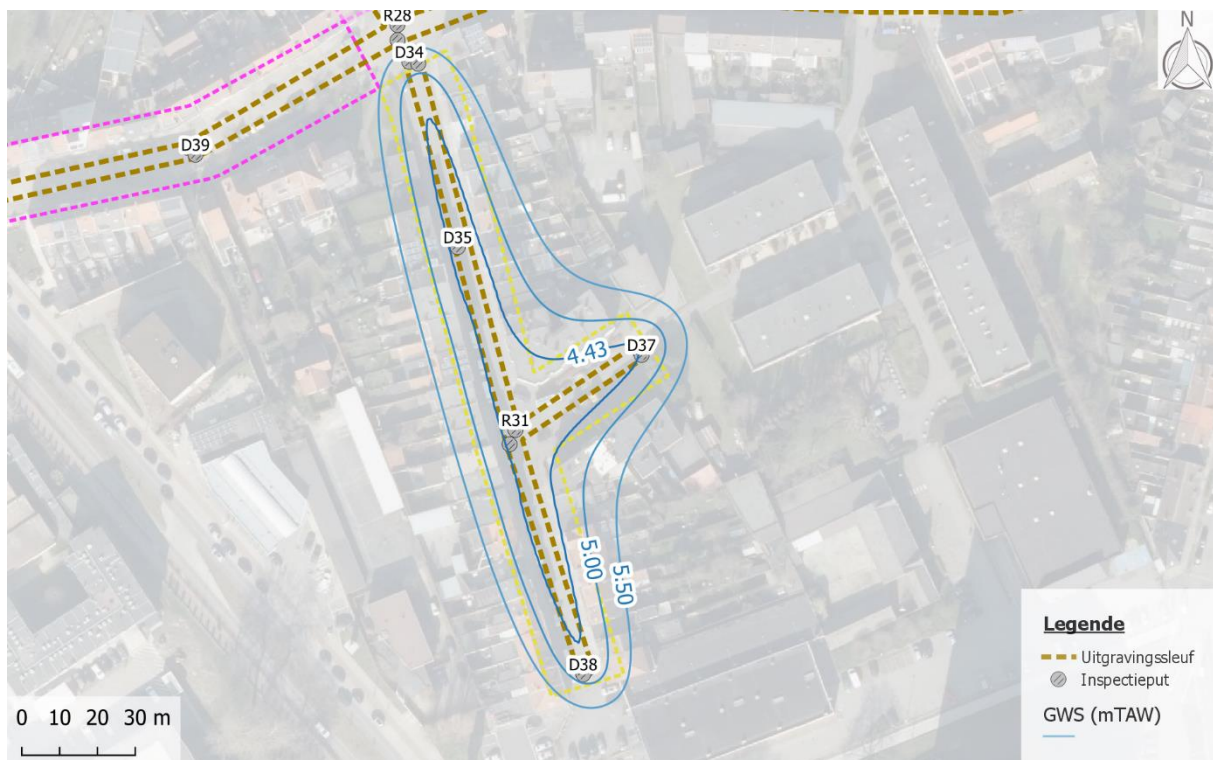


AGT

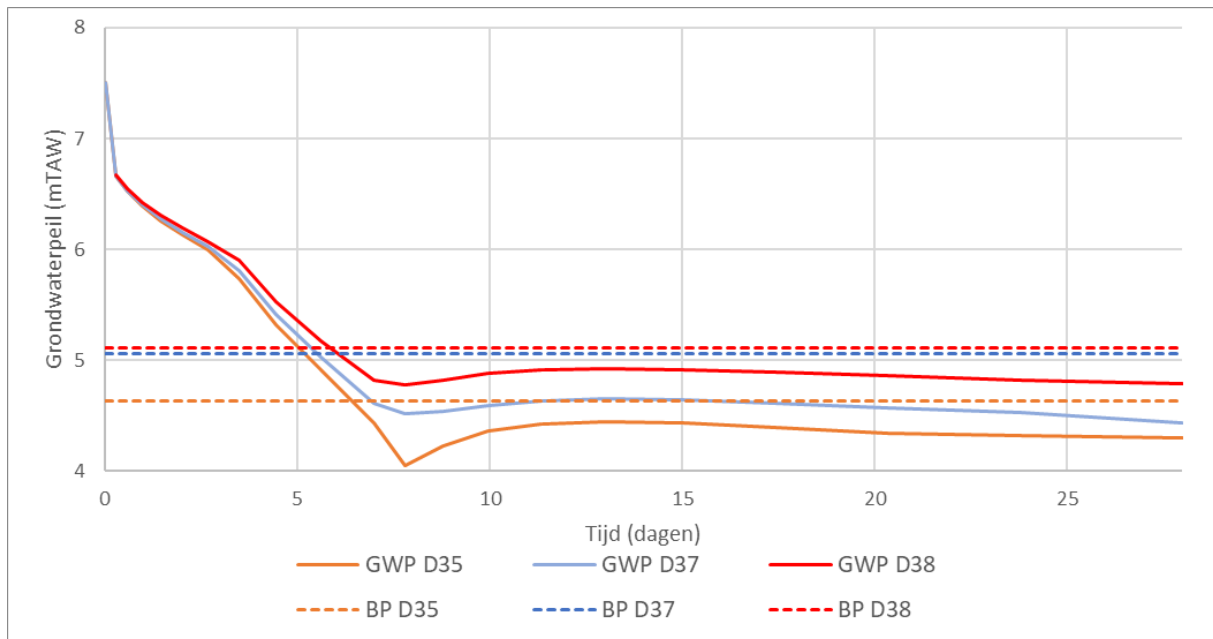
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



Figuur 28: Bemalingsdebiet (m^3/u) en het bemalingsvolume (m^3) in functie van de bemalingsduur tijdens fase 4.



Figuur 29: Grondwaterstand (mTAW) in fase 4 na ca. 7 dagen bemalen.

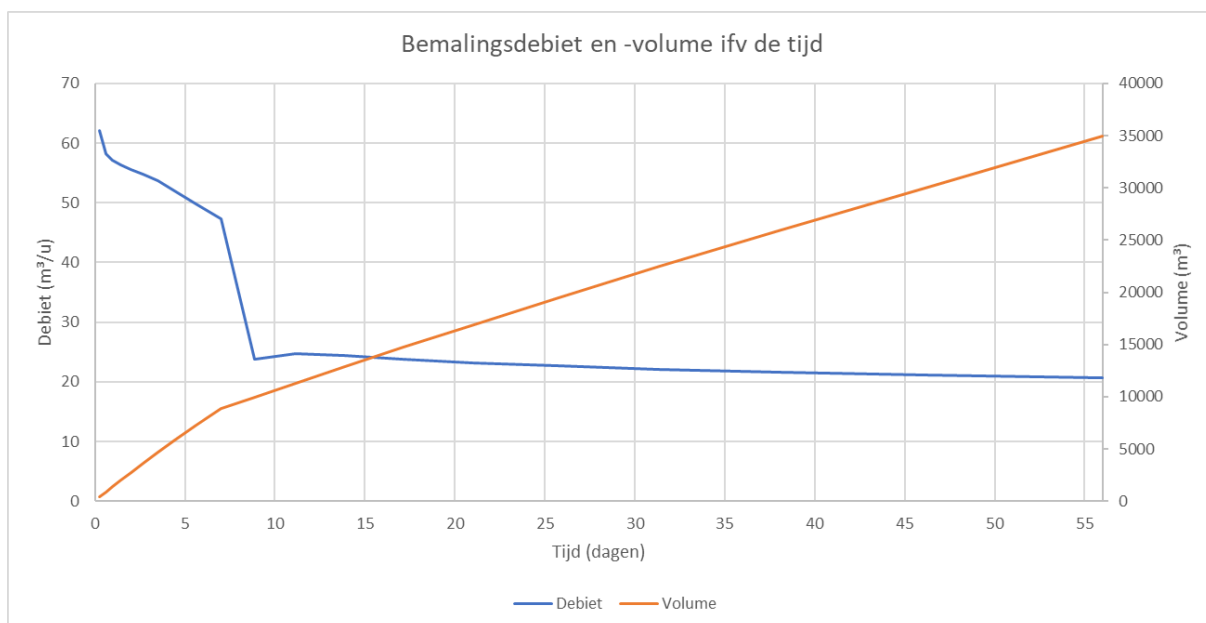


Figuur 30: Grondwaterstand en de te bereiken bemalingspeilen gedurende de bemaling van fase 4 ter hoogte van inspectieputten D35, D37 en D38.

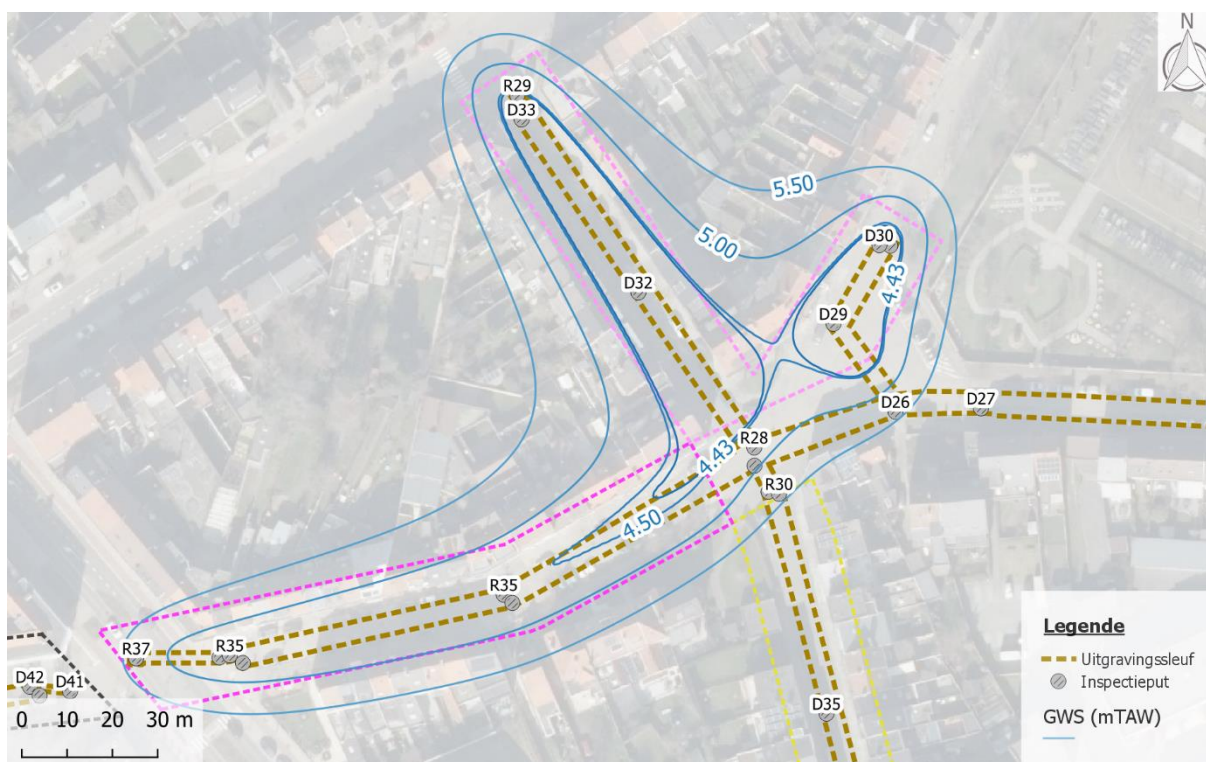
6.3.4 Fase 5

Voor de modellering van de bemaling voor fase 5 wordt rekening gehouden met een totale bemalingsduur van 56 dagen voor de sleuf en de toegangspullen. De eerste tijdsstap bedraagt hier 7 dagen. Uit de modelleringsresultaten van de bemaling lijkt het initieel bemalingsdebiet ca. $62 \text{ m}^3/\text{u}$ te bedragen en stelselmatig af te nemen tot een debiet van ca. $47 \text{ m}^3/\text{u}$ gedurende tijdstap 1 (Figuur 31). Het benodigde startdebiet wordt berekend door het opgepompte volume van de eerste 7 dagen te delen door dat aantal dagen. Het benodigde startdebiet bedraagt dan ca. $53 \text{ m}^3/\text{u}$. Tijdens de tweede tijdstap zakt het debiet en daalt het tot een stationair debiet van ca. $21 \text{ m}^3/\text{u}$. Het cumulatief volume dat na 56 dagen opgepompt wordt, bedraagt ca. 35.000 m^3 .

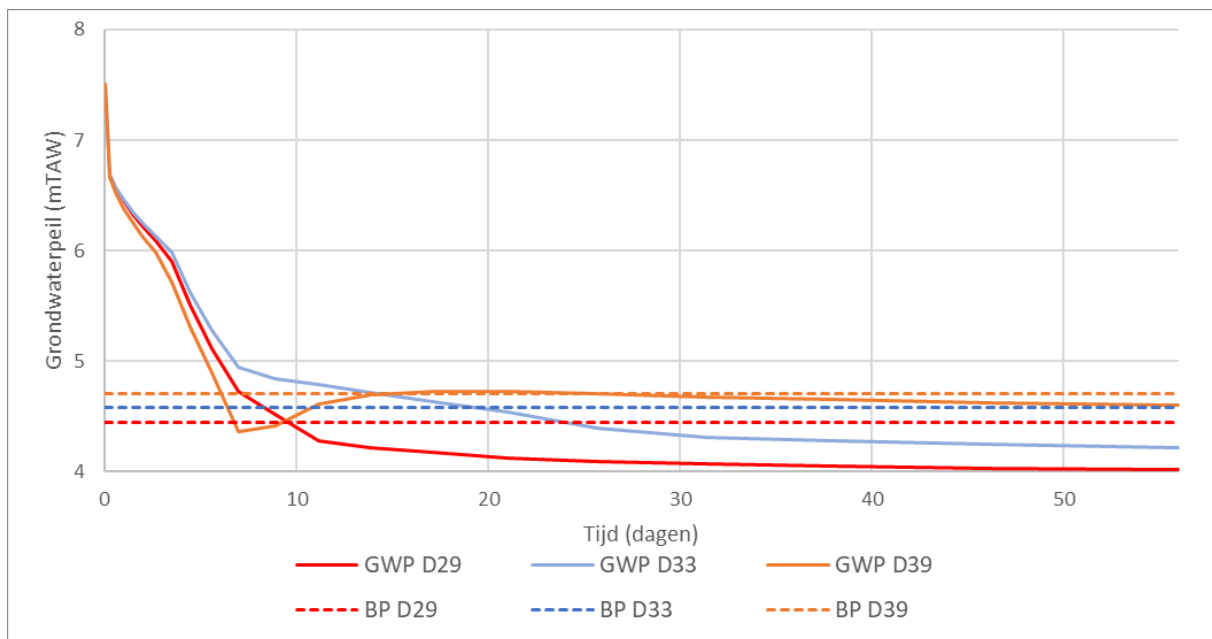
Figuur 32 toont de verlaagde grondwaterstand ter hoogte van fase 5 na ca. 7 dagen bemalen. Figuur 33 toont de gesimuleerde (GWP) en beoogde (BP) grondwaterpeilen ter hoogte van inspectieputten D29, D33 en D39.



Figuur 31: Bemalingsdebiet (m^3/u) en het bemalingsvolume (m^3) in functie van de bemalingsduur tijdens fase 5.



Figuur 32: Grondwaterstand (mTAW) in fase 5 na ca. 7 dagen bemalen.

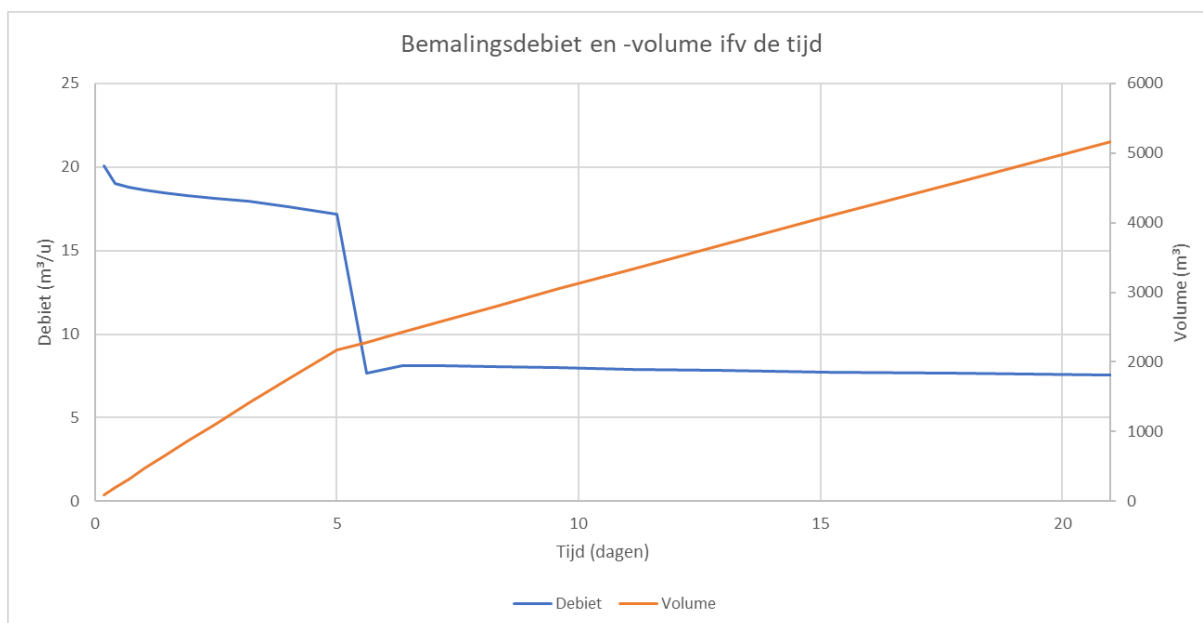


Figuur 33: Grondwaterstand en de te bereiken bemalingspeilen gedurende de bemaling van fase 5 ter hoogte van inspectieputten D29, D33 en D39.

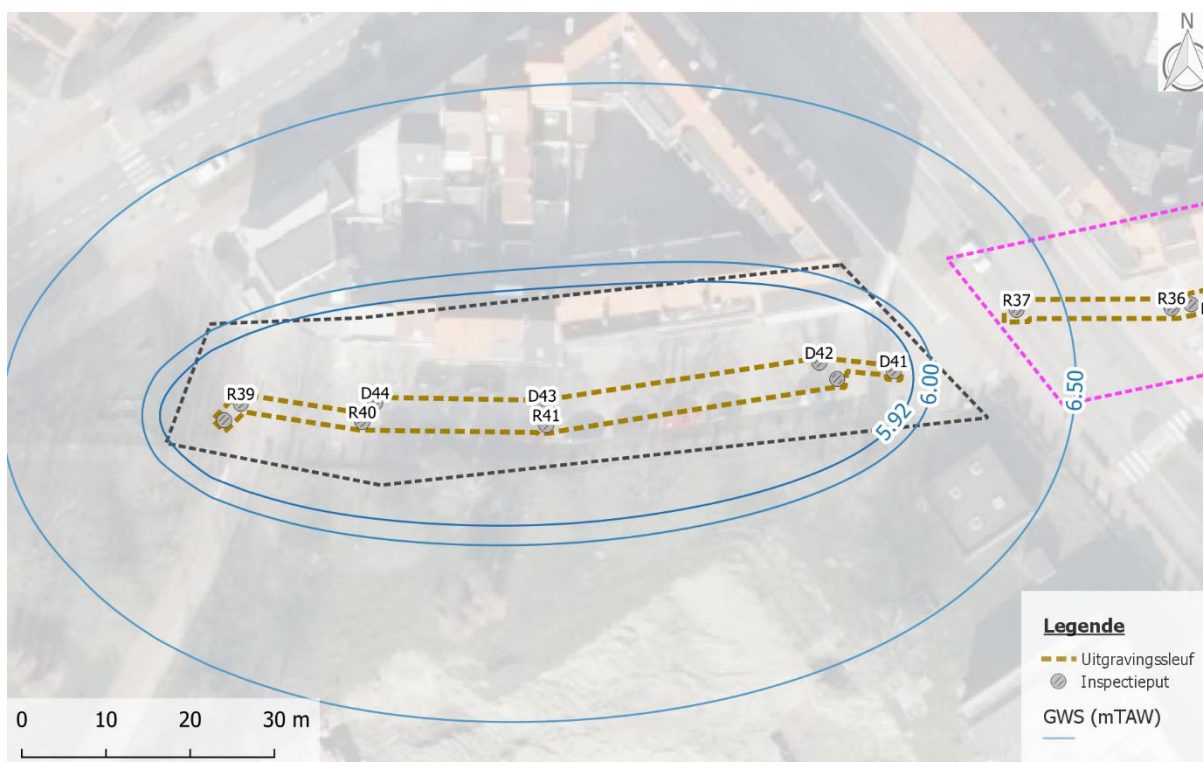
6.3.5 Fase 6

Voor de modellering van de bemaling voor fase 6 wordt rekening gehouden met een totale bemalingsduur van 21 dagen voor de sleuf en de toegangspoten. De eerste tijdstap bedraagt hier 5 dagen. Uit de modelleringsresultaten van de bemaling lijkt het initieel bemalingsdebiet ca. $20 \text{ m}^3/\text{u}$ te bedragen en stelselmatig af te nemen tot een debiet van ca. $17 \text{ m}^3/\text{u}$ gedurende tijdstap 1 (Figuur 34). Tijdens de tweede tijdstap zakt het debiet en stijgt het tot een stationair debiet van ca. $8 \text{ m}^3/\text{u}$. Het cumulatief volume dat na 21 dagen opgepompt wordt, bedraagt ca. 5.200 m^3 .

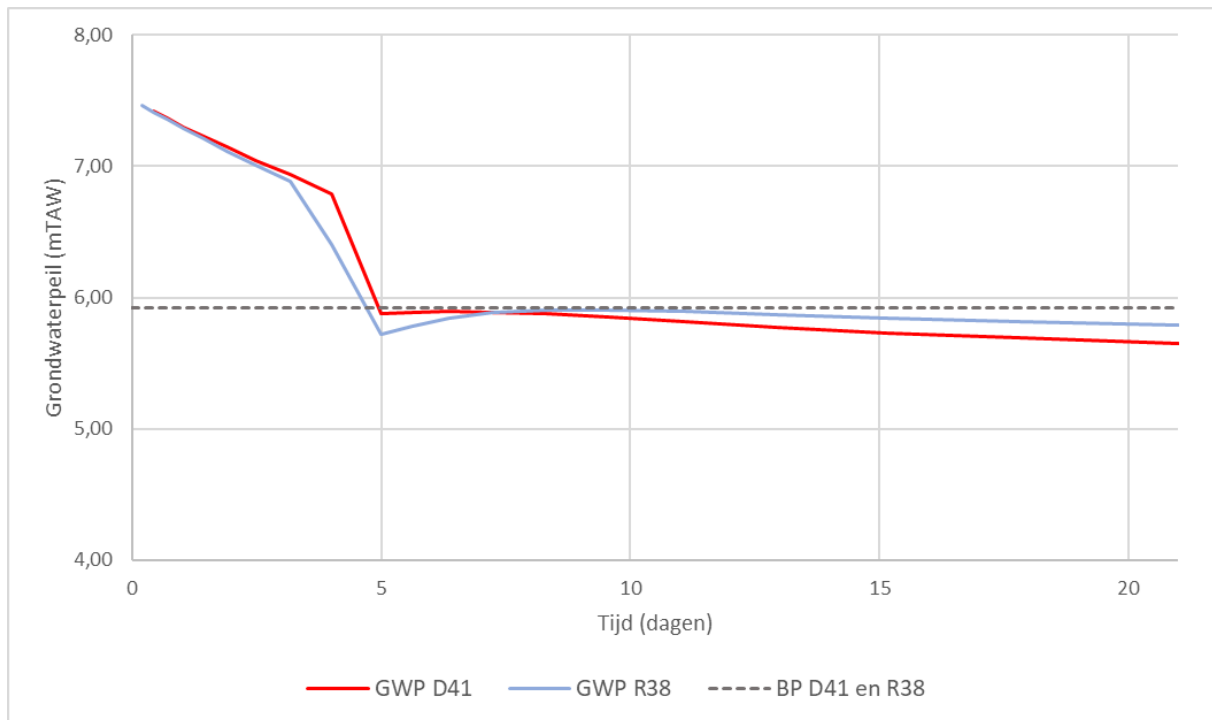
Figuur 35 toont de verlaagde grondwaterstand ter hoogte van fase 6 na ca. 5 dagen bemalen. Figuur 36 toont de gesimuleerde (GWP) en beoogde (BP) grondwaterpeilen ter hoogte van inspectieputten D41 en R38.



Figuur 34: Bemalingsdebiet (m^3/u) en het bemalingsvolume (m^3) in functie van de bemalingsduur tijdens fase 6.



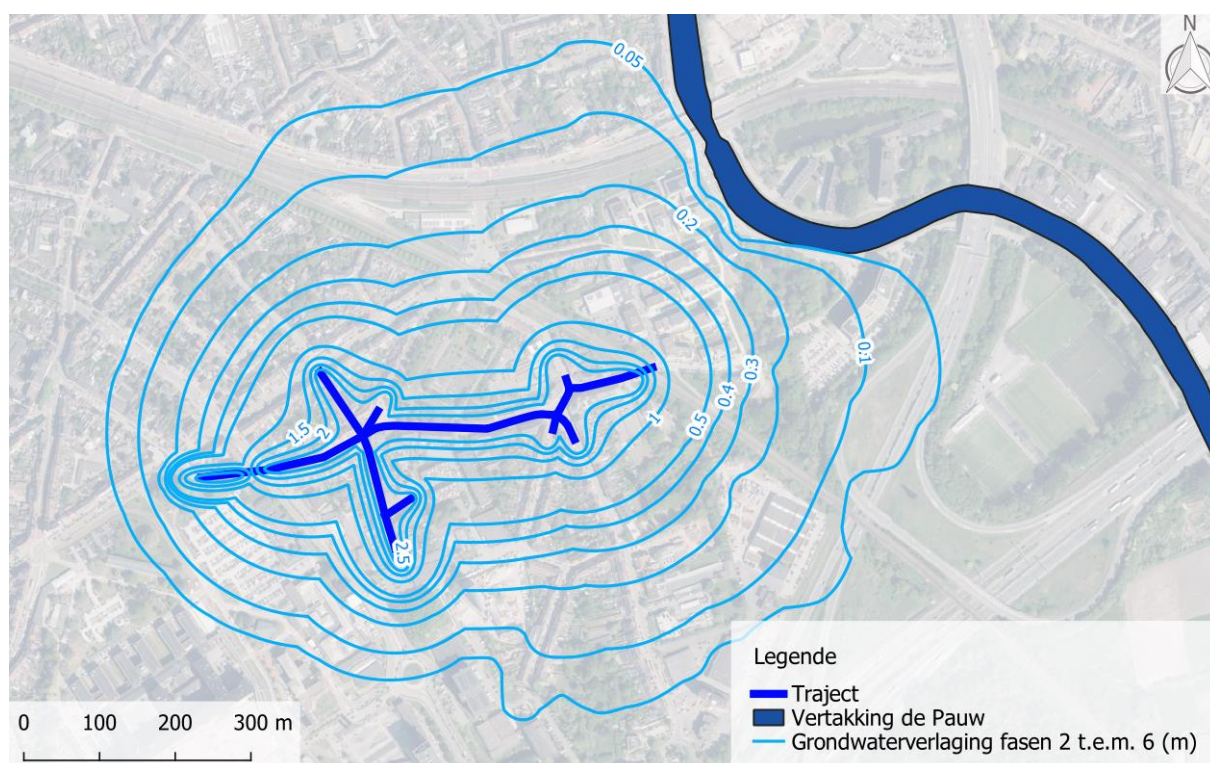
Figuur 35: Grondwaterstand (mTAW) in fase 6 na ca. 5 dagen bemalen.



Figuur 36: Grondwaterstand en de te bereiken bemalingspeilen gedurende de bemaling van fase 6 ter hoogte van inspectieputten D41 en R38.

6.3.6 Totale invloedsstraal

De totale invloedsstraal wordt weergegeven in Figuur 37. Dit is een combinatie van de invloedsstralen van de verschillende fases (2 t.e.m. 6).



Figuur 37: Grondwaterverlaging (m) onder invloed van de bemaling na combinatie van alle fasen.

6.4 Effectbepalingen

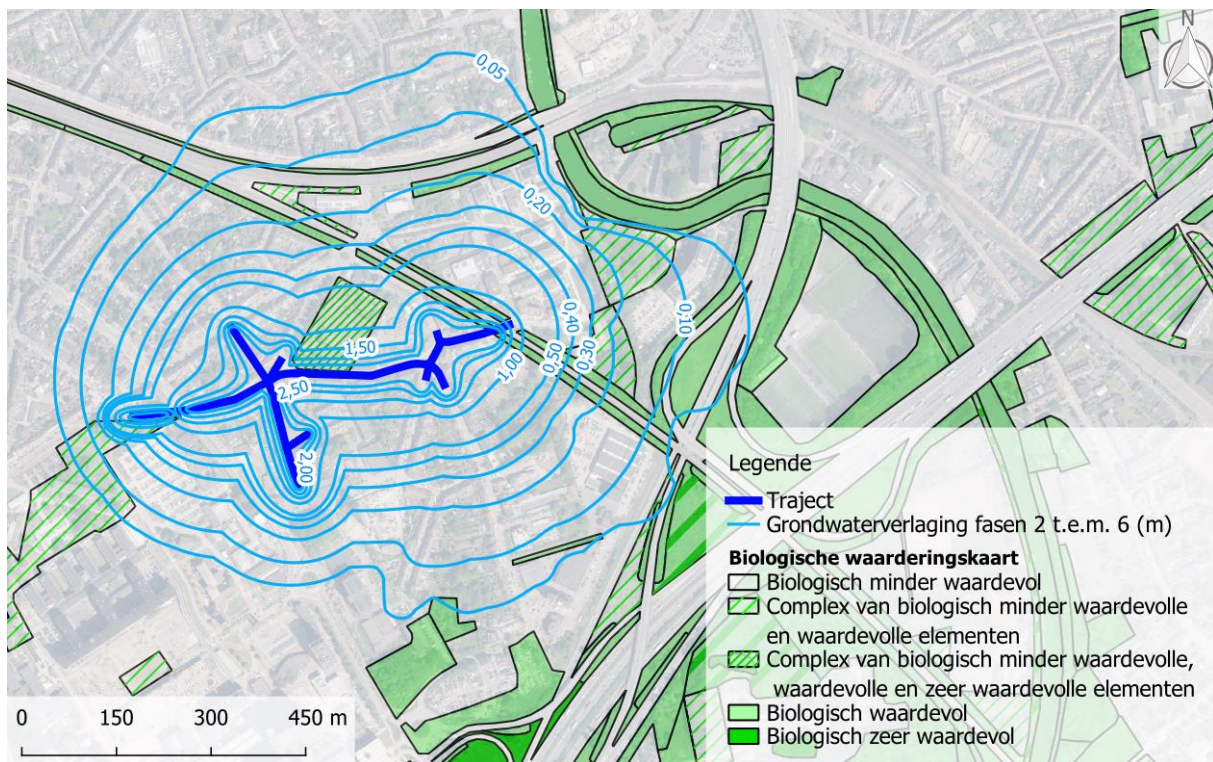
6.4.1 Natuur

Volgens de biologische waarderingskaart liggen er geen zeer waardevolle stukken natuur binnen de invloedsstraal van de bemaling (Figuur 38). Mede kijkend naar de verdrogingskaart zijn er ook geen zones binnen de invloedsstraal van de bemaling die als kwetsbaar of zeer kwetsbaar aan verdroging worden gekarteerd (Figuur 39). Er zullen dus geen terreinen die kwetsbaar zijn voor verdroging beïnvloed worden door de bemaling.

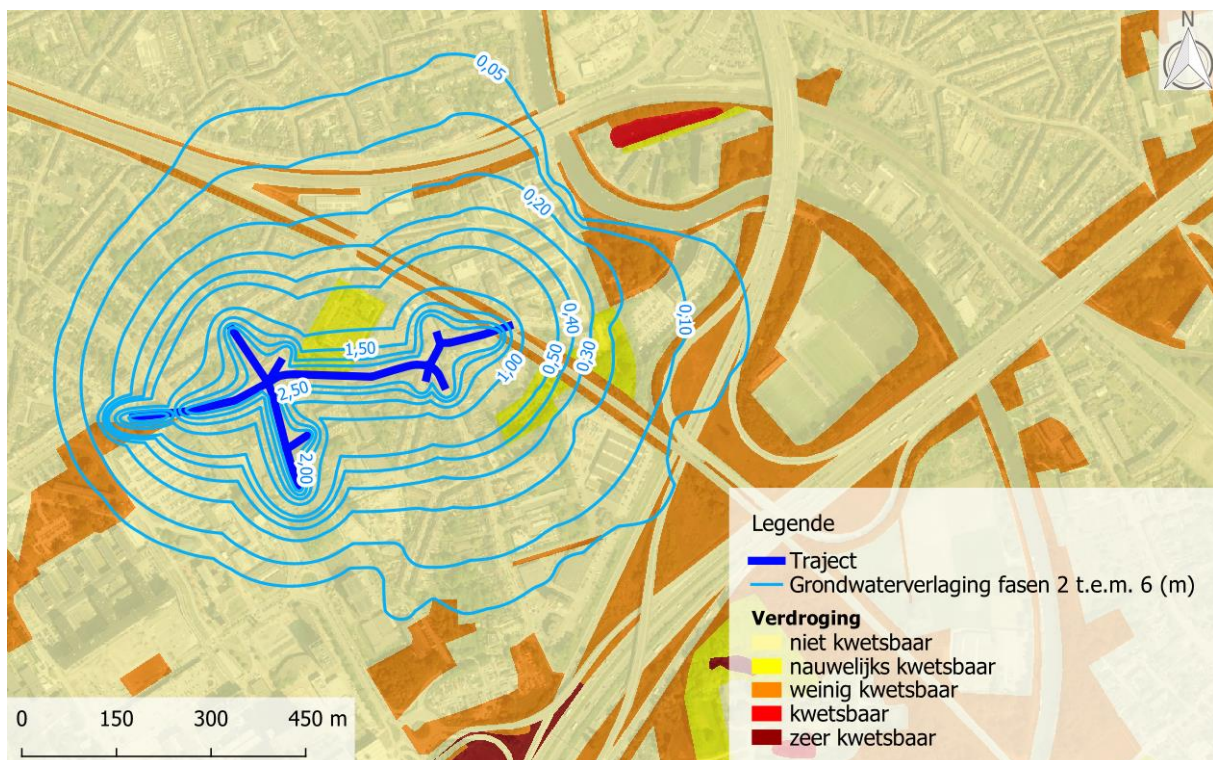


AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



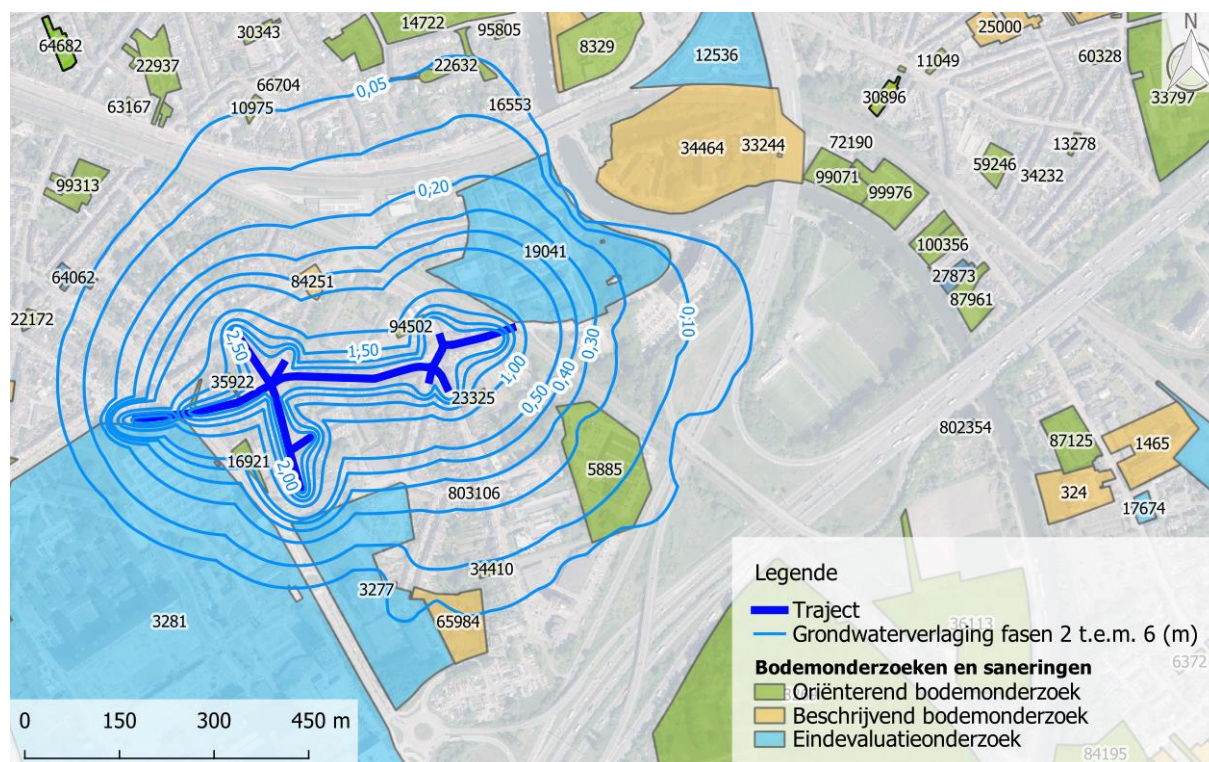
Figuur 38: Totale grondwaterverlaging (GWV) onder invloed van de bemaling weergegeven op de biologische waarderingskaart.



Figuur 39: Totale grondwaterverlaging (GWV) onder invloed van de bemaling weergegeven op de verdrogingskaart.

6.4.2 OVAM

Zoals voorgeschreven door de Richtlijnen Bemalingen 2019 – VMM^[1] moet de invloed van de bemaling op de bij OVAM gekende dossiers bestudeerd worden. In Figuur 40 wordt de totale invloedsstraal van de bemaling weergegeven, samen met de ligging van de percelen waarvoor bij OVAM reeds een bodemonderzoek werd ingediend. Binnen de invloedsstraal van de geplande bemaling liggen 17 OVAM dossiers.



Figuur 40: De totale invloedsstraal van de bemaling gesitueerd ten opzichte van de bij OVAM gekende dossiers.

Op het Mistral Loket van OVAM is een screening uitgevoerd van de 17 OVAM-dossiers die zich binnen de contouren bevinden (Bijlage 13.6). Hiervan wordt bij 10 dossiers een overschrijding van de bodemsaneringsnorm voor het grondwater gemeld.

- In dossier 3281 wordt melding gemaakt van een grondwaterconcentratie boven de bodemsaneringsnorm voor minerale olie;
- In dossier 5885 wordt melding gemaakt van een grondwaterconcentratie boven de bodemsaneringsnorm voor arseen;
- In dossier 16553 wordt melding gemaakt van een grondwaterconcentratie boven de bodemsaneringsnorm voor minerale olie;
- In dossier 19041 wordt melding gemaakt van grondwaterconcentraties boven de bodemsaneringsnorm voor minerale olie, benzeen en MTBE;
- In dossier 30896 wordt melding gemaakt van grondwaterconcentraties boven de bodemsaneringsnorm voor arseen en nikkel;



- In dossier 34410 wordt melding gemaakt van een grondwaterconcentratie boven de bodem-saneringsnorm voor arseen;
- In dossier 64062 wordt melding gemaakt van een grondwaterconcentratie boven de bodem-saneringsnorm voor minerale olie;
- In dossier 84251 wordt melding gemaakt van grondwaterconcentraties boven de bodemsaneringsnorm voor dichlooretheen, tetrachlooretheen en trichlooretheen.

Om de invloed van de bemaling op deze OVAM-dossiers na te gaan werd het numeriek grondwatermodel gebruikt. De opbouw van dit model is beschreven in paragraaf 6.1. De invloed van de bemaling op de verontreinigde zones werd onderzocht met behulp van de software MODPATH. MODPATH berekent de verplaatsing van waterdeeltjes door advectieve grondwaterstroming.

De verplaatsingssnelheid van een grondwaterverontreiniging is niet enkel afhankelijk van de snelheid van de grondwaterstroming maar ook van de interactie tussen de grondwaterverontreiniging en de bodemdeeltjes. Deze interactie wordt bepaald door de retardatiefactor (R).

De retardatiefactor voor organische stoffen zoals minerale olie en VOCI's wordt bepaald door (1) de K_{oc} -waarde: hoe groter deze waarde, hoe moeilijker de stof in water oplost en zich in het water verplaatst en (2) de fractie organisch koolstof f_{oc} in de bodem aanwezig, volgens onderstaande formules:

$$R = 1 + \rho_b \frac{K_d}{n}$$
$$K_d = OC \times K_{oc}$$
$$OC = \frac{OM}{100} \times 0.58$$

- R : retardatiefactor;
- ρ_b : bulk dichtheid (g/cm^3);
- K_d : distributiecoëfficiënt grond/grondwater (m^3/kg);
- n : totale porositeit;
- OC : organisch koolstofgehalte;
- K_{oc} : verdelingscoëfficiënt organisch stof en water;
- OM : organisch stofgehalte.

De waarden voor $\log K_{oc}$ van de organische stoffen kunnen teruggevonden worden in de stoffenfiches op s-risk.be. Dit is de website die door OVAM gebruikt wordt voor de inschatting van de risico's die uitgaan van een verontreiniging.

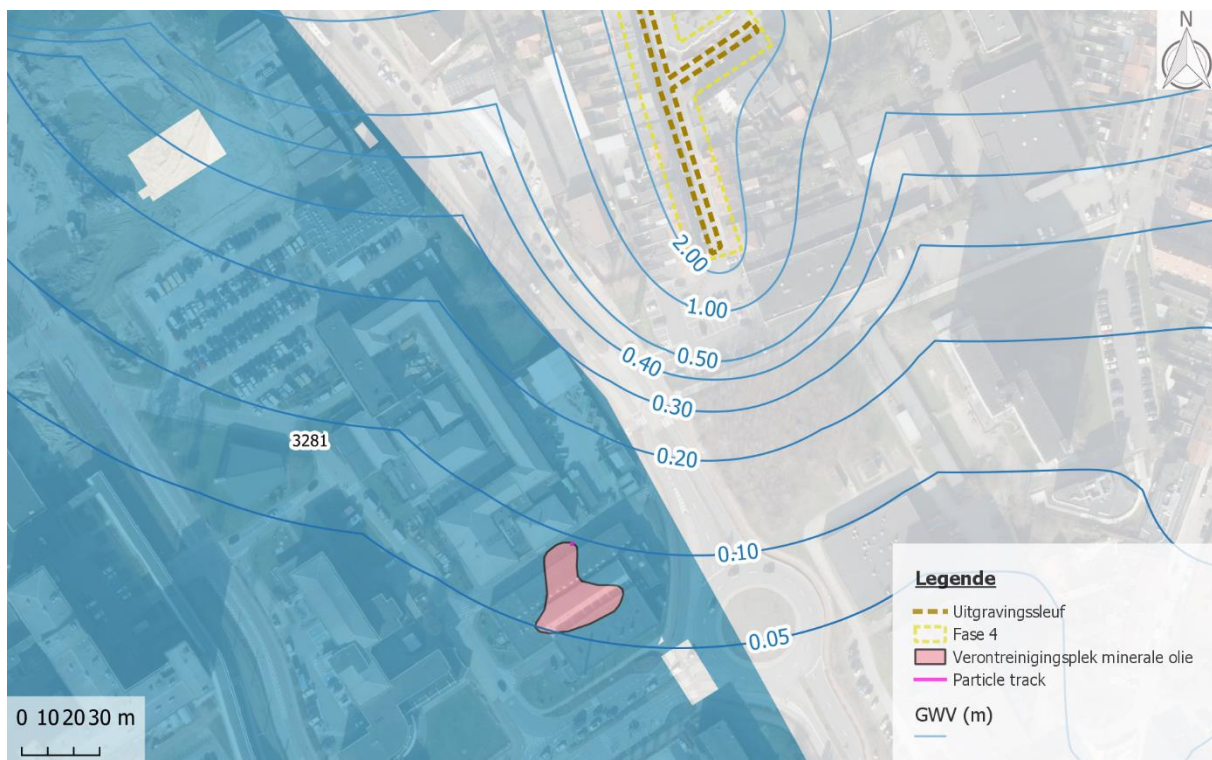
De verplaatsing van een verontreiniging wordt bepaald door de grondwaterverplaatsing te delen door de retardatiefactor.

Voor de verontreinigingen met zware metalen zal er geen verdere analyse worden uitgevoerd. Zware metalen staan erom gekend hoge retardatiefactoren te hebben (vb. nikkel = 6024,98) en zich dus zeer langzaam voort te bewegen. De dossiers met melding van zware metalen (5885, 30896, 33244 en 34410) liggen bovendien op een voldoende grote afstand. Wel wordt aanbevolen om voor de

parameter arseen een verhoogde lozingsnorm aan te vragen aangezien er sprake is van natuurlijk verhoogde concentraties (bv. in dossier 5885; zie bijlage 13.6).

Dossier 3281

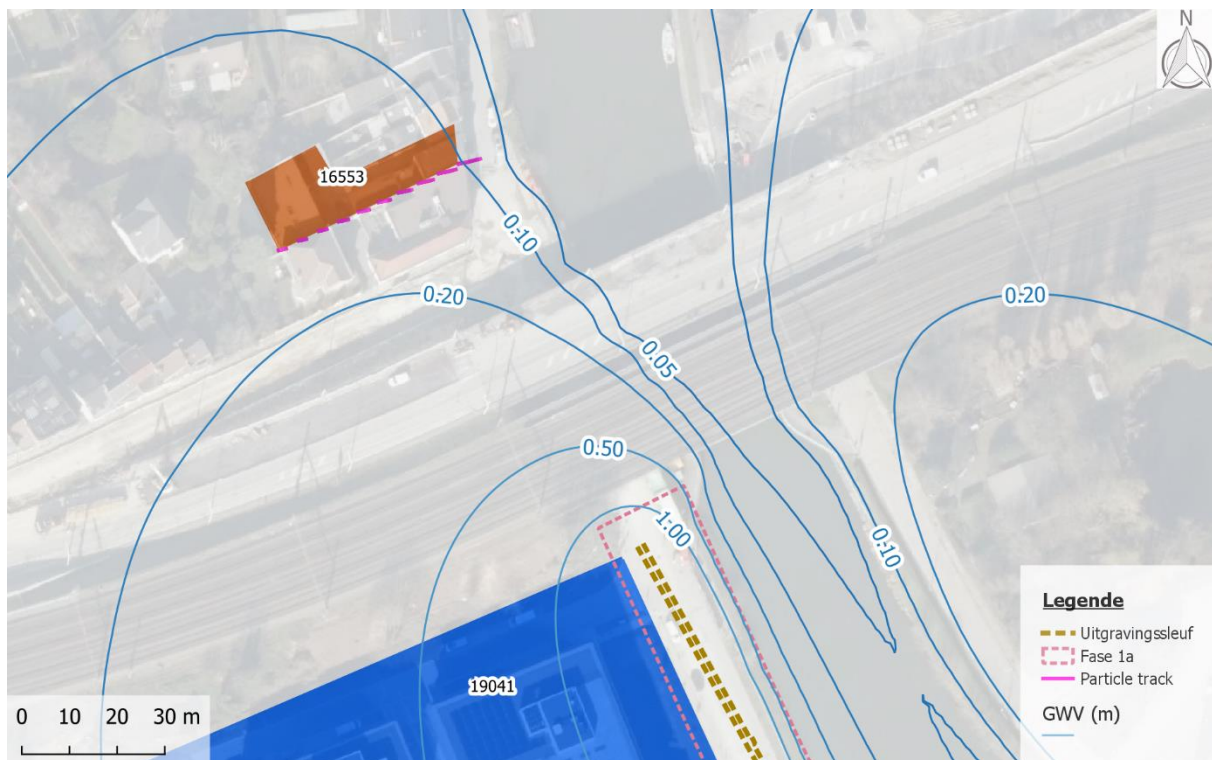
Ter hoogte van dit dossier werd een grondwaterverlaging gesimuleerd voor fasen 3, 4, 5 en 6. De verontreinigingsvlek van minerale olie binnen dit dossier wordt echter enkel in fase 4 bereikt binnen de 0,05 m contour (Figuur 41). Een grondwaterpartikel dat vertrekt vanaf de dichtstbijzijnde perceelsgrens geeft echter een minimale verplaatsing aan. Er kan vastgesteld worden dat de gekende verontreinigingsvlek in dit dossier nauwelijks invloed zal ondervinden van de bemaling.



Figuur 41: Grondwaterpartikel verplaatsing berekend met MODPATH ter hoogte van de perceelsgrens van dossier 3281.

Dossier 16553

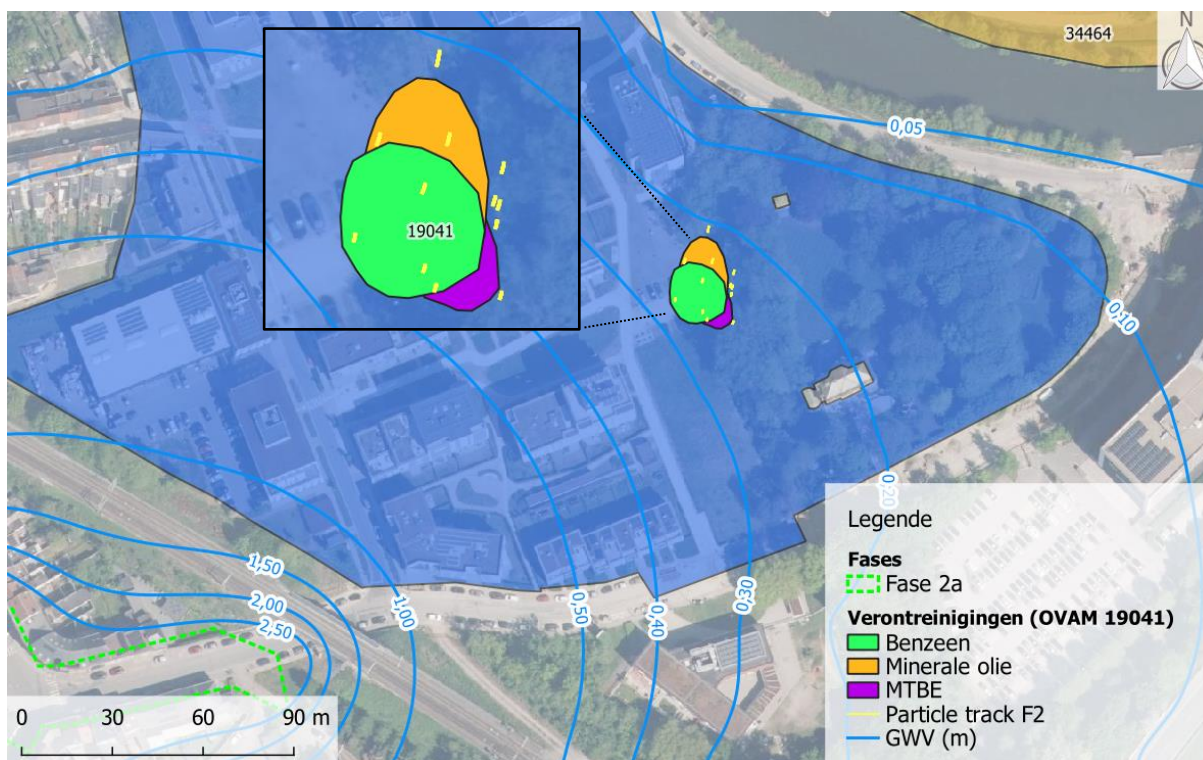
Ter hoogte van dit dossier worden enkel tijdens fase 2 grondwaterverlagingen gesimuleerd. Een grondwaterpartikel dat vertrekt vanaf de dichtstbijzijnde perceelsgrens geeft een verplaatsing aan van maximaal ca. 5 m richting Vertakking de Pauw (Figuur 42). Zelfs zonder retardatiefactor kan er gesteld worden dat de verontreiniging in dit dossier nauwelijks invloed zal ondervinden van de bemaling en hoofdzakelijk door de natuurlijke grondwaterstroming wordt beïnvloed.



Figuur 42: Grondwaterpartikel verplaatsing berekend met MODPATH ter hoogte van de perceelsgrens van dossier 16553.

Dossier 19041

De verontreinigingsvlekken van minerale olie, MTBE en benzeen binnen dit dossier worden enkel tijdens fase 2 en 3 bereikt binnen de 0,05 m contour (Figuur 43). Reeds tijdens de meer nabijgelegen fase 2 verplaatsen de partikels zich richting Vertakking de Pauw onder invloed van de natuurlijke stromingsrichting van het grondwater. Zelfs zonder retardatiefactor in rekening te brengen kan er vastgesteld worden dat de gekende verontreinigingsvlek in dit dossier nauwelijks invloed zal ondervinden van de bemaling.



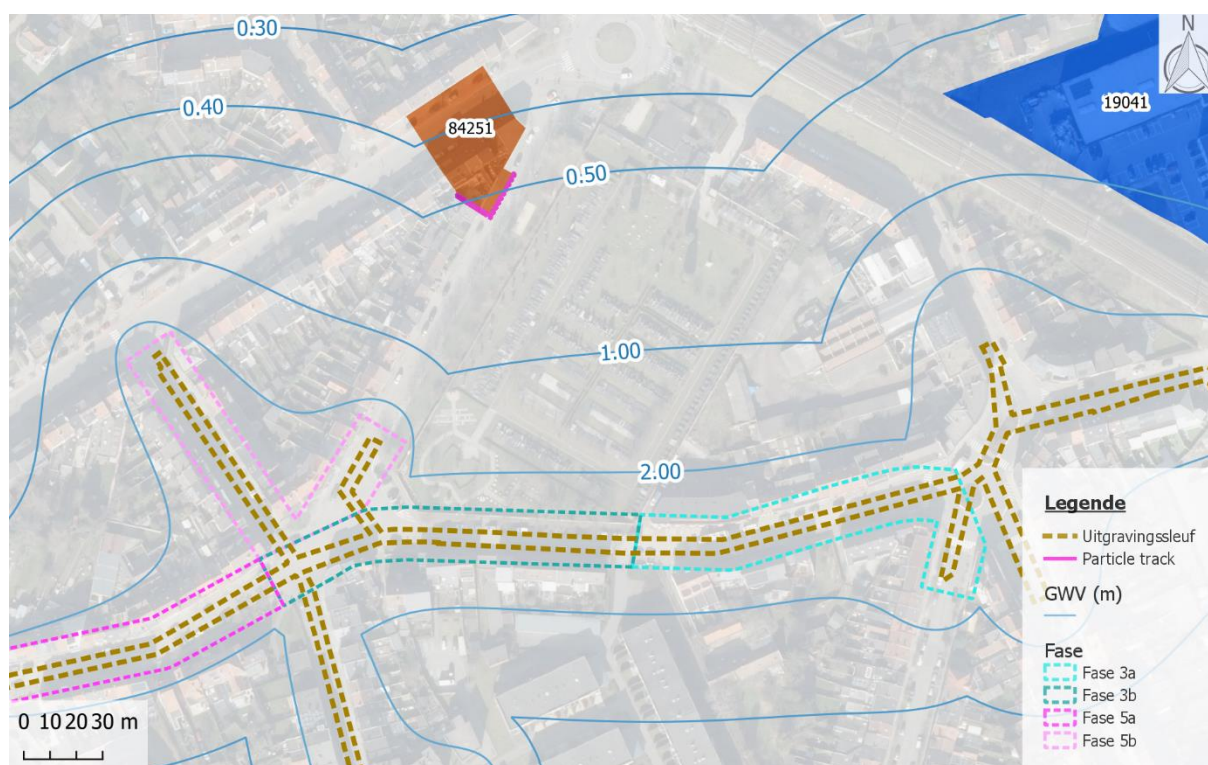
Figuur 43: Grondwaterpartikel verplaatsing berekend met MODPATH ter hoogte van de restverontreinigingsvlekken van dossier 19041.

Dossier 64062

Ter hoogte van dit dossier wordt enkel tijdens fase 5 een grondwaterverlaging gesimuleerd. Een grondwaterpartikel dat vertrekt vanaf de dichtstbijzijnde perceelsgrens geeft echter geen significante verplaatsing aan. Er kan gesteld worden dat de verontreiniging in dit dossier geen invloed zal ondervinden van de bemaling.

Dossier 84251

Ter hoogte van dit dossier worden tijdens fase 2, 3, 4 en 5 grondwaterverlagingen gesimuleerd. De grootste verlagingen treden echter tijdens fase 3 en 5 op. Een grondwaterpartikel dat vertrekt vanaf de dichtstbijzijnde perceelsgrens geeft een zichtbare verplaatsing aan van maximaal ca. 0,6 m gedurende fase 3 en een verplaatsing van maximaal ca. 0,4 m gedurende fase 5 resulterend in een verplaatsing van ca. 1 m richting het traject (Figuur 44). Zelfs zonder retardatiefactor kan er gesteld worden dat de verontreiniging in dit dossier nauwelijks invloed zal ondervinden van de bemaling en hoofdzakelijk door de natuurlijke grondwaterstroming wordt beïnvloed.



Figuur 44: Grondwaterpartikel verplaatsing berekend met MODPATH ter hoogte van de perceels-grens van dossier 84251.

Op basis van voorgaande kan besloten worden dat de invloed van de bemaling op de gekende grondwaterverontreinigingen in de omgeving van het traject als aanvaardbaar beschouwd wordt.

7 Risico's en onzekerheden

Risico's zijn verbonden aan de onzekerheden over de parameters die als input van de bemalingsdimensionering hebben gediend.

Zoals reeds besproken in paragraaf 3.1 is er een duidelijke tegenstrijd tussen enerzijds de resultaten van de sonderingen en de boringen alsook tussen de boorstaten van de ondiepe en diepe boringen. Vooral de samenstelling en dikte van grondlaag L2 zijn onzekerheden die een belangrijke invloed hebben op het zettingsgedrag, de invloedsstraal en het bemalingsdebiet. Op basis van de uitvoering van de eerste fase, kan echter geconcludeerd worden dat de hydrogeologische parameters aangenomen in de bemalingsstudie een correcte benadering zijn.

8 Omgevingsvergunning en wettelijke bepalingen

De bemaling heeft geen invloed op speciale beschermingszones. Het maximale debiet ligt lager dan 2.500 m³/dag (maximale opstartdebiet voor fase 3 is ca. 1.824 m³/dag). Het totale cumulatieve debiet voor de verschillende fasen bedraagt ca. 133.150 m³ en het grondwater wordt in verschillende fasen tot meer dan 4,0 m-mv verlaagd. Hieruit volgt dat de bemaling onder een klasse 2 omgevingsvergunning ressorteert (rubriek 53.2.2°b).

Er is sprake van potentieel verontreinigd bemalingswater voor subfasen 2a, 2b, 5a en 6 en er zijn gevaarlijke stoffen aanwezig in het grondwater in concentraties hoger dan de toetsingswaarde (gemeten concentratie arseen = 12 µg/l > IC = 5 µg/l). Het maximale dagdebiet is 1.824 m³/dag, de bemaling is langer dan 12 maanden en de concentraties van prioritair gevaarlijke stoffen zijn lager dan 10 keer de toetsingswaarde. Hieruit volgt dat de lozing van het bemalingswater ressorteert in een klasse 2 (rubriek 3.8.1°b).

Omwille van een verhoogde natuurlijke achtergrondconcentratie van arseen in het grondwater ter hoogte van het te bemalen traject en het vaak voorkomen van verhoogde concentraties minerale olie in de stad Gent, worden er verhoogde lozingsnormen voor arseen (50 µg/l, 10xIC en conform standaardprocedure bodemsaneringsproject) en minerale olie (500 µg/l, BSN) aangevraagd.

Het bemalingswater kan worden geloosd in de afgewerkte RWA van de vorige fase (bv. bij de bemaling voor fase 2 is het nieuw aangelegde gescheiden rioleringsstelsel van fase 1 mogelijk reeds operatief).

Een schematisch overzicht van deze evaluatie van de klasse-indeling kan teruggevonden worden via de [website van VMM](#).

9 Monitoring

ALGEMEEN

- Elke bemaling wordt geëxploiteerd volgens een code van goede praktijk (VLAREM II art. 5.53.6.1.2. §1).
- De exploitant neemt alle voorzorgen teneinde schade aan onroerende goederen binnen de invloedsstraal van de bemaling te vermijden (VLAREM II art. 5.53.1.3.).

DEBIETMETERS

- Een bemalingspomp mag alleen geplaatst worden door een boorbedrijf dat erkend is volgens het VLAREL van 19 november 2010 voor de discipline, vermeld in artikel 6, 7°, a), 1), van het voormelde besluit. Uiterlijk de derde werkdag nadat een bemalingspomp is geplaatst, zorgt het erkende boorbedrijf van elke debietmeter die bedoeld is voor de registratie van het opgepompte en weer in de ondergrond gebrachte debiet, de volgende informatie via een webapplicatie van de Databank Ondergrond Vlaanderen:
 - Het merk en serienummer;
 - Het tijdstip van de plaatsing en de tellerstand op het moment van de plaatsing.



- Bij het ontmantelen van de bemalingsinstallatie bezorgt het erkende boorbedrijf uiterlijk de derde werkdag na de ontmanteling het tijdstip van de ontmanteling en de tellerstand op het moment van de ontmanteling via een webapplicatie van de Databank Ondergrond Vlaanderen.
- De tellerstand van elke debietmeter wordt op de eerste vijf werkdagen na de opstart van elke subfase en vervolgens wekelijks geregistreerd. Bij die registratie wordt ook de goede werking van de debietmeter gecontroleerd.
- De bemalingsinstallaties worden uitgerust met debietmeters, die geplaatst worden voor het eerste aftappunt van het gewonnen grondwater.

GEREALISEERDE GRONDWATERSTAND

- Er wordt per bemalingsfase minimaal één peilput geplaatst met een filter in de watervoerende laag waarin de verlaging beoogd wordt. De locatie van de peilput wordt zo gekozen dat ze representatief is voor het opvolgen van de gewenste grondwaterpeilverlaging en gebruikt kan worden voor de peilsturing. Bij lijnbemalingen wordt minimaal één peilput per 400 meter traject geplaatst. Elke fase is korter dan 400 meter, dus zijn er wettelijk 5 peilputten nodig. Doch, voor het correct kunnen uitvoeren van een automatische peilsturing wordt aangeraden om de 50 meter een peilput te voorzien langsheen het bemalingstraject.
- De pompen van een bemaling worden zodanig automatisch gestuurd dat het grondwaterpeil niet verder wordt verlaagd dan nodig is om het bemalingspeil te bereiken. De peilsturing gebeurt via peilputten.
- Het bemalingspeil wordt per bemalingsfase bepaald en de regeling van de peilsturing wordt bijgesteld in functie van de vordering van de werken.
- De vereiste verlaging van het grondwaterpeil wordt niet langer aangehouden dan nodig is voor de fase waarin het project zich bevindt.

KWALITEIT BEMALINGSWATER

- Voor potentieel verontreinigd bemalingswater (subfasen 2a, 2b, 5a en 6) dient de kwaliteit bepaald te worden. Dit kan aan de hand van een bemonstering en analyse bij opstart van de bemaling. Het bemonsteren gebeurt op het punt waar het bemalingswater de bemalingsinstallatie (met inbegrip van een zandfilter, beluchtings- of bezinkingsbak) verlaat. De bemalingsinstallatie mag pas in gebruik genomen worden als de analyseresultaten beschikbaar zijn. Het bemonsteren mag ook gebeuren op een representatieve peilbuis, maximaal 3 jaar voor opstarten van de bemaling.
- Het bemonsteren en analyseren wordt uitgevoerd door een VLAREL erkend laboratorium in de discipline water en volgens de procedure WAC/I/A/007 voor bemalingswater.
- Bij het inschakelen van een nieuwe bemalingsstreng, -fase of -zone met potentieel verontreinigd bemalingswater en gelegen op een afstand van meer dan 20 meter van de reeds geanalyseerde bemaling, dient opnieuw een staalname en analyse te gebeuren. Stillegging van het extra onttrekkingspunt in afwachting van het analyseresultaat is niet vereist.
- De te analyseren parameters zijn minstens de parameters van het standaard analysepakket.

10 Nazorg

Conform de code van goede praktijk in verband met het verlaten van grondwaterwinningen (CVGP; Vlarem II bijlage 5.53.1) dienen de dieptebronnen na de bemaling opgevuld te worden met ondoorlatend materiaal.

11 Besluiten

Een bemaling is noodzakelijk voor de heraanleg van het rioleringstraject cluster Noendries te Gent.

Er werd reeds een bemalingsstudie opgesteld in 2022 voor het gehele traject (2022_05_16-RHON_KGRA-AGT3656-Rapport-v4). Hiervoor is er ook al een vergunning verleend (referentie: OMV_2022057930). Enkel de eerste fase is hiervan uitgevoerd. Fasen 2 t.e.m. 6 worden vanaf 2026 uitgevoerd. Voor deze fasen wordt een nieuwe vergunningsaanvraag ingediend die rekening houdt met de nieuwe wetgeving die sinds april 2025 van kracht is.

Het beschikbare grondonderzoek is niet uniform, waardoor de grondopbouw ter hoogte van het te bemalen rioleringstraject niet met zekerheid afgeleid kan worden. De bovenste grondlaag zou bestaan uit aangevuld geroerd zand. Hieronder zouden zand en/of kleihoudende afzettingen van de Formatie van Gentbrugge voorkomen. Er werd in deze studie aangenomen dat deze afzettingen bestaan uit kleihoudend zand van het Lid van Vlierzele.

Het uitvoeren van de bemaling wordt voorzien door middel van filters aangevuld met filterzand en met een aanzetdiepte van ca. 9 m-mv. Indien nodig zal hangwater, dat zich op/in de minder doorlatende lagen van de Formatie van Gentbrugge bevindt, verwijderd moeten worden door middel van een open bemaling. Ter hoogte van de diepste putten (P2 en R12) zal de bemaling bijgestaan moeten worden met dieptebronnen.

De bemalingen werden gesimuleerd in verschillende grondwatermodellen vertrekkende vanuit één basismodel. De initiële debieten variëren van ca. 20 m³/u (fase 6) tot ca. 76 m³/u (fase 3). De stationaire debieten variëren van ca. 8 m³/u (fase 6) tot ca. 25 m³/u (fase 3). De samengestelde invloedsstraal van de verschillende fasen reikt tot ca. 450 m van het traject.

Er bevinden zich geen bijzonder beschermde gebieden in de omgeving van het te bemalen traject. Er zijn geen zettingsrisico's verbonden aan de geplande bemalingen. In de omgeving van de geplande bemalingen bevinden zich verschillende bij OVAM gekende dossiers. Deze dossiers werden gescreend en indien nodig werd de impact van de bemaling op de verontreinigingen gesimuleerd in het grondwatermodel. Voor alle gescreende OVAM-dossiers is de impact van de bemaling aanvaardbaar.

De bemaling ressorteert in een klasse 2 omgevingsvergunning (rubriek 53.2.2°b). De lozing van het bemalingswater ressorteert ook in een klasse 2 (rubriek 3.8.1°b).

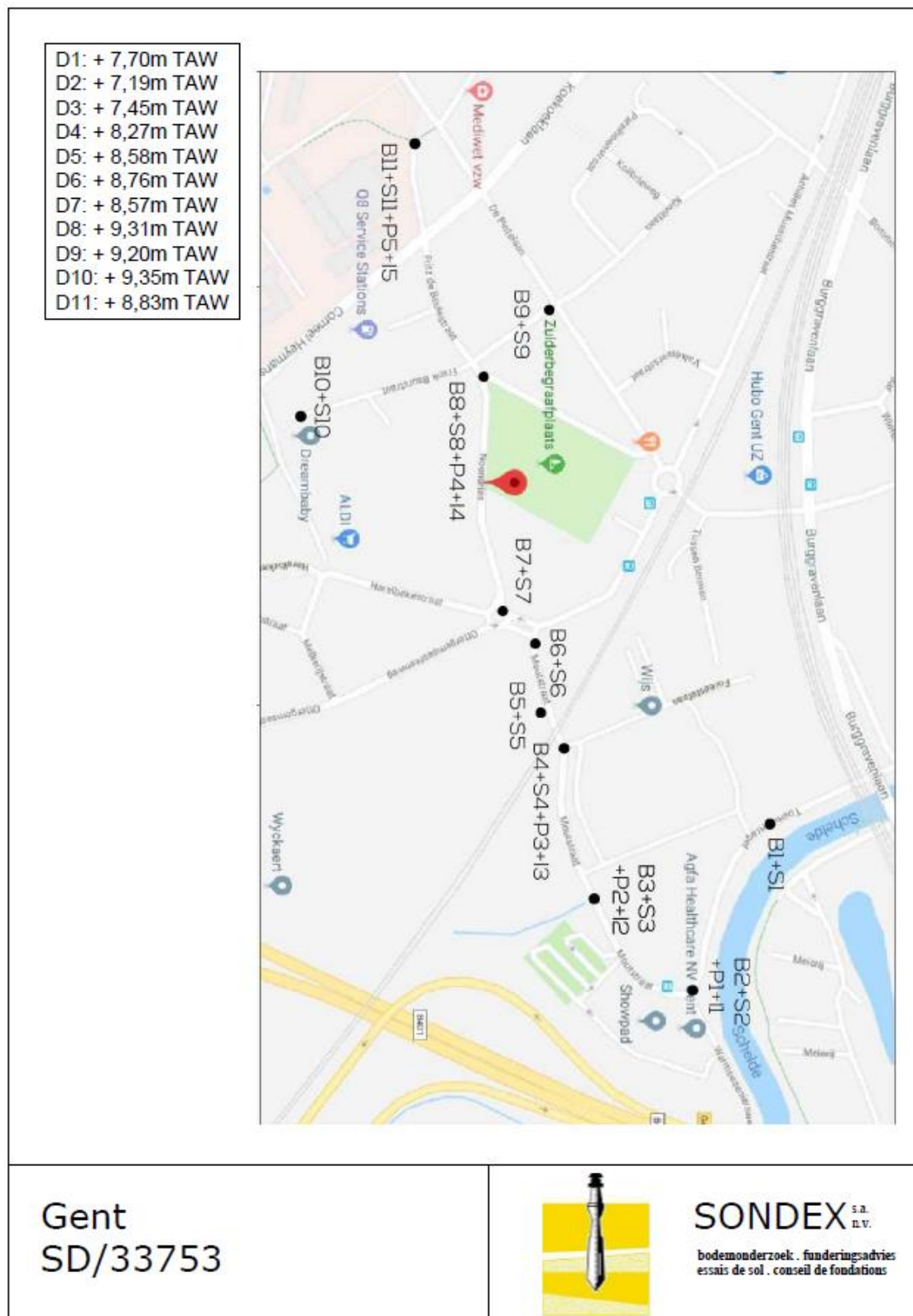
Het bemalingswater kan worden geloosd in de afgewerkte RWA van de vorige fase.

12 Literatuur

- [1] Vlaamse Milieumaatschappij, 2019. *Richtlijnen bemalingen ter bescherming van het milieu*, 202 pp. Vrij raadpleegbaar via de [website van VMM](#).
- [2] Meyus, Y., De Smet, D., De Smedt, F., Walraevens, K., Batelaan, O., Van Camp, M., 2004. *Opbouw van een Vlaams Grondwatervoedingsmodel. Eindrapport*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer, Afdeling Water, 81 pp.

13 Bijlagen

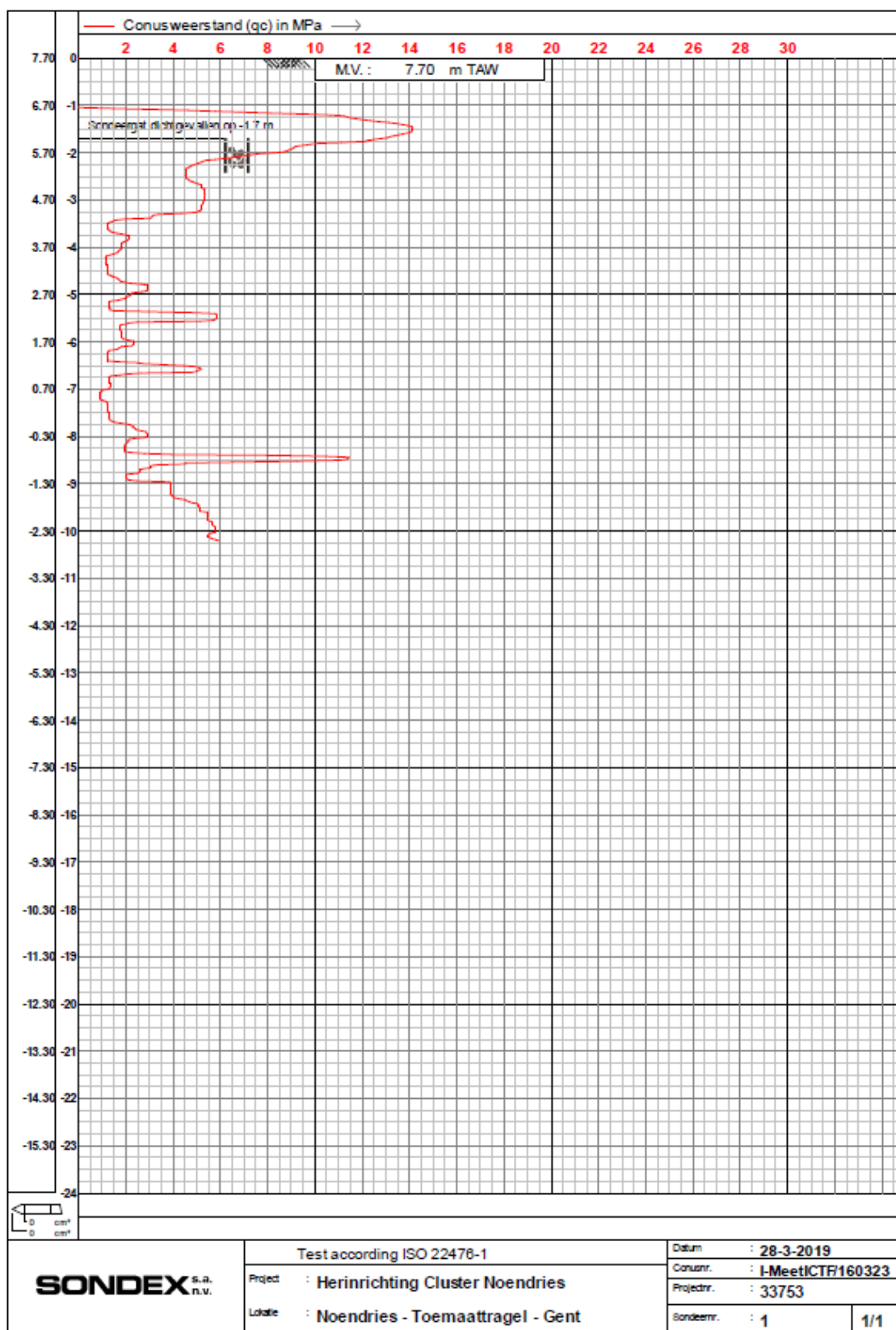
13.1 Sondeergrafieken (S1 – S11) uitgevoerd door Sondex nv, rapport 33753





AGT

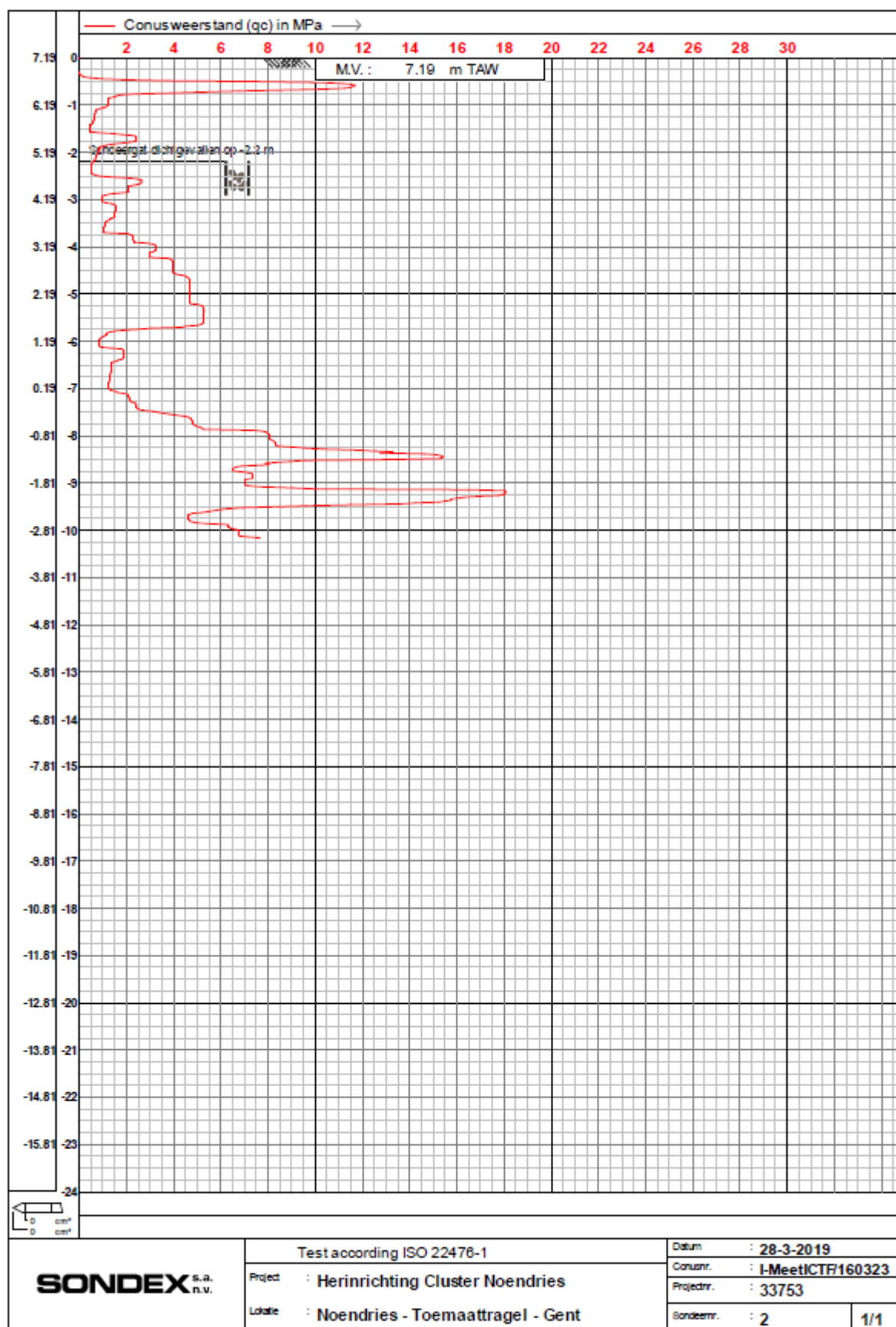
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

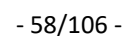




AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

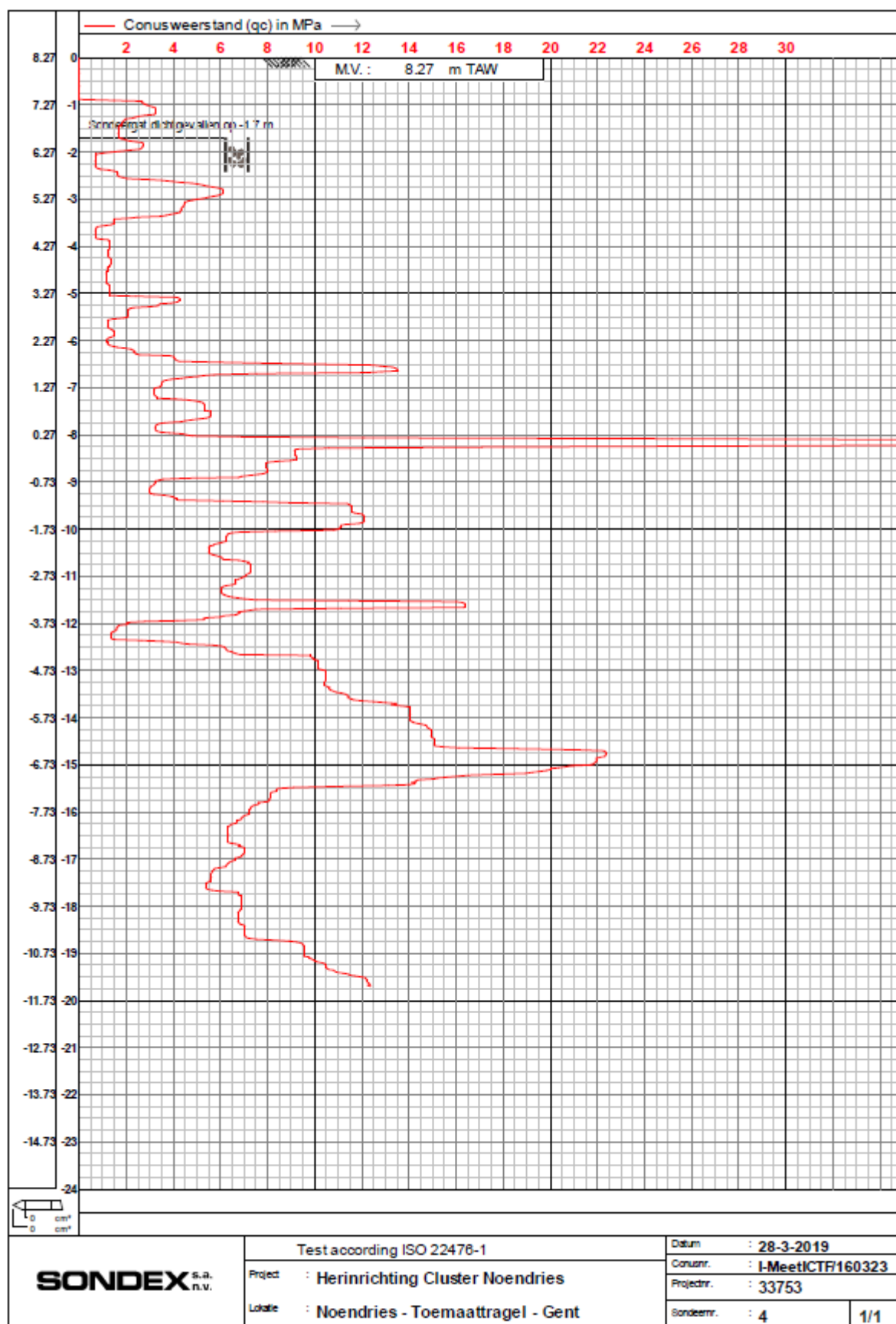


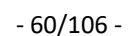




AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

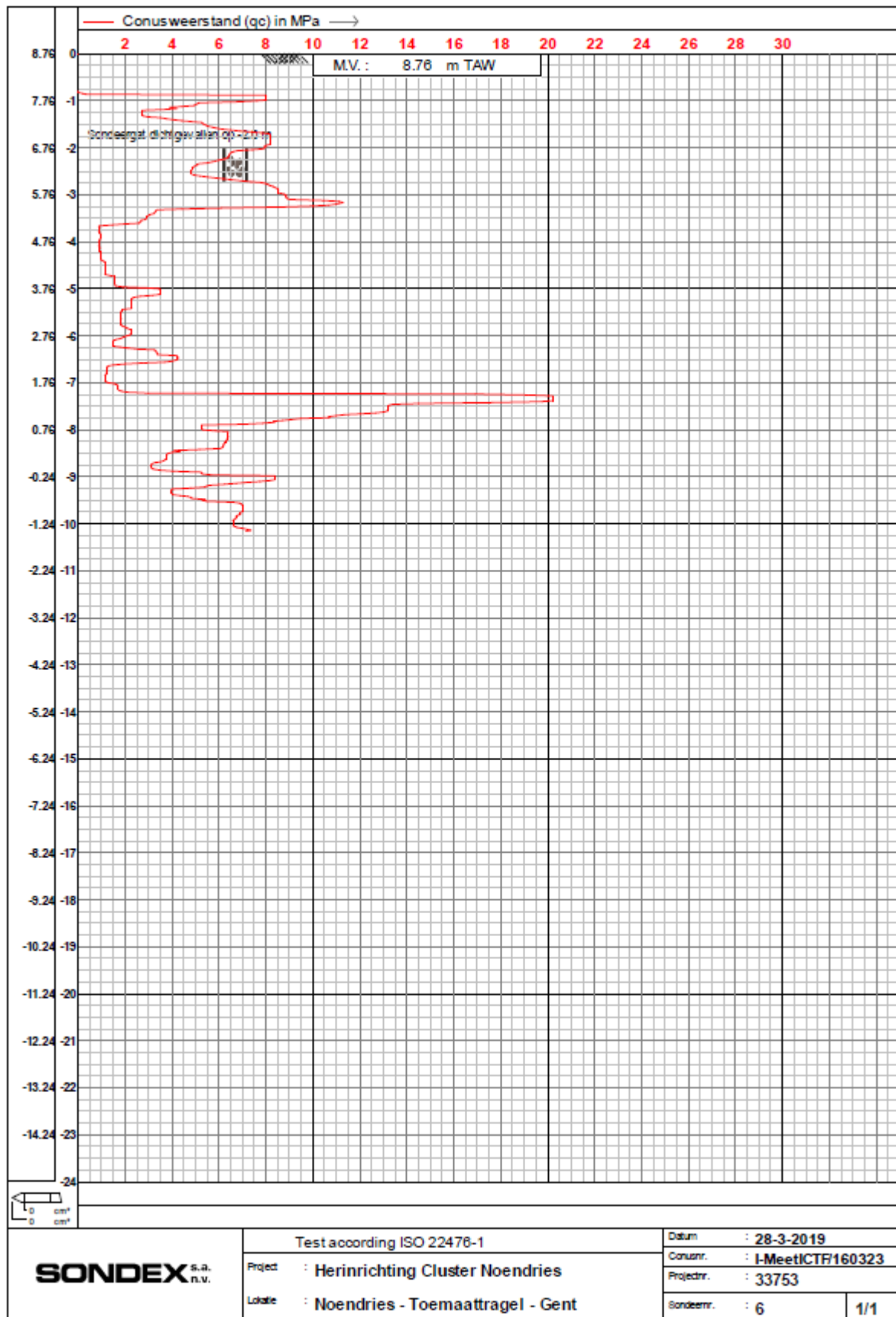






AGT

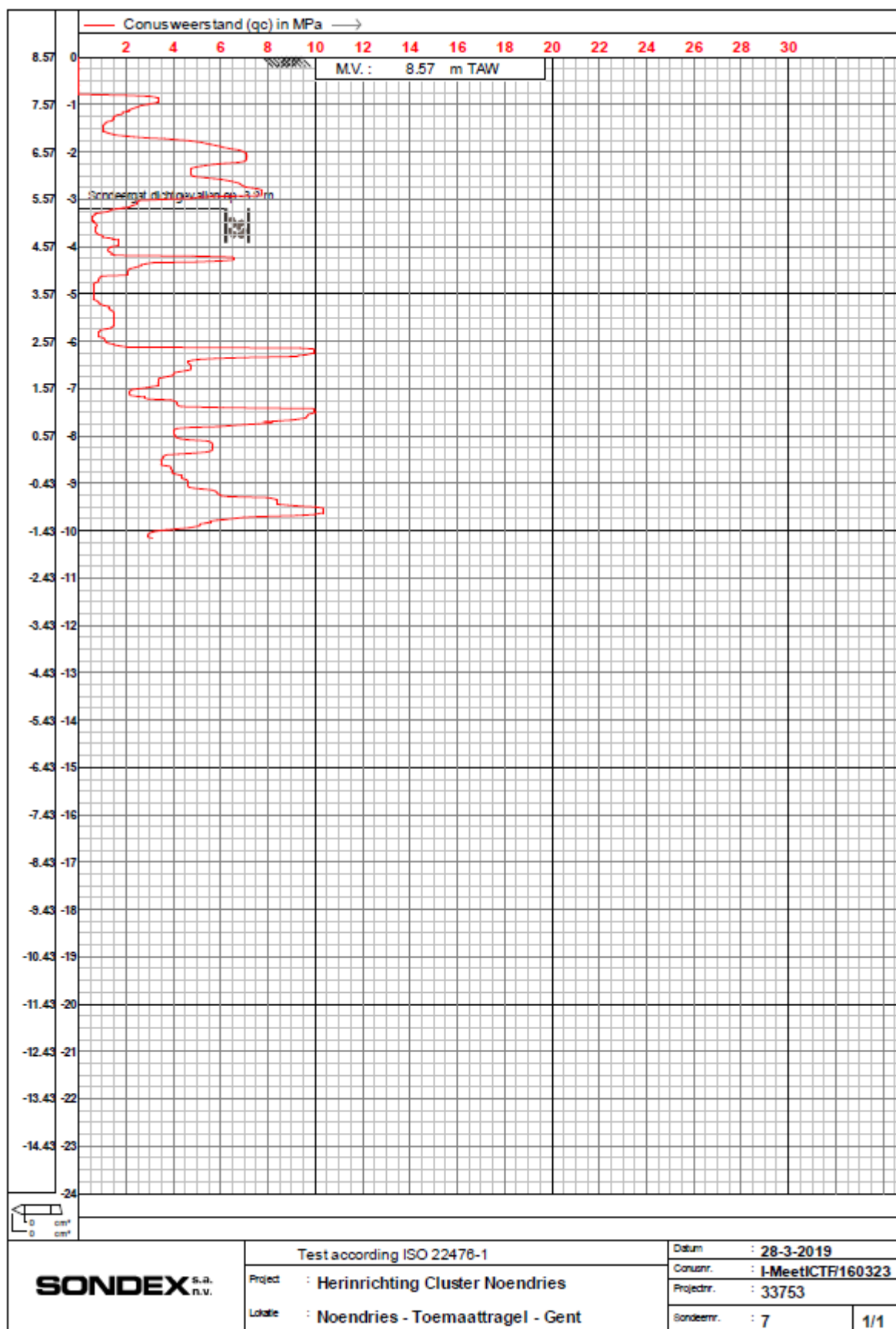
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES





AGT

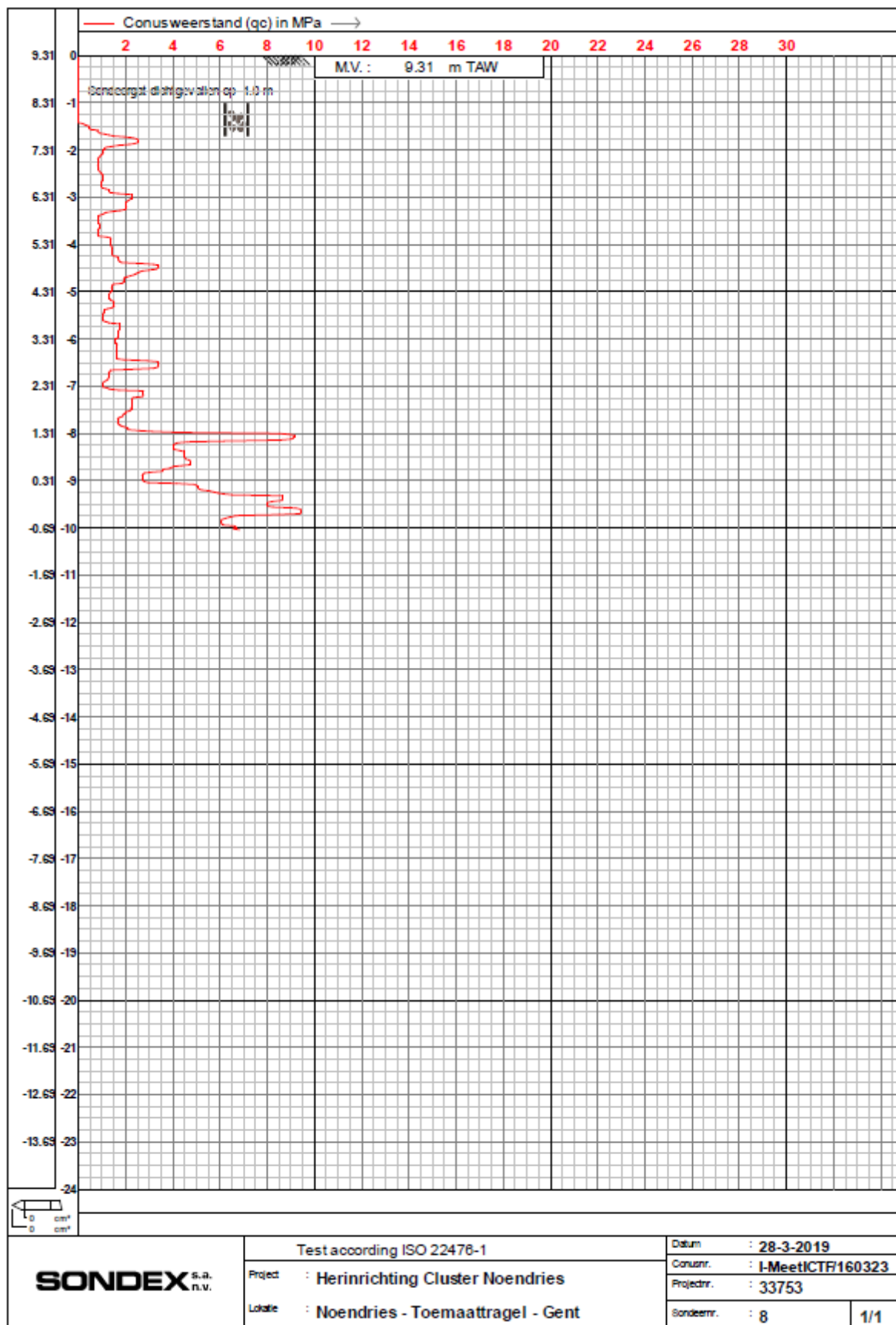
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES





AGT

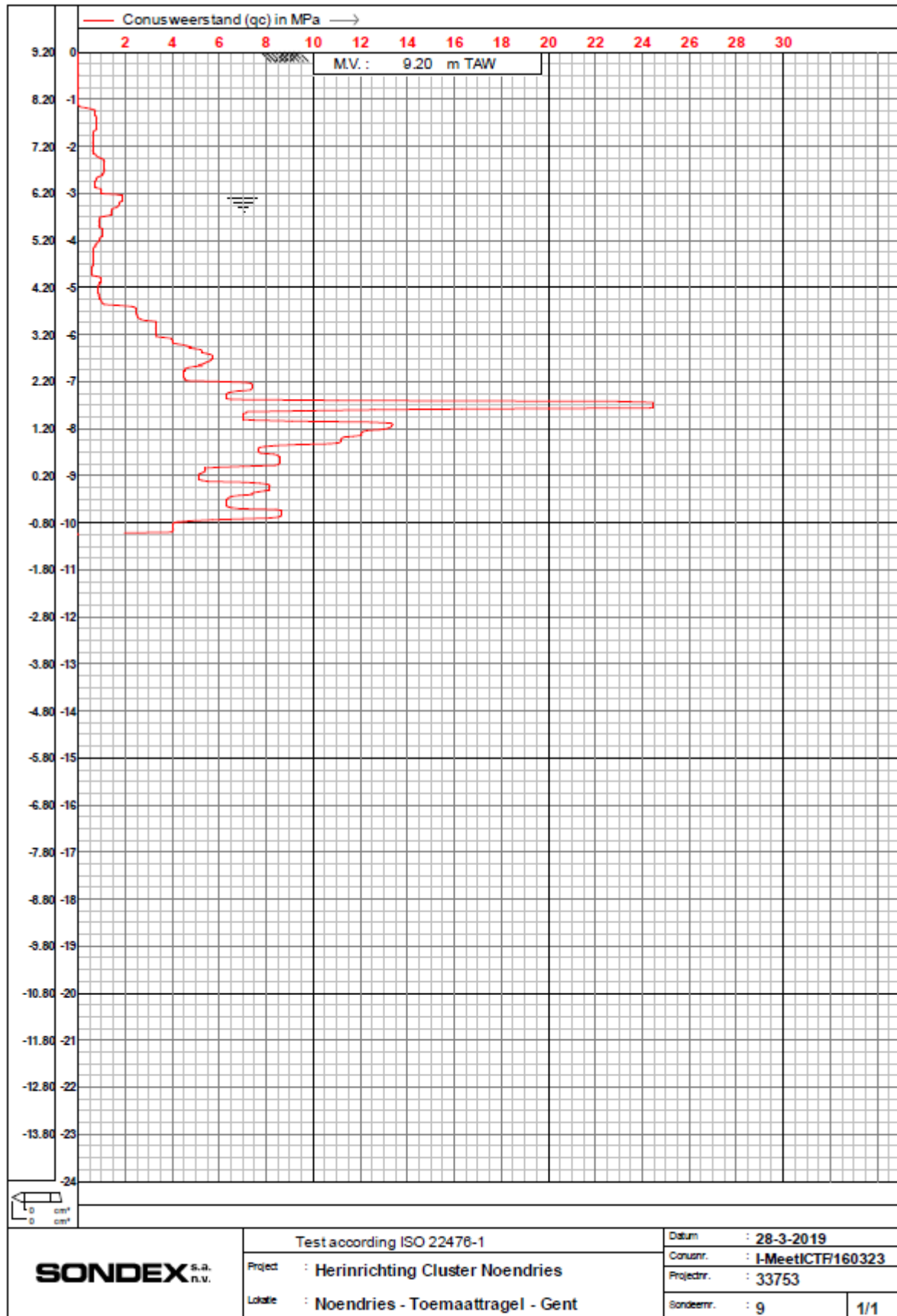
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

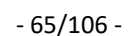




AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

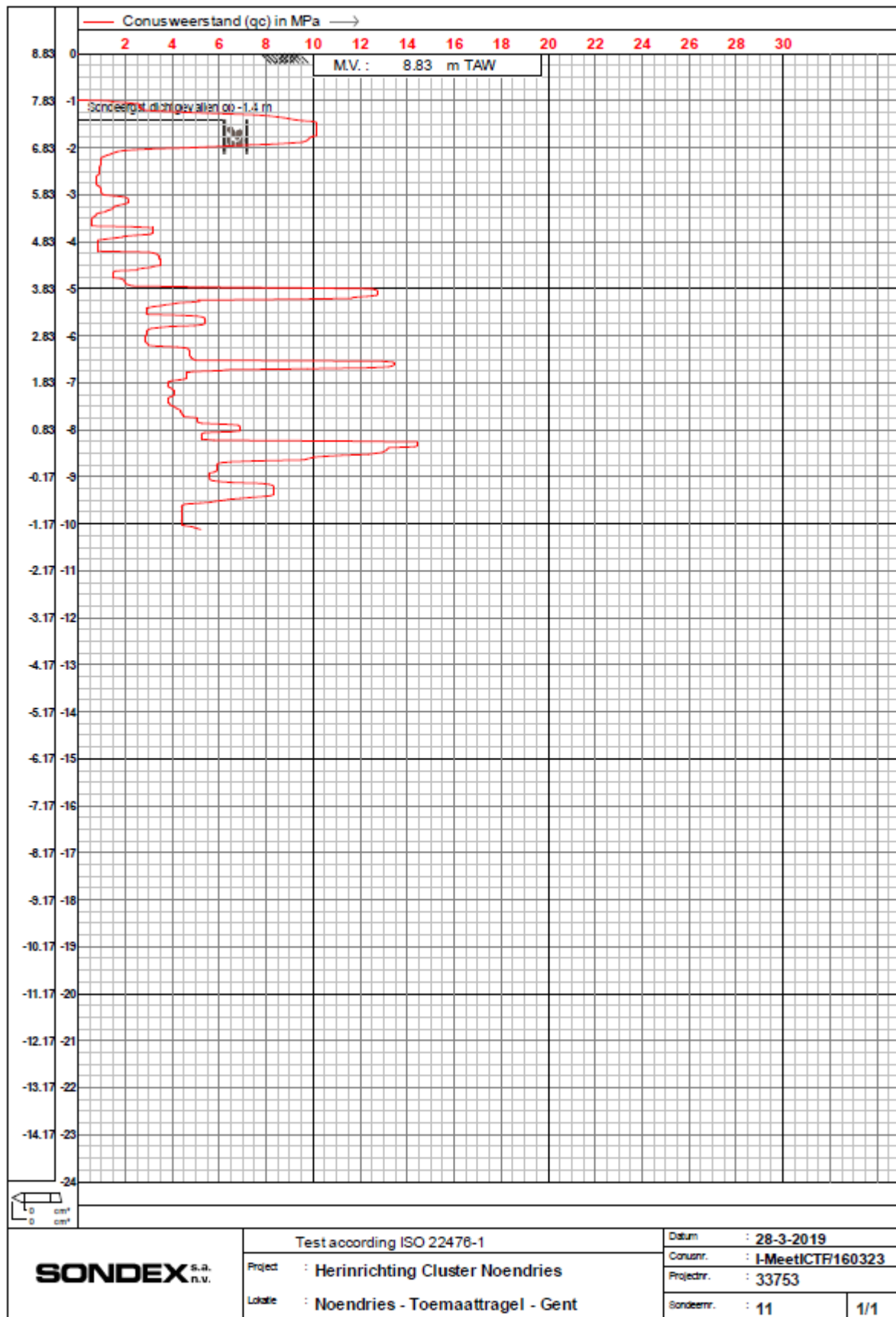




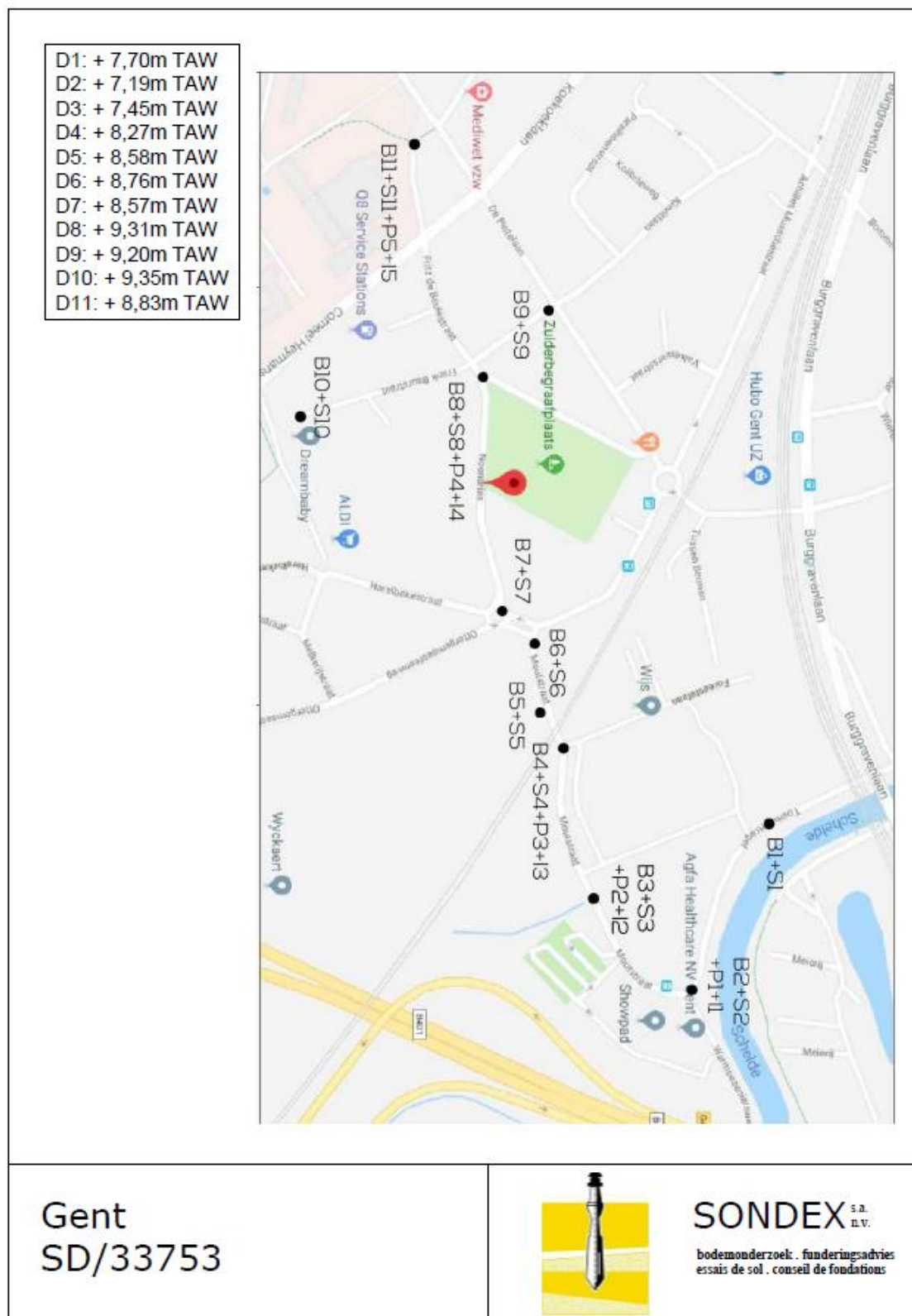


AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



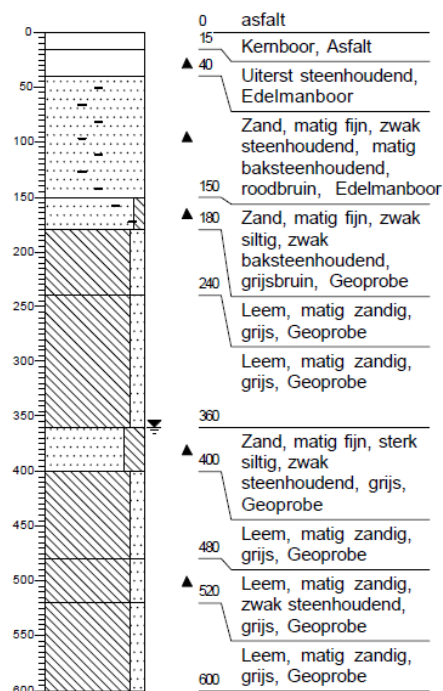
13.2 Inplantingsplan en boorstaten (B1 – B10; PB1 – PB5; I1 – I5) uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België, projectcode: PMIMP19218



Projectcode: PMIMP19218

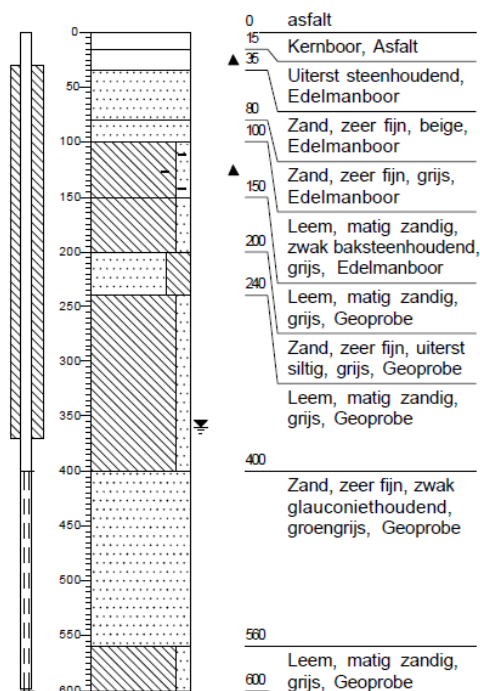
Boring: **B1**

Datum: 17-4-2019
GWS: 360



Boring: **PB1**

Datum: 17-4-2019
GWS: 360





AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Projectcode: PMIMP19218

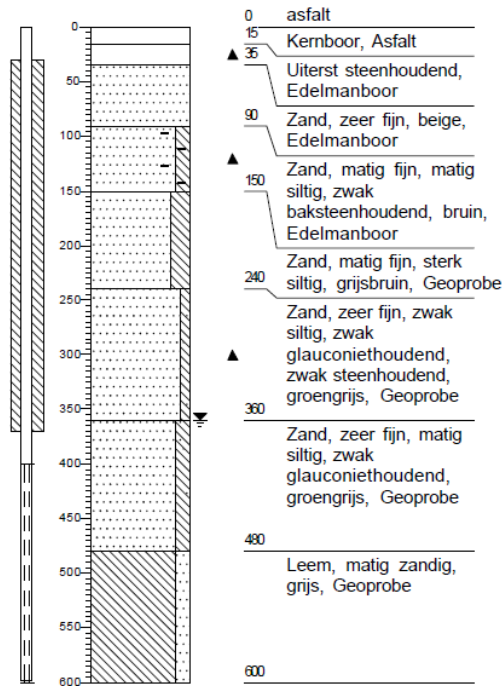
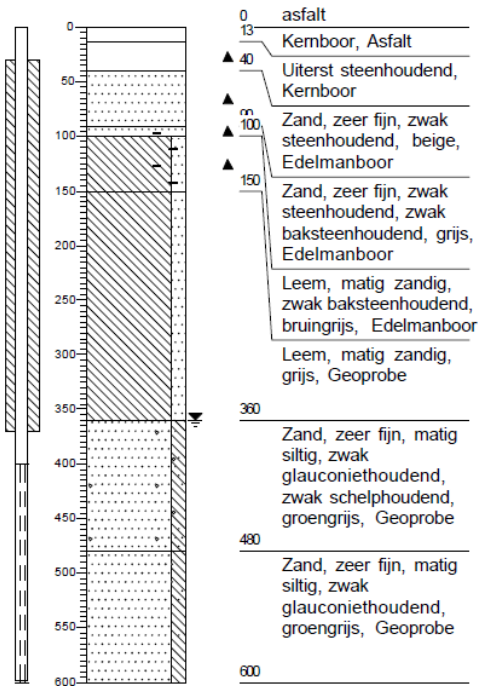


Boring: **PB2**

Boring: **PB3**

Datum: 17-4-2019
GWS: 360

Datum: 17-4-2019
GWS: 360





AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Projectcode: PMIMP19218

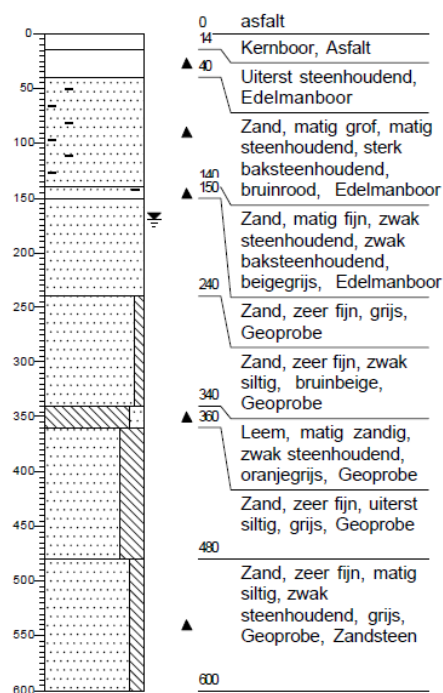
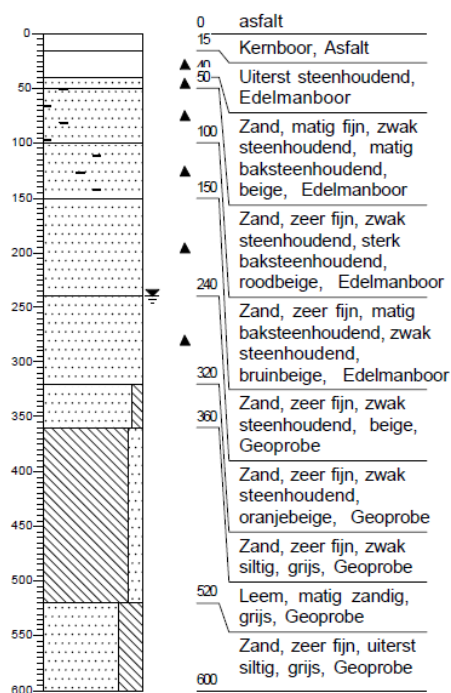


Boring: **B6**

Boring: **B7**

Datum: 18-4-2019
GWS: 240

Datum: 18-4-2019
GWS: 170





AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Projectcode: PMIMP19218

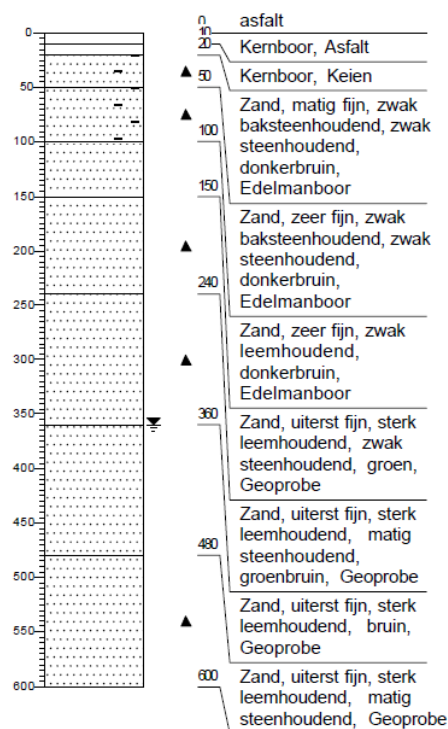
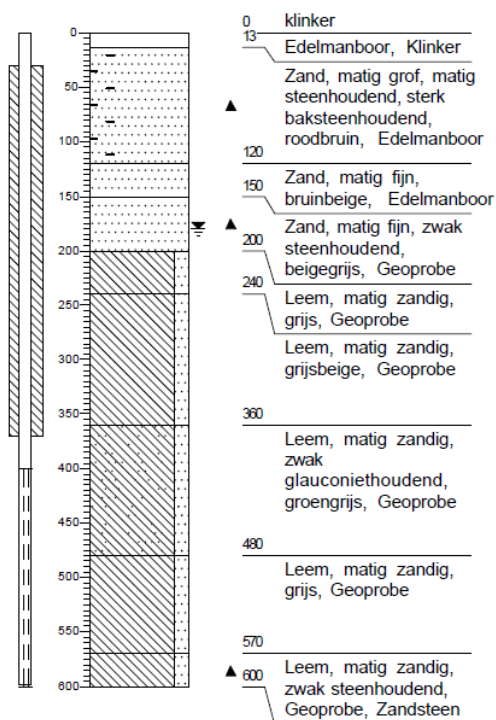


Boring: **PB4**

Boring: **B9**

Datum: 18-4-2019
GWS: 180

Datum: 19-4-2019
GWS: 360



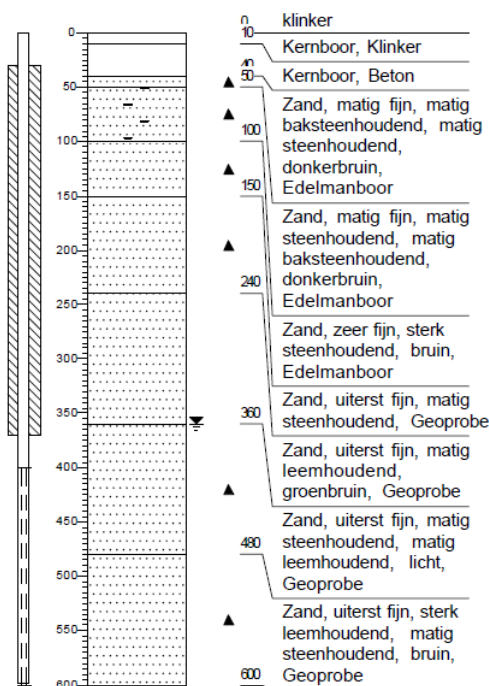
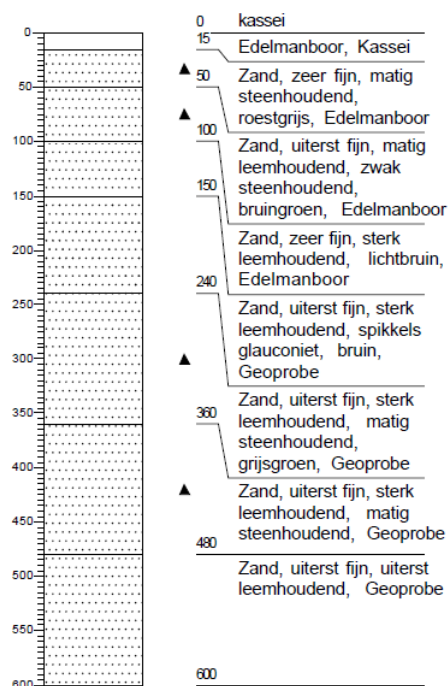
Projectcode: PMIMP19218

Boring: **B10**

Boring: **PB5**

Datum: 19-4-2019

Datum: 19-4-2019
GWS: 360





AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Projectcode: PMIMP19218

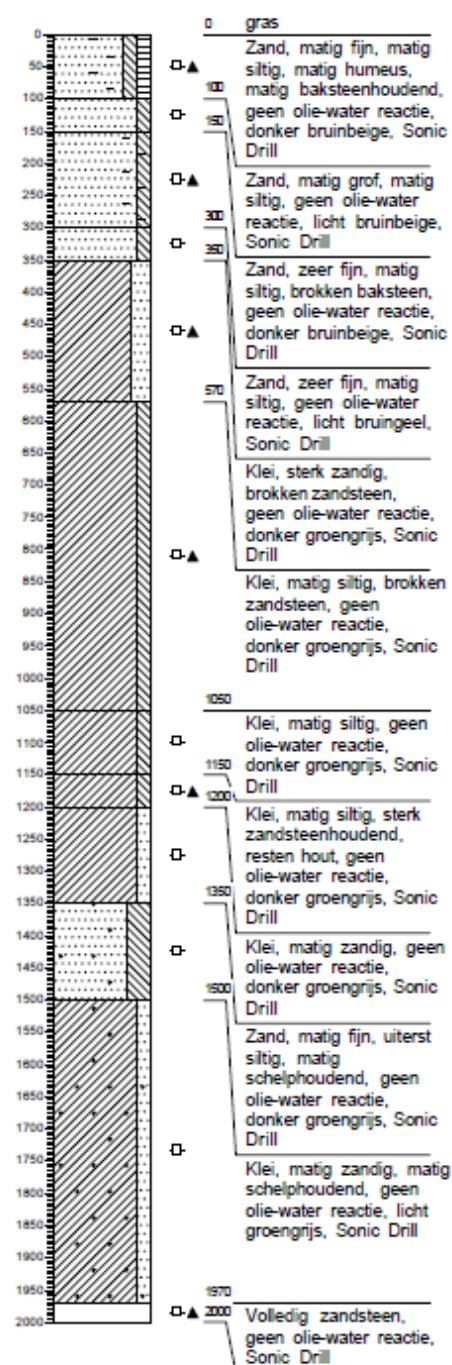
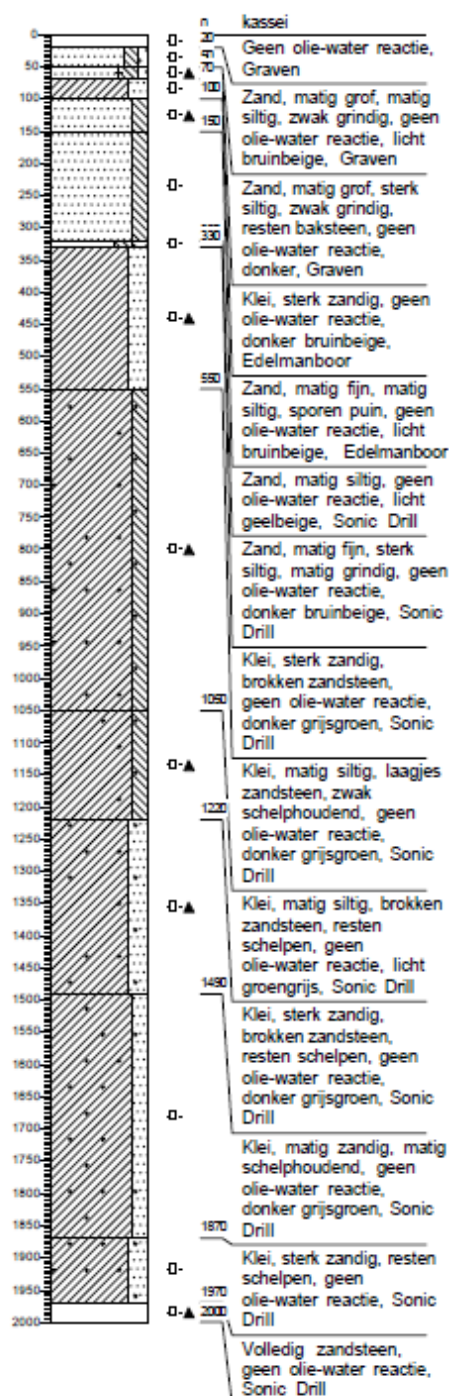


Boring: B4

Boring: B5

Datum: 18-4-2019

Datum: 17-4-2019



Projectcode: PMIMP19218

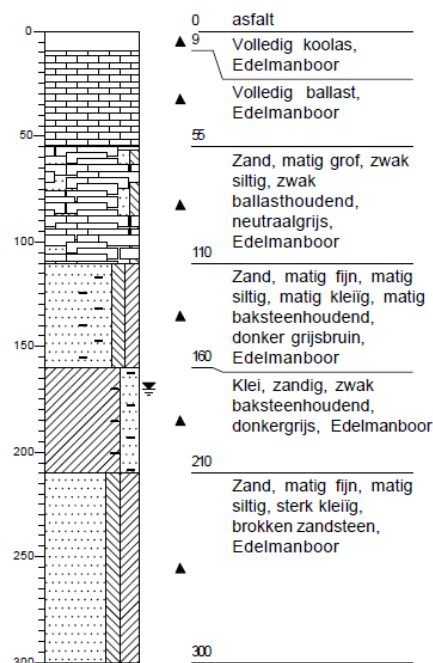
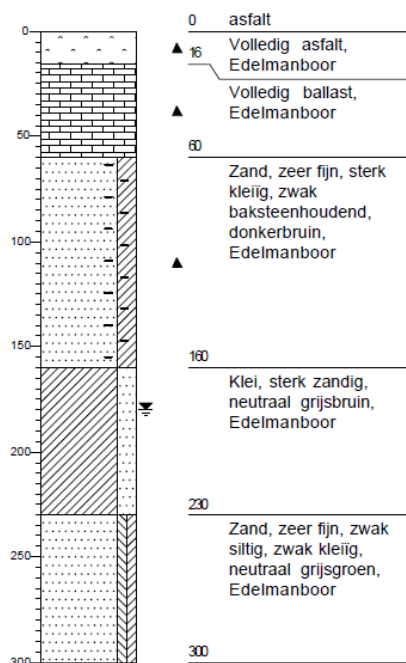


Boring: I1

Boring: I2

Datum: 19-3-2019
GWS: 180

Datum: 19-3-2019
GWS: 170





AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Projectcode: PMIMP19218

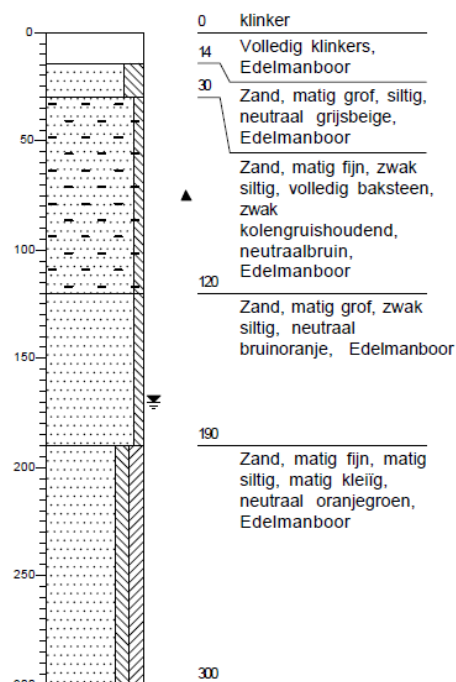
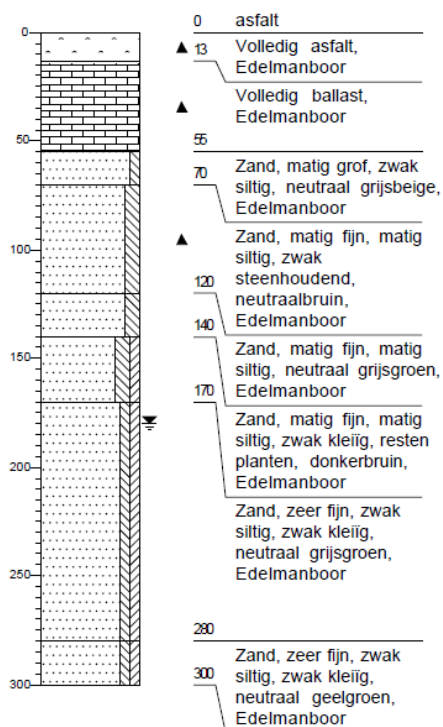


Boring: I3

Boring: I4

Datum: 19-3-2019
GWS: 180

Datum: 19-3-2019
GWS: 170





AGT

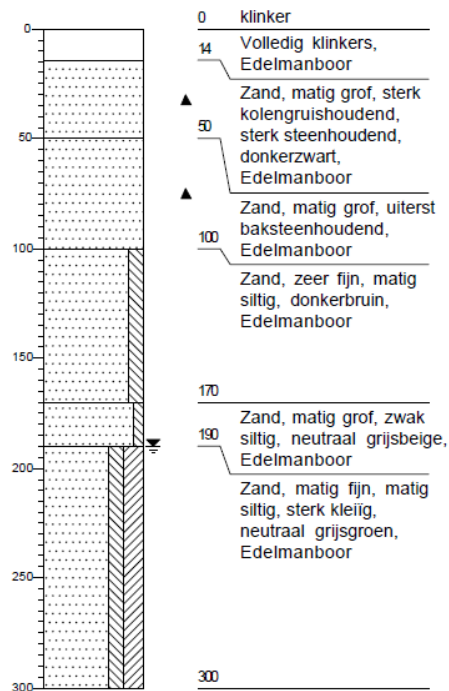
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Projectcode: PMIMP19218



Boring: I5

Datum: 19-3-2019
GWS: 190



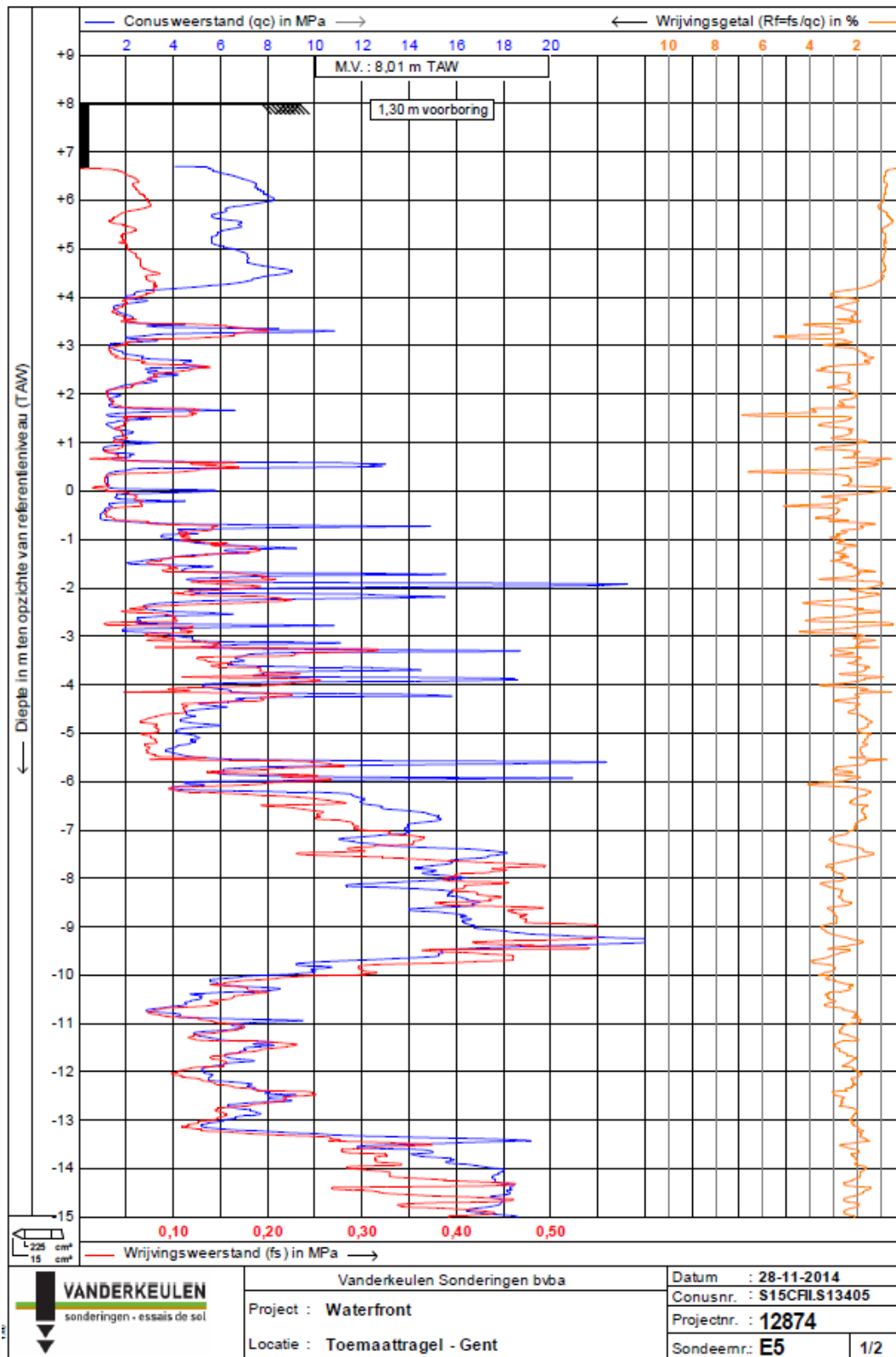
13.3 Bijkomend grondonderzoek naburige projecten AGT (inplanting paragraaf 3.1)

Sondeergrafiek E5 (project AGT2201)



AGT

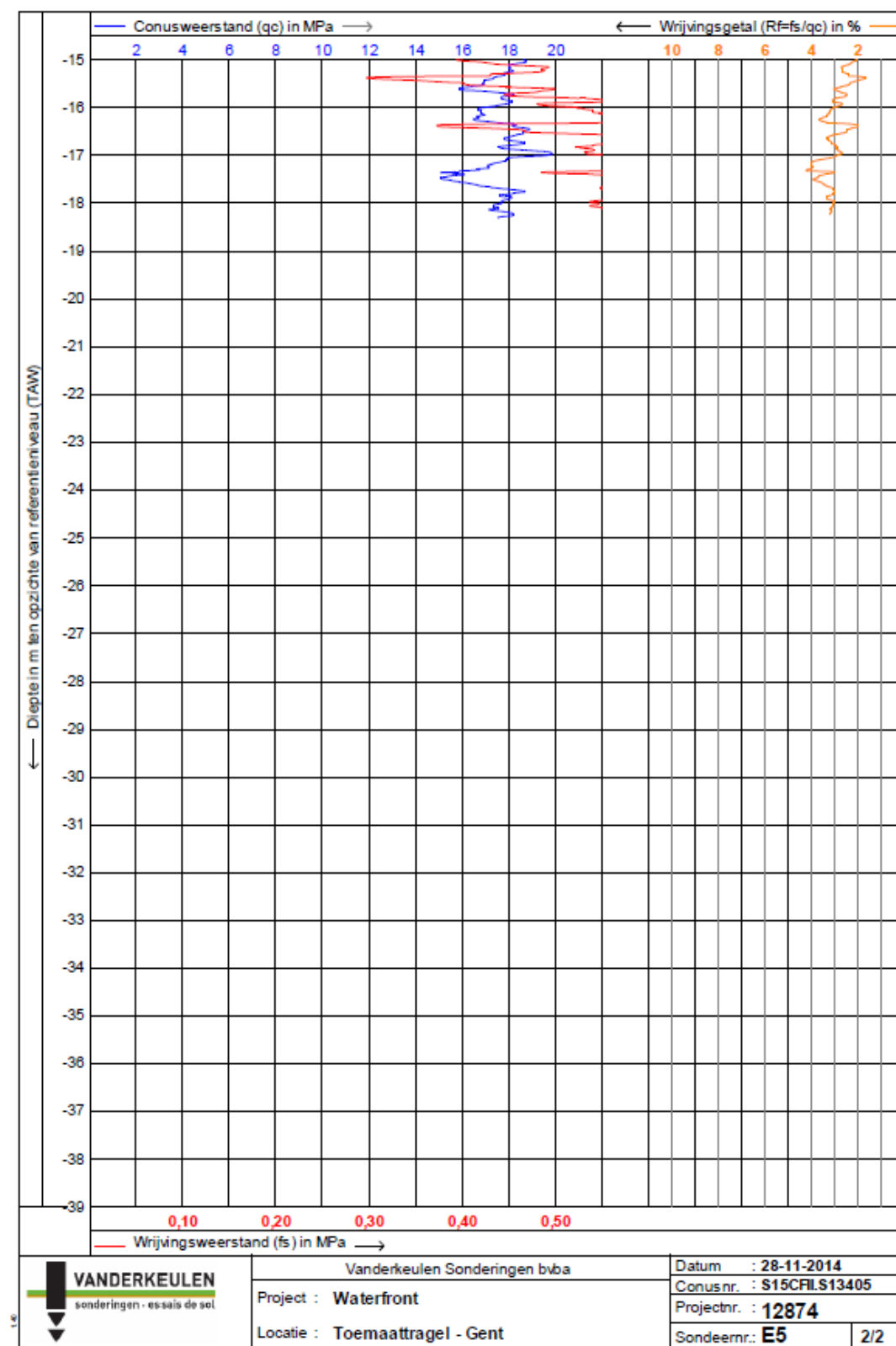
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



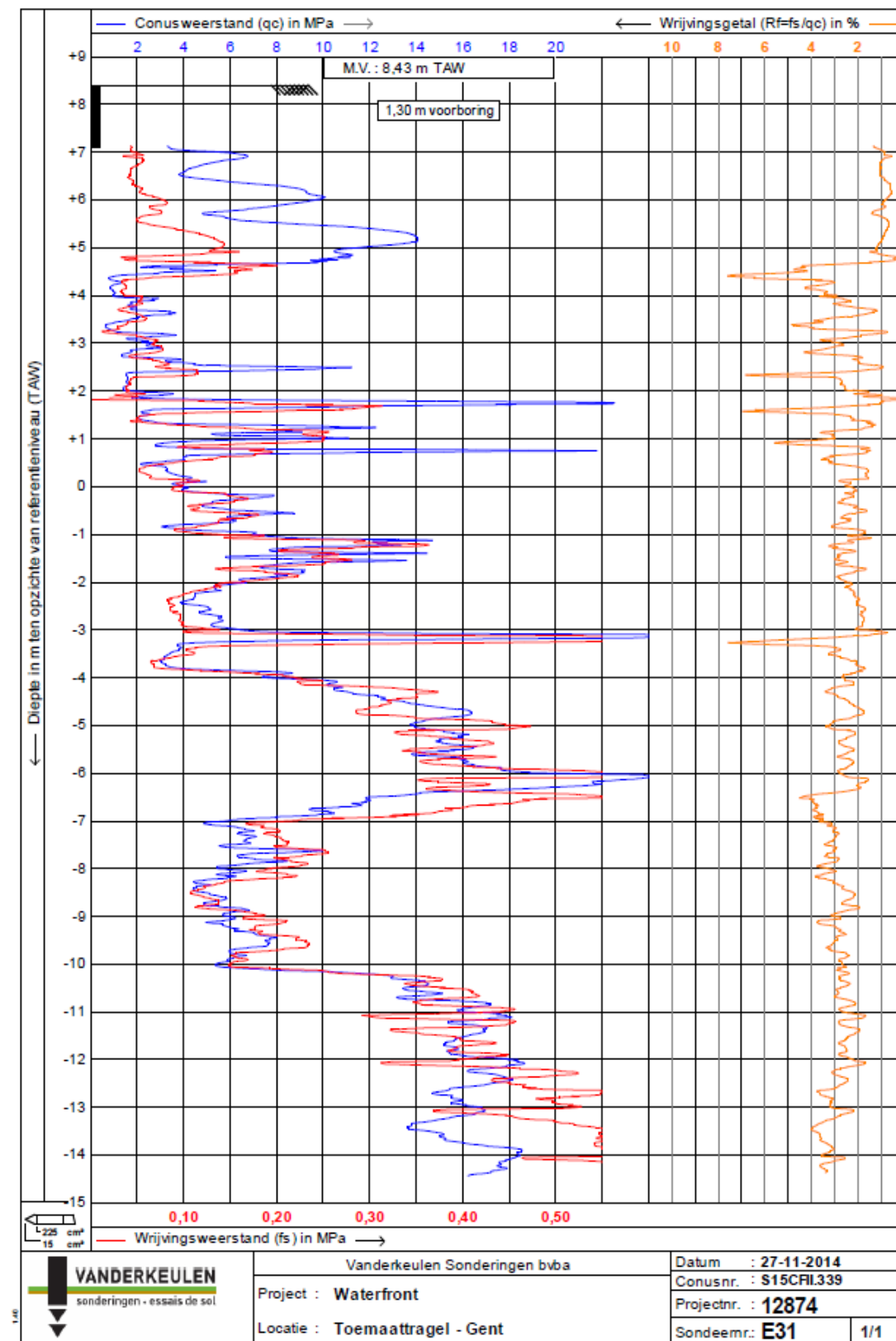


AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



Sondeergrafiek E31 (project AGT2201)





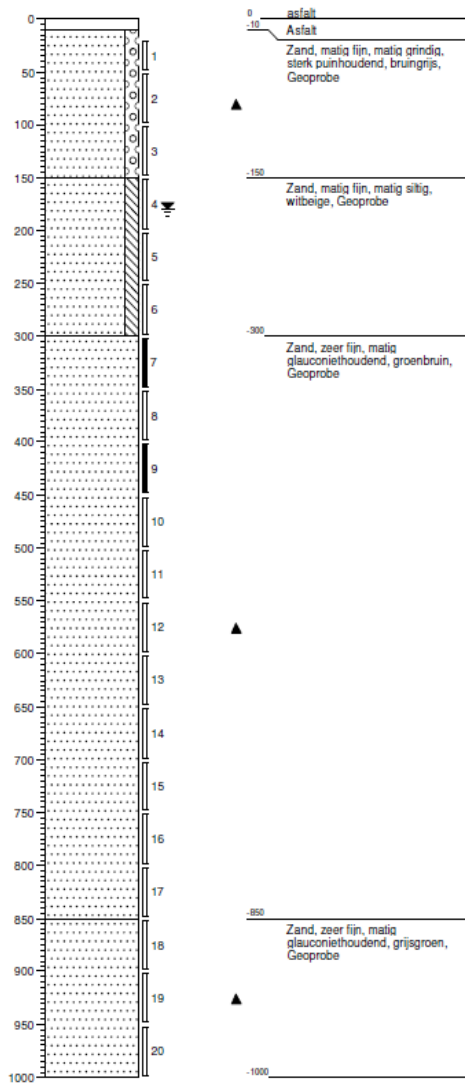
AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

Boorstaten b3 en B8 (project AGT2201)

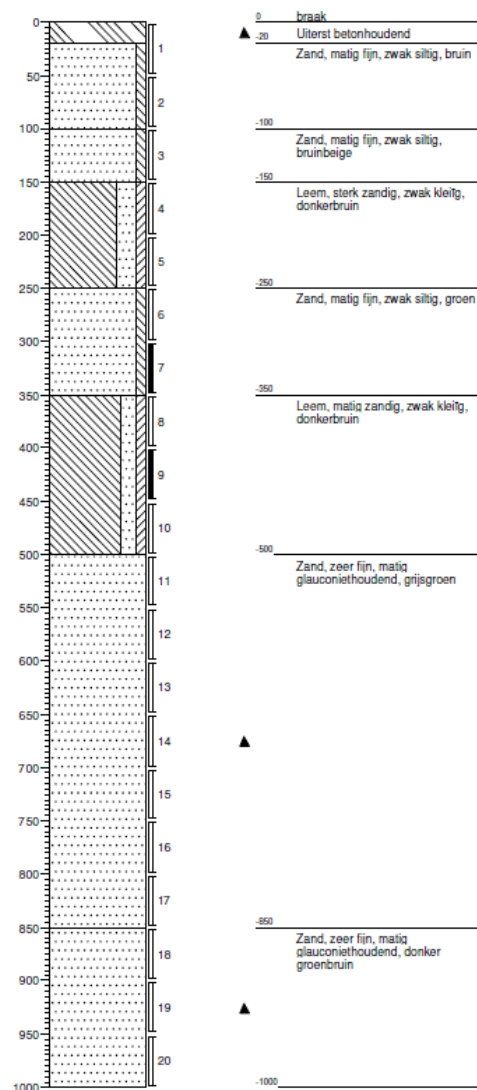
Boring: b3

X:
Y:
Datum: 09-12-2014
GWS: 180



Boring: B8

X:
Y:
Datum: 27-11-2014
GWS:



Sondeergrafiek S03-F1 (project AGT3187)



AGT

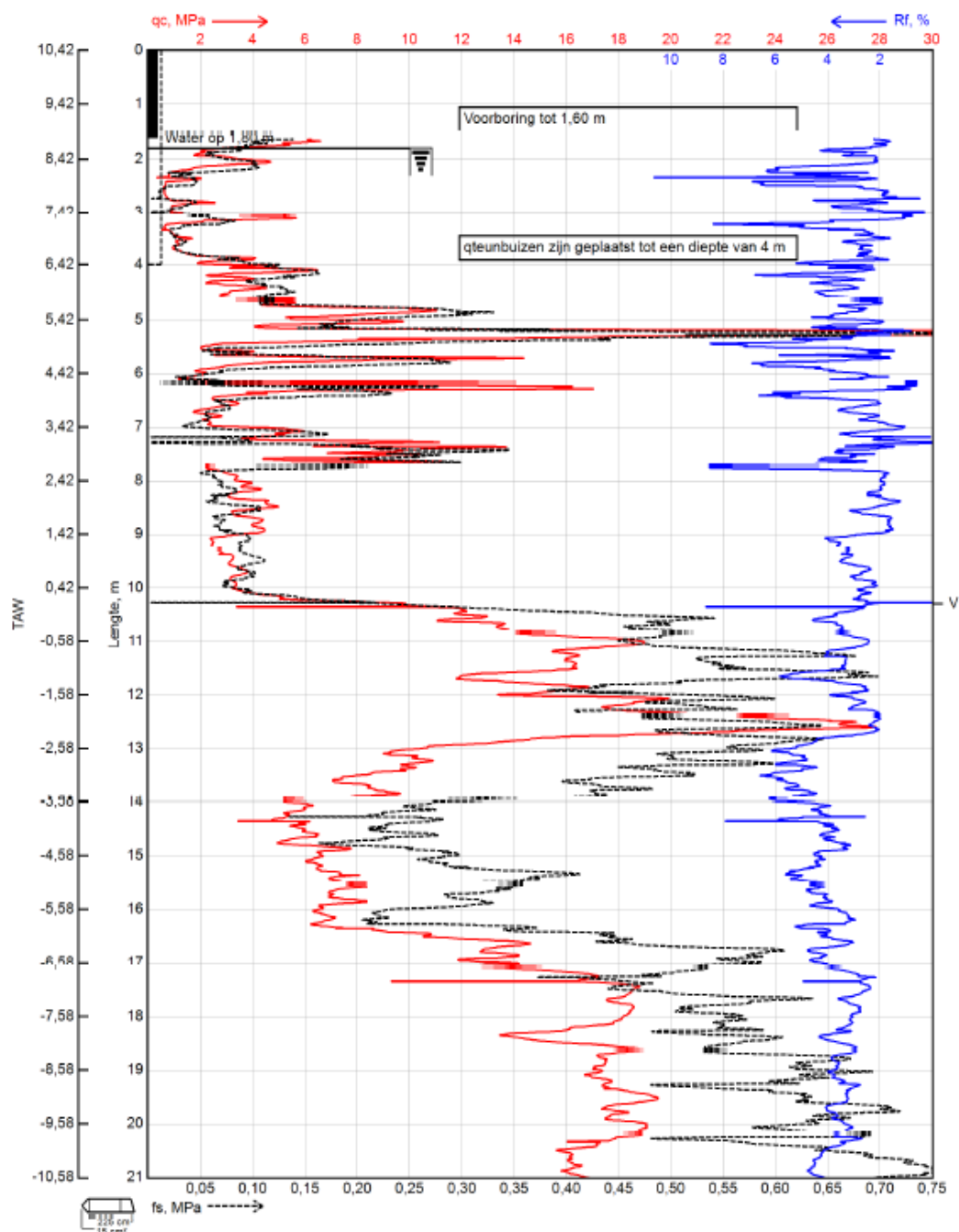
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



Proef volgens ISO 22476-1, toepassingklasse 2, proef type TE1

Z2153844 - S03-F1
Uitvoeringsdatum: 04-02-2021
9000 GENT
GPS X: 104912,356 GPS Y: 190753,584

CPT-E 15 cm²
200 kN
GRW: Water op 1,80 m





AGT

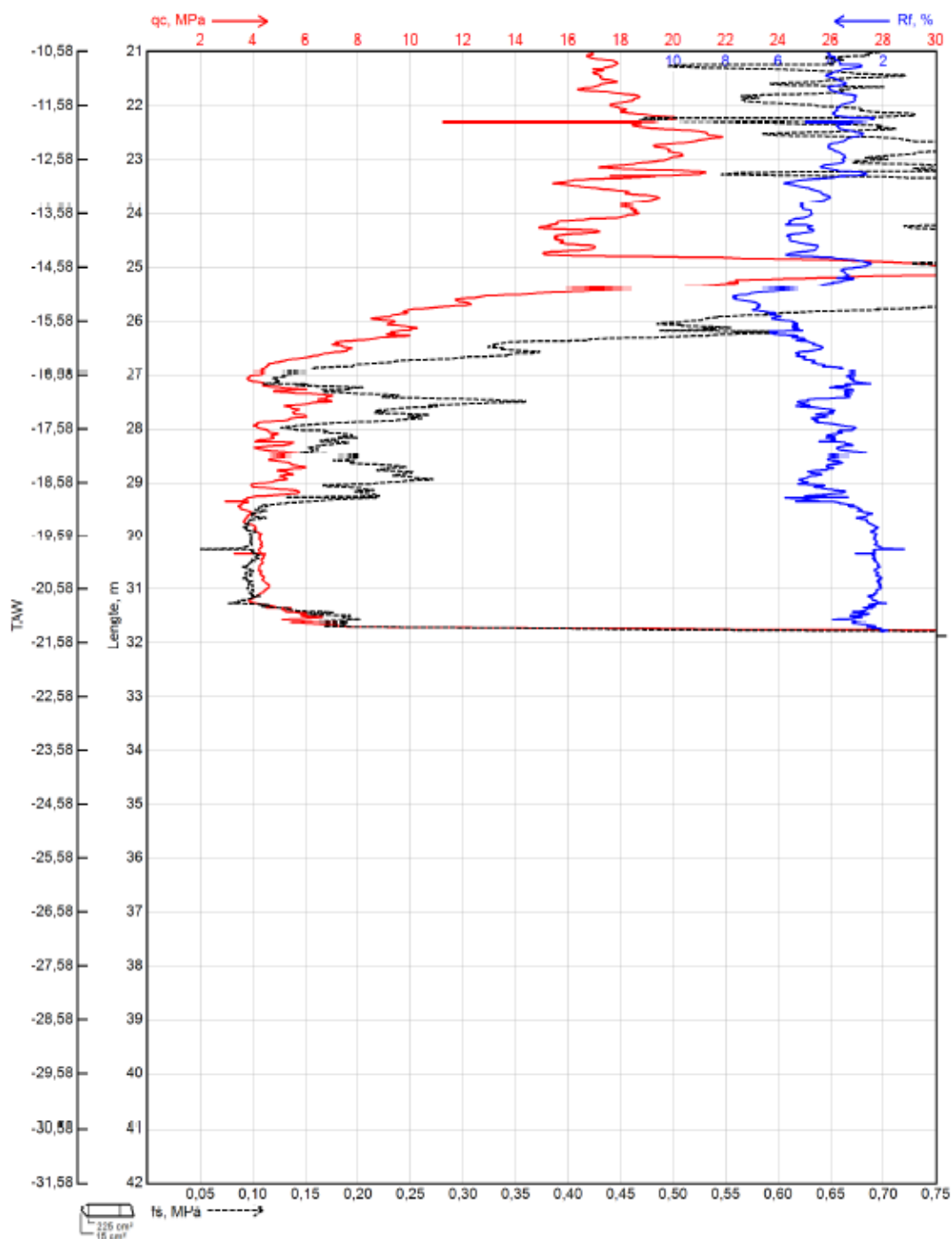
ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

SGS

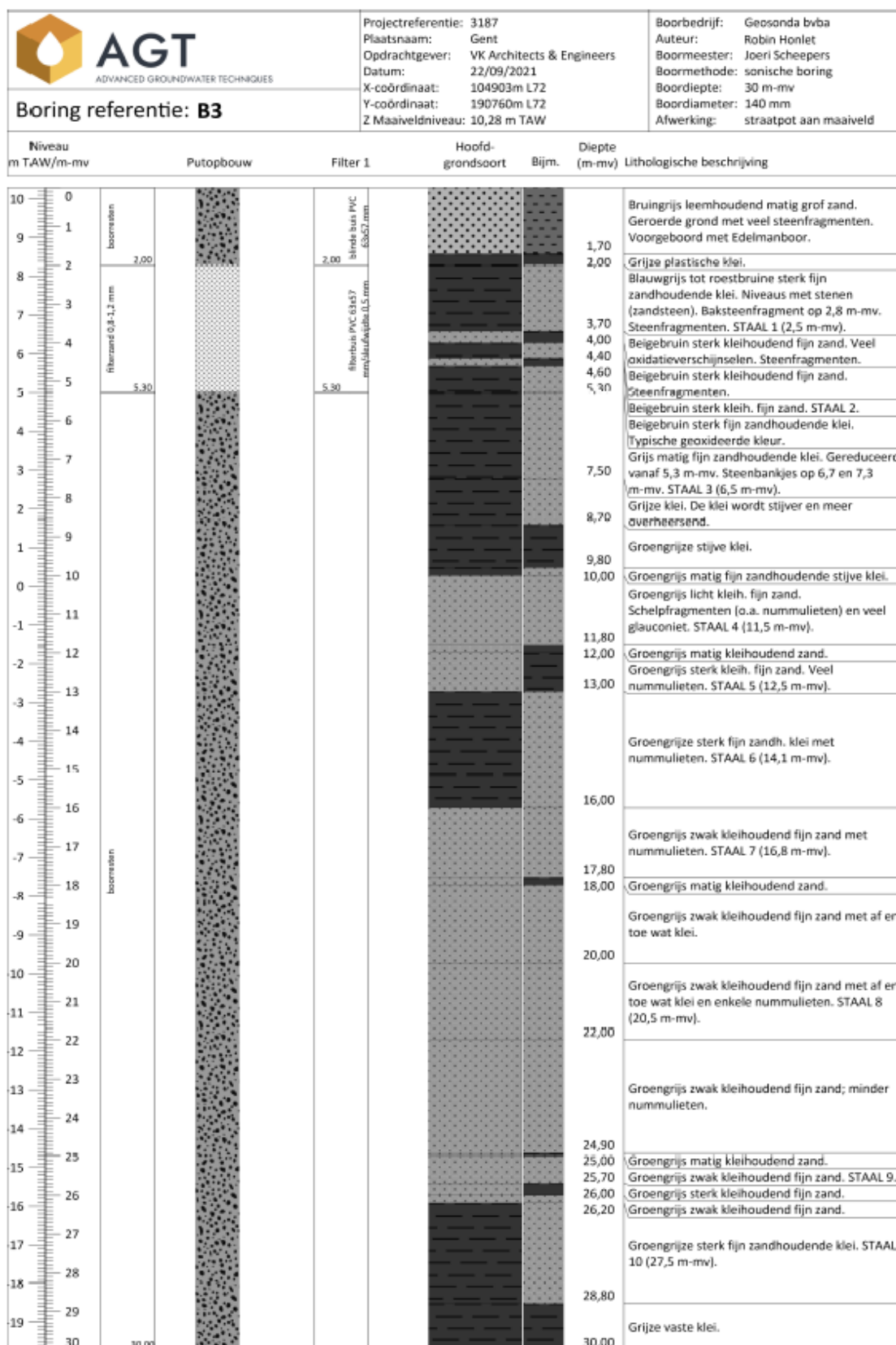
Proef volgens ISO 22476-1, toepassingklasse 2, proef type TE1

Z2153844 - S03-F1
Uitvoeringsdatum: 04-02-2021
9000 GENT
GPS X: 104912,358 GPS Y: 190753,584

CPT-E 15 cm²
200 kN
GRW: Water op 1,80 m



Boorstaat B3 (project AGT3187)

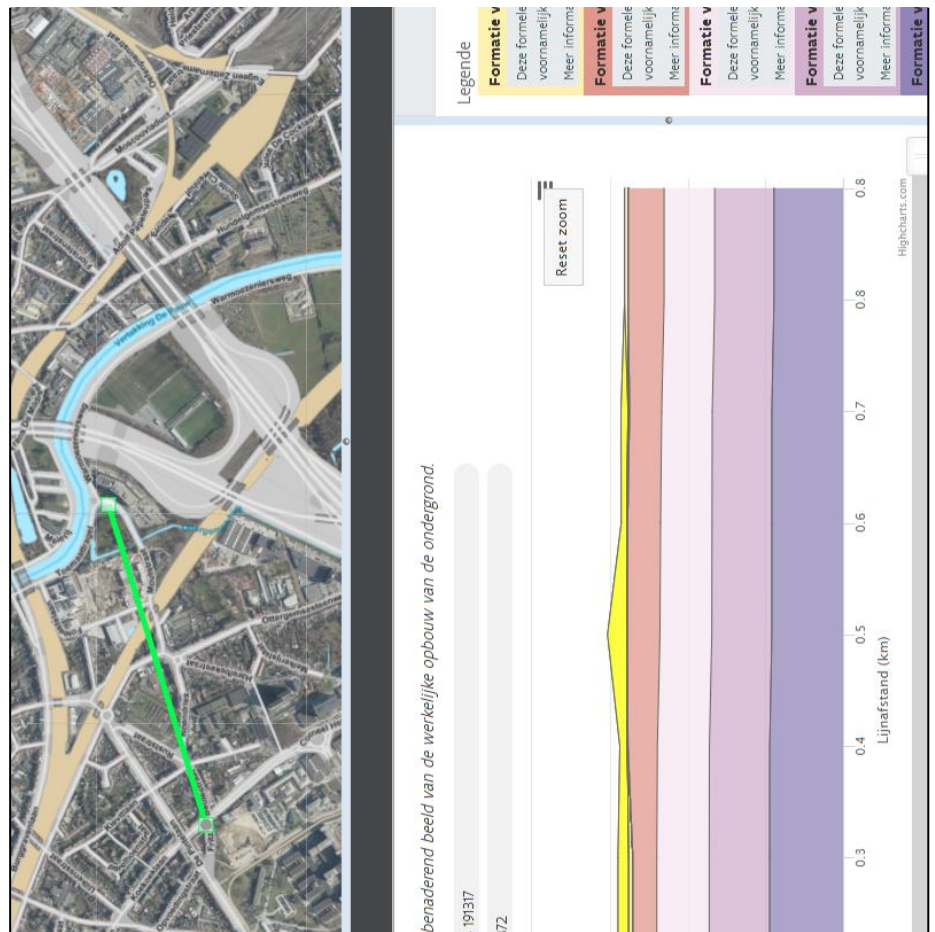


13.4 Virtueel profiel van het DOV G3D en H3D-model



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

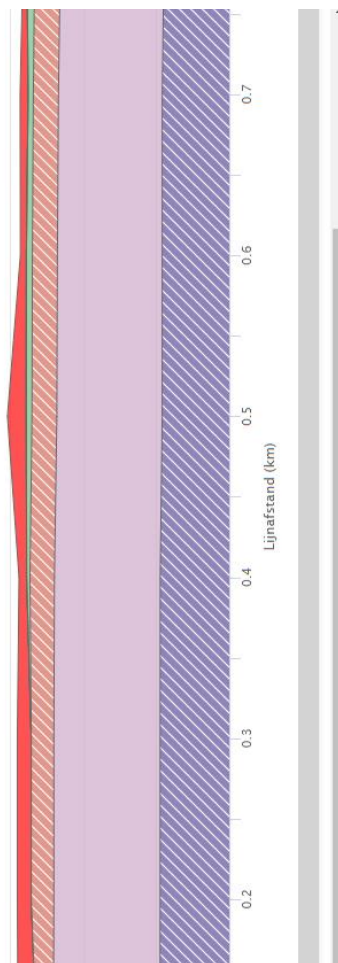




in benaderend beeld van de werkelijke opbouw van de ondergrond.

94 191317

17372



13.5 Boring kb22d55w-B7 van DOV



DOV Boorrapport

Boring

Proefnummer: kb22d55w-B7
 X (mLambert): 105445.0 (XY_gedigitaliseerd op topokaart)
 Y (mLambert): 191218.0 (XY_gedigitaliseerd op topokaart)
 Z (mTAW): 8.00 (Z_afgeleid van topokaart)
 Gemeente: Gent
 Uitvoerder: NMBS
 Opmerking: opdrachtgever : Chemins de fer

Aanvangsdatum: 01/01/1902
 Uitvoeringsmethode: onbekend
 Diepte (m): 0.00 - 10.20
 Water op (m):

Lithologische beschrijving - 01/01/1902

Auteur(s): Onbekend (bedrijf-dienst onbekend) Betrouwbaarheid: twijfelachtig
 Kwaliteit:
 Score: zeer goed Boormethode score: Onbekend

Van(m)	Tot(m)	M	Beschrijving
0.00	0.80		bruin leemhoudend zand
0.80	1.70		grijsgeel fijn zand
1.70	2.00		grijsgeel zand met enkele rolkeien, zandsteen en grind
2.00	3.00		grijs, licht kleioudend zand, schilferig en glauconiethoudend
3.00	4.40		grijs, licht kleioudend zand, schilferig en glauconiethoudend, met zandsteen
4.40	6.30		grijs, kleioudend zand, glauconiethoudend, schilferig, metzandsteen
6.30	8.30		grijs, kleioudend zand, glauconiethoudend, schilferig, metzandsteen, licht fossielhoudend ?
8.30	9.50		grijs, kleioudend zand, glauconiethoudend, met 1 zandsteen
9.50	10.20		grijsgroen, kleioudend zand, glauconiethoudend en weinig fossielhoudend
10.20	10.20		harde zandsteen, niet doorboord

Formele stratigrafie - 30/07/1992

Auteur(s): De Ceukelaire, Marleen (Universiteit Gent) Betrouwbaarheid: twijfelachtig

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving	Betrouwbaarheid
0.00	2.00	Q - Groep van Quartaire afzetting	onbekend
2.00	4.40	GeV1 - Lid van Vlierzele (Formatie van Gentbrugge)	onbekend
4.40	10.20	GePi - Lid van Pittem (Formatie van Gentbrugge)	onbekend

Quartaire stratigrafie - 17/08/1999

Auteur(s): Vermeire (bedrijf-dienst onbekend) Betrouwbaarheid: onbekend

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving	Betrouwbaarheid
0.00	2.00	Weichseliaan, continentaal, fluviatiel, periglaciaal, ,	goed

13.6 OVAM screening

ID dossier	Uitgevoerde bodem-onderzoeken	Type laatste onderzoek	Datum laatste onderzoek	Conclusie Mistral loket	Grondwaterverontreiniging?
3277	OBO (1996, 2003, 2010, 2011), BBO 2004, BSP 2006, KP 2007, TTR (2008, 2010, 2011), EEO 2011	EEO	2011	Verontreiniging van minerale olie in het vaste deel van de aarde werd gesaneerd door middel van bioventing. In het grondwater werd geen verontreiniging vastgesteld.	nee
3281	OBO (1996, 1998, 2001, 2005, 2011, 2013), KP (1999, 2015), BBO (2001 x2, 2015 x2), BSP (2002, 2003, 2013, 2014), TTR 2003, EEO 2016	EEO	2016	Dit eindevaluatieonderzoek is opgesteld na de bodemsanering van de nieuwe bodemverontreiniging met minerale olie in het vaste deel en het grondwater ter hoogte van de ondergrondse tanks T23+T24. Er komt een nieuwe bodemverontreiniging voor met minerale olie in het vaste deel ter hoogte van de voetweg aanpalend aan de voormalige ondergrondse tanks. De verontreiniging is een restverontreiniging. De vastgestelde verontreiniging vormt geen ernstige bodemverontreiniging. Er zijn geen bijkomende saneringsmaatregelen noodzakelijk. Er wordt geen drijflaag/zinklaag vastgesteld. Er zijn geen verdere maatregelen nodig.	ja
5885	OBO (1998, 2012)	OBO	2012	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: 1 As-meting van 48.6 µg/L (BSN: 20 µg/l), waarvoor vermeld wordt 'lokaal verhoogde waarde, niet gelinkt aan de activiteiten'.	ja
8329	OBO (1999, 2002, 2004, 2015)	OBO	2015	Er werden geen verhoogde concentraties voor grondwater aangetroffen.	nee
10975	OBO (2000, 2015)	OBO	2015	Er werden geen verhoogde concentraties voor grondwater aangetroffen.	nee
12536	OBO (2000, 2004, 2017, 2018), BBO 2005, BSP 2005, KP 2006, TTR (2006, 2008, 2009, 2011), EEO 2016	OBO	2018	Verontreiniging 5, 6, 7 & 8: Er werd een drijflaag vastgesteld (minerale olie) en concentraties boven de bodemsaneringsnorm voor minerale olie en BTEX in het vaste deel van de aarde en grondwater ter hoogte van de voormalige afvalolietank. Deze verontreiniging werd beschouwd als een nieuwe verontreiniging omdat wordt aangenomen dat zij veroorzaakt is door het lekken van (de leidingen van) de voormalige afvalolietank.	ja
14722	OBO (2001, 2011 x2, 2020)	OBO	2011	Na analyse van de stalen zijn concentraties boven de richtwaarde vastgesteld voor zware metalen en PAK in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de ophooglaag. Deze verhoogde concentraties worden beschouwd als een historische verontreiniging omdat aangenomen wordt dat zij veroorzaakt zijn door de ophooglaag, ten tijde van de aanleg van de ophooglaag rond 1973. In de stalen en analyses zijn geen concentraties boven de bodemsaneringsnorm voor grondwater teruggevonden.	Nee

ID dossier	Uitgevoerde bodem-onderzoeken	Type laatste onderzoek	Datum laatste onderzoek	Conclusie Mistral loket	Grondwaterverontreiniging?
14722	OBO (2001, 2011 x2, 2020)	OBO	2011	Na analyse van de stalen zijn concentraties boven de richtwaarde vastgesteld voor zware metalen en PAK in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de ophooglaag. Deze verhoogde concentraties worden beschouwd als een historische verontreiniging omdat aangenomen wordt dat zij veroorzaakt zijn door de ophooglaag, ten tijde van de aanleg van de ophooglaag rond 1973. In de stalen en analyses zijn geen concentraties boven de bodemsaneringsnorm voor grondwater teruggevonden.	Nee
16553	OBO 2002, BBO 2005	BBO	2005	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: drie metingen met concentratie minerale olie van 1500, 830 en 540 µg/L (BSN: 500 µg/L).	ja
16921	OBO (2001, 2005, 2015)	OBO	2015	In het huidige bodemonderzoek werden geen verhoogde concentraties vastgesteld in de bodem en/of het grondwater. Tijdens een monitoring van B3/PB3 in 2012, werd een overschrijding van de richtwaarde vastgesteld voor MTBE in het grondwater. Deze wordt als overwegend nieuw aanzien (uitbating tankstation 1984-2012). Er moet geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd worden.	nee
19041	OBO (2002, 2010, 2011, 2016), BBO (2004, 2014), BSP 2015, KP 2016, TTR (2016, 2019), EEO 2019	TTR	2019	Ter hoogte van percelen 311E4, 311S en 317D komt een restverontreiniging voor met met minerale olie, aromaten en MTBE in het grondwater en is afkomstig van verontreinigingskern 2 zoals geïdentificeerd bij het beschrijvend bodemonderzoek.	ja
22632	OBO 2004	OBO	2004	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: geen concentraties boven de BSN.	nee
23325	OBO 2004	OBO	2004	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: geen concentraties boven de BSN (Ar boven RW)	nee
30871	OBO 2008	OBO	2008	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: geen overschrijding van de BSN.	nee
30896	OBO 2008	OBO	2008	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: As-meting van 33 µg/L (BSN: 20 µg/L) en Ni-meting van 61 µg/L (BSN: 40 µg/L)	ja
33244	OBOo 2008	OBO	2008	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: 1 As-meting van 30 µg/L (BSN: 20 µg/L).	ja
34410	OBO 2009	OBO	2009	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: 1 As-meting van 24 µg/L (BSN: 20 µg/L)	ja
35922	OBO 2010	OBO	2010	Geen samenvatting beschikbaar in MISTRAL. Beschikbare peilbuisdata: geen overschrijding van de BSN.	nee
51703	SO 2013, OV 2013	OV	2013	Onderwerp van OV: verontreiniging van vaste deel van de aarde. Geen verontreiniging van grondwater.	nee
64062	BBO 2014, BSP 2015, KP 2015	KP	2015	Dit bodemsaneringsproject heeft betrekking op een "nieuwe bodemverontreiniging" met minerale olie (stookolie) in de grond en het grondwater dewelke is veroorzaakt door een lek in een ondergrondse stookolieleiding op de achterkoer van het terrein gelegen aan de Uilkensstraat 109, 9000 Gent, kadastraal gekend als 44808 Gent, 8ste afd., sectie H, perceelnummer 179/2 X.	ja



ID dossier	Uitgevoerde bodem-onderzoeken	Type laatste onderzoek	Datum laatste onderzoek	Conclusie Mistral loket	Grondwaterverontreiniging?
65984	OBBO 2014	OBO	2014	Er werden geen verhoogde concentraties voor grondwater aangetroffen.	nee
72190	OBO 2016	OBO	2016	Na analyse van de stalen zijn concentraties boven de bodemsaneringsnorm vastgesteld voor zware metalen (lood) in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de onverdachte zone en zone 1 (voormalige garagewerkplaats met bovengrondse mazouttank (1.000 l)). Deze verhoogde concentraties worden beschouwd als een historische verontreiniging aangezien deze niet kan gelinkt worden aan de voormalige en de huidige activiteiten en verspreid over het terrein voorkomt. Deze verhoogde concentraties worden volgens de stalen en analyses niet in het grondwater teruggevonden.	nee
84251	OBO 2018, BBO 2021	BBO	2021	Er komt een historische verontreiniging voor met VOCI in het vaste deel van de bodem en in het grondwater ter hoogte van percelen 202/02 L 2, 202/02 K 2, 202/02 A 4 en het openbaar domein (De Pintelaan en Ruststraat). De verontreiniging is ontstaan op dit perceel 202/02 L 2. De richtwaarde wordt overschreden voor één of meerdere genormeerde parameters maar er is voor het vaste deel van de bodem en voor het grondwater geen noodzaak tot bodemsanering.	ja
94502	OBO 2020	OBO	2020	Na analyse van de stalen zijn er geen concentraties boven de richtwaarde vastgesteld in het vaste deel van de aarde en in het grondwater. Bijgevolg moet er geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd worden. Op basis van het vooronderzoek kan besloten worden dat het terrein niet asbestverdacht is. De puinlaag is aanwezig onder een verharding die in de jaren 1950 werd aangebracht. Er bevinden zich ook geen asbesthoudende toepassing op het perceel.	nee
95805	OBO 2021	OBO	2021	Na analyse van de stalen is een concentratie boven de richtwaarde vastgesteld voor minerale olie in de grond ter hoogte van de voormalige stookolieopslag. Deze verhoogde concentratie wordt beschouwd als een historische verontreiniging omdat wordt aangenomen dat zij veroorzaakt is door de stookolieopslag in de periode van (vóór) 1947 tot 1950. Deze verhoogde concentratie wordt, volgens de stalen en analyses, niet in het grondwater aangetroffen.	nee



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

13.7 Analysecertificaten van het grondwater (P1 – P5) uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België v.z.w.



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE

V.Z.W.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 08
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Staalnemer
99997 BDB AFDELING MH-BH
016 / 31 09 22

BDB AFDELING MH-BH

WILLEM DE CROYLAAN 48
3001 HEVERLEE

Beproeverslag

Klantnummer: 99997
Onderzoeksnummer: WB002707
Staalnummer: PMALSW22169_Pb1
Datum staalname: 18/03/2022

Datum aankomst: 22/03/2022
Datum verslag: 29/03/2022
Type staal:

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
Arseen (As)	0.00250	mg/l	23/03/2022	488 B
Cadmium (Cd)	<0.000050	mg/l	23/03/2022	488 B
Chroom (Cr)	<0.00100	mg/l	23/03/2022	488 B
Koper (Cu)	<0.00040	mg/l	23/03/2022	488 B
Lood (Pb)	<0.00050	mg/l	23/03/2022	488 B
Nikkel (Ni)	0.00271	mg/l	23/03/2022	488 B
Zink (Zn)	0.0253	mg/l	23/03/2022	488 B
Kwik (Hg)	<0.000100	mg/l	22/03/2022	082 B
Organische analyses				
Minerale olie: som C10-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C10-C12	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C12-C20	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C20-C30	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C30-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Vluchtige organische verbindingen				
Benzeen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tolueen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Ethylbenzeen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
o-Xyleen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
m+p-Xyleen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Som xylenen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Vinylchloride	<1.00	µg/l	23/03/2022	402 B
Dichloormethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Chloroform (Trichloormethaan)	<0.30	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachloormethaan (CCl ₄)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Onderzoeksnummer: WB002707 1



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE

v.z.w.

W.de Croylaen 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 08
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7384 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
1,2-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,1-trichloorethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,2-trichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (cis)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (trans)	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Som 1,2-dichlooretheen (cis+trans)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Trichlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. H. Vandendriessche



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE v.z.w.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Staalnemer
99997 BDB AFDELING MH-BH
016 / 31 09 22

BDB AFDELING MH-BH

WILLEM DE CROYLAAN 48
3001 HEVERLEE

Beproeverslag

Klantnummer: 99997
Onderzoeksnummer: WB002708
Staalnummer: PMALSW22169_Pb2
Datum staalname: 18/03/2022

Datum aankomst: 22/03/2022
Datum verslag: 29/03/2022
Type staal:

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
Arseen (As)	<0.00050	mg/l	23/03/2022	488 B
Cadmium (Cd)	<0.000050	mg/l	23/03/2022	488 B
Chroom (Cr)	<0.00100	mg/l	23/03/2022	488 B
Koper (Cu)	<0.00040	mg/l	23/03/2022	488 B
Lood (Pb)	<0.00050	mg/l	23/03/2022	488 B
Nikkel (Ni)	0.00208	mg/l	23/03/2022	488 B
Zink (Zn)	0.0161	mg/l	23/03/2022	488 B
Kwik (Hg)	<0.000100	mg/l	22/03/2022	082 B
Organische analyses				
Minerale olie: som C10-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C10-C12	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C12-C20	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C20-C30	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C30-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Vluchtige organische verbindingen				
Benzeen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tolueen	0.50	µg/l	23/03/2022	402 B
Ethylbenzeen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
o-Xyleen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
m+p-Xyleen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Som xylene	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Vinylchloride	<1.00	µg/l	23/03/2022	402 B
Dichloormethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Chloroform (Trichloormethaan)	<0.30	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachloormethaan (CCl ₄)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Onderzoeksnummer: WB002708 1



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE

V.Z.W.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
1,2-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,1-trichloorethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,2-trichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (cis)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (trans)	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Som 1,2-dichlooretheen (cis+trans)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Trichlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. H. Vandendriessche



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE

V.Z.W.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Staalnemer
99997 BDB AFDELING MH-BH
016 / 31 09 22

BDB AFDELING MH-BH

WILLEM DE CROYLAAN 48
3001 HEVERLEE

Beproeverslag

Klantnummer: 99997
Onderzoeksnummer: WB002709
Staalnummer: PMALSW22169_Pb3
Datum staalname: 18/03/2022

Datum aankomst: 22/03/2022
Datum verslag: 29/03/2022
Type staal:

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
Arseen (As)	0.0079	mg/l	23/03/2022	488 B
Cadmium (Cd)	<0.000050	mg/l	23/03/2022	488 B
Chroom (Cr)	<0.00100	mg/l	23/03/2022	488 B
Koper (Cu)	<0.00040	mg/l	23/03/2022	488 B
Lood (Pb)	<0.00050	mg/l	23/03/2022	488 B
Nikkel (Ni)	0.0109	mg/l	23/03/2022	488 B
Zink (Zn)	0.058	mg/l	23/03/2022	488 B
Kwik (Hg)	<0.000100	mg/l	22/03/2022	082 B
Organische analyses				
Minerale olie: som C10-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C10-C12	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C12-C20	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C20-C30	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C30-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Vluchtige organische verbindingen				
Benzeen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tolueen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Ethylbenzeen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
o-Xyleen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
m+p-Xyleen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Som xylene	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Vinylchloride	<1.00	µg/l	23/03/2022	402 B
Dichloormethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Chloroform (Trichloormethaan)	<0.30	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachloormethaan (CCl ₄)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Onderzoeksnummer: WB002709 1



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE v.z.w.

W.de Croylaan 48

B-3001 Heverlee

Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06

E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63

B-8800 Roeselare

Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20

E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447

KBC: BE94 7384 0303 0014

PCR: BE95 0000 4991 2358

B.T.W.: BE 0420.415.024

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
1,2-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,1-trichloorethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,2-trichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (cis)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (trans)	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Som 1,2-dichlooretheen (cis+trans)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Trichlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. H. Vandendriessche



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE v.z.w.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Staalnemer
99997 BDB AFDELING MH-BH
016 / 31 09 22

BDB AFDELING MH-BH

WILLEM DE CROYLAAN 48
3001 HEVERLEE

Beproeverslag

Klantnummer:	99997	Datum aankomst:	22/03/2022
Onderzoeksnummer:	WB002710	Datum verslag:	29/03/2022
Staalnummer:	PMALSW22169_Pb4	Type staal:	
Datum staalname:	18/03/2022		

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
Arseen (As)	0.0054	mg/l	23/03/2022	488 B
Cadmium (Cd)	<0.000050	mg/l	23/03/2022	488 B
Chroom (Cr)	<0.00100	mg/l	23/03/2022	488 B
Koper (Cu)	<0.00040	mg/l	23/03/2022	488 B
Lood (Pb)	<0.00050	mg/l	23/03/2022	488 B
Nikkel (Ni)	0.00184	mg/l	25/03/2022	488 B
Zink (Zn)	0.0220	mg/l	23/03/2022	488 B
Kwik (Hg)	<0.000100	mg/l	22/03/2022	082 B
Organische analyses				
Minerale olie: som C10-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C10-C12	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C12-C20	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C20-C30	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C30-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Vluchtige organische verbindingen				
Benzeen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tolueen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Ethylbenzeen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
o-Xyleen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
m+p-Xyleen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Som xylenen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Vinylchloride	<1.00	µg/l	23/03/2022	402 B
Dichloormethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Chloroform (Trichloormethaan)	<0.30	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachloormethaan (CCl ₄)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Onderzoeksnummer: WB002710 1



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE v.z.w.

W. de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
1,2-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,1-trichloorethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,2-trichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (cis)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (trans)	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Som 1,2-dichlooretheen (cis+trans)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Trichlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. H. Vandendriessche



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE v.z.w.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 08
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4901 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Staalnemer
99997 BDB AFDELING MH-BH
016 / 31 09 22

BDB AFDELING MH-BH

WILLEM DE CROYLAAN 48
3001 HEVERLEE

Beproeversverslag

Klantnummer: 99997
Onderzoeksnummer: WB002711
Staalnummer: PMALSW22169_Pb5
Datum staalname: 18/03/2022

Datum aankomst: 22/03/2022
Datum verslag: 29/03/2022
Type staal:

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
Arseen (As)	0.00133	mg/l	23/03/2022	488 B
Cadmium (Cd)	<0.000050	mg/l	23/03/2022	488 B
Chroom (Cr)	<0.00100	mg/l	23/03/2022	488 B
Koper (Cu)	<0.00040	mg/l	23/03/2022	488 B
Lood (Pb)	<0.00050	mg/l	23/03/2022	488 B
Nikkel (Ni)	0.00347	mg/l	23/03/2022	488 B
Zink (Zn)	<0.0050	mg/l	23/03/2022	488 B
Kwik (Hg)	<0.000100	mg/l	22/03/2022	082 B
Organische analyses				
Minerale olie: som C10-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C10-C12	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C12-C20	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C20-C30	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Minerale olie: fractie C30-C40	<0.100	mg/l	23/03/2022	126 B
Vluchtige organische verbindingen				
Benzeen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
Tolueen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Ethylbenzeen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
o-Xyleen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
m+p-Xyleen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Som xylenen	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Vinylchloride	<1.00	µg/l	23/03/2022	402 B
Dichloormethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
Chloroform (Trichloormethaan)	<0.30	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachloormethaan (CCl ₄)	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1-dichloorethaan	1.05	µg/l	23/03/2022	402 B

Onderzoeksnummer: WB002711 1



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



BODEMKUNDIGE DIENST VAN BELGIE

V.Z.W.

W.de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
Tel.: 016 31 09 22 - Fax: 016 22 42 06
E-mail: info@bdb.be

Leliestraat 63
B-8800 Roeselare
Tel.: 051 20 54 00 - Fax: 051 20 54 20
E-mail: info@bdb.be

BNP: BE22 0015 8344 2447
KBC: BE94 7364 0303 0014
PCR: BE95 0000 4991 2358
B.T.W.: BE 0420.415.024

Parameter	Resultaat	Eenheid	Datum	Methodenr.
1,2-dichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,1-trichloorethaan	<0.20	µg/l	23/03/2022	402 B
1,1,2-trichloorethaan	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (cis)	1.3	µg/l	23/03/2022	402 B
1,2-dichlooretheen (trans)	0.18	µg/l	23/03/2022	402 B
Som 1,2-dichlooretheen (cis+trans)	1.5	µg/l	23/03/2022	402 B
Trichlooretheen	0.54	µg/l	23/03/2022	402 B
Tetrachlooretheen	<0.100	µg/l	23/03/2022	402 B

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. H. Vandendriessche

13.8 Analyses bemalingswater – Fase 1

2247197 - Noendries Gent							
Naam staal		Effluent 1811	Effluent 1012	TOETSINGSWAARDE			
Datum staalname		18/11/2024	10/12/2024				
Zintuiglijk waarneembare verontreiniging		/	/				
				Bijlage 2.3.1. Viarem II	Lozingsnorm vergunning	Bijlage 4.2.5.2 Viarem II lozing	
				IC		Rapportagegrens	Meetonzekerheid (%)
Zware Metalen							
Arseen (As)	µg/l	12	<1,5	5	50	5	30
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C40)	µg/l	<100	<100		500	100	50
Vluchtige aromaten							
Benzeen	µg/l	<0,5	<0,2	10	100	1	50
					Bijlage 2.4.1 Viarem II	Bijlage 4.5.2 Viarem II lozing	
					MKWN Grondwater	Rapportagegrens	Meetonzekerheid (%)
Terreinparameters							
Geleidbaarheid	µS/cm	1145	1088		1600		20
Temperatuur	°C	13,77	11,94		25		1,5
Zuurtegraad	pH	7,98	7,21		5<pH<8,5		0,4

2247197 - Noendries Gent							
Naam staal		Effluent 10/02	Effluent 28/02	TOETSINGSWAARDE			
Datum staalname		10/02/2025	28/02/2025				
Zintuiglijk waarneembare verontreiniging		/	/				
				Bijlage 2.3.1. Viarem II	Lozingsnorm vergunning	Bijlage 4.2.5.2 Viarem II lozing	
				IC		Rapportagegrens	Meetonzekerheid (%)
Zware Metalen							
Arseen (As)	µg/l	4,9	9,8	5	50	5	30
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C40)	µg/l	<100	140		500	100	50
Vluchtige aromaten							
Benzeen	µg/l	<0,2	<0,2	10	100	1	50
					Bijlage 2.4.1 Viarem II	Bijlage 4.5.2 Viarem II lozing	
					MKWN Grondwater	Rapportagegrens	Meetonzekerheid (%)
Terreinparameters							
Geleidbaarheid	µS/cm	1522	1260		1600		20
Temperatuur	°C	14,13	12,2		25		1,5
Zuurtegraad	pH	7,3	7,2		5<pH<8,5		0,4

2247197 - Noendries Gent							
Naam staal		Effluent 21/03		TOETSINGSWAARDE			
Datum staalname		21/03/2025					
Zintuiglijk waarneembare verontreiniging		/					
				Bijlage 2.3.1. Viarem II	Lozingsnorm vergunning	Bijlage 4.2.5.2 Viarem II lozing	
				IC		Rapportagegrens	Meetonzekerheid (%)
Zware Metalen							
Arseen (As)	µg/l	8,9		5	50	5	30
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C40)	µg/l	<100			500	100	50
Vluchtige aromaten							
Benzeen	µg/l	<0,2		10	100	1	50
					Bijlage 2.4.1 Viarem II	Bijlage 4.5.2 Viarem II lozing	
					MKWN Grondwater	Rapportagegrens	Meetonzekerheid (%)
Terreinparameters							
Geleidbaarheid	µS/cm	1410			1600		20
Temperatuur	°C	11,7			25		1,5
Zuurtegraad	pH	7,7			5<pH<8,5		0,4



13.9 Analysecertificaten van het grondwater (Pb3 – Pb8) uitgevoerd door Group Van Vooren



Toetsingstabel:

Parameter	eenheid	Pb3	Pb6	Pb7	Pb8	MKN grote rivier*	Indelingscriterium GS **
pH		6,84	7,16	6,90	6,85	6,5-8,5	
Temperatuur	°C	16,1	16,6	15,6	16,6	25	
EC	µS/cm	1200	877	727	1073	1000	
Zware Metalen							
Arseen	µg/l	<3,0	13	5,3	6,9		5
Cadmium	µg/l	0,11	<0,10	0,12	<0,10		0,8
Chroom	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		50
Koper	µg/l	<2,0	<2,0	8,4	<2,0		50
Kwik	µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030		Rapportagegrens
Lood	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0		50
Nikkel	µg/l	14	15	8,2	5,1		30
Zink	µg/l	4,5	<2,0	<2,0	2,4		200
Organische verbindingen							
benzeen	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		10
tolueen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		90
ethylbenzeen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		5
xyleen	µg/l	<0,40	0,60	<0,40	<0,40		4
naftaleen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		2
Minerale olie ***	µg/l	<50	<50	<50	<50		
Gechloreerde solventen							
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		10
dichloormethaan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		20
tetrachloormethaan	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		12
tetrachlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		10
trichloormethaan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		2,5
trichlooretheen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		10
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		20
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		20
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		100
cis+trans1,2-dichlooretheen	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		10
vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		0,09

* Volgens Vlare II bijlage 2.3.1 – type grote rivier

** Volgens Vlare II bijlage 2.3.1 §4 – indelingscriterium GS

*** Lozingsnorm uit BBT bodemsaneringswerken (500 µg/l)



AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Analysrapport 1632709 ORTEC2501216 - Gent

Datum: 20.11.2025

Monster informatie

Monsternummer	Monster beschrijving	Datum monstername
484206	PB3	14.11.2025 00:00
484208	PB6	14.11.2025 00:00
484209	PB7	14.11.2025 00:00
484210	PB8	14.11.2025 00:00

Metalen

	Parameter	Eenheid	484206 PB3	484208 PB6	484209 PB7	484210 PB8
R3 R6	Arseen (As) ^(*)	µg/l	<3,0 ⁽²⁾	13	5,3	6,9
R3 R6	Cadmium (Cd) ^(*)	µg/l	0,11	<0,10 ⁽²⁾	0,12	<0,10 ⁽²⁾
R3 R6	Chroom (Cr) ^(*)	µg/l	<2,0 ⁽²⁾	<2,0 ⁽²⁾	<2,0 ⁽²⁾	<2,0 ⁽²⁾
R3 R6	Koper (Cu) ^(*)	µg/l	<2,0 ⁽²⁾	<2,0 ⁽²⁾	8,4	<2,0 ⁽²⁾
R3 R6	Kwik (Hg) ⁽²⁾	µg/l	<0,030 ⁽²⁾	<0,030 ⁽²⁾	<0,030 ⁽²⁾	<0,030 ⁽²⁾
R3 R6	Lood (Pb) ^(*)	µg/l	<3,0 ⁽²⁾	<3,0 ⁽²⁾	<3,0 ⁽²⁾	<3,0 ⁽²⁾
R3 R6	Nikkel (Ni) ^(*)	µg/l	14	15	8,2	5,1
R3 R6	Zink (Zn) ^(*)	µg/l	4,5	<2,0 ⁽²⁾	<2,0 ⁽²⁾	2,4

Aromaten

	Parameter	Eenheid	484206 PB3	484208 PB6	484209 PB7	484210 PB8
R3 R6	Benzeen ^(*)	µg/l	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾
R3 R6	Tolueen ^(*)	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R3 R6	Ethylbenzeen ^(*)	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R6	m,p-Xyleen ^(*)	µg/l	<0,2 ⁽²⁾	0,4	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾
R6	ortho-Xyleen ^(*)	µg/l	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾
R3 R6	Som Xylenen ^(*)	µg/l	<0,40 ^{(1),(2)}	0,60 ⁽¹⁾	<0,40 ^{(1),(2)}	<0,40 ^{(1),(2)}
R6	Naftaleen ^(*)	µg/l	<0,10 ⁽²⁾	<0,10 ⁽²⁾	<0,10 ⁽²⁾	<0,10 ⁽²⁾

Chloorhoudende koolwaterstoffen

	Parameter	Eenheid	484206 PB3	484208 PB6	484209 PB7	484210 PB8
R3 R6	Dichloormethaan ^(*)	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R3 R6 ^(*)	Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,1 ⁽²⁾	<0,1 ⁽²⁾	<0,1 ⁽²⁾	<0,1 ⁽²⁾
R3 R6	Trichloormethaan (Chloroform) ^(*)	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R3 R6	1,1-Dichloorethaan ^(*)	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R3 R6	1,2-Dichloorethaan ^(*)	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool ^(*).

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

VLAREL

Blad 2 van 4





AGT

ADVANCED GROUNDWATER TECHNIQUES

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Analyserapport 1632709 ORTEC2501216 - Gent

Datum: 20.11.2025

Monster informatie

Monsternummer	Monster beschrijving	Datum monstername
484206	PB3	14.11.2025 00:00
484208	PB6	14.11.2025 00:00
484209	PB7	14.11.2025 00:00
484210	PB8	14.11.2025 00:00

	Parameter	Eenheid	484206 PB3	484208 PB6	484209 PB7	484210 PB8
R3 R6	1,1,1-Trichloorethaan ⁽¹⁾	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R3 R6	1,1,2-Trichloorethaan ⁽¹⁾	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R6	Cis-1,2-Dichlooretheen ⁽¹⁾	µg/l	<0,50 ⁽²⁾	<0,50 ⁽²⁾	<0,50 ⁽²⁾	<0,50 ⁽²⁾
R3 R6	Trans-1,2-Dichlooretheen ⁽¹⁾	µg/l	<0,50 ⁽²⁾	<0,50 ⁽²⁾	<0,50 ⁽²⁾	<0,50 ⁽²⁾
R6	Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (CMA) ⁽¹⁾	µg/l	<1,0 ^{(1),(2)}	<1,0 ^{(1),(2)}	<1,0 ^{(1),(2)}	<1,0 ^{(1),(2)}
R3 R6	Trichlooretheen (Tri) ⁽¹⁾	µg/l	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾	<0,5 ⁽²⁾
R3 R6	Vinylchloride ⁽¹⁾	µg/l	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾	<0,2 ⁽²⁾
R3 R6	Tetrachlooretheen (Per) ⁽¹⁾	µg/l	<0,1 ⁽²⁾	<0,1 ⁽²⁾	<0,1 ⁽²⁾	<0,1 ⁽²⁾

Minerale olie (CMA)

	Parameter	Eenheid	484206 PB3	484208 PB6	484209 PB7	484210 PB8
R3 R6	Koolwaterstof fractie C10-C40 ⁽¹⁾	µg/l	<50 ⁽²⁾	<50 ⁽²⁾	<50 ⁽²⁾	<50 ⁽²⁾
R3 R6	Koolwaterstof fractie C10-C12 ⁽¹⁾	µg/l	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾
R3 R6	Koolwaterstof fractie C12-C20 ⁽¹⁾	µg/l	<20 ⁽²⁾	<20 ⁽²⁾	<20 ⁽²⁾	<20 ⁽²⁾
R3 R6	Koolwaterstof fractie C20-C30 ⁽¹⁾	µg/l	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾
R3 R6	Koolwaterstof fractie C30-C40 ⁽¹⁾	µg/l	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾	<10 ⁽²⁾

De parameter-specifieke meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie met betrekking tot de meetonzekerheid.

⁽¹⁾ De som wordt overeenkomstig Verordening (EU) 2017/771 berekend aan de hand van het "bovengrens"-concept, waarbij de bijdrage van elke niet-bepaalbare congener gelijk wordt gesteld aan de bepaalbaarheidsgrens.

⁽²⁾ Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

⁽³⁾ Kwik: Accreditatie geldt enkel voor WAC/III/B/014

R3 Erkend volgens OVAM

R6 Erkend volgens Departement Omgeving

Start van de test: 15.11.2025

Einde van de test: 19.11.2025

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste items. In gevallen waarin het laboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals deze zijn ontvangen. Het laboratorium is niet verantwoordelijk voor de door de klant verstrekte informatie. Eventuele klantinformatie in dit analyserapport valt niet onder de accreditatie van het laboratorium en kan de geldigheid van de resultaten beïnvloeden. Gedeeltelijke reproductie van het rapport zonder onze schriftelijke toestemming is niet toegestaan. In het geval van een conformiteitsverklaring wordt de discrete benadering gebruikt als beslissregel. Dit betekent dat de meetonzekerheid niet wordt

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool ^(*).

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

VLAREL

Blad 3 van 4

