

Rapportage

Behorende bij het project:

Verkennd waterbodemonderzoek Klein Vogelenzang

Projectnummer: A11118, februari 2012

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD LEIDEN

Datum	Blz.	Versie	Status	Opsteller	Vrijgave
februari 2012	14	2	Definitief	M. Wolff 	A. Coopmans 
   				Projectnummer	Archiefcode
				A11118	rp.0201
				 Tijhuis Ingenieurs BV postbus 4084, 1620 HB Hoom Email: info@tijhuisingenieurs.nl	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Uitgevoerd onderzoek	2
2.1	Bepaling van de kwaliteit	2
2.1.1	Vooronderzoek volgens de NEN 5717	2
2.1.2	Onderzoeksstrategie	5
2.1.3	Veldwerk en laboratoriumonderzoek	6
2.1.4	Resultaten kwaliteitsbepaling	7
2.2	Bepaling hoeveelheid baggerspecie	9
2.2.1	Onderzoeksstrategie en veldwerk	9
2.2.2	Resultaten	9
3	Baggeren en aanpak waterkwaliteitsprobleem	11
4	Samenvatting, conclusie en aanbevelingen	13

Bijlagen

1	Vooronderzoek
	A. Resultaten vooronderzoek NEN 5717
	B. Rapport Fosfaatfractionering 's-Gravenkoop en Klein Vogelenzang
	C. Notitie bemonsteringsstrategie
2	Boorbeschrijvingen
3	Analysecertificaat
4	Toetsingsresultaten volgens het Besluit bodemkwaliteit:
	A. Verspreiden
	B. Toepasbaarheid als waterbodem op of in de landbodem
	C. Toepasbaarheid als waterbodem
5	Gebruikte normen Besluit bodemkwaliteit
6	Boorpunten
7	Hoeveelheidberekening

Tekeningen

A11118-S-02	Ingemeten raster
A11118-S-03	Singlebeam peiling bepaling bovenkant sliblaag
A11118-S-04	Dikte sliblaag
A11118-S-05	Kwaliteit waterbodem

1 Inleiding

Hoogheemraadschap van Rijnland (HHR) is waterkwaliteitsbeheerder van de plas Klein Vogelenzang, die onderdeel uitmaakt van de Reeuwijkse plassen. HHR is van plan een waterkwaliteitsbaggerwerk uit te voeren in de plas. Aanleiding is dat het slib sterk verrijkt is met fosfaat, waardoor het doorzicht en de waterkwaliteit slecht is. Naar verwachting komt er circa 145.000 kubieke meter baggerspecie vrij uit de plas.

Afhankelijk van de kwaliteit van het vrijkomende materiaal, heeft het voorkeur de baggerspecie buiten het plassengebied op aanliggende percelen te verwerken. Andere oplossingen zijn eventueel het afdekken van de baggerspecie of het binden van het fosfaat. Door de kwaliteit en de hoeveelheid baggerspecie te bepalen kan de keuze van de maatregel verder worden onderbouwd.

Naar aanleiding van de voorgenomen werkzaamheden heeft Tijhuis Ingenieurs BV in opdracht van HHR het verkennend waterbodemonderzoek aan de plas Klein Vogelenzang in Reeuwijk uitgevoerd.

Kwaliteitsborging

Tijhuis Ingenieurs BV is voor het uitvoeren van veldwerk voor waterbodemonderzoek gecertificeerd volgens de BRL SIKB 2000 '*Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek*' en het bijbehorende VKB protocol 2003 '*Veldwerk bij Milieuhygiënisch Waterbodemonderzoek*'. Het procescertificaat van Tijhuis Ingenieurs en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op het veldwerk ten behoeve van het bepalen van het volume baggerspecie, monsternamen en overdracht van de monsters aan een erkend laboratorium en de daarbij behorende veldwerkregistratie. Tijhuis Ingenieurs BV is als opdrachtnemer onafhankelijk van de opdrachtgever.

Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 is de bepaling van de kwaliteit en de hoeveelheid baggerspecie beschreven. In hoofdstuk 3 is beschreven welke werkzaamheden uitgevoerd moeten worden voor het baggeren van de plas. Het rapport wordt in hoofdstuk 4 afgesloten met een samenvatting, conclusie en aanbevelingen.

2 Uitgevoerd onderzoek

In het onderhavige hoofdstuk wordt ingegaan op de uitgevoerde onderzoeken. De volgende onderzoeken zijn uitgevoerd:

- ▶ bepaling kwaliteit baggerspecie,
- ▶ bepaling hoeveelheid baggerspecie,

In de onderstaande paragrafen zijn deze onderdelen verder uitgewerkt.

2.1 Bepaling van de kwaliteit

Voor bepaling van de kwaliteit van de baggerspecie is eerst een vooronderzoek uitgevoerd. Vervolgens is aan de hand van het vooronderzoek de onderzoeksstrategie bepaald, waarna het veldwerk is uitgevoerd. De analyseresultaten zijn getoetst aan het besluit bodemkwaliteit.

2.1.1 Vooronderzoek volgens de NEN 5717

Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de NEN 5717 "Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek". In het onderstaande zijn de onderdelen van de controlelijst, zoals opgenomen in bijlage A van de NEN 5717, uitgewerkt.

Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie bevindt zich in Reeuwijk en is weergegeven op tekening A11118-S01. De plas heeft een oppervlakte van 19 ha.

Achtergrondinformatie

Het Reeuwijkse plasseengebied is één van de veenplasseengebieden in Zuid-Holland. Het bestaat uit verschillende plassen en polders. De kwaliteit van het water in de Reeuwijkse plassen is nog niet optimaal. De flora en fauna is eenzijdig, de veelal verharde oevers bieden onvoldoende kans voor waterplanten, het water is troebel en regelmatig is er teveel algengroei, zodat het zwemwater niet meer veilig is.

Dit wordt veroorzaakt door een complexe combinatie van elkaar versterkende mechanismen. Een belangrijke factor is de instroom van voedingsstoffen (zoals stikstof en fosfaat) uit de omliggende polders. Deze voedingsstoffen stimuleren algengroei. Planten worden verstikt in het zuurstofarme water en kunnen niet goed groeien op de harde oevers. HHR staat voor schoon water in de regio en wil graag de waterkwaliteit in het Reeuwijkse plasseengebied verbeteren. Het einddoel is een goed functionerend watersysteem van tamelijk helder tot helder, matig begroeid, voedselarm (en dus algenarm) water met daarin vooral baars, snoek en blankvoorn, en begroeide oevers die insecten en vogels aantrekken.

De plas Klein Vogelenzang ligt midden in de Reeuwijkse Plassen. Vroeger kreeg deze plas ijzerrijk kwelwater uit naburige polders ingelaten. Gevolg is dat de plas door de jaren heen als een fosforval is gaan fungeren. Het slib in de plas is daardoor sterk verrijkt met fosfaat, naast andere voedingsstoffen. De samenstelling van de ontstane slibbodem van de plas leidt vervolgens tot zeldzaam hoge fosforgehalten in het water.

De plas wordt voornamelijk recreatief gebruikt voor varen en vissen, daarnaast wordt de plas door een beroepsvisser bevestigd. Op figuur 2.1 is de ligging van de plas weergegeven. Tevens is op de figuur de schouwpeilen weergegeven.

Figuur 2.1: Overzicht onderzoekslocatie (Bron Google Earth)



Doel waterbodemonderzoek

Het doel van het verkennend waterbodemonderzoek is verkenning van de waterbodemkwaliteit vanuit waterkwaliteitsbeheer. Een van de maatregelen kunnen baggeren van de plas zijn. Andere oplossingen zijn eventueel het afdekken van de baggerspecie of het binden van het fosfaat. Door de kwaliteit en de hoeveelheid baggerspecie te bepalen kan de keuze van de maatregel verder worden onderbouwd.

Bepaling watertypen

De plas is van het watertype 'Overige niet lintvormige watergangen'.

Waterhuishoudkundige functie.

De voornaamste functie van de plas is waterberging uit het gebied, daarnaast wordt de plas recreatief gebruikt.

Eerder uitgevoerd onderzoek

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft onderzoeksresultaten (Fosfaatfractionering 's Gravenkoop en Klein Vogelenzang, B-ware, november 2004) beschikbaar over het effect van de verandering van het inlaatwater op de interne eutrofiering in o.a. de plas Klein Vogelenzang. Het rapport is toegevoegd in bijlage 1B.

Het doel van het Hoogheemraadschap is de waterkwaliteit te verbeteren in de Reeuwijkse plassen. Op dit moment is het belangrijkste inlaatpunt de Breevaart. Het plan is om de hoeveelheid inlaatwater in de Reeuwijkse plassen te verminderen door de voormalige, diepe zandwinplas, Broekvelden/Vettenbroek als waterberging te gebruiken. Bij droogte kan het water als inlaatwater voor onder andere de plas Klein Vogelenzang gebruikt worden.

Het water uit Broekvelden/Vettenbroek zal een lager totaal N- en totaal P- concentratie en bicarbonaat gehalte hebben. De sulfaatconcentratie afkomstig uit Broekvelden/Vettenbroek is mogelijk hoger dan het water uit de Breevaart dat via een lange weg de plas Klein Vogelenzang binnenkomt.

In de waterbodem van Plas Klein Vogelenzang bevindt zich op dit moment een hoog gehalte aan ijzer gebonden fosfaat. Bij anaerobe omstandigheden vindt sulfaatreductie plaats waardoor sulfide vrijkomt. Sulfide bindt zich aan het ijzer tot onoplosbaar ijzersulfaat. Hierdoor is er minder ijzer beschikbaar om het fosfaat te binden. Het fosfaat wat grotendeels immobiel is door de binding aan het ijzer kan door een hoger sulfaatgehalte van het inlaatwater vrij komen (interne eutrofiering). Het fosfaat- en ijzergehalte in de sloten in het achterland is laag.

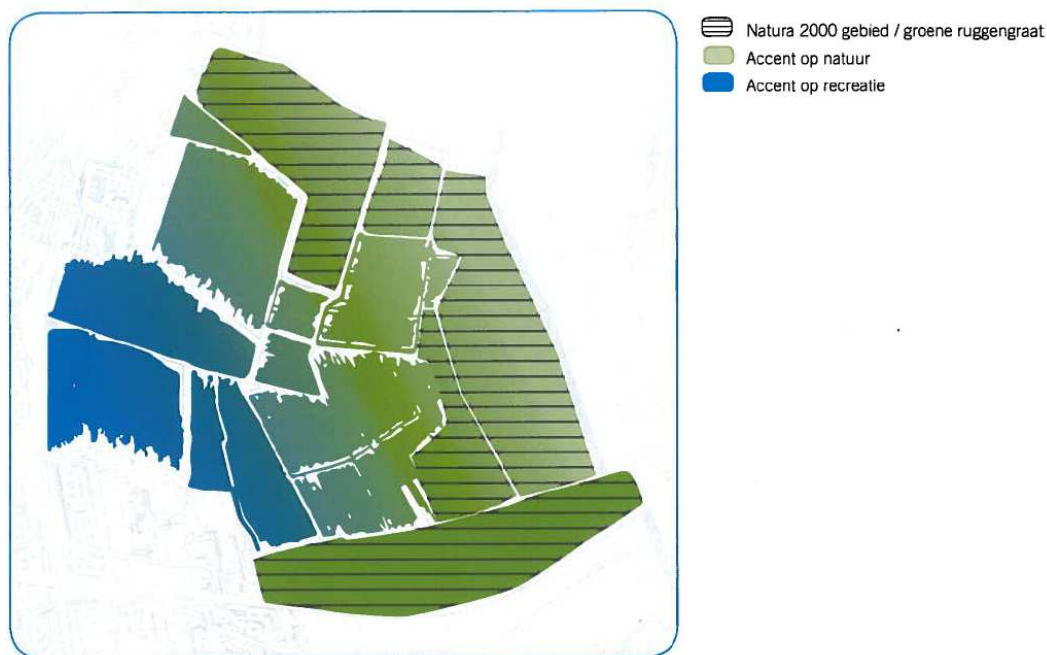
In het bovengenoemd onderzoek is de waterbodem in plas Klein Vogelenzang op drie locaties bemonsterd. Het gemeten gehalte totaal-fosfaat is 161, 314 en 325 $\mu\text{mol}/\text{gram}$ drooggewicht. Het gemeten gehalte ijzer is 700, 1380 en 1595 $\mu\text{mol}/\text{gram}$ drooggewicht.

Ten behoeve van de voorgenomen herinrichting van de oevers zijn dwarsprofielen en het talud aan de zuid- en oostzijde van de plas ingemeten. Deze resultaten zijn in de onderhavige rapportage niet meegenomen.

Ecologische waarden

Hoogheemraadschap van Rijnland heeft een informatie brochure uitgegeven genaamd 'Schoon & Mooi, Uitvoeringsplan Reeuwijkse Plassen en omstreken'. Uit onderstaande afbeelding uit de brochure blijkt dat het gebied ten oosten en zuiden van de Reeuwijkse plassen en de plas Broekvelden/Vettenbroek Natura 2000 gebieden zijn. Tevens is bekend dat in de watergangen in het achterland natuurwaarde aanwezig is (o.a. Krabbescheer).

Figuur 2.2: Overzicht Natura 2000 gebied (Bron Brochure Schoon & Mooi)



Historisch en huidige verontreinigingsbronnen

De inventarisatie van de historische en huidige verontreinigingsbronnen is verkregen via de volgende bronnen:

- ▶ Hoogheemraadschap van Rijnland
Hoogheemraadschap van Rijnland heeft geen historische onderzoeksgegevens over de chemische kwaliteit van de waterbodem beschikbaar.
- ▶ het bodemloket,
Aan de oostzijde van de plas heeft in 2009 een verkennend bodemonderzoek plaatsgevonden. De resultaten van het onderzoek hebben geen aanleiding gegeven voor nader onderzoek of sanering.
- ▶ gemeente Reeuwijk.
 - de gemeente Reeuwijk heeft geen kwaliteitsgegevens beschikbaar over de plas,
 - er zijn geen riooloverstorten die uitkomen op de plas. Alle woningen aan de plas zijn aangesloten op het drukriool.

De resultaten van deze inventarisatie zijn bijgevoegd in bijlage 1A.

Archeologische waarde en explosieven

De archeologische waarde en de aanwezigheid van explosieven zijn in het onderhavige geval niet van toepassing. Als de plas gebaggerd wordt, wordt de vaste bodem, waarin zich archeologische voorwerpen of explosieven zouden kunnen bevinden, niet verwijderd.

Stroomsnelheid, sedimentatie en erosie

Het te onderzoeken water heeft een lage stroomsnelheid, afhankelijk van de windrichting. Ook het slib verplaatst zich, naar gelang de windsnelheid en de windrichting in de plas.

Baggerwerkzaamheden

Er zijn geen gegevens bekend wanneer de laatste baggerwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

Het te baggeren profiel

Afhankelijk van de resultaten van het onderhavige onderzoek wordt het te baggeren profiel vastgesteld.

Inspectie van de onderzoekslocatie

Tijdens de locatie-inspectie zijn geen nadere bijzonderheden naar voren gekomen.

Overige relevante informatie

Vanaf de website van HHR zijn de gegevens van de plas Klein Vogelenzang achterhaald:

- ▶ primair polderwater,
- ▶ schouwpeil – 2,22 mNAP.

De gegevens zijn opgenomen in bijlage 1. Tevens is het schouwpeil van de plas Klein Vogelenzang en de omringende plassen weergegeven op figuur 2.1.

Deellocaties

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt de plas als één locatie behandeld.

Onderzoeksinspanning

De toe te passen inspanning is 'normaal'. Verwacht wordt dat de plas een homogeen verdeelde verontreinigings situatie kent.

2.1.2 Onderzoeksstrategie

De onderzoeksstrategie voor de kwaliteitbepaling van de baggerspecie is aan de hand van het vooronderzoek bepaald volgens de NEN 5720 'Strategie voor het uitvoeren van verkennend waterbodemonderzoek'.

Voor het onderhavige onderzoek is de strategie 'Overig water, niet lintvormig, normale onderzoeksinspanning (ONLN)' gevolgd. Voor het vaststellen van de indeling in monstervakken en de te verrichten boringen in de waterbodem wordt bij de gevolgde strategie gebruik gemaakt van de volgende formule:

$$am = 2\sqrt{A}$$

Waarin:

am = aantal te onderzoeken vakken (naar boven afgerond op gehele getallen),

A = oppervlakte van de te onderzoeken (deel)locatie in hectare.

Per monstervak worden 6 boringen verricht, die uiteindelijk samen één mengmonster vormen. De totale oppervlakte van de te onderzoeken plas bedraagt circa 19 hectare. Voor het bepalen van de kwaliteit worden 9 mengmonsters van de sliblaag genomen.

De resultaten van het bovenstaand is vertaald naar een notitie bemonsteringsstrategie, die is opgenomen in bijlage 1C. In bijlage 1C is tekening A1118-S-01 opgenomen met het boorplan en de ligging van de monstervakken.

2.1.3 Veldwerk en laboratoriumonderzoek

Het veldwerk en de bijbehorende veldregistraties zijn uitgevoerd volgens BRL 2000, protocol 2003. Voor aanvang van het veldwerk is aan de hand van de onderzoeksstrategie een boorplan gemaakt. De boringen zijn door middel van een raster volgens een regelmatig patroon over het monstervak verdeeld. Het veldwerk is uitgevoerd van 19 tot en met 22 december 2011 door de gecertificeerde veldwerkers A. Hoosbeek, G. Spaans en D. Holtjer. De monsters zijn 23 december 2011 ter analyse aangeboden aan het laboratorium.

Boringen

Op de aangegeven boorpunten van het boorplan zijn in totaal 54 boringen geplaatst. De plaats van de boorpunten zijn vastgelegd met RTK-GPS, gebruik makend van het 06GPS-netwerk. De boringen zijn uitgevoerd¹ met behulp van een zuigerboor en doorgezet tot 10 cm in de vaste bodem.

Zintuiglijke waarnemingen

Het opgeboorde materiaal is zintuiglijk beschreven². Daarnaast zijn tijdens de monsternamen overige relevante waarnemingen in het veld genoteerd. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2. Er zijn zintuiglijk geen bijzonderheden geconstateerd die relevant zijn voor de uitkomsten en interpretatie van het onderzoek. Er zijn geen asbestverdachte materialen in of nabij de watergang aangetroffen.

Monsternamen

Per boring is een monster genomen van de sliblaag.³ De monsters zijn gekoeld getransporteerd en opgeslagen waarna de monsters zijn overgedragen aan het laboratorium. In het laboratorium zijn de afzonderlijke steekmonsters gemengd tot 9 mengmonsters.

Laboratoriumonderzoek

De monsters zijn in een geaccrediteerd laboratorium onderzocht op het standaardpakket A van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk), bestaande uit de volgende componenten:

¹ Volgens de normen NPR 5741, NEN 5742 en NEN 5743.

² volgens de NEN 5104 en 5706

³ De bemonstering is uitgevoerd volgens de NEN 5742 en NEN 5743.

- ▶ zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink),
- ▶ polycyclische aromatisch koolwaterstoffen (PAK; 10 VROM),
- ▶ minerale olie (GC-gefractioneerd),
- ▶ polychloorbifenylen (PCB's),
- ▶ droge stof, organische stof (gloeiverlies), lutum (fractie < 2 µm).

Het analysecertificaat van het onderzoek is opgenomen in bijlage 3.

2.1.4 Resultaten kwaliteitsbepaling

De analyseresultaten zijn getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). In het Besluit bodemkwaliteit kan baggerspecie worden getoetst aan de volgende normen:

- ▶ verspreidbaarheid van baggerspecie,
- ▶ toepasbaarheid baggerspecie in of op landbodem,
- ▶ toepasbaarheid baggerspecie in oppervlaktewater.

De resultaten van de toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit zijn in bijlage 4 opgenomen en in tabel 2.1 samengevat. De gebruikte normen zijn opgenomen in bijlage 5. De toetsingsresultaten zijn weergegeven op tekening A11118-S-05.

Tabel 2.1: Samenvatting toetsingsresultaten

Monstervak	Toetsing Bbk		
	Verspreiden	Toepassen	
	(msPAF)	Op/ in landbodem	als waterbodem
1	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar
2	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A
3	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A
4	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar
5	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar
6	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A
7	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar
8	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A
9	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A

Uit tabel 2.1 blijkt dat:

- ▶ de baggerspecie in de plas Klein Vogelenzang vrij verspreidbaar is of verspreidbaar over aangrenzend perceel is conform de Bbk ,
- ▶ de baggerspecie in de monstervakken 1, 4, 5 en 7 vrij toepasbaar is op of in landbodem en vrij toepasbaar als waterbodem,
- ▶ de baggerspecie in de overige monstervakken getoetst is als klasse Wonen voor het toepassen in of op landbodem en als klasse A voor het toepassen als waterbodem.

De klasse bepalende parameters zijn de zware metalen, molybdeen, kwik, nikkel, lood en cadmium, waarbij molybdeen in alle vakken die getoetst zijn als wonen en klasse A verhoogd aanwezig is. Tevens is in monstervak 3 en 8 een verhoogd gehalte PAK aangetoond.

Bronnen voor molybdeen verontreinigingen zijn onder andere smeermiddelen, metaallegeringen, vuur- en rookvertragende additieven, anti corrosie verven, katalysatoren,

pigmenten, keramiek en als spore-element in kunstmest (bron: Bronnen van molybdeen in AVI-reststoffen, RIVM, 1998).

Geldigheidsduur en actualisatie kwalitatief waterbodemonderzoek

Een verkennend waterbodemonderzoek dat conform de NEN 5720, heeft zonder actualisatie een beperkte geldigheidsduur. In de loop van de tijd verliest een onderzoek zijn representativiteit voor de actuele milieukwaliteit van de waterbodem. Een waterbodemonderzoek dat is uitgevoerd in een dynamisch heterogeen verontreinigd watersysteem zoals een beek of rivier verliest relatief snel zijn representativiteit. Waterbodemonderzoek dat is uitgevoerd in statische homogeen verontreinigde watersystemen zoals poldersloten en grote meren zal relatief lang representatief zijn.

Geldigheidsduur kwalitatief waterbodemonderzoek

In de plas Klein Vogelenzang bevindt zich in een statisch en homogeen verontreinigd watersysteem. Dit verkennend waterbodemonderzoek heeft daarom een geldigheidsduur van 5 jaar.

De geldigheidsduur kan korter worden als gevolg van bijzondere gebeurtenissen, zoals (illegale) lozingen en/of calamiteiten en/of tussentijds baggeren. In deze gevallen dient een nieuw onderzoek plaats te vinden.

Actualisatie-onderzoek

Een waterbodemonderzoek dat niet meer geldig is, kan door een aanvullende monsterneming worden geactualiseerd. Het te actualiseren onderzoek mag niet ouder zijn dan 10 jaar. In geval van oudere onderzoeken moet een geheel nieuw onderzoek worden uitgevoerd. Bij actualisatie kan het reeds uitgevoerde onderzoek als onderdeel van het nieuwe verkennend onderzoek worden beschouwd en gerapporteerd.

Voorwaarde voor het actualiseren van eerder uitgevoerd verkennend onderzoek is dat er geen aanwijzingen zijn voor een wijziging in de tussenliggende periode in belasting met verontreinigende stoffen, wijzigingen in morfologie of dynamiek van het watersysteem, of wijzigingen in de effecten van de dynamiek van het watersysteem. Dit moet zijn aangetoond in het vooronderzoek.

De toe te passen bemonsteringsinspanning voor het actualisatie-onderzoek moet in overleg met het bevoegd gezag worden vastgesteld. In elk geval moet op minimaal 20 % van de oorspronkelijke boorlocaties opnieuw worden geboord. Verder moet de werkwijze van een actualisatie-onderzoek worden gevolgd, zoals beschreven in bijlage C van de NEN 5720.

2.2 Bepaling hoeveelheid baggerspecie

Ten behoeve van het onderhavige onderzoek is de hoeveelheid baggerspecie bepaald via echoloding en het inmeten van een raster.

2.2.1 Onderzoeksstrategie en veldwerk

Uit ervaring uit voorgaande onderzoeken, het doel van het onderzoek en in overleg met de opdrachtgever is als onderzoeksstrategie gekozen om voor het in kaart brengen van de bovenkant sliblaag elke 20 meter een dwarsprofiel in te meten met singlebeam echolood.

Het bepalen van de onderkant van de sliblaag kan akoestisch niet vanwege de verwachte bodemsamenstelling (slib op veen). De onderkant van de sliblaag is in kaart gebracht door middel van handpeilingen. De handpeilingen zijn uitgevoerd in een raster van 20x20 m.

Ter voorbereiding van het veldwerk zijn de locaties van de handpeilingen aangegeven in de achtergrond van de GPS.

Echoloding

De echoloding is op 5 december 2011 uitgevoerd door het gespecialiseerd survey-bureau Deep BV. Met behulp van een singlebeam echolood (navisound 215) is de bovenkant van de sliblaag ingemeten. Het echolood is geplaatst op een zeer ondiep liggend vaartuig. Voor de positionering van de transducer is een Novatel RTK-GPS gebruikt met QPOS correcties. De raaien zijn gevaren met een interval van 20 meter. De bewegingen van het vaartuig zijn gecorrigeerd door middel van een motion sensor van het type SMC S-108.

Raster

De onderkant van de sliblaag is bepaald door het plaatsen van boringen in een raster van 20x20 m. In totaal zijn 446 boringen geplaatst. Het veldwerk is uitgevoerd van 19 tot en met 22 december 2011 door de gecertificeerde veldwerkers A. Hoosbeek, G. Spaans en D. Holtjer. Tijdens het bepalen van de onderkant van de sliblaag is tevens de bovenkant van de sliblaag ingemeten.

Voor het meten van het raster zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- ▶ inmeten waterstand ten opzichte van N.A.P.,
Dagelijks, voorafgaand en na afloop van de werkzaamheden, is het waterpeil gemeten ten opzichte van NAP met GPS.
- ▶ meten rasterpunten,
De rasterpunten zijn geplaatst met een multisampler. Per boring is de locatie met een GPS vastgelegd in x- en y-coördinaten en de dikte van de sliblaag opgemeten. De meetgegevens zijn opgenomen in bijlage 6.

Op tekening A11118-S-02 is de ligging van het ingemeten raster weergegeven.

Tijdens het veldwerk bleek dat er een klein eiland (circa 1 m²) is in de plas. De locatie van het eiland is te terug te vinden in het gat in de gegevens op de kaarten A11118-S-03 en A11118-S-04.

2.2.2 Resultaten

Voor het presenteren van de gegevens is de ligging van de bovenkant van de sliblaag in NAP weergegeven op tekening A11118-S-03. De dikte van de sliblaag (bovenkant sliblaag echoloding, onderkant sliblaag handpeilingen) is weergegeven op tekening A11118-S-04.

Door een bodemmodel van de boven- én de onderzijde van de sliblaag op te stellen, is de totale hoeveelheid aanwezig slib berekend. Voor de bovenkant van de sliblaag is zowel een

bodemmodel van de metingen van de echoloding als van de handlodingen aangemaakt. Het programma Terramodel is gebruikt om de berekeningen uit te voeren.

De hoeveelheidsberekeningen zijn opgenomen in bijlage 7 en samengevat in tabel 2.2. In de tabel zijn tevens de toetsingsresultaten voor de verspreidbaarheid conform het Besluit bodemkwaliteit opgenomen en zijn de hoeveelheden gesommeerd per kwaliteitsgroep.

Tabel 2.2: Hoeveelheid baggerspecie (in situ) per watervak echoloding en handpeiling

Monster- vak	Oppervlakte (m ²)	Echoloding		Handpeiling		Kwaliteit Verspreidbaarheid
		Hoeveelheid slib tot vaste bodem	Gem. sliblaagdikte	Hoeveelheid slib tot vaste bodem	Gem. sliblaagdikte	
		(m ³)	(m)	(m ³)	(m)	
1	13.410	18.939	1,41	19.011	1,40	Vrij verspreidbaar
2	21.047	10.551	0,50	9.865	0,47	Verspreidbaar aangrenzend perceel
3	14.588	4.302	0,30	4.133	0,28	Verspreidbaar aangrenzend perceel
4	12.418	13.518	1,09	13.408	1,08	Vrij verspreidbaar
5	22.934	16.076	0,70	15.287	0,67	Vrij verspreidbaar
6	13.806	4.929	0,36	4.857	0,35	Verspreidbaar aangrenzend perceel
7	15.227	16.719	1,11	16.304	1,07	Vrij verspreidbaar
8	23.828	21.373	0,90	19.780	0,83	Verspreidbaar aangrenzend perceel
9	17.198	9.592	0,56	8.324	0,48	Verspreidbaar aangrenzend perceel
Totaal	154.593	115.999		110.969		
Vrij verspreidbaar		65.252	1,02	64.010	1,02	
Verspreidbaar aangrenzend perceel		50.747	0,56	46.959	0,52	

Uit tabel 2.2 blijkt dat:

- ▶ met de echoloodpeiling (bovenkant slib) 116.000 m³ slib is aangepeild, waarvan circa 65.000 vrij verspreidbaar is en circa 51.000 verspreidbaar over aangrenzend perceel,
- ▶ met de handlodingen (bovenkant slib) 111.000 m³ is aangepeild, waarvan circa 64.000 vrij verspreidbaar is en 47.000 verspreidbaar over aangrenzend perceel.

Het verschil in hoeveelheden is beperkt (gemiddeld 3 cm) en te verklaren door verschil in meetmethode, meetdichtheid, peildatum en interpolatie.

Voor het verdere traject worden de meetgegevens uit de meetmethode echoloding aangehouden.

Op tekening A11118-S04 is te zien dat de bagger zich aan de westkant van de plas heeft opgehoopt. Uit tekening A11118-S05 blijkt tevens dat de bagger aan de westkant schoner is dan de bagger aan de oostkant.

3 Baggeren en aanpak waterkwaliteitsprobleem

Op basis van de resultaten van het onderhavige onderzoek, is het verwijderen van de baggerspecie als oplossingsmogelijkheid voor het waterkwaliteitsprobleem verder uitgewerkt.

Bij het baggeren van de plas komen de volgende stromen baggerspecie vrij:

- ▶ circa 65.000 m³ vrij verspreidbare baggerspecie,
- ▶ circa 51.000 m³ verspreidbare baggerspecie.

Uit het oogpunt van de kostenbeheersing en vanwege de kwaliteit van de baggerspecie (verspreidbaar over aangrenzend perceel of vrij verspreidbaar) heeft het de voorkeur waar mogelijk de baggerspecie te verwerken in het gebied

Het gebied ten noorden van het plassen gebied, behoort tot hetzelfde peilgebied als de plas klein Vogelenzang. Alle vrijkomende baggerspecie kan in dit gebied verspreid worden in een weilanddepot. De als vrij verspreidbaar aangemerkte baggerspecie kan ook buiten dit gebied verspreid worden in een weilanddepot. De baggerspecie kan als toepassing het verbeteren van het perceel ten doel hebben, een gangbare maximale verhoging van het perceel is 0,3 m. Binnen 3 jaar dienen de kades geveld te worden en het weilanddepot opgeheven. Vanwege de rijkdom aan nutriënten is het niet wenselijk de baggerspecie in de Natura 2000 gebieden (ten oosten en zuiden van de Reeuwijkse plassen) te verspreiden.

Voor het inrichten van een weilanddepot dient met de volgende vergunningen/regelgeving rekening gehouden te worden:

- ▶ voor de aanleg van een weilanddepot dient op de betreffende locatie een natuurtoets uitgevoerd te worden
- ▶ bij de gemeente dient, in het kader van de wet Ruimtelijke Ordening, een tijdelijke ontheffing op het bestemmingsplan aangevraagd te worden in combinatie met een aanlegvergunning,
- ▶ ten minste 5 dagen voor de start van de baggerwerkzaamheden dient het weilanddepot gemeld te worden bij Bodemplus,
- ▶ voor het lozen van proceswater dient aan de zorgplicht voldaan te worden,
- ▶ vanwege de geringe breedte van de percelen en het grote benodigde oppervlakte (grote hoeveelheid baggerspecie en geringe aan te brengen hoogte) verdient het de voorkeur om kavels samen te voegen en de tussenliggende watergang(en) (tijdelijk) te dempen. Hiertoe dient een watervergunning aan gevraagd te worden bij het waterschap,
- ▶ in de ontvangende bodem hoeft vooraf en achteraf geen bodemonderzoek uitgevoerd te worden.

Uiteraard is het ook mogelijk de baggerspecie in een doorgangsdepot (tijdelijke opslag op landbodem) te verwerken. Voor het inrichten van een doorgangsdepot dient met het volgende rekening gehouden te worden:

- ▶ voor de aanleg van een tijdelijk depot dient op de betreffende locatie een natuurtoets uitgevoerd te worden
- ▶ bij de gemeente dient, in het kader van de wet Ruimtelijke Ordening, een tijdelijke ontheffing op het bestemmingsplan aangevraagd te worden in combinatie met een aanlegvergunning,
- ▶ voor de aanleg van het depot dient een bodemonderzoek, conform de NEN5740 uitgevoerd te worden om de nulsituatie vast te leggen. Na het verwijderen van de ingedroogde baggerspecie dient een eindsituatie vast gelegd te worden conform de NEN5740,
- ▶ de kwaliteit van de baggerspecie moet voldoen aan de kwaliteit van de ontvangende bodem,
- ▶ voor het lozen van proceswater dient aan de zorgplicht te worden voldaan.

Het baggerwerk kan op de volgende wijze uitgevoerd worden:

- ▶ Hydraulisch (met een zuiger)
- ▶ Bij baggeren met een zuiger, wordt de baggerspecie via een persleidingtracé naar het (weiland)depot getransporteerd. Mechanisch (kraan op ponton en beunbakken) Bij mechanisch baggeren wordt de baggerspecie door een kraan op ponton overgeslagen in beunbakken en naar een centraal punt gevaren. Hier wordt de bagger overgeslagen in vrachtwagens en naar het (weiland)depot getransporteerd.

Met het hydraulisch baggeren is er minder overlast voor de omgeving (transportbewegingen) en hydraulisch baggeren is minder belastend voor de ecologie (minder vertroebeling). Het nadeel van hydraulisch baggeren is, dat er grote hoeveelheden proceswater vrijkomen. Dit relatief fosfaatrijke proceswater wordt geloosd in het watersysteem naast het (weiland)depot. Als het fosfaatgehalte in het water dat op het oppervlaktewater geloosd wordt te hoog is, dienen maatregelen genomen te worden om het gehalte te verlagen. Een andere optie is het water met een retourleiding terug te brengen in de plas Klein Vogelenzang.

Als er geschikte locaties gevonden kunnen worden voor het aanleggen van (weiland)depots is het baggeren van de waterbodem vanwege de kwaliteit van de baggerspecie een relatief voordelige en beproefde methode. Een nadeel is de grote hoeveelheid baggerspecie en dus het grote oppervlakte dat benodigd is voor de depots (> 20 hectare). Ten oosten en zuiden van de Reeuwijkse plassen bevinden zich Natura 2000 gebieden en ten noorden van de Reeuwijkse plassen is belangrijk weidevogelgebied.

Indien het fosfaatgehalte in de veenbodem onder de sliblaag hoog is dan bestaat het risico dat na het baggeren fosfaat uit de veenbodem vrijkomt. Een mogelijke oplossing hiervoor is het toevoegen van ijzerchloride aan het water.

4 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

Naar aanleiding van een voorgenomen waterkwaliteitsbaggerwerk heeft Tijhuis Ingenieurs BV in opdracht van Hoogheemraadschap van Rijnland in december 2011 een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd in de plas Klein Vogelenzang te Reeuwijk. Het doel van het verkennend waterbodemonderzoek is het bepalen van de toepassingsmogelijkheden van de baggerspecie door het vaststellen van de kwaliteit en kwantiteit van de baggerspecie.

In totaal zijn 9 mengmonsters samengesteld, geanalyseerd en getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit. Daarnaast is de hoeveelheid baggerspecie bepaald door de bovenzijde van de sliblaag in te meten met singlebeam echolodging en handpeilingen. De ligging van de onderzijde van de sliblaag is bepaald door het inmeten van een raster door middel van handpeilingen.

In tabel 3.1 zijn de resultaten van het onderzoek samengevat.

Tabel 3.1: resultaten uitgevoerd onderzoek

Monster- vak	Toetsing Bbk			Hoeveelheid slib tot vaste bodem *	Sliblaag- dikte
	Verspreiden	Toepassen			
	(msPAF)	Op/ in landbodem	als waterbodem	(m³)	(m)
1	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar	18.939	1,40
2	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A	10.551	0,47
3	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A	4.302	0,28
4	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar	13.518	1,08
5	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar	16.076	0,67
6	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A	4.929	0,35
7	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar	16.719	1,07
8	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A	21.373	0,83
9	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A	9.592	0,48
	Vrij verspreidbaar	Vrij toepasbaar	Vrij toepasbaar	65.252	1,02
	Verspreidbaar aangrenzend perceel	Wonen	Klasse A	50.747	0,56
Totaal				115.999	

- Bovenkant slib ingemeten met echolood

Uit tabel 3.1 blijkt dat:

- ▶ de waterbodem in de plas Klein Vogelenzang niet of licht verontreinigd is tot maximaal klasse wonen voor het toepassen op of in landbodem en klasse A voor het toepassen als waterbodem,
- ▶ de baggerspecie volgens het Besluit bodemkwaliteit getoetst is als vrij verspreidbaar of verspreidbaar over aangrenzend perceel,
- ▶ er zich 116.000 m³ slib bevindt tot vaste bodem, waarvan circa 51.000 m³ verspreidbaar is over aangrenzend perceel en circa 65.000 m³ vrij verspreidbaar is.

Aanbevelingen

Vanwege de goede kwaliteit van de baggerspecie (vrij verspreidbaar of verspreidbaar over aangrenzend perceel) en de locatie is voor het baggeren de meest geschikte uitvoeringsmethode het verwijderen van de baggerspecie met een zuiger. Daarvoor dient wel een of meerdere geschikte locaties gevonden te worden voor het inrichten van een (weiland)depot. Mogelijk dienen maatregelen genomen te worden als het fosfaatgehalte in het lozingswater te hoog zijn.

Vanwege de ligging nabij de Natura 2000 gebieden en belangrijke weidevogelgebieden dient van te voren overleg plaats te vinden met belanghebbende organisaties en bevoegd gezag om een oplossing te vinden voor de afzet van de baggerspecie.

Indien na het baggeren uitlevering van fosfaat van de veenbodem naar het wateroppervlakte plaatsvindt kan voor het verlagen van het fosfaatgehalte in het oppervlaktewater gekozen worden om ijzerchloride, eventueel in geleidelijke dosering, toe te voegen aan het oppervlakte water.

Tijhuis Ingenieurs BV
Hoorn, februari 2012

Bijlage 1

Vooronderzoek

Bijlage 1A

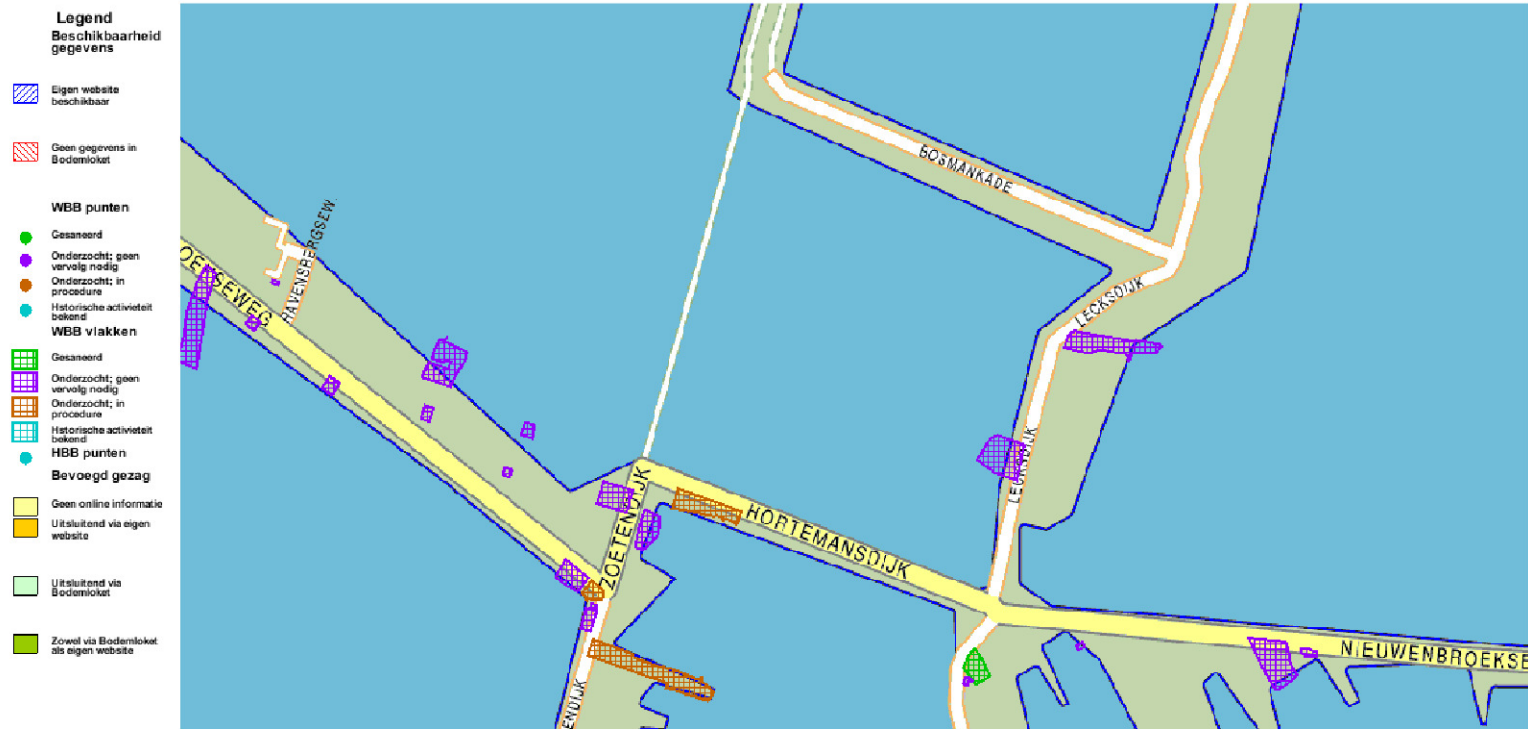
Resultaten vooronderzoek NEN 5717

Project:	Plas Klein Vogelenzang	Projectnummer:	A11118
Adviseur:	Annechien Coopmans	Datum:	24 november 2011

De onderstaande vragen worden gesteld in verband met het vooronderzoek conform de NEN 5717 zodat de beste monsternamestrategie (conform de NEN 5720) bepaald kan worden. Daarnaast wordt aan de hand van het vooronderzoek de veiligheidsrisico's en te nemen maatregelen voor de veldwerkers bepaald.

nr	Niet van toepassing	Reeds bekend bij TI	Check		
				Vraag	Toelichting/opmerking
1			■	Wat zijn de grenzen van de onderzoekslocatie	Het betreft de plas Klein Vogelenzang in de Reeuwijkse plassen. Identificatienummer 250-058-00226
2			■	Heeft u de kadastrale ondergrond van het onderzoeksgebied?	Van het te onderzoeken gebied is een GBKN beschikbaar gesteld.
3			■	Zijn er kaarten/gegevens met polderpeilen, kunstwerken (dammen, duikers, gemalen e.d.) ?	Achterhaald via website Rijnland,
4			■	Wat zijn de polderpeilen van de te baggeren watergangen?	Schouwpeil is -2,22 mNAP
5			■	Tot welke diepte wordt de watergang gebaggerd/ wat is het te baggeren profiel/legger?	-
6			■	Wanneer is de watergang voor het laatst gebaggerd?	Geen gegevens van beschikbaar
7			■	Wat is de functie van de watergang	De plas Klein Vogelenzang is aangemerkt als Primair Polderwater
8			■	Wat is het historische en huidig gebruik van het gebied/omgeving	Zie notitie Rijnland
9			■	Is bekend waar (voormalige) riooloverstorten of andere (voormalige) lozingspunten in of nabij de watergang aanwezig waren/zijn	Volgens gemeente zijn er geen riooloverstorten in de plas. Alle woningen zijn aangesloten op het drukriool.
10			■	Zijn er potentiële verontreinigingsbronnen uit het verleden en heden nabij de watergangen bekend?	Zie notitie Rijnland
11			■	Komt is dit gebied van nature arseen of andere verontreiniging in de bodem voor?	Zie notitie Rijnland: Fosfaat en stikstof
12			■	Is er voorgaand waterbodemonderzoek bekend? Zo ja, wat was de kwaliteit	Nee
13			■	Zijn er asbestverdachte locaties? Deze graag aangeven op een kaart.	Nee
14			■	Zijn er nog andere zaken waar rekening mee gehouden moet worden?	Nee

Kaart Bodemloket



Rapport Bodemloket

Algemene informatie

Locatied:	ZH059509660
Locatienaam:	Lecksdijk 1
Adres:	Lecksdijk 1 REEUWIJK
Gemeente:	Bodegraven-Reeuwijk
Bevoegd gezag:	Zuid-Holland
Gegevensbeheerder:	Milieudienst Midden-Holland

Status informatie

Beschikking ernst en risicobepaling:	
Vervolg:	voldoende onderzocht

Saneringsinformatie

Type sanering:	
Datum start sanering:	
Datum eind sanering:	

Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

Omschrijving	Start Activiteit	Einde Activiteit
--------------	------------------	------------------

Onderzoeksrapporten

Rapporttype	Auteur	Rapportnummer	Datum
BOOT	APS	R09-B131	2009-05-01

Besluiten

Besluit	Besluitdatum	Kenmerk
---------	--------------	---------

Beschikte kadastrale percelen

Kadastrale sectie	Perceelnummer	Kadastrale gemeentenaam
-------------------	---------------	-------------------------

Technische informatie

Bijgewerkt tot:	2011-11-24
Informatiesysteem:	Globis

Contactgegevens

Contactgegevens:	ISMH Milieudienst Midden-Holland
	Website: http://www.BodemBalie.nl
	E-mail: BodemBalie.md@ismh.nl

Hoogheemraadschap van
Rijnland[begrippenlijst](#) [contact](#) [toelichting](#) [help](#)

zoeken

zoeken op adres

zoeken op perceelcode

zoeken op postcode

zoek informatie oppervlaktewater

overz

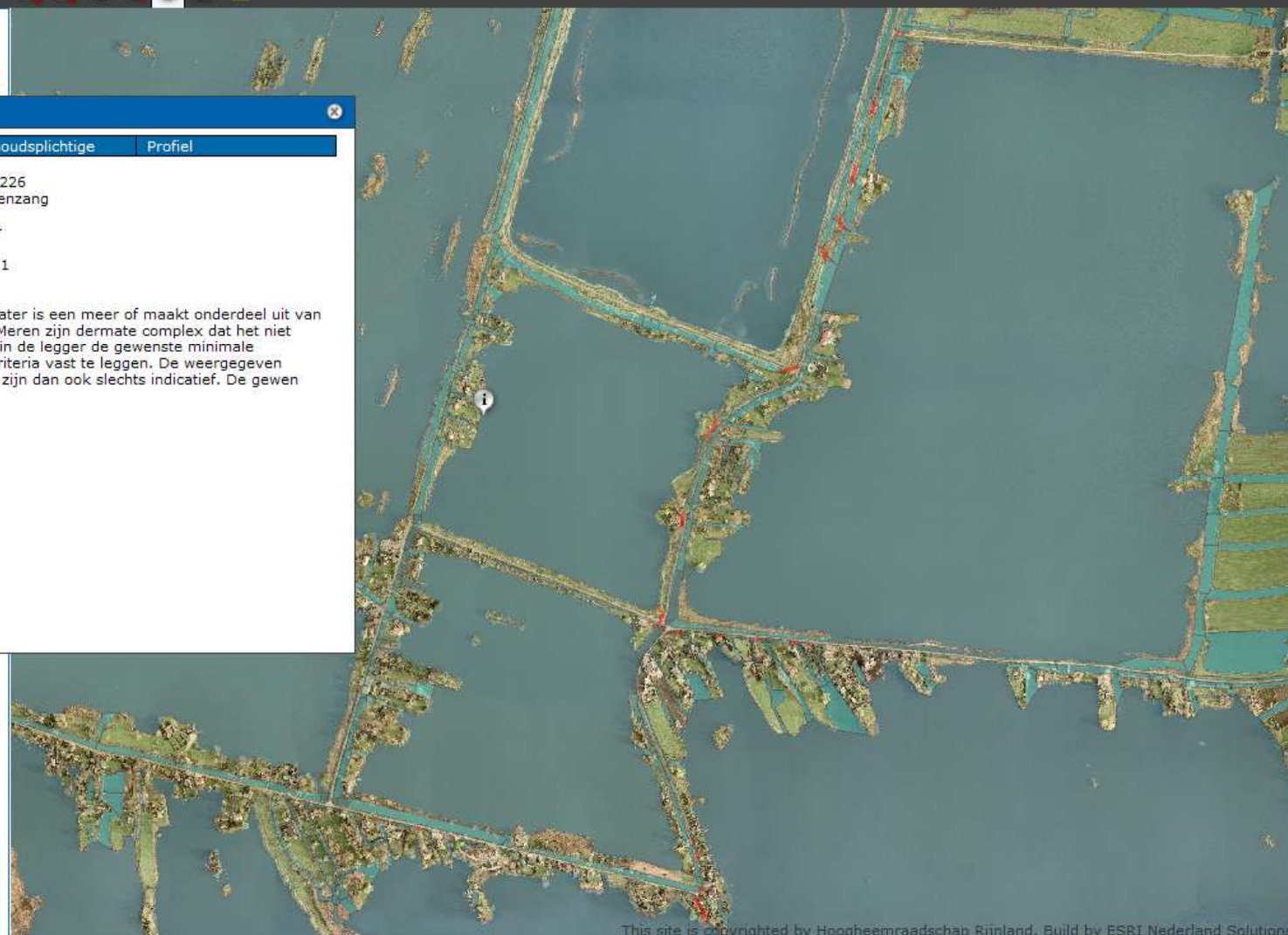
beheer

Algemene informatie Onderhoudsplichtige Profiel

Identificatienummer 250-058-00226
Naam Klein Vogelenzang
Categorie Primair
Type Polderwater
Schouwpeil -2.22
Lengte 2038.805111
Gemiddelde breedte op de waterlijn 12.56

Opmerking

Dit polderwater is een meer of maakt onderdeel uit van een meer. Meren zijn dermate complex dat het niet mogelijk is in de legger de gewenste minimale inrichtingscriteria vast te leggen. De weergegeven afmetingen zijn dan ook slechts indicatief. De gewen

[begrippenlijst](#)

This site is copyrighted by Hoogheemraadschap Rijnland. Build by ESRI Nederland Solutions

Hoogheemraadschap Rijnland Legger op internet - Windows Internet Explorer

http://rijnland.esri.nl/legger/

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Favorieten Hoogheemraadschap Rijnland Legger op internet

Hoogheemraadschap van Rijnland

begrippenlijst contact toelichting help

zoeken

zoeken op adres
zoeken op perceelcode
zoeken op postcode
zoeken informatie oppervlaktewater

overz

Algemene informatie Onderhoudspflichtige Profiel

beheer

Gewoon onderhoud natprofiel	Rijnland
Buitengewoon onderhoud natprofiel	Rijnland
Onderhoud taluds	Aangeland

Gewoon onderhoud natprofiel = Het zogenaamde dagelijks onderhoud. Het verwijderen van voorwerpen, materialen en stoffen die de aan- en afvoer of berging van water hinderen, o.a. door maaien en schonen van het oppervlaktewater.

Buitengewoon onderhoud natprofiel = Baggeren, zorg dragen dat het natprofiel aan de vereiste leggerafmetingen voldoet.

Onderhoud taluds = Zorg dragen voor een goede staat van de taluds door het behoorlijk in stand houden van de taluds, alsmede de daartoe behorende verdedigingswerken, voor zover dat nodig is om te voorkomen dat door inzakking de af- en/of aanvoer van water wordt gehinderd dan wel aangelegde onderhoudsstroken en/of afrasteringen door inzakking worden bedreigd. Deze zorg omvat ook het maaien, afsteken en ophalen van de taluds.

[begrippenlijst](#)

This site is copyrighted by Hoogheemraadschap Rijnland. Build by ESRI Nederland Solutions

Gereed, maar met fouten op de pagina.

Internet 100%

Hoogheemraadschap Rijnland Legger op internet - Windows Internet Explorer

http://rijnland.esri.nl/legger/

Google

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Favorieten Hoogheemraadschap Rijnland Legger op internet



Hoogheemraadschap van
Rijnland



+

-

Hand icon

Map icon

Info icon

Help icon

[begrippenlijst](#) [contact](#) [toelichting](#) [help](#)

zoeken

zoeken op adres

zoeken op perceelcode

zoeken op postcode

zoeken op informatie oppervlaktewater

overz

beheer

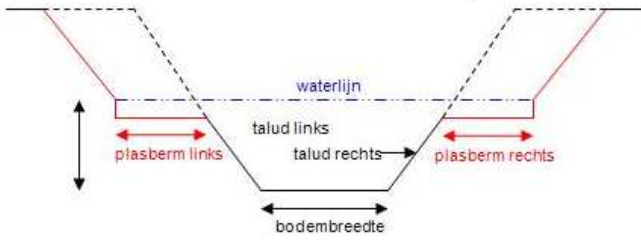
Algemene informatie

Onderhoudsplichtige

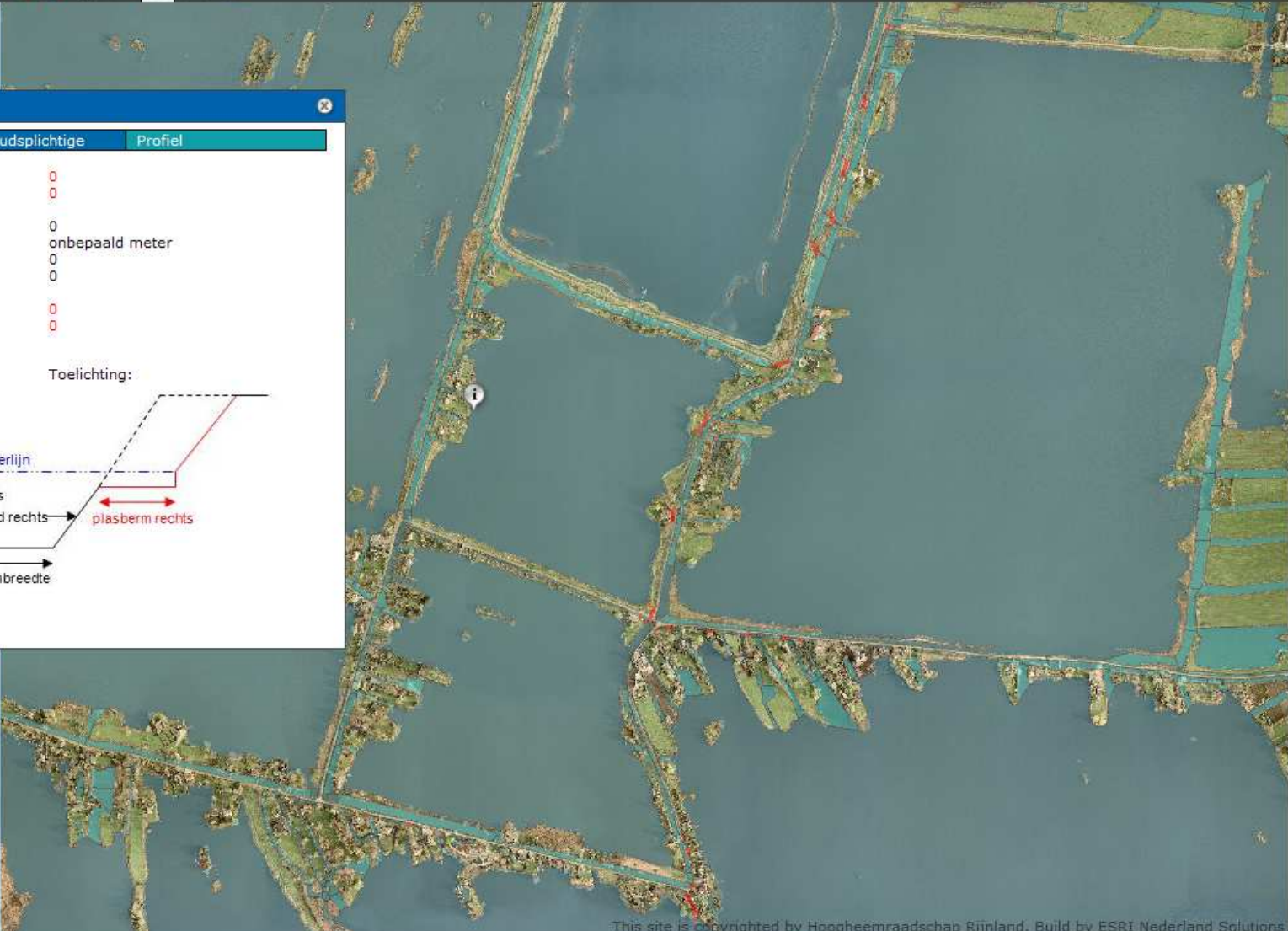
Profiel

Breedte plasberm links	0
Diepte plasberm links	0
Talud links	0
Waterdiepte	onbepaald meter
Bodembreedte	0
Talud rechts	0
Breedte plasberm rechts	0
Diepte plasberm rechts	0

Toelichting:



[begrippenlijst](#)



This site is copyrighted by Hoogheemraadschap Rijnland. Build by ESRI Nederland Solutions

Gereed, maar met fouten op de pagina.

Internet

100%

Bijlage 1B

Rapport Fosfaatfractionering 's-Gravenkoop en Klein Vogelenzang

**Waterberging in Broekvelden/Vettenbroek (Reeuwijkse Plassen);
inschatting van de effecten van inlaat uit deze plas op interne
eutrofiëring in 's-Gravenkoop en Klein Vogelenzang**

Alfons Smolders, Emiel Brouwer en Leon Lamers

November 2004



Onderzoekcentrum B-WARE
Toernooiveld
6525 ED Nijmegen
A. Smolders@ocbw.nl

Achtergrond

Gedurende de laatste decennia zijn er diverse plannen gelanceerd om de waterkwaliteit in de Reeuwijkse plassen te verbeteren (zie o.a. Hoogheemraadschap van Rijnland & RIVM, 1997; IWACO 2000; Hoogheemraadschap van Rijnland, 2004). Een relatief onbekende factor in het herstelbeheer is de mate waarin interne eutrofiering plaatsvindt als gevolg van een gewijzigde samenstelling van het inlaatwater, met name van de hardheid en de sulfaatconcentratie. De aanwezigheid van een relatief ver afgebroken laag slib in de plassen lijkt te duiden op een hoge afbraaksnelheid van de veenbodem, waarbij nutriënten vrijkomen. Het belangrijkste inlaatpunt is de Breevaart. Het water in de Reeuwijkse Plassen was vooral in de jaren tachtig zeer rijk aan sulfaat, waarna een geleidelijke halvering heeft plaatsgevonden. Het water was gedurende de hele periode hard tot zeer hard (hoge bicarbonaatconcentratie). Veenafbraak en mobilisatie van nutriënten kan door deze hardheid en hoge sulfaatconcentratie gestimuleerd worden (Lamers *et al.*, 2004).

Er ligt een voorstel om de hoeveelheid inlaatwater in de Reeuwijkse plassen te verminderen door het neerslagoverschot uit de Reeuwijkse plassen op te slaan in een diepe zandwinplas, Broekvelden-Vettenbroek, en dit in droge tijden te gebruiken als inlaatwater voor de Reeuwijkse Plassen (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2004). De zandwinplas (ook wel 'Surfplas' genoemd) is ongeveer 18 meter diep en heeft geen oeverlanden. Het water bevat als gevolg van deze diepte (hypolimnion, sediment-sink, zandbodem) beduidend minder fosfaat, maar bevat wel ongeveer even veel bicarbonaat en sulfaat als het Breevaartwater.

Voordat gericht herstelbeheer kan worden ingezet, is het wenselijk dat een aantal vragen over het functioneren van de Reeuwijkse plassen worden beantwoord. Dit zijn met name de volgende:

- Wat is de huidige bijdrage van interne eutrofiering aan de slechte waterkwaliteit (relatieve bijdrage aan de totale eutrofiëring)?
- In welke mate heeft een wijziging van de samenstelling van het inlaatwater bijgedragen aan interne eutrofiering in het verleden? Dit slaat dan in het bijzonder op de hoge sulfaatconcentraties in het inlaatwater in de jaren tachtig en begin jaren negentig en in mindere mate ook op de hoge concentraties bicarbonaat.
- *Is er een verbetering van de waterkwaliteit en een hogere kans op succes van herstelmaatregelen te verwachten door de hoeveelheid inlaatwater zo veel mogelijk te beperken en/of door de kwaliteit van het inlaatwater te verbeteren? Dit mede met het oog op de mogelijkheid voor waterberging in Broekvelden-Vettenbroek.*
- Is er verbetering van de waterkwaliteit te verwachten na correcte uitvoering van actief biologisch beheer, of bij een meer flexibel peilbeheer?

Dit onderzoek betreft de voorlaatste deelvraag (cursief). De overige vragen zullen in een breder perspectief nog aan bod komen (intentieverklaring Expertmeeting inzake waterkwaliteit en watervegetatie in de Reeuwijkse Plassen; Reeuwijk, 1 juli 2004). In het kader van het herstelplan bestaat er behoefte aan een inschatting van het effect van water uit Broekvelden-Vettenbroek als inlaatwater, in plaats van water uit de Breevaart, op de Reeuwijkse Plassen (Hoogheemraadschap van Rijnland). Het gaat hierbij met name om de interactie tussen dit inlaatwater en de veenbodem in de delen 's-Gravenkoop en Klein

Vogelenzang (zie figuur 1). Vergeleken met het water uit de Breevaart heeft dit water beduidend lagere nutriëntenconcentraties: voor totaal-N ruim 50% lager, totaal-P bijna 90% lager. De sulfaatconcentratie is min of meer gelijk en relatief hoog (60-65 mg L⁻¹, dit is 625-675 µmol L⁻¹), en de alkaliniteit (hardheid) ligt ongeveer 40% lager.

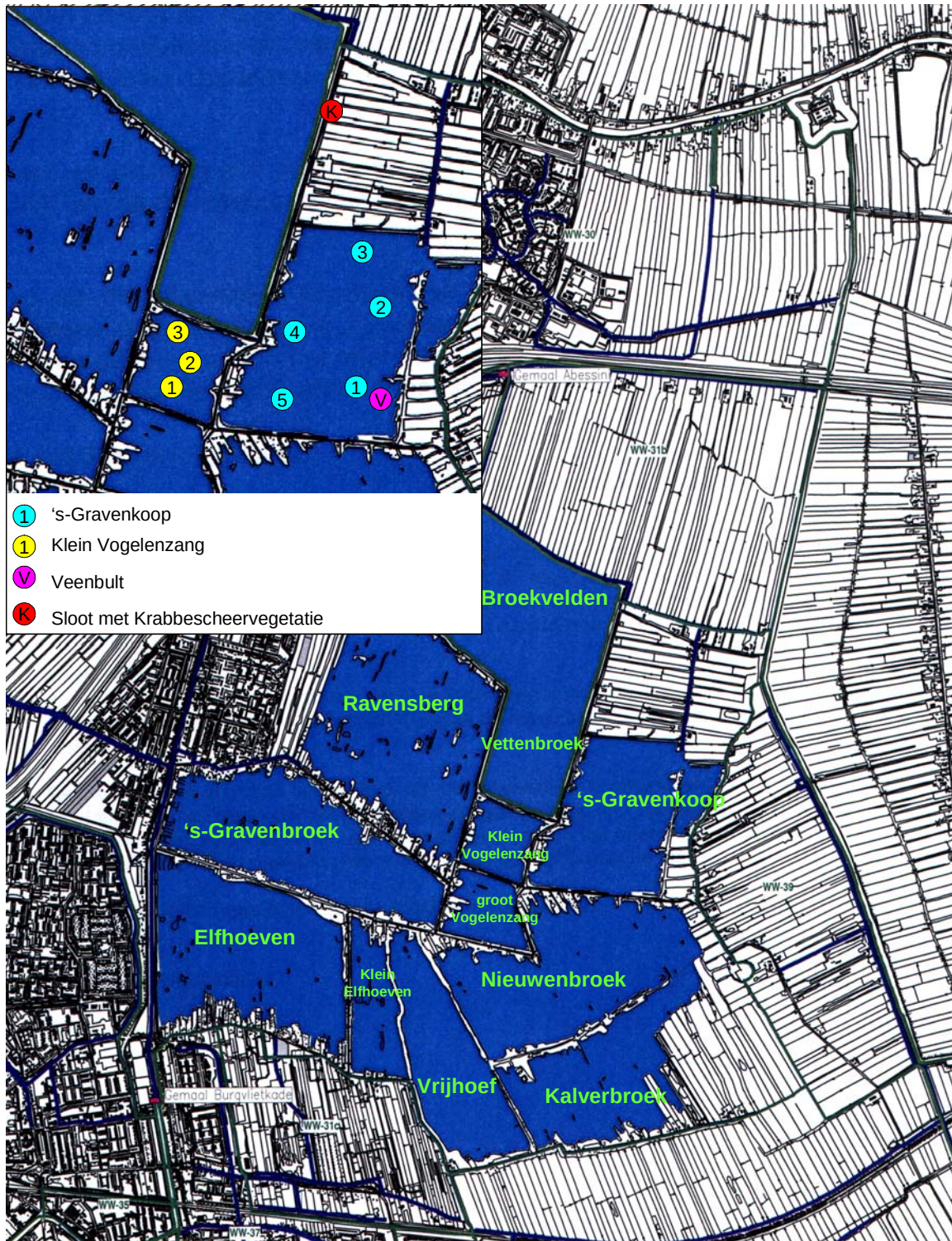
De plassen 's-Gravenkoop en Klein Vogelenzang ontvangen echter niet direct water uit de Breevaart, maar door hun afstand deels, op natuurlijke wijze, gedesulfateerd water. In de direct aangelegen gebieden Elfhoeven en 's-Gravenbroek, twee plassen die een zeer slechte waterkwaliteit kennen, zal waarschijnlijk niet alleen de grootste nutriëntenaanvoer zijn vanuit de Breevaart, maar ook de hoogste sulfaatreductiesnelheid. Dit zal, naar verwachting, bijdragen aan de interne eutrofiëring in deze deelgebieden. Bij de inschatting van de veranderingen als gevolg van het gewijzigde inlaatbeheer moet ook aandacht geschonken worden aan het feit dat het daadwerkelijke, huidige instroomwater in 's-Gravenkoop en Klein Vogelenzang chemisch afwijkt van het Breevaartwater. Dit betekent dat de sulfaatconcentratie van het inlaatwater bij de nieuwe beheersvariant (berging in en inlaat uit Broekvelden-Vettenbroek) waarschijnlijk hoger zal uitvallen dan die van het huidige instroomwater in beide plassen.

Bij het nieuwe bergingsscenario zullen er minder nutriënten en minder bicarbonaat de plassen binnenkomen. De verwachting is daarom dat de nieuwe optie zal leiden tot een verbetering van de waterkwaliteit. Mogelijk wordt de sulfaatconcentratie (iets) verhoogd, waardoor de interne mobilisatie van P kan toenemen. Op grond van de beschikbare gegevens concludeert het Hoogheemraadschap Rijnland dat het risico van verslechtering van de waterkwaliteit klein is en de maatregel om deze reden als pilot uitgetoetst kan worden. Niettemin bestond er de behoefte aan een 'second opinion' voor deze conclusie.

Normaalsproken wordt er bij dit type vragen, met betrekking tot de gevolgen van gewijzigd inlaatbeheer voor interne processen in (veen)wateren, gekozen voor een experimentele opzet, waarbij de verschillende waterkwaliteit-bodem-interacties getest worden. Vanwege de (theoretisch gezien) geringe risico's bij het voorstel in de Reeuwijkse Plassen is besloten hiervan af te wijken. Er is voor gekozen om via een (beduidend goedkopere) minimale, eenmalige meting op een klein aantal locaties (quick scan), inzicht te krijgen in een aantal bodemkarakteristieken in de plassen Klein Vogelenzang (3 monsterpunten) en 's-Gravenkoop (5 monsterpunten). De samenstelling van anaëroob bemonsterd bodemvocht werd bepaald o.a. om de concentratie opgelost ijzer, fosfaat en sulfide te bepalen. Aan bodemonsters werd de binding van fosfaat aan verschillende fracties, m.n. aan ijzer en calciumcarbonaat, onderzocht. Deze fracties reageren zeer verschillend op veranderde waterkwaliteit. Aan de hand van een meting van de verdeling van de veenpartikelgrootte werd de mate van afbraak van het veen ingeschat. Voor een directe vergelijking met de waterkwaliteit op dit moment werden ook een vijftal oppervlaktewatermonsters genomen.

Figuur 1

Overzicht van de Reeuwijkse plassen met de ligging van de bemonsteringslocaties.



Methoden

Algemeen

Op 6 september 2004 werden met behulp van een boot en een 'Eckmann bodemhapper' sedimentmonsters verzameld in Klein Vogelenzang (3 locaties) en 's-Gravenkoop (5 locaties). Verder werd een monster verzameld van een veenbult in 's-Gravenkoop die boven het water uitstak. Bovendien werd een sloot met een goed ontwikkelde Krabbescheervegetatie bemonsterd. De exacte monsterlocaties worden weergegeven in figuur 1. Verder werd in de Krabbescheersloot en de plassen 's-Gravenkoop, klein Vogelenzang, Vettenbroek en Groot Vogelenzang een oppervlaktewatermonster genomen.

De bodems die met de Eckmann bodemhapper naar boven werden gehaald, werden verzameld in luchtdichte plastic zakken. Vervolgens werd in elke bodem een 'Rhizon' bodemwaterbemonsteraar geplaatst. Via deze Rhizon werd in het veld m.b.v. een injectiespuit bodemwater opgezogen voor analyse (Lamers, 2001; Tomassen, 2004). De rest van de bodem werd later in het lab verwerkt.

Analyse bodem- en oppervlaktewatermonsters

Van de watermonsters werd de pH bepaald en de alkaliniteit (zuurbufferend vermogen) door titratie met verdund zoutzuur tot pH 4,2. De toegevoegde hoeveelheid equivalenten zuur per liter is hierbij de alkaliniteit. Vervolgens werd het monster gefilterd waarna de concentraties calcium (Ca), zwavel (S), fosfor (P), ijzer (Fe) en aluminium (Al) werden gemeten met behulp van een ICP, en de concentraties ammonium (NH_4^+) en nitraat (NO_3^-) en fosfaat (PO_4^{3-}) aan de hand van kleurreacties met autoanalyser-technieken (Lamers, 2001; Tomassen, 2004). De sulfideconcentratie werd bepaald volgens Lamers (2001).

Verwerking sedimentmonsters

Van de gedroogde bodemmonsters werd 0,2 gram bodem met 4 ml salpeterzuur en 1 ml waterstofperoxide in gesloten teflon cups gedestruëerd in een magnetron. Hierbij wordt stapsgewijs energie toegediend waarbij alle verweerbare bodemdeeltjes oplossen. Vervolgens werden de monsters verdund tot 100 ml. Met behulp van een ICP werden vervolgens de concentraties aan calcium (Ca), zwavel (S), fosfor (P), ijzer (Fe) en Aluminium (Al) gemeten. Het organische stofgehalte werd bepaald door een bekende hoeveelheid droge bodem gedurende 5 uur te verassen bij 550 °C. De afname van het gewicht na verassen is een goede maat voor het organische stofgehalte. De extracties van de verschillende fosfaatfracties werd uitgevoerd volgens Golterman (1996). De bepaling van de verdeling van de veenpartikelgrootte werd uitgevoerd volgens Tomassen (2004).

Resultaten en Discussie

Tabel 1 en 2 geven de resultaten van de uitgevoerde analyses aan het sedimentwater en het sediment. De toplaag van het sediment bestaat uit sterk afgebroken veen waarvan het overgrote deel bestaat uit partikeltjes die kleiner zijn dan 0,4 mm (tabel 2). De pH en de alkaliniteit van het sedimentwater (tabel 1) en het oppervlaktewater (tabel 3) zijn hoog en duiden op sterk gebufferde omstandigheden. Bovendien is er sprake van een relatief hoge sulfaatconcentraties. Het is bekend dat onder deze condities de afbraak van veen sterk wordt gestimuleerd (Roelofs, 1991; Smolders, 1995; Lamers, 2001). Vermoedelijk is door alkalinisatie en sulfaatverrijking in het verleden de oorspronkelijk intacte veenbodem sterk aangetast.

De lage ijzerconcentraties en de aanwezigheid van sulfide duiden er op dat op alle locaties sulfaatreductie plaatsvindt en dat er onvoldoende (gereduceerd of gemakkelijk te reduceren) ijzer in de bodem beschikbaar is om alle gevormde sulfide te immobiliseren. Er zijn echter opvallende verschillen tussen de plas Klein Vogelenzang (KV) en 's-Gravenkoop (SG). Op drie van de vijf locaties in SG worden beduidend hogere sulfideconcentraties gemeten (enkele honderden $\mu\text{mol L}^{-1}$) dan in het KV sediment. De zeer hoge sulfideconcentraties in SG zouden verklaard kunnen worden door een hogere sulfaatbelasting van de plas (de gemeten sulfaatconcentratie was op het moment van bemonsteren hoger in SG dan in KV; tabel 3). Waarschijnlijk spelen echter met name de veel lagere ijzerconcentraties in het SG sediment in vergelijking met het KV sediment (tabel 2) een belangrijke rol spelen. In het ijzerrijke sediment van KV kan het gevormde sulfide beter worden gebonden aan ijzer waardoor de sulfideconcentraties veel minder hoog oplopen.

De hogere ijzerconcentratie in het KV sediment wordt naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door het feit dat tussen 1882 en 1970 ijzerrijk (roodbruin) water uit de droogmakerij Broekvelden/Vettenbroek werd uitgeslagen op Klein Vogelenzang (Watersnip Advies, 2003). Als gevolg van deze ijzerrijkdom wordt ook het fosfaat in het KV-sediment beter gebonden. Dit blijkt onder andere uit de lagere concentraties fosfaat in het sedimentwater (tabel 1) en labiel-gebonden fosfaat in het sediment (tabel 2). In ijzerrijke bodems wordt fosfaat gebonden als $\text{Fe}(\text{PO}_4)$ of $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ en geadsorbeerd aan ijzer(hydr)oxide complexen. Als gevolg van de betere fosfaatbinding zien we echter ook dat de totale P-concentratie van het sediment veel hoger is (tabel 2). Uit de fractionering (tabel 2; figuur 2) blijkt inderdaad dat een groot deel van dit P in het sediment aanwezig is in de vorm van ijzer/aluminium-gebonden-P. Er blijkt dus een directe relatie te bestaan tussen de hoeveelheid ijzer in het sediment en de hoeveelheid P die in het sediment gebonden is (figuur 3). Het is mogelijk dat het P in het sediment afkomstig is geweest van het in het verleden uitgeslagen water uit de voormalige droogmakerij Broekvelden/Vettenbroek. Ook de recente P-belasting van de plas via inlaat van Breevaart water kan hebben geleid tot de ophoping van P. Er kan hoe dan ook geconcludeerd worden dat het ijzerrijke KV sediment 'opgeladen' is met P.

IJzergebonden-P vormt een potentiële bron van interne eutrofiering in sulfaatbelaste systemen. Sulfaatreductie leidt tot de productie van sulfide. Dit sulfide bindt aan het beschikbare gereduceerde ijzer waarbij ijzersulfiden (FeS en FeS_2) worden gevormd (Lamers, 2001). Verder kan het sulfide geoxideerde ijzerverbindingen

reduceren. Het gevolg hiervan is dat geleidelijk alle ijzer gebonden wordt aan sulfide. Dit ijzer is niet meer in staat om P te immobiliseren waardoor dit P in eerste instantie vrijkomt in het sediment. Het kan dan in de vorm van organisch-gebonden P (o.a. bacteriën) of Ca-gebonden P worden vastgelegd, maar een deel zal in oplossing blijven waarna het uiteindelijk in de waterlaag terecht kan komen. De zwavel/ijzer (S/Fe) ratio van het sediment kan een indicatie vormen voor de mate waarin het sediment nog in staat is om P te binden. We zien dat de KV sedimenten een relatief lage S/Fe ratio hebben (figuur 3) en dat dit gepaard gaat met een goede P-binding. De overige onderzochte sediment hebben een veel ongunstiger S/Fe ratio. In deze sedimenten is vermoedelijk het overgrote deel van het aanwezige ijzer vastgelegd in de vorm van ijzersulfiden en niet meer in staat P te binden. De ijzer/aluminium gebonden P-fracties die in deze sedimenten worden gemeten bestaan waarschijnlijk grotendeels uit aluminium-gebonden-P.

Voor zowel 's-Gravenkoop als Klein Vogelenzang bestaan er risico's, die samenhangen met de hoge sulfaatconcentratie van het inlaatwater uit Broekvelden/Vettenbroek. Naar verwachting is deze concentratie tweemaal zo hoog als de huidige concentratie. Dit is even hoog als Breevaartwater, maar een deel van het sulfaat van dit water verdwijnt in de plassen waar het doorheen stroomt voordat het KleinVogelenzang en 's-Gravenkoop bereikt. Ten opzichte van deze verlaagde waarde zal de sulfaataanvoer bij inlaat vanuit Broekvelden/Vettenbroek beduidend verhoogd worden (inlaatconcentratie 60-65 mg/L). Op grond van een eenmalige meting kunnen we geen zekerheden bieden, maar wel de potentiële risico's inschatten.

Het sediment uit 's-Gravenkoop is onder de huidige condities niet meer goed in staat om P te binden. Het P in het sediment wordt voornamelijk vastgelegd in de vorm van organisch-gebonden-P. Een verhoogde sulfaatreductie (hogere bacteriële activiteit) als gevolg van een toename van de sulfaatbelasting zou tot een hogere P belasting kunnen leiden als gevolg van een versnelde afbraak van organisch materiaal (algen input uit de waterlaag) maar anderzijds ook tot immobilisatie van P in de vorm van bacterieel vastgelegd P. In combinatie met een verminderde externe P-belasting zou het netto effect hier in principe positief kunnen zijn. Minder P in de waterlaag betekent immers ook minder P-input in de bodem via algen.

Voor Klein Vogelenzang ligt de situatie anders. De hoeveelheid ijzer in Klein Vogelenzang is, als gevolg van het uitslaan van ijzerrijk water uit de voormalige onderbemalen polder Vettenbroek, hoger dan in 's-Gravenkoop. De huidige concentratie beschikbaar ijzer blijkt echter onvoldoende om bescherming te bieden tegen de effecten van verhoogde sulfaataanvoer. De verhouding tussen opgelost ijzer en opgelost fosfaat in het (anaërobe) bodemvocht ligt namelijk rond de 1 (mol per mol), een randwaarde voor fosfaatmobilisatie naar de waterlaag. Bovendien meten we ook in deze ijzerrijkere situatie vrij sulfide (tot 20 micromol /L). De combinatie van een onvoldoende gunstige ijzer/fosfaatverhouding, vrij sulfide en een grote hoeveelheid aan ijzer gebonden fosfaat maakt het risico op eutrofiëring erg groot voor Klein Vogelenzang. Hier zal een verhoogde sulfaatbelasting leiden tot een versnelde uitputting van het fosfaatbindende vermogen van het sediment en dus tot een versnelde mobilisatie van het ijzergebonden fosfaat. In eerste instantie zal ook hier door de verminderde fosfaatbelasting de waterkwaliteit verbeteren maar op de wat langere termijn zal de mobilisatie van fosfaat uit het sediment sterk toenemen waardoor hier een netto toename van de

fosfaatbeschikbaarheid in de waterlaag zal optreden. Met andere woorden, de interne fosfaatmobilisatie zal hoger uitvallen dan de verminderde externe eutrofiëring. De winst van een lagere concentratie fosfaat in het inlaatwater lijkt hier dus op middellange termijn minder zwaar te wegen dan de risico's door een verhoogde aanvoer van sulfaat.

In de sloot in het achterland was de sulfideconcentratie laag ($2 \mu\text{mol L}^{-1}$), waardoor Krabbescheer zich daar kan handhaven. Bij extra aanvoer van sulfaat bestaat er een aanzienlijk risico dat zowel de sulfide- als de fosfaatconcentraties in het achterland gaan stijgen. Dit is zeer onwenselijk, omdat de grootste natuurwaarde van het gebied de Reeuwijkse Plassen juist deze en andere slotenstelsels betreft. De ijzerconcentraties in het bodemvocht in de Krabbescheersloot zijn zeer laag. Een toename van de sulfaatbelasting kan hier dan ook gemakkelijk leiden tot een toename van de sulfideconcentratie in het sediment. Uit eerder onderzoek is gebleken dat soorten als Krabbescheer gevoelig zijn voor hoge sulfideconcentraties in het sediment (Roelofs, 1991; Smolders, 1995). De planten overwinteren op de bodem waardoor grote delen van de plant worden blootgesteld aan sulfide in het sediment. Binnen één seizoen kunnen deze vegetaties volledig afsterven wanneer de sulfideconcentraties in het sediment sterk stijgen (Roelofs, 1991). Ook de fosfaatconcentraties in het bodemvocht zijn hoog. Waarschijnlijk zitten de waardevolle waterplantenvegetaties in de omgeving tegen hun tolerantiegrens aan en vormt een verdere toename van de sulfaatbelasting een ernstige bedreiging voor deze vegetaties.

Conclusies

Voor Klein Vogelenzang en 's-Gravenkoop gelden verschillende risico's bij de directe inlaat van water vanuit Broekvelden/Vettenbroek:

Op grond van de beschikbare gegevens achten we de risico's op een netto fosfaatmobilisatie zeer groot voor Klein Vogelenzang. Directe inlaat van water uit Vettebroek leidt hier dan ook zeer waarschijnlijk tot een verslechtering van de waterkwaliteit op de middellange termijn.

Wellicht dat bij inlaat van Broekvelden/Vettenbroek water de netto fosfaatbelasting van 's-Gravenkoop zal verminderen. De mogelijke toename van de sulfaatbelasting in de sloten van het achterland kan echter zeer negatief uitpakken voor de waardevolle waterplantenvegetaties die hier nog voorkomen.

Een alternatieve oplossing is om het water uit Broekvelden/Vettenbroek in te laten op het huidige Breevaart-inlaatpunt. Er verandert dan in principe niets behalve dat het inlaatwater minder fosfaat bevat. In principe valt van een dergelijk scenario vooral een positief effect te verwachten, op voorwaarde dat de hoeveelheid in te laten water niet wezenlijk veranderd.

Het is wenselijk om, welke variant er ook gekozen wordt, een veranderde waterinlaat in eerste instantie op proef te doen, waarbij met name de concentraties fosfaat en sulfaat in het oppervlaktewater gevolgd dienen te worden (monitoring). Meting aan het bodemvocht (anaëroob) geven sneller inzicht, maar zijn niet per se nodig. Bij ongunstige gevolgen (te hoge fosfaatmobilisatie) dient deze praktijkproef gestopt te worden. Hierbij moeten met name ook de sloten in het achterland worden gevolgd. Op dit moment is alle natuurwaarde aanwezig in de periferie van het Plassengebied; bedreiging hiervan is onwenselijk.

Literatuur

- Golterman, H.L. (1996). Fractionation of sediment phosphate with chelating compounds: a simplification, and comparison with other methods. *Hydrobiologia* 335: 87-95.
- Hoogheemraadschap van Rijnland en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (1997). Eindrapport waterkwaliteitsonderzoek Reeuwijkse Plassen 1983-1992. RIVM-rapport nr. 703711004. 39 pp.
- Hoogheemraadschap van Rijnland (2004). Herstelplan Reeuwijkse Plassen. Plan van aanpak seizoensberging Broekvelden-Vettenbroek. 20 pp.
- IWACO (2000). Ecohydrologisch herstel Reeuwijkse Plassen. In opdracht van Hoogheemraadschap van Rijnland. 36 pp. + bijlagen.
- Lamers, L.P.M. (2001). Tackling biogeochemical questions in peatlands. proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen, 161 pp.
- Lamers, L.P.M., P.J.J. van den Munckhof, M. Klinge & J.T.A. Verhoeven (2004). Verdroogd, vermest, verstart en versnipperd; hoe moet dat nu met onze laagveenwateren? Een onderzoeksplan voor systeemherstel. OBN-symposiumboek, Radboud Universiteit Nijmegen, pp. 109-168.
- Roelofs, J.G.M. (1991). Vegetation under chemical stress: effects of acidification, eutrofication and alkalisation. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen, 167 pp.
- Smolders, A.J.P. (1995). Mechanisms involved in the decline of aquatic macrophytes; in particular of *Stratiotes aloides* L.. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen, 159 pp.
- Tomassen, H.B.M. (2004). Revival of Dutch *Sphagnum* bogs: a reasonable perspective? Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen, 202 pp.
- Watersnip Advies (2003). Projectvoorstel: Klein Vogelenzang en De Sloene; gebiedseigen inlaatwater + beperkte peilfluctuatie. 32 pp.

Tabel 1

Chemische parameters voor het sedimentwater op de bemonsteringslocaties. De alkaliniteit is gegeven in mequivalenten L^{-1} . De overige elementen in $\mu mol L^{-1}$. SG = 's-Gravenkoop; KV = Klein Vogelenzang; Krab=Krabbescheersloot (zie figuur 1).

	pH	Alkaliniteit	Sulfide	Ijzer	Sulfaat	Ammonium
SG1	6,97	5,01	392,8	0,4	230	628
SG2	7,26	5,08	0,1	0,4	470	26
SG3	7,83	4,25	267,7	0,1	253	300
SG4	6,97	5,80	124,3	2,1	240	832
SG5	6,77	9,91	5,0	1,5	126	2057
KV1	6,80	12,12	15,7	0,5	190	2953
KV2	7,09	5,13	19,7	3,8	150	511
KV3	7,00	4,98	2,1	15,1	127	520
Krab	6,80	5,66	1,5	1,3	182	736

Tabel 2

Eigenschappen van de sedimenten op de bemonsteringslocaties. Bodemvocht P wordt gegeven in $\mu mol L^{-1}$. De overige waarden worden gegeven in $\mu mol g^{-1}$ drooggewicht. De alkaliniteit is gegeven in mequivalenten L^{-1} . De overige elementen in $\mu mol L^{-1}$. SG = 's-Gravenkoop; KV = Klein Vogelenzang; Krab=Krabbescheersloot (zie figuur 1).

	Vocht %	Organisch Stof %	% veenpartikels < 0.4 mm	tot-Fe	tot-Ca	tot-Al	tot-S
Veenbult	6,0	82,6	80,7	183	374	129	1775
SG1	7,7	63,1	91,7	236	481	418	1765
SG2	12,3	75,6	72,8	94	580	144	1340
SG3	11,9	39,8	83,9	118	965	195	1020
SG4	8,7	76,2	97,8	132	487	254	1470
SG5	10,9	58,7	89,1	217	980	411	1620
KV1	15,3	39,0	87,8	700	535	278	1080
KV2	9,8	40,8	86,3	1380	885	372	1805
KV3	11,9	39,0	94,1	1595	765	316	1580
Krab	13,4	35,2	97,0	268	349	427	1365

	tot-P	Bodemvocht P	Labiël gebonden P	Organisch gebonden P	Fe/Al gebonden P	Ca gebonden P
Veenbult	29,8	Niet bep.	0,37	7,1	14,4	7,9
SG1	125,0	24,2	0,22	23,7	13,1	10,0
SG2	33,1	0,6	0,09	13,7	8,8	10,5
SG3	47,7	11,3	0,46	26,1	18,3	2,8
SG4	53,5	57,3	1,09	21,9	26,6	3,9
SG5	60,0	100,6	1,23	16,1	13,1	29,5
KV1	161,0	1,7	0,06	11,8	129,2	19,9
KV2	314,0	1,4	0,10	12,9	188,8	112,1
KV3	325,0	22,2	0,05	7,0	260,3	57,6
Krab	90,0	48,9	0,52	26,8	31,5	31,2

Tabel 3

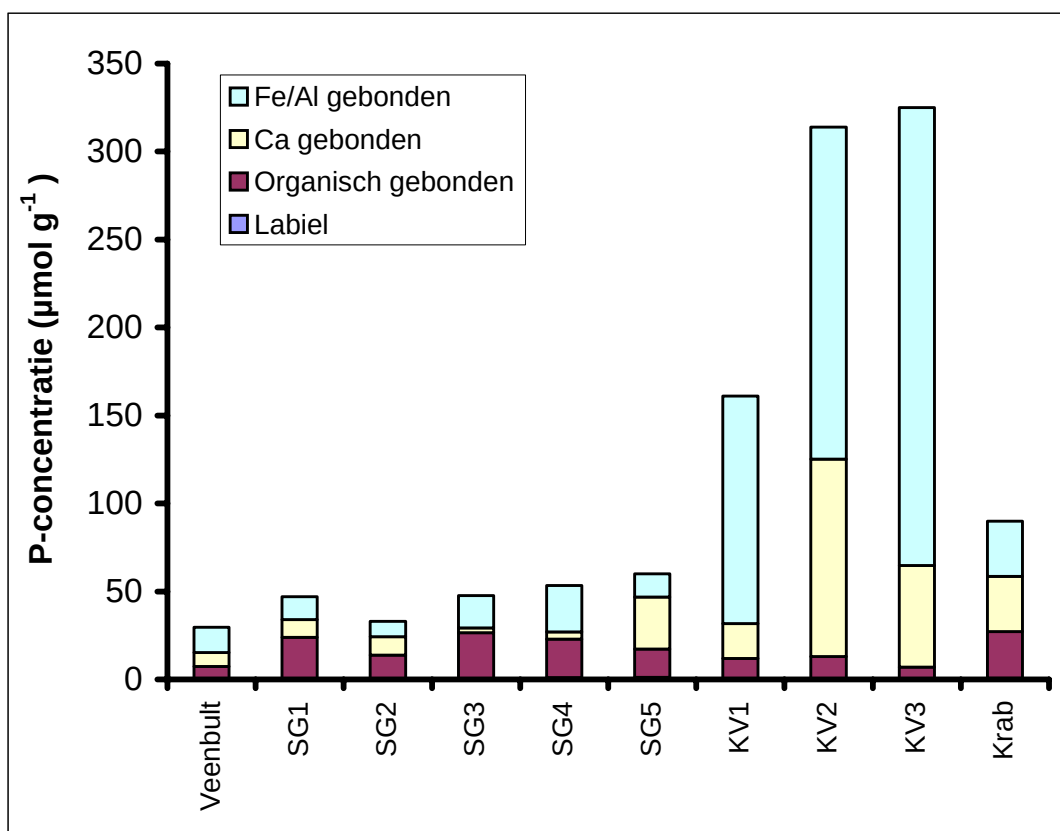
Chemische parameters voor het oppervlaktewater op de bemonsteringslocaties. De alkaliniteit is gegeven in mequivalenten L^{-1} . De overige elementen in $\mu mol L^{-1}$.

	pH	Alkaliniteit	Sulfaat	Fosfaat	Ammonium	Nitraat
's-Gravenkoop	8,97	2,05	505	0,2	5,0	11,4
Klein Vogelenzang	8,77	2,18	335	0,2	8,2	11,5
Krabbescheersloot	7,97	2,38	538	0,3	7,6	13,2
GrootVogelenzang	8,99	2,38	473	0,2	3,1	10,2
Vettenbroek	8,38	2,07	756	0,1	5,7	24,8

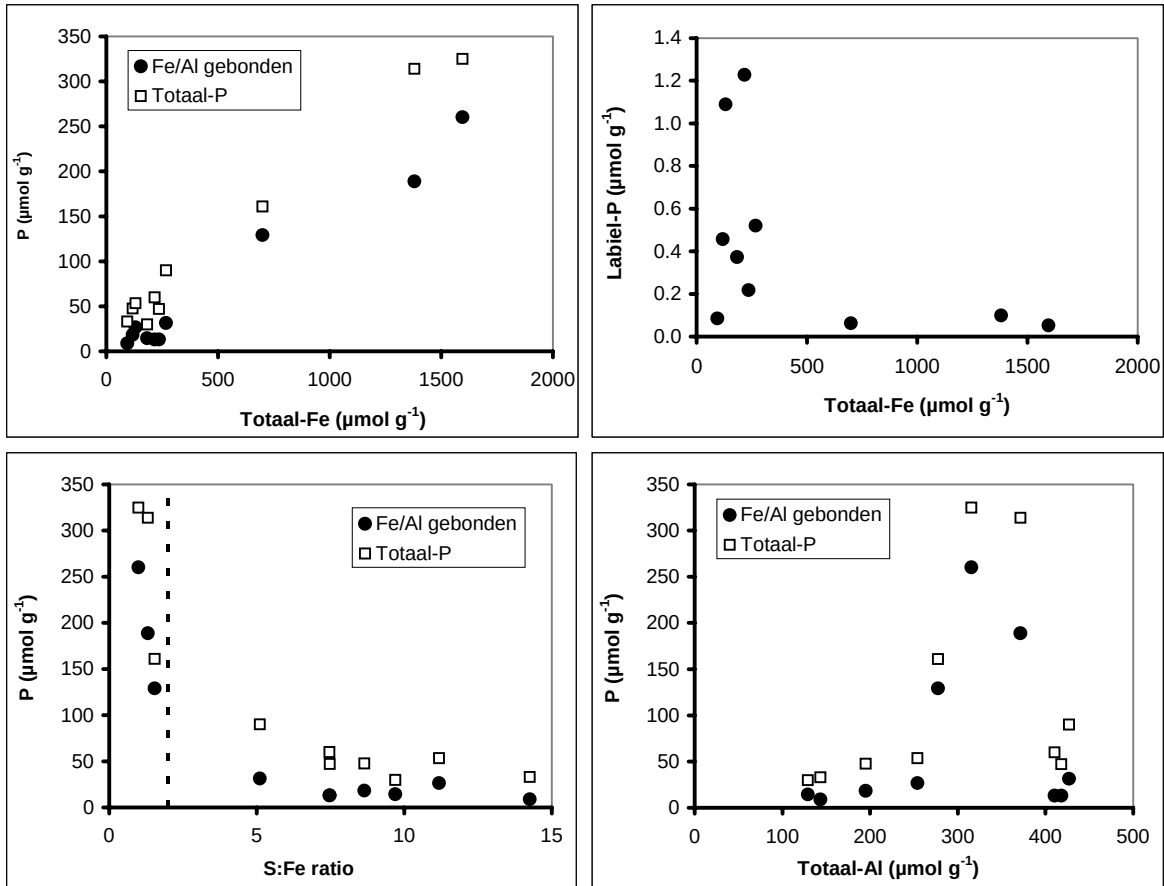
Figuur 2

Verschillende P-fracties op de verschillende bemonsteringslocaties verkregen met de P-fractioneringsmethode van Golterman (1996), uitgedrukt per gram drooggewicht.

SG = 's-Gravenkoop; KV = Klein Vogelenzang; Krab=Krabbescheersloot (zie figuur 1).



Figuur 3
Een aantal correlaties tussen sedimenteigenschappen.



Bijlage 1C

Notitie bemonsteringsstrategie

Notitie bemonsteringsstrategie

Behorende bij het project:

Verkennd waterbodemonderzoek Klein Vogelenzang

Projectnummer: A11118, december
2011

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD LEIDEN

Datum	Blz.	Versie	Status	Opsteller		Vrijgave	
December 2011	xx	1	Concept	A. Coopmans		E. Verdonschot	
kiwa gecertificeerd  Kwaliteitsmanagement kiwa gecertificeerd  VCA Checklist Aannemers		 		Projectnummer		Archiefcode	
				A11118		.0101	
				 TIJHUIS INGENIEURS Tijhuis Ingenieurs BV postbus 4084, 1620 HB Hoor Email: info@tijhuisingenieurs.nl			

Notitie bemonsteringsstrategie

Hoogheemraadschap van Rijnland (HVR) is waterkwaliteitsbeheerder van de plas Klein Vogelenzang die onderdeel uitmaakt van de Reeuwijkse plassen. HVR is van plan een waterkwaliteitsbaggerwerk uit te voeren in de plas. Aanleiding is dat het slib sterk verrijkt is met fosfaat, waardoor het doorzicht en de waterkwaliteit slecht is. Naar verwachting komt er circa 145.000 kubieke meter baggerspecie vrij uit de plas.

Verwerking baggerspecie

Afhankelijk van de kwaliteit van het vrijkomende materiaal, heeft het voorkeur de baggerspecie buiten het plassengebied op aanliggende percelen te verwerken. Andere oplossingen zijn eventueel het afdekken van de baggerspecie of het binden van het fosfaat. Door de kwaliteit en de hoeveelheid baggerspecie te bepalen kan de keuze van de maatregel verder worden onderbouwd.

Voor bepaling van de kwaliteit van de baggerspecie is eerst een vooronderzoek uitgevoerd. Waarna aan de hand van het vooronderzoek de onderzoeksstrategie is bepaald. In de onderhavige notitie is het vooronderzoek verder uitgewerkt tot de bemonsteringsstrategie.

Vooronderzoek volgens de NEN 5717

Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de NEN 5717 "Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek". In het onderstaande zijn de onderdelen van de controlelijst, zoals opgenomen in bijlage A van de NEN 5717, uitgewerkt.

Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie bevindt zich in Reeuwijk en is weergegeven op tekening A11118-S01. De plas heeft een oppervlakte van circa 19 ha.

Achtergrondinformatie

Het Reeuwijkse plassengebied is één van de veenplassengebieden in Zuid-Holland. Het bestaat uit verschillende plassen en polders. De kwaliteit van het water in de Reeuwijkse plassen is nog niet optimaal. De flora en fauna is eenzijdig, de veelal verharde oevers bieden onvoldoende kans voor waterplanten, het water is troebel en regelmatig is er teveel algengroei, zodat het zwemwater niet meer veilig is.

Dit wordt veroorzaakt door een complexe combinatie van elkaar versterkende mechanismen. Een belangrijke factor is de instroom van voedingsstoffen (zoals stikstof en fosfaat) uit de omliggende polders. Deze voedingsstoffen stimuleren algengroei. Planten worden verstikt in het zuurstofarme water en kunnen niet goed groeien op de harde oevers. HVR staat voor schoon water in de regio en wil graag de waterkwaliteit in het Reeuwijkse plassengebied verbeteren. Het einddoel is een goed functionerend watersysteem van tamelijk helder tot helder, matig begroeid, voedselarm (en dus algenarm) water met daarin vooral baars, snoek en blankvoorn, en begroeide oevers die insecten en vogels aantrekken.

De plas Klein Vogelenzang ligt midden in de Reeuwijkse Plassen. Vroeger kreeg deze plas ijzerrijk kwelwater uit een naburige polder ingelaten. Gevolg is dat de plas door de jaren heen als een fosforval is gaan fungeren. Het slib in de plas is daardoor erg verrijkt met fosfaat, naast andere voedingsstoffen. De samenstelling van de ontstane slibbodem van de plas leidt vervolgens tot zeldzaam hoge fosforgehalten in het water.

De plas wordt voornamelijk recreatief gebruikt voor varen en vissen, daarnaast wordt de plas door een beroepsvisser bevestigd. Op figuur 2.1 is de ligging van de plas weergegeven.

Figuur 2.1: Overzicht onderzoekslocatie (Bron Google Earth)



Doel waterbodemonderzoek

Het doel van het verkennend waterbodemonderzoek is verkenning van de waterbodemkwaliteit vanuit waterkwaliteitsbeheer. Een van de maatregelen kunnen baggeren van de plas zijn. Andere oplossingen zijn eventueel het afdekken van de baggerspecie of het binden van het fosfaat. Door de kwaliteit en de hoeveelheid baggerspecie te bepalen kan de keuze van de maatregel verder worden onderbouwd.

Bepaling watertypen

De plas is van het watertype 'Overige niet lintvormige watergangen'.

Waterhuishoudkundige functie.

De voornaamste functie van de plas is waterberging uit het gebied, daarnaast wordt de plas recreatief gebruikt.

Eerder uitgevoerd onderzoek

HVR heeft recente onderzoeksresultaten (invullen jaartal) beschikbaar over het gehalte fosfaat in de plas. De resultaten van dit onderzoek worden in het verkennend waterbodemonderzoek verder uitgewerkt.

Daarnaast zijn, ten behoeve van de voorgenomen herinrichting van de oevers, dwarsprofielen en het talud aan de zuid- en oostzijde van de plas ingemeten (invullen jaartal).

Historisch en huidige verontreinigingsbronnen

De inventarisatie van de historische en huidige verontreinigingsbronnen is verkregen via de volgende bronnen:

- ▶ Hoogheemraadschap van Rijnland
Hoogheemraadschap van Rijnland heeft geen historische onderzoeksgegevens over de chemische kwaliteit van de waterbodem beschikbaar.

- ▶ Bodemloket,
Aan de oostzijde van de plas heeft in 2009 een verkennend bodemonderzoek plaatsgevonden. De resultaten van het onderzoek hebben geen aanleiding gegeven voor nader onderzoek of sanering.
- ▶ Milieudienst Midden Holland
Milieudienst Midden Holland heeft geen kwaliteitsgegevens beschikbaar over de plas.
- ▶ gemeente Reeuwijk.
 - de gemeente Reeuwijk heeft geen kwaliteitsgegevens beschikbaar over de plas,
 - er zijn geen riooloverstorten die uitkomen op de plas. Alle woningen aan de plas zijn aangesloten op het drukriool.

Archeologische waarde en explosieven

De archeologische waarde en de aanwezigheid van explosieven zijn in het onderhavige geval niet van toepassing. Als de plas gebaggerd wordt, wordt de vaste bodem, waarin zich archeologische voorwerpen of explosieven zouden kunnen bevinden, niet verwijderd.

Stroomsnelheid, sedimentatie en erosie

Het te onderzoeken water heeft een lage stroomsnelheid, afhankelijk van de windrichting. Ook het slib verplaatst zich, naar gelang de windsnelheid en de windrichting in de plas.

Baggerwerkzaamheden

Er zijn geen gegevens bekend wanneer de laatste baggerwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

Het te baggeren profiel

Afhankelijk van de resultaten van het onderhavige onderzoek wordt het te baggeren profiel vastgesteld.

Inspectie van de onderzoekslocatie

Tijdens de locatie-inspectie zijn geen nadere bijzonderheden naar voren gekomen. (Nader: de resultaten van de inspectie van de onderzoekslocatie vind de eerste dag dat het veldwerk wordt uitgevoerd plaats.)

Overige relevante informatie

Vanaf de website van HVR zijn de gegevens van de plas Klein Vogelenzang achterhaald:

- ▶ primair polderwater,
- ▶ schouwpeil – 2,22 mNAP.

Deellocaties

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt de plas als één locatie behandeld.

Onderzoeksinspanning

De toe te passen inspanning is 'normaal'. Verwacht wordt dat de plas een homogeen verdeelde verontreinigings situatie kent.

Onderzoeksstrategie

De onderzoeksstrategie voor de kwaliteitbepaling van de baggerspecie is aan de hand van het vooronderzoek bepaald volgens de NEN 5720 'Strategie voor het uitvoeren van verkennend waterbodemonderzoek'.

Voor het onderhavige onderzoek is de strategie 'Overig water, niet lintvormig, normale onderzoeksinspanning (ONLN)' gevolgd. Voor het vaststellen van de indeling in monstervakken en de te verrichten boringen in de waterbodem wordt bij de gevolgde strategie gebruik gemaakt van de volgende formule:

$$am = 2\sqrt{A}$$

Waarin:

am = aantal te onderzoeken vakken (naar boven afgerond op gehele getallen),

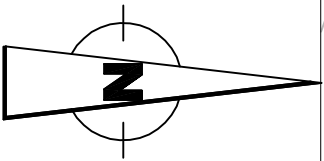
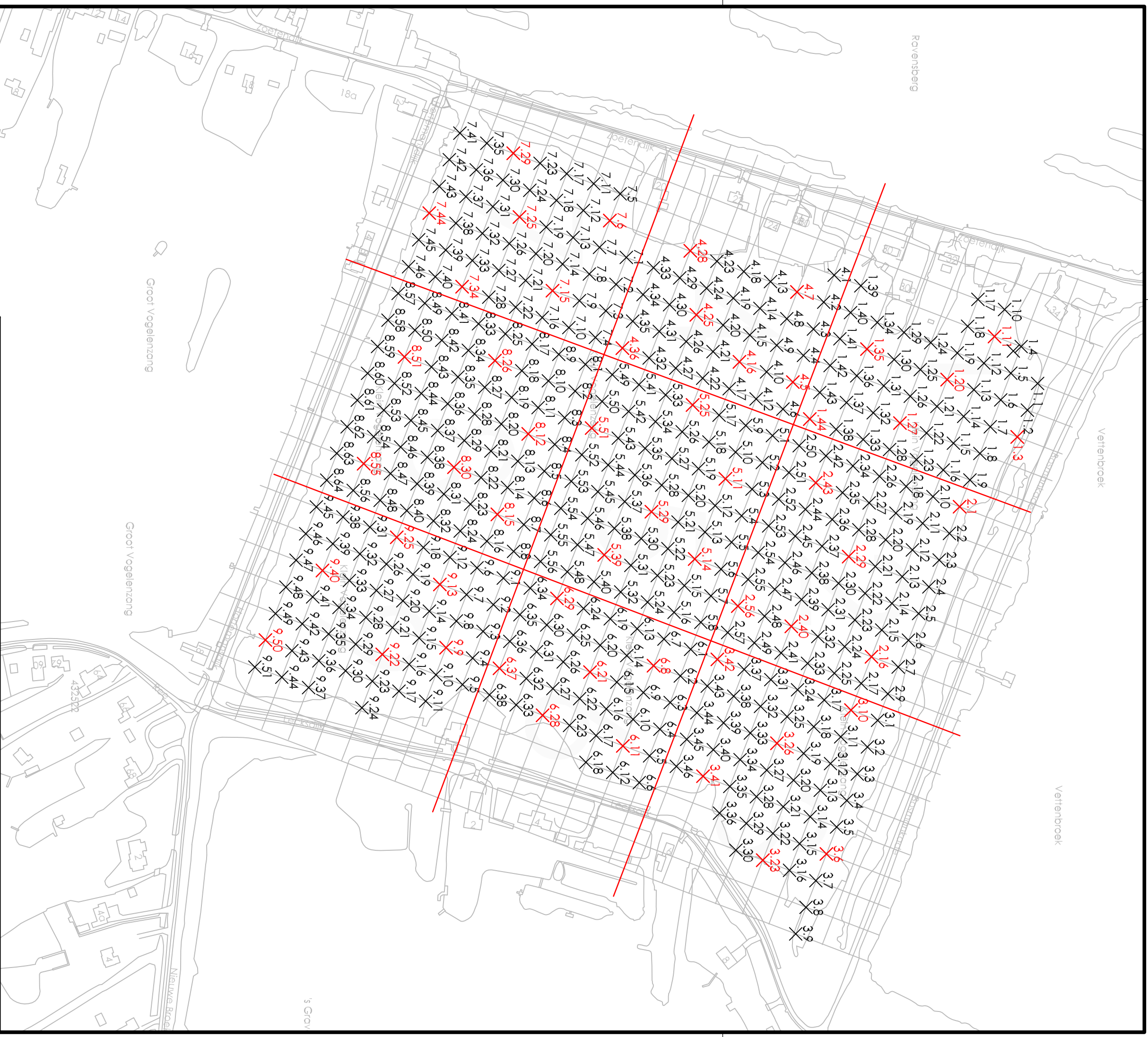
A = oppervlakte van de te onderzoeken (deel)locatie in hectare.

Per monstervak worden 6 boringen verricht. De totale oppervlakte van de te onderzoeken plas bedraagt circa 19 hectare. Voor het bepalen van de kwaliteit worden 9 mengmonsters van de sliblaag genomen.

Indeling in bemonsteringsvakken

De oppervlakte van de plas bedraagt circa 19 ha. Voor de indeling in bemonsteringsvakken is uitgegaan van een gemiddelde oppervlakte per bemonsteringsvak van 140*150 m, waarbij de vakken aan de oostzijde en de westzijde van de plas vanwege de bebouwing kleiner zijn en daardoor intensiever bemonsterd worden.

De boringen worden aselekt over het bemonsteringsvak verdeeld. De ligging van de boringen en de monstervakken zijn aangegeven op tekening A11118-S-01. De boringen voor de monsternamen zijn met rood gemarkeerd, de zwart gemarkeerde boringen worden gebruikt voor het vaststellen van de ligging van de onderzijde van de sliblaag. De exacte locatie van alle boringen wordt met GPS vastgelegd.



Verklaring

~~1.1~~ Boring met nummer

1.3 Bemonsteringspunt met nummer

[illegible]

Hoogheemraadschap van Rijnland

Plas Klein Vogelenzang

Project:

Onderdeel:

Bemonsteringsplan

 Tijhuis Ingenieurs BV Dampfien 24C, 1624 NR Hoom tel. 0229 272 000 fax 0229 272 666 www.tijhuisingenieurs.nl	
School	: 1:2.500
Formaat	: A3
Getekend	: MH
Gecontroleerd	: AC
Datum	: 6-12-2011
Tekeningnummer: A11118-S-01	

Bijlage 2

Boorbeschrijvingen

Projectnummer	A11118	Namen	GS
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	DH
Watervak/MM		Datum	21.12.11

Opmerking:

-222 m NAP

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleiig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
1.1	109	126											
1.2	103	112											
1.3	113	155		X				X	zn			X	05005581910
1.4	76	78											
1.5	126	280											
1.6	142	246											
1.7	146	240											
1.8	150	213											
1.9	146	202											
1.10	108	310											205R Zacht veen
1.11	116	330											05005581921
1.12	120	295											
1.13	135	280											
1.14	148	250											
1.15	155	261											
1.16	165	255											
1.17	98	328											
1.18	105	350											
1.19	130	360											
1.20	135	340		X				X	zn			X	05005581917
1.21	155	340											
1.22	162	315											
1.23	170	320											
1.24	140	155											
1.25	145	330											
1.26	155	345											

Projectnummer	A11118		Namen Veldwerkers	DH GS
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang		Datum	22-12-11
Watervak/MM				

Opmerking:

-2,23 mNAP

slibconsistentie

bijmenging

kleur

vaste bodem

Boortoestel

w = waterig, s = st.vast, v = vast

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

Z = zand, K = klei, V = veen

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
1.27	162	300		X				X	zwN				X 0505581926
1.28	175	305											
1.29	110	133											
1.30	150	260											
1.31	155	339											
1.32	170	300											
1.33	180	305											
1.34	163	180											
1.35	155	350		X				X	zwN				X 0505581927
1.36	160	350											
1.37	175	335											
1.38	181	356											
1.39	115	330											
1.40	155	325											
1.41	164	346											
1.42	167	320											
1.43	180	330											
1.44	180	330		X				X	zwBr				X 0505581919
2.1	135	154		X				X	zwBr				X 0505581929
2.2	150	165											
2.3	143	161											
2.4	150	160											
2.5	137	145											
2.6	150	160											
2.7	150	160											

Projectnummer	A11118		Namen Veldwerkers	04 GS
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang		Datum	22-12-11
Watervak/MM				
Opmerking: -2,23				

slibconsistentie

bijmenging

kleur

vaste bodem

Boortoestel

w = waterig, s = st.vast, v = vast

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

Z = zand, K = klei, V = veen

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
2.8	X												
2.9	155	160											
2.10	170	192											
2.11	175	220											
2.12	175	243											
2.13	175	215											
2.14	175	215											
2.15	173	195											
2.16	175	195											
2.17	180	215							zn				Q30558192
2.18	190	215											
2.19	185	300											
2.20	185	233											
2.21	185	265											
2.22	185	255											
2.23	170	225											
2.24	180	210											
2.25	180	215											
2.26	185	245											
2.27	185	270											
2.28	185	285											
2.29	187	320											
2.30	185	230							zn				Q305581923
2.31	185	215											
2.32	185	240											
2.33	185	265											

Projectnummer	A11118		Namen Veldwerkers	DH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang			GS
Watervak/MM			Datum	22-12-17

Opmerking:

-2,23

slibconsistentie

bijmenging

kleur

vaste bodem

Boortoestel

w = waterig, s = st.vast, v = vast

z = zandig, k = kleiig, v = veenbrokjes

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

Z = zand, K = klei, V = veen

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
2.34	185	235											
2.35	105	240											
2.36	115	245											
2.37	141	246											
2.38	210	250											
2.39	155	245											
2.40	200	250											
2.41	205	250							zwart				20505581920
2.42	190	245											
2.43	195	245							zwart				20505581922
2.44	200	246											
2.45	205	250											
2.46	210	246											
2.47	211	247											
2.48	205	245											
2.49	210	245											
2.50	195	245											
2.51	195	246											
2.52	200	240											
2.53	210	255											
2.54	210	240											
2.55	210	240											
2.56	210	245							zwart				20505581916
2.57	205	245											

Projectnummer	A11118		Namen Veldwerkers	DH GS
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang			
Watervak/MM			Datum	22-12-11

Opmerking:

-2,23

slibconsistentie

bijmenging

kleur

vaste bodem

Boortoestel

w = waterig, s = st.vast, v = vast

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

Z = zand, K = klei, V = veen

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlg/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
3.1	120	125											
3.2	155	160											
3.3	120	185											
3.4	160	165											
3.5	155	160											
3.6	150	152		X				X	zn				0505581966
3.7	155	160											
3.8	120	130											
3.9	100	100											
3.10	150	200		X				X	zn				0505581982
3.11	150	205											
3.12	185	200											
3.13	165	200											
3.14	120	120											
3.15	160	160											
3.16	120	130											
3.17	200	255											
3.18	200	285											
3.19	200	255											
3.20	100	135											
3.21	180	195											
3.22	150	160											
3.23	120	125		X				X	zn				0505581986
3.24	200	260											
3.25	205	220											
3.26	200	230		X				X	zn				0505581988

Projectnummer	A11118	Namen	DH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	22-12-11

Opmerking:

-2,23

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
3.27	150	220											
3.28	120	190											
3.29	140	185											
3.30	90	85											
3.31	210	260											
3.32	205	240											
3.33	205	215											
3.34	180	150											
3.35	165	150											
3.36	180	100											
3.37	210	235											
3.38	215	235											
3.39	215	260											
3.40	180	180											
3.41	160	165		x				x	zn				0505581980
3.42	210	285		x				x	zn				0505581961
3.43	215	260											
3.44	225	260											
3.45	190	215											
3.46	160	160											
4.1	115	105											
4.2	140	250											
4.3	150	265											
4.4	165	260											
4.5	175	280		x				x	zn				0505361157

Projectnummer	A11118	Namen	DH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	21-12-11

Opmerking:

-2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlg/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
4.6	180	275											
4.7	145	290		h				h	zn			h	0505361161
4.8	155	290											
4.9	170	305											
4.10	175	260											
4.11	BESTAAT NIET												
4.12	185	300											
4.13	150	225											
4.14	155	285											
4.15	160	305											
4.16	175	280		h				h	zn			h	0505361154
4.17	180	285											
4.18	140	210											
4.19	155	250											
4.20	160	280											
4.21	170	240											
4.22	180	215											
4.23	150	250											
4.24	155	290											
4.25	160	295		h				h	zn			h	0505361156
4.26	170	250											
4.27	180	305											
4.28	120	145		h				h	zn			h	0505361155
4.29	145	235											
4.30	165	255											
4.31	175	290											

Projectnummer	A11118	Namen	OH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	21-12-11

Opmerking:

-2,22

silbconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	silbconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
4.32	188	240											
4.33	162	245											
4.34	171	288											
4.35	182	310											
4.36	188	332		α				h	27			α	0505361160
5.1	190	275											
5.2	195	275											
5.3	197	265											
5.4	200	240											
5.5	200	260											
5.6	215	235											
5.7	220	295											
5.8	215	265											
5.9	195	280											
5.10	200	205											
5.11	220	300		α				α	2B			α	0505308390
5.12	215	305											
5.13	205	320											
5.14	205	280		α				α	2B			α	0505308395
5.15	210	295											
5.16	215	300											
5.17	190	255											
5.18	200	245											
5.19	205	255											
5.20	210	250											

Projectnummer	A11118	Namen	AH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	21-12-11

Opmerking:

-2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
5.21	210	290											
5.22	205	205											
5.23	205	295											
5.24	205	295											
5.25	195	305		x				x	zn			x	0505361153
5.26	200	220											
5.27	200	215											
5.28	205	220											
5.29	207	214		x				x	zn			x	0505361152
5.30	210	270											
5.31	210	280											
5.32	205	250											
5.33	190	265											
5.34	205	295											
5.35	210	215											
5.36	220	260											
5.37	215	270											
5.38	210	290											
5.39	210	290		x				x	zb			x	0505361159
5.40	205	290											
5.41	190	220											
5.42	200	290											
5.43	210	265											
5.44	215	255											
5.45	210	295											
5.46	205	265											

Projectnummer	A11118	Namen	AH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	20-12-11

Opmerking:

-2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
5.47	210	270											
5.48	205	280											
5.49	195	200											
5.50	200	270											
5.51	210	285		X				X	zn			X	0505308392
5.52	210	200											
5.53	210	280											
5.54	205	270											
5.55	215	280											
5.56	217	283											
6.1	210	275											
6.2	210	260											
6.3	220	250											
6.4	205	220											
6.5	170	180											
6.6	135	145											
6.7	210	285											
6.8	214	265		X				X	zB			X	0505308393
6.9	220	275											
6.10	225	260											
6.11	180	190		X				X	zn			X	0505308397
6.12	140	142											
6.13	200	245											
6.14	215	245											
6.15	230	265											

Projectnummer	A11118	Namen	AH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	20-12-17

Opmerking:

-2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlg/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
6.16	210	240											
6.17	180	190											
6.18	140	145											
6.19	200	250											
6.20	210	260											
6.21	220	255		X				X	zn			X	0505308392
6.22	215	235											
6.23	160	165											
6.24	210	255											
6.25	210	245											
6.26	235	265											
6.27	200	210											
6.28	160	164		X				X	zb			X	0505308394
6.29	200	240		X				X	zb			X	0505308395
6.30	210	255											
6.31	230	255											
6.32	200	210											
6.33	160	175											
6.34	200	200											
6.35	200	255											
6.36	225	280											
6.37	215	220		X				X	zn			X	0505308396
6.38	190	210											

Projectnummer	A11118	Namen	AH
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	GS
Watervak/MM		Datum	2012-11

Opmerking:

- 2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleiig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlg/polcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
7.1	168	208											
7.2	173	206											
7.3	182	200											
7.4	140	290											
7.5	75	95											
7.6	133	264		X				X	ZB			X	0505308302
7.7	158	287											
7.8	168	295											
7.9	102	268											
7.10	185	268											
7.11	105	132											
7.12	137	225											
7.13	152	252											
7.14	168	272											
7.15	178	308		X				X	ZB			X	0505308400
7.16	188	270											
7.17	112	140											
7.18	135	295											
7.19	153	240											
7.20	161	265											
7.21	171	282											
7.22	178	294											
7.23	115	225											
7.24	138	240											
7.25	146	285		X				X	ZB			X	0505308371
7.26	157	285											

Projectnummer	A11118	Namen	G. van
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	Ani
Watervak/MM	7+0	Datum	20-12-11

Opmerking:

-2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
7.27	158	285											
7.28	162	255											
7.29	110	225		x				x	zn			x	0505361158
7.30	132	255											
7.31	135	205											
7.32	140	265											
7.33	147	278											
7.34	153	270		x				x	zb			x	0505361151
7.35	122	228											
7.36	132	265											
7.37	122	240											
7.38	135	265											
7.39	137	263											
7.40	138	267											
7.41	122	190											
7.42	110	125											
7.43	108	175											
7.44	110	170		x				x	zb			x	0505361162
7.45	118	188											
7.46	138	188											
8.1	205	265											
8.2	207	268											
8.3	212	270											
8.4	215	285											
8.5	212	247											

Projectnummer	A11118	Namen	G. J. J. J.
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	A. J. J.
Watervak/MM	3	Datum	20-12-11

Opmerking:

- 222

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
8.6	210	291											
8.7	210	285											
8.8	207	291											
8.9	195	265											
8.10	202	295											
8.11	202	300											
8.12	208	255		x				x	zn			x	0505581884
8.13	208	284											
8.14	206	295											
8.15	202	265		x				x	zb			x	0505581886
8.16	202	238											
8.17	192	302											
8.18	192	285											
8.19	194	298											
8.20	205	305											
8.21	190	305											
8.22	195	295											
8.23	190	285											
8.24	194	278											
8.25	183	282											
8.26	187	240		x				x	zb			x	0505581944
8.27	188	278											
8.28	188	282											
8.29	195	295											
8.30	188	300		x				x	zb			x	0505581935
8.31	186	285											

Projectnummer	A11118	Namen	Gillon
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	Aric
Watervak/MM	8	Datum	20-12-11
Opmerking: -2,22			

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
8.32	185	298											
8.33	171	235											
8.34	176	218											
8.35	180	235											
8.36	178	245											
8.37	178	290											
8.38	182	242											
8.39	182	262											
8.40	180	260											
8.41	160	265											
8.42	162	258											
8.43	165	285											
8.44	165	282											
8.45	175	278											
8.46	172	276											
8.47	168	262											
8.48	170	280											
8.49	140	256											
8.50	150	259											
8.51	155	265							zn				0505581885
8.52	157	239											
8.53	168	268											
8.54	168	261											
8.55	162	224							zn				0505581885
8.56	160	269											
8.57	121	241											

Projectnummer	A11118	Namen	Giljan / Arië
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	
Watervak/MM	8 + 9	Datum	8:20 / 12/11 - 2,22
Opmerking:			
9:19 / 12/11 - 2,22 - 2,22			

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
8.58	132	128											
8.59	158	190											
8.60	153	176											
8.61	158	160											
8.62	173	178											
8.63	173	178											
8.64	170	175											
20 9.1	214	314											
9.2	215	270											
9.3	231	293											
9.4	215	243											
9.5	215	225											
9.6	205	245											
9.7	205	225											
9.8	207	220											
9.9	213	245		X				X	ZB			X	0505581941
9.10	201	245											
9.11	162	172											
9.12	201	249											
9.13	201	249		X				X	ZB			X	0505581931
9.14	207	254											
9.15	208	237											
9.16	200	220											
9.17	160	170											
9.18	194	252											

Projectnummer	A11118	Namen	
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	
Watervak/MM		Datum	

Opmerking:

silbconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

NAP-2.22

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	silbconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overlg/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
9.19	196	245											
9.20	195	249											
9.21	195	245											
9.22	200	245		A				A	ZB			X	050581936
9.23	190	190											
9.24	116	121											
9.25	185	245		A				A	ZB			X	0505581939
9.26	188	229											
9.27	107	239											
9.28	185	246											
9.29	187	247											
9.30	190	210											
9.31	178	245											
9.32	175	225											
9.33	171	245		A				A	ZB			X	
9.34	176	269											
9.35	175	257											
9.36	175	211											
9.37	158	162											
9.38	101	215											
9.39	172	257											
9.40	178	235		A				A	ZB			X	0505581930
9.41	172	246											
9.42	175	284											
9.43	166	205											
9.44	146	163											

Projectnummer	A11118	Namen	
Projectnaam	Plas Klein Vogelenzang	Veldwerkers	
Watervak/MM		Datum	

Opmerking:

-2,22

slibconsistentie

w = waterig, s = st.vast, v = vast

bijmenging

z = zandig, k = kleilig, v = veenbrokjes

kleur

zn = zwartneutraal, zg = zwartgrijs, zb = zwartbruin (kleuren met twee letters aangeven!)

vaste bodem

Z = zand, K = klei, V = veen

Boortoestel

Standaard wordt een zuigerboor gebruikt, tenzij anders aangegeven

st.	waterdiepte (cm)	diepte tot vaste bodem (cm)	slibconsistentie			bijmenging			kleur	vaste bodem			overig/potcodes
			W	S	V	Z	K	V		Z	K	V	
9.45	175	179											
9.46	169	179											
9.47	165	170											
9.48	165	177											
9.49	158	180											
9.50	152	185	✗					✗	zb			✗	0505581932
9.51	125	136											

Bijlage 3

Analysecertificaat

Tijhuis Ingenieurs BV
T.a.v. Annechien Coopmans
Postbus 4084
1620 HB H00RN

Analysecertificaat

Datum: 03-01-2012

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer	2011221920
Uw projectnummer	A11118
Uw projectnaam	Verkennd waterbodemonderzoek plas klein vogelenz
Uw ordernummer	A11118
Monster(s) ontvangen	23-12-2011

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw projectnummer	A11118	Certificaatnummer	2011221920
Uw projectnaam	Verkennd waterbodemonderzoek plas kle	Startdatum	23-12-2011
Uw ordernummer	A11118	Rapportagedatum	03-01-2012/16:29
Datum monstername	22-12-2011	Bijlage	A, B, C
Monsternemer	G. Spaans	Pagina	1/4
Monstermatrix	Grond; Waterbodem, AS3000		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	14.9	9.5	10.2	12.5	14.2
S Organische stof	% (m/m) ds	36.3	45.6	51.8	31.6	37.0
S Gloeirest	% (m/m) ds	62.8	54.0	47.7	66.9	61.7
S Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	13.2	5.5	8.1	21.4	19.0
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	300	200	260	320	280
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.56	<0.40	0.67	0.95	0.80
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	6.3	5.2	5.8	6.9	6.9
S Koper (Cu)	mg/kg ds	17	21	21	20	16
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.13	0.14	0.17	0.13	<0.10
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	1.6	3.7	2.4	<1.5	1.7
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	19	15	20	19	17
S Lood (Pb)	mg/kg ds	40	41	56	77	54
S Zink (Zn)	mg/kg ds	90	68	100	130	110
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	35	90	<21	27	20
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<25	50	<35	<15	<15
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	30	<48	43	20	19
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	130	200	98	110	91
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	81	120	56	56	51
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<30	<48	<42	<18	<18
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	310	520	240	230	200
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.	Zie bijl.		Zie bijl.	Zie bijl.
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0020	<0.0010	<0.0020	<0.0020
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0020	<0.0010	<0.0020	<0.0020
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0020	0.0017	<0.0020	<0.0020
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0021	<0.0010	<0.0020	<0.0020
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0020	0.0018	0.0025	<0.0020
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0020	0.0021	0.0030	0.0020
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0020	<0.0010	0.0021	<0.0020
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.010	0.0084	0.013	0.010
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						

Nr. Monsteromschrijving

- 1 MM1
- 2 MM2
- 3 MM3
- 4 MM4
- 5 MM5

Analytico-nr.

- 6581636
- 6581637
- 6581638
- 6581639
- 6581640

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).


TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw projectnummer	A11118	Certificaatnummer	2011221920
Uw projectnaam	Verkendend waterbodemonderzoek plas kle	Startdatum	23-12-2011
Uw ordernummer	A11118	Rapportagedatum	03-01-2012/16:29
Datum monstername	22-12-2011	Bijlage	A, B, C
Monsternemer	G. Spaans	Pagina	2/4
Monstermatrix	Grond; Waterbodem, AS3000		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S Naftaleen	mg/kg ds	0.071	0.12	0.090	0.056	0.052
S Fenanthreen	mg/kg ds	0.44	0.16	0.19	0.26	0.15
S Anthraceen	mg/kg ds	0.19	0.059	0.13	0.078	0.061
S Fluorantheen	mg/kg ds	2.3	0.65	1.6	0.90	0.76
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	1.1	0.23	0.64	0.37	0.28
S Chryseen	mg/kg ds	1.2	0.37	1.0	0.50	0.37
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.52	0.16	0.35	0.22	0.17
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.93	0.23	0.43	0.33	0.23
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.56	0.20	0.34	0.28	0.23
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.79	0.19	0.43	0.41	0.35
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	8.1	2.4	5.2	3.4	2.7

Nr. Monsteromschrijving

- 1 MM1
- 2 MM2
- 3 MM3
- 4 MM4
- 5 MM5

Analytico-nr.

- 6581636
- 6581637
- 6581638
- 6581639
- 6581640

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No.
 NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw projectnummer	A11118	Certificaatnummer	2011221920
Uw projectnaam	Verkennd waterbodemonderzoek plas kle	Startdatum	23-12-2011
Uw ordernummer	A11118	Rapportagedatum	03-01-2012/16:29
Datum monstername	22-12-2011	Bijlage	A, B, C
Monsternemer	G. Spaans	Pagina	3/4
Monstermatrix	Grond; Waterbodem, AS3000		

Analyse	Eenheid	6	7	8	9
Bodemkundige analyses					
S Droge stof	% (m/m)	11.9	14.5	12.0	12.5
S Organische stof	% (m/m) ds	47.0	34.0	42.6	33.8
S Gloeirest	% (m/m) ds	52.1	64.6	56.5	64.9
S Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	12.6	19.0	13.3	20.0
Metalen					
S Barium (Ba)	mg/kg ds	230	300	320	290
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.61	0.76	0.75	0.96
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	6.8	8.5	7.5	7.6
S Koper (Cu)	mg/kg ds	22	17	26	22
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.10	0.15	0.17	0.19
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	3.1	<1.5	2.5	2.3
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	17	18	18	20
S Lood (Pb)	mg/kg ds	80	59	94	82
S Zink (Zn)	mg/kg ds	110	110	130	140
Minerale olie					
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	42	<15	<15	<18
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<30	<25	<25	<30
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<36	<30	<30	<36
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	83	110	83	87
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	51	61	54	57
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<36	<30	<30	<36
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	210	200	180	200
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.			
Polychloorbifenylen, PCB					
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0020	<0.0020	<0.0050	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0020	<0.0020	<0.0050	0.0016
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0020	<0.0020	<0.0050	0.0030
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0020	<0.0020	<0.0050	0.0018
S PCB 138	mg/kg ds	0.0031	<0.0020	<0.0050	0.0025
S PCB 153	mg/kg ds	0.0033	<0.0020	<0.0050	0.0027
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0020	<0.0020	<0.0050	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.013	0.0098 1)	0.024 1)	0.013
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK					

Nr. Monsteromschrijving

6	MM6
7	MM7
8	MM8
9	MM9

Analytico-nr.

6581641
6581642
6581643
6581644

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



TESTEN
RVA L010

Analysecertificaat

Uw projectnummer	A11118	Certificaatnummer	2011221920
Uw projectnaam	Verkendend waterbodemonderzoek plas kle	Startdatum	23-12-2011
Uw ordernummer	A11118	Rapportagedatum	03-01-2012/16:29
Datum monstername	22-12-2011	Bijlage	A, B, C
Monsternemer	G. Spaans	Pagina	4/4
Monstermatrix	Grond; Waterbodem, AS3000		

Analyse	Eenheid	6	7	8	9
S Naftaleen	mg/kg ds	0.10	0.085	0.099	0.090
S Fenanthreen	mg/kg ds	0.16	0.27	0.25	0.16
S Anthraceen	mg/kg ds	0.075	0.062	0.16	0.088
S Fluorantheen	mg/kg ds	0.81	1.1	1.8	0.98
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.34	0.39	0.44	0.28
S Chryseen	mg/kg ds	0.24	0.58	0.70	0.14
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.19	0.23	0.27	0.55
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.30	0.35	0.39	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.24	0.31	0.32	0.25
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.34	0.43	0.37	0.37
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	2.8	3.8	4.8	2.9

Nr. Monsteromschrijving

6	MM6
7	MM7
8	MM8
9	MM9

Analytico-nr.

6581641
6581642
6581643
6581644

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.
MP



TESTEN
RvA L010

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2011221920

Pagina 1/3

Analytico-n Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
6581636	MM1	1.3			MM1
6581636	MM1	1.11			
6581636	MM1	1.20			
6581636	MM1	1.27			
6581636	MM1	1.35			
6581636	MM1	1.44			
6581636				0505581917	
6581636				0505581926	
6581636				0505581927	
6581636				0505581924	
6581636				0505581919	
6581636				0505581910	
6581637	MM2	2.1			MM2
6581637	MM2	2.16			
6581637	MM2	2.29			
6581637	MM2	2.40			
6581637	MM2	2.43			
6581637	MM2	2.56			
6581637				0505581920	
6581637				0505581921	
6581637				0505581922	
6581637				0505581916	
6581637				0505581929	
6581637				0505581923	
6581638	MM3	3.6			MM3
6581638	MM3	3.10			
6581638	MM3	3.23			
6581638	MM3	3.26			
6581638	MM3	3.41			
6581638	MM3	3.42			
6581638				0505581961	
6581638				0505581980	
6581638				0505581969	
6581638				0505581981	
6581638				0505581986	
6581638				0505581982	
6581639	MM4	4.28			MM4
6581639	MM4	4.5			
6581639	MM4	4.25			
6581639	MM4	4.36			
6581639	MM4	4.7			
6581639	MM4	4.16			
6581639				0505361157	
6581639				0505361154	
6581639				0505361160	
6581639				0505361161	
6581639				0505361156	
6581639				0505361155	
6581640	MM5	5.11			MM5

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2011221920

Pagina 2/3

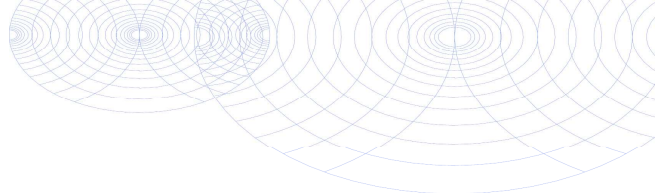
Analytico-n Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
6581640	MM5	5.39			MM5
6581640	MM5	5.29			
6581640	MM5	5.51			
6581640	MM5	5.25			
6581640	MM5	5.14			
6581640				0505308395	
6581640				0505361153	
6581640				0505361159	
6581640				0505308392	
6581640				0505308390	
6581640				0505361152	
6581641	MM6	6.8			MM6
6581641	MM6	6.28			
6581641	MM6	6.21			
6581641	MM6	6.29			
6581641	MM6	6.37			
6581641	MM6	6.11			
6581641				0505308387	
6581641				0505308394	
6581641				0505308393	
6581641				0505308396	
6581641				0505308397	
6581641				0505308399	
6581642	MM7	7.25			MM7
6581642	MM7	7.29			
6581642	MM7	7.34			
6581642	MM7	7.44			
6581642	MM7	7.15			
6581642	MM7	7.6			
6581642				0505361151	
6581642				0505361162	
6581642				0505308371	
6581642				0505308382	
6581642				0505308400	
6581642				0505361158	
6581643	MM8	8.12			MM8
6581643	MM8	8.30			
6581643	MM8	8.51			
6581643	MM8	8.15			
6581643	MM8	8.26			
6581643	MM8	8.55			
6581643				0505581937	
6581643				0505581885	
6581643				0505581894	
6581643				0505581935	
6581643				0505581944	
6581643				0505581896	
6581644	MM9	9.50			MM9
6581644	MM9	9.13			

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2011221920

Pagina 3/3

Analytico-n Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
6581644	MM9	9.40			MM9
6581644	MM9	9.25			
6581644	MM9	9.22			
6581644	MM9	9.9			
6581644				0505581941	
6581644				0505581936	
6581644				0505581932	
6581644				0505581939	
6581644				0505581930	
6581644				0505581931	



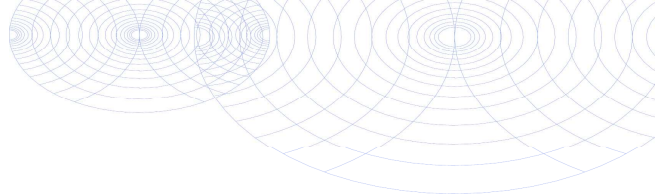
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2011221920**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \times RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2011221920

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
Droge stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880
Organische stof/Gloeirest	W0109	ICP-AES	Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) Sedimen	W0173	Sedimentatie	Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-
Minerale Olie (GC)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3210-6 en gw.NEN 6978
Chromatogram M0 (GC)	W0202	GC-FID	Eigen methode
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	gw. NEN-ISO 18287

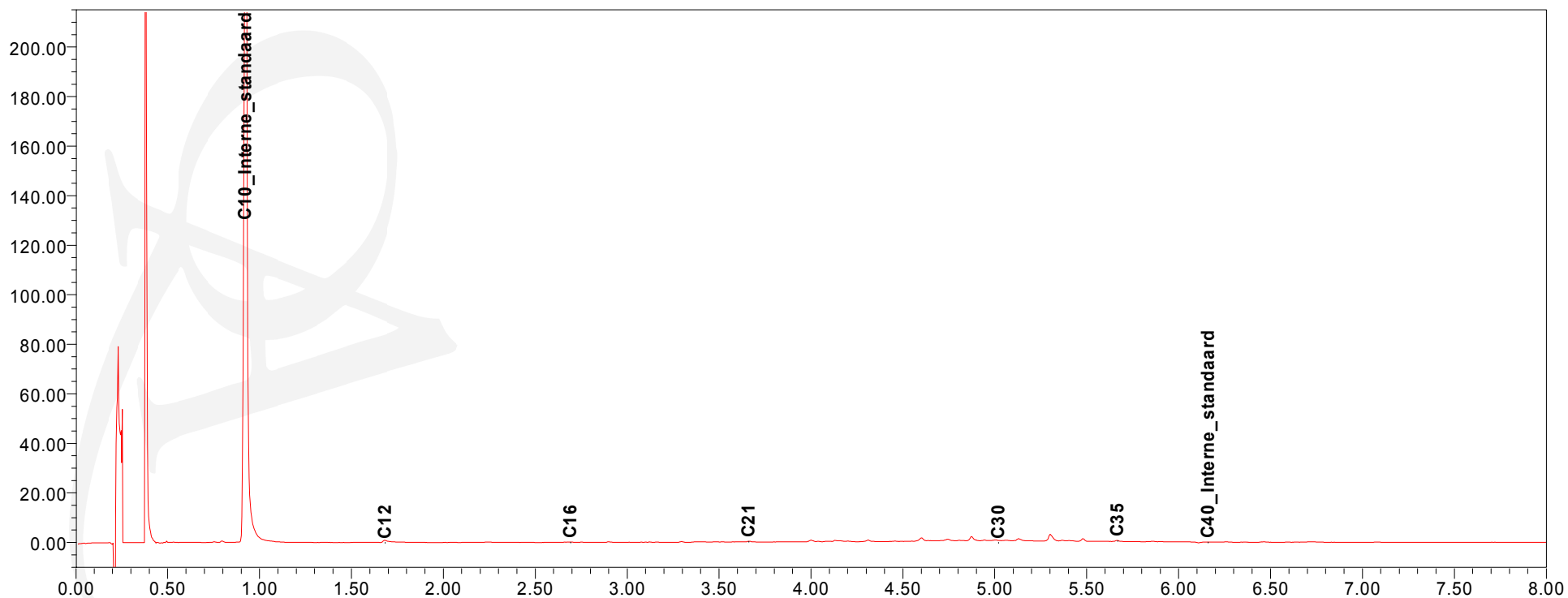
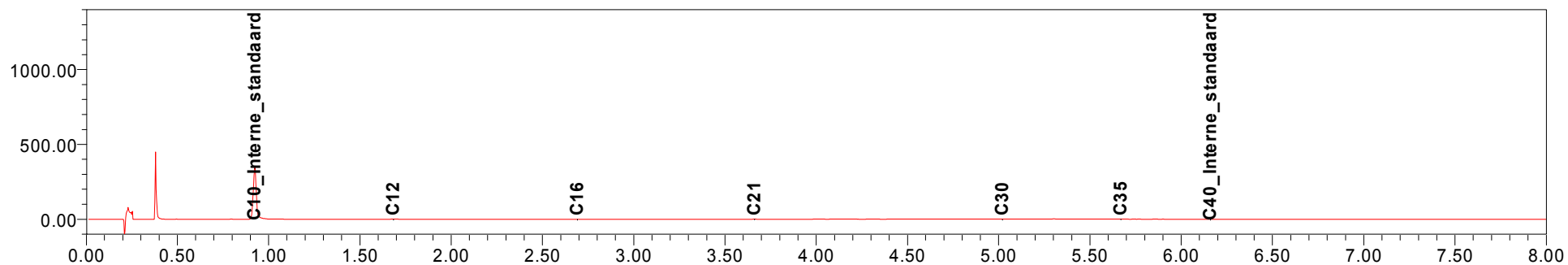
Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2009.

Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 6581636

Certificate no.: 2011221920

Sample description.: MM1

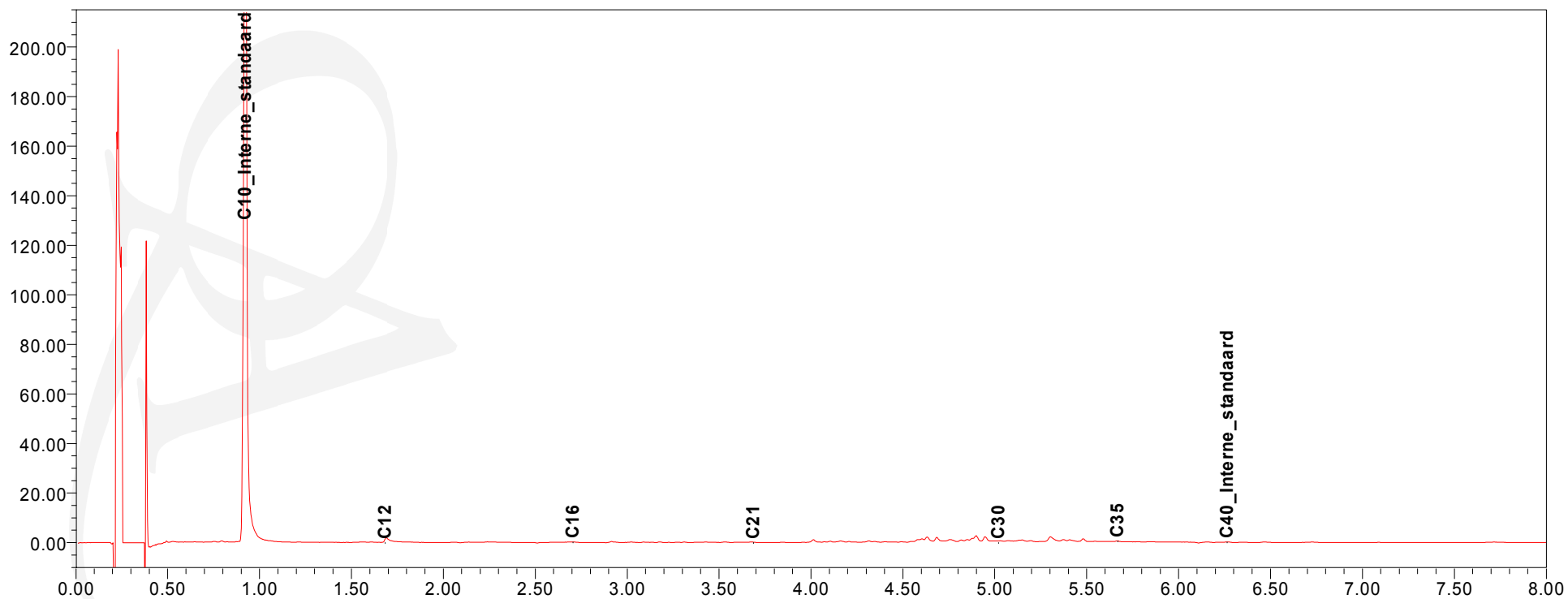
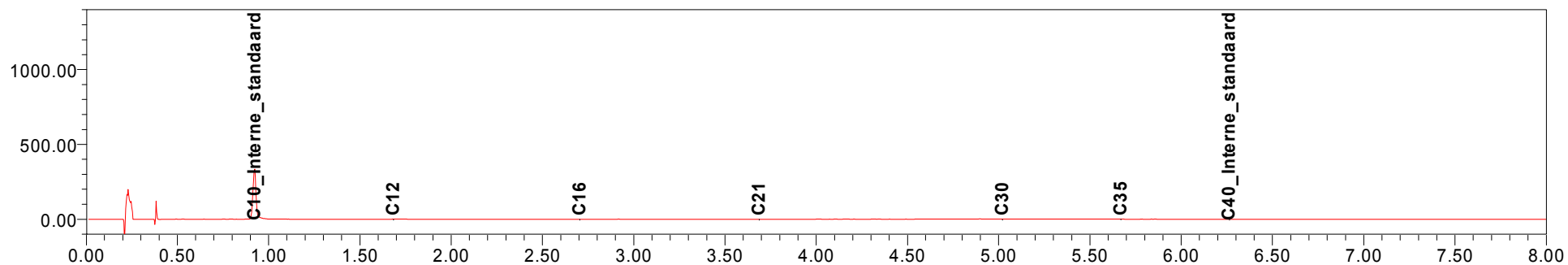


Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 6581637

Certificate no.: 2011221920

Sample description.: MM2

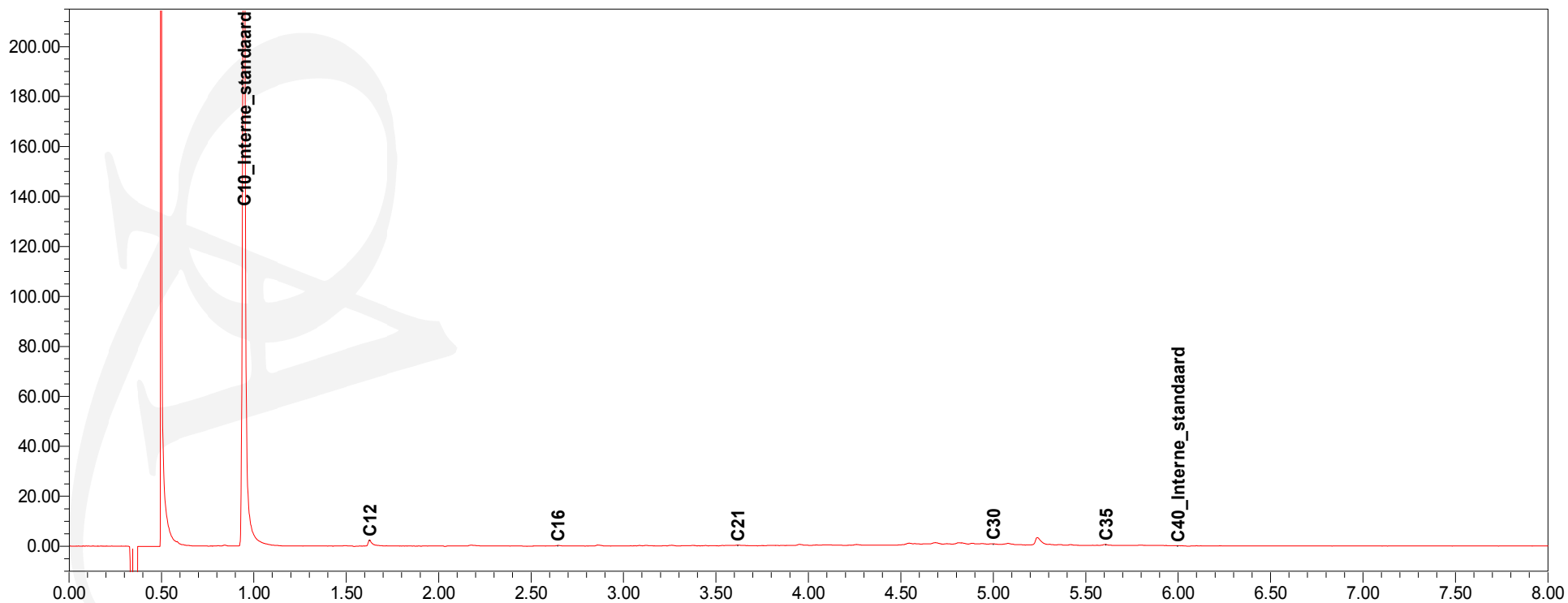
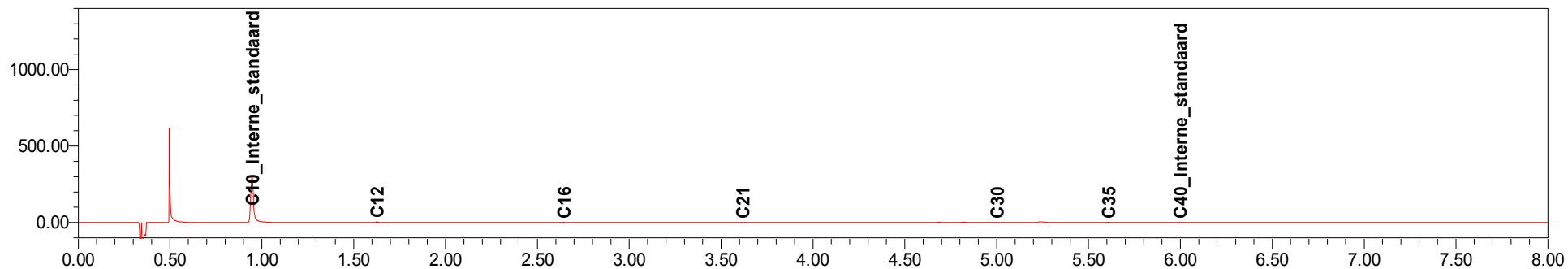


Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 6581639

Certificate no.: 2011221920

Sample description.: MM4

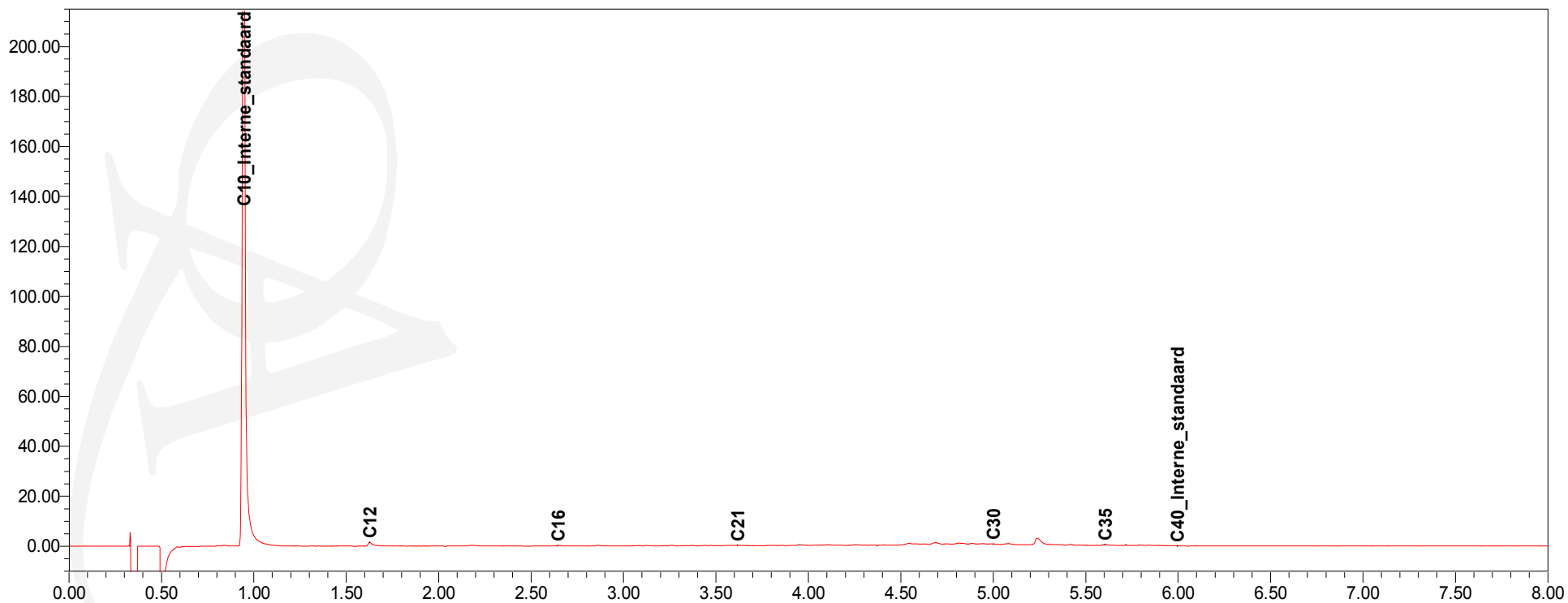
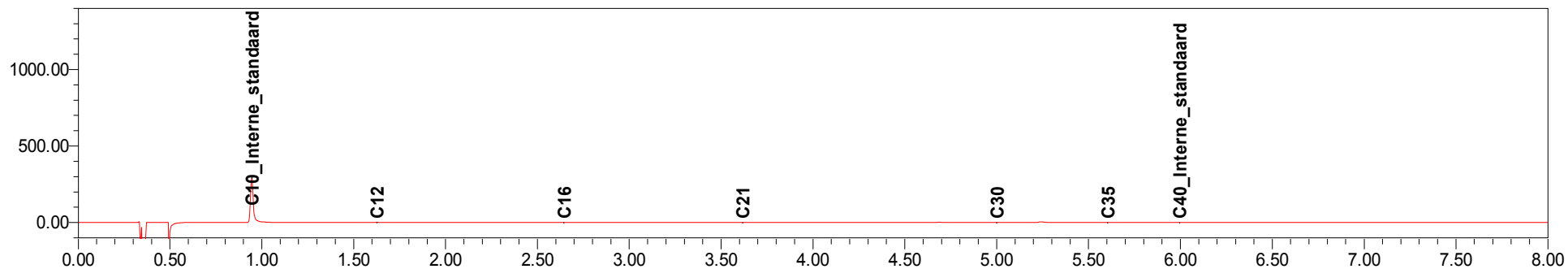


Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 6581640

Certificate no.: 2011221920

Sample description.: MM5

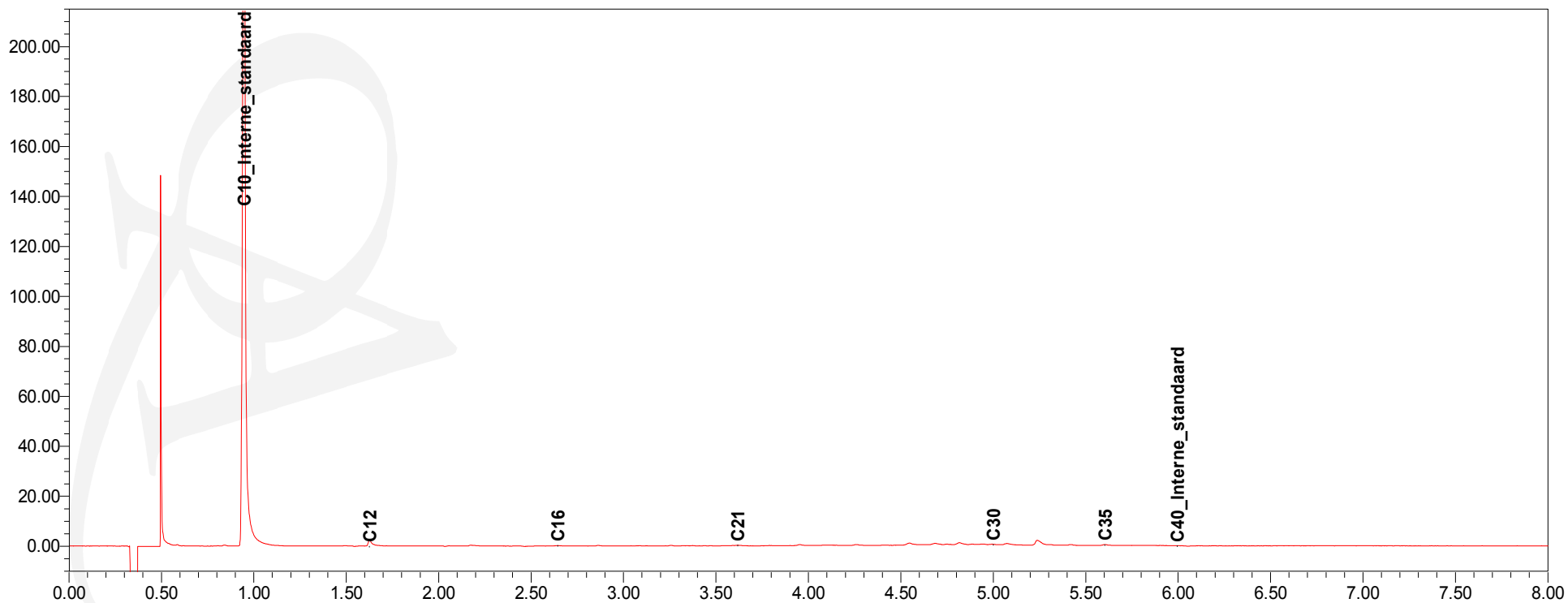
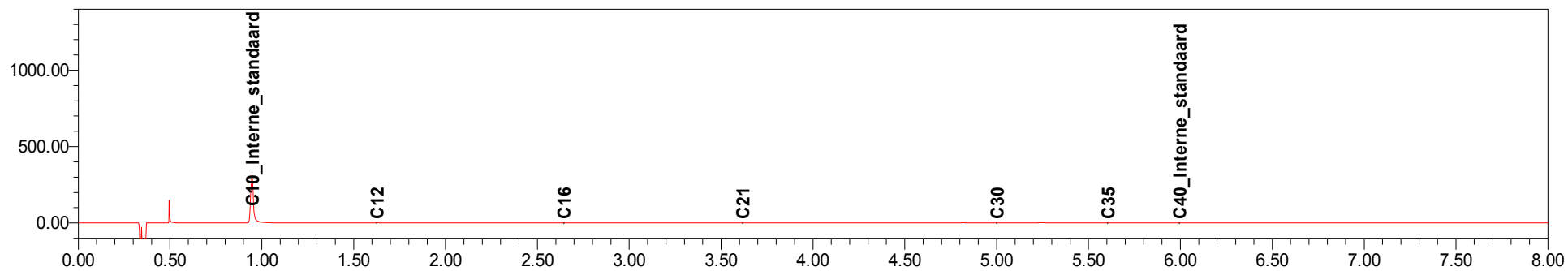


Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 6581642

Certificate no.: 2011221920

Sample description.: MM7



Bijlage 4

Toetsingsresultaten volgens het Besluit bodemkwaliteit:

Bijlage 4A

Verspreiden

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM1

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		13,2
Organische stof	%		36,3
Gloeirest	%		62,8

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,56	0,35	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		17,00	13,69	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,13	0,13	<=AW / vrij verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		19,00	28,66	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		40,00	34,17	<=AW / vrij verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		90,00	87,47	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		300,0	484,38	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,3	9,95	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		1,6	1,60	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		4,9	1,63	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		8,1	2,70	verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		310	103,33	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,0	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			1,2	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : <=AW / vrij verspreidbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM2

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		5,5
Organische stof	%		45,6
Gloeirest	%		54

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg	<	0,28	0,16	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		21,00	16,56	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,14	0,14	<=AW / vrij verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		15,00	33,87	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		41,00	34,47	<=AW / vrij verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		68,00	70,57	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		200,0	387,50	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		5,2	13,22	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		3,7	3,70	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		10	3,33	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,4	0,80	<=AW / vrij verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		520	173,33	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,0	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,1	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : Verspreidbaar aangrenzend perceel**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM3

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		8,1
Organische stof	%		51,8
Gloeirest	%		47,7

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,67	0,34	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		21,00	14,84	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,17	0,16	verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		20,00	38,67	verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		56,00	43,31	<=AW / vrij verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		100,00	92,11	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		260,0	503,75	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		5,8	12,23	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,4	2,40	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		8,4	2,80	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		5,2	1,73	verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		240	80,00	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,0	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,3	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : Verspreidbaar aangrenzend perceel**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM4

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		21,4
Organische stof	%		31,6
Gloeirest	%		66,9

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,95	0,61	verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		20,00	15,38	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,13	0,12	<=AW / vrij verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		19,00	21,18	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		77,00	63,54	verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		130,00	112,62	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		320,0	362,04	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,9	7,77	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg	<	1,1	1,05	<=AW / vrij verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,33	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		3,4	1,13	<=AW / vrij verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		230	76,67	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,1	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,4	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : <=AW / vrij verspreidbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM5

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		19
Organische stof	%		37
Gloeirest	%		61,7

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,80	0,48	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		16,00	11,85	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg	<	0,07	0,06	<=AW / vrij verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		17,00	20,52	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		54,00	43,30	<=AW / vrij verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110,00	94,77	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		280,0	347,20	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,9	8,48	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		1,7	1,70	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		10	3,33	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,7	0,90	<=AW / vrij verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,67	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,0	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,2	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : <=AW / vrij verspreidbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM6

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		12,6
Organische stof	%		47
Gloeirest	%		52,1

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,61	0,32	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		22,00	15,60	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg	<	0,07	0,07	<=AW / vrij verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		17,00	26,33	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		80,00	62,04	verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110,00	97,28	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		230,0	383,33	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,8	11,07	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		3,1	3,10	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg				niet geanalyseerd
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg				niet geanalyseerd
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		210	70,00	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,0	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,1	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : Verspreidbaar aangrenzend perceel**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM7

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		19
Organische stof	%		34
Gloeirest	%		64,6

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,76	0,48	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		17,00	13,08	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,15	0,14	<=AW / vrij verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		18,00	21,72	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		59,00	48,69	<=AW / vrij verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110,00	97,47	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		300,0	372,00	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		8,5	10,45	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg	<	1,1	1,05	<=AW / vrij verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		9,8	3,27	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		3,8	1,27	<=AW / vrij verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,67	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,0	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,4	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : <=AW / vrij verspreidbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM8

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		13,3
Organische stof	%		42,6
Gloeirest	%		56,5

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,75	0,42	<=AW / vrij verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		26,00	19,28	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,17	0,16	verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		18,00	27,04	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		94,00	75,45	verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		130,00	118,34	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		320,0	513,99	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		7,5	11,79	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,5	2,50	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		24	8,00	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		4,8	1,60	verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		180	60,00	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,1	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,4	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : Verspreidbaar aangrenzend perceel**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4A: Toetsingsresultaten verspreiden aangrenzend perceel

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie V 2.4.7

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM9

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid		Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%		20
Organische stof	%		33,8
Gloeirest	%		64,9

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,96	0,60	verspreidbaar
Koper (Cu)	mg/kg		22,00	16,75	<=AW / vrij verspreidbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,19	0,18	verspreidbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		20,00	23,33	<=AW / vrij verspreidbaar
Lood (Pb)	mg/kg		82,00	67,15	verspreidbaar
Zink (Zn)	mg/kg		140,00	121,97	<=AW / vrij verspreidbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		290,0	345,77	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		7,6	9,00	<=AW / vrij verspreidbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,3	2,30	verspreidbaar
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,33	<=AW / vrij verspreidbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,9	0,97	<=AW / vrij verspreidbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,67	<=AW / vrij verspreidbaar
msPAF metalen	%			0,1	< niet verspreidbaar
msPAF organisch	%			0,3	< niet verspreidbaar

Eindoordeel verspreiden : Verspreidbaar aangrenzend perceel**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B

Toepasbaarheid op of in de landbodem

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM1

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	13,2
Organische stof	%	36,3
Gloeirest	%	62,8

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,56	0,350	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		17	13,691	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,13	0,128	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		19	28,664	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		40	34,171	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		90	87,470	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		300	484,375	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,3	9,954	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		1,6	1,600	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		4,9	1,633	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		8,1	2,700	Wonen
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		310	103,333	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM2

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	5,5
Organische stof	%	45,6
Gloeirest	%	54

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg	<	0,28	0,157	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		21	16,557	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,14	0,143	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		15	33,871	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		41	34,471	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		68	70,571	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		200	387,500	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		5,2	13,220	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		3,7	3,700	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		10	3,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,4	0,800	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		520	173,333	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : WONEN**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM3

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	8,1
Organische stof	%	51,8
Gloeirest	%	47,7

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,67	0,341	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		21	14,841	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,17	0,163	Wonen
Nikkel (Ni)	mg/kg		20	38,674	Wonen
Lood (Pb)	mg/kg		56	43,312	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		100	92,105	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		260	503,750	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		5,8	12,231	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,4	2,400	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		8,4	2,800	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		5,2	1,733	Wonen
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		240	80,000	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : WONEN**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM4

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	21,4
Organische stof	%	31,6
Gloeirest	%	66,9

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,95	0,615	Wonen
Koper (Cu)	mg/kg		20	15,385	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,13	0,120	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		19	21,178	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		77	63,544	Wonen
Zink (Zn)	mg/kg		130	112,624	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		320	362,044	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,9	7,770	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg	<	1,05	1,050	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		3,4	1,133	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		230	76,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM5

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	19
Organische stof	%	37
Gloeirest	%	61,7

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,8	0,479	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		16	11,852	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg	<	0,07	0,065	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		17	20,517	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		54	43,302	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110	94,769	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		280	347,200	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,9	8,484	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		1,7	1,700	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		10	3,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,7	0,900	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM6

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	12,6
Organische stof	%	47
Gloeirest	%	52,1

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,61	0,325	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		22	15,603	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg	<	0,07	0,066	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		17	26,327	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		80	62,044	Wonen
Zink (Zn)	mg/kg		110	97,284	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		230	383,333	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		6,8	11,071	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		3,1	3,100	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,8	0,933	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		210	70,000	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : WONEN**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM7

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	19
Organische stof	%	34
Gloeirest	%	64,6

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,76	0,478	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		17	13,077	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,15	0,141	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		18	21,724	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		59	48,689	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110	97,468	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		300	372,000	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		8,5	10,451	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg	<	1,05	1,050	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		9,8	3,267	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		3,8	1,267	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM8

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	13,3
Organische stof	%	42,6
Gloeirest	%	56,5

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,75	0,424	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		26	19,283	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,17	0,162	Wonen
Nikkel (Ni)	mg/kg		18	27,039	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		94	75,449	Wonen
Zink (Zn)	mg/kg		130	118,336	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		320	513,990	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		7,5	11,792	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,5	2,500	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		24	8,000	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		4,8	1,600	Wonen
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		180	60,000	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : WONEN**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4B: Toetsingsresultaten toepasbaarheid op of in de landbodem

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM9

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	20
Organische stof	%	33,8
Gloeirest	%	64,9

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,96	0,603	Wonen
Koper (Cu)	mg/kg		22	16,751	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,19	0,176	Wonen
Nikkel (Ni)	mg/kg		20	23,333	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		82	67,148	Wonen
Zink (Zn)	mg/kg		140	121,966	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		290	345,769	< voorm. interventiewaarde
Kobalt (Co)	mg/kg		7,6	9,000	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,3	2,300	Wonen
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,9	0,967	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel landbodem : WONEN**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C

Toepasbaarheid als waterbodemonderzoek

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM1

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	13,2
Organische stof	%	36,3
Gloeirest	%	62,8

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten*	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,56	0,350	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		17	13,691	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,13	0,128	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		19	28,664	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		40	34,171	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		90	87,470	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		300	484,375	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		6,3	9,954	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		1,6	1,600	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		4,9	1,633	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		8,1	2,700	Klasse A
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		310	103,333	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM2

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	5,5
Organische stof	%	45,6
Gloeirest	%	54

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg	<	0,28	0,157	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		21	16,557	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,14	0,143	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		15	33,871	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		41	34,471	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		68	70,571	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		200	387,500	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		5,2	13,220	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		3,7	3,700	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg		2,100	0,700	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		10	3,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,4	0,800	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		520	173,333	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : KLASSE A**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM3

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	8,1
Organische stof	%	51,8
Gloeirest	%	47,7

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,67	0,341	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		21	14,841	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,17	0,163	Klasse A
Nikkel (Ni)	mg/kg		20	38,674	Klasse A
Lood (Pb)	mg/kg		56	43,312	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		100	92,105	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		260	503,750	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		5,8	12,231	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,4	2,400	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg		1,700	0,567	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg		1,800	0,600	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg		2,100	0,700	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		8,4	2,800	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		5,2	1,733	Klasse A
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		240	80,000	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : **KLASSE A****

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM4

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	21,4
Organische stof	%	31,6
Gloeirest	%	66,9

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten*	Gestandaardiseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,95	0,615	Klasse A
Koper (Cu)	mg/kg		20	15,385	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,13	0,120	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		19	21,178	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		77	63,544	Klasse A
Zink (Zn)	mg/kg		130	112,624	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		320	362,044	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		6,9	7,770	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg	<	1,05	1,050	<=AW / vrij toepasbaar
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg		2,500	0,833	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg		3,000	1,000	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg		2,100	0,700	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		3,4	1,133	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		230	76,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM5

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	19
Organische stof	%	37
Gloeirest	%	61,7

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten*	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,8	0,479	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		16	11,852	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg	<	0,07	0,065	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		17	20,517	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		54	43,302	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110	94,769	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		280	347,200	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		6,9	8,484	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		1,7	1,700	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg		2,000	0,667	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		10	3,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,7	0,900	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM6

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	12,6
Organische stof	%	47
Gloeirest	%	52,1

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,61	0,325	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		22	15,603	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg	<	0,07	0,066	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		17	26,327	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		80	62,044	Klasse A
Zink (Zn)	mg/kg		110	97,284	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		230	383,333	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		6,8	11,071	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		3,1	3,100	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg		3,100	1,033	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg		3,300	1,100	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,8	0,933	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		210	70,000	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : **KLASSE A****

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM7

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	19
Organische stof	%	34
Gloeirest	%	64,6

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten*	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,76	0,478	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		17	13,077	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,15	0,141	<=AW / vrij toepasbaar
Nikkel (Ni)	mg/kg		18	21,724	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		59	48,689	<=AW / vrij toepasbaar
Zink (Zn)	mg/kg		110	97,468	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		300	372,000	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		8,5	10,451	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg	<	1,05	1,050	<=AW / vrij toepasbaar
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	1,400	0,467	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg	<	9,8	3,267	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		3,8	1,267	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : <=AW / vrij toepasbaar**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM8

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	13,3
Organische stof	%	42,6
Gloeirest	%	56,5

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,75	0,424	<=AW / vrij toepasbaar
Koper (Cu)	mg/kg		26	19,283	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,17	0,162	Klasse A
Nikkel (Ni)	mg/kg		18	27,039	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		94	75,449	Klasse A
Zink (Zn)	mg/kg		130	118,336	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		320	513,990	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		7,5	11,792	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,5	2.500	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	3,500	1,167	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		24	8,000	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		4,8	1,600	Klasse A
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		180	60,000	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : KLASSE A**

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 4C: Toetsingsresultaten toepassen in oppervlaktewater

Toetsing volgens : Produktkwaliteitsnormen BBK

Versie T 2.4.11

Datum toetsing : 3-1-2012

Meetpunt : MM9

Datum monstername : 23-12-11

Project : Verkennend waterbodemonderzoek plas klein vogelenzang

Toegepaste stof als waterbodem : baggerspecie

Fysische parameters	Eenheid	Meetwaarden
Korrelgrootte < 2 µm	%	20
Organische stof	%	33,8
Gloeirest	%	64,9

Parameter	Eenheid	Gehalten			Oordeel
		<*	Gemeten [#]	Gestandariseerd	
Metalen					
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,96	0,603	Klasse A
Koper (Cu)	mg/kg		22	16,751	<=AW / vrij toepasbaar
Kwik (Hg)	mg/kg		0,19	0,176	Klasse A
Nikkel (Ni)	mg/kg		20	23,333	<=AW / vrij toepasbaar
Lood (Pb)	mg/kg		82	67,148	Klasse A
Zink (Zn)	mg/kg		140	121,966	<=AW / vrij toepasbaar
Barium (Ba)***	mg/kg		290	345,769	< voorm.interventiewaarden
Kobalt (Co)	mg/kg		7,6	9,000	<=AW / vrij toepasbaar
Molybdeen (Mo)	mg/kg		2,3	2,300	Klasse A
PCB's					
PCB 28	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 52	µg/kg		1,600	0,533	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 101	µg/kg		3,000	1,000	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 118	µg/kg		1,800	0,600	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 138	µg/kg		2,500	0,833	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 153	µg/kg		2,700	0,900	<=AW / vrij toepasbaar
PCB 180	µg/kg	<	0,700	0,233	<=AW / vrij toepasbaar
PCB (som 7)	µg/kg		13	4,333	<=AW / vrij toepasbaar
PAK Totaal VROM (10)					
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg		2,9	0,967	<=AW / vrij toepasbaar
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg		200	66,667	<=AW / vrij toepasbaar

Eindoordeel waterbodem : **KLASSE A****

* : concentratie onder bepalingsgrens, oordeel niet meegenomen in eindoordeel (wijziging regeling bodemkwaliteit, 7-4-2009). ** : Hierin is gerekend met de rekenregels opgenomen in de gebruikte normen. *** : de normen voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld. Oordeel is gebaseerd op voormalige interventiewaarde en is niet meegenomen in het eindoordeel. # : wanneer een concentratie onder de rapportagegrens is is voor de gemeten waarde 0,7 * de rapportagegrens.

Bijlage 5

Gebruikte normen Besluit bodemkwaliteit

In deze bijlage zijn parameters opgenomen voor de kwaliteitsbeoordeling van baggerspecie volgens het Besluit Bodemkwaliteit (BBK). De volgende toetsingskaders zijn uitgewerkt:

- ▶ toepassen van baggerspecie op of in de landbodem,
- ▶ toepassen van baggerspecie als waterbodem,
- ▶ het verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel.

Daarnaast is de methode voor het omrekenen van monsters naar standaardbodem uitgewerkt.

Toepassen van baggerspecie op of in de landbodem

Voor het bepalen van het eindoordeel (klasse-indeling) is gebruik gemaakt van de voorschriften, zoals die zijn opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit. Hierbij worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- ▶ de baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer de achtergrondwaarden niet worden overschreden. De achtergrondwaarden worden niet overschreden wanneer ten opzichte van de achtergrondwaarden het rekenkundige gemiddelde volgens het in tabel 1 beschreven systeem verhoogd is. De verhoging mag maximaal tweemaal de achtergrondwaarden bedragen en daarbij niet de maximale waarden van de kwaliteitsklasse 'Wonen' overschrijden. Uitzondering hierop is Nikkel welke tot tweemaal de achtergrondwaarde verhoogd mag zijn.
- ▶ De baggerspecie wordt uitgedrukt in de kwaliteitsklasse 'Wonen', indien de rekenkundig gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de baggerspecie of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse 'Wonen'.
- ▶ De baggerspecie wordt uitgedrukt in de kwaliteitsklasse 'Industrie', indien het rekenkundig gemiddelde van de gehalten van de gemeten stoffen in de baggerspecie of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse 'Wonen' overschrijden, maar niet de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse 'Industrie'.
- ▶ In de overige gevallen wordt de baggerspecie als niet toepasbaar aangemerkt.

Tabel 1: maximaal aantal overschrijdingen bij het minimale aantal gemeten stoffen.

Minimale aantal gemeten stoffen	Maximale aantal toegestane verhogingen
2	1
7	2
16	3
27	4
37	5

De normwaarden van de kwaliteitsklassen Achtergrondwaarden, Wonen, Industrie zijn opgenomen in tabel 2.

De getalswaarde in tabel 2 gelden voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum (fractie minerale delen < 2 µm).

Tabel 2: getalswaarde voor de klasse-indeling voor toepassen van grond en baggerspecie op of in de landbodem conform het Besluit Bodemkwaliteit voor het standaardpakket regionale wateren.

Parameter	Achtergrondwaarden (mg/kg ds)	Maximale waarden functieklasse (mg/kg ds)	
		Wonen	Industrie
Metalen			
Arseen	20	27	76
Barium*	190	550	920
Cadmium	0,6	1,2	4,3
Chroom	55	62	180
Kobalt	15	35	190
Koper	40	54	190
Kwik	0,15	0,83	4,8
Lood	50	210	530
Molybdeen	1,5	88	190
Nikkel	35	39	100
Zink	140	200	720
Overige stoffen			
Som PAK10	1,5	6,8	40
Minerale Olie	190	190	500
Som PCB's 7	0,02	0,02	0,5

* De normen voor barium zijn per 7-4-2009 tijdelijk buiten werking gesteld.

Toepassen van baggerspecie als waterbodem

Voor het bepalen van het eindoordeel (klasse-indeling) is gebruik gemaakt van de voorschriften, zoals die zijn opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit. Hierbij worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- ▶ de baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer de achtergrondwaarden niet worden overschreden. De achtergrondwaarden worden niet overschreden wanneer ten opzichte van de achtergrondwaarden het rekenkundige gemiddelde volgens het in tabel 1 beschreven systeem verhoogd is. De verhoging mag maximaal tweemaal de achtergrondwaarden bedragen en daarbij niet de maximale waarden van de kwaliteitsklasse 'Wonen' overschrijden. Uitzondering hierop is Nikkel welke tot tweemaal de achtergrondwaarde verhoogd mag zijn.
- ▶ De baggerspecie wordt uitgedrukt in de kwaliteitsklasse A, indien het rekenkundig gemiddelde van de gehalten van de gemeten stoffen in de baggerspecie of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse A.
- ▶ De baggerspecie wordt uitgedrukt in de kwaliteitsklasse B, indien het rekenkundig gemiddelde van de gehalten van de gemeten stoffen in de baggerspecie of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse B.
- ▶ In de overige gevallen wordt de baggerspecie als niet toepasbaar aangemerkt.

De normwaarden van de kwaliteitsklassen Achtergrondwaarden, Klasse A en Klasse B zijn opgenomen in tabel 3.

De getalswaarde in tabel 3 gelden voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum (fractie minerale delen < 2 µm).

Tabel 3: getalswaarde voor de klasse-indeling voor toepassen van grond en baggerspecie op of in de landbodem conform het Besluit Bodemkwaliteit voor het standaardpakket regionale wateren.

Parameter	Achtergrondwaarden (mg/kg ds)	Maximale waarden klasse (mg/kg ds)	
		A	B
Metalen			
Arseen	20	29	85
Barium*	190	395	625
Cadmium	0,6	4	14
Chroom	55	120	380
Kobalt	15	25	240
Koper	40	96	190
Kwik	0,15	1,2	10
Lood	50	138	580
Molybdeen	1,5	5	200
Nikkel	35	50	210
Zink	140	563	2.000
Overige stoffen			
Som PAK10	1,5	9	40
Minerale Olie	190	1.250	5.000
Som PCB's 7	0,02	0,139	1

* De normen voor barium zijn per 7-4-2009 tijdelijk buiten werking gesteld.

Verspreiden van baggerspecie op of in de landbodem

Voor het bepalen van het eindoordeel (klasse-indeling) is gebruik gemaakt van de voorschriften, zoals die zijn opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit. Hierbij worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- ▶ Baggerspecie is vrij verspreidbaar wanneer het rekenkundige gemiddelde van de achtergrondwaarden niet wordt overschreden (tabel 2) De achtergrondwaarden worden niet overschreden wanneer het rekenkundige gemiddelde volgens het in tabel 1 beschreven systeem verhoogd is. De verhoging mag tot maximaal tweemaal de achtergrondwaarden zijn en daarbij niet de maximale waarden van de kwaliteitsklasse 'Wonen' overschrijden.
- ▶ Baggerspecie is verspreidbaar (op de aanliggende oever) wanneer het rekenkundige gemiddelde de maximale waarden niet overschrijden (tabel 4) én wanneer het rekenkundige gemiddelde, voor de organische stoffen die deel uit maken van het stoffenpakket (tabel 5) dat wordt ingevoerd voor de msPAF berekening de msPAF lager is dan 20% en indien het rekenkundige gemiddelde voor metalen de msPAF lager is dan 50%. Tevens mogen overige stoffen (overige stoffen dan opgenomen in tabel 4 of tabel 5 m.u.v. somparameters waarvan de individuele parameters wel onderdeel uitmaken van de msPAF berekening) de achtergrondwaarden niet overschreden worden met in achtname van de toetsingsregel zoals die is opgenomen in het vorige punt.
- ▶ Voor stoffen waarvan het gehalte bij de analyse niet is gedetecteerd, omdat het gehalte lager is dan de bepalingsgrens, wordt een gehalte van 0,7 x de rapportagegrens gehanteerd.
- ▶ In de overige gevallen of wanneer de interventiewaarden bodemsanering wordt overschreden, wordt de baggerspecie als niet verspreidbaar aangemerkt.

Tabel 4: Maximale waarden voor het verspreiden van baggerspecie op de aanliggende oever

Stof	Maximale waarde (mg/kg ds)
Barium* (Ba)	395
Cadmium (Cd)	7,5
Kobalt* (Co)	25
Molybdeen* (Mo)	5
Minerale olie	3.000

* De maximale waarden voor deze stoffen zijn per 7-4-2009 tijdelijk buiten werking gesteld.

Tabel 5: Stoffenpakket voor het berekenen van msPAF voor organische stoffen en voor metalen

Stoffenpakket voor berekening van msPAF		
ORGANISCHE PARAMETERS		
PAK's	Organochloorbestrijdingsmiddelen	Polychloorbifenylen (PCB's)
naftaleen	som Chloordaan	PCB 28
fenantreen	som DDT	PCB 52
antraceen	som DDE	PCB 101
fluorantheen	som DDD	PCB 118
chryseen	aldrin	PCB 138
benzo(a)antraceen	dieldrin	PCB 153
benzo(a)pyreen	endrin	PCB 180
benzo(a)fluorantheen	isodrin	
indeno(1,2,3cd)pyreen	telodrin	
benzo(ghi)peryleen	endosulfansulfaat	
	α-endosulfan	
Chloorbenzenen	α-HCH	
hexachloorbenzeen	β-HCH	
	γ-HCH (lindaan)	
Chloorfenolen	δ-HCH	
pentachloorfenol	heptachloor	
	som heptachloorepoxide	
	hexachloorbutadieen	
METALEN		
Arseen	Koper	Nikkel
Cadmium	Kwik	Zink
Chroom	Lood	

Methode van standaardisatie analyseresultaten

De gemeten gehalten in het monster worden omgerekend naar gehalten in een standaardbodem (25 % lutum, 10 % organische stof). Deze omrekening wordt uitgevoerd met de volgende formules:

Zware metalen:
$$G_{gem} = G_{std} \times \frac{A + (B \times \%Lutum) + (C \times \%Humus)}{A + (B \times 25) + (C \times 10)}$$

Organische parameters:
$$G_{gem} = G_{std} \times \frac{\%Humus}{10}$$

G_{std} = gestandaardiseerd gehalte

G_{gem} = gemeten gehalte

$\%lutum$ = gemeten of berekend percentage lutum

$\%organische\ stof$ = gemeten of berekend percentage organische stof

A, B en C zijn stofafhankelijke constanten zoals opgenomen in onderstaande tabel

Tabel 3: Stofafhankelijke constanten voor de standaardisatie van gemeten gehalten in een bodem

Metalen	Constanten		
	A	B	C
Arseen (As)	15	0,4	0,4
Barium (Ba)	30	5	0
Cadmium (Cd)	0,4	0,007	0,021
Chroom (Cr)	50	2	0
Kobalt (Co)	2	0,28	0
Koper (Cu)	15	0,6	0,6
Kwik (Hg)	0,2	0,0034	0,0017
Lood (Pb)	50	1	1
Molybdeen (Mo)	1	0	0
Nikkel (Ni)	10	1	0
Zink (Zn)	50	3	1,5

Bij de berekening van de gestandaardiseerde gehalten wordt een maximaal en minimaal gehalte aan organische stof gehanteerd van respectievelijk 30 en 2 %. Voor som PAK10 wordt een maximaal en minimaal gehalte aan organische stof gehanteerd van respectievelijk 30 en 10 %.

Voor het gehalte lutum wordt met minimaal een gehalte van 2% gerekend. Uitzondering hier op is barium waarbij met minimaal 10% lutum wordt gerekend.

Bijlage 6

Boorpunten

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
1.1	111410,27	450433,31	-3,31	-3,48
1.2	111430,40	450428,20	-3,25	-3,34
1.3	111448,13	450420,17	-3,45	-3,77
1.4	111384,51	450422,23	-2,98	-3,00
1.5	111404,69	450416,72	-3,48	-5,02
1.6	111422,21	450408,01	-3,64	-4,68
1.7	111439,70	450402,47	-3,68	-4,62
1.8	111460,95	450395,65	-3,72	-4,35
1.9	111479,21	450389,27	-3,68	-4,24
1.10	111362,64	450408,75	-3,30	-5,32
1.11	111379,98	450407,06	-3,38	-5,52
1.12	111398,73	450401,83	-3,42	-5,17
1.13	111418,87	450390,52	-3,57	-5,02
1.14	111433,63	450381,46	-3,70	-4,72
1.15	111454,88	450374,17	-3,77	-4,83
1.16	111473,07	450369,05	-3,87	-4,77
1.17	111355,22	450392,26	-3,20	-5,50
1.18	111372,03	450388,14	-3,27	-5,72
1.19	111390,71	450381,22	-3,52	-5,82
1.20	111409,35	450372,82	-3,57	-5,62
1.21	111426,51	450363,08	-3,77	-5,62
1.22	111448,15	450355,88	-3,84	-5,37
1.23	111466,05	450348,85	-3,92	-5,42
1.24	111384,48	450363,80	-3,62	-3,77
1.25	111402,64	450352,63	-3,67	-5,52
1.26	111421,35	450345,31	-3,77	-5,67
1.27	111440,64	450340,06	-3,85	-5,23
1.28	111459,14	450332,26	-3,98	-5,28
1.29	111376,29	450343,01	-3,41	-3,56
1.30	111394,88	450330,92	-3,73	-5,83
1.31	111413,13	450327,83	-3,78	-5,62
1.32	111432,06	450317,18	-3,93	-5,23
1.33	111450,69	450314,44	-4,03	-5,28
1.34	111369,49	450324,48	-3,86	-4,03
1.35	111390,29	450315,04	-3,78	-5,53
1.36	111409,36	450307,26	-3,83	-5,73
1.37	111425,50	450300,02	-3,98	-5,58
1.38	111442,79	450291,86	-4,04	-5,59
1.39	111342,18	450310,86	-3,38	-5,53
1.40	111363,97	450302,32	-3,78	-5,48
1.41	111381,21	450297,77	-3,87	-5,69
1.42	111399,56	450289,30	-3,92	-5,43
1.43	111418,88	450282,09	-4,03	-5,53
1.44	111437,49	450275,48	-4,03	-5,53
2.1	111498,10	450380,59	-3,58	-3,77
2.2	111516,06	450372,96	-3,73	-3,88
2.3	111535,25	450368,09	-3,66	-3,84
2.4	111555,25	450359,81	-3,73	-3,83
2.5	111573,59	450351,85	-3,60	-3,68
2.6	111592,20	450345,65	-3,73	-3,83
2.7	111610,84	450338,59	-3,73	-3,83
2.9	111628,16	450331,12	-3,78	-3,83
2.10	111491,23	450363,78	-3,93	-4,15
2.11	111511,08	450350,36	-3,98	-4,43
2.12	111529,97	450347,63	-3,98	-4,66
2.13	111545,94	450336,84	-3,98	-4,38
2.14	111566,59	450332,82	-3,98	-4,38
2.15	111584,43	450325,85	-3,96	-4,18
2.16	111601,57	450315,74	-3,98	-4,18

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
2.17	111619,78	450311,11	-4,03	-4,38
2.18	111481,33	450345,83	-4,13	-5,18
2.19	111505,89	450334,99	-4,08	-5,23
2.20	111523,80	450329,85	-4,08	-4,56
2.21	111540,43	450323,18	-4,08	-4,88
2.22	111558,99	450314,16	-4,08	-4,78
2.23	111580,41	450306,81	-3,93	-4,48
2.24	111594,66	450297,23	-4,03	-4,33
2.25	111616,16	450293,46	-4,03	-4,38
2.26	111475,71	450321,48	-4,08	-4,68
2.27	111494,91	450316,21	-4,08	-4,68
2.28	111513,78	450309,12	-4,08	-4,48
2.29	111531,25	450299,84	-4,10	-4,43
2.30	111552,21	450294,21	-4,18	-4,53
2.31	111570,25	450291,19	-4,18	-4,38
2.32	111588,50	450282,27	-4,18	-4,63
2.33	111610,91	450270,51	-4,18	-4,68
2.34	111467,64	450306,83	-4,08	-4,58
2.35	111489,38	450298,59	-4,08	-4,73
2.36	111504,91	450292,10	-4,18	-4,88
2.37	111526,70	450286,65	-4,19	-4,63
2.38	111545,12	450276,87	-4,33	-4,53
2.39	111562,02	450273,33	-4,18	-4,68
2.40	111584,12	450263,31	-4,23	-4,53
2.41	111600,78	450255,88	-4,38	-4,53
2.42	111465,11	450288,58	-4,13	-4,38
2.43	111479,28	450279,98	-4,18	-4,98
2.44	111505,61	450276,11	-4,23	-4,63
2.45	111516,98	450265,93	-4,28	-4,73
2.46	111537,49	450257,74	-4,23	-4,63
2.47	111555,95	450250,50	-4,23	-4,40
2.48	111574,94	450245,03	-4,28	-4,58
2.49	111593,51	450238,62	-4,34	-4,68
2.50	111459,07	450269,58	-4,18	-4,68
2.51	111476,81	450262,19	-4,18	-4,63
2.52	111494,21	450253,07	-4,23	-4,53
2.53	111521,66	450246,45	-4,23	-4,78
2.54	111529,37	450241,52	-4,33	-4,83
2.55	111550,80	450231,00	-5,13	-5,83
2.56	111572,21	450224,97	-4,33	-5,08
2.57	111586,12	450218,27	-4,28	-4,73
3.1	111645,27	450322,44	-3,93	-3,98
3.2	111668,16	450314,41	-3,78	-3,83
3.3	111686,20	450308,83	-3,93	-4,08
3.4	111705,52	450301,99	-3,83	-3,88
3.5	111722,99	450296,57	-3,78	-3,83
3.6	111740,30	450288,67	-3,73	-3,75
3.7	111759,06	450278,01	-3,78	-3,83
3.8	111779,43	450274,69	-3,43	-3,54
3.9	111798,07	450268,87	-3,23	-3,23
3.10	111638,58	450305,40	-4,13	-4,23
3.11	111658,77	450300,32	-3,73	-4,28
3.12	111677,37	450289,20	-4,08	-4,23
3.13	111697,22	450282,07	-4,08	-4,23
3.14	111715,05	450277,86	-3,93	-3,93
3.15	111732,86	450269,84	-3,83	-3,83
3.16	111752,14	450263,44	-3,43	-3,53
3.17	111630,60	450285,85	-4,23	-4,78
3.18	111652,33	450279,18	-4,23	-5,08

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
3.19	111672,10	450274,26	-4,23	-4,78
3.20	111688,94	450266,78	-4,23	-4,58
3.21	111704,71	450258,11	-4,03	-4,18
3.22	111724,92	450249,04	-3,73	-3,83
3.23	111743,60	450242,58	-3,43	-3,48
3.24	111627,30	450269,81	-4,23	-4,83
3.25	111644,54	450264,36	-4,28	-4,93
3.26	111664,84	450255,80	-4,23	-4,53
3.27	111681,29	450247,71	-4,13	-4,43
3.28	111702,88	450239,02	-4,03	-4,13
3.29	111720,87	450234,57	-3,63	-3,68
3.30	111736,51	450225,70	-3,13	-3,18
3.31	111620,14	450248,03	-4,33	-4,83
3.32	111637,17	450240,92	-4,28	-4,63
3.33	111656,32	450235,26	-4,28	-4,38
3.34	111675,12	450226,68	-4,03	-4,13
3.35	111692,73	450218,96	-3,88	-4,03
3.36	111725,00	450220,15	-3,23	-3,23
3.37	111609,15	450227,34	-4,33	-4,98
3.38	111627,91	450223,64	-4,38	-4,98
3.39	111647,75	450213,73	-4,38	-4,83
3.40	111664,82	450205,14	-4,03	-4,08
3.41	111684,36	450199,74	-3,83	-3,88
3.42	111603,38	450211,86	-4,33	-4,98
3.43	111621,88	450205,49	-4,38	-5,03
3.44	111642,28	450201,14	-4,48	-4,83
3.45	111659,56	450190,14	-4,14	-4,28
3.46	111679,64	450183,09	-3,84	-3,83
4.1	111333,99	450292,67	-3,38	-4,08
4.2	111353,06	450285,43	-3,63	-4,73
4.3	111371,00	450277,51	-3,73	-4,88
4.4	111391,52	450274,03	-3,88	-4,83
4.5	111410,75	450262,35	-3,98	-5,03
4.6	111427,89	450257,37	-4,02	-4,97
4.7	111346,16	450267,15	-3,67	-5,12
4.8	111367,52	450260,26	-3,77	-5,12
4.9	111386,50	450254,97	-3,92	-5,27
4.10	111405,42	450248,75	-3,97	-4,82
4.12	111423,65	450240,17	-4,07	-5,22
4.13	111339,43	450251,26	-3,72	-4,47
4.14	111358,24	450242,07	-3,77	-5,07
4.15	111378,16	450234,16	-3,82	-5,27
4.16	111398,26	450228,44	-3,97	-5,02
4.17	111412,81	450222,86	-4,02	-5,07
4.18	111329,49	450230,52	-3,62	-4,32
4.19	111351,47	450223,44	-3,77	-4,72
4.20	111371,87	450216,22	-3,82	-5,02
4.21	111394,27	450210,64	-3,92	-4,62
4.22	111406,11	450201,02	-4,02	-4,37
4.23	111327,91	450211,34	-3,72	-4,72
4.24	111345,25	450202,41	-3,77	-5,12
4.25	111363,86	450195,63	-3,82	-5,17
4.26	111383,14	450189,62	-3,92	-4,72
4.27	111402,43	450182,30	-4,02	-5,27
4.28	111317,41	450192,60	-3,42	-3,67
4.29	111336,04	450186,20	-3,67	-4,57
4.30	111352,61	450177,91	-3,85	-4,77
4.31	111373,67	450166,76	-3,95	-5,12
4.32	111396,40	450162,46	-4,10	-4,62

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
4.33	111329,45	450166,59	-3,84	-5,17
4.34	111347,75	450158,28	-3,93	-5,10
4.35	111368,91	450150,77	-4,04	-5,32
4.36	111389,17	450144,85	-4,10	-5,45
5.1	111451,12	450249,92	-4,12	-4,97
5.2	111469,65	450244,08	-4,17	-4,97
5.3	111488,89	450239,41	-4,19	-4,87
5.4	111506,14	450230,62	-4,22	-4,62
5.5	111525,50	450220,57	-4,22	-4,82
5.6	111542,17	450214,63	-4,37	-4,57
5.7	111562,44	450208,42	-4,42	-5,17
5.8	111578,16	450199,99	-4,37	-4,87
5.9	111439,21	450228,32	-4,17	-5,02
5.10	111460,24	450227,36	-4,22	-5,27
5.11	111478,62	450214,59	-4,42	-5,22
5.12	111496,07	450209,34	-4,37	-5,27
5.13	111515,62	450202,25	-4,27	-5,42
5.14	111535,42	450196,64	-4,27	-5,02
5.15	111551,23	450192,61	-4,32	-5,17
5.16	111573,33	450182,88	-4,37	-5,22
5.17	111433,55	450213,55	-4,12	-4,77
5.18	111450,67	450205,27	-4,22	-4,67
5.19	111470,33	450197,68	-4,27	-4,77
5.20	111492,31	450190,08	-4,32	-4,72
5.21	111508,88	450183,81	-4,32	-5,12
5.22	111529,09	450176,21	-4,27	-5,27
5.23	111545,04	450169,43	-4,27	-5,17
5.24	111565,36	450159,85	-4,27	-5,17
5.25	111427,29	450192,31	-4,17	-5,27
5.26	111448,97	450186,15	-4,22	-4,42
5.27	111465,40	450182,92	-4,22	-4,37
5.28	111482,65	450173,79	-4,27	-4,42
5.29	111503,40	450167,54	-4,29	-4,36
5.30	111520,47	450160,42	-4,32	-4,92
5.31	111539,91	450151,42	-4,32	-5,02
5.32	111557,80	450142,24	-4,27	-4,72
5.33	111418,09	450177,30	-4,12	-4,87
5.34	111438,77	450169,63	-4,27	-5,17
5.35	111457,68	450163,00	-4,32	-4,37
5.36	111475,36	450152,30	-4,42	-4,82
5.37	111493,27	450147,84	-4,37	-4,92
5.38	111512,83	450138,17	-4,32	-5,12
5.39	111530,00	450129,81	-4,32	-5,12
5.40	111548,06	450125,76	-4,27	-5,12
5.41	111410,00	450157,28	-4,12	-4,42
5.42	111431,75	450147,69	-4,22	-5,12
5.43	111447,47	450143,96	-4,32	-4,87
5.44	111472,40	450137,55	-4,37	-4,77
5.45	111488,76	450131,05	-4,32	-5,07
5.46	111504,55	450119,33	-4,27	-4,87
5.47	111525,57	450115,66	-4,32	-4,92
5.48	111542,83	450110,54	-4,27	-5,02
5.49	111401,81	450139,28	-4,17	-5,22
5.50	111423,28	450132,42	-4,22	-4,92
5.51	111444,44	450125,78	-4,32	-5,07
5.52	111456,46	450120,50	-4,32	-5,22
5.53	111482,32	450109,14	-4,32	-5,02
5.54	111494,91	450103,62	-4,27	-4,92
5.55	111519,30	450095,27	-4,37	-5,02

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
5.56	111537,34	450086,05	-4,39	-5,05
6.1	111596,87	450194,74	-4,32	-4,97
6.2	111618,70	450188,59	-4,32	-4,82
6.3	111636,12	450182,43	-4,42	-4,72
6.4	111653,07	450173,46	-4,27	-4,42
6.5	111669,88	450163,60	-3,92	-4,02
6.6	111690,77	450155,43	-3,57	-3,67
6.7	111587,10	450172,61	-4,32	-4,07
6.8	111606,42	450169,25	-4,36	-4,87
6.9	111626,46	450160,98	-4,42	-4,97
6.10	111644,86	450152,22	-4,47	-4,82
6.11	111665,63	450145,81	-4,02	-4,12
6.12	111682,65	450138,56	-3,62	-3,64
6.13	111580,94	450155,75	-4,22	-4,67
6.14	111603,13	450147,38	-4,37	-4,67
6.15	111623,84	450141,85	-4,52	-4,87
6.16	111639,62	450136,56	-4,32	-4,62
6.17	111656,40	450126,86	-4,02	-4,12
6.18	111672,31	450120,19	-3,62	-3,67
6.19	111575,87	450134,98	-4,22	-4,72
6.20	111596,47	450130,34	-4,32	-4,82
6.21	111617,05	450123,71	-4,42	-4,77
6.22	111631,18	450117,40	-4,37	-4,57
6.23	111652,04	450109,15	-3,82	-3,87
6.24	111567,97	450116,85	-4,32	-4,77
6.25	111588,83	450110,33	-4,32	-4,67
6.26	111603,69	450104,81	-4,57	-4,87
6.27	111625,14	450098,55	-4,22	-4,32
6.28	111642,79	450090,22	-3,82	-3,86
6.29	111561,48	450101,05	-4,22	-4,62
6.30	111582,79	450095,27	-4,32	-4,77
6.31	111603,50	450086,76	-4,52	-4,77
6.32	111621,45	450080,00	-4,22	-4,32
6.33	111638,07	450071,88	-3,82	-3,97
6.34	111552,27	450079,08	-4,22	-5,22
6.35	111572,88	450071,65	-4,22	-4,77
6.36	111593,02	450063,02	-4,47	-5,02
6.37	111612,29	450059,97	-4,37	-4,42
6.38	111628,56	450054,51	-4,12	-4,32
7.1	111322,72	450147,60	-3,90	-5,10
7.2	111343,60	450142,78	-3,94	-5,08
7.3	111357,53	450130,79	-4,04	-5,22
7.4	111381,61	450126,47	-4,12	-5,12
7.5	111277,59	450142,57	-2,97	-3,17
7.6	111297,99	450139,05	-3,55	-4,86
7.7	111318,32	450130,47	-3,80	-5,09
7.8	111333,33	450124,00	-3,90	-5,17
7.9	111353,05	450116,06	-4,04	-4,90
7.10	111371,52	450106,00	-4,07	-4,90
7.11	111268,53	450127,08	-3,27	-3,54
7.12	111291,15	450116,80	-3,59	-4,47
7.13	111310,55	450111,46	-3,74	-4,74
7.14	111329,02	450102,34	-3,90	-4,94
7.15	111346,62	450098,89	-4,00	-5,30
7.16	111364,25	450092,02	-4,10	-4,92
7.17	111262,75	450107,37	-3,34	-4,12
7.18	111284,66	450099,82	-3,57	-5,17
7.19	111304,31	450092,32	-3,75	-4,62
7.20	111319,42	450082,18	-3,83	-4,87

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
7.21	111342,09	450075,88	-3,93	-5,04
7.22	111362,64	450071,10	-4,00	-5,16
7.23	111260,06	450084,93	-3,37	-4,47
7.24	111277,98	450079,98	-3,60	-4,62
7.25	111299,72	450071,09	-3,68	-5,07
7.26	111317,80	450064,97	-3,79	-5,07
7.27	111333,12	450055,44	-3,80	-5,07
7.28	111355,80	450048,04	-3,84	-4,77
7.29	111249,31	450068,34	-3,32	-4,47
7.30	111269,28	450060,19	-3,54	-4,77
7.31	111288,46	450051,84	-3,57	-4,27
7.32	111307,06	450047,77	-3,62	-4,87
7.33	111327,30	450037,58	-3,69	-5,00
7.34	111344,39	450036,50	-3,75	-4,92
7.35	111241,91	450044,71	-3,44	-4,50
7.36	111263,15	450042,89	-3,54	-4,87
7.37	111280,30	450035,82	-3,44	-4,62
7.38	111300,44	450026,67	-3,57	-4,87
7.39	111321,82	450020,36	-3,55	-4,85
7.40	111338,84	450013,44	-3,60	-4,89
7.41	111235,27	450032,98	-3,44	-4,12
7.42	111256,76	450020,80	-3,32	-3,47
7.43	111274,54	450015,37	-3,30	-3,97
7.44	111295,22	450008,69	-3,32	-3,92
7.45	111312,65	450001,06	-3,40	-4,10
7.46	111332,26	449996,61	-3,60	-4,10
8.1	111402,79	450109,48	-4,27	-4,87
8.2	111418,41	450110,57	-4,29	-4,90
8.3	111433,99	450104,67	-4,34	-5,00
8.4	111458,46	450103,79	-4,37	-5,07
8.5	111474,31	450091,32	-4,34	-4,69
8.6	111493,06	450083,08	-4,32	-5,13
8.7	111514,33	450075,31	-4,32	-5,07
8.8	111534,77	450069,23	-4,29	-5,13
8.9	111387,35	450100,68	-4,17	-4,87
8.10	111412,79	450092,33	-4,24	-5,17
8.11	111429,45	450085,70	-4,24	-5,22
8.12	111448,69	450078,80	-4,30	-4,77
8.13	111466,31	450075,20	-4,30	-5,06
8.14	111486,18	450065,04	-4,28	-5,17
8.15	111502,60	450058,15	-4,24	-4,87
8.16	111521,48	450050,53	-4,24	-4,60
8.17	111382,56	450082,13	-4,14	-5,24
8.18	111399,22	450075,62	-4,14	-5,07
8.19	111420,34	450067,66	-4,16	-5,20
8.20	111438,99	450058,83	-4,27	-5,27
8.21	111461,73	450048,55	-4,20	-5,27
8.22	111478,89	450042,62	-4,17	-5,17
8.23	111496,08	450039,08	-4,20	-5,07
8.24	111513,23	450033,15	-4,16	-5,00
8.25	111374,10	450065,23	-4,05	-5,09
8.26	111400,01	450057,37	-4,09	-4,62
8.27	111412,01	450049,50	-4,10	-5,00
8.28	111433,46	450040,95	-4,10	-5,04
8.29	111451,79	450033,87	-4,17	-5,17
8.30	111472,63	450027,89	-4,10	-5,22
8.31	111486,93	450018,64	-4,08	-5,07
8.32	111508,11	450011,39	-4,07	-5,10
8.33	111370,65	450045,60	-3,93	-4,57

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
8.34	111388,62	450037,55	-3,98	-4,40
8.35	111407,07	450026,18	-4,02	-4,57
8.36	111424,86	450026,20	-4,00	-4,67
8.37	111442,84	450016,36	-4,00	-5,12
8.38	111465,13	450006,31	-4,04	-4,84
8.39	111486,22	450003,35	-4,04	-4,84
8.40	111500,08	449994,79	-4,02	-4,82
8.41	111363,16	450024,77	-3,82	-4,87
8.42	111384,37	450020,61	-3,84	-4,80
8.43	111403,67	450010,17	-3,87	-5,07
8.44	111424,60	449998,73	-3,87	-5,04
8.45	111437,86	449996,55	-3,97	-5,00
8.46	111457,41	449988,28	-3,94	-4,98
8.47	111477,82	449979,80	-3,90	-4,84
8.48	111494,71	449975,14	-3,92	-5,02
8.49	111357,13	450005,77	-3,62	-4,78
8.50	111376,83	449998,39	-3,72	-4,81
8.51	111394,17	449990,70	-3,77	-4,87
8.52	111413,33	449982,57	-3,79	-4,57
8.53	111431,86	449981,11	-3,90	-4,90
8.54	111449,30	449968,40	-3,90	-4,83
8.55	111469,22	449965,78	-3,84	-4,46
8.56	111487,19	449959,31	-3,82	-4,91
8.57	111348,88	449990,85	-3,43	-4,63
8.58	111368,19	449980,59	-3,59	-3,94
8.59	111387,68	449975,12	-3,80	-4,12
8.60	111408,47	449964,65	-3,75	-3,98
8.61	111424,41	449958,42	-3,80	-3,82
8.62	111438,68	449952,65	-3,97	-4,00
8.63	111463,88	449944,33	-3,95	-4,00
8.64	111478,82	449938,06	-3,92	-3,97
9.1	111546,77	450063,06	-4,34	-5,34
9.2	111567,17	450052,79	-4,35	-4,90
9.3	111587,96	450049,39	-4,51	-5,13
9.4	111604,50	450042,10	-4,35	-4,63
9.5	111618,79	450034,82	-4,35	-4,45
9.6	111541,31	450042,63	-4,25	-4,65
9.7	111558,72	450039,31	-4,25	-4,45
9.8	111579,51	450028,83	-4,27	-4,40
9.9	111595,18	450022,86	-4,33	-4,65
9.10	111615,06	450014,60	-4,21	-4,65
9.11	111633,03	450008,30	-3,82	-3,92
9.12	111532,32	450024,84	-4,21	-4,69
9.13	111551,55	450019,37	-4,21	-4,69
9.14	111573,79	450010,55	-4,27	-4,74
9.15	111590,17	450003,97	-4,28	-4,57
9.16	111608,23	449998,45	-4,20	-4,48
9.17	111628,55	449989,08	-3,80	-3,90
9.18	111526,63	450007,11	-4,14	-4,82
9.19	111544,09	450000,12	-4,18	-4,67
9.20	111564,69	449992,15	-4,17	-4,71
9.21	111583,28	449986,21	-4,17	-4,67
9.22	111600,24	449979,73	-4,22	-4,67
9.23	111618,13	449970,87	-4,02	-4,12
9.24	111637,28	449964,42	-3,38	-3,43
9.25	111520,43	449989,58	-4,07	-4,67
9.26	111538,24	449980,74	-4,10	-4,51
9.27	111558,38	449976,86	-4,09	-4,61
9.28	111575,04	449966,38	-4,07	-4,68

Bijlage 6: Boorpunten

Meetpunt	x	y	Bovenzijde sliblaag (mNAP)	Vaste bodem (mNAP)
9.29	111593,97	449962,68	-4,09	-4,69
9.30	111612,06	449953,04	-4,12	-4,32
9.31	111511,69	449968,91	-4,00	-4,67
9.32	111528,62	449963,22	-3,97	-4,47
9.33	111549,82	449954,71	-3,93	-4,67
9.34	111565,69	449949,37	-3,98	-4,91
9.35	111589,68	449942,16	-3,97	-4,79
9.36	111606,29	449934,00	-3,97	-4,33
9.37	111624,38	449926,26	-3,80	-3,84
9.38	111504,29	449948,76	-4,03	-4,37
9.39	111523,03	449944,19	-3,94	-4,79
9.40	111541,24	449936,14	-4,00	-4,57
9.41	111560,15	449928,47	-3,94	-4,68
9.42	111580,75	449920,56	-3,97	-5,06
9.43	111599,63	449915,48	-3,88	-4,27
9.44	111618,54	449906,59	-3,68	-3,85
9.45	111496,24	449933,93	-3,97	-4,01
9.46	111515,23	449925,54	-3,91	-4,00
9.47	111534,52	449917,68	-3,87	-3,92
9.48	111551,10	449911,64	-3,87	-3,99
9.49	111572,45	449902,48	-3,80	-4,02
9.50	111590,84	449897,11	-3,74	-4,07
9.51	111611,11	449888,03	-3,47	-3,58

Bijlage 7

Hoeveelheidberekening

Vak 1

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:39:21 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368826
Area within boundary: 29230.30 SQ M
Total triangulated area: 13409.73 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
----- 30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m^3)	Cumulative Cut Volume	Fill volume (m^3)	Cumulative Fill Volume
----- 18,939.3	18,939.3	1.2	1.2

Net Difference: 18938.1 m^3 WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:48:28 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368826
Area within boundary: 29230.30 SQ M
Total triangulated area: 13547.23 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
----- 30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m^3)	Cumulative Cut Volume	Fill volume (m^3)	Cumulative Fill Volume
----- 19,011.4	19,011.4	0.0	0.0

Net Difference: 19011.4 m^3 WASTE

Vak 2

P2345_Alle peilingen.txt

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:41:24 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368828
Area within boundary: 24572.74 SQ M
Total triangulated area: 21047.27 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
10,551.1	10,551.1	0.0	0.0

Net Difference: 10551.1 m³ WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:49:13 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368828
Area within boundary: 24572.74 SQ M
Total triangulated area: 21047.27 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
9,865.3	9,865.3	0.0	0.0

Net Difference: 9865.3 m³ WASTE

Vak 3

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182

1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS

+31 (0)20 6343676

Friday, January 06, 2012 9:41:53 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368829

Area within boundary: 26233.73 SQ M

Total triangulated area: 14111.74 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
4,302.1	4,302.1	2.0	2.0

Net Difference: 4300.1 m³ WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS

P.O. BOX 36182

1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS

+31 (0)20 6343676

Friday, January 06, 2012 9:49:41 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368829

Area within boundary: 26233.73 SQ M

Total triangulated area: 14587.74 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
4,133.2	4,133.2	0.0	0.0

Net Difference: 4133.2 m³ WASTE

Vak 4

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS

P.O. BOX 36182

1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS

+31 (0)20 6343676

Friday, January 06, 2012 9:42:18 AM

DTM TO DTM VOLUMECut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368830

Area within boundary: 25464.77 SQ M

Total triangulated area: 12417.48 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
13,517.8	13,517.8	0.0	0.0

Net Difference: 13517.8 m³ WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:50:05 AM

DTM TO DTM VOLUMECut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368830

Area within boundary: 25464.77 SQ M

Total triangulated area: 12418.48 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
13,407.6	13,407.6	0.0	0.0

Net Difference: 13407.6 m³ WASTE

Vak 5

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:43:04 AM

DTM TO DTM VOLUME

P2345_Alle peilingen.txt
Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368831
Area within boundary: 22934.03 SQ M
Total triangulated area: 22934.03 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m^3)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m^3)	Cumulative Fill Volume
16,075.7	16,075.7	0.2	0.2

Net Difference: 16075.4 m^3 WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:50:39 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368831
Area within boundary: 22934.03 SQ M
Total triangulated area: 22934.03 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m^3)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m^3)	Cumulative Fill Volume
15,287.0	15,287.0	0.0	0.0

Net Difference: 15287.0 m^3 WASTE

Vak 6

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:43:31 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

P2345_Alle peilingen.txt
 Volume limited to boundary record 368832
 Area within boundary: 18926.80 SQ M
 Total triangulated area: 13806.32 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
4,929.0	4,929.0	4.1	4.1

Net Difference: 4924.9 m³ WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
 P.O. BOX 36182
 1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
 +31 (0)20 6343676
 Friday, January 06, 2012 9:51:01 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

 DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368832
 Area within boundary: 18926.80 SQ M
 Total triangulated area: 13806.32 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
4,856.7	4,856.7	0.0	0.0

Net Difference: 4856.7 m³ WASTE

Vak 7

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
 P.O. BOX 36182
 1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
 +31 (0)20 6343676
 Friday, January 06, 2012 9:43:53 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

 DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill volumes

Volume limited to boundary record 368833
 Area within boundary: 28569.92 SQ M
 Total triangulated area: 15117.06 SQ M

P2345_Alle peilingen.txt
Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m^3)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m^3)	Cumulative Fill Volume
16,718.8	16,718.8	0.0	0.0

Net Difference: 16718.8 m^3 WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:52:04 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368833
Area within boundary: 28569.92 SQ M
Total triangulated area: 15226.56 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m^3)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m^3)	Cumulative Fill Volume
16,304.0	16,304.0	0.0	0.0

Net Difference: 16304.0 m^3 WASTE

Vak 8

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:47:20 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill Volumes

Volume limited to boundary record 368834
Area within boundary: 27271.97 SQ M
Total triangulated area: 23827.70 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points

P2345_Alle peilingen.txt

30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
21,372.6	21,372.6	0.0	0.0

Net Difference: 21372.6 m³ WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:52:28 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill volumes

Volume limited to boundary record 368834
Area within boundary: 27271.97 SQ M
Total triangulated area: 23827.70 SQ M

Shrinkage/swell factors:	Cut	1.0000	Fill	1.0000
Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points	
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829	
Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume	
19,780.0	19,780.0	0.0	0.0	

Net Difference: 19780.0 m³ WASTE

Vak 9

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:47:45 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill volumes

Volume limited to boundary record 368835
Area within boundary: 25971.88 SQ M
Total triangulated area: 17109.67 SQ M

Shrinkage/swell factors:	Cut	1.0000	Fill	1.0000
Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points	
30 DTM DEEP	168,081	30 DTM ONDERKANT	155,829	

Cut Volume (m ³)	P2345_Alle peilingen.txt Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
9,591.7	9,591.7	0.0	0.0

Net Difference: 9591.6 m³ WASTE

DEEP BV HYDROGRAPHY & GEOPHYSICS
P.O. BOX 36182
1020 MD AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
+31 (0)20 6343676
Friday, January 06, 2012 9:52:45 AM

PROJECT: k Reeuwijkse Plassen_SB\07 Processing\05 Terramodel\P2345-SBE-R00.pro

DTM TO DTM VOLUME

Cut and Fill volumes

Volume limited to boundary record 368835
Area within boundary: 25971.88 SQ M
Total triangulated area: 17198.17 SQ M

Shrinkage/swell factors: Cut 1.0000 Fill 1.0000

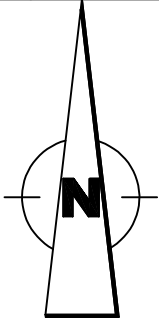
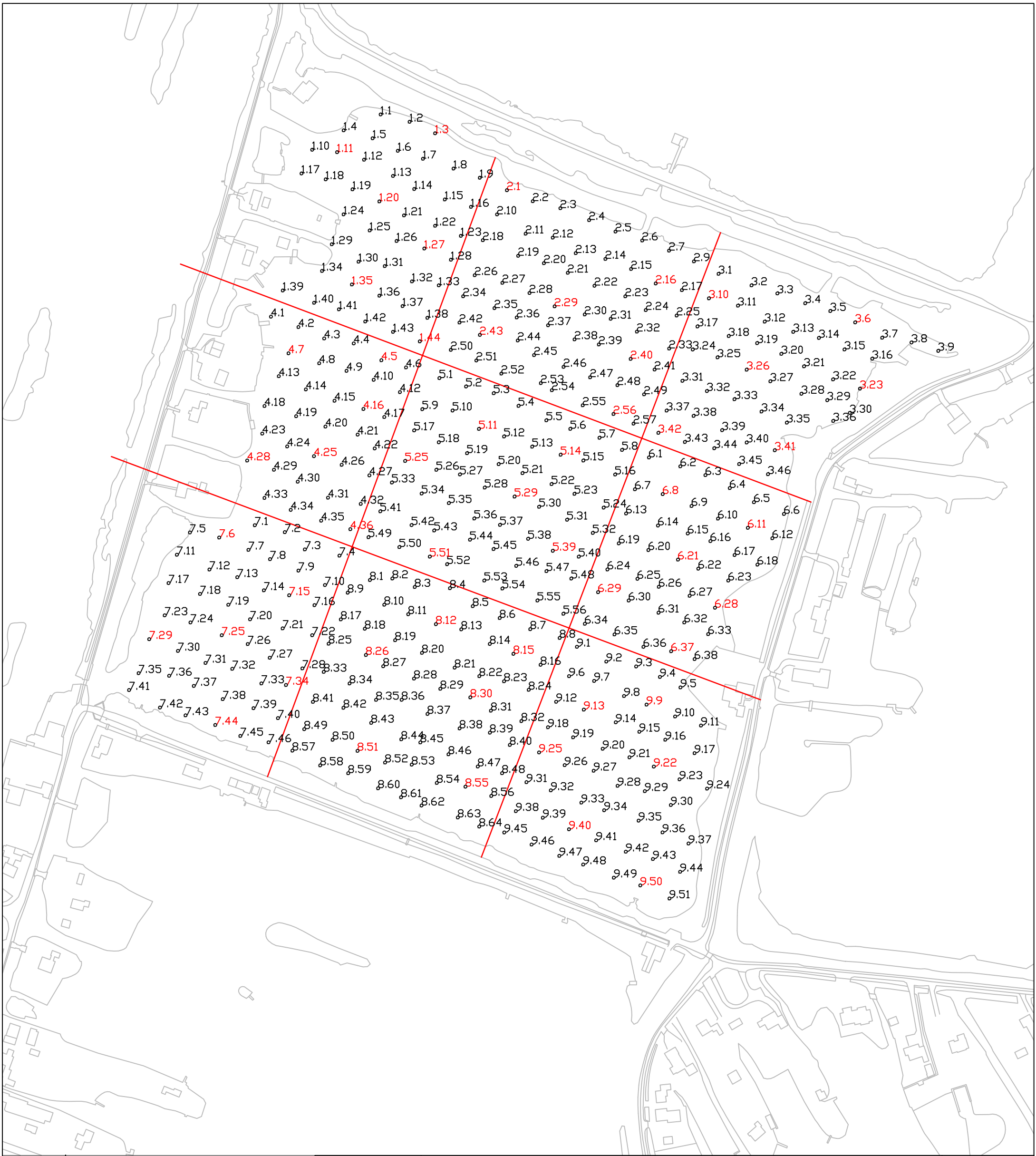
Original DTM Layer Name	# of Points	Final DTM Layer Name	# of Points
30 DTM TIJHUIS	155,829	30 DTM ONDERKANT	155,829

Cut Volume (m ³)	Cumulative Cut Volume	Fill Volume (m ³)	Cumulative Fill Volume
8,323.6	8,323.6	0.0	0.0

Net Difference: 8323.6 m³ WASTE

Tekeningen

- A11118-S-02 Ingemeten raster
- A11118-S-03 Singlebeam peiling bepaling bovenkant sliblaag
- A11118-S-04 Dikte sliblaag
- A11118-S-05 Kwaliteit waterbodem



Verklaring

- 1 Boring met nummer
- 3 Bemonsteringspunt met nummer

Datum Revisie	Omschrijving	Uitgevoerd	

Hoogheemraadschap van Rijnland

Opdrachtgever(s):

Project:
Plas Klein Vogelenzang

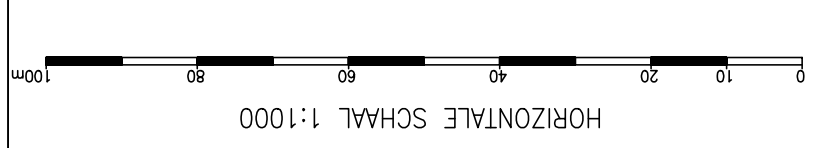
Onderdeel:
Ingemeten raster

 Tijhuis Ingenieurs BV Dampden 24C, 1624 NR Hoorn tel. 0229 272 000 fax 0229 272 666 www.tijhuisingenieurs.nl	Schaal : 1:2.500	Tekeningnummer: A11118-S-02
	Formaat : A3	
	Getekend : MH	Datum : 2-1-2012
	Gecontroleerd : AC	Datum : 2-1-2012

REVISIE GEGEVENS				
Kaartnr.	Gegevens door		Gegeveurend door	
1 van 1	Naam	Paraaf	Datum	Naam
Rw 00	SRH		08-12-2011	WVJ
Rw 01	SP1		08-02-2012	SOF
Hydrograaf		Opname periode		
WVJ/SHR		Hercomen		
5 december		ISO A1		
TEKENINGNUMMER A11118-5-03		BESTANDSNAAM P2345-SBE-R01		

deep

deep BV ■ Hydrografie & Geofysisica B.V. ■ Huisvesting 350 1021 KN Amsterdam ■ Tel 020 634 3676 ■ Fax 020 634 6686 ■ E-mail info@deepbv.nl



Singieboom Echooedpelling
BOVENKANT SUBLAAG

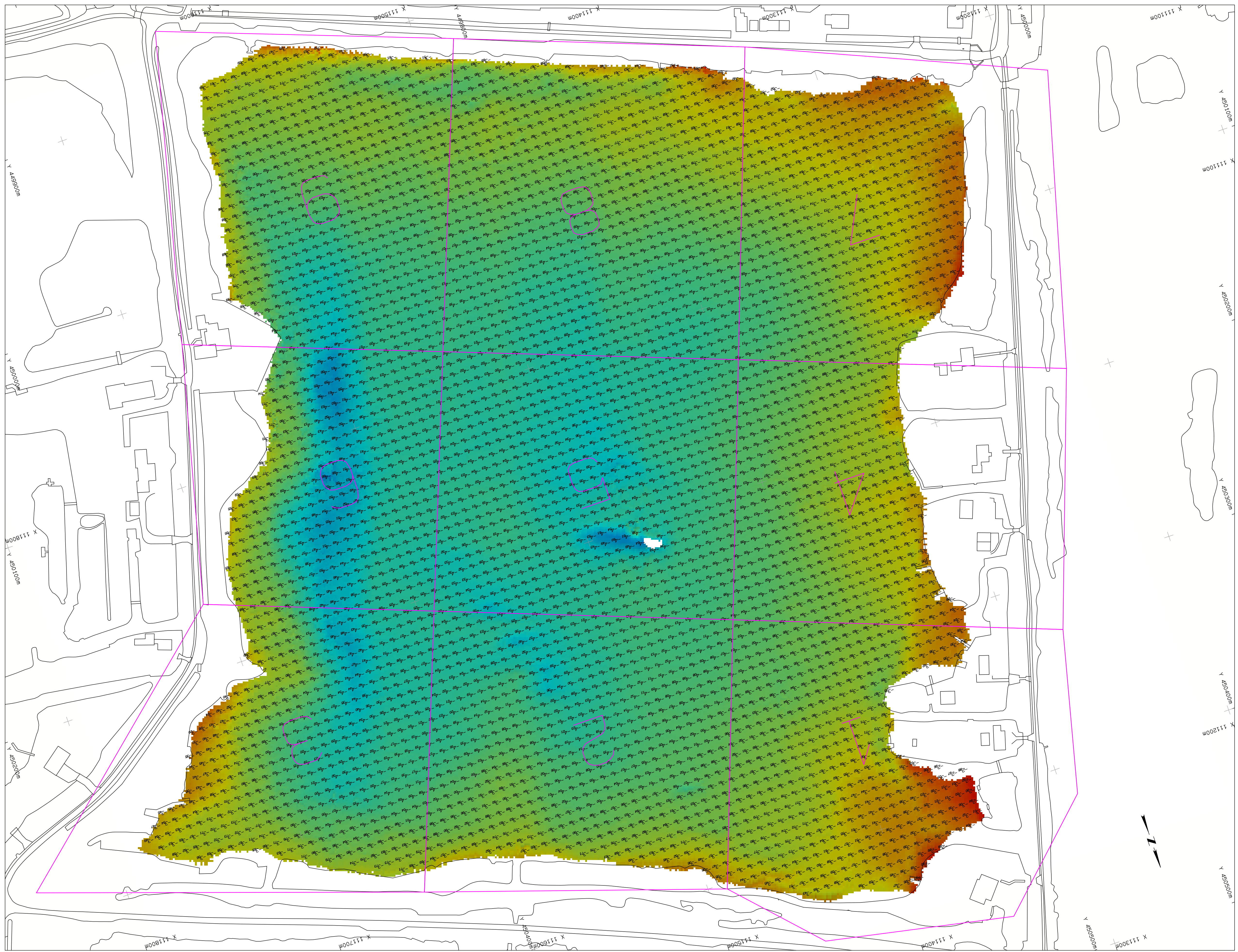
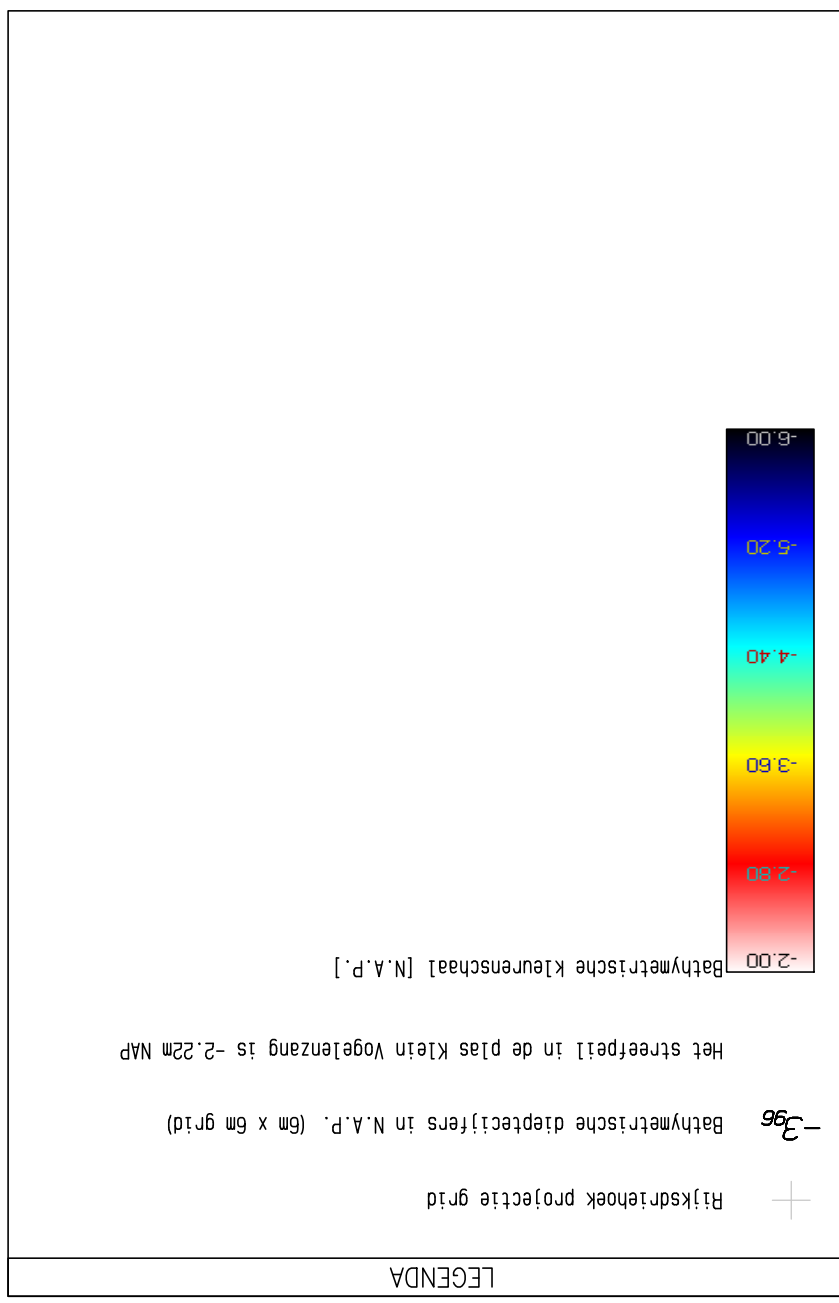
Tijhuis Ingenieurs

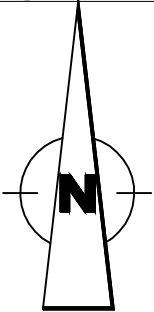
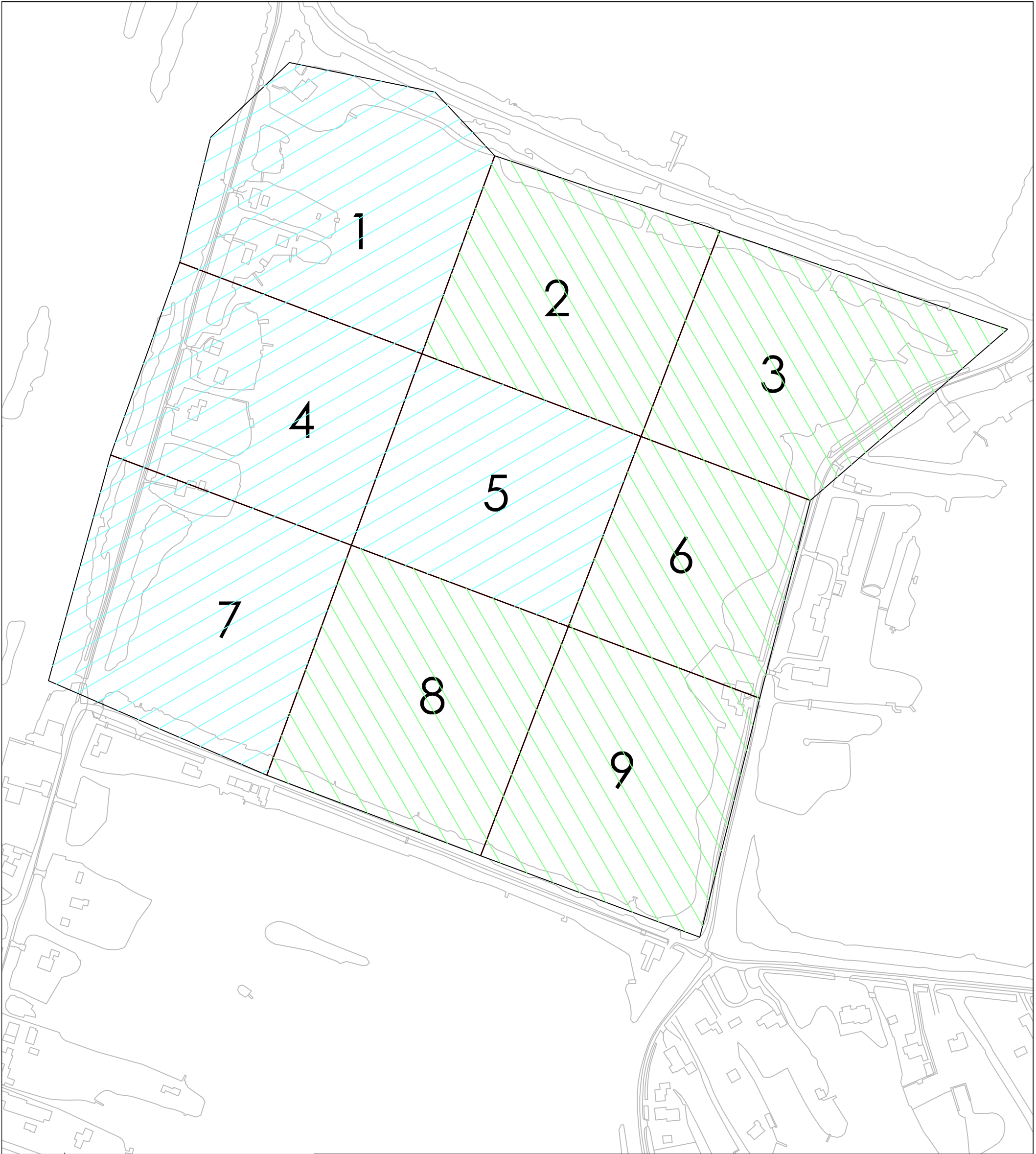


N.A.P. 'de Min' met RDMA-Trans new protocol
OPMERKINGEN : GEEN

BPM:	Rijkswaterstaat	RY:	1.7047	DX:	-593.0297m	DY:	-9.0677	QZ:	-478.7534m
VERTICALE REFERENTIE									

GEODETISE PARAMETERS		Datum TRANSFORMATIE van: ETRS89		naar: BESSSEL 1841	
Schaal factor: 0.9999079		False Easting: 155000m		False Northing: 463000m	
Afplating: 1/299.152813		Oorsprong breedte: 52° 09' 22.178" Noord		Oorsprong lengte: 05° 23' 15.500" Oost	
Majve lange as: 6377397.155		Productie: RIJKSWATERHOEK		PROJECTIE: BESSSEL 1841	





Verklaring

-  Vrij toepasbaar,
Vrij verspreidbaar
-  Verspreidbaar aangrenzend perceel,
Wonen en Klasse A

Datum Revisie	Omschrijving	Uitgevoerd	
Hoogheemraadschap van Rijnland			
Opdrachtgever(s):			
Project: <i>Plas Klein Vogelenzang</i>			
Onderdeel: <i>Kwaliteit waterbodem</i>			
 TIJHUIS INGENIEURS	Tijhuis Ingenieurs BV	Schaal : 1:2.500	Tekeningnummer: A11118-S-05
	Dampden 24C, 1624 NR Hoorn	Formaat : A3	
	tel. 0229 272 000 fax 0229 272 666	Getekend : MW	Datum : 6-1-2012
	www.tijhuisingenieurs.nl	Gecontroleerd : AC	Datum : 6-1-2012