



## Eindrapport

**Onderzoek naar pH effect van staalslakken  
bedrijfsterrein Pelt & Hooykaas te IJmuiden**

projectnummer 243975  
definitief  
10 juli 2019

# Eindrapport

Onderzoek naar pH effect van staalslakken

bedrijfsterrein Pelt & Hooykaas te IJmuiden

projectnummer 243975

definitief revisie 0  
10 juli 2019

Auteur



Opdrachtgever

Pelt & Hooykaas B.V.  
Postbus 59011  
3008 PA ROTTERDAM

datum vrijgave	beschrijving revisie 0
18/07/2019	definitief

goedkeuring



vrijgave



# Inhoudsopgave

Blz.

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Bodemopbouw en geohydrologie</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Onderzoeksdoel en opzet</b>	<b>6</b>
3.1	Doel	6
3.2	Onderzoeksopzet	6
<b>4</b>	<b>Verrichte werkzaamheden</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Resultaten grondwater en interpretatie</b>	<b>10</b>
5.1	Grondwaterstanden	10
5.2	pH en EC in grondwater tijdens onderzoeksperiode	12
5.3	pH verloop in de tijd	15
5.4	Resultaten concentratiemetingen in grondwater	18
5.5	Interpretatie van chloride concentraties	18
5.6	Interpretatie gemeten alkaliniteit	19
5.7	Interpretatie van barium en vanadium concentraties	21
<b>6</b>	<b>Resultaten grond en interpretatie</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Synthese</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>27</b>
8.1	Conclusies	27
8.2	Aanbeveling	27

**Bijlage 1 Meetrapport Tata Steel rapportnummer PEL20180103B, 16 januari 2018**

**Bijlage 2 Meetrapport Tata Steel rapportnummer PEL201800258B, 7 juni 2018**

**Bijlage 3 Meetrapport Tata Steel rapportnummer PEL20190205B, 7 maart 2019**

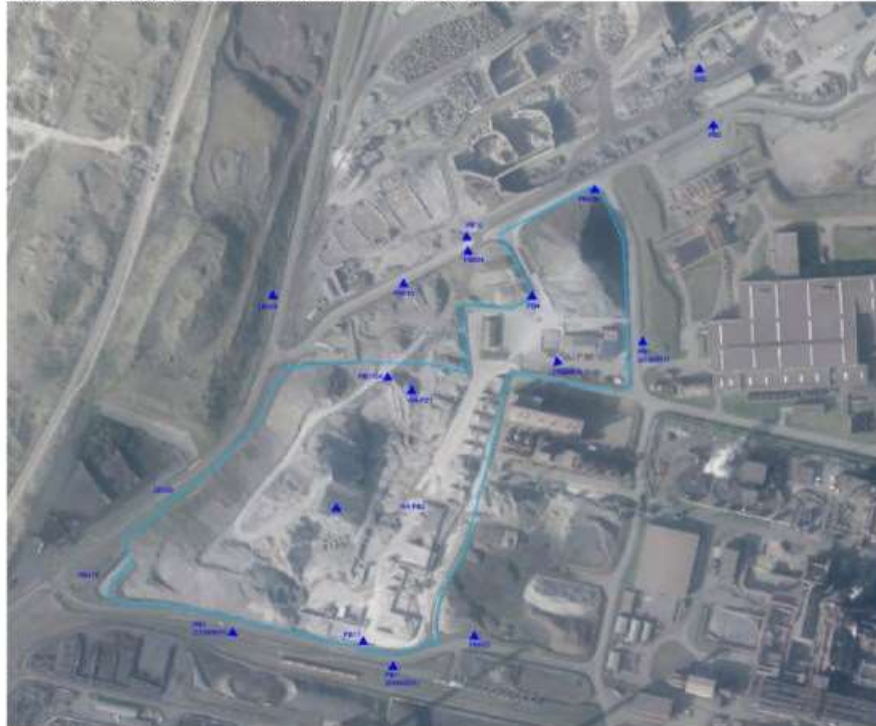
**Bijlage 4 Mann-Kendall toolkit**

**Bijlage 5 Monitoringsprogramma 2020 – 2025**

# 1 Inleiding

Op het bedrijfsterrein van Pelt & Hooykaas-IJmuiden B.V. te Velsen-Noord worden staalslakken bewerkt en opgeslagen. De ligging van het terrein is weergegeven in figuur 1.1.

Figuur 1.1: Ligging van terrein van Pelt & Hooykaas



Antea Group heeft in opdracht van Pelt & Hooykaas een programma opgesteld voor onderzoek naar het effect van staalslakken op de pH van het grondwater en de mogelijke instroom van sterk basisch grondwater van het noordelijk gelegen Harsco-terrein. De onderzoeksvraag is of de activiteiten van Pelt & Hooykaas en de activiteiten op het buiten de inrichting gelegen terrein (Harsco) effect hebben op de pH van het grondwater op het terrein van Pelt & Hooykaas. Het onderzoeksprogramma is vastgelegd in het rapport *Plan van Aanpak Onderzoek naar pH effect van staalslakken*, Antea Group, d.d. 20 juni 2016. Het onderzoeksprogramma is als voorschrift 5.4.1 opgenomen in de omgevingsvergunning Wabo. De resultaten van het onderzoek zullen de basis zijn voor een definitief grondwateronderzoeksprogramma.

In aanvulling op het onderzoeksprogramma van het genoemde Plan van Aanpak zijn naar aanleiding van de resultaten van de monitoring in 2017 en 2018 in februari 2019 twee peilbuizen geplaatst ten zuiden van het terrein van Pelt & Hooykaas om na te gaan of het grondwater hier wordt beïnvloed door de activiteiten van Pelt & Hooykaas.

**Eindrapport**

Onderzoek naar pH effect van staalslakken  
projectnummer 243975  
10 juli 2019 revisie 0  
Pelt & Hooykaas B.V.



Het onderzoeksprogramma uit het genoemde Plan van Aanpak en de aanvulling op het onderzoeksprogramma zijn onder leiding van Antea Group uitgevoerd in de periode oktober 2017 – februari 2019.

**Leeswijzer**

In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van het genoemde onderzoek. In hoofdstuk 2 is de bodemopbouw en geohydrologie beschreven. In hoofdstuk 3 zijn het doel en de opzet van het onderzoek beschreven. De verrichte werkzaamheden zijn in hoofdstuk 4 verwoord. De resultaten van het grondwateronderzoek en het grondonderzoek zijn beschreven in respectievelijk hoofdstuk 5 en 6. Hoofdstuk 7 is een synthese van de resultaten en worden de onderzoekshypotheses getoetst. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en een voorstel voor het definitieve grondwateronderzoeksprogramma.

## 2 Bodemopbouw en geohydrologie

Het terrein van Pelt & Hooykaas ligt op circa NAP +8 m.

Op basis van boringen, sonderingen, een pompproef en de Grondwaterkaart van Nederland wordt de bodem als volgt geschematiseerd [bron: Bemalingsadvies nieuwe warmtekracht-centrale project Trust op het Corusterrein (De Ruiter Boringen en Bemalingen BV, document-nummer SWO/BB091996.3940408, 2 december 20091)].

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw

Eenheid	Pakket	Diepte t.o.v. NAP (m)		Omschrijving	Geohydrologische parameters *
Duinzandpakket	1	±8 (mv)	+3,5 à +3	matig fijn zand (lokaal afgewisseld door een klei- of veenlaagje)	
		+3,5 à +3	-8 à -10	matig fijn zand, schelpen	kD1: ±100 m <sup>2</sup> /d (k: ± 8 m/d) S <sub>v</sub> : 0,25
	2	-8 à -10	-8,5 à -10,5	middel fijn zand, enkele kleilaagjes	C2: ±1 à 5 d
		-8,5 à -10,5	-19 à -20	matig fijn zand, schelpen	kD2: ±60 m <sup>2</sup> /d (k: ± 6-8 m/d) S <sub>v</sub> : 6·10 <sup>-4</sup>
		-19 à -20	-20 à -21	klei, veen	C3: ±2.500-5.000 d
1e WVP	3	-20 à -21	-60	matig fijn tot matig grof zand	kD3: ±900 m <sup>2</sup> /d (k: ± 15-25 m/d) S <sub>v</sub> : 7·10 <sup>-4</sup>
1e SDL		-60	-100	klei	C4: ∞

\*kD: horizontaal doorlaatvermogen watervoerende laag, C: verticale weerstand slecht doorlatende laag,  
S: bergingscoëfficiënt.

De grondwaterstand op het terrein van Pelt & Hooykaas is circa 5 m –mv.

De grondwaterstroming in het duinzandpakket ter hoogte van het terrein van Pelt & Hooykaas is zuidzuidwestelijke tot zuidwestelijke gericht, gebaseerd op grondwaterstandsopnames in peilbuizen buiten het terrein van Pelt & Hooykaas. De stromingsrichting op lokaal niveau c.q. het terrein van Pelt & Hooykaas kan mogelijk hiervan afwijken.

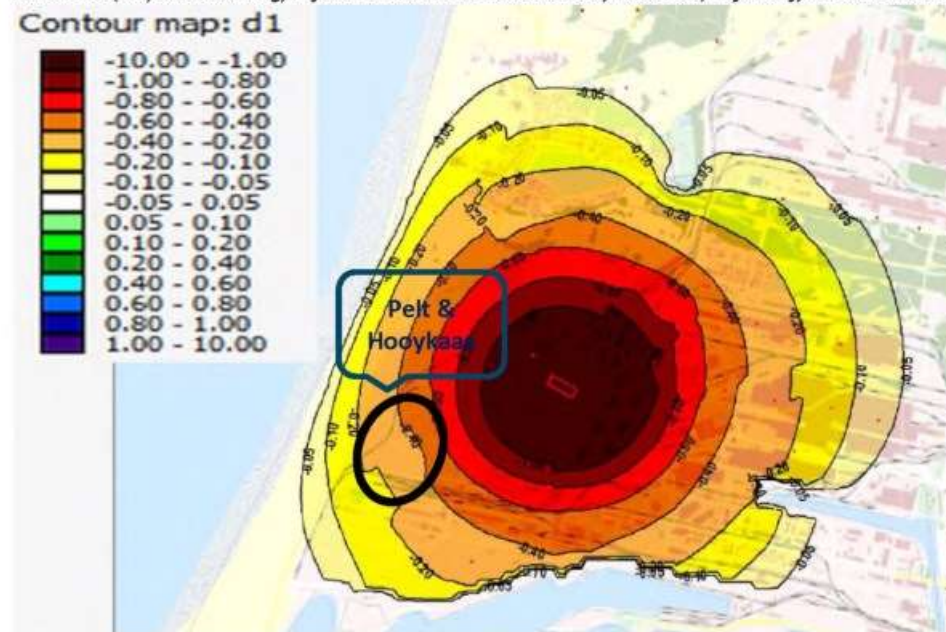
Het stromingsverhang (I) is 2.10<sup>-3</sup> m/m gebaseerd op de grondwaterstandsopnames in november 2011 en 2014. Bij een doorlatendheid (K) van 8 meter per dag (zie tabel 2.1) en een porositeit (P) van 0,3 is de grondwatersnelheid volgens de Wet van Darcy ( $V = K \times I / p \times 365$ ) circa 20 meter per jaar. Bij deze snelheid beweegt een grondwaterdeeltje in een tijdsbestek van circa 25 jaar van de meest noordelijke punt van het terrein van Pelt & Hooykaas naar de zuidelijke terreingrens.

Hemelwater en sproeiwater ten behoeve van stofbestrijding infiltreert niet of nauwelijks door de verharde top laag van de werkvloer en de bergen staalslakken. Hemelwater en sproeiwater worden door het profiel van het maaiveld verzameld op een aantal punten op het terrein alwaar het in de bodem infiltreert.

Het grondwater van het duinzandpakket op het Tata Steel terrein is zoet. Het zoet-zout grensvlak bevindt zich in het eerste watervoerende pakket.

In 2017 en 2018 is een grondwateronttrekking uitgevoerd circa 600 meter ten noordoosten van het terrein van Pelt & Hooykaas. Bij het afronden van het onderhavige eindrapport werd duidelijk dat de genoemde onttrekking in 2017 en 2018 is uitgevoerd. In figuur 2.1 zijn de berekende verlagingen van de grondwaterstand uit het bemalingsadvies weergegeven. Ter plaatse van het terrein van Pelt & Hooykaas is de berekende verlaging van de grondwaterstand 0,2 à 0,5 meter. In de praktijk is circa 50% van de ontwerphoeveelheid onttrokken. De verlagingen zouden dan ook 50% lager moeten zijn en ter plaatse van het terrein van Pelt & Hooykaas enkele dm's.

Figuur 2.1: Berekende verlagingen na 9 maanden onttrekken (bron: herzien bemalingsrapport OXY2/CCM23 Tata Steel (Royal Haskoning, referentie WATBE3665R002D01, versie 01/definitief, 21 december 2016))



## 3 Onderzoeksdoel en opzet

### 3.1 Doel

Ter bepaling van de effecten van de activiteiten van Pelt & Hooykaas en op het ten noorden van de inrichting gelegen terrein (Harsco) op de pH van het grondwater wordt de grondwaterkwaliteit gemeten en vastgesteld volgens het onderzoeksprogramma dat is beschreven in het Plan van Aanpak *Onderzoek naar pH effect van staalslakken* (Antea Group, d.d. 20 juni 2016) en de aanvulling hierop in de vorm van metingen in twee geplaatste peilbuizen ten zuiden van het terrein van Pelt & Hooykaas.

De onderstaande onderzoekshypotheses zijn in het genoemde Plan van Aanpak geformuleerd.

1. De bedrijfsvoering van Pelt & Hooykaas heeft door de intrinsiek isolerende eigenschappen van de bodem geen (aantoonbaar) effect op de pH van het grondwater; de intrinsieke isolerende eigenschappen van de bodem zijn sealing van de toplaag en carbonatatie door aanvoer van CO<sub>2</sub> (zuur) via lucht en runoff water (neerslag en spoeiwater).
2. Infiltratie van runoff water heeft hoogstens een lokaal effect op de pH van het grondwater.
3. De kalkrijke grondwaterpluim van Harsco heeft via de zuidwestelijke / zuidzuidwestelijke grondwaterstroming de zuidelijke terreingrens van terrein van Pelt & Hooykaas bereikt.

In de omgevingsvergunning is geconcludeerd dat niet met zekerheid is uit te sluiten dat de opgeslagen staalslakken behalve de pH ook het gehalte van de metalen barium en vanadium in grondwater beïnvloedt.

Het doel van het onderhavige onderzoek is de genoemde hypothesen te verifiëren en na te gaan of de opgeslagen staalslakken invloed hebben op het gehalte van barium en vanadium in grondwater.

Wel moet gezegd worden dat op de locatie al meer dan 100 jaar bedrijfsactiviteiten worden uitgevoerd die de fysische en de chemische bodemkwaliteit kunnen hebben beïnvloed. Het is daarom op voorhand duidelijk dat een mogelijke relatie met de bedrijfsactiviteiten van Pelt & Hooykaas hooguit aannemelijk is te maken en niet bewezen kan worden.

### 3.2 Onderzoekopzet

Meer gegevens zijn gewenst om de geformuleerde onderzoekshypothesen te kunnen verifiëren. Een modelmatige benadering door gebruik te maken van een chemisch grondwatermodel is niet toegepast vanwege de vele (onbekende) variabelen en de beperkte mogelijkheden voor kalibratie. De voorkeur gaat uit naar het adagium 'meten is weten' en dynamische monitoring waarbij de bodemgegevens worden geïnterpreteerd in het perspectief van de grondwaterstroming (in richting en snelheid) en de veranderingen daar in.

Voor elke onderzoekshypothese is een onderzoekspoor nader uitgewerkt. De drie onderzoeksporen zijn als volgt beschreven.

#### **Onderzoekspoor 1: effect van de bedrijfsvoering op de pH**

De pH van het grondwater van bestaande en te plaatsen peilbuizen op het Pelt & Hooykaas terrein wordt halfjaarlijks gemeten. Gecontroleerd wordt of de peilbuizen voldoende water geven in verband met mogelijke verstopping.

Op twee punten ter plaatse van de werkvloer wordt het verticale concentratieprofiel van de pH-KCl tot 5 m –mv vastgesteld. Hiervoor wordt een boring verricht en per 0,5 meter een monster genomen van de opgeboorde grond ter analyse op pH-KCl. Hiermee wordt inzicht gegeven in de diepteligging van het pH-front.

#### **Onderzoekspoor 2: lokaal effect van infiltratie van runoff water**

Ter plaatse van twee infiltratiepunten wordt tot 5 m –mv het verticale concentratieprofiel van de pH-KCl vastgesteld, alsook de buffercapaciteit van de grond.

Stroomafwaarts van de twee infiltratiepunten wordt een peilbuis (6-7 m –mv) geplaatst. De pH en de buffercapaciteit van het grondwater van deze twee peilbuizen wordt één keer per kwartaal gedurende één jaar vastgesteld.

Hiermee wordt inzicht gegeven in de diepteligging van het pH-front en het neutraliserend vermogen van de grond.

#### **Onderzoekspoor 3: verbreiding van Harsco grondwaterpluim**

Een peilbuis wordt geplaatst stroomafwaarts van de grootschalige opslag van staalslakken op het zuidelijke terrein. Hier worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd en verder stroomopwaarts is het Harsco terrein gesitueerd. De peilbuis komt op circa 70 meter ten westen van peilbuis W04PB728 te staan.

De grondwaterstroming wordt in detail in beeld gebracht. De bestaande en te plaatsen peilbuizen op en rondom het terrein van Pelt & Hooykaas worden ingemeten ten opzichte van NAP, inclusief een controle van de inmeting van 2012. De grondwaterstanden worden één keer per kwartaal gedurende één jaar gepeild.

Het grondwater van de vorengenoemde peilbuizen wordt eenmaal onderzocht op alkaliniteit, chloride en tenminste eenmaal op de pH.

#### **Onderzoekspoor 4: aanwezigheid van barium en vanadium in grondwater**

In de omgevingsvergunning is het voorschrift opgenomen om de parameters vanadium en barium ook te bepalen.

Afhankelijk van de resultaten van de vier onderzoeksporen wordt beoordeeld of aanvullende gegevens gewenst zijn en of de onderzoeksperiode verlengd wordt.

## 4 Verrichte werkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn door of onder begeleiding van Tata Steel onder SIKB BRL erkenning uitgevoerd. De analyses zijn uitgevoerd door een door de RvA geaccrediteerd laboratorium van Eurofins Omegam. De genoemde werkzaamheden zijn door Tata Steel in drie meetrapporten gerapporteerd. De drie meetrapporten zijn bijgevoegd. De werkzaamheden zijn in de periode oktober 2017 – februari 2019 uitgevoerd.

Drie peilbuizen, genummerd W04PB731, W04PB732, W04PB733, zijn op 25 en 31 oktober 2017 geplaatst met filterstelling 6-7 m –mv en twee boringen (B1 en B2) tot 5 m –mv zijn verricht. De opgeboorde grond is beschreven en is vanaf 1 m –mv tot de einddiepte per 0,5 meter bemonsterd voor analyse op pH-KCl en pH-CaCl<sub>2</sub>.

In aanvulling op het onderzoeksprogramma van het Plan van Aanpak zijn op 5 en 13 februari 2019 respectievelijk peilbuis W08PB746 (6,4-7,4 m –mv) en W08PB747 (5,5-6,5 m –mv) geplaatst ten zuiden van het terrein van Pelt & Hooykaas om naar aanleiding van de resultaten van de monitoring van het grondwater van peilbuis W04PB728 en W04PB733 na te gaan of het grondwater hier wordt beïnvloed door de activiteiten van Pelt & Hooykaas.

De ligging van de peilbuizen en de boringen is op de tekening in de meetrapporten weergegeven. De peilbuizen W04PB731 en W04PB732 zijn gepositioneerd in de directe omgeving van de geul die runoff water van een deel van het terrein opvangt. Peilbuis W04PB733 staat ten zuiden van het terrein van Pelt & Hooykaas, circa 70 meter ten westen van peilbuis W04PB728. De peilbuizen W08PB746 en W08PB747 zijn ten zuiden van het terrein van Pelt & Hooykaas geplaatst, ten zuiden van Hoogovenzesweg.

De grondwaterstand in de onderstaande tabel genoemde peilbuizen is opgenomen in november 2017, 19 maart 2018, 23/24 april 2018 en 27 februari 2019. De oude nummering, gebruikt in het Plan van Aanpak van 20 juni 2016, is ook in de tabel vermeld. Op 27 februari 2019 is ook de grondwaterstand in de peilbuizen W08PB746 en W08PB747 opgenomen.

Tabel 4.1: Overzicht peilbuizen op en rondom P&H-terrein

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Oude nummering
W04PB419	5,77 - 6,77	PB419, W01PB419
W01LB320	6,64 - 7,64	LB320
W01LB321	6,11 - 7,11	LB321
W02PB604	5,21 - 6,21	PB10
W04PB012	5,25 - 6,26	PB2
W04PB11	6,11 - 7,11	PB11
W04PB1	6,06 - 7,06	W4-PB1
W04PB2	6,40 - 7,40	W4-PB2
W04PB4	7,85 - 8,85	
W04PB424	3,99 - 4,99	PB424
W07PB603	5,85 - 6,85	PB603, W04PB603
W04PB615	5,30 - 6,30	PB615
W08PB728	5,61 - 6,61	PB1 (23293001), W04PB728
W04PB730	5,64 - 6,64	PB4
W04PB731	6,05 - 7,05	W4-PB3
W04PB732	6,10 - 7,10	W4-PB4
W04PB733	5,84 - 6,84	W4-PB5

**Eindrapport**

Onderzoek naar pH effect van staalslakken  
projectnummer 243975  
10 juli 2019 revisie 0  
Pelt & Hooykaas B.V.



Tabel 4.2 is een overzicht van de uitgevoerde veldmetingen en concentratiemetingen van het grondwater.

*Tabel 4.2: Overzicht van uitgevoerde metingen in grondwater*

Datum	Grondwaterstand	pH/EC	Chloride	Alkaliniteit	Vanadium en Barium	Vanadium
9-21 november 2017	X	X	X	X		
19 maart 2018	X	2 pb		2 pb		
23/24 april 2018	X	X	X		X	
27 februari 2019	x	x				x

2 pb: W04PB731 en W04PB732

Ten opzichte van het Plan van Aanpak zijn aanvullende metingen op chloride, vanadium en alkaliniteit in grondwater uitgevoerd.

## 5 Resultaten grondwater en interpretatie

### 5.1 Grondwaterstanden

Het grondwater op het terrein van Pelt & Hooykaas staat op circa 5 m –mv.

De gemeten grondwaterstanden zijn herleid naar NAP. De vastgestelde grondwaterstanden ten opzichte van NAP zijn vermeld in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Grondwaterstanden (in m + NAP)

Peilbuisnr.	november 2017 <sup>1</sup>	19 maart 2018	23-24 april 2018	27 februari 2019
WO4PB012	3,78	3,53	3,50	3,85
WO4PB424	3,91	3,76	3,68	3,73
WO4PB730	3,80	3,73	3,79	3,59
WO2PB604	3,87	3,87	3,73	3,58
WO4PB615	4,03	4,06	3,96	3,78
WO1LB321	3,44	3,48	3,44	3,31
WO4PB1	3,58	3,57	3,44	3,35
WO4PB731	3,48	3,45	3,37	3,25
WO4PB2	3,44	3,41	3,34	3,20
WO4PB732	3,25	3,22	3,15	3,04
WO4PB11	2,64	2,66	2,57	2,50
WO4PB603	3,07	3,04	2,98	2,98
WO4PB728	2,73	3,09	2,97	2,85
WO4PB733	2,68	2,83	2,73	2,53
WO1PB419	2,84	2,99	2,90	2,70
WO1LB320	3,10	3,22	3,24	2,90
WO8PB746	-	-	-	2,89
WO8PB747	-	-	-	2,85

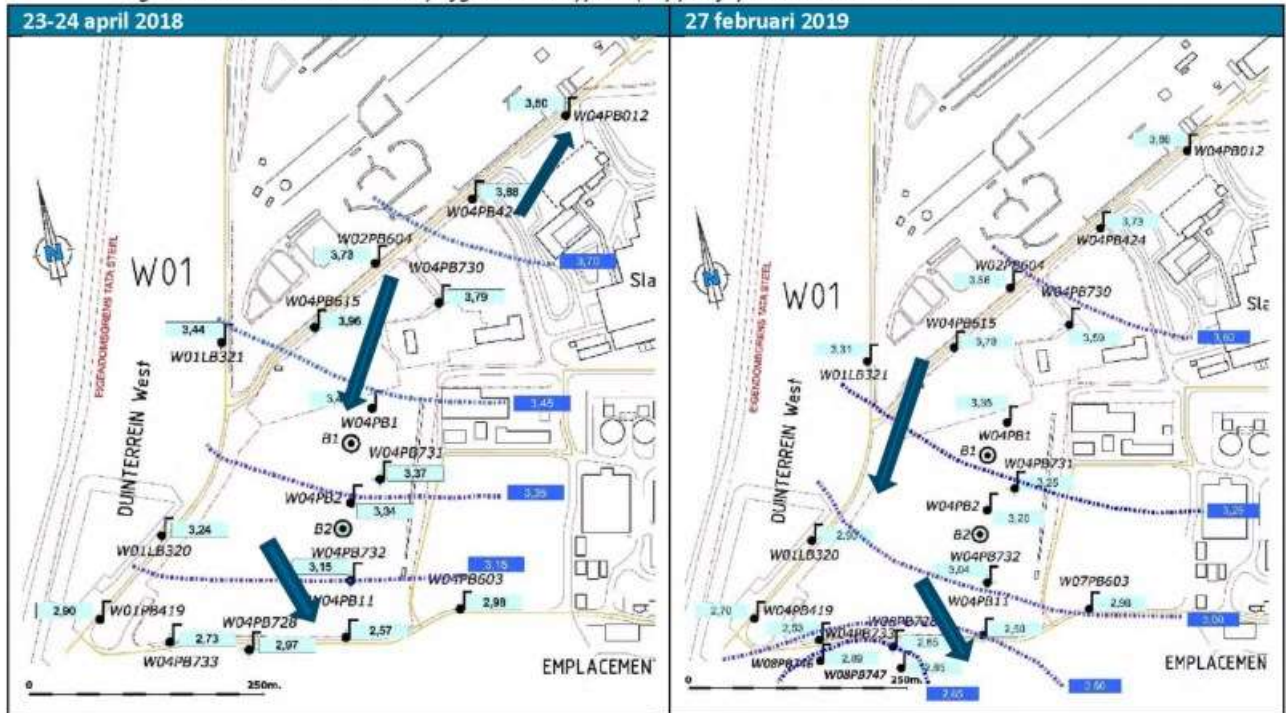
Op basis van de grondwaterstanden zijn isohypsen (lijnen van gelijke grondwaterstand) afgeleid van de grondwaterstanden op 23-24 april 2018 en 27 februari 2019. De afgeleide isohypsen zijn weergegeven in figuur 5.1 op pagina 10. De grondwaterstandsopname van november 2017 en maart 2018 leveren hetzelfde beeld op.

De grondwaterstroming ter plaatse van het terrein van Pelt & Hooykaas is zuidzuidwestelijk gericht in overeenstemming met het regionale beeld. Het stromingsverhang is gemiddeld 1,6 à 1,7.10<sup>-3</sup> m/m en is iets lager dan in het Plan van Aanpak is aangehouden. De stromingssnelheid van het grondwater is gemiddeld 15 à 20 meter per jaar.

Op lokaal niveau zijn afwijkingen op het regionale stromingsbeeld vastgesteld ten gevolge van de genoemde grondwateronttrekking en door heterogeniteit van de bodem. In het hiernavolgende worden de afwijkingen nader toegelicht.

<sup>1</sup> Metingen op een aantal verschillende dagen uitgevoerd.

**Figuur 5.1: Grondwaterstanden, afgeleide isohypsen (stippellijn) en stroombanen**



#### Afwijking door grondwateronttrekking

De hoogste grondwaterstand in peilbuis W04PB012 is op 27 februari 2019 vastgesteld, terwijl die op de andere meetdagen lager was dan die in de peilbuizen ten zuiden van peilbuis W04PB012. De grondwaterstand van 27 februari 2019 past in het regionale stromingsbeeld, dat zuidzuidwestelijk gericht is. De grondwaterstand in peilbuis W04PB012 en W04PB424 is op de andere meetdagen (in 2017 en 2018) lager dan die in de peilbuizen ten zuiden van peilbuis W04PB424. Hieruit volgt dat ten noorden van het terrein van Pelt & Hooykaas grondwaterstroming noordelijk gericht is.

Bij de afronding van het onderhavige eindrapport werd duidelijk dat een grondwateronttrekking in 2017 en 2018 is uitgevoerd circa 600 meter ten noordoosten van het terrein van Pelt & Hooykaas (zie hoofdstuk 2) en dat die onttrekking een effect zou kunnen hebben op de grondwaterstand van het terrein van Pelt & Hooykaas. Uit de bovengenoemde meetreeksen blijkt dat de onttrekking de grondwaterstand in het onderzoeksgebied heeft beïnvloed en zelfs heeft gezorgd voor het omkeren van de grondwaterstroming ten noorden van het terrein van Pelt & Hooykaas.

#### Afwijking door heterogeniteit van bodem

De grondwaterstand is plaatselijk duidelijk hoger dan in omringende peilbuizen. Het gaat om peilbuis W04PB615, ten noorden van het Pelt & Hooykaas terrein en de peilbuizen W08PB728, W08PB746 en W08PB747 ten zuiden van het Pelt & Hooykaas terrein. De grondwaterstanden in de genoemde peilbuizen passen niet in het stromingsbeeld.

Naast plaatselijk hogere grondwaterstanden verandert het stromingsverhang in zuidelijke richting ter hoogte van de noord-zuid georiënteerde geul, centraal op het terrein van Pelt & Hooykaas. Tussen de peilbuizen W04PB1 en W04PB732 is het verhang  $1,6 \cdot 10^{-3}$  m/m en verder stroomafwaarts tussen peilbuis W04PB732 en W04PB11  $9,3 \cdot 10^{-3}$  m/m.

Een hogere grondwaterstand en een afnemend stromingsverhang worden veroorzaakt door weerstand tegen grondwaterstroming die plaatselijk hoger dan gemiddeld is. Het aanstromende grondwater heeft bijgevolg de voorkeur om en onder door de 'hobbels' te bewegen.

De hogere weerstand tegen grondwaterstroming kan mogelijk het gevolg zijn van verkalking van de bodem dan wel veroorzaakt worden door andere (kunstmatige) heterogeniteit van de bodem. In de boorbeschrijvingen zijn echter geen aanwijzingen voor verkalking af te leiden. Wel zijn in één boring (B2) slakken aangetroffen in het bodemprofiel tot onder de grondwaterspiegel. De aanwezigheid van slakken in de ondergrond maakt duidelijk dat het terrein een (onbekende) historie heeft die van invloed is op de fysische en de chemische kwaliteit van de bodem.

#### In- en uitstromend grondwater

De pH en de stofconcentraties van het grondwater van peilbuis W04PB11 en W01PB419 geven, gelet op de positie van de peilbuis en het lokale stromingsbeeld, inzicht in de kwaliteit van het grondwater dat het terrein van Pelt & Hooykaas verlaat én of de bedrijfsvoering op het terrein het grondwater beïnvloed heeft. En het grondwater van peilbuis W04PB1 geeft inzicht in de instroom van grondwater.

## 5.2 pH en EC in grondwater tijdens onderzoeksperiode

De gemeten pH en EC waarden zijn in respectievelijk tabel 5.2 en 5.3 vermeld.

Tabel 5.2: Gemeten pH waarden

Peilbuisnr.	november 2017	19 maart 2018	23-24 april 2018	Februari 2019
W01PB419	8,2	-	8,3	8,2
W01LB320	7,7	-	8,0	7,8
W01LB321	7,5	-	7,6	7,6
W02PB604	11,1	-	11,2	11,0
W04PB012	7,8	-	8,6	8,1
W04PB11	8,8	-	7,7	8,0
W04PB1	7,7	-	8,0	7,9
W04PB2	8,9	-	9,9	9,8
W04PB424	9,1	-	8,8	9,3
W04PB603	8,4	-	7,5	7,6
W04PB615	10,7	-	10,6 <sup>2</sup>	10,2
W04PB728	10,9	10,8	10,7	10,8
W04PB730	11,1	-	11,0	11,3
W04PB731	11,7	12,0	11,0	11,8
W04PB732	12,1	12,2	12,1	12,2
W04PB733	10,0	10,0	9,9	9,9
W08PB746	-	-	-	9,8
W08PB747	-	-	-	7,5

<sup>2</sup> Waarschijnlijk gemeten waarde, meetwaarde niet juist geregistreerd.

**Eindrapport**

Onderzoek naar pH effect van staalslakken  
 projectnummer 243975  
 10 juli 2019 revisie 0  
 Pelt & Hooykaas B.V.

Tabel 5.3: Gemeten EC waarden

Peilbuisnr.	november 2017	19 maart 2018	23-24 april 2018	Februari 2019
WO1PB419	588	-	447	625
WO1LB320	840	-	639	675
WO1LB321	963	-	964	734
WO2PB604	629	-	623	771
WO4PB012	1.232	-	866	1.050
WO4PB11	540	-	967	1.010
WO4PB1	1.761	-	1.428	1.390
WO4PB2	484	-	486	477
WO4PB424	986	-	605	1.310
WO4PB603	1.540	-	1.548	1.770
WO4PB615	649	-	540 <sup>2</sup>	410
WO4PB728	855	951	823	627
WO4PB730	777	-	775	1.010
WO4PB731	972	1.010	1.011	924
WO4PB732	1.454	1.379	1.206	1.470
WO4PB733	1.351	1.400	1.409	1.200
WO8PB746	-	-	-	986
WO8PB747	-	-	-	893

Voor de pH en EC metingen geldt dat het volgende toepassingsgebied onder de accreditatie valt:

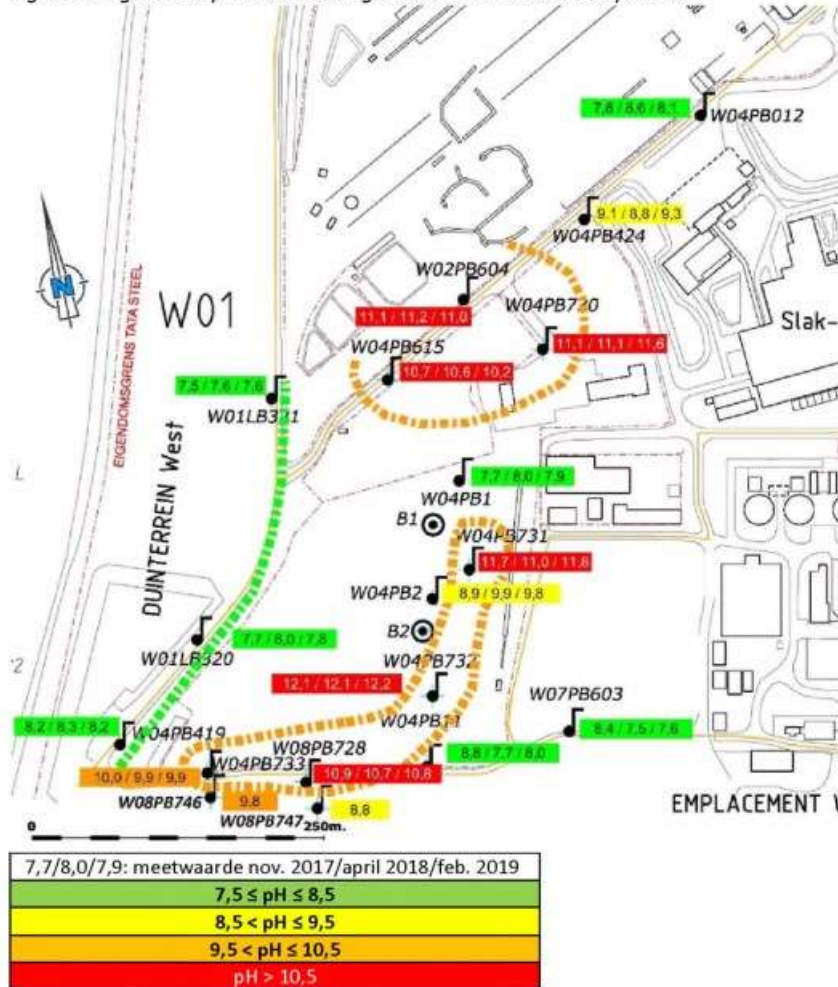
- pH:  $4,0 \leq \text{pH} \leq 10,0$
- EC:  $200 \leq \text{EC} \leq 12.800 \mu\text{S}/\text{cm}$

De meetwaarden van de EC vallen binnen het toepassingsgebied. Uit het databestand van de geleidbaarheid kunnen geen verbanden worden afgeleid.

In een aantal peilbuizen is de gemeten pH-waarde van het grondwater hoger dan 10,0 en valt de meetwaarde buiten het accreditatiegebied. Een (kleine) fout in de meetwaarde is bijgevolg niet uit te sluiten. De pH-waarden in de betreffende peilbuizen zijn echter wel consistent.

De gemeten pH-waarden zijn weergegeven in figuur 5.2. Op basis van de meetwaarden is de getekende isolijn van pH=10 te interpreteren.

Figuur 5.2: gemeten pH-waarden in grondwater in onderzoeksperiode



De hoogste pH-waarden zijn vastgesteld van het grondwater van de peilbuizen W04PB731 en W04PB732 op het terrein van Pelt & Hooykaas. Beide peilbuizen staan gepositioneerd nabij de geul die runoff water van het terrein opvangt en waar infiltratie optreedt. Op wat grotere afstand van de genoemde geul is de pH van het grondwater lager (in W04PB1 en W04PB2). Het grondwater wordt hier minder beïnvloed door infiltrerend water. In peilbuis W04PB733, die nabij de zuidelijke grens op het terrein van Pelt & Hooykaas staat, is de pH van het grondwater ook hoog. Hier vindt ook meer dan gemiddelde infiltratie van terreinwater plaats. Het bovenstaande maakt het aannemelijk dat de hoge pH van het grondwater samenhangt met het infiltrerende water dat door contact met staalslakken een hoge pH heeft.

Zowel ten noorden als ten zuiden van het terrein van Pelt & Hooykaas is de pH van het grondwater hoog te noemen (> 10). De verhoogde pH houdt mogelijk verband met (historische) bedrijfsactiviteiten (opslag producten van het bedrijfsproces van Tata Steel).

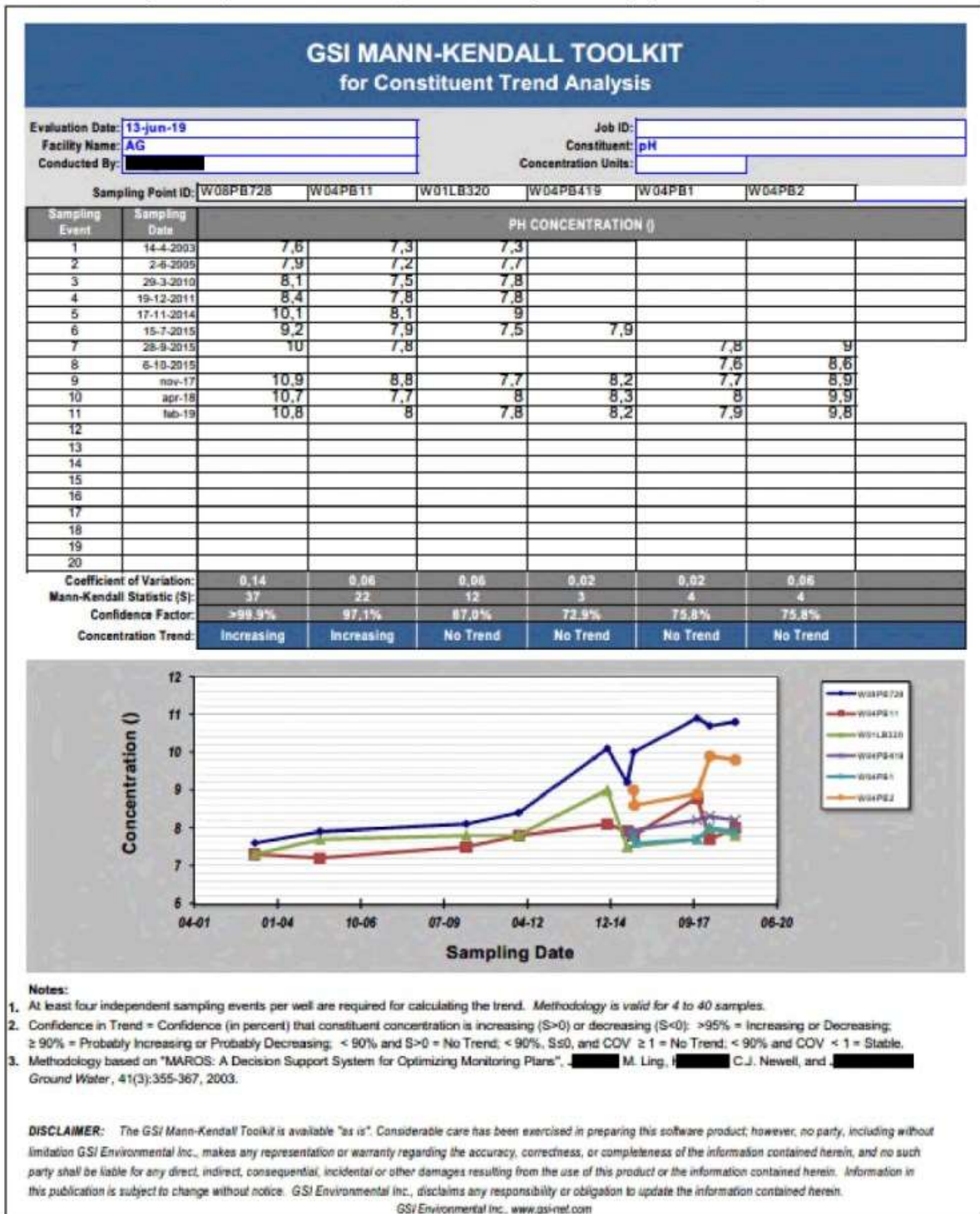
De pH van het 'uitstromende' grondwater van de peilbuizen W04PB11 en W01PB419 is neutraal, evenals de pH van het 'instromende' grondwater van peilbuis W04PB1.

### 5.3 pH verloop in de tijd

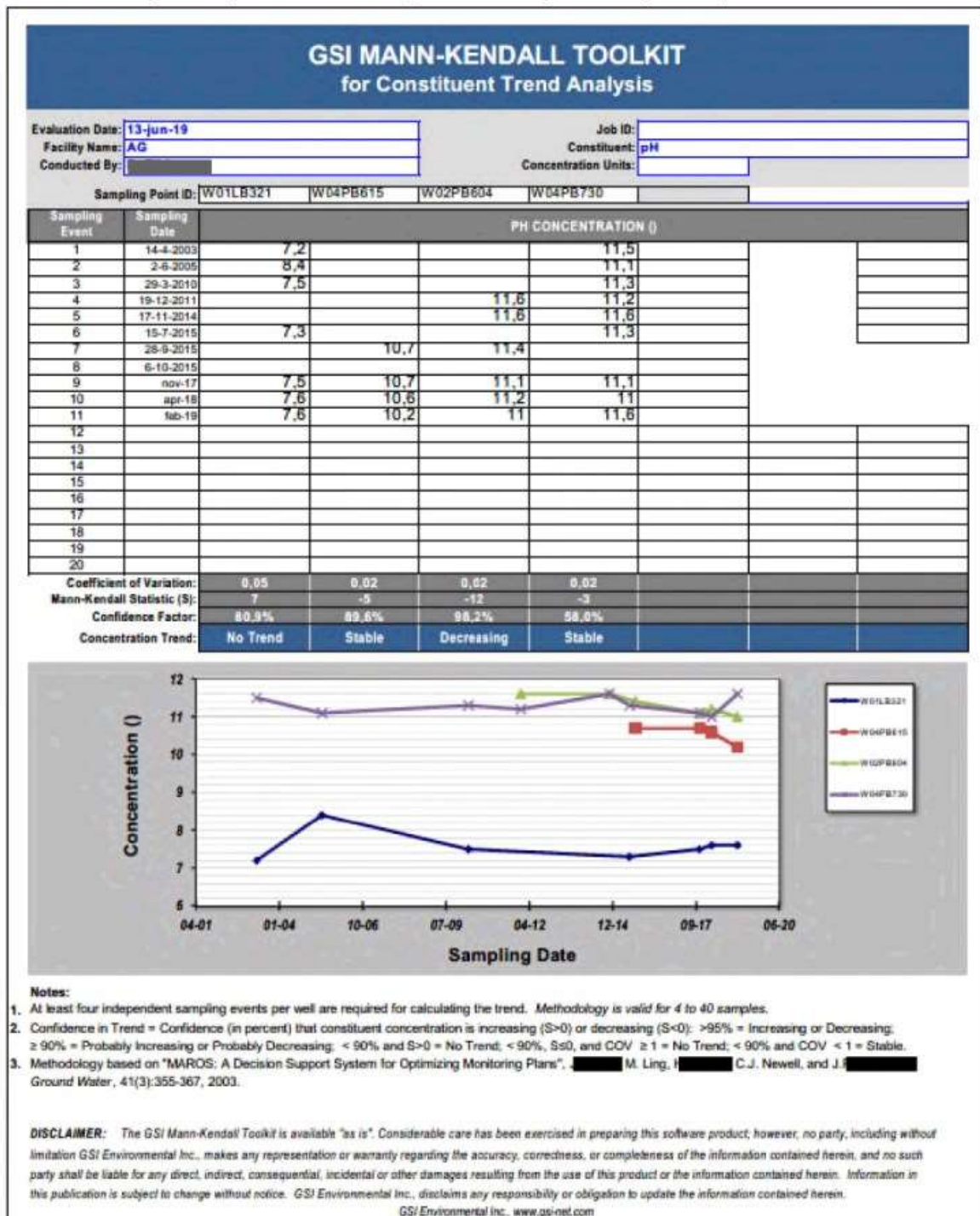
De pH van het grondwater is in een aantal peilbuizen vóór de onderzoeksperiode gemeten vanaf 2003. Trendanalyses zijn uitgevoerd om inzicht te geven in het verloop van de pH in de tijd. De trendanalyses zijn uitgevoerd met de statistische analysemethodiek van de Mann-Kendall toolkit. Een beschrijving van deze methodiek is in bijlage 4 opgenomen. Deze methodiek concludeert of een meetreeks afnemend, toenemend of stabiel is en velt derhalve een onafhankelijk (rekenkundig) oordeel over een meetreeks. De gemeten pH-waarden en de uitkomst van de trendanalyse zijn vermeld in tabel 5.4 en 5.5 op respectievelijk blz. 16 en 17. Opgemerkt wordt dat een meetreeks uit ten minste vier metingen moet bestaan om de trendanalyse volgens de genoemde techniek te kunnen uitvoeren. Daarom kan niet alle peilbuizen een trendanalyse van de pH worden uitgevoerd.

Uit de trendanalyses blijkt dat de pH van het grondwater van peilbuis W04PB728 en W04PB11 een toenemende trend vertoont. In de onderzoeksperiode lijkt de pH van het grondwater van peilbuis W04PB728 en W04PB11 overigens niet toe te nemen. Beide peilbuizen staan nabij de zuidelijke terreingrens van het terrein van Pelt & Hooykaas. In de overige peilbuizen is geen toenemende trend te berekenen, mogelijk vanwege een korte meetreeks.

Tabel 5.4: gemeten pH-waarden vóór en tijdens onderhoud onderzoek, op en stroomafwaarts PH-terrein



Tabel 5.5: gemeten pH-waarden vóór en tijdens onderhoud onderzoek, stroomopwaarts PH-terrein



## 5.4 Resultaten concentratiemetingen in grondwater

De vastgestelde concentraties aan chloride, vanadium en barium in het grondwater zijn in de onderstaande tabel vermeld. Voorts is de alkaliniteit vastgesteld van het grondwater van alle peilbuizen.

Tabel 5.5: Concentraties chloride, vanadium en barium en alkaliniteit

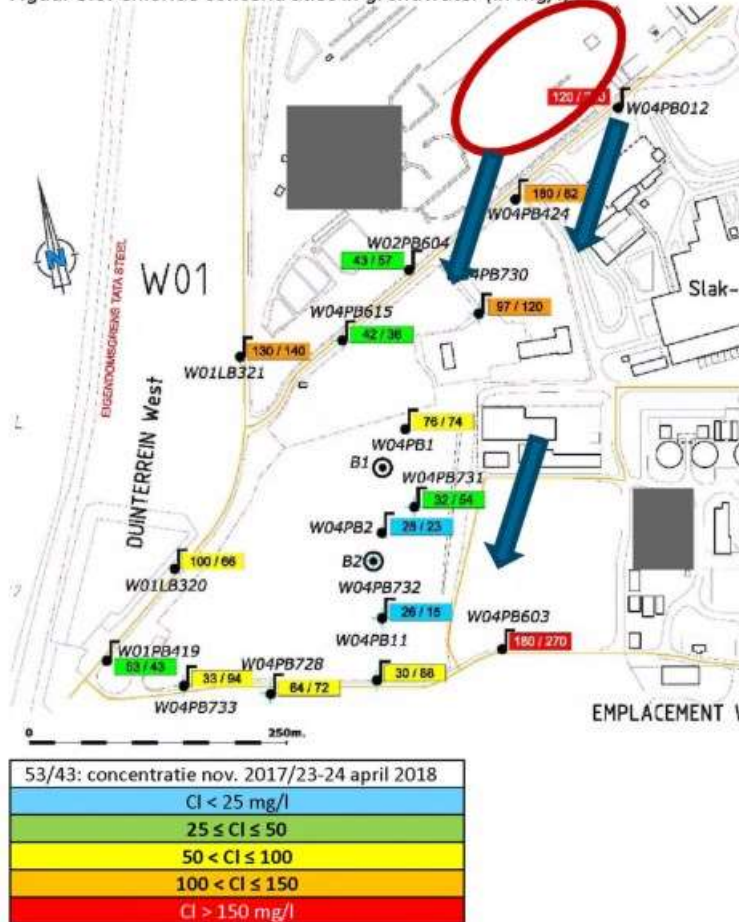
Peilbuisnr.	Chloride (in mg/l)		Alkaliniteit (in mmol/l)		Vanadium (in µg/l)		Barium (in µg/l)
	Nov. 2017	April 2018	Nov. 2017	April 2018	April 2018	Feb. 2019	April 2018
WO1PB419	53	43	2,9	-	4,1	4,9	-
WO1LB320	100	66	4,4	-	< 2,0	< 2,0	< 20
WO1LB321	130	140	4,5	-	2,1	3,1	< 20
WO2PB604	43	57	2,0	-	310	190	< 20
WO4PB012	120	200	6,0	-	1.600	20	< 20
WO4PB11	30	88	2,7	-	< 2,0	< 2,0	< 20
WO4PB1	76	74	2,7	-	< 2,0	< 2,0	< 20
WO4PB2	28	23	3,5	-	41	28	< 20
WO4PB424	180	82	1,8	-	65	42	< 20
WO4PB603	180	270	5,0	-	< 2,0	< 2,0	58
WO4PB615	42	36	2,7	-	35	45	< 20
WO4PB728	64	72	4,2	-	410	330	< 20
WO4PB730	97	120	1,8	-	940	1.600	< 20
WO4PB731	32	54	3,8	3,0	3.700	5.100	< 20
WO4PB732	26	15	5,8	5,6	840	1.000	< 20
WO4PB733	33	94	4,9	-	180	270	< 20
WO8PB746	-	-	-	-	-	270	-
WO8PB747	-	-	-	-	-	< 2,0	-

## 5.5 Interpretatie van chloride concentraties

De chloride concentraties zijn weergegeven in figuur 5.3 op pagina 19. De laagste chloride concentraties zijn vastgesteld in het grondwater ter plaatse van de genoemde geul op het terrein van Pelt & Hooykaas. Het is zeer wel mogelijk dat de lagere chloride concentraties samenhangen met infiltratie van runoff water.

De hoogste concentraties aan chloride zijn ten oosten van het terrein van Pelt & Hooykaas vastgesteld. Mogelijk dat de hogere chloride concentraties van het grondwater van peilbuis WO4PB730, WO4PB424 en WO4PB603 nog een effect zijn van de slakkenkoeling met zeewater, die Harsco tot 2000 uitvoerde; de locatie van de slakkenkoeling was ten westen van peilbuis WO4PB012, zie figuur 5.3 op blz. 19. Lettende op de grondwaterstroming (in snelheid en richting) kan het grondwater in de genoemde peilbuizen zijn beïnvloed. De chloride concentraties nemen af door verdunning met natuurlijke en kunstmatige aanvulling van het grondwater. Het bovenstaande wijst erop dat grondwater van het Harsco-terrein de zuidelijke terreingrens van het terrein van Pelt & Hooykaas kan bereiken.

Figuur 5.3: Chloride concentraties in grondwater (in mg/l)



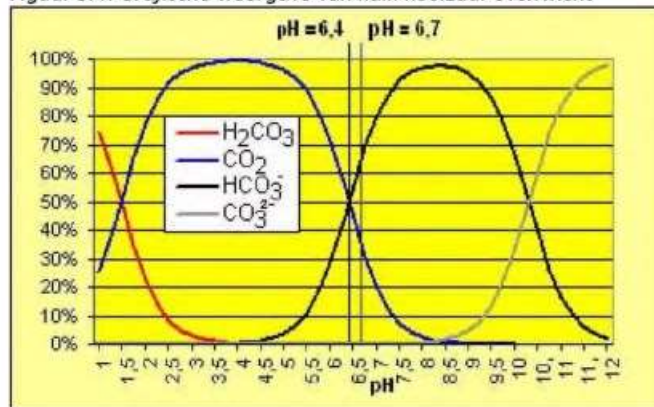
## 5.6 Interpretatie gemeten alkaliniteit

### Definitie in Wikipedia

De term alkaliniteit wordt gebruikt voor zuurbufferende capaciteit. Oftewel het vermogen van een oplossing om zuren te neutraliseren tot aan het equivalentiepunt van carbonaat of bicarbonaat (waterstofcarbonaat). De alkaliniteit is gelijk aan de stoichiometrische som van de basen in oplossing. In de natuurlijke omgeving (grondwater, zeewater, land-oppervlaktewater) wordt de alkaliniteit voor het grootste deel bepaald door de ionen carbonaat en bicarbonaat. Andere componenten die kunnen bijdragen zijn boraat, hydroxide, fosfaat, silicaat, nitraat, opgelost ammoniak, de geconjugeerde basen van sommige organische zuren en sulfide.

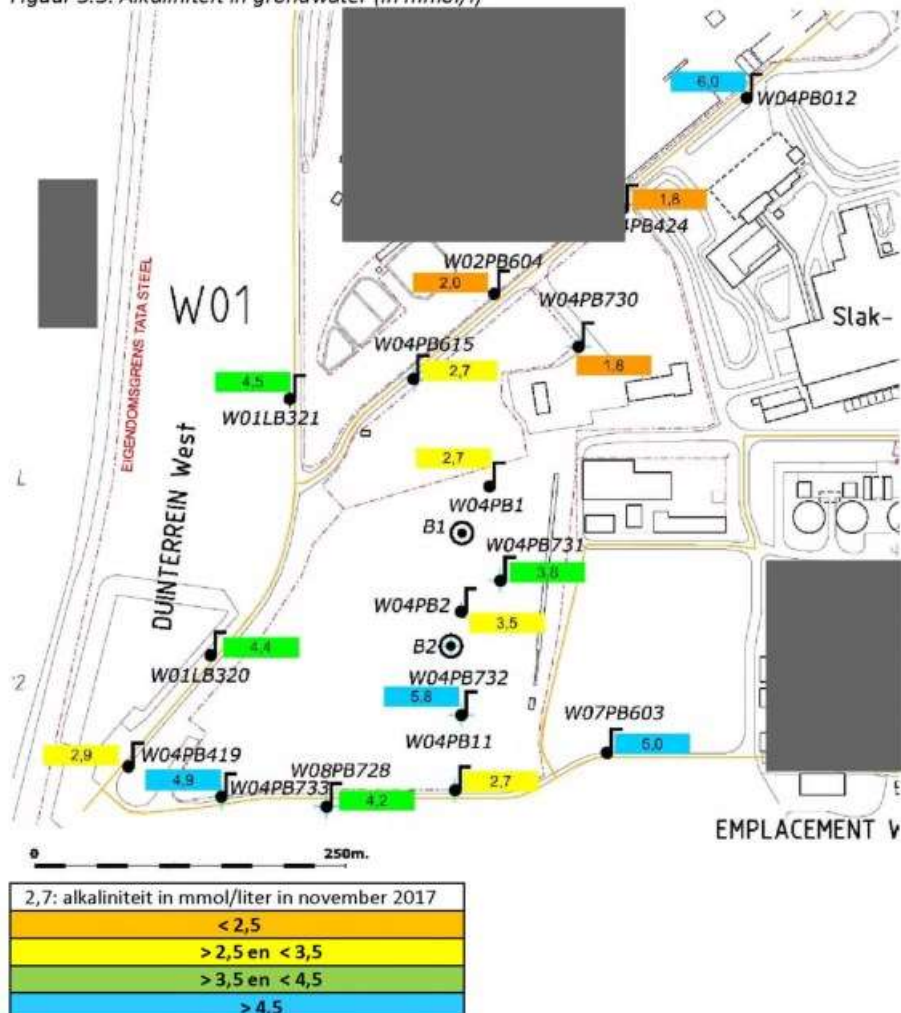
Volgens het kalk-koolzuur evenwicht is bij pH hoger dan 10 vooral carbonaat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) (kalk) in het grondwater aanwezig en bij pH kleiner dan 9 is bicarbonaat ( $\text{HCO}_3^-$ ) aanwezig en geen kalk (zie figuur 5.4 op blz. 20). Binnen de isolijnen van pH=10 is derhalve vooral carbonaat in het grondwater aanwezig.

Figuur 5.4: Grafische weergave van kalk-koolzuur evenwicht



De in november 2017 vastgestelde waarden van alkaliniteit zijn weergegeven in figuur 5.5.

Figuur 5.5: Alkaliniteit in grondwater (in mmol/l)



De alkaliniteit is het laagst in het grondwater ten noorden van het Pelt & Hooykaas terrein. Vanwege de hoge pH bevat het grondwater vooral kalk.

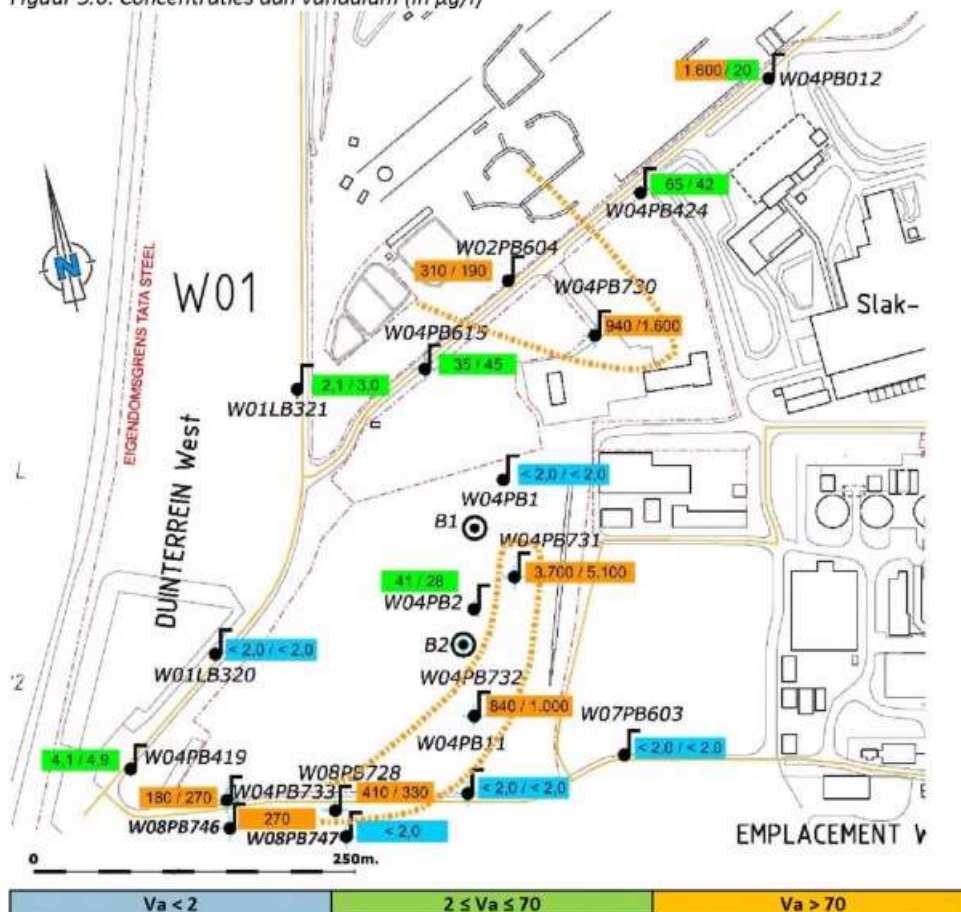
Op het Pelt & Hooykaas terrein is de alkaliniteit van het grondwater ten minste 1 mmol/liter hoger. In peilbuis W04PB731, W04PB732 en W04PB733 bevat het grondwater vanwege de hoge pH vooral kalk. Het gehalte aan kalk is hier twee tot driemaal hoger dan het kalkgehalte van het grondwater ten noorden van het terrein van Pelt & Hooykaas.

## 5.7 Interpretatie van barium en vanadium concentraties

Barium is in het onderzochte grondwater niet aangetoond, uitgezonderd in het grondwater van peilbuis W04PB603. Peilbuis W04PB603 ligt buiten het terrein van Pelt & Hooykaas.

De concentraties aan vanadium zijn weergegeven in figuur 5.6. De concentraties zijn getoetst aan de streefwaarde en het indicatief niveau van ernstige verontreiniging. De getalswaarden van de streefwaarde en het indicatief niveau van ernstige verontreiniging zijn respectievelijk 1,2 en 70  $\mu\text{g/l}$ . De rapportagegrens (2  $\mu\text{g/l}$ ) is echter hoger dan de streefwaarde. De resultaten van de toetsing zijn weergegeven met een kleurcodering, zie figuur 5.6.

Figuur 5.6: Concentraties aan vanadium (in  $\mu\text{g/l}$ )



Opgemerkt dient te worden dat een overschrijding van het indicatief niveau niet per definitie betekent dat sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. De status van het indicatieve niveau is namelijk niet gelijk aan de status van de interventiewaarde. Het bevoegd gezag dient naast de indicatieve niveaus ook andere overwegingen te betrekken bij de beslissing of er sprake is van ernstige verontreiniging.

De vanadium concentratie blijkt een samenhang te hebben met de pH van het grondwater. Bij hoge pH ( $> 10$ ) in het grondwater van het terrein van Pelt & Hooykaas is de concentratie aan vanadium hoger dan het indicatief niveau van ernstige verontreiniging. Bij lagere pH is de vanadium concentratie lager dan het genoemde niveau of lager dan de rapportagegrens. Het bovenstaande maakt het aannemelijk dat niet alleen de hoge pH maar ook de verhoogde concentraties van vanadium zijn te relateren aan de aanwezigheid van staalslakken, die overigens ook plaatselijk in de ondergrond zijn aangetroffen.

De vanadium concentratie van het 'uitstromende' grondwater van de peilbuizen W04PB11 en W01PB419 is lager dan de rapportagegrens respectievelijk licht verhoogd ten opzichte van de streefwaarde. De vanadium concentratie van het 'instromende' grondwater van peilbuis W04PB1 is lager dan de rapportagegrens.

Vanadium is geen mobiele stof. Helemaal immobiel is vanadium echter niet. Dat blijkt uit een aantal concentratiemetingen. In het grondwater van peilbuis W01LB321, die buiten de bedrijfsterreinen staat waar slakken worden verwerkt, is namelijk vanadium aangetoond. Daarnaast is de terugval in het concentratieniveau in het grondwater van peilbuis W04PB012 opvallend nadat de stromingsrichting hier gewijzigd is. Vanadium beweegt dus met het grondwater mee maar de snelheid van verplaatsing is laag.

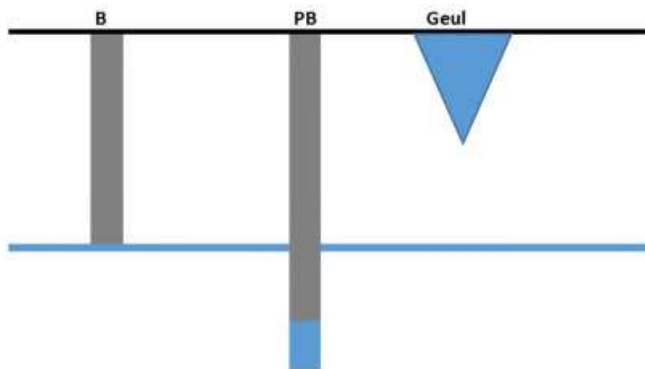
## 6 Resultaten grond en interpretatie

De boorbeschrijvingen van de verrichte boringen zijn vermeld in het meetrapport van Tata Steel van januari 2018 en maart 2019. De boorbeschrijvingen bevestigen dat de bodem is opgebouwd uit (matig fijn) zand. De bovenste meter van de boringen op het terrein van Pelt & Hooykaas bestaat vooral uit slakken. In het boorprofiel van boring B2 en peilbuis W04PB731 is geroerde grond met slakken tot 4,5 m –mv vastgesteld en in boring B1 tot 2 m –mv. In de grondwaterzone is de bodem schelphoudend.

In de boorbeschrijving van W04PB746 is de term sludge gebruikt. De term sludge wordt hier gebruikt om aan te geven wanneer het grondwaterniveau is bereikt. Het betreft dus gewoon nat zand, maar heeft verder niets te maken met bijmengingen of verontreinigingen.

De positie van de boringen B1 en B2 en de peilbuizen W04PB731 en W04PB732 ten opzichte van de genoemde geul is geïllustreerd in de onderstaande figuur. De peilbuizen staan dichtbij de geul dan de twee verrichte boringen.

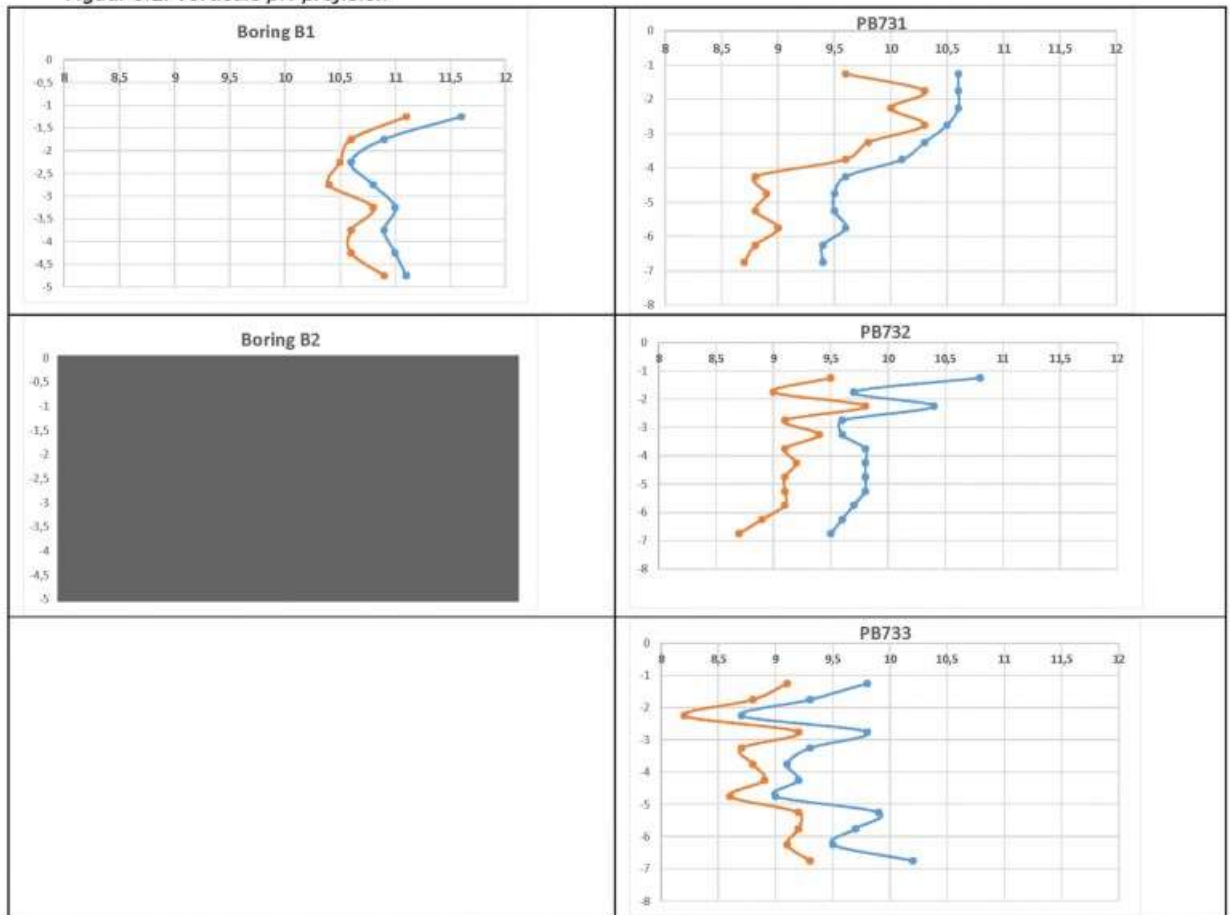
Figuur 6.1: Positie van boringen (B) en peilbuizen (PB) ten opzichte van geul



De pH van de opgeboorde grond is vanaf 1 m –mv per 0,5 meter vastgesteld. De pH is op twee manieren vastgesteld. Aan de grondmonsters is respectievelijk een KCl-oplossing en een CaCl<sub>2</sub>-oplossing toegevoegd. Niet alleen de vrije H<sup>+</sup> ionen worden gemeten maar ook de H<sup>+</sup> gebonden aan klei- en humusdeeltjes. Bij de CaCl<sub>2</sub> oplossing worden ook de H<sup>+</sup> ionen in bodemcomplexen vrijgemaakt. De pH bij de CaCl<sub>2</sub>-methode is lager dan de pH bij de KCl-methode. De pH van water is hoger dan de beide methodes, omdat alleen de vrije H<sup>+</sup> ionen worden gemeten.

De verticale pH-profielen zijn weergegeven in figuur 6.2 op pagina 24 (oranje: pH-CaCl<sub>2</sub>, blauw: pH-KCl). Het grondwater staat op circa 5 m –mv.

*Figuur 6.2: Verticale pH-profielen*



In B1, W04PB731 en W04PB732 is een afnemende pH naar de diepte te zien. In B2 is die trend minder zichtbaar vanwege het met slakken geroerde bodemprofiel. De afnemende trend is waarschijnlijk het gevolg van carbonatatie door het aanwezige (zure) CO<sub>2</sub>. De pH zakt echter niet naar een neutrale waarde van 7 à 8. In de andere boringen op het Pelt & Hooykaas terrein zakt de pH ook niet naar een neutrale waarde van 7 à 8 op grondwaterniveau.

De pH van de grond in B1 en B2 is hoger dan de pH van de grond in W04PB731 en W04PB732. Het verschil wordt verklaard door de positie van de boringen en de peilbuizen. De peilbuizen staan dichtbij de geul gepositioneerd dan de boringen, en op die plaatsen kan meer CO<sub>2</sub> via lucht en infiltrerend water in de bodem treden. Door aanvoer van CO<sub>2</sub> treedt carbonatatie op en neemt de pH van de grond af.

De pH in de grond op grondwaterniveau in W04PB731 en W04PB732 is enkele eenheden lager dan de pH van het grondwater. Op de drie andere meetpunten is de pH in grond en grondwater ter hoogte van de grondwaterspiegel ongeveer gelijk. Het verschil in pH in grond en grondwater hangt waarschijnlijk samen met verzuring door aanvoer van CO<sub>2</sub> via lucht en infiltrerend grondwater in de omgeving van W04PB731 en W04PB732.

## 7 Synthese

Op basis van de onderzoeksbevindingen worden de drie hypothesen getoetst.

De hypothesen zijn:

1. De bedrijfsvoering van Pelt & Hooykaas heeft door de intrinsiek isolerende eigenschappen van de bodem geen (aantoonbaar) effect op de pH van het grondwater.
2. Infiltratie van runoff water heeft hoogstens een lokaal effect op de pH van het grondwater.
3. De kalkrijke grondwaterpluim van Harsco heeft via de zuidwestelijke / zuidzuidwestelijke grondwaterstroming de zuidelijke terreingrens van het Pelt & Hooykaas terrein bereikt.

### Hypothese 1 en 2

Op grote delen van het terrein is de toplaag verkalkt en zijn grote depots van staalslakken aanwezig. Hier is geen toetreding van hemelwater in de bodem mogelijk. De bodemzone tot het grondwater kan nauwelijks worden belucht door de afsluiting over een groot oppervlak en door de beperkte dikte van de onverzadigde zone (enkele meters). De pH van het grondwater op grote delen van het terrein van Pelt & Hooykaas wordt daarom niet (meer) beïnvloed.

De onderzoeksresultaten maken het aannemelijk dat de pH van het grondwater wordt beïnvloed door het in de bodem treden van (kalkrijk) runoff water (neerslag, sproeiwater). Waar meer dan gemiddelde infiltratie in de bodem optreedt, is de pH van het grondwater namelijk hoog te noemen (> 10). Tegelijkertijd maakt het toetreden van lucht en water carbonatatie mogelijk, hetgeen tot enige verzuring van de bodemzone boven de grondwaterspiegel leidt. Waar niet of nauwelijks water in de bodem kan treden, is de pH van het grondwater beduidend lager.

De pH van het grondwater op de zuidelijke grens van het terrein van Pelt & Hooykaas vertoont een toenemende trend naar waarschijnlijk stabiele waarden, mede het gevolg van meer dan gemiddelde infiltratie van (kalkrijk) runoff water op het terrein van Pelt & Hooykaas. Verder zuidelijker wordt de pH van het grondwater mogelijk beïnvloed door historische bedrijfsactiviteiten (opslag van vrijgekomen producten bij het bedrijfsproces van Tata Steel) en kan daarom een effect van de bedrijfsvoering van Pelt & Hooykaas niet worden vastgesteld.

De pH van het 'uitstromende' grondwater van de peilbuizen W04PB11 en W01PB419, die op respectievelijk op de zuidoosthoek en zuidwesthoek van het terrein staan, is neutraal. Het grondwater van de genoemde peilbuizen komt van terreindelen waarvan het oppervlak is verkalkt en de pH niet (meer) wordt beïnvloed.

Uit het bovenstaande kan worden gesteld dat de pH van het grondwater lokaal wordt beïnvloed op plaatsen waar meer dan gemiddeld infiltratie optreedt van kalkrijk water en waarschijnlijk niet (meer) op plaatsen waar door sealing van het maaiveld geen water in de bodem treedt. Door grondwaterstroming verplaatst het verhoogde pH-front tot een stabiele situatie ontstaat dan wel niet onderscheidend meer is door mogelijk pH verhogende effecten ten gevolge van (historische) activiteiten ten zuiden van de Hoogovenzesweg.

### Hypothese 3

Ten noorden van het terrein van Pelt & Hooykaas is de pH van het grondwater beïnvloed door de bedrijfsvoering van Harsco. Ook hier is de pH van het grondwater hoog te noemen. Harsco heeft een aantal maatregelen genomen om de infiltratie te beperken. Een afnemende trend van de pH van het grondwater is evenwel niet vastgesteld, ook niet van het grondwater van peilbuis W04PB730 dat vanaf 2003 wordt gemonitord.

Instroom van grondwater van het Harsco-terrein naar het terrein van Pelt & Hooykaas treedt op, gelet op de stromingsrichting van het grondwater. Het instromende grondwater heeft een neutrale pH en is minder kalkrijk dan het grondwater op het terrein van Pelt & Hooykaas. Gelet op het bovenstaande wordt niet verwacht dat de pH van het instromende grondwater in het verleden enkele eenheden hoger was en het actuele niveau had van het grondwater van het terrein van Pelt & Hooykaas.

De beïnvloeding van het grondwater door de activiteiten van Pelt & Hooykaas en Harsco moet daarom los van elkaar worden gezien en los van eventuele historische activiteiten met betrekking tot opslag en verwerking van staalslakken op het terrein waar tegenwoordig Pelt & Hooykaas gevestigd is.

### Vanadium

In de omgevingsvergunning is geconcludeerd dat niet met zekerheid is uit te sluiten dat de opgeslagen staalslakken behalve de pH ook het gehalte van de metalen barium en vanadium beïnvloedt. Op basis van het onderhavige onderzoek is een relatie tussen de verhoogde pH en de plaatselijk verhoogde concentraties van vanadium aannemelijk. De zekerheid dat de verhoogde vanadium concentraties te wijten zijn aan de opgeslagen staalslakken is er niet. Historische activiteiten op de locatie kunnen een stempel hebben gedrukt op de fysische en de chemische kwaliteit van de bodem. De plaatselijke aanwezigheid van staalslakken in de ondergrond is hiervoor een directe aanwijzing.

## 8 Conclusies en aanbevelingen

### 8.1 Conclusies

Met de onderhavige rapportage is invulling gegeven aan de onderzoeksverplichting zoals opgenomen in de voorschrift 5.4.1 t/m 5.4.4 opgenomen in de omgevingsvergunning Wabo.

Het is aannemelijk gemaakt dat de pH van het grondwater van het Pelt & Hooykaas terrein wordt beïnvloed door de activiteiten op het Pelt & Hooykaas terrein op die plaatsen waar meer dan gemiddeld infiltratie van water in de bodem optreedt. Het is zeer wel mogelijk dat het tot die plaatsen wordt beperkt, omdat het bovenste deel van de bodem op grote delen van het terrein is verkalkt en bijgevolg geen of nauwelijks water kan intreden. In dit perspectief zijn beduidende verschillen in de pH van het grondwater op het terrein van Pelt & Hooykaas vastgesteld. Daarnaast valt een geheel of gedeeltelijke relatie met het jarenlange historische gebruik van de locatie waarbij veelal met dezelfde producten (staalslak) is gewerkt, zeker niet uit te sluiten.

Door grondwaterstroming verplaatst het verhoogde pH-front tot een stabiele situatie ontstaat dan wel niet onderscheidend meer is door mogelijk pH verhogende effecten ten gevolge van (historische) activiteiten ten zuiden van de Hoogovenzesweg.

Voorts wordt geconcludeerd dat de beïnvloeding van het grondwater op de terreinen van Pelt & Hooykaas en Harsco los van elkaar moet worden gezien en los van eventuele historische activiteiten met betrekking tot opslag en verwerking van staalslakken op het terrein waar tegenwoordig Pelt & Hooykaas gevestigd is.

Op basis van de onderzoeksresultaten is het aannemelijk dat de opgeslagen staalslakken behalve de pH ook het gehalte van vanadium van het grondwater beïnvloeden. Bij hoge pH wordt van vanadium het indicatief niveau van ernstige verontreiniging overschreden, hetgeen niet per definitie betekent dat sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Vanadium staat niet bekend als een mobiele stof, wel is enige mate van mobiliteit vastgesteld waarbij niet duidelijk is of de mobiliteit gevoelig is voor pH en kalkgehalte van het grondwater.

### 8.2 Aanbeveling

Op basis van de onderzoeksresultaten zal in overeenstemming met de omgevingsvergunning een definitief grondwateronderzoeksprogramma voor de komende jaren worden opgesteld. Het onderhavige onderzoek heeft voldoende informatie opgeleverd om het effect van de pH op het grondwater te volgen middels een monitoring. Een monitoringsplan voor de periode 2020 – 2025 is in bijlage 5 opgenomen.

Voor vanadium zal eerst het (generieke) gedrag in de bodem duidelijker moeten zijn om een hierop gerichte monitoring uit te kunnen voeren. In een desk-studie zal inzicht worden verkregen in het gedrag van vanadium.

**Bijlage 1 Meetrapport Tata Steel  
rapportnummer PEL20180103B, 16 januari  
2018**

## Meetrapport

IJmuiden, 16 januari 2018

Rapportnummer: PEL20180103B

Titel: **Grondwatermonitoring**  
**Pelt en Hooijkaas**  
**VBO\_W04\_001**  
 25 en 31 oktober en 9, 13, 14, 15 en 21 november

Opdrachtgever:	[REDACTED]	SPME SF WMA PBH	3E.34
Projectleider:	[REDACTED]	SPME HSE ENV	4D.08
Coördinator metingen:	[REDACTED]	SPME HSE MON	4D.08
T.k.:	[REDACTED]	SPME HSE MON	4D.08
	[REDACTED]	SPME HSE MON	4D.08
	[REDACTED]	SPME HSE MON	4D.08
	[REDACTED]	SPME HSE MON	4D.08

Autorisant:  
 Datum en Paraaf:

18-01-2018 [REDACTED]

Trefwoorden: PEL/ Vaststellen pH grondwater / Grondwatermonitoring / pH, KCl  
 buffercapaciteit grond/W04

Aantal bladzijden: 3 / Bijlagen: 5

Het meetrapport mag alleen in zijn geheel en met toestemming van HSE MON en de opdrachtgever worden vermenigvuldigd.  
 Ingeschreven in het register als testlaboratorium L 595 voor gebieden zoals nader omschreven in de accreditatie.

## 1. INLEIDING

In opdracht van de [REDACTED] is door HSE MON een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van Pelt en Hooijkaas. Het bodemonderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een vergunningsvoorschrift in de milieuvergunning van Pelt en Hooijkaas. Het doel van het onderzoek is om door middel van grondwatermonitoring vaststellen of de activiteiten van Pelt en Hooijkaas effect hebben op de zuurgraad van het grondwater.

Het meetrapport omvat een beschrijving van de onderzoekslocatie en een omschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden. De interpretatie van de onderzoeksresultaten en de verdere advisering vindt plaats in het adviesrapport waar dit meetrapport een bijlage van zal zijn.

## 2. LOCATIEGEGEVENS

De locatie bevindt zich ter hoogte van Pelt en Hooijkaas en heeft een oppervlakte van +/- 396500m<sup>2</sup>.

De locatie is deels geasfalteerd en verhard met staalslak en is in gebruik voor verwerking van staalslak.

## 3. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Het veldwerk is uitgevoerd conform milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek AS2000. De werkzaamheden vallen onder accreditatiecertificaat L595, uitgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA). Onafhankelijkheid ten opzichte van de opdrachtgever is gewaarborgd door middel van 'interne functiescheiding'.

De bemonstering van de grond is uitgevoerd op 25 en 31 oktober, door [REDACTED] (veldwerker) en [REDACTED] (veldwerker). De bemonstering van het grondwater is conform de norm minimaal 1 week na plaatsing van de peilbuis op 9, 13, 14, 15 en 21 november uitgevoerd door [REDACTED] en [REDACTED] (veldwerkers). Boring W04PB731, boring W04PB732 en boring W04PB733 zijn alle doorgezet tot 7m en vervolgens afgewerkt met peilbuis W04PB731-1, W04PB732-1 en W04PB733-1. Boring B1 en B2 zijn beide doorgezet tot 5m.

De verklaring van accreditatie van Tata Steel SPME HSE MON en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten zoals vastgelegd op het overzicht van verrichtingen betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkende instelling.

Op de locatie is het volgende onderzoeksprogramma uitgevoerd.

Tabel 1: bodem onderzoeksprogramma

Boring	Voorgeboorde laag ( m -mv )	Monsternametract ( m -mv )	Analyse
B1	0,0 – 1,0	1,0 – 5,0	pH-KCl-CaCl <sub>2</sub> / AS3000: Organisch stof (gloeiverlies)
B2	0,0 – 1,0	1,0 – 5,0	pH-KCl-CaCl <sub>2</sub> / AS3000: Organisch stof (gloeiverlies)
W04PB731	0,0 – 1,0	1,0 – 7,0	pH-KCl-CaCl <sub>2</sub> / AS3000: Organisch stof (gloeiverlies)**
W04PB732	0,0 – 1,0	1,0 – 7,0	pH-KCl-CaCl <sub>2</sub> / AS3000: Organisch stof (gloeiverlies)**
W04PB733	–	1,0 – 7,0	pH-KCl-CaCl <sub>2</sub> / AS3000: Organisch stof (gloeiverlies)**

Tabel 2: grondwater onderzoeksprogramma

peilbuis	Analysepakket grondwater	Filterdiepte (m -mv)
W04PB731-1	Alkaliniteit-totaal / AS3000: Chloride	6,05 - 7,05
W04PB732-1	Alkaliniteit-totaal / AS3000: Chloride	6,10 - 7,10
W04PB733-1	Alkaliniteit-totaal / AS3000: Chloride	5,84 - 6,84

De bemonsterde grond is geanalyseerd op het pH-KCl-CaCl<sub>2</sub> / AS3000: Organisch stof (gloeiverlies). Het grondwater is geanalyseerd op Alkaliniteit-totaal / AS3000: Chloride. De monsters zijn ter analyse aangeboden bij het geaccrediteerde laboratorium Eurofins Omegam (RvA L086).

#### 4. Waarneming in het veld:

In het veld is zijn geen bijzonderheden waargenomen:

#### 5. Bijlage:

Een locatieoverzicht met de situering van de boringen en locatie is weergegeven in bijlage 1.

De profielbeschrijvingen van de boringen zijn weergegeven in bijlage 2.

De legenda van de boorprofielen is weergegeven in bijlage 3.

De originele analyseresultaten met als kenmerk VBO\_W04\_001 zijn weergegeven in bijlage 4.

De getoetste analyseresultaten zijn weergegeven in bijlage 5

**Bijlage 1: Terreinoverzicht**



\$Bronvermelding\$

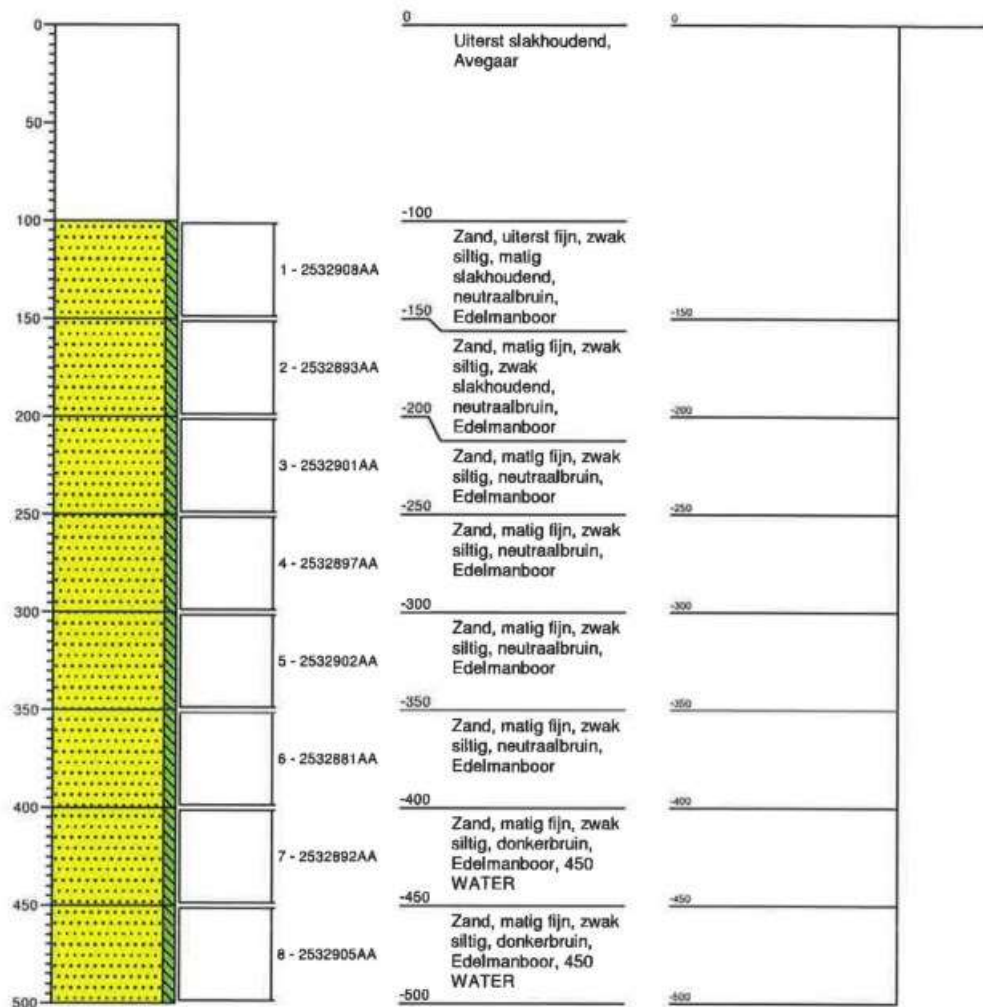
## HSE Monitoring



**Bijlage 2: Boorprofielen**

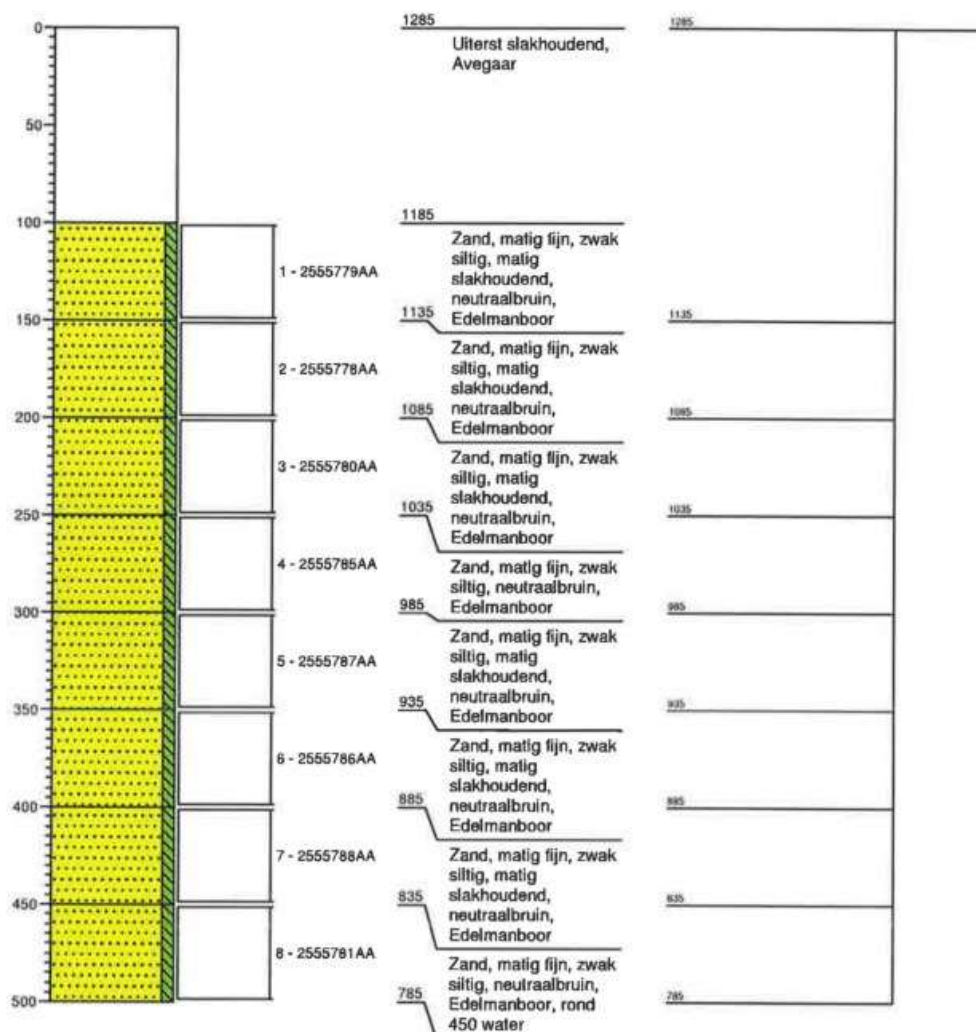
Boring: B B1

Datum: 25-10-2017



# Boring: B B2

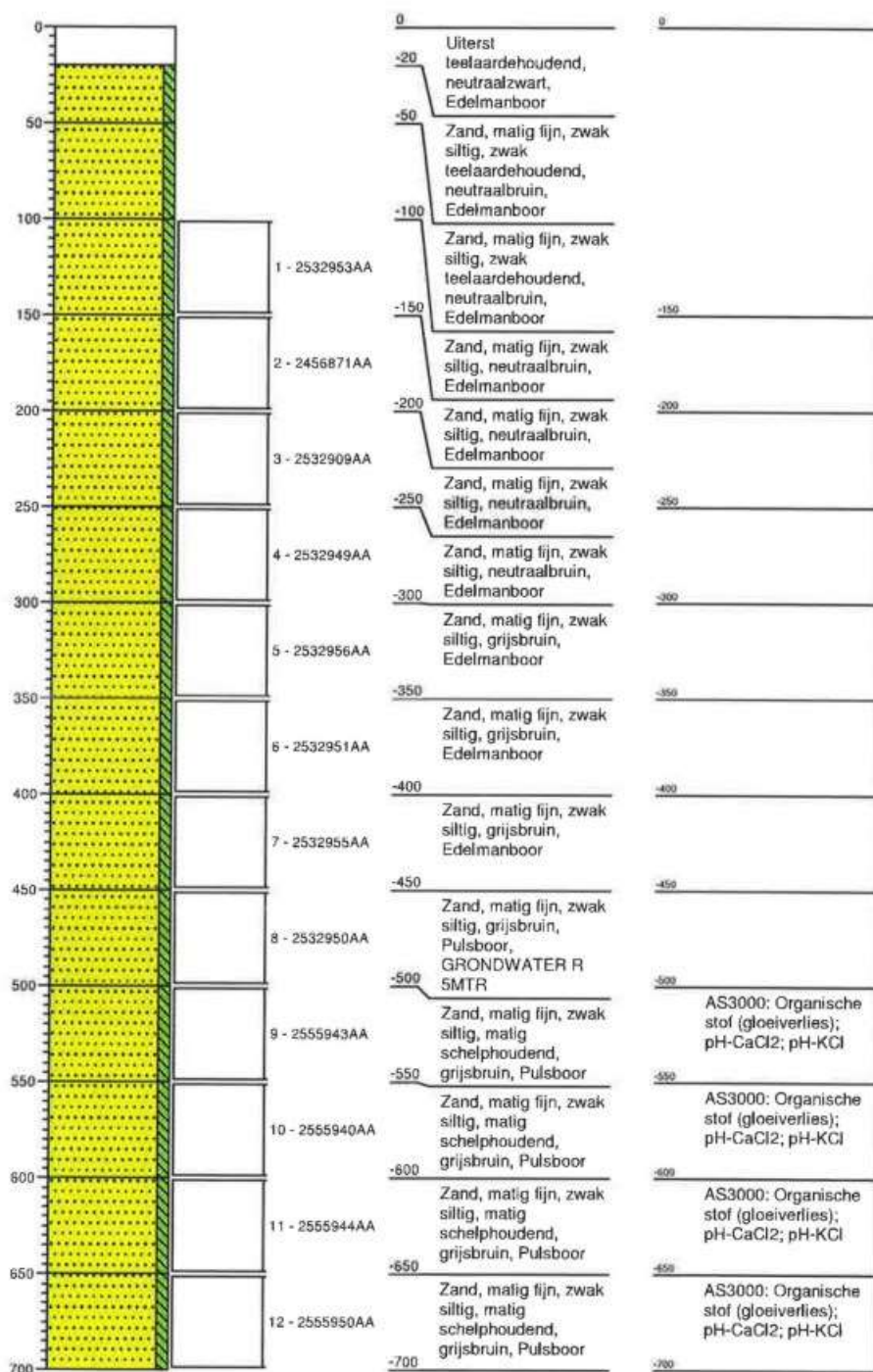
Datum: 25-10-2017



# Boring: B W04PB733

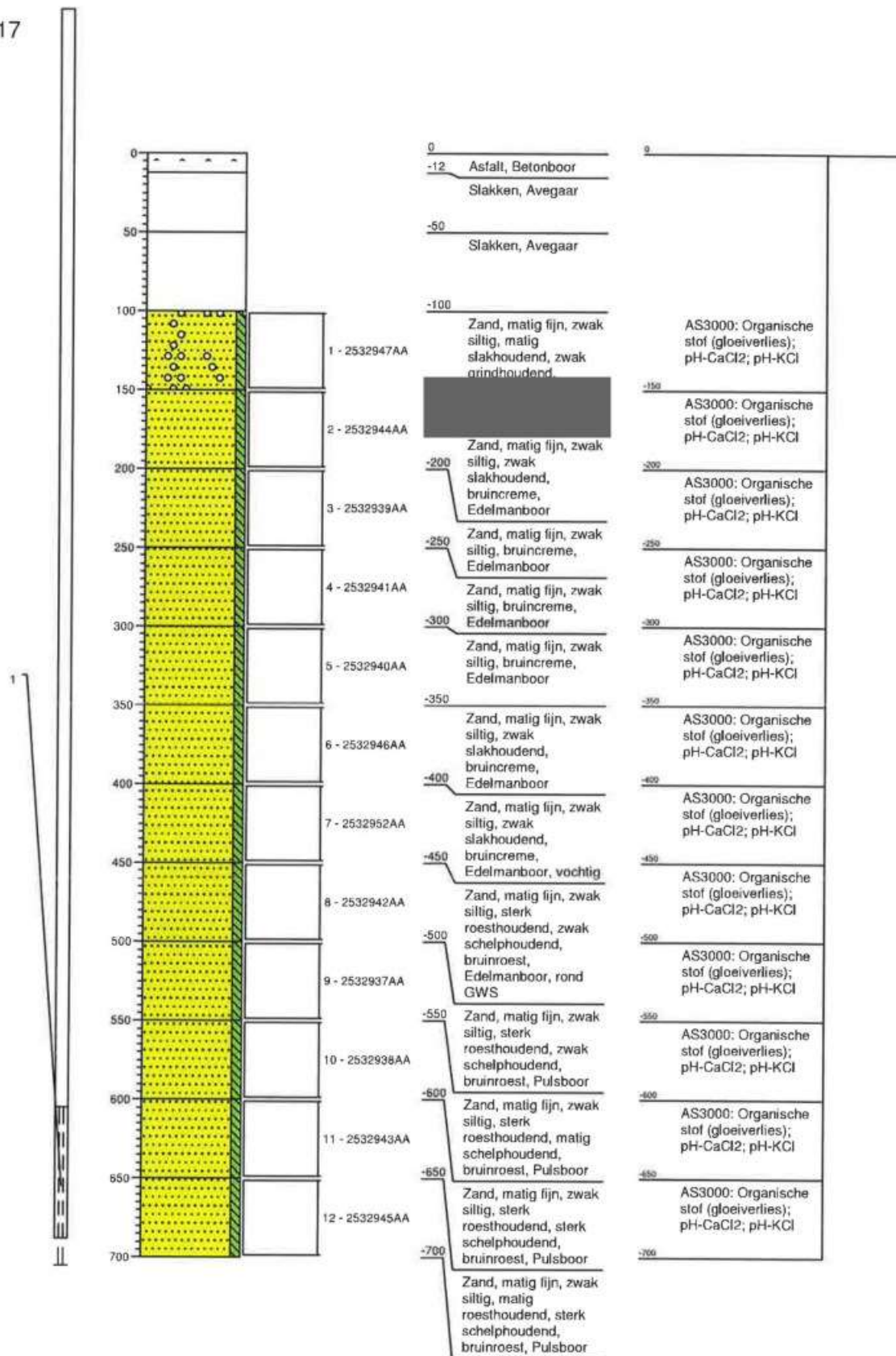
Datum: 25-10-2017

1 K PB 0



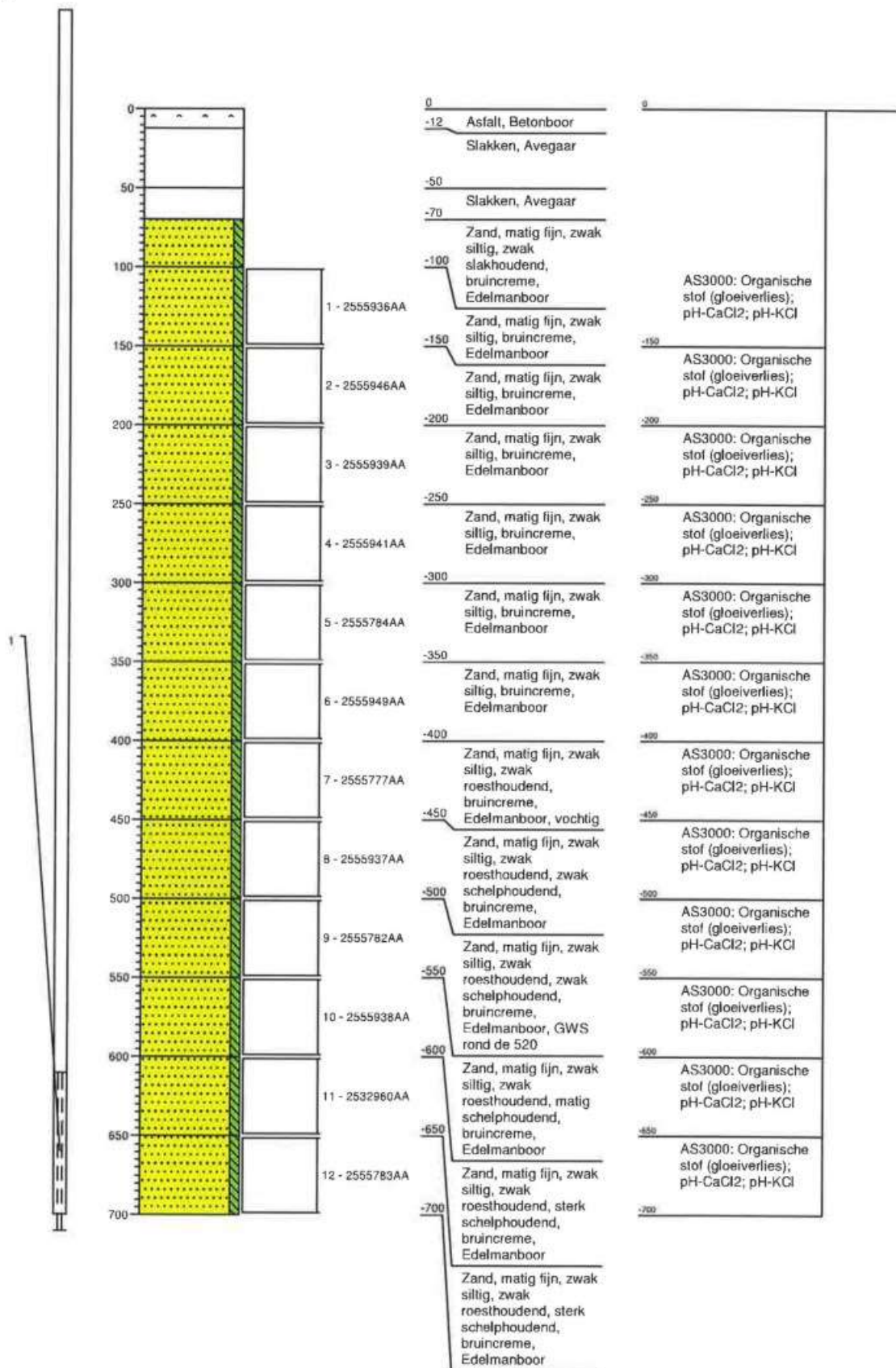
# Boring: B W04PB731

Datum: 31-10-2017



# Boring: B W04PB732

Datum: 31-10-2017



**Bijlage 3: Legenda van de boorprofielen**

## Legenda (conform NEN 5104)

### grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

### zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

### veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

### klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

### leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

### overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

### geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

### olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

### p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

### monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

### overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

- slib
- water

**Bijlage 4: Analysecertificaten**

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 712215  
Validatieref. : 712215\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: JRYM-SJRU-NGTZ-TIDN  
Bijlage(n) : 9 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 2 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
F [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
[REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712215  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530098 = B1-1 (100-150)

5530099 = B1-2 (150-200)

5530100 = B1-3 (200-250)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b>	:	5530098	5530099	5530100
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S	AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S	gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S	soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S	voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S	droge stof	%	93,9	94,5	95,6
S	organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S	zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		11,1	10,6	10,5
Q	zuurgraad (pH-KCl)		11,6	10,9	10,6

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 712215  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

**Monsterreferenties**  
5530101 = B1-4 (250-300)  
5530102 = B1-5 (300-350)  
5530103 = B1-6 (350-400)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
Ontvangstdatum opdracht :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
Startdatum :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
Monstercode :	5530101	5530102	5530103
Matrix :	Grond	Grond	Grond

<b>Monstervoorbewerking</b>				
S	AS3000 (steekmonster)	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S	gewicht artefact g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S	soort artefact	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S	voorbewerking AS3000	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

<b>Algemeen onderzoek - fysisch</b>				
S	droge stof %	95,7	95,5	94,5
S	organische stof (gec. voor lutum) % (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S	zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )	10,4	10,8	10,6
Q	zuurgraad (pH-KCl)	10,8	11,0	10,9

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712215  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530104 = B1-7 (400-450)

5530105 = B1-8 (450-500)

5530106 = B2-1 (100-150)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b>	:	5530104	5530105	5530106
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S	AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S	gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S	soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S	voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S	droge stof	%	78,6	77,4	94,9
S	organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S	zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		10,6	10,9	10,7
Q	zuurgraad (pH-KCl)		11,0	11,1	11,1

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712215  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530107 = B2-2 (150-200)

5530108 = B2-3 (200-250)

5530109 = B2-4 (250-300)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b> :	5530107	5530108	5530109
<b>Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	94,2	94,9	94,3
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		10,6	10,4	10,2
Q zuurgraad (pH-KCl)		11,1	11,0	10,5

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 712215  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530110 = B2-5 (300-350)  
 5530111 = B2-6 (350-400)  
 5530112 = B2-7 (400-450)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
Ontvangstdatum opdracht :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
Startdatum :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
Monstercode :	5530110	5530111	5530112
Matrix :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	94,8	94,7	85,9
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		10,4	10,6	10,4
Q zuurgraad (pH-KCl)		10,8	10,9	10,8

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712215  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530113 = B2-8 (450-500)  
5530114 = W04PB733-1 (100-150)  
5530115 = W04PB733-2 (150-200)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b> :	5530113	5530114	5530115
<b>Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	81,4	96,4	95,2
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		10,4	9,1	8,8
Q zuurgraad (pH-KCl)		10,8	9,8	9,3

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712215  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530116 = W04PB733-3 (200-250)  
5530117 = W04PB733-4 (250-300)  
5530118 = W04PB733-5 (300-350)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b>	:	5530116	5530117	5530118
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	95,1	96,6	96,9
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		8,2	9,2	8,7
Q zuurgraad (pH-KCl)		8,7	9,8	9,3

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712215  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530119 = W04PB733-6 (350-400)

5530120 = W04PB733-7 (400-450)

5530121 = W04PB733-8 (450-500)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	25/10/2017	25/10/2017	25/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b>	:	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b>	:	5530119	5530120	5530121
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	96,6	96,9	88,2
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	0,3	0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		8,8	8,9	8,6
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,1	9,2	9,0

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

Project code	: 712215
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

---

---

**Opmerkingen m.b.t. analyses**

---

**Opmerking(en) algemeen****Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

---

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 712215
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

### Analysmethoden in Grond (AS3000)

#### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysmethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemonderzoek en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000	: Conform AS3000 en NEN-EN 16179
Droge stof	: Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum)	: Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754
Zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )	: Conform AS3010 prestatieblad 1 en conform NEN-ISO 10390

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Zuurgraad (pH-KCl)	: Conform NEN-ISO 10390
--------------------	-------------------------

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
[REDACTED] IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 712344  
Validatieref. : 712344\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: YBIZ-YHOX-YZHO-NCVF  
Bijlage(n) : 3 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 2 november 2017

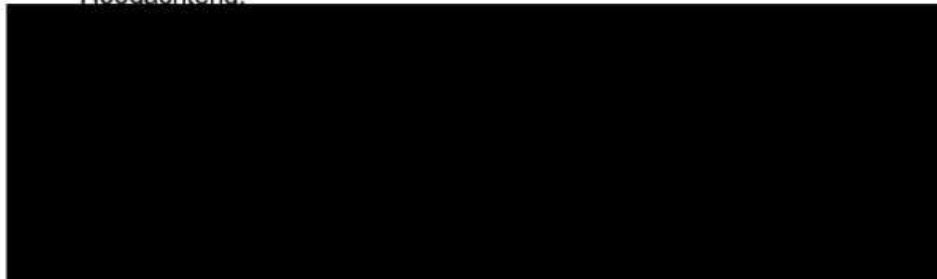
Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,



[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
F [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
[REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 712344  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530426 = W04PB733-10 (550-600)

5530427 = W04PB733-11 (600-650)

5530428 = W04PB733-12 (650-700)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Startdatum</b> :	26/10/2017	26/10/2017	26/10/2017
<b>Monstercode</b> :	5530426	5530427	5530428
<b>Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)	g	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	76,8	76,9	75,5
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		9,2	9,1	9,3
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,7	9,5	10,2

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 712344  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5530429 = W04PB733-9 (500-550)

Opgegeven bemonsteringsdatum : 26/10/2017  
 Ontvangstdatum opdracht : 26/10/2017  
 Startdatum : 26/10/2017  
 Monstercode : 5530429  
 Matrix : Grond

## Monstervoorbewerking

S	AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd
S	gewicht artefact	g	n.v.t.
S	soort artefact		n.v.t.
S	voorbewerking AS3000		uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S	droge stof	%	81,8
S	organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2
S	zuurgraad (pH-CaCl2)		9,2
Q	zuurgraad (pH-KCl)		9,9

---

**ANALYSECERTIFICAAT**


---

Project code	: 712344
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

---

## Opmerkingen m.b.t. analyses

---

### Opmerking(en) algemeen

#### Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

---

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 712344
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

### Analysemethoden in Grond (AS3000)

#### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000	: Conform AS3000 en NEN-EN 16179
Droge stof	: Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum)	: Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754
Zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )	: Conform AS3010 prestatieblad 1 en conform NEN-ISO 10390

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Zuurgraad (pH-KCl)	: Conform NEN-ISO 10390
--------------------	-------------------------

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
[REDACTED] IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 713670  
Validatieref. : 713670\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: DKSA-JFFT-XLZA-YYUG  
Bijlage(n) : 9 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 8 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]

[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
F [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
[REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 713670  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534113 = W04PB731-1 (100-150)

5534114 = W04PB731-10 (550-600)

5534115 = W04PB731-11 (600-650)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
Ontvangstdatum opdracht :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Startdatum :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Monstercode :	5534113	5534114	5534115
Matrix :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	94,7	78,0	81,8
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	0,4	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		9,6	9,0	8,8
Q zuurgraad (pH-KCl)		10,6	9,6	9,4

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 713670  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534116 = W04PB731-12 (650-700)

5534117 = W04PB731-2 (150-200)

5534118 = W04PB731-3 (200-250)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Startdatum</b>	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Monstercode</b>	:	5534116	5534117	5534118
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	79,0	96,4	96,3
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		8,7	10,3	10,0
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,4	10,6	10,6

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 713670  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534119 = W04PB731-4 (250-300)

5534120 = W04PB731-5 (300-350)

5534121 = W04PB731-6 (350-400)

Opgegeven bemonsteringsdatum	:	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
Ontvangstdatum opdracht	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Startdatum	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Monstercode	:	5534119	5534120	5534121
Matrix	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	97,2	97,2	95,7
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		10,3	9,8	9,6
Q zuurgraad (pH-KCl)		10,5	10,3	10,1

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 713670  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534122 = W04PB731-7 (400-450)

5534123 = W04PB731-8 (450-500)

5534124 = W04PB731-9 (500-550)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Startdatum</b>	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Monstercode</b>	:	5534122	5534123	5534124
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	84,3	77,9	78,6
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	0,3	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		8,8	8,9	8,8
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,6	9,5	9,5

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 713670  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534125 = W04PB732-1 (100-150)  
5534126 = W04PB732-10 (550-600)  
5534127 = W04PB732-11 (600-650)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
Ontvangstdatum opdracht :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Startdatum :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Monstercode :	5534125	5534126	5534127
Matrix :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	95,9	78,5	80,3
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl2)		9,5	9,1	8,9
Q zuurgraad (pH-KCl)		10,8	9,7	9,6

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 713670  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534128 = W04PB732-12 (650-700)

5534129 = W04PB732-2 (150-200)

5534130 = W04PB732-3 (200-250)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
Ontvangstdatum opdracht :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Startdatum :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
Monstercode :	5534128	5534129	5534130
Matrix :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	78,8	96,7	96,7
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		8,7	9,0	9,8
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,5	9,7	10,4

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 713670  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534131 = W04PB732-4 (250-300)

5534132 = W04PB732-5 (300-350)

5534133 = W04PB732-6 (350-400)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	:	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Startdatum</b>	:	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Monstercode</b>	:	5534131	5534132	5534133
<b>Matrix</b>	:	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	96,7	96,2	96,2
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		9,1	9,4	9,1
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,6	9,6	9,8

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 713670  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5534134 = W04PB732-7 (400-450)

5534135 = W04PB732-8 (450-500)

5534136 = W04PB732-9 (500-550)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Startdatum</b> :	01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017
<b>Monstercode</b> :	5534134	5534135	5534136
<b>Matrix</b> :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	87,7	81,5	74,8
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )		9,2	9,1	9,1
Q zuurgraad (pH-KCl)		9,8	9,8	9,8

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 713670
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

## Opmerkingen m.b.t. analyses

## Opmerking(en) algemeen

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 713670
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

### Analysmethoden in Grond (AS3000)

#### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysmethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemonderzoek en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000	: Conform AS3000 en NEN-EN 16179
Droge stof	: Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum)	: Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754
Zuurgraad (pH-CaCl <sub>2</sub> )	: Conform AS3010 prestatieblad 1 en conform NEN-ISO 10390

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Zuurgraad (pH-KCl)	: Conform NEN-ISO 10390
--------------------	-------------------------

Tata Steel Health Safety and Environment

T.a.v. [redacted]

Postbus 10000

[redacted] IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 716197  
Validatieref. : 716197\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: DUKI-CKRG-IEOL-BHRJ  
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 13 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,



[redacted]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[redacted] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [redacted]  
F [redacted]  
[redacted]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [redacted]  
[redacted]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 716197  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5540593 = W04PB2-1-3  
5540594 = W04PB731-1-1  
5540595 = W04PB732-1-1

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	09/11/2017	09/11/2017	09/11/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	09/11/2017	09/11/2017	09/11/2017
<b>Startdatum</b> :	09/11/2017	09/11/2017	09/11/2017
<b>Monstercode</b> :	5540593	5540594	5540595
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	28	32	26
------------	------	----	----	----

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit	mmol/l	3,5	3,8	5,8
---------------------	--------	-----	-----	-----

---

**ANALYSECERTIFICAAT**


---

<b>Project code</b>	: 716197
<b>Project omschrijving</b>	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
<b>Opdrachtgever</b>	: Tata Steel Health Safety and Environment

---

## Analysemethoden in Grondwater (AS3000)

**AS3000**

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemonderzoek en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

<b>Chloride</b>	: Conform AS3140 prestatieblad 2 en NEN-EN-ISO 10304-1
-----------------	--

---

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkenkend bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 717039  
Validatieref. : 717039\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: LYCE-ZLRT-WFSN-VPZH  
Bijlage(n) : 2 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 17 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
F +31 [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
[REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 717039  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5542597 = W02PB604-1-1

5542598 = W04PB012-1-1

5542599 = W04PB1-1-3

Opgegeven bemonsteringsdatum :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
Ontvangstdatum opdracht :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
Startdatum :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
Monstercode :	5542597	5542598	5542599
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	43	120	76
------------	------	----	-----	----

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit	mmol/l	2,0	6,0	2,7
---------------------	--------	-----	-----	-----

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 717039  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5542600 = W04PB4-1-1  
 5542601 = W04PB615-1-2  
 5542602 = W04PB730-1-1

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
<b>Startdatum</b> :	13/11/2017	13/11/2017	13/11/2017
<b>Monstercode</b> :	5542600	5542601	5542602
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	220	42	97
------------	------	-----	----	----

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit	mmol/l	5,4	2,7	1,8
---------------------	--------	-----	-----	-----

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

Project code	: 717039
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

---

## **Analysemethoden in Grondwater (AS3000)**

### **AS3000**

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Chloride : Conform AS3140 prestatieblad 2 en NEN-EN-ISO 10304-1

---

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 717400  
Validatieref. : 717400\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: GQUN-VEAM-XSHR-MVJB  
Bijlage(n) : 2 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 20 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
F +31- [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
BTW nr. [REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 717400  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5543461 = W04PB11-1-1  
5543462 = W04PB603-1-1  
5543463 = W04PB728-1-1

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	14/11/2017	14/11/2017	14/11/2017
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	14/11/2017	14/11/2017	14/11/2017
<b>Startdatum</b> :	14/11/2017	14/11/2017	14/11/2017
<b>Monstercode</b> :	5543461	5543462	5543463
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	30	180	64
------------	------	----	-----	----

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit	mmol/l	2,7	5,0	4,2
---------------------	--------	-----	-----	-----

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 717400  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

Monsterreferenties  
 5543464 = W04PB733-1-1

Opgegeven bemonsteringsdatum : 14/11/2017  
 Ontvangstdatum opdracht : 14/11/2017  
 Startdatum : 14/11/2017  
 Monstercode : 5543464  
 Matrix : Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride mg/l 33

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit mmol/l 4,9

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 717400
Project omschrijving	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

### Analysmethoden in Grondwater (AS3000)

#### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysmethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Chloride	: Conform AS3140 prestatieblad 2 en NEN-EN-ISO 10304-1
----------	--

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 717995  
Validatieref. : 717995\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: UUPH-WAIN-QDJK-EKWJ  
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 20 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED] D  
F [REDACTED] 9  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
BTW nr. [REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 717995  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5544971 = W01LB320-1-1

5544972 = W01LB321-1-1

5544973 = W04PB424-1-1

Opgegeven bemonsteringsdatum :	15/11/2017	15/11/2017	15/11/2017
Ontvangstdatum opdracht :	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017
Startdatum :	16/11/2017	16/11/2017	16/11/2017
Monstercode :	5544971	5544972	5544973
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	100	130	180
------------	------	-----	-----	-----

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit	mmol/l	4,4	4,5	1,8
---------------------	--------	-----	-----	-----

---

**ANALYSECERTIFICAAT**


---

<b>Project code</b>	: 717995
<b>Project omschrijving</b>	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
<b>Opdrachtgever</b>	: Tata Steel Health Safety and Environment

---

## Analysemethoden in Grondwater (AS3000)

### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemonderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Chloride	: Conform AS3140 prestatieblad 2 en NEN-EN-ISO 10304-1
----------	--

---

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-Verkennd bodemonderzoek P&H  
Ons kenmerk : Project 719250  
Validatieref. : 719250\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: GXYI-YIQL-XDUO-XHLS  
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 28 november 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
F +31 [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
BTW nr. [REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 719250  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-Verkennend bodemonderzoek P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

Monsterreferenties  
 5548445 = W01PB419-1-1

Opgegeven bemonsteringsdatum : 21/11/2017  
 Ontvangstdatum opdracht : 21/11/2017  
 Startdatum : 21/11/2017  
 Monstercode : 5548445  
 Matrix : Grondwater

## Anorganische parameters - overig

### Ionchromatografie:

S chloride mg/l 53

### Diverse anorganische parameters:

totaal alkaliniteit mmol/l 2,9

---

**ANALYSECERTIFICAAT**


---

<b>Project code</b>	: 719250
<b>Project omschrijving</b>	: VBO_W04_001-Verkennd bodemonderzoek P&H
<b>Opdrachtgever</b>	: Tata Steel Health Safety and Environment

---

## Analysemethoden in Grondwater (AS3000)

### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

<b>Chloride</b>	: Conform AS3140 prestatieblad 2 en NEN-EN-ISO 10304-1
-----------------	--

---

**Bijlage 5: Getoetste analyseresultaten**

Tabel 1: Zintuiglijk waargenomen bijzonderheden

Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
B1	5,00	0,00 - 1,00		uiterst slakhoudend
		1,00 - 1,50	Zand	matig slakhoudend
		1,50 - 2,00	Zand	zwak slakhoudend
		4,00 - 4,50	Zand	450 WATER
		4,50 - 5,00	Zand	450 WATER
B2	5,00	0,00 - 1,00		uiterst slakhoudend
		1,00 - 1,50	Zand	matig slakhoudend
		1,50 - 2,00	Zand	matig slakhoudend
		2,00 - 2,50	Zand	matig slakhoudend
		3,00 - 3,50	Zand	matig slakhoudend, geen
		3,50 - 4,00	Zand	matig slakhoudend, geen
		4,00 - 4,50	Zand	matig slakhoudend, geen
		4,50 - 5,00	Zand	geen , rond 450 water
W04PB1	8,00	0,00 - 0,80		Afgegraven laag
		0,80 - 1,00	Zand	zwak steenhoudend
		1,00 - 1,50	Zand	zwak steenhoudend
W04PB2	8,42	0,80 - 1,00	Zand	zwak steenhoudend
		1,00 - 1,50	Zand	zwak steenhoudend
W04PB615	6,00	0,00 - 0,20		Teelaarde
		0,20 - 0,50	Zand	matig steenhoudend
		3,50 - 4,00	Zand	water
		4,00 - 4,50	Zand	sludge
		4,50 - 5,00	Zand	sludge
		5,00 - 5,50	Zand	sludge
W04PB731	7,00	5,50 - 6,00	Zand	sludge
		0,00 - 0,12		asfalt
		0,12 - 0,50		slakken
		0,50 - 1,00		slakken
		1,00 - 1,50	Zand	matig slakhoudend, zwak grindhoudend, geen , SL 1 GR1
		1,50 - 2,00	Zand	zwak slakhoudend
		3,50 - 4,00	Zand	zwak slakhoudend
		4,00 - 4,50	Zand	zwak slakhoudend, vochtig
		4,50 - 5,00	Zand	sterk roesthoudend, zwak schelphoudend, rond GWS
		5,00 - 5,50	Zand	sterk roesthoudend, zwak schelphoudend
		5,50 - 6,00	Zand	sterk roesthoudend, matig schelphoudend
		6,00 - 6,50	Zand	sterk roesthoudend, sterk schelphoudend
		6,50 - 7,00	Zand	matig roesthoudend, sterk schelphoudend
W04PB732	7,00	0,00 - 0,12		asfalt
		0,12 - 0,50		slakken
		0,50 - 0,70		slakken
		0,70 - 1,00	Zand	zwak slakhoudend, geen
		1,00 - 1,50	Zand	geen
		1,50 - 2,00	Zand	geen
		2,00 - 2,50	Zand	geen
		2,50 - 3,00	Zand	geen
		3,00 - 3,50	Zand	geen
		3,50 - 4,00	Zand	geen
		4,00 - 4,50	Zand	zwak roesthoudend, geen , vochtig
		4,50 - 5,00	Zand	zwak roesthoudend, zwak schelphoudend, geen
		5,00 - 5,50	Zand	zwak roesthoudend, zwak schelphoudend, geen , GWS rond de 520
		5,50 - 6,00	Zand	zwak roesthoudend, matig schelphoudend, geen
		6,00 - 6,50	Zand	zwak roesthoudend, sterk schelphoudend, geen
		6,50 - 7,00	Zand	zwak roesthoudend, sterk schelphoudend, geen
W04PB733	7,00	0,00 - 0,20		uiterst teelaardehoudend
		0,20 - 0,50	Zand	zwak teelaardehoudend
		0,50 - 1,00	Zand	zwak teelaardehoudend
		4,50 - 5,00	Zand	GRONDWATER R 5MTR
		5,00 - 5,50	Zand	matig schelphoudend
		5,50 - 6,00	Zand	matig schelphoudend

Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
		6,00 - 6,50	Zand	matig schelphoudend
		6,50 - 7,00	Zand	matig schelphoudend

Tabel 2: Metingen grondwater

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Grondwater-stand (m -mv)	pH (-)	EC (μS/cm)	Troebelheid (NTU)
W01PB419	5,77 - 6,77	5,08	8,2	588	0,6
W01LB320	6,64 - 7,64	4,78	7,7	840	1,7
W01LB321	6,11 - 7,11	4,46	7,5	963	1,9
W02PB604	5,21 - 6,21	4,48	11,1	629	3,8
W04PB012	5,25 - 6,26	4,92	7,8	1232	2,3
W04PB11	6,11 - 7,11	5,51	8,8	540	6,7
W04PB1	6,06 - 7,06	4,66	7,7	1761	3,2
W04PB2	6,40 - 7,40	4,28	8,9	484	49
W04PB4	7,85 - 8,85	4,34	9,7	1831	15
W04PB424	3,99 - 4,99	4,40	9,1	986	4,3
W04PB603	5,85 - 6,85	4,76	8,4	1540	5,2
W04PB615	5,30 - 6,30	4,39	10,7	649	16
W04PB728	5,61 - 6,61	5,64	10,9	855	40
W04PB730	5,64 - 6,64	5,21	11,1	777	1,4
W04PB731	6,05 - 7,05	4,34	11,7	972	1,7
W04PB732	6,10 - 7,10	4,62	12,1	1454	4,1
W04PB733	5,84 - 6,84	4,99	10,0	1351	104

Tabel 3: Monsterselectie

Analyse-monster	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Analysepakket
B1-1	1,00 - 1,50	B1 (1,00 - 1,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-2	1,50 - 2,00	B1 (1,50 - 2,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-3	2,00 - 2,50	B1 (2,00 - 2,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-4	2,50 - 3,00	B1 (2,50 - 3,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-5	3,00 - 3,50	B1 (3,00 - 3,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-6	3,50 - 4,00	B1 (3,50 - 4,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-7	4,00 - 4,50	B1 (4,00 - 4,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B1-8	4,50 - 5,00	B1 (4,50 - 5,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-1	1,00 - 1,50	B2 (1,00 - 1,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-2	1,50 - 2,00	B2 (1,50 - 2,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-3	2,00 - 2,50	B2 (2,00 - 2,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-4	2,50 - 3,00	B2 (2,50 - 3,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-5	3,00 - 3,50	B2 (3,00 - 3,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-6	3,50 - 4,00	B2 (3,50 - 4,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-7	4,00 - 4,50	B2 (4,00 - 4,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
B2-8	4,50 - 5,00	B2 (4,50 - 5,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-1	1,00 - 1,50	W04PB731 (1,00 - 1,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-10	5,50 - 6,00	W04PB731 (5,50 - 6,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-11	6,00 - 6,50	W04PB731 (6,00 - 6,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-12	6,50 - 7,00	W04PB731 (6,50 - 7,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-2	1,50 - 2,00	W04PB731 (1,50 - 2,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-3	2,00 - 2,50	W04PB731 (2,00 - 2,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-4	2,50 - 3,00	W04PB731 (2,50 - 3,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-5	3,00 - 3,50	W04PB731 (3,00 - 3,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-6	3,50 - 4,00	W04PB731 (3,50 - 4,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-7	4,00 - 4,50	W04PB731 (4,00 - 4,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl

Analyse-monster	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Analysepakket
W04PB731-8	4,50 - 5,00	W04PB731 (4,50 - 5,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB731-9	5,00 - 5,50	W04PB731 (5,00 - 5,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-1	1,00 - 1,50	W04PB732 (1,00 - 1,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-10	5,50 - 6,00	W04PB732 (5,50 - 6,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-11	6,00 - 6,50	W04PB732 (6,00 - 6,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-12	6,50 - 7,00	W04PB732 (6,50 - 7,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-2	1,50 - 2,00	W04PB732 (1,50 - 2,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-3	2,00 - 2,50	W04PB732 (2,00 - 2,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-4	2,50 - 3,00	W04PB732 (2,50 - 3,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-5	3,00 - 3,50	W04PB732 (3,00 - 3,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-6	3,50 - 4,00	W04PB732 (3,50 - 4,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-7	4,00 - 4,50	W04PB732 (4,00 - 4,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-8	4,50 - 5,00	W04PB732 (4,50 - 5,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB732-9	5,00 - 5,50	W04PB732 (5,00 - 5,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-1	1,00 - 1,50	W04PB733 (1,00 - 1,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-10	5,50 - 6,00	W04PB733 (5,50 - 6,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-11	6,00 - 6,50	W04PB733 (6,00 - 6,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-12	6,50 - 7,00	W04PB733 (6,50 - 7,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-2	1,50 - 2,00	W04PB733 (1,50 - 2,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-3	2,00 - 2,50	W04PB733 (2,00 - 2,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-4	2,50 - 3,00	W04PB733 (2,50 - 3,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-5	3,00 - 3,50	W04PB733 (3,00 - 3,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-6	3,50 - 4,00	W04PB733 (3,50 - 4,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-7	4,00 - 4,50	W04PB733 (4,00 - 4,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-8	4,50 - 5,00	W04PB733 (4,50 - 5,00)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl
W04PB733-9	5,00 - 5,50	W04PB733 (5,00 - 5,50)	AS3000: Organische stof (gloeiverlies), pH-CaCl2, pH-KCl

Tabel 4: Overschrijdingstabel grond

Analyse-monster	Traject (m -mv)	> AW (+index)	> I (+index)
B1-1	1,00 - 1,50	-	-
B1-2	1,50 - 2,00	-	-
B1-3	2,00 - 2,50	-	-
B1-4	2,50 - 3,00	-	-
B1-5	3,00 - 3,50	-	-
B1-6	3,50 - 4,00	-	-
B1-7	4,00 - 4,50	-	-
B1-8	4,50 - 5,00	-	-
B2-1	1,00 - 1,50	-	-
B2-2	1,50 - 2,00	-	-
B2-3	2,00 - 2,50	-	-
B2-4	2,50 - 3,00	-	-
B2-5	3,00 - 3,50	-	-
B2-6	3,50 - 4,00	-	-
B2-7	4,00 - 4,50	-	-
B2-8	4,50 - 5,00	-	-
W04PB731-1	1,00 - 1,50	-	-
W04PB731-10	5,50 - 6,00	-	-
W04PB731-11	6,00 - 6,50	-	-
W04PB731-12	6,50 - 7,00	-	-
W04PB731-2	1,50 - 2,00	-	-
W04PB731-3	2,00 - 2,50	-	-
W04PB731-4	2,50 - 3,00	-	-
W04PB731-5	3,00 - 3,50	-	-
W04PB731-6	3,50 - 4,00	-	-
W04PB731-7	4,00 - 4,50	-	-
W04PB731-8	4,50 - 5,00	-	-
W04PB731-9	5,00 - 5,50	-	-
W04PB732-1	1,00 - 1,50	-	-
W04PB732-10	5,50 - 6,00	-	-
W04PB732-11	6,00 - 6,50	-	-
W04PB732-12	6,50 - 7,00	-	-
W04PB732-2	1,50 - 2,00	-	-
W04PB732-3	2,00 - 2,50	-	-
W04PB732-4	2,50 - 3,00	-	-
W04PB732-5	3,00 - 3,50	-	-
W04PB732-6	3,50 - 4,00	-	-
W04PB732-7	4,00 - 4,50	-	-
W04PB732-8	4,50 - 5,00	-	-
W04PB732-9	5,00 - 5,50	-	-
W04PB733-1	1,00 - 1,50	-	-
W04PB733-10	5,50 - 6,00	-	-
W04PB733-11	6,00 - 6,50	-	-
W04PB733-12	6,50 - 7,00	-	-
W04PB733-2	1,50 - 2,00	-	-
W04PB733-3	2,00 - 2,50	-	-
W04PB733-4	2,50 - 3,00	-	-
W04PB733-5	3,00 - 3,50	-	-
W04PB733-6	3,50 - 4,00	-	-
W04PB733-7	4,00 - 4,50	-	-
W04PB733-8	4,50 - 5,00	-	-
W04PB733-9	5,00 - 5,50	-	-

> AW : > Achtergrondwaarde  
 > I : > Interventiewaarde  
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

**Tabel 5: Overschrijdingstabel grondwater**

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	> S (+index)	> I (+index)
W01PB419	5,77 - 6,77	-	-
W01LB320	6,64 - 7,64	-	-
W01LB321	6,11 - 7,11	Chloride ( )	-
W02PB604	5,21 - 6,21	-	-
W04PB012	5,25 - 6,26	Chloride ( )	-
W04PB11	6,11 - 7,11	-	-
W04PB1	6,06 - 7,06	-	-
W04PB2	6,40 - 7,40	-	-
W04PB4	7,85 - 8,85	Chloride ( )	-
W04PB424	3,99 - 4,99	Chloride ( )	-
W04PB603	5,85 - 6,85	Chloride ( )	-
W04PB615	5,30 - 6,30	-	-
W04PB728	5,61 - 6,61	-	-
W04PB730	5,64 - 6,64	-	-
W04PB731	6,05 - 7,05	-	-
W04PB732	6,10 - 7,10	-	-
W04PB733	5,84 - 6,84	-	-

> S : > Streefwaarde  
 > I : > Interventiewaarde  
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

**Tabel 6: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming**

Grondmonster		B1-1			B1-2			B1-3		
Certificaatcode										
Boring(en)		B1			B1			B1		
Traject (m -mv)		1,00 - 1,50			1,50 - 2,00			2,00 - 2,50		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	11,6	11,6 <sup>(6)</sup>		10,9	10,9 <sup>(6)</sup>		10,6	10,6 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	11,1	11,1 <sup>(6)</sup>		10,6	10,6 <sup>(6)</sup>		10,5	10,5 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	93,9	93,9 <sup>(6)</sup>		94,5	94,5 <sup>(6)</sup>		95,6	95,6 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 7: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		B1-4			B1-5			B1-6		
Certificaatcode										
Boring(en)		B1			B1			B1		
Traject (m -mv)		2,50 - 3,00			3,00 - 3,50			3,50 - 4,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	10,8	10,8 <sup>(6)</sup>		11,0	11,0 <sup>(6)</sup>		10,9	10,9 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,4	10,4 <sup>(6)</sup>		10,8	10,8 <sup>(6)</sup>		10,6	10,6 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	95,7	95,7 <sup>(6)</sup>		95,5	95,5 <sup>(6)</sup>		94,5	94,5 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 8: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		B1-7			B1-8			B2-1		
Certificaatcode										
Boring(en)		B1			B1			B2		
Traject (m -mv)		4,00 - 4,50			4,50 - 5,00			1,00 - 1,50		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	11,0	11,0 <sup>(6)</sup>		11,1	11,1 <sup>(6)</sup>		11,1	11,1 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,6	10,6 <sup>(6)</sup>		10,9	10,9 <sup>(6)</sup>		10,7	10,7 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	78,6	78,6 <sup>(6)</sup>		77,4	77,4 <sup>(6)</sup>		94,9	94,9 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 9: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		B2-2			B2-3			B2-4		
Certificaatcode										
Boring(en)		B2			B2			B2		
Traject (m -mv)		1,50 - 2,00			2,00 - 2,50			2,50 - 3,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	11,1	11,1 <sup>(6)</sup>		11,0	11,0 <sup>(6)</sup>		10,5	10,5 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,6	10,6 <sup>(6)</sup>		10,4	10,4 <sup>(6)</sup>		10,2	10,2 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	94,2	94,2 <sup>(6)</sup>		94,9	94,9 <sup>(6)</sup>		94,3	94,3 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 10: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		B2-5			B2-6			B2-7		
Certificaatcode										
Boring(en)		B2			B2			B2		
Traject (m -mv)		3,00 - 3,50			3,50 - 4,00			4,00 - 4,50		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	10,8	10,8 <sup>(6)</sup>		10,9	10,9 <sup>(6)</sup>		10,8	10,8 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	10,4	10,4 <sup>(6)</sup>		10,6	10,6 <sup>(6)</sup>		10,4	10,4 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	94,8	94,8 <sup>(6)</sup>		94,7	94,7 <sup>(6)</sup>		85,9	85,9 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 11: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		B2-8			W04PB731-1			W04PB731-10		
Certificaatcode					713670			713670		
Boring(en)		B2			W04PB731			W04PB731		
Traject (m -mv)		4,50 - 5,00			1,00 - 1,50			5,50 - 6,00		
Humus	% ds	0,20			0,40			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	10,8	10,8 <sup>(6)</sup>		10,6	10,6 <sup>(6)</sup>		9,6	9,6 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	10,4	10,4 <sup>(6)</sup>		9,6	9,6 <sup>(6)</sup>		9,0	9,0 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	81,4	81,4 <sup>(6)</sup>		94,7	94,7 <sup>(6)</sup>		78,0	78,0 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,40			0,20		

Tabel 12: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB731-11			W04PB731-12			W04PB731-2		
Certificaatcode		713670			713670			713670		
Boring(en)		W04PB731			W04PB731			W04PB731		
Traject (m -mv)		6,00 - 6,50			6,50 - 7,00			1,50 - 2,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	9,4	9,4 <sup>(6)</sup>		9,4	9,4 <sup>(6)</sup>		10,6	10,6 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	8,8	8,8 <sup>(6)</sup>		8,7	8,7 <sup>(6)</sup>		10,3	10,3 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	81,8	81,8 <sup>(6)</sup>		79,0	79,0 <sup>(6)</sup>		96,4	96,4 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 13: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB731-3	W04PB731-4	W04PB731-5
Certificaatcode		713670	713670	713670
Boring(en)		W04PB731	W04PB731	W04PB731
Traject (m -mv)		2,00 - 2,50	2,50 - 3,00	3,00 - 3,50
Humus	% ds	0,20	0,20	0,20
Lutum	% ds	25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monsterconclusie				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index
pH-KCl	-	10,6 10,6 <sup>(6)</sup>	10,5 10,5 <sup>(6)</sup>	10,3 10,3 <sup>(6)</sup>
pH-CaCl2	-	10,0 10,0 <sup>(6)</sup>	10,3 10,3 <sup>(6)</sup>	9,8 9,8 <sup>(6)</sup>
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	96,3 96,3 <sup>(6)</sup>	97,2 97,2 <sup>(6)</sup>	97,2 97,2 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

Tabel 14: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB731-6	W04PB731-7	W04PB731-8
Certificaatcode		713670	713670	713670
Boring(en)		W04PB731	W04PB731	W04PB731
Traject (m -mv)		3,50 - 4,00	4,00 - 4,50	4,50 - 5,00
Humus	% ds	0,20	0,20	0,30
Lutum	% ds	25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monsterconclusie				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index
pH-KCl	-	10,1 10,1 <sup>(6)</sup>	9,6 9,6 <sup>(6)</sup>	9,5 9,5 <sup>(6)</sup>
pH-CaCl2	-	9,6 9,6 <sup>(6)</sup>	8,8 8,8 <sup>(6)</sup>	8,9 8,9 <sup>(6)</sup>
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	95,7 95,7 <sup>(6)</sup>	84,3 84,3 <sup>(6)</sup>	77,9 77,9 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,30

Tabel 15: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB731-9	W04PB732-1	W04PB732-10
Certificaatcode		713670	713670	713670
Boring(en)		W04PB731	W04PB732	W04PB732
Traject (m -mv)		5,00 - 5,50	1,00 - 1,50	5,50 - 6,00
Humus	% ds	0,20	0,20	0,20
Lutum	% ds	25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monsterconclusie				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index
pH-KCl	-	9,5 9,5 <sup>(6)</sup>	10,8 10,8 <sup>(6)</sup>	9,7 9,7 <sup>(6)</sup>
pH-CaCl2	-	8,8 8,8 <sup>(6)</sup>	9,5 9,5 <sup>(6)</sup>	9,1 9,1 <sup>(6)</sup>
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	78,6 78,6 <sup>(6)</sup>	95,9 95,9 <sup>(6)</sup>	78,5 78,5 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

Tabel 16: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB732-11			W04PB732-12			W04PB732-2		
Certificaatcode		713670			713670			713670		
Boring(en)		W04PB732			W04PB732			W04PB732		
Traject (m -mv)		6,00 - 6,50			6,50 - 7,00			1,50 - 2,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	9,6	9,6 <sup>(6)</sup>		9,5	9,5 <sup>(6)</sup>		9,7	9,7 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	8,9	8,9 <sup>(6)</sup>		8,7	8,7 <sup>(6)</sup>		9,0	9,0 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	80,3	80,3 <sup>(6)</sup>		78,8	78,8 <sup>(6)</sup>		96,7	96,7 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 17: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB732-3			W04PB732-4			W04PB732-5		
Certificaatcode		713670			713670			713670		
Boring(en)		W04PB732			W04PB732			W04PB732		
Traject (m -mv)		2,00 - 2,50			2,50 - 3,00			3,00 - 3,50		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	10,4	10,4 <sup>(6)</sup>		9,6	9,6 <sup>(6)</sup>		9,6	9,6 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	9,8	9,8 <sup>(6)</sup>		9,1	9,1 <sup>(6)</sup>		9,4	9,4 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	96,7	96,7 <sup>(6)</sup>		96,7	96,7 <sup>(6)</sup>		96,2	96,2 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 18: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB732-6			W04PB732-7			W04PB732-8		
Certificaatcode		713670			713670			713670		
Boring(en)		W04PB732			W04PB732			W04PB732		
Traject (m -mv)		3,50 - 4,00			4,00 - 4,50			4,50 - 5,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	9,8	9,8 <sup>(6)</sup>		9,8	9,8 <sup>(6)</sup>		9,8	9,8 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	9,1	9,1 <sup>(6)</sup>		9,2	9,2 <sup>(6)</sup>		9,1	9,1 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	96,2	96,2 <sup>(6)</sup>		87,7	87,7 <sup>(6)</sup>		81,5	81,5 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 19: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB732-9			W04PB733-1			W04PB733-10		
Certificaatcode		713670						712344		
Boring(en)		W04PB732			W04PB733			W04PB733		
Traject (m -mv)		5,00 - 5,50			1,00 - 1,50			5,50 - 6,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	9,8	9,8 <sup>(6)</sup>		9,8	9,8 <sup>(6)</sup>		9,7	9,7 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	9,1	9,1 <sup>(6)</sup>		9,1	9,1 <sup>(6)</sup>		9,2	9,2 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	74,8	74,8 <sup>(6)</sup>		96,4	96,4 <sup>(6)</sup>		76,8	76,8 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 20: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB733-11			W04PB733-12			W04PB733-2		
Certificaatcode		712344								
Boring(en)		W04PB733			W04PB733			W04PB733		
Traject (m -mv)		6,00 - 6,50			6,50 - 7,00			1,50 - 2,00		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	9,5	9,5 <sup>(6)</sup>		10,2	10,2 <sup>(6)</sup>		9,3	9,3 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	9,1	9,1 <sup>(6)</sup>		9,3	9,3 <sup>(6)</sup>		8,8	8,8 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	76,9	76,9 <sup>(6)</sup>		75,5	75,5 <sup>(6)</sup>		95,2	95,2 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 21: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB733-3			W04PB733-4			W04PB733-5		
Certificaatcode										
Boring(en)		W04PB733			W04PB733			W04PB733		
Traject (m -mv)		2,00 - 2,50			2,50 - 3,00			3,00 - 3,50		
Humus	% ds	0,20			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	8,7	8,7 <sup>(6)</sup>		9,8	9,8 <sup>(6)</sup>		9,3	9,3 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	8,2	8,2 <sup>(6)</sup>		9,2	9,2 <sup>(6)</sup>		8,7	8,7 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	95,1	95,1 <sup>(6)</sup>		96,6	96,6 <sup>(6)</sup>		96,9	96,9 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,20			0,20			0,20		

Tabel 22: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB733-6			W04PB733-7			W04PB733-8		
Certificaatcode		W04PB733			W04PB733			W04PB733		
Boring(en)		W04PB733			W04PB733			W04PB733		
Traject (m -mv)		3,50 - 4,00			4,00 - 4,50			4,50 - 5,00		
Humus	% ds	0,30			0,20			0,20		
Lutum	% ds	25			25			25		
Datum van toetsing		20-11-2017			20-11-2017			20-11-2017		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
pH-KCl	-	9,1	9,1 <sup>(6)</sup>		9,2	9,2 <sup>(6)</sup>		9,0	9,0 <sup>(6)</sup>	
pH-CaCl2	-	8,8	8,8 <sup>(6)</sup>		8,9	8,9 <sup>(6)</sup>		8,6	8,6 <sup>(6)</sup>	
Aard artefacten	-									
Gewicht artefacten	g									
Droge stof	%	96,6	96,6 <sup>(6)</sup>		96,9	96,9 <sup>(6)</sup>		88,2	88,2 <sup>(6)</sup>	
Organische stof (humus)	%	0,30			0,20			0,20		

Tabel 23: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		W04PB733-9				
Certificaatcode		712344				
Boring(en)		W04PB733				
Traject (m -mv)		5,00 - 5,50				
Humus	% ds	0,20				
Lutum	% ds	25				
Datum van toetsing		20-11-2017				
Monsterconclusie						
Monstermelding 1						
Monstermelding 2						
Monstermelding 3						
Grondsoort		Zand				
		Meetw	GSSD	Index		
pH-KCl	-	9,9	9,9 <sup>(6)</sup>			
pH-CaCl2	-	9,2	9,2 <sup>(6)</sup>			
Aard artefacten	-					
Gewicht artefacten	g					
Droge stof	%	81,8	81,8 <sup>(6)</sup>			
Organische stof (humus)	%	0,20				

< : kleiner dan de detectielimiet  
 <=I : Kleiner of gelijk aan Tussenwaarde  
 8,88 : > Streefwaarde <= Interventiewaarde  
 8,88 : > Interventiewaarde  
 6 : Heeft geen normwaarde  
 # : verhoogde rapportagegrens  
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde  
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 24: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming


Tabel 25: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W01PB419-1-1	W01LB320-1-1	W01LB321-1-1
Datum		21-11-2017	15-11-2017	15-11-2017
Filterdiepte (m -mv)		5,77 - 6,77	6,64 - 7,64	6,11 - 7,11
Datum van toetsing		15-1-2018	15-1-2018	15-1-2018
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde	Voldoet aan Streefwaarde	Overschrijding Streefwaarde
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>
Chloride	mg/l	53	53	100
Alkaliteit	mmol/l	2,9	4,4	4,5

Tabel 26: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W02PB604-1-1	W04PB012-1-1	W04PB11-1-1
Datum		13-11-2017	13-11-2017	14-11-2017
Filterdiepte (m -mv)		5,21 - 6,21	5,25 - 6,26	6,11 - 7,11
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	15-1-2018
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde	Overschrijding Streefwaarde	Voldoet aan Streefwaarde
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>
Chloride	mg/l	43	43	120
Alkaliteit	mmol/l	2,0	6,0	2,7

Tabel 27: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB1-1-3	W04PB2-1-3	W04PB4-1-1
Datum		13-11-2017	9-11-2017	13-11-2017
Filterdiepte (m -mv)		6,06 - 7,06	6,40 - 7,40	7,85 - 8,85
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde	Voldoet aan Streefwaarde	Overschrijding Streefwaarde
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>
Chloride	mg/l	76	76	220
Alkaliteit	mmol/l	2,7	3,5	5,4

Tabel 28: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB424-1-1	W04PB603-1-1	W04PB615-1-2
Datum		15-11-2017	14-11-2017	13-11-2017
Filterdiepte (m -mv)		3,99 - 4,99	5,85 - 6,85	5,30 - 6,30
Datum van toetsing		15-1-2018	15-1-2018	20-11-2017
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde	Overschrijding Streefwaarde	Voldoet aan Streefwaarde
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>
Chloride	mg/l	180	180	42
Alkaliteit	mmol/l	1,8	5,0	2,7

Tabel 29: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB728-1-1	W04PB730-1-1	W04PB731-1-1
Datum		14-11-2017	13-11-2017	9-11-2017
Filterdiepte (m -mv)		5,61 - 6,61	5,64 - 6,64	6,05 - 7,05
Datum van toetsing		15-1-2018	20-11-2017	20-11-2017
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde	Voldoet aan Streefwaarde	Voldoet aan Streefwaarde
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>
Chloride	mg/l	64	97	32
Alkaliteit	mmol/l	4,2	1,8	3,8

**Tabel 30: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming**

Watermonster		W04PB732-1-1			W04PB733-1-1		
Datum		9-11-2017			14-11-2017		
Filterdiepte (m -mv)		6,10 - 7,10			5,84 - 6,84		
Datum van toetsing		20-11-2017			15-1-2018		
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Index</b>
Chloride	mg/l	26	26		33	33	
Alkaliteit	mmol/l	5,8			4,9		

< : kleiner dan de detectielimiet  
 8,88 : <= Streefwaarde  
 8,88 : > Streefwaarde <= Interventiewaarde  
 >T : Groter dan Tussenwaarde  
 8,88 : > Interventiewaarde  
 # : verhoogde rapportagegrens  
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde  
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

**Tabel 31: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming**

		S	S Diep	Indicatief	I
Chloride	µg/l	100000			

**Tabel 32: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		B1-1		B1-2		B1-3	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen		matig slakhoudend		zwak slakhoudend			
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	11,6	11,6	10,9	10,9	10,6	10,6
pH-CaCl2	-	11,1	11,1	10,6	10,6	10,5	10,5
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	93,9	93,9 <sup>(6)</sup>	94,5	94,5 <sup>(6)</sup>	95,6	95,6 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,20	

**Tabel 33: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		B1-4		B1-5		B1-6	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen							
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	10,8	10,8	11,0	11,0	10,9	10,9
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,4	10,4	10,8	10,8	10,6	10,6
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	95,7	95,7 <sup>(6)</sup>	95,5	95,5 <sup>(6)</sup>	94,5	94,5 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,20	

**Tabel 34: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		B1-7		B1-8		B2-1	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen		450 WATER		450 WATER		matig slakhoudend	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	11,0	11,0	11,1	11,1	11,1	11,1
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,6	10,6	10,9	10,9	10,7	10,7
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	78,6	78,6 <sup>(6)</sup>	77,4	77,4 <sup>(6)</sup>	94,9	94,9 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,20	

**Tabel 35: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		B2-2		B2-3		B2-4	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen		matig slakhoudend		matig slakhoudend			
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	11,1	11,1	11,0	11,0	10,5	10,5
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,6	10,6	10,4	10,4	10,2	10,2
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	94,2	94,2 <sup>(6)</sup>	94,9	94,9 <sup>(6)</sup>	94,3	94,3 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,20	

**Tabel 36: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		B2-5	B2-6	B2-7
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		matig slakhoudend, geen	matig slakhoudend, geen	matig slakhoudend, geen
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	10,8 10,8	10,9 10,9	10,8 10,8
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,4 10,4	10,6 10,6	10,4 10,4
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	94,8 94,8 <sup>(6)</sup>	94,7 94,7 <sup>(6)</sup>	85,9 85,9 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 37: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		B2-8	W04PB731-1	W04PB731-10
Humus (% ds)		0,20	0,40	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		geen , rond 450 water	matig slakhoudend, zwak grindhoudend, geen , SL 1 GR1	sterk roesthoudend, matig schelphoudend
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	10,8 10,8	10,6 10,6	9,6 9,6
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,4 10,4	9,6 9,6	9,0 9,0
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	81,4 81,4 <sup>(6)</sup>	94,7 94,7 <sup>(6)</sup>	78,0 78,0 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,40	0,20

**Tabel 38: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB731-11	W04PB731-12	W04PB731-2
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		sterk roesthoudend, sterk schelphoudend	matig roesthoudend, sterk schelphoudend	zwak slakhoudend
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	9,4 9,4	9,4 9,4	10,6 10,6
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	8,8 8,8	8,7 8,7	10,3 10,3
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	81,8 81,8 <sup>(6)</sup>	79,0 79,0 <sup>(6)</sup>	96,4 96,4 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 39: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB731-3		W04PB731-4		W04PB731-5	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen							
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	10,6	10,6	10,5	10,5	10,3	10,3
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	10,0	10,0	10,3	10,3	9,8	9,8
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	96,3	96,3 <sup>(6)</sup>	97,2	97,2 <sup>(6)</sup>	97,2	97,2 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,20	

**Tabel 40: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB731-6		W04PB731-7		W04PB731-8	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,30	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen		zwak slakhoudend		zwak slakhoudend, vochtig		sterk roesthoudend, zwak schelphoudend, rond GWS	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	10,1	10,1	9,6	9,6	9,5	9,5
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	9,6	9,6	8,8	8,8	8,9	8,9
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	95,7	95,7 <sup>(6)</sup>	84,3	84,3 <sup>(6)</sup>	77,9	77,9 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,30	

**Tabel 41: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB731-9		W04PB732-1		W04PB732-10	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		25		25		25	
Datum van toetsing		20-11-2017		20-11-2017		20-11-2017	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster							
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
Zintuiglijke bijmengingen		sterk roesthoudend, zwak schelphoudend		geen		zwak roesthoudend, matig schelphoudend, geen	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
		<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>	<b>Meetw</b>	<b>GSSD</b>
pH-KCl	-	9,5	9,5	10,8	10,8	9,7	9,7
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	8,8	8,8	9,5	9,5	9,1	9,1
Aard artefacten	-						
Gewicht artefacten	g						
Droge stof	%	78,6	78,6 <sup>(6)</sup>	95,9	95,9 <sup>(6)</sup>	78,5	78,5 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20		0,20		0,20	

**Tabel 42: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB732-11	W04PB732-12	W04PB732-2
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		zwak roesthoudend, sterk schelphoudend, geen	zwak roesthoudend, sterk schelphoudend, geen	geen
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	9,6 9,6	9,5 9,5	9,7 9,7
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	8,9 8,9	8,7 8,7	9,0 9,0
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	80,3 80,3 <sup>(6)</sup>	78,8 78,8 <sup>(6)</sup>	96,7 96,7 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 43: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB732-3	W04PB732-4	W04PB732-5
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		geen	geen	geen
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	10,4 10,4	9,6 9,6	9,6 9,6
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	9,8 9,8	9,1 9,1	9,4 9,4
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	96,7 96,7 <sup>(6)</sup>	96,7 96,7 <sup>(6)</sup>	96,2 96,2 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 44: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB732-6	W04PB732-7	W04PB732-8
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		geen	zwak roesthoudend, geen , vochtig	zwak roesthoudend, zwak schelphoudend, geen
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	9,8 9,8	9,8 9,8	9,8 9,8
pH-CaCl <sub>2</sub>	-	9,1 9,1	9,2 9,2	9,1 9,1
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	96,2 96,2 <sup>(6)</sup>	87,7 87,7 <sup>(6)</sup>	81,5 81,5 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 45: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB732-9	W04PB733-1	W04PB733-10
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	15-1-2018
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		zwak roesthoudend, zwak schelphoudend, geen , GWS rond de 520		matig schelphoudend
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	9,8 9,8	9,8 9,8	9,7 9,7
pH-CaCl2	-	9,1 9,1	9,1 9,1	9,2 9,2
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	74,8 74,8 <sup>(6)</sup>	96,4 96,4 <sup>(6)</sup>	76,8 76,8 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 46: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB733-11	W04PB733-12	W04PB733-2
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		matig schelphoudend	matig schelphoudend	
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	9,5 9,5	10,2 10,2	9,3 9,3
pH-CaCl2	-	9,1 9,1	9,3 9,3	8,8 8,8
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	76,9 76,9 <sup>(6)</sup>	75,5 75,5 <sup>(6)</sup>	95,2 95,2 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

**Tabel 47: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit**

Grondmonster		W04PB733-3	W04PB733-4	W04PB733-5
Humus (% ds)		0,20	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen				
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>	<b>Meetw</b> <b>GSSD</b>
pH-KCl	-	8,7 8,7	9,8 9,8	9,3 9,3
pH-CaCl2	-	8,2 8,2	9,2 9,2	8,7 8,7
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	95,1 95,1 <sup>(6)</sup>	96,6 96,6 <sup>(6)</sup>	96,9 96,9 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,20	0,20	0,20

Tabel 48: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		W04PB733-6	W04PB733-7	W04PB733-8
Humus (% ds)		0,30	0,20	0,20
Lutum (% ds)		25	25	25
Datum van toetsing		20-11-2017	20-11-2017	20-11-2017
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen				GRONDWATER R 5MTR
Grondsoort		Zand	Zand	Zand
		Meetw GSSD	Meetw GSSD	Meetw GSSD
pH-KCl	-	9,1 9,1	9,2 9,2	9,0 9,0
pH-CaCl2	-	8,8 8,8	8,9 8,9	8,6 8,6
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	96,6 96,6 <sup>(6)</sup>	96,9 96,9 <sup>(6)</sup>	88,2 88,2 <sup>(6)</sup>
Organische stof (humus)	%	0,30	0,20	0,20

Tabel 49: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		W04PB733-9		
Humus (% ds)		0,20		
Lutum (% ds)		25		
Datum van toetsing		15-1-2018		
Monster getoetst als		partij		
Bodemklasse monster				
Samenstelling monster				
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
Zintuiglijke bijmengingen		matig schelphoudend		
Grondsoort		Zand		
		Meetw GSSD		
pH-KCl	-	9,9 9,9		
pH-CaCl2	-	9,2 9,2		
Aard artefacten	-			
Gewicht artefacten	g			
Droge stof	%	81,8 81,8 <sup>(6)</sup>		
Organische stof (humus)	%	0,20		

Tabel 50: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit


- < : kleiner dan de detectielimiet  
 8,88 : <= Achtergrondwaarde  
 8,88 : Wonen  
 8,88 : Industrie  
 8,88 : <= Interventiewaarde  
 8,88 : Niet Toepasbaar > IW  
 6 : Heeft geen normwaarde  
 # : verhoogde rapportagegrens  
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -








**Bijlage 2 Meetrapport Tata Steel  
rapportnummer PEL201800258B, 7 juni 2018**

## Meetrapport

IJmuiden, 7 juni 2018

Rapportnummer: PEL20180528B

**Titel:** Grondwatermonitoring  
Pelt en Hooykaas  
VBO\_W04\_001  
19 maart en 23 en 24 april 2018

Opdrachtgever:		SPME SF WMA PBH	3E.34
Projectleider:		SPME HSE ENV	4D.08
Coördinator metingen:		SPME HSE MON	4D.08
T.k.:		SPME HSE MON	4D.08
		SPME HSE MON	4D.08
		SPME HSE MON	4D.08
		SPME HSE MON	4D.08

Autorisant:  
Datum en Paraaf:

Trefwoorden: PEL / vergunningsvoorschrift milieuvergunning Pelt en Hooykaas / GWM / barium, chloride, vanadium en totaal alkaliniteit / W04

Aantal bladzijden: 3 / Bijlagen: 4

Het meetrapport mag alleen in zijn geheel en met toestemming van HSE MON en de opdrachtgever worden vermenigvuldigd.  
Ingeschreven in het register als testlaboratorium L 595 voor gebieden zoals nader omschreven in de accreditatie.

## 1. INLEIDING

In opdracht van [REDACTED] van afdeling SPME SF WMA PBH zijn 16 peilbuizen op en rond het terrein van Pelt en Hooykaas bemonsterd en geanalyseerd op barium, chloride en vanadium. 2 peilbuizen zijn aanvullend éénmalig bemonsterd op totaal alkaliniteit.

Het doel van de grondwatercontrole is het vaststellen of de activiteiten van Pelt en Hooykaas effect hebben op de zuurgraad van het grondwater.

In voorliggende rapportage zijn de resultaten van het onderzoek, uitgevoerd op 19 maart, 23 en 24 april 2018 weergegeven. De interpretatie van de onderzoeksresultaten en de verdere advisering vindt plaats in het adviesrapport waar dit meetrapport een bijlage van zal zijn.

## 2. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Het veldwerk is uitgevoerd conform milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek AS2000. De werkzaamheden vallen onder accreditatiecertificaat L595, uitgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA). Onafhankelijkheid ten opzichte van de opdrachtgever is gewaarborgd door middel van 'interne functiescheiding'.

De bemonstering van het grondwater is uitgevoerd door [REDACTED] (veldwerker), [REDACTED] (veldwerkster in opleiding) en [REDACTED] (veldwerker in opleiding).

De verklaring van accreditatie van Tata Steel SPME HSE MON en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten zoals vastgelegd op het overzicht van verrichtingen betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkende instelling.

Op 19 maart 2018 is het grondwater van peilbuis: W04PB731 en W04PB732 bemonsterd, voor de analyse van alkaliniteit. Op 23 en 24 april 2018 zijn alle peilbuizen bemonsterd voor de analyse van barium, chloride en vanadium.

De peilbuizen zijn afgepompt en bemonsterd met behulp van een slangenpomp. Voorafgaande aan de monsternaming is de elektrische geleidbaarheid (EG), de zuurgraad (pH) en temperatuur van het grondwater bepaald. Tevens is het grondwaterniveau gepeild en is de troebelheid bepaald.

De pH en EG metingen zijn uitgevoerd met een draagbare pH / EG meter, de PC650 van Eutech, met automatische temperatuurcorrectie. Bij de meter is een gecombineerde pH-EC-T-meter gebruikt met afzonderlijke pH- en EG-elektrodes. De pH en EG zijn gemeten bij heersende temperatuur.

Voor de pH en EG metingen geldt dat het volgende toepassingsgebied onder de accreditatie valt:

Toepassingsgebied pH:  $4,0 \leq \text{pH} \leq 10,0$

Toepassingsgebied EG:  $200 \leq \text{EG} \leq 12800 \mu\text{S/cm}$

De monsters zijn voor analyse aangeboden bij het geaccrediteerde testlaboratorium van Eurofins Omegam (RvA L086).

peilbuis	Analysepakket grondwater	Filterdiepte (m -mv)
W01LB320-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,64 - 7,64
W01LB321-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,11 - 7,11
W01PB419-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,77 - 6,77
W02PB604-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,21 - 6,21
W04PB012-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,25 - 6,26
W04PB1-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,06 - 7,06
W04PB11-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,11 - 7,11
W04PB2-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,40 - 7,40
W04PB424-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	3,99 - 4,99
W04PB603-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,85 - 6,85
W04PB615-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,30 - 6,30
W04PB728-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,61 - 6,61
W04PB730-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,64 - 6,64
W04PB731-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,05 - 7,05
W04PB732-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	6,10 - 7,10
W04PB733-1	AS3000: Barium, vanadium en chloride	5,84 - 6,84
W04PB731-1	totaal alkaliniteit	6,05 - 7,05
W04PB732-1	totaal alkaliniteit	6,10 - 7,10

**Opmerking:** de pH van het grondwater van de peilbuizen: W04PB731-1-3, W04PB732-1-3, W04PB728-1-3, W02PB604-1-3, W04PB730-1-3, W04PB731-1-2, W04PB732-1-2 en W04PB728-1-2 vallen buiten het geaccrediteerde toepassingsgebied pH: ( $4,0 \leq \text{pH} \leq 10,0$ ). Van de volgende peilbuizen (meetpunten) is de locatiecode veranderd: W01PB419 is W04PB419, W04PB728 is W08PB728 en W04PB603 is W07PB603 geworden. In de rapportage, het terreinoverzicht, toetsing en analysecertificaten is de oude benaming nog gebruikt en zal bij de volgende rapportage ook nog gebruikt worden.

### 3. Bijlage:

Een terreinoverzicht met een overzicht van de peilbuizen is weergegeven in bijlage 1.

De analysecertificaten van het laboratorium met als kenmerk VBO\_W04\_001-GWM P&H zijn weergegeven in bijlage 2.

De getoetste analyseresultaten van het grondwater zijn vermeld in bijlage 3.

Gemeten z-hoogtes van de grondwaterstanden zijn weergegeven in bijlage 4.

**Bijlage 1: Terreinoverzicht**



\$Bronvermelding\$

## HSE Monitoring



**Bijlage 2: Analysecertificaten**

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Ons kenmerk : Project 750313  
Validatieref. : 750313\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: YKHF-XSAT-MWVCJ-CNSJ  
Bijlage(n) : 1 tabel(len)

Amsterdam, 21 maart 2018

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
CSOmegam@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
KvK nr. 34215654

ANALYSECERTIFICAAT			
Project code	:	750313	
Project omschrijving	:	VBO_W04_001-GWM P&H	
Opdrachtgever	:	Tata Steel Health Safety and Environment	
Monsterreferenties			
5627803 = W04PB731-1-2			
5627804 = W04PB732-1-2			
Opgegeven bemonsteringsdatum	:	19/03/2018	19/03/2018
Ontvangstdatum opdracht	:	20/03/2018	20/03/2018
Startdatum	:	20/03/2018	20/03/2018
Monstercode	:	5627803	5627804
Matrix	:	Grondwater	Grondwater
Anorganische parameters - overig			
Diverse anorganische parameters:			
totaal alkaliniteit	mmol/l	3,0	5,6

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Ons kenmerk : Project 761343  
Validatieref. : 761343\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: KUKA-YSFA-ESEZ-IUVS  
Bijlage(n) : 6 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 1 mei 2018

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]

Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.omegam.nl

IBAN [REDACTED]  
[REDACTED]  
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 761343  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5655354 = W01LB320-1-3 W01LB320 (664-764)

5655355 = W01LB321-1-3 W01LB321 (611-711)

5655356 = W01PB419-1-3 W01PB419 (577-677)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Ontvangstdatum opdracht :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
Startdatum :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
Monstercode :	5655354	5655355	5655356
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S barium (Ba)	µg/l	< 20	< 20	< 20
S vanadium (V)	µg/l	< 2	2,1	4,1

## Anorganische parameters - overig

Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	66	140	43
------------	------	----	-----	----

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 761343  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5655357 = W02PB604-1-3 W02PB604 (521-621)

5655358 = W04PB012-1-3 W04PB012 (525-626)

5655359 = W04PB11-1-3 W04PB11 (611-711)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	23/04/2018	24/04/2018	23/04/2018
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Startdatum</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Monstercode</b> :	5655357	5655358	5655359
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

*Metalen ICP-MS (opgelost):*

S barium (Ba)	µg/l	< 20	< 20	< 20
S vanadium (V)	µg/l	310	1600	< 2

## Anorganische parameters - overig

*Ionchromatografie:*

S chloride	mg/l	57	200	88
------------	------	----	-----	----

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 761343  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5655360 = W04PB1-1-5 W04PB1 (648-748)  
5655361 = W04PB2-1-5 W04PB2 (695-795)  
5655362 = W04PB424-1-3 W04PB424 (399-499)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	23/04/2018	23/04/2018	24/04/2018
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Startdatum</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Monstercode</b> :	5655360	5655361	5655362
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S barium (Ba)	µg/l	< 20	< 20	< 20
S vanadium (V)	µg/l	< 2	41	65

## Anorganische parameters - overig

Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	74	23	82
------------	------	----	----	----

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 761343  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5655363 = W04PB603-1-3 W04PB603 (585-685)

5655364 = W04PB615-1-4 W04PB615 (565-665)

5655365 = W04PB728-1-3 W04PB728 (561-661)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Startdatum</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Monstercode</b> :	5655363	5655364	5655365
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

*Metalen ICP-MS (opgelost):*

S barium (Ba)	µg/l	58	< 20	< 20
S vanadium (V)	µg/l	< 2	35	410

## Anorganische parameters - overig

*Ionchromatografie:*

S chloride	mg/l	270	36	72
------------	------	-----	----	----

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 761343  
**Project omschrijving** : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
**Opdrachtgever** : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5655366 = W04PB730-1-3 W04PB730 (564-664)  
5655367 = W04PB731-1-3 W04PB731 (605-705)  
5655368 = W04PB732-1-3 W04PB732 (610-710)

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Startdatum</b> :	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
<b>Monstercode</b> :	5655366	5655367	5655368
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S barium (Ba)	µg/l	< 20	< 20	< 20
S vanadium (V)	µg/l	940	3700	840

## Anorganische parameters - overig

Ionchromatografie:

S chloride	mg/l	120	54	15
------------	------	-----	----	----

# ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 761343  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5655369 = W04PB733-1-3 W04PB733 (584-684)

Opgegeven bemonsteringsdatum : 23/04/2018  
 Ontvangstdatum opdracht : 24/04/2018  
 Startdatum : 24/04/2018  
 Monstercode : 5655369  
 Matrix : Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

*Metalen ICP-MS (opgelost):*

S barium (Ba)	µg/l	< 20
S vanadium (V)	µg/l	180

## Anorganische parameters - overig

*Ionchromatografie:*

S chloride	mg/l	94
------------	------	----

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 761343
Project omschrijving	: VBO_W04_001-GWM P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

### Analysemethoden in Grondwater (AS3000)

#### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Barium (Ba)	: Conform AS3110 prestatieblad 3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
Vanadium (V)	: Conform AS3150 prestatieblad 1 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
Chloride	: Conform AS3140 prestatieblad 2 en NEN-EN-ISO 10304-1

**Bijlage 3: Getoetste analyseresultaten**

Tabel 1: Metingen grondwater

Watermonster	Filterdiepte (m -mv)	Grondwater-stand (m -mv)	pH (-)	EC (μS/cm)	Troebelheid (NTU)
W04PB731-1-3	6,05 - 7,05	4,47	11,0*	1011	0,2
W04PB732-1-3	6,10 - 7,10	4,72	12,1*	12061	2,3
W04PB733-1-3	5,84 - 6,84	5,45	9,9	1409	22,8
W04PB728-1-3	5,61 - 6,61	5,02	10,7*	823	30,1
W01PB419-1-3	5,77 - 6,77	5,02	8,3	447	8,2
W04PB11-1-3	6,11 - 7,11	5,10	7,7	967	1,3
W04PB603-1-3	5,85 - 6,85	4,97	7,5	1548	1,8
W01LB320-1-3	6,64 - 7,64	4,64	8,0	639	2,0
W01LB321-1-3	6,11 - 7,11	4,46	7,6	964	0,3
W02PB604-1-3	5,21 - 6,21	4,62	11,2*	623	1,3
W04PB730-1-3	5,64 - 6,64	4,44	11,0*	775	1,3
W04PB1-1-5	6,06 - 7,06	4,80	8,0	1428	0,8
W04PB2-1-5	6,40 - 7,40	4,38	9,9	486	63,4
W04PB615-1-4	5,30 - 6,30	4,46	1,6	54	6,5
W04PB424-1-3	3,99 - 4,99	4,63	8,8	605	2,6
W04PB012-1-3	5,25 - 6,26	4,70	8,6	866	39,7
W04PB731-1-2	6,05 - 7,05	4,39	12,0*	1010	1,4
W04PB732-1-2	6,10 - 7,10	4,65	12,2*	1379	1,0
W04PB733-1-2	5,84 - 6,84	5,35	10,0	1400	-
W04PB728-1-2	5,61 - 6,61	4,90	10,8*	951	-
W01PB419-1-2	5,77 - 6,77	4,93	-	-	-
W04PB11-1-2	6,11 - 7,11	5,01	-	-	-
W04PB603-1-2	5,85 - 6,85	4,91	-	-	-
W01LB320-1-2	6,64 - 7,64	4,66	-	-	-
W01LB321-1-2	6,11 - 7,11	4,42	-	-	-
W02PB604-1-2	5,21 - 6,21	4,48	-	-	-
W04PB424-1-2	3,99 - 4,99	4,55	-	-	-
W04PB012-1-2	5,25 - 6,26	4,67	-	-	-
W04PB1-1-4	6,06 - 7,06	4,67	-	-	-
W04PB2-1-4	6,40 - 7,40	4,31	-	-	-
W04PB615-1-3	5,30 - 6,30	4,36	-	-	-
W04PB730-1-2	5,64 - 6,64	4,50	-	-	-

\*Deze meetwaarde valt buiten het geaccrediteerde toepassingsgebied ( $4,0 \leq \text{pH} \leq 10,0$ )

Tabel 2: Analyses grondwater

Analyse-monster	Filterdiepte (m -mv)	Analysepakket
W04PB731-1-3	6,05 - 7,05	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB732-1-3	6,10 - 7,10	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB733-1-3	5,84 - 6,84	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB728-1-3	5,61 - 6,61	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W01PB419-1-3	5,77 - 6,77	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB11-1-3	6,11 - 7,11	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB603-1-3	5,85 - 6,85	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W01LB320-1-3	6,64 - 7,64	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W01LB321-1-3	6,11 - 7,11	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium

Analyse-monster	Filterdiepte (m -mv)	Analysepakket
W02PB604-1-3	5,21 - 6,21	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB730-1-3	5,64 - 6,64	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB1-1-5	6,06 - 7,06	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB2-1-5	6,40 - 7,40	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB615-1-4	5,30 - 6,30	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB424-1-3	3,99 - 4,99	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB012-1-3	5,25 - 6,26	AS3000: Chloride AS3000: Met : Barium AS3000: Met : Vanadium
W04PB731-1-2	6,05 - 7,05	Alkaliniteit-totaal
W04PB732-1-2	6,10 - 7,10	Alkaliniteit-totaal
W04PB733-1-2	5,84 - 6,84	
W04PB728-1-2	5,61 - 6,61	
W01PB419-1-2	5,77 - 6,77	
W04PB11-1-2	6,11 - 7,11	
W04PB603-1-2	5,85 - 6,85	
W01LB320-1-2	6,64 - 7,64	
W01LB321-1-2	6,11 - 7,11	
W02PB604-1-2	5,21 - 6,21	
W04PB424-1-2	3,99 - 4,99	
W04PB012-1-2	5,25 - 6,26	
W04PB1-1-4	6,06 - 7,06	
W04PB2-1-4	6,40 - 7,40	
W04PB615-1-3	5,30 - 6,30	
W04PB730-1-2	5,64 - 6,64	

> AW : > Achtergrondwaarde  
 > I : > Interventiewaarde  
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

Tabel 3: Overschrijdingstabel grondwater

Watermonster	Filterdiepte (m -mv)	> S (+index)	> I (+index)
W04PB731-1-3	6,05 - 7,05	-	-
W04PB732-1-3	6,10 - 7,10	-	-
W04PB733-1-3	5,84 - 6,84	-	-
W04PB728-1-3	5,61 - 6,61	-	-
W01PB419-1-3	5,77 - 6,77	-	-
W04PB11-1-3	6,11 - 7,11	-	-
W04PB603-1-3	5,85 - 6,85	Barium [Ba] (0,01) Chloride ()	-
W01LB320-1-3	6,64 - 7,64	-	-
W01LB321-1-3	6,11 - 7,11	Chloride ()	-
W02PB604-1-3	5,21 - 6,21	-	-
W04PB730-1-3	5,64 - 6,64	Chloride ()	-
W04PB1-1-5	6,06 - 7,06	-	-
W04PB2-1-5	6,40 - 7,40	-	-
W04PB615-1-4	5,30 - 6,30	-	-
W04PB424-1-3	3,99 - 4,99	-	-
W04PB012-1-3	5,25 - 6,26	Chloride ()	-
W04PB731-1-2	6,05 - 7,05	-	-
W04PB732-1-2	6,10 - 7,10	-	-
W04PB733-1-2	5,84 - 6,84	-	-
W04PB728-1-2	5,61 - 6,61	-	-
W01PB419-1-2	5,77 - 6,77	-	-
W04PB11-1-2	6,11 - 7,11	-	-
W04PB603-1-2	5,85 - 6,85	-	-
W01LB320-1-2	6,64 - 7,64	-	-
W01LB321-1-2	6,11 - 7,11	-	-
W02PB604-1-2	5,21 - 6,21	-	-
W04PB424-1-2	3,99 - 4,99	-	-
W04PB012-1-2	5,25 - 6,26	-	-
W04PB1-1-4	6,06 - 7,06	-	-
W04PB2-1-4	6,40 - 7,40	-	-
W04PB615-1-3	5,30 - 6,30	-	-
W04PB730-1-2	5,64 - 6,64	-	-

> S : > Streefwaarde  
 > I : > Interventiewaarde  
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

< : kleiner dan de detectielimiet  
 <=T : Kleiner of gelijk aan Tussenwaarde  
 8,88 : > Streefwaarde <= Interventiewaarde  
 8,88 : > Interventiewaarde  
 6 : Heeft geen normwaarde  
 # : verhoogde rapportagegrens  
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde  
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 4: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB731-1-3			W04PB732-1-3			W04PB733-1-3		
Datum		23-4-2018			23-4-2018			23-4-2018		
Filterdiepte (m -mv)		6,05 - 7,05			6,10 - 7,10			5,84 - 6,84		
Datum van toetsing		7-5-2018			7-5-2018			7-5-2018		
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>										
Chloride	mg/l	54	54		15	15		94	94	
<b>METALEN</b>										
Vanadium [V]	µg/l	3700	3700 <sup>(13)</sup>		840	840 <sup>(13)</sup>		180	180 <sup>(13)</sup>	
Barium [Ba]	µg/l	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06
<b>OVERIG</b>										
Alkaliteit	mmol/l									

Tabel 5: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB728-1-3			W01PB419-1-3			W04PB11-1-3		
Datum		23-4-2018			23-4-2018			23-4-2018		
Filterdiepte (m -mv)		5,61 - 6,61			5,77 - 6,77			6,11 - 7,11		
Datum van toetsing		7-5-2018			7-5-2018			7-5-2018		
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>										
Chloride	mg/l	72	72		43	43		88	88	
<b>METALEN</b>										
Vanadium [V]	µg/l	410	410 <sup>(13)</sup>		4,1	4,1 <sup>(14)</sup>		<2	<1 <sup>(14)</sup>	
Barium [Ba]	µg/l	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06
<b>OVERIG</b>										
Alkaliteit	mmol/l									

Tabel 6: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB603-1-3			W01LB320-1-3			W01LB321-1-3		
Datum		23-4-2018			23-4-2018			23-4-2018		
Filterdiepte (m -mv)		5,85 - 6,85			6,64 - 7,64			6,11 - 7,11		
Datum van toetsing		7-5-2018			7-5-2018			7-5-2018		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>										
Chloride	mg/l	270	270		66	66		140	140	
<b>METALEN</b>										
Vanadium [V]	µg/l	<2	<1 <sup>(14)</sup>		<2	<1 <sup>(14)</sup>		2,1	2,1 <sup>(14)</sup>	
Barium [Ba]	µg/l	58	58	0,01	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06
<b>OVERIG</b>										
Alkaliteit	mmol/l									

Tabel 7: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W02PB604-1-3			W04PB730-1-3			W04PB1-1-5		
Datum		23-4-2018			23-4-2018			23-4-2018		
Filterdiepte (m -mv)		5,21 - 6,21			5,64 - 6,64			6,06 - 7,06		
Datum van toetsing		7-5-2018			7-5-2018			7-5-2018		
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>										
Chloride	mg/l	57	57		120	120		74	74	
<b>METALEN</b>										
Vanadium [V]	µg/l	310	310 <sup>(13)</sup>		940	940 <sup>(13)</sup>		<2	<1 <sup>(14)</sup>	
Barium [Ba]	µg/l	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06
<b>OVERIG</b>										
Alkaliteit	mmol/l									

Tabel 8: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB2-1-5			W04PB615-1-4			W04PB424-1-3		
Datum		23-4-2018			23-4-2018			24-4-2018		
Filterdiepte (m -mv)		6,40 - 7,40			5,30 - 6,30			3,99 - 4,99		
Datum van toetsing		7-5-2018			7-5-2018			7-5-2018		
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>										
Chloride	mg/l	23	23		36	36		82	82	
<b>METALEN</b>										
Vanadium [V]	µg/l	41	41 <sup>(14)</sup>		35	35 <sup>(14)</sup>		65	65 <sup>(14)</sup>	
Barium [Ba]	µg/l	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06	<20	<14	-0,06
<b>OVERIG</b>										
Alkaliteit	mmol/l									

Tabel 9: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB012-1-3			W04PB731-1-2			W04PB732-1-2		
Datum		24-4-2018			19-3-2018			19-3-2018		
Filterdiepte (m -mv)		5,25 - 6,26			6,05 - 7,05			6,10 - 7,10		
Datum van toetsing		7-5-2018								
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde								
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>										
Chloride	mg/l	200	200							
<b>METALEN</b>										
Vanadium [V]	µg/l	1600	1600 <sup>(13)</sup>							
Barium [Ba]	µg/l	<20	<14	-0,06						
<b>OVERIG</b>										
Alkaliteit	mmol/l				3,0			5,6		

< : kleiner dan de detectielimiet  
 8,88 : <= Streefwaarde  
 8,88 : > Streefwaarde <= Interventiewaarde  
 >T : Groter dan Tussenwaarde  
 8,88 : > Interventiewaarde  
 13 : Indicatieve interventiewaarde wordt overschreden  
 14 : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing  
 # : verhoogde rapportagegrens  
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde  
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 10: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>					
Chloride	µg/l	100000			
<b>METALEN</b>					
Vanadium [V]	µg/l		1,2	70	
Barium [Ba]	µg/l	50	200		625

**Bijlage 4: Z-hoogtes grondwaterstanden**

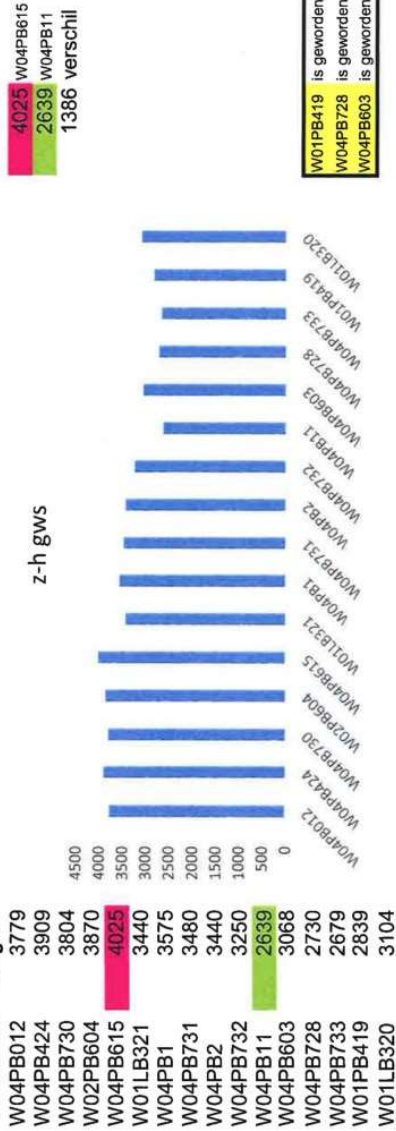
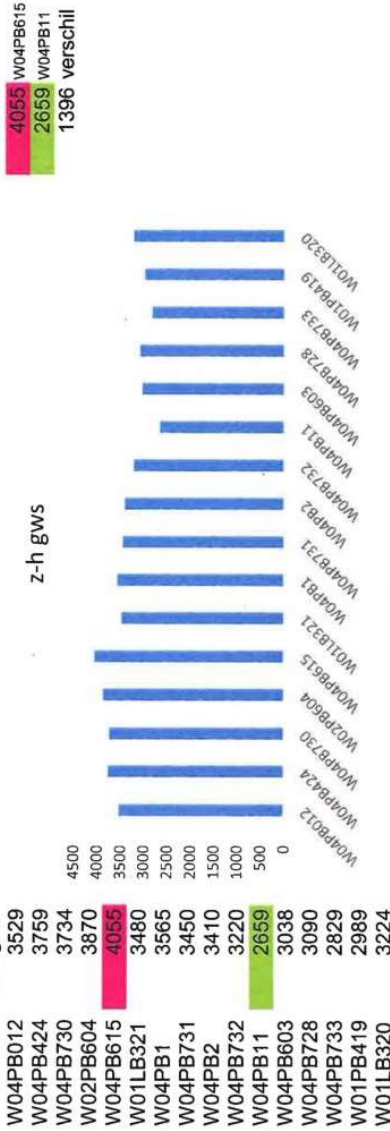
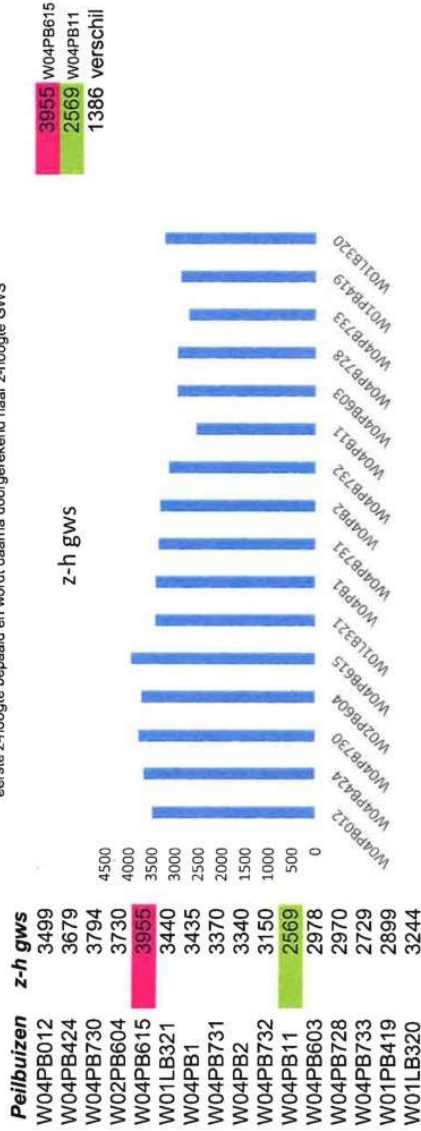
Z hoogte dekssel - bovenkant pb tot bovenkant dekssel = Z hoogte pb

GWS gemeten op					
24-4-2018					
Peilbuizen	Z-h dekssel	h dekssel-bpb	z bpb	z-h gws	
W04PB012	8749	50	8699	5200	3499
W04PB424	8949	120	8829	5150	3679
W04PB730	9014	0	9014	5220	3794
W02PB604	8670	90	8580	4850	3730
W04PB615	8795	30	8765	4810	3955
W01LB321	8450	210	8240	4800	3440
W04PB1	8795	140	8655	5220	3435
W04PB731	8560	0	8560	5190	3370
W04PB2	8390	120	8270	4930	3340
W04PB732	8390	0	8390	5240	3150
W04PB11	8179	30	8149	5580	2569
W04PB603	8208	380	7828	4850	2978
W04PB728	8470	100	8370	5400	2970
W04PB733	8179	0	8179	5450	2729
W01PB419	8179	160	8019	5120	2899
W01LB320	8854	30	8824	5580	3244

GWS gemeten op					
19-3-2018					
Peilbuizen	Z-h dekssel	h dekssel-bpb	z bpb	z-h gws	
W04PB012	8749	50	8699	5170	3529
W04PB424	8949	120	8829	5070	3759
W04PB730	9014	0	9014	5280	3734
W02PB604	8670	90	8580	4710	3870
W04PB615	8795	30	8765	4710	4055
W01LB321	8450	210	8240	4760	3480
W04PB1	8795	140	8655	5090	3565
W04PB731	8560	0	8560	5110	3450
W04PB2	8390	120	8270	4860	3410
W04PB732	8390	0	8390	5170	3220
W04PB11	8179	30	8149	5490	2659
W04PB603	8208	380	7828	4790	3038
W04PB728	8470	100	8370	5280	3090
W04PB733	8179	0	8179	5350	2829
W01PB419	8179	160	8019	5030	2989
W01LB320	8854	30	8824	5600	3224

GWS gemeten op					
13-11-2017					
Peilbuizen	Z-h dekssel	h dekssel-bpb	z bpb	z-h gws	
W04PB012	8749	50	8699	4920	3779
W04PB424	8949	120	8829	4920	3909
W04PB730	9014	0	9014	5210	3804
W02PB604	8670	90	8580	4710	3870
W04PB615	8795	30	8765	4740	4025
W01LB321	8450	210	8240	4800	3440
W04PB1	8795	140	8655	5080	3575
W04PB731	8560	0	8560	5080	3480
W04PB2	8390	120	8270	4830	3440
W04PB732	8390	0	8390	5140	3250
W04PB11	8179	30	8149	5510	2639
W04PB603	8208	380	7828	4760	3068
W04PB728	8470	100	8370	5640	2730
W04PB733	8179	0	8179	5500	2679
W01PB419	8179	160	8019	5180	2839
W01LB320	8854	30	8824	5720	3104

Z hoogte pb - gws = Z hoogte gws Om de peilbuis zit een grote pvc pijp met dekssel en op de bovenkant van het dekssel is de eerste z-hoogte bepaald en wordt daarna doorgerekend naar z-hoogte GWS



W01PB419 is geworden  
W04PB728 is geworden  
W04PB603 is geworden

**Bijlage 3 Meetrapport Tata Steel  
rapportnummer PEL20190205B, 7 maart 2019**

**Strip Products IJmuiden / Health, Safety & Environment**  
 4D.08 • 't Korenveld • Postbus 10.000 • [redacted] • IJmuiden • Nederland  
 T: [redacted] (direct) • [redacted]@tatasteelurop.eu.com  
 Tata Steel IJmuiden B.V. • Postbus 10.000 • 1970 CA IJmuiden • K.v.K. nummer 34.040.331

## 1. INLEIDING

In opdracht van [REDACTED] van de afdeling SPME SF WMA PBH zijn twee peilbuizen geplaatst ten zuidwesten van de Hoogovenzesweg. Deze twee peilbuizen en 16 andere peilbuizen rond en op het terrein van Pelt en Hooykaas zijn bemonsterd en geanalyseerd op vanadium.

Het doel van de grondwatercontrole is het vaststellen van de kwaliteit van het grondwater op de locatie, naar aanleiding van de bedrijfsactiviteiten van Pelt en Hooykaas.

In voorliggende rapportage zijn de resultaten van het onderzoek, uitgevoerd op 5, 13, 21, 25, 26, en 27 februari 2019, weergegeven. De interpretatie van de onderzoeksresultaten en de verdere advisering vindt plaats in het adviesrapport waar dit meetrapport een bijlage van zal zijn.

## 2. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Het veldwerk is uitgevoerd conform milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek AS2000. De werkzaamheden vallen onder accreditatiecertificaat L595, uitgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA). Onafhankelijkheid ten opzichte van de opdrachtgever is gewaarborgd door middel van 'interne functiescheiding'.

De bemonstering van het grondwater is uitgevoerd door [REDACTED] (veldwerker) en [REDACTED] (veldwerker).

De verklaring van accreditatie van Tata Steel SPME HSE MON en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten zoals vastgelegd op het overzicht van verrichtingen betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkende instelling.

Op 5 februari is peilbuis W08PB746-1 geplaatst en op 13 februari peilbuis W08PB747-1. De bemonstering van het grondwater van beide peilbuizen is conform de norm minimaal één week na plaatsing op 21 februari uitgevoerd door [REDACTED] (veldwerker). Het grondwater is bemonsterd voor de analyse op vanadium.

Op 25 februari is het grondwater van peilbuis: W04PB1-1, W04PB2-1, W04PB731-1 en W04PB732-1 bemonsterd voor de analyse op vanadium.

Op 26 februari is het grondwater van peilbuis: W01LB320-1, W01LB321-1, W01PB419-1, W04PB603-1, W04PB615-1, W04PB728-1, W04PB11-1 en W04PB733-1 bemonsterd voor de analyse op vanadium.

Op 27 februari is het grondwater van peilbuis: W02PB604-1, W04PB012-1, W04PB424-1 en W04PB730-1 bemonsterd voor de analyse op vanadium.

De monsters zijn voor analyse aangeboden bij het geaccrediteerde testlaboratorium van Eurofins Omegam (RvA L086).

De peilbuizen zijn afgepompt en bemonsterd met behulp van een slangenpomp. Voorafgaande aan de monsternamen is de elektrische geleidbaarheid (EG), de zuurgraad (pH) en temperatuur van het grondwater bepaald. Tevens is het grondwaterniveau gepeild en is de troebelheid bepaald.

De pH en EG metingen zijn uitgevoerd met een draagbare pH / EG meter, de PC650 van Eutech, met automatische temperatuurcorrectie. Bij de meter is een gecombineerde pH-EC-T-meter gebruikt met afzonderlijke pH- en EG-elektrodes. De pH en EG zijn gemeten bij heersende temperatuur.

Voor de pH en EG metingen geldt dat het volgende toepassingsgebied onder de accreditatie valt:

Toepassingsgebied pH:  $4,0 \leq \text{pH} \leq 10,0$

Toepassingsgebied EG:  $200 \leq \text{EG} \leq 12800 \mu\text{S/cm}$

**Opmerking:** de pH van het grondwater van de peilbuizen: W04PB731-1-4, W04PB732-1-4, W04PB728-1-4, W02PB604-1-4, W04PB730-1-4 en W04PB615-1-5 vallen buiten het geaccrediteerde toepassingsgebied:  $4,0 \leq \text{pH} \leq 10,0$ .

Op locatie is het volgende onderzoeksprogramma uitgevoerd:

Tabel 1: grondwater onderzoeksprogramma

Analyse-monster	Filterdiepte (m -mv)	Analysepakket
W08PB746-1-1	6,35 - 7,35	AS3000: Met : Vanadium
W08PB747-1-1	5,54 - 6,54	AS3000: Met : Vanadium
W04PB731-1-4	6,05 - 7,05	AS3000: Met : Vanadium
W04PB732-1-4	6,10 - 7,10	AS3000: Met : Vanadium
W04PB733-1-4	5,84 - 6,84	AS3000: Met : Vanadium
W04PB728-1-4	5,61 - 6,61	AS3000: Met : Vanadium
W01PB419-1-4	5,77 - 6,77	AS3000: Met : Vanadium
W04PB11-1-4	6,11 - 7,11	AS3000: Met : Vanadium
W04PB603-1-4	5,85 - 6,85	AS3000: Met : Vanadium
W01LB320-1-4	6,64 - 7,64	AS3000: Met : Vanadium
W01LB321-1-4	6,11 - 7,11	AS3000: Met : Vanadium
W02PB604-1-4	5,21 - 6,21	AS3000: Met : Vanadium
W04PB424-1-4	3,99 - 4,99	AS3000: Met : Vanadium
W04PB012-1-4	5,25 - 6,26	AS3000: Met : Vanadium
W04PB730-1-4	5,64 - 6,64	AS3000: Met : Vanadium
W04PB1-1-6	6,06 - 7,06	AS3000: Met : Vanadium
W04PB2-1-6	6,40 - 7,40	AS3000: Met : Vanadium
W04PB615-1-5	5,30 - 6,30	AS3000: Met : Vanadium

### 3. Bijlage:

Bijlage 1: Een terreinoverzicht met een overzicht van de peilbuizen.

Bijlage 2: Analysecertificaten van het laboratorium met als kenmerk VBO\_W04\_001-GWM P&H

Bijlage 3: De getoetste analyseresultaten van het grondwater.

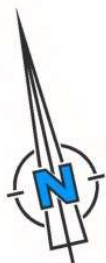
**Bijlage 1: Terreinoverzicht**



\$Bronvermelding\$

## HSE Monitoring

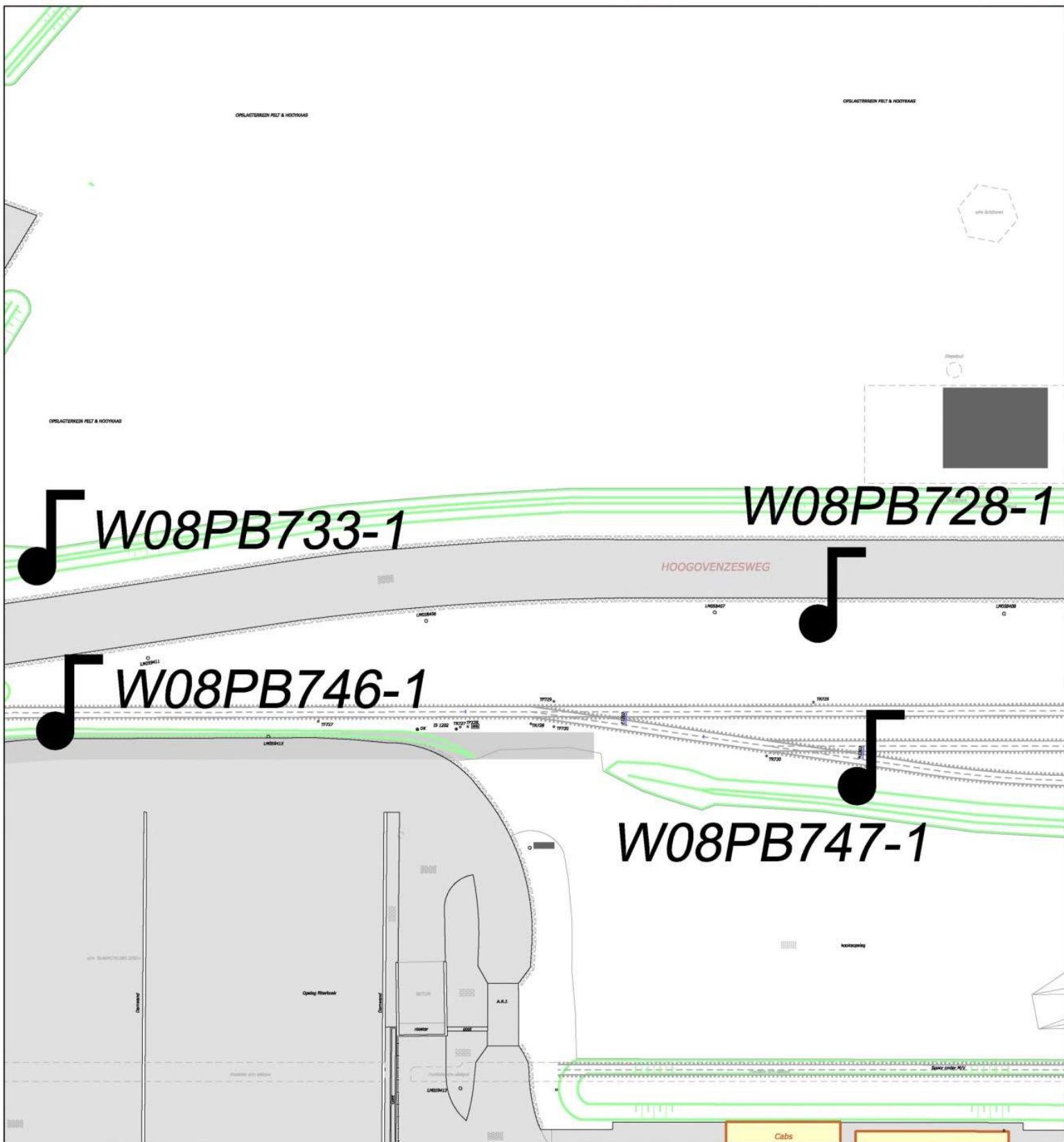




0 50m.

Overzicht gemaakt op: 7-3-2019

 = Peilbuis



Opdrachtgever:  
Werkzaamheden: **VBO\_W04\_001**

**TATA STEEL**  
Overzicht peilbuizen  
**HSE MON**



**Bijlage 2: Analysecertificaten**

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [redacted]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Ons kenmerk : Project 861353  
Validatieref. : 861353\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode : NDHC-UBUF-KFIX-SVDU  
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 28 februari 2019

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[redacted]  
[redacted]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[redacted] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [redacted]  
[redacted]@eurofins.com  
www.eurofins.nl

IBAN [redacted]  
[redacted]  
KvK nr. 34215654

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 861353  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

Monsterreferenties  
5893348 = W08PB746-1-1  
5893349 = W08PB747-1-1

Opgegeven bemonsteringsdatum :	21/02/2019	21/02/2019
Ontvangstdatum opdracht :	21/02/2019	21/02/2019
Startdatum :	21/02/2019	21/02/2019
Monstercode :	5893348	5893349
Matrix :	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)	µg/l	270	< 2
----------------	------	-----	-----

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

Project code	:	861353
Project omschrijving	:	VBO_W04_001-GWM P&H
Opdrachtgever	:	Tata Steel Health Safety and Environment

---

**Analysemethoden in Grondwater (AS3000)****AS3000**

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Vanadium (V) : Conform AS3150 prestatieblad 1 en conform NEN-EN-ISO 17294-2

---

Tata Steel Health Safety and Environment  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 10000  
1970 CA IJMUIDEN

Uw kenmerk : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Ons kenmerk : Project 863231  
Validatieref. : 863231\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: YEAW-BDPG-IAJN-KUTH  
Bijlage(n) : 6 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 4 maart 2019

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.  
H.J.E. Wenckbachweg 120  
[REDACTED] Amsterdam-Duivendrecht  
Nederland

T [REDACTED]  
[REDACTED]@eurofins.com  
www.eurofins.nl

IBAN [REDACTED]  
[REDACTED]  
KvK nr. 34215654

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 863231  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5898249 = W01LB320-1-4

5898250 = W01LB321-1-4

5898251 = W01PB419-1-4

Opgegeven bemonsteringsdatum :	26/02/2019	26/02/2019	26/02/2019
Ontvangstdatum opdracht :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Startdatum :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Monstercode :	5898249	5898250	5898251
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)	µg/l	< 2	3,0	4,9
----------------	------	-----	-----	-----

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 863231  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5898252 = W02PB604-1-4

5898253 = W04PB012-1-4

5898254 = W04PB11-1-4

Opgegeven bemonsteringsdatum :	27/02/2019	27/02/2019	26/02/2019
Ontvangstdatum opdracht :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Startdatum :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Monstercode :	5898252	5898253	5898254
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)	µg/l	190	20	< 2
----------------	------	-----	----	-----

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 863231  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

Monsterreferenties  
 5898255 = W04PB1-1-6  
 5898256 = W04PB2-1-6  
 5898257 = W04PB424-1-4

Opgegeven bemonsteringsdatum :	25/02/2019	25/02/2019	27/02/2019
Ontvangstdatum opdracht :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Startdatum :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Monstercode :	5898255	5898256	5898257
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)	µg/l	< 2	28	42
----------------	------	-----	----	----

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 863231  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5898258 = W04PB603-1-4

5898259 = W04PB615-1-5

5898260 = W04PB728-1-4

Opgegeven bemonsteringsdatum :	26/02/2019	26/02/2019	26/02/2019
Ontvangstdatum opdracht :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Startdatum :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Monstercode :	5898258	5898259	5898260
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)	µg/l	< 2	45	330
----------------	------	-----	----	-----

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 863231  
 Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
 Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

## Monsterreferenties

5898261 = W04PB730-1-4

5898262 = W04PB731-1-4

5898263 = W04PB732-1-4

Opgegeven bemonsteringsdatum :	27/02/2019	25/02/2019	25/02/2019
Ontvangstdatum opdracht :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Startdatum :	27/02/2019	27/02/2019	27/02/2019
Monstercode :	5898261	5898262	5898263
Matrix :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)	µg/l	1600	5100	1000
----------------	------	------	------	------

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 863231  
Project omschrijving : VBO\_W04\_001-GWM P&H  
Opdrachtgever : Tata Steel Health Safety and Environment

Monsterreferenties  
5898264 = W04PB733-1-4

Opgegeven bemonsteringsdatum : 26/02/2019  
Ontvangstdatum opdracht : 27/02/2019  
Startdatum : 27/02/2019  
Monstercode : 5898264  
Matrix : Grondwater

## Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S vanadium (V)  $\mu\text{g/l}$  270

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 863231
Project omschrijving	: VBO_W04_001-GWM P&H
Opdrachtgever	: Tata Steel Health Safety and Environment

**Analysemethoden in Grondwater (AS3000)**

## AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Vanadium (V) : Conform AS3150 prestatieblad 1 en conform NEN-EN-ISO 17294-2

### **Bijlage 3: Getoetste analyseresultaten**

Tabel 1: Zintuiglijk waargenomen bijzonderheden

Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
W08PB746	7,50	0,00 - 0,50	Zand	Opmerking ophoging 40 cm +mv
		1,50 - 2,00	Zand	zwak grindhoudend
		4,00 - 4,50	Zand	zwak grindhoudend, zwak slakhoudend, matige , geen olie-water reactie
		5,00 - 5,50	Zand	zwak teelaardehoudend, Sludge
		5,50 - 6,00	Zand	zwak teelaardehoudend, Sludge
		6,00 - 6,50	Zand	geen , Sludge
		6,50 - 7,00	Zand	Sludge
		7,00 - 7,50	Zand	Sludge
W08PB747	7,00	0,00 - 0,15	Zand	volledig teelaarde, sterk wortelhoudend
		0,15 - 0,50	Zand	uiterst teelaardehoudend
		1,50 - 2,00	Zand	zwak roesthoudend
		2,00 - 2,50	Zand	zwak kleihoudend
		2,50 - 3,00	Zand	matig kleihoudend
		3,70 - 4,00	Zand	geen
		4,00 - 4,50	Zand	geen
		4,50 - 5,00	Zand	geen
		5,00 - 5,50	Zand	geen
		5,50 - 6,00	Zand	matig schelphoudend, geen
		6,00 - 7,00	Zand	matig schelphoudend, geen

Tabel 2: Metingen grondwater

Watermonster	Filterdiepte (m -mv)	Grondwater-stand (m -mv)	pH (-)	EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
W08PB746-1-1	6,35 - 7,35	5,12	9,8	986	67
W08PB747-1-1	5,54 - 6,54	5,05	7,5	893	16
W04PB731-1-4	6,05 - 7,05	4,59	11,8*	924	1,0
W04PB732-1-4	6,10 - 7,10	4,83	12,2*	1470	1,9
W04PB733-1-4	5,84 - 6,84	5,13	9,9	1200	19
W04PB728-1-4	5,61 - 6,61	5,14	10,8*	627	47
W01PB419-1-4	5,77 - 6,77	5,22	8,2	625	0,5
W04PB11-1-4	6,11 - 7,11	5,17	8,0	1010	1,2
W04PB603-1-4	5,85 - 6,85	4,97	7,6	1770	2,7
W01LB320-1-4	6,64 - 7,64	4,98	7,8	675	0,1
W01LB321-1-4	6,11 - 7,11	4,59	7,6	734	0,4
W02PB604-1-4	5,21 - 6,21	4,77	11,0*	771	1,6
W04PB424-1-4	3,99 - 4,99	4,58	9,3	1310	1,1
W04PB012-1-4	5,25 - 6,26	4,35	8,1	1050	1,1
W04PB730-1-4	5,64 - 6,64	4,64	11,3*	1010	0,5
W04PB1-1-6	6,06 - 7,06	4,89	7,9	1390	2,0
W04PB2-1-6	6,40 - 7,40	4,52	9,8	477	78
W04PB615-1-5	5,30 - 6,30	4,64	10,2*	410	13

\*Deze waarden vallen buiten het geaccrediteerde toepassingsgebied.

Tabel 3: Monsterselectie

Analyse-monster	Filterdiepte (m -mv)	Analysepakket
W08PB746-1-1	6,35 - 7,35	AS3000: Met : Vanadium
W08PB747-1-1	5,54 - 6,54	AS3000: Met : Vanadium
W04PB731-1-4	6,05 - 7,05	AS3000: Met : Vanadium
W04PB732-1-4	6,10 - 7,10	AS3000: Met : Vanadium
W04PB733-1-4	5,84 - 6,84	AS3000: Met : Vanadium
W04PB728-1-4	5,61 - 6,61	AS3000: Met : Vanadium
W01PB419-1-4	5,77 - 6,77	AS3000: Met : Vanadium
W04PB11-1-4	6,11 - 7,11	AS3000: Met : Vanadium
W04PB603-1-4	5,85 - 6,85	AS3000: Met : Vanadium
W01LB320-1-4	6,64 - 7,64	AS3000: Met : Vanadium
W01LB321-1-4	6,11 - 7,11	AS3000: Met : Vanadium
W02PB604-1-4	5,21 - 6,21	AS3000: Met : Vanadium
W04PB424-1-4	3,99 - 4,99	AS3000: Met : Vanadium
W04PB012-1-4	5,25 - 6,26	AS3000: Met : Vanadium
W04PB730-1-4	5,64 - 6,64	AS3000: Met : Vanadium
W04PB1-1-6	6,06 - 7,06	AS3000: Met : Vanadium
W04PB2-1-6	6,40 - 7,40	AS3000: Met : Vanadium
W04PB615-1-5	5,30 - 6,30	AS3000: Met : Vanadium

Tabel 4: Overschrijdingstabel grondwater

Watermonster	Filterdiepte (m -mv)	> S (+index)	> I (+index)
W08PB746-1-1	6,35 - 7,35	-	-
W08PB747-1-1	5,54 - 6,54	-	-
W04PB731-1-4	6,05 - 7,05	-	-
W04PB732-1-4	6,10 - 7,10	-	-
W04PB733-1-4	5,84 - 6,84	-	-
W04PB728-1-4	5,61 - 6,61	-	-
W01PB419-1-4	5,77 - 6,77	-	-
W04PB11-1-4	6,11 - 7,11	-	-
W04PB603-1-4	5,85 - 6,85	-	-
W01LB320-1-4	6,64 - 7,64	-	-
W01LB321-1-4	6,11 - 7,11	-	-
W02PB604-1-4	5,21 - 6,21	-	-
W04PB424-1-4	3,99 - 4,99	-	-
W04PB012-1-4	5,25 - 6,26	-	-
W04PB730-1-4	5,64 - 6,64	-	-
W04PB1-1-6	6,06 - 7,06	-	-
W04PB2-1-6	6,40 - 7,40	-	-
W04PB615-1-5	5,30 - 6,30	-	-

> S : > Streefwaarde  
 > I : > Interventiewaarde  
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

Tabel 5: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W08PB746-1-1			W08PB747-1-1			W04PB731-1-4		
Datum		21-2-2019			21-2-2019			25-2-2019		
Filterdiepte (m -mv)		6,35 - 7,35			5,54 - 6,54			6,05 - 7,05		
Datum van toetsing		7-3-2019			7-3-2019			7-3-2019		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>METALEN</b>										
Vanadium	µg/l	270	270 <sup>(13)</sup>		<2	<1 <sup>(14)</sup>		5100	5100 <sup>(13)</sup>	

Tabel 6: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB732-1-4			W04PB733-1-4			W04PB728-1-4		
Datum		25-2-2019			26-2-2019			26-2-2019		
Filterdiepte (m -mv)		6,10 - 7,10			5,84 - 6,84			5,61 - 6,61		
Datum van toetsing		7-3-2019			7-3-2019			7-3-2019		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>METALEN</b>										
Vanadium	µg/l	1000	1000 <sup>(13)</sup>		270	270 <sup>(13)</sup>		330	330 <sup>(13)</sup>	

Tabel 7: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W01PB419-1-4			W04PB11-1-4			W04PB603-1-4		
Datum		26-2-2019			26-2-2019			26-2-2019		
Filterdiepte (m -mv)		5,77 - 6,77			6,11 - 7,11			5,85 - 6,85		
Datum van toetsing		7-3-2019			7-3-2019			7-3-2019		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>METALEN</b>										
Vanadium	µg/l	4,9	4,9 <sup>(14)</sup>		<2	<1 <sup>(14)</sup>		<2	<1 <sup>(14)</sup>	

Tabel 8: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W01LB320-1-4			W01LB321-1-4			W02PB604-1-4		
Datum		26-2-2019			26-2-2019			27-2-2019		
Filterdiepte (m -mv)		6,64 - 7,64			6,11 - 7,11			5,21 - 6,21		
Datum van toetsing		7-3-2019			7-3-2019			7-3-2019		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>METALEN</b>										
Vanadium	µg/l	<2	<1 <sup>(14)</sup>		3,0	3,0 <sup>(14)</sup>		190	190 <sup>(13)</sup>	

Tabel 9: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB424-1-4			W04PB012-1-4			W04PB730-1-4		
Datum		27-2-2019			27-2-2019			27-2-2019		
Filterdiepte (m -mv)		3,99 - 4,99			5,25 - 6,26			5,64 - 6,64		
Datum van toetsing		7-3-2019			7-3-2019			7-3-2019		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>METALEN</b>										
Vanadium	µg/l	42	42 <sup>(14)</sup>		20	20 <sup>(14)</sup>		1600	1600 <sup>(13)</sup>	

Tabel 10: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		W04PB1-1-6			W04PB2-1-6			W04PB615-1-5		
Datum		25-2-2019			25-2-2019			26-2-2019		
Filterdiepte (m -mv)		6,06 - 7,06			6,40 - 7,40			5,30 - 6,30		
Datum van toetsing		7-3-2019			7-3-2019			7-3-2019		
Monsterconclusie										
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
<b>METALEN</b>										
Vanadium	µg/l	<2	<1 <sup>(14)</sup>		28	28 <sup>(14)</sup>		45	45 <sup>(14)</sup>	

<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Streefwaarde
8,88	: > Streefwaarde <= Interventiewaarde
>I	: Groter dan Tussenwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
13	: Indicatieve interventiewaarde wordt overschreden
14	: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: $(GSSD - S) / (I - S)$

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 11: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
<b>METALEN</b>					
Vanadium	µg/l		1,2	70	

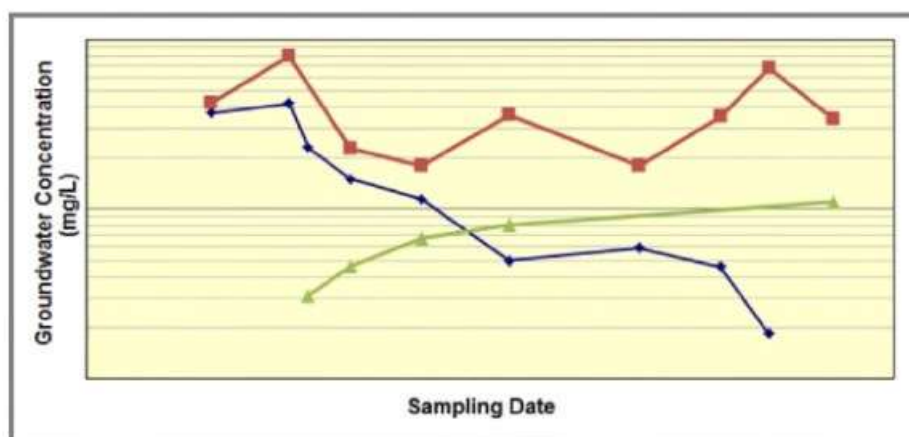
## **Bijlage 4 Mann-Kendall toolkit**

# GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

For Constituent Trend Analysis

## USER'S MANUAL

Version 1.0  
November 2012



# **Software User's Manual GSI Mann-Kendall Toolkit**

**For Constituent Trend Analysis  
Version 1**

---

**GSI Environmental Inc.**

**Copyright © 2012  
GSI Environmental Inc.  
All rights reserved.**

Produced in the United States of America.

This manual and the associated software product are made available "as is." Considerable care has been exercised in preparing this manual and software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

Microsoft Excel is a registered trademark  
of Microsoft Corporation in the USA and/or other countries.

Groundwater Services, Inc.  
d/b/a GSI Environmental Inc.  
2211 Norfolk, Suite 1000  
Houston, Texas 77098-4054

[www.gsi-net.com](http://www.gsi-net.com)

(713) 522-6300 (713) 522-8010 (fax)

# **GSI Mann-Kendall Toolkit User's Manual**

**Version 1.0  
GSI Environmental Inc.**

## **TABLE OF CONTENTS**

<b>Section</b>	<b>Page No.</b>
1.0 Introduction .....	1
2.0 Technical Description .....	3
2.1 Trend Analysis.....	3
2.2 Handling Non-Detects Results for Concentrations .....	6
2.3 Choosing the Time Frame of the Analysis .....	6
2.4 Example of Classification of Concentration Trend at a Single Groundwater Monitoring Point.....	7
2.5 Evaluation of Overall Plume Stability Based Upon Individual Well Analyses.....	7
3.0 Steps for Data Entry in GSI Mann-Kendall Toolkit .....	10
4.0 Output of GSI Mann-Kendall Toolkit.....	12
5.0 Troubleshooting And Other Practical Tips .....	13
6.0 References .....	16

## 1.0 INTRODUCTION

The *GSI Mann-Kendall Toolkit* is an easy-to-use spreadsheet system for analyzing time-series groundwater monitoring data to quantitatively determine if the measured concentrations of a chemical are increasing, decreasing, or stable over time, based upon use of the Mann-Kendall statistical method. The software can be applied to data from monitoring points for which groundwater sampling and testing have been conducted at multiple episodes over time (i.e., time-series sampling) to evaluate the concentration trend of each chemical at each monitoring location.

Analysis of the trend of constituent concentrations in affected groundwater plumes has many applications in groundwater plume management and remediation. Many regulatory programs require the demonstration of groundwater plume control or stability to confirm protective conditions. Monitored Natural Attenuation (MNA) is increasingly being used as a remedy for cleanup actions at sites with affected soils and/or groundwater. A primary line of evidence supporting MNA as a remedy is demonstration of a stable or shrinking plume condition, based upon historical monitoring data (ASTM 2004; USEPA 1999). Evidence for the discontinuation of extraction-based remedies often includes demonstration of stable or shrinking plumes after shut-down of extraction systems. Formal evaluation of plume stability can be accomplished using a variety of statistical methods, of which the Mann-Kendall protocol is one of the most commonly used and widely applicable tools.

The Mann-Kendall analysis is a non-parametric statistical procedure that is used for analyzing trends in data over time (Gilbert, 1987). Nonparametric methods require no assumptions regarding the underlying statistical distribution of the data. Accordingly, the Mann-Kendall test neither requires a specific statistical distribution of the data, nor is the test sensitive to the sampling interval over which the monitoring data are collected. The outcome of the procedure depends on the ranking of individual data points and not the overall magnitude of the data points. Therefore, the Mann-Kendall procedure can be used for data sets that include irregular sampling intervals, data below the detection limit, and trace or missing data. The approach is particularly advantageous in cases where outliers in the data could produce biased estimates using parametric trend analysis. The method may be applied to track data trends for purpose of groundwater compliance monitoring, site assessment, and monitoring of the performance of groundwater corrective actions (USEPA, 2009).

Although concentration trend analysis is a useful and necessary step for many groundwater remediation programs, until now, very few software tools have been available to perform trend analysis, e.g., the Monitoring and Remediation Optimization System (MAROS) (Aziz et al., 2003; AFCEE, 2004), Geostatistical Temporal/Spatial (GTS) Optimization Algorithm (Cameron and Hunter, no date; Hunter, 2011), and 3-Tiered Monitoring Optimization (3TMO) tool (Hunter, 2011). Although technically robust, these tools may require a more significant time investment and a larger quantity of monitoring data than may prove practical at many sites.

The *GSI Mann-Kendall Toolkit* has been developed by GSI Environmental Inc., as a free, simple, easy-to-use software tool to help environmental professionals efficiently conduct concentration trend analyses for any groundwater constituent. Programmed in the Microsoft® Excel spreadsheet environment, the software employs the same Mann-Kendall plume stability methodology that was previously developed for the MAROS software (Aziz et al., 2003; AFCEE, 2004). This software tool can be used to demonstrate the plume stability condition (expanding, stable, or decreasing) and track the progress of remediation efforts, in a quantitative and consistent manner for consideration by both site managers and regulatory personnel.

This User's Manual provides step-by-step instructions on use of this software, including data entry, processing, and interpretation.

## 2.0 TECHNICAL DESCRIPTION

### 2.1 Trend Analysis

The *GSI Mann-Kendall Toolkit* utilizes the methodology for statistical analysis of concentration trends that was initially incorporated in the MAROS software (Aziz et al., 2003; AFCEE, 2004) and is discussed in further detail in Aziz et al., 2003. The Mann-Kendall test for trend analysis, as coded in this Toolkit, relies on three statistical metrics (Aziz et al., 2003), as follows:

- **The 'S' Statistic:** Indicates whether concentration trend vs. time is generally decreasing (negative S value) or increasing (positive S value).
- **The Confidence Factor (CF):** The CF value modifies the S Statistic calculation to indicate the degree of confidence in the trend result, as in "Decreasing" vs. "Probably Decreasing" or "Increasing" vs. "Probably Increasing." Additionally, if the confidence factor is quite low, due either to considerable variability in concentrations vs. time or little change in concentrations vs. time, the CF is used to apply a preliminary "No Trend" classification, pending consideration of the COV.
- **The Coefficient of Variation (COV):** The COV is used to distinguish between a "No Trend" result (significant scatter in concentration trend vs. time) and a "Stable" result (limited variability in concentration vs. time) for datasets with no significant increasing or decreasing trend (e.g. low CF).

The rules applied by the GSI Mann-Kendall Toolkit to classify plume concentration trends were developed based upon empirical analysis of hundreds of affected groundwater plumes, as discussed in Aziz et al., 2003. Further detail on the calculation process is provided below.

#### 2.1.1 The 'S' Statistic

As illustrated in Figure 1, the 'S' statistic is the sum of the differences between sequential sampling events, for the full population of sampling events conducted at a single sampling location (e.g., a monitoring well) for a selected chemical constituent (e.g., benzene). For example, if the concentration measured in Event 2 is greater than the concentration measured in Event 1, the corresponding 'S' score is "+1"; if it is less than Event 1, the score is "-1"; and if it is equal to Event 1, the score is "0." The results of each sampling event are compared to the results of all prior sampling events at that sampling location using the matrix approach shown on Figure 1. The points for each event are then totaled to derive the S Statistic for that well and that constituent over the time period of the selected sampling episodes.

A value of S greater than 0 indicates an increasing trend, while a value of S less than 0 indicates a decreasing trend subject to further modification based on the CF and the COV. The S statistic indicates the *direction* of the trend (increasing or decreasing), while the *strength* of the trend is characterized by the CF, as described below. Furthermore, if the degree of confidence regarding an increasing or decreasing trend is insufficient (due

either to considerable variability in concentrations vs. time or little change in concentrations vs. time), the *S* Statistic result is re-classified as "No Trend."

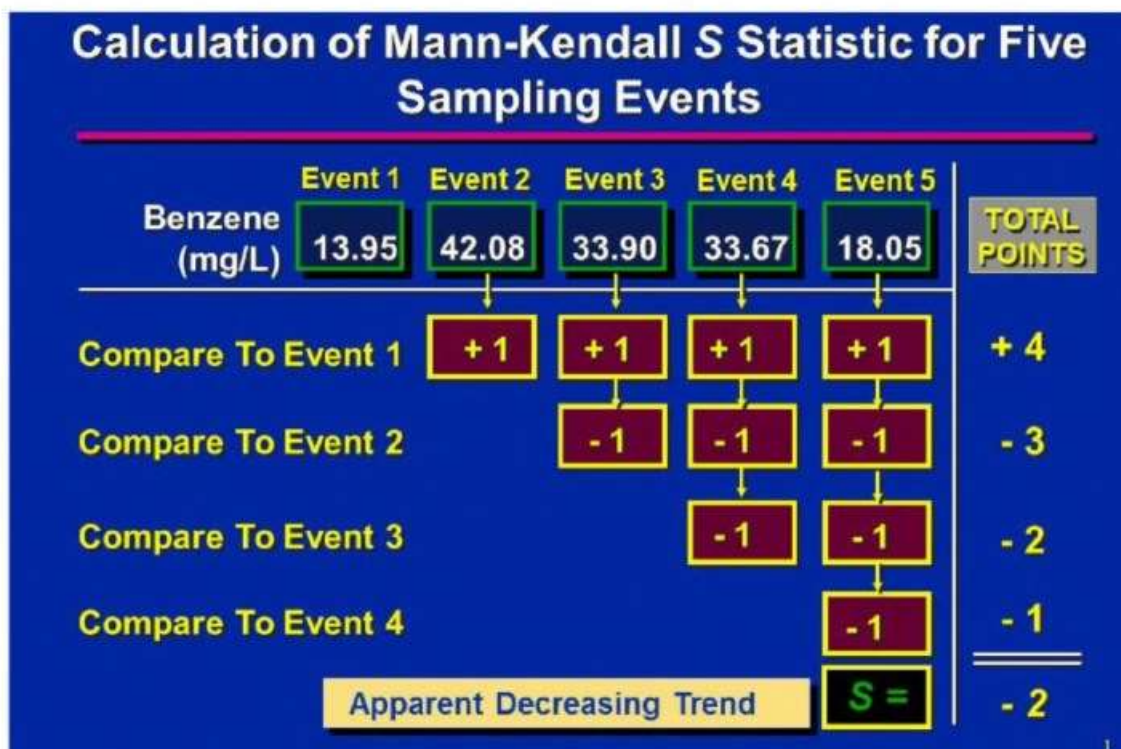


Figure 1: Example Computation of the Mann-Kendall '*S*' Statistic.

### 2.1.2 Confidence Factor

In order to test the validity and strength of the trend indicated by the *S* Statistic, the GSI Mann-Kendall Toolkit also calculates the CF. As applied in the *GSI Mann-Kendall Toolkit*, the calculation of the CF value represents a minor modification of the approach to the Mann-Kendall test for trend, as published in Gilbert (1987) and elsewhere. Results for the conventional Mann-Kendall test include the designations of "No Trend," "Increasing," or "Decreasing" for the chemical concentration vs. time at a given sampling location (e.g., well). However, in order to develop a finer resolution of outcomes, consistent with the methodology set forth for the MAROS software (Aziz et al., 2003; AFCEE, 2004), the GSI Mann-Kendall Toolkit uses the Confidence Factor to identify less certain conditions that may correspond to "Probably Increasing" or "Probably Decreasing," depending on the level of confidence in the calculation.

Technically, the CF is the measure of confidence for *rejecting* the null hypothesis of "no trend" vs. time. The null hypothesis ( $H_0$ ) states that the dataset shows no distinct linear trend over time. The Mann-Kendall method tests  $H_0$  against the alternative hypothesis ( $H_A$ ), i.e., that the data *do* show a trend over the specified time period. The probability ( $p$ ) of accepting  $H_0$  is determined from the Mann-Kendall table of probabilities (included

in the software), which are based on the number of sample events ( $n$ , for  $4 \leq n \leq 40$ ) and the absolute value of  $S$ ,  $p$  is the probability of obtaining a value of  $S$  equal to or greater than the calculated value for  $n$  events when no trend is present. In the GSI Mann-Kendall Toolkit,  $H_0$  is rejected when  $p < 0.1$  (corresponding to  $\alpha = 0.1$ , i.e. below a 90% CF).

The Toolkit defines the CF as  $(1 - p)\%$ . The CF is inversely proportional to  $p$  (higher for lower  $p$  values) and directly proportional to both  $S$  and  $n$  (higher CF for higher  $S$  and higher  $n$ ). When  $CF > 95\%$  ( $p < 0.05$ ), the data demonstrate a strong trend, either "Increasing" or "Decreasing" trends. When the CF falls between 90 to 95% ( $0.1 > p > 0.05$ ), the  $H_0$  is rejected and a trend is indicated; however, due to the lower confidence in the trend, the qualifier "Probably" is applied, as in "Probably Increasing" or "Probably Decreasing." If the CF is less than 90% ( $p > 0.1$ ), the  $H_0$  is accepted and either a "No Trend" condition or a "Stable" condition is indicated, depending on the COV, as described below.

### **2.1.3 Coefficient of Variation**

The COV for the dataset is the standard deviation divided by the mean. The COV, provides a general indicator of the degree of variability in the concentrations at a particular monitoring location over time. The GSI Mann-Kendall Toolkit uses the COV of the sample data set for each constituent at each well to distinguish between a "Stable" plume condition (relatively constant concentration in well vs. time) and a "No Trend" condition (highly variable concentrations vs. time) for datasets with no significant increasing or decreasing trend (see Aziz et al., 2003). Depending on the values of the  $S$  Statistic and the COV, sampling locations that exhibit a low CF ( $CF < 90\%$ ) are designated as either 'Stable' ( $S \leq 0$  and  $COV < 1$ ) or 'No Trend' ( $COV \geq 1$ ) (see Table 1 below).

### **2.1.4 Classification of Concentration Trend at Sampling Point**

By using the metrics described above, the concentration trend at each monitoring location can be matched to 1 of 6 categories: Increasing, Decreasing, Probably Increasing, Probably Decreasing, Stable, or No Trend.

**Table 1: Statistical Metrics Used in GSI Mann-Kendall Toolkit**

<b>S Statistic</b>	<b>Confidence In Trend</b>	<b>Trend</b>
$S > 0$	$CF > 95\%$	<i>Increasing</i>
$S > 0$	$95\% \geq CF \geq 90\%$	<i>Probably Increasing</i>
$S > 0$	$CF < 90\%$	<i>No Trend</i>
$S \leq 0$	$CF < 90\%$ and $COV \geq 1$	<i>No Trend</i>
$S \leq 0$	$CF < 90\%$ and $COV < 1$	<i>Stable</i>
$S < 0$	$95\% \geq CF \geq 90\%$	<i>Probably Decreasing</i>
$S < 0$	$CF > 95\%$	<i>Decreasing</i>

Source: Aziz et al. (2003).

Note: The user can identify two other categories of data: ND = Dataset where all values are non-detect, and N/A = locations with < 4 sample results.

In practical terms, the Mann-Kendall analysis may be applied to determine if plume concentrations are increasing or not increasing vs. time. In this regard, the outcomes "No Trend," "Stable," "Probably Decreasing," and "Decreasing" all indicate a non-increasing condition, while "Increasing" or "Probably Increasing" are the only outcomes that are indicative of increasing concentrations over time at the monitoring location.

(Note: Datasets with less than 4 sample results should not be included in the Toolkit. The User may flag these datasets with a "N/A" in their records or when reporting trend results. Also, the User should identify locations that have all non-detect (ND) results and refrain from including these in the Toolkit. See discussion below.)

## **2.2 Handling Non-Detects Results for Concentrations**

The data set for a given chemical at a given sampling point may include "ND" or non-detect results, i.e., laboratory results that indicate that the chemical was not measured above a specific concentration limit (such as a reported benzene concentration of "< 0.005 mg/L" in the water sample). The User may substitute  $\frac{1}{2}$  of the value of detection limit or use another specified value for each non-detect result. The U.S. Environmental Protection Agency suggests setting all the non-detects to a common value lower than any of the detected values (USEPA, 2009). For wells in which all or a large majority of the results are non-detect for a chemical, the true concentration trend for this chemical is stable at a concentration below the detection limit. In this case, the Mann-Kendall analysis will not be informative of the true concentration trend, as the method will simply indicate the trend of the detection limits vs. time. For wells in which all or nearly all of the measured results are non-detect values, we suggest that the User simply designate such wells as "stable" or "ND" for that chemical and not rely on the Mann-Kendall analysis for that chemical in that well.

## **2.3 Choosing the Time Frame of the Analysis**

The GSI Mann-Kendall Toolkit limits the number of sampling events to 40 or less ( $n \leq 40$ ) for the combined set of sampling locations. The number of sampling episodes can

be reduced either by: i) consolidating sampling events or ii) reducing the timeframe of the analysis, as follows:

- **Consolidating Sampling Events:** Individual sampling events can be consolidated into longer time intervals by averaging the results in each time interval. For example, individual results for 40 quarterly monitoring events could be consolidated into 10 annual values [corresponding to](#) the average of the 4 quarterly values for each year. The consolidated value can correspond to the geometric mean, median, average or highest value over a specified time interval. Data consolidation can smooth (reduce the variability) in the data, but commonly provides the same Mann-Kendall result as the full dataset.
- **Reducing Timeframe of Analysis:** Dataset size can also be reduced by limiting the timeframe of the analysis. For this purpose, the User may choose to evaluate concentration trends after installation of a major remedy. If the population of monitoring wells has expanded over time, the more recent analysis may provide a more accurate characterization of present-day trends. Similarly, more recent trends may be a better predictor of future plume behavior than data from the early periods of monitoring.

## **2.4 Example of Classification of Concentration Trend at a Single Groundwater Monitoring Point**

As an example, consider a dataset with 12 sample events with an  $S$  statistic of -26. The coefficient of variation in the dataset is 0.65. In the Mann-Kendall table, for  $n = 12$  and  $|S|$  (absolute value of  $S$ ) = 26, the  $p$  value is 0.043.

Therefore:  $CF = (1 - p) = (1 - 0.043) = 0.957$  or 95.7%  
 $S = -26$   $COV = 0.65$

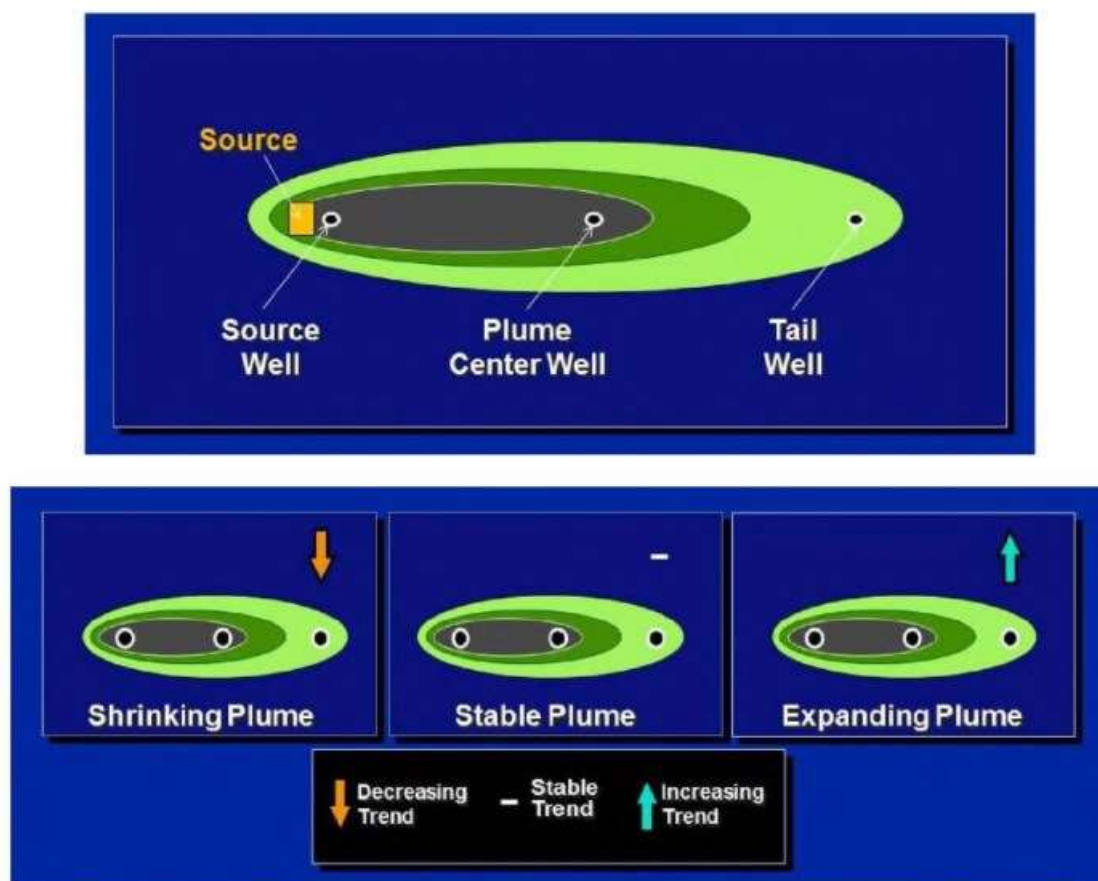
Using the classification criteria shown on Table 1 above, we have  $S < 0$ ,  $CF > 95\%$ ; consequently, the concentration trend = *Decreasing Trend*.

## **2.5 Evaluation of Overall Plume Stability Based Upon Individual Well Analyses**

Based upon Mann-Kendall analyses of concentration trends in individual wells, the overall stability condition of the affected groundwater plume may be evaluated either based on the: i) stability of the plume length or ii) stability of the plume concentrations as described below,

### **Stability of Plume Length**

The Mann-Kendall analysis of the monitoring well(s) located at the downgradient tail of the plume can be used to evaluate the stability of the measured length of the plume. Specifically, if the concentration trend in the tail well is stable, decreasing, or increasing, this same classification applies to the plume length vs. time.



**Figure 2:** Well Designations (Top Panel). Evaluating Plume Length Stability Trends.

### Stability of Plume Concentrations

The overall plume stability condition can also be characterized based upon the distribution of concentration trends observed at individual monitoring wells within 3 principal portions of the plume: source, plume center, and tail. These sectors of the plume are illustrated on Figure 2. Based upon its location, each individual monitoring well is then classified per the relevant plume sector (i.e., as a source well, plume center well, or tail well). The predominant trend observed in each plume sector is determined based upon Mann-Kendall analyses of the individual wells. The overall plume trend can then be characterized as follows (Figure 3):

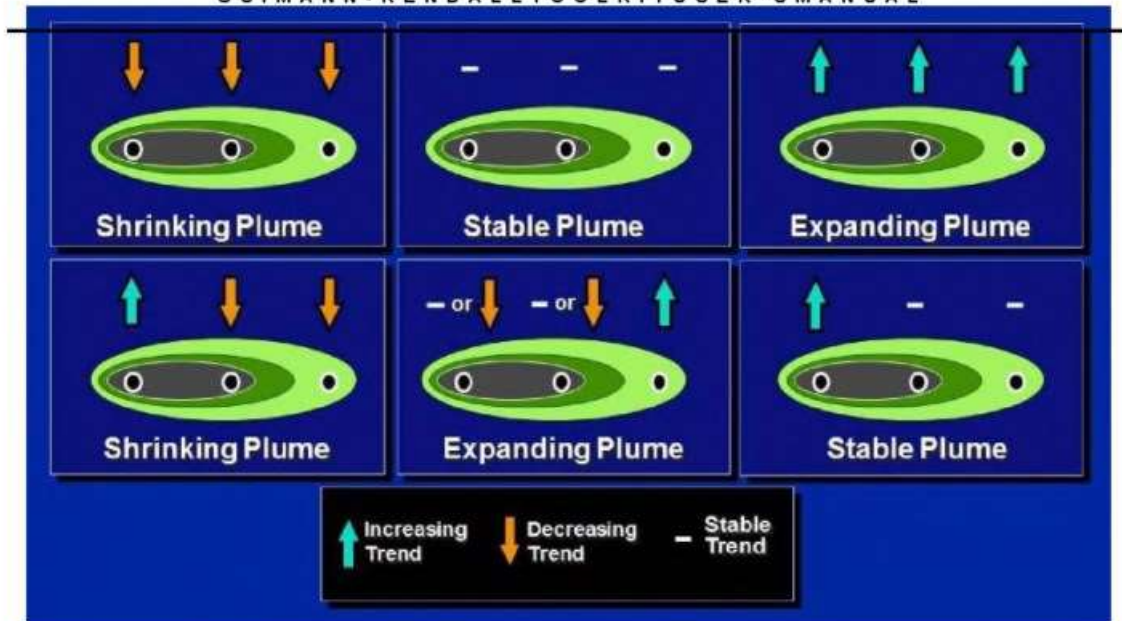


Figure 3: Evaluating Concentration Trends at Multiple Wells in a Plume.

GS ENVIRONMENTAL INC.

Houston, Texas

### 3.0 STEPS FOR DATA ENTRY IN GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

The procedure for data entry is simple and intuitive, using a data entry spreadsheet which automatically plots the data and calculates the statistical concentration trend.

**GSI MANN-KENDALL TOOLKIT**  
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: 8-Sep-11 (Step 1 (Optional))  
 Facility Name: ABC Corporation (Step 2 (Optional))  
 Conducted By: Jane Doe (Step 3 (Optional))

Job ID: 9999 (Step 4 (Optional))  
 Constituent: TCE (Step 5 (Optional))  
 Concentration Units: mg/L (Step 6 (Required))

Step 7 (Required): Well Identification

Sampling Event	Sampling Date	Mon Well 1	Mon Well 2	TCE CONCENTRATION (mg/L)			
1	2-Mar-04	37.1	7				
2	3-Aug-04	41.9	8.49				
3	2-Dec-04	13	10.7				

Step 8 (Required): Date of Sampling Event  
 Step 9 (Required): TCE Concentration

Figure 2: GSI Mann-Kendall Toolkit Data Input.

- Step 1. **Evaluation Date:** Enter the date for your Mann-Kendall analysis. (This is an optional data entry.)
- Step 2. **Facility Name:** Enter the name of the facility/site for which the analysis is being conducted. (Optional data entry.)
- Step 3. **Conducted By:** Enter the name of the person conducting the analysis. (Optional data entry.)
- Step 4. **Job ID:** Enter identification for the job for which the analysis is being conducted. (Optional data entry.)
- Step 5. **Constituent:** Enter the name of the chemical for which the concentration trend is being analyzed. (Optional data entry.)
- Step 6. **Concentration Units:** Enter the units for the concentrations (for example, mg/L, ug/L, ppm, pCi/L, etc.). (This is a required data entry. Note that the Toolkit *does not* perform a unit conversion. Units entered are used only for display purposes.)
- Step 7. **Well Identification:** Enter the name or ID of each sampling location (e.g., monitoring well). (Required data entry.)
- Step 8. **Date of Sampling Event:** Enter the date of each sampling event for each sampling location. Use short format for dates per standard date nomenclature, e.g., DD-MMM-YY. (Required data entry. Note that up to 40

data points can be entered with rows 21 to 40 added as needed automatically by the software).

- Step 9. **Chemical Concentration:** For each sampling location and each sampling date, enter the measured concentration of the chemical (or, for non-detect results, the substitution value) in the same units of measurement (e.g., mg/L, ug/L, ppm, pCi/L, etc., as specified in Step 6, in number format. (Required data entry.)

At the base on the data entry page, Notes 1 through 3 are provided explaining the calculation process. These three notes cannot be edited by the user; however, the user may insert additional notes below.

## 4.0 OUTPUT OF GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

Directly below the data entry table, the GSI Mann-Kendall Toolkit automatically generates two types of data output: i) results of the statistical calculation and ii) a graphical plot of the reported chemical concentration at each sampling point vs. time.

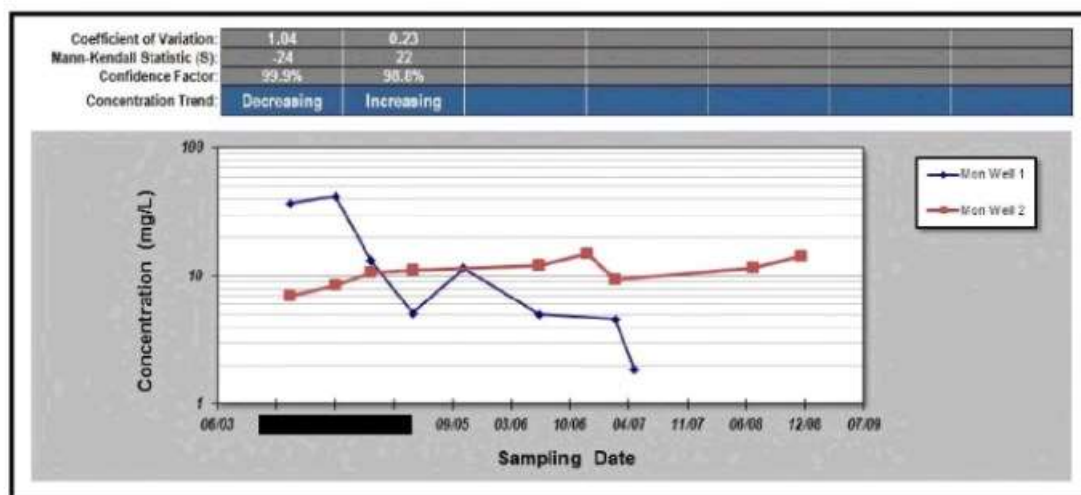


Figure 3: GSI Mann-Kendall Toolkit Results.

**Mann-Kendall Statistics:** The COV, 'S' Statistic, and CF are provided at the bottom of the data input table, along with the corresponding classification of the concentration trend, as specified in Table 1 above.

**Graphical Output:** For each sampling point, the Toolkit displays a graphical representation of the concentration versus time data. The default plot format is a semi-log plot. However, the user may modify the graph format using Microsoft Excel graph editing options.

## 5.0 TROUBLESHOOTING AND OTHER PRACTICAL TIPS

### 1. The Toolkit does not show the Confidence Factor (CF) and Concentration Trend.

At least four sampling events are needed to calculate the CF and Concentration Trend. Check to make sure you have entered at least four independent sampling events for each sampling point.

### 2. The graphical output does not show the trend for a well.

A name or ID for each sampling point is required in order for the data to be plotted on the graph. Check to make sure that you have entered a name for the sampling location.

### 3. Why can't I enter more than 40 sampling events?

The Mann-Kendall statistical methodology is not valid for more than 40 sampling events. For datasets with > 40 sample events, the user may consider combining the data into fewer sampling events by consolidating sample events into quarterly, semi-annual, or annual subsets. Options for consolidating sampling events into these time periods include using the average value, geometric mean value, or maximum concentration value for the designated time interval.

For example, 10 years of quarterly data can be averaged on an annual basis resulting in a more manageable dataset of 10 results. Data consolidation can be performed by finding the geometric mean, median, average or highest value over a specified time interval. Data consolidation can smooth (reduce the variability) in the data, but usually returns a result matching an analysis of the full dataset.

Dataset size can also be reduced by limiting the time-frame of the analysis period. The time frame can be limited by choosing data collected after installation of a major remedy or after a remedial decision document. Some wells may have been installed earlier or later in the plume life-cycle, and limitation of the data may provide results that are more comparable between wells. Consideration could also be given to whether the data were collected by the same sampling method, analysis method or analyzed by the same laboratory.

### 4. How should I handle non-detects for purpose of the Mann-Kendall analysis?

The Mann-Kendall protocol does not require any special treatment for non-detects; however, logically, the user may wish to apply a uniform rationale to the handling of non-detect values for purpose of the statistical evaluation. The U.S. Environmental Protection Agency suggests setting all the non-detects to a common value lower than any of the detected values (USEPA, 2009). Alternatively, setting non-detects equal to  $1/2$  the reported detection limit is a common approach. However, please note that using different detection limits for various non-detects, as reported by the

laboratory (e.g., detection limit of 0.005 mg/L for some sampling events vs. 0.010 mg/L for the same chemical in other sampling events) may complicate the statistical analysis, as the substituted concentrations (equal to  $1/2$  the detection limit) may appear to be changing over time, when, in fact, the concentration was consistently non-detectable.

For wells in which all or a large majority of the results are non-detect for a chemical, the true concentration trend for this chemical is stable at a concentration below the detection limit. In this case, the Mann-Kendall analysis will not be very informative of the true concentration trend, as the method will simply indicate the trend of the non-detect values vs. time. For wells in which all or nearly all of the measured results are non-detect values, we suggest that the user simply designate such wells as "stable" for that chemical and not rely on the Mann-Kendall analysis for that chemical in that well.

**5. My concentration trend appears to change over time. How can I best evaluate the actual plume behavior?**

In many cases, the Mann-Kendall analysis may provide different answers with regard to concentration trends for the full population of sampling events at a monitoring point (e.g., 10 years) vs. the more recent sampling events (e.g., last 4 years). Due to the effects of natural attenuation and active remedial actions, the concentration trend can change over time as the plume source mass is depleted. In general, the concentration trend at a given well can be expected to stabilize and then decrease over time. The Mann-Kendall analysis can be run for either the full monitoring period or just the most recent sampling episodes to help the user determine which period provides the best representation of current plume behavior.

In some cases, a downgradient monitoring point (for example at the toe of the plume) may show a strong decreased in concentration over time, based upon evaluation of the full monitoring record, but then exhibit minor increases and decreases in concentration from one sampling episode to the next in more recent sampling episodes. In such cases, the user should apply professional judgment to determine whether these recent minor increases are indicative of true plume behavior or simply a product of the natural variability of the sampling and testing process.

**6. How do I interpret results of "No Trend"?**

A statistical result of "No Trend" indicates that the concentration cannot be determined to be either increasing or decreasing over time with sufficient statistical confidence. This outcome differs from "Stable," which also indicates neither an increasing nor a decreasing trend, but with less variability in concentrations from one sampling episode to the next. However, in practical terms, if the purpose of the Mann-Kendall analysis is to determine whether the plume is increasing, stable, or decreasing over time, a "No Trend" result can be considered as evidence that the plume concentration is not increasing at the relevant sampling point, similar to a "Stable" result.

**7. I get different results for my multiple monitoring locations, some stable, some expanding, some decreasing. How do I determine an overall trend for the affected groundwater plume?**

The overall trend for the total plume area can be determined by considering the locations of the monitoring points and their Mann-Kendal results. Clearly, if all locations indicate the same result, then that result is representative for the full plume. However, when different wells exhibit different concentration trends, a spatial evaluation is required to understand the overall plume stability condition. For this purpose, monitoring points located in the plume source zone (i.e., the core concentration of the plume) should be considered separately from monitoring points located at or near the downgradient toe of the plume. With regard to potential effects on receptors located hydraulically downgradient of the affected plume area, the following simple approach may be applied to characterize the overall plume stability condition:

Source Area Wells (Plume Core Mass)	Downgradient Toe Wells (In Plume)	Downgradient Sentinel Wells (Outside of Plume)	Overall Plume Stability Condition
Increasing, Stable, or Decreasing	Decreasing	Non-Detect or Stable below Standard	<b><i>Decreasing</i></b>
Increasing, Stable, or Decreasing	Stable	Non-Detect or Stable below Standard	<b><i>Stable</i></b>
Increasing, Stable, or Decreasing	Increasing	Non-Detect or Stable below Standard	<b><i>Potentially Increasing</i></b>
Increasing, Stable, or Decreasing	Increasing	Increasing	<b><i>Increasing</i></b>

As shown, under this approach, the concentration trend at the downgradient toe of the plume will be most informative with regard to the potential risk posed by the plume of downgradient water wells or other receptors.

## 6.0 REFERENCES

AFCEE, 2004. Monitoring and Remediation Optimization Software User's Guide, Air Force Center for Engineering and the Environment.

ASTM, 2004. *Standard Guide for Remediation of Ground Water by Natural Attenuation at Petroleum Release Sites*. American Society for Testing and Materials E 1943-98 (Reapproved 2004), West Conshohocken, PA. [www.astm.org](http://www.astm.org)

■■■■, M. Ling, ■■■■, ■■■■, and ■■■■, 2003. "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans." *Ground Water* **41**(3): 355-367.

Cameron, K. and ■■■■, no date. Optimization of LTM Networks Using GTS: Statistical Approaches to Spatial and Temporal Redundancy, AFCEE. <http://www.afcee.af.mil/shared/media/document/AFD-070831-023.pdf>. Accessed July 25, 2011.

■■■■, 1987. *Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring*. New York, van Nostrand Reinhold.

■■■■ 2011. Air Force Long-Term Monitoring Optimization Tools, <http://www.frtr.gov/pdf/meetings/may11/presentations/hunter-presentation.pdf>. Accessed September 14, 2011.

USEPA, 1999. *Use of Monitored Natural Attenuation at Superfund, RCRA Corrective Action, and Underground Storage Tank Sites*. ■■■■, Directive no. 9200.4-17P, Washington DC.

USEPA, 2009. *Statistical Analysis of Groundwater Monitoring Data At RCRA Facilities Unified Guidance*, ■■■■, EPA/530/R/09-007, Washington D.C., March 2009.

## **Bijlage 5 Monitoringsprogramma 2020 - 2025**

## Bijlage 5 Monitoringsprogramma 2020 – 2025

De pH van het grondwater van de onderstaande peilbuizen wordt jaarlijks in maart in het veld vastgesteld. Het doel van de metingen is benoemd in de tabel. De resultaten worden jaarlijks gerapporteerd aan het bevoegd gezag. In 2025 volgt een beslismoment waarop op basis van de vastgestelde trends in onderlinge samenhang wordt vastgesteld of de metingen worden doorgezet en zo ja op welke wijze. De trends worden berekend met behulp van de Mann-Kendall toolkit.

Peilbuisnummer	Doel
W01LB321	referentiemeting
W04PB1	Trend van instroom vaststellen
W04PB2	Trend bij geul vaststellen
W04PB731	Trend bij geul vaststellen
W04PB732	Trend bij geul vaststellen
W04PB728	Trend op zuidelijke terreingrens vaststellen
W04PB733	Trend op zuidelijke terreingrens vaststellen
W04PB419	Trend van uitstroom vaststellen
W04PB11	Trend van uitstroom vaststellen

---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK ALMERE  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE  
T. [REDACTED]  
[REDACTED]@anteagroup.com

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2019

Niets uit deze uitgave mag worden  
verveelvoudigd en/of openbaar worden  
gemaakt door middel van druk, fotokopie,  
elektronisch of op welke wijze dan ook,  
zonder schriftelijke toestemming van de  
auteurs.