

Evaluatierapport Vellertheuvel te Apeldoorn

28 augustus 2014

Evaluatierapport Vellertheuvel te Apeldoorn

Grondwatersituatie 2009 - maart 2014

Verantwoording

Titel	Evaluatierapport Vellertheuvel te Apeldoorn
Opdrachtgever	Omgevingsdienst Veluwe IJssel
Projectleider	Marcel Kolkman
Auteur(s)	Renate van Dijk-Lubbers

Projectnummer	1221226
Aantal pagina's	12 (exclusief bijlagen)
Datum	28 augustus 2014
Handtekening	



Colofon

Tauw bv
BU Ruimtelijke Kwaliteit
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon +31 57 06 99 91 1
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 Uitgangssituatie	9
2.1 Algemeen	9
2.2 Saneringstype en saneringsvariant	11
2.3 Organisatie	12
2.4 Planning	13
3 Uitvoering en evaluatie saneringsmaatregelen.....	13
3.1 Uitgevoerde maatregelen	13
3.2 Evaluatie grondwatermaatregelen fase 2.....	14
3.2.1 Debieten	14
3.2.2 Grondwaterstanden.....	14
3.2.3 Concentraties	15
3.3 Resultaat	17
4 Conclusie	18

Bijlage(n)

- 1 Regionale ligging
- 2 Verontreinigingssituatie grondwater op basis van NO
- 3 Ligging drainage- en monitoringssysteem
- 4 Gerealiseerde debieten
- 5 Grondwaterstanden
- 6 Analyseresultaten peilbuizen
- 7 Analyseresultaten individuele putten en effluent

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Apeldoorn en vanaf 2013 de Omgevingsdienst Veluwe IJssel heeft Tauw bv vanaf 2011 de monitoring verzorgd van de grondwateronttrekking ter plaatse van de locatie Vellertheuvel te Apeldoorn. In deze rapportage wordt deze grondwatermaatregel vanaf de start in 2009 geëvalueerd.

De Vellertheuvel is een voormalige stortplaats (1963-1980) binnen de woningbouwlocatie Zuidbroek te Apeldoorn (zie bijlage 1). In 2008 is deze voormalige stortplaats naar aanleiding van de ontwikkeling van het gebied gesaneerd en geschikt gemaakt voor het gebruik als openbaar groen. Vanaf 2009 is een grondwateronttrekking in werking om het door de stort beïnvloede grondwater onder en direct buiten de stort zo veel mogelijk te saneren.

2 Uitgangssituatie

2.1 Algemeen

De sanering betreft de voormalige vuilstort te Apeldoorn. De regionale ligging is opgenomen in bijlage 1. Het terrein staat kadastraal geregistreerd onder gemeente Apeldoorn, sectie AF, nummers 684 en 685. De Vellertheuvel is op dit moment ingericht als openbaar groen. Rondom zijn inmiddels woningen gebouwd.

Historie

In de periode van 1963 tot 1980 is de stortplaats aan de Vellertdijk in gebruik geweest. In de beginperiode betrof het een opslag van sloopafval en slib afkomstig uit de gemeentelijke rioolwaterzuiveringsinstallatie. Tijdens deze periode had de stortplaats een omvang van circa 1,4 ha. In 1971 is een vergunning aangevraagd voor het storten van niet-composteerbaar afval, te weten huisvuil, puin, grond, boomstobben, takken, wegenpuin en afgewerkt gietijzerzand. De aangevraagde vergunning is in 1972 door de provincie Gelderland verleend. Nadat de vergunning was verleend hebben de stortactiviteiten zich uitgebreid over de locatie tot een maximale omvang van 8,4 ha. Voorafgaand aan de stortactiviteiten is ter plaatse van de stort de bovenste 0,5 m van het profiel ontgraven. Over de aard en de hoeveelheden van de gestorte materialen is niets bekend, omdat bij de gemeente Apeldoorn de registratiegegevens van de stort ontbreken.

Er is geen reden om aan te nemen dat er in het verleden op grote schaal chemische substanties zijn gestort, hetgeen ook door de onderzoeksgegevens wordt ondersteund.

Verontreinigingssituatie

De oorspronkelijke verontreinigingssituatie van het grondwater is opgenomen in bijlage 2. Samenvattend geldt dat bij aanvang aan de westzijde van de stort uitsluitend streefwaarde overschrijdingen zijn aangetroffen, terwijl aan de oostzijde een sterke verontreiniging met barium voorkomt en plaatselijk mogelijk een sterke verontreiniging met benzeen en matige verontreinigingen met minerale olie. Deze verontreiniging is maar op één tijdstip aangetoond en bij latere metingen niet bevestigd.

Met betrekking tot barium wordt opgemerkt dat deze stof niet per definitie als verontreiniging uit de stort komt. Bariumverontreinigingen in het grondwater kunnen ook ontstaan door het ontstaan van sulfaatreducerende omstandigheden in de bodem (oplossen van bariumsulfaat) of de aanwezigheid van zouten (uitwisseling van ionen). Om deze reden wordt barium ook vaak als een indicator parameter beschouwd voor beïnvloeding van het grondwater door de stort.

In de beschikking op ernst en urgentie (2005-004332) is opgenomen dat sprake is van een verspreidingsrisico op basis waarvan de sanering is ingedeeld in categorie 3.

Grondwaterstroming

De grondwaterstroming rondom de locatie is regionaal gezien van nature oostelijk gericht. Uit lokale metingen 1989 en april 1990 (bron: Geohydrologische situatie rondom voormalige stortplaats aan de Vellertdijk te Apeldoorn, Tukkers) blijkt rondom de locatie een voornamelijk noordoostelijk gerichte grondwaterstroming aanwezig te zijn. Het grondwater onder de stort stroomt noordoostelijk tot zuidoostelijke richting af. Het grondwaterniveau bevindt zich op 6,0 m +NAP aan de zuidwestzijde van de stort tot 5,25 m +NAP aan de oostzijde van de stort.

Het grondwater stroomt met een verhang van 1/600 m/m. Op grond hiervan wordt een stroomsnelheid berekend van 15 à 20 m/jaar.

In verband met de realisatie van het “Masterplan Zuidbroek” wordt er een nieuwe waterhuishoudkundige situatie gecreëerd. Aan de westzijde is reeds een watergang met een vast peil van 5 m +NAP aanwezig. Deze watergang (Vellertzoom) zorgt er voor dat het grondwater zich onder de stort voor een deel lokaal in westelijke richting verplaatst.

Aan de noord-, oost- en zuidzijde is een nieuwe woonwijk aangelegd waar het regenwater zoveel mogelijk geïnfiltreerd zal worden in de bodem. De ontwateringeis is daar 0,7 m -mv, hetgeen plaatselijk ophoging noodzakelijk maakt.

Aan de zuidzijde tegen de teen van de stortplaats in de woonwijk worden circa drie wadi's aangelegd. De terreinhoogte is daar circa 6,5 m +NAP. De ontwatering aan deze zijde komt hiermee op 5,8 m +NAP.

2.2 Saneringstype en saneringsvariant

De geplande sanering is beschreven in het saneringsplan "Saneringsplan voormalige stort de Vellert te Apeldoorn", Tauw 4329923, 25 mei 2005. De provincie Gelderland heeft hierop een beschikking verleend d.d. 1 september 2005 (2005-004332).

Vanwege de hoge kosten voor een verwijderingsvariant en de mogelijkheid om de stort in het ruimtelijke plan in te passen, is gekozen voor een IBC-doelstelling. Binnen deze doelstelling wordt nagestreefd:

- Het voorkomen van blootstelling aan stortmateriaal
- Het voorkomen van verspreiding van verontreinigende stoffen

Gefaseerde sanering

Voor de locatie Vellertheuvel is gekozen voor een sanering in drie fases. Fase 1 betrof het afdekken van de voormalige stortplaats en het aanbrengen van het drainagesysteem. De provincie heeft het tussentijdse evaluatieverslag beschikt (2010-007757, 18 augustus 2010). Hierbij is ook met instemming van de provincie de monitoringsopzet van het grondwater beperkt gewijzigd ten opzichte van het saneringsplan:

- Monitoring op een drietal locaties onder de stort (54, 56 en 57, zie bijlage 3)
- Plaatsing van monitoringspeilbuizen buiten de stort, alleen als de peilbuizen op de rand van de stort daartoe aanleiding geven

Fase 2 betreft de actieve saneringsfase waarin grondwater ter sanering wordt onttrokken. Fase 3 is de beheersfase van het grondwater.

Uitwerking doelstelling grondwater

Voor het grondwater wordt de doelstelling vertaald naar het zo veel als mogelijk saneren van het beïnvloede grondwater onder (met name aan de oostzijde) en direct buiten de stort tot omgevingswaarden. Dit wordt haalbaar geacht omdat na afdichting infiltratie van regenwater wordt voorkomen en het stortmateriaal zich grotendeels circa 0,5 m boven grondwaterniveau bevindt (peilbuizen S1 tot en met S7, zie bijlage 2). Alleen ter plaatse van de noordoostelijk gelegen peilbuis S8 (bijlage 2) is bekend dat het stortmateriaal zich tot circa 0,5 m onder grondwaterniveau bevindt. Hier kan naar verwachting geen verwijdering worden gerealiseerd. De achterblijvende restverontreiniging onder de stort wordt geohydrologisch geïsoleerd. Op deze wijze wordt het debiet van de eeuwigdurende beheersing geminimaliseerd. De resterende grondwaterverontreiniging met barium (streefwaarde overschrijdingen) welke zich tot ruim 200 m buiten de stort bevindt, wordt gemonitord.

Op basis van de beschikking van het tussentijdse evaluatieverslag gebeurt dit alleen als de grondwaterkwaliteit op de rand van de stort daartoe aanleiding geeft.

Maatregelen grondwater

Nadat het stortmateriaal waterdicht is afgedekt, is een ondiepe drainage rondom de stort aangelegd (ringdrainage). In de saneringsfase (fase 2) wordt aan de oostzijde van de stort een maximale hoeveelheid grondwater onttrokken om aan deze zijde een zo groot mogelijk sanerend effect te hebben. Aan de westzijde wordt een minimaal debiet onttrokken dat gericht is op beheersing van de verontreiniging. Het verwachte onttrekkingsdebiet voor deze situatie bedraagt 20 à 25 m³/uur.

Voor de beheersfase (fase 3) wordt uitgegaan van een minimale onttrekking waarbij in ieder geval rondom de stort een beheerste situatie ontstaat (circa 10 m³/uur).

Het drainage- en monitoringsysteem is opgenomen in bijlage 3. Hierin is ook de drainage van het wadisysteem weergegeven (ruim 0,5 m onder maaiveld).

2.3 Organisatie

Partijen

Bij de sanering zijn de volgende partijen betrokken:

Opdrachtgever

Gemeente Apeldoorn
De heer P. Scherders
Marktplaats 1
7311 LG Apeldoorn

Milieukundige begeleiding 2007 tot en met 2010

Grontmij Nederland B.V.
De heer P. Driessen
Noordzeelaan 50
8017 JW Zwolle
Postbus 1364
8001 BJ Zwolle

Milieukundige begeleiding 2011/2012/2013/2014

Tauw bv

De heer M. Kolkman

Handelskade 37

Postbus 133

7400 AC Deventer

Vergunningen

Voor deze aanpak is een besluit van het Waterschap Veluwe van toepassing, waarin toestemming wordt verleend om verontreinigd grondwater te lozen op de riolering (20 juni 2007, 125562/JT/gf). Inmiddels is de bevoegdheid inzake deze vergunning overgedragen aan de gemeente Apeldoorn.

2.4 Planning

Fase 2 was gepland gedurende 5 jaar, van 2009 tot en met 2013. De derde fase is nog niet ingegaan. De beheersmaatregelen voor de derde fase zijn beschreven in paragraaf 2.2.

3 Uitvoering en evaluatie saneringsmaatregelen

3.1 Uitgevoerde maatregelen

In bijlage 4 is een overzicht gegeven van de grondwateronttrekking per week en per pompput in 2009 tot en met maart 2014. In tabel 3.1 zijn de onttrokken hoeveelheden grondwater samengevat.

Tabel 3.1 Overzicht onttrokken hoeveelheden grondwater

	Oost	West	Totaal
	PP 3, 5 en 6	PP 1, 2 en 4	
2009	95.000 m ³	50.000 m ³	145.000 m ³ (17 m ³ /uur)
2010	85.000 m ³	53.000 m ³	138.000 m ³ (15 m ³ /uur)
2011	95.000 m ³	45.000 m ³	140.000 m ³ (17 m ³ /uur)
2012	110.000 m ³	60.000 m ³	170.000 m ³ (20 m ³ /uur)
2013 – maart 2014	90.000 m ³	40.000 m ³	130.000 m ³ (13 m ³ /uur)

3.2 Evaluatie grondwatermaatregelen fase 2

3.2.1 Debieten

Een overzicht van de gerealiseerde debieten is opgenomen in bijlage 4.

Volgens plan zou de saneringsfase 5 jaar duren en zou een onttrekkingsdebiet van 20 à 25 m³/uur worden gerealiseerd.

Gesteld kan worden dat inmiddels 5 jaar grondwater is onttrokken met een lager debiet van circa 16 m³/uur. Er is circa 700.000 m³ grondwater onttrokken.

De oppervlakte van het stortlichaam bedraagt 8,4 ha. Naar verwachting was circa 175.000 m³ beïnvloed grondwater aanwezig onder de stort (6 m dikke laag). Er van uitgaande dat de drains voor 50 % water onder de stort onttrekken en voor 50 % daarbuiten, kan worden geconcludeerd dat de beïnvloede bodem onder de stort 2x is doorspoeld.

3.2.2 Grondwaterstanden

Metingen aan de grondwaterstand zijn opgenomen in bijlage 5.

Van 2010 tot 2013 zijn de grondwaterstanden direct rond de stort gemeten. Hieruit blijkt dat:

- De grondwaterstanden aan de westzijde van de stort (peilbuizen 101 en 102) zowel hogere als lagere grondwaterstanden laten zien ten opzichte van het gerealiseerde slootpeil van 5,2 m +NAP. De metingen in peilbuis 102 aan de zuidwestzijde geven aan dat de grondwaterstand overwegend hoger is dan het slootpeil, hetgeen kan leiden tot enige afstroming van het grondwater naar de sloot. De metingen aan de noordwestzijde geven aan dat de grondwaterstand daar lager is dan het slootpeil, afstroming naar de sloot is hier niet aan de orde
- De grondwaterstanden aan de zuidzijde van de stort (104, 106, 107 en 108) zijn op alle gemeten tijdstippen lager dan de ontwatering van de woonwijk tot 5,8 m +NAP. Echter, de waterstanden in de woonwijk kunnen ook lager zijn dan de ontwatereis. Omdat gelijktijdig gemeten waterstanden langs de rand van de wijk ontbreken, kan hier geen uitspraak worden gedaan over de hydrologische mogelijkheid van afstroming naar de wijk

Om meer helderheid te kunnen verschaffen over de eventuele afstroming van grondwater vanuit de stort, zijn eind 2013 zuidelijk, oostelijk en noordelijk van de stort 3 raaien met 3 peilbuizen (nummers 11 tot en met 19) tot 3,5 m –mv vanuit de drainage naar buiten geplaatst en uitgerust met een continu meting van de waterstanden. In tweede instantie is in 2014 nog een extra peilbuis ten zuiden van de stort geplaatst (nummer 20), omdat hier bleek dat de ringdrainage zich zuidelijker bevond. Voor details wordt verwezen naar Tauw-project 1218161. De ligging van deze raaien en de gemeten waterstanden tot op heden zijn opgenomen in bijlage 5.

Uit de metingen blijkt dat de grondwaterstroming aan de noord-, oost- en zuidzijde van de omliggende woningen af is. Dit bevestigt daarmee de beheersende werking van de drainage, met als kanttekening dat gezien de grondwaterstanden ook de overige drainagesystemen mogelijk een deel van het water kunnen afvoeren.

3.2.3 Concentraties

Situatie grondwater ten tijde van het onderzoek

Voor sanering (1999) werd de interventiewaarde voor Barium in de peilbuizen S5, S6, S7 en S8 op het oostelijk deel van de stort (zie bijlage 2) overschreden en was sprake van een T-waarde overschrijding in peilbuis A4 op de noordelijke rand van de stort. Daarnaast is in 2000 in peilbuis S7 een interventiewaarde overschrijding voor benzeen aangetroffen, welke overigens in 2001 en 2003 niet bevestigd zijn.

Nulsituatie sanering

Resultaten van grondwaterbemonsteringen zijn opgenomen in bijlage 6. Voor de ligging van de huidige peilbuizen wordt verwezen naar bijlage 3.

De nulsituatie van het grondwater voorafgaand aan de sanering is vastgesteld aan de hand van metingen van bestaande peilbuizen ter plaatse van de stort in 2007 (54/S4, 56/S6 en 57/S7, met filterstellingen op circa 3, 9, 12 en 18 m –mv) en nieuw geplaatste peilbuizen rondom de stort bij afdekking in 2008 (101 tot en met 113 met filterstellingen op grondwaterniveau (1- 3 m –mv), 4 en 9 m –mv. Met betrekking tot de peilbuizen 54, 56 en 57 wordt opgemerkt dat dit vervangende peilbuizen zijn voor de oorspronkelijke peilbuizen S4, S6 en S7.

Bij deze bemonsteringen zijn maximaal een T-waarde overschrijding voor barium aangetroffen in de peilbuizen 109 en 111, op 3 m –mv (320 en 400 µg/l). Deze peilbuizen liggen oostelijk/noordelijk langs de stort (in de stromingsrichting van het grondwater). Overige verontreinigingen zoals aromaten, chloorkoolwaterstoffen, chloorfenolen en minerale olie zijn maximaal in streefwaarde overschrijdingen aangetoond.

Verder is de kwaliteit van het grondwater vastgesteld met betrekking tot macroparameters zoals chloride, CZV, Kjeldahl-stikstof en sulfaat. Hiervoor bestaan geen bodemnormen maar wel oppervlaktewaternormen (zie verder tabel 3.2). Deze oppervlaktewaternormen liggen op een niveau van een normale samenstelling van grondwater (omgeving). In de peilbuizen 56, 54, 100, 101, 104, 106, 108, 109, 110 en 113 zijn bij aanvang van de sanering (ten opzichte van deze normen) duidelijk verhoogde gehalten vastgesteld. Deze peilbuizen bevinden zich onder en aan alle zijden rond de stort.

Verloop concentraties in peilbuizen

Om het effect van de onttrekking op de grondwaterkwaliteit vast te stellen, hebben monitoringsrondes van de peilbuizen plaatsgehad in 2009, 2010, 2 maal in 2011 en 2 maal in 2013.

De kwaliteit van het ondiepe grondwater (tot 5 m –mv) is gevolgd in 14 peilbuizen, de kwaliteit van het diepere grondwater (>5 m -mv) in 8 peilbuizen.

In het ondiepe grondwater zijn voor barium uitsluitend nog streefwaarde overschrijdingen aangetroffen. Wel is tussentijds (2010) in peilbuis 108 (1-3) een T-waarde overschrijding voor Barium waargenomen. De concentratie is toegenomen van 230 µg/l in 2008 naar 390 µg/l in 2010 en 110 µg/l in 2013. Van overige verontreinigingen zijn de gehele saneringsperiode ondiep uitsluitend sporen aangetroffen (onder T-waarde).

Zichtbaar is dat de sterk verhoogde macroparameters in en rond de stort sinds de start van de onttrekking ondiep deels afnemen tot normale waarden (peilbuizen 101,104, 106,107, 109, 110, 111, 112, 113) en deels stagneren (peilbuizen 100, 102, 103, en 108). In de laatst genoemde peilbuizen wordt niet voldaan aan deze oppervlaktewaternormen voor sulfaat of CZV.

In het grondwater dieper dan 5 m –mv wordt over de periode 2011-2013 in peilbuis 56 (12 tot 13 m –mv), op de oostelijke helft van de stort, een interventiewaarde overschrijding of benadering voor barium waargenomen (zie bijlage 3). Deze diepe peilbuis is hiervoor niet eerder gemeten. In het diepere filter van 18 tot 19 m –mv is sprake van een streefwaarde overschrijding. Van overige verontreinigingen zijn de gehele saneringsperiode diep uitsluitend sporen aangetroffen (streefwaarde overschrijdingen). In de overige peilbuizen op een diepte van 10 tot 13 m –mv wordt barium alleen boven de streefwaarde gemeten.

Zichtbaar is dat de verhoogde macroparameters in de stort in de diepere filters van peilbuis 56 (12-13 en 18-19 m –mv) sinds de start van de onttrekking afgenomen zijn van boven alle individuele oppervlaktewaternormen naar normale waarden. Alleen de CZV-waarde van het filter op 12 m is nog verhoogd ten opzichte van oppervlaktewaternormen.

Monitoring pompputten

Uit de monitoring van de kwaliteit van het grondwater in verzamelput in 2010 en in de individuele pompputten in 2011 blijkt dat in alle 6 individuele putten een gelijke kwaliteit grondwater wordt opgepompt. Ook komt deze kwaliteit overeen met het gemiddelde van de peilbuizen. Wel valt op dat in april 2011 in put 5 (noordelijk van de stort) eenmalig 100 µg/l Per is aangetroffen. Dit is in oktober niet bevestigd. Ook is deze parameter nooit verhoogd in de peilbuizen aangetroffen. Daarom wordt deze meting als incident beschouwd.

De resultaten van metingen in de pompputten en in het effluent is opgenomen in bijlage 7.

3.3 Resultaat

Het bereikte resultaat in het grondwater is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Bereikt resultaat in het grondwater (m³ bodemvolume)

	Nader onderzoek	Nulsituatie	Na 3 jaar	Na 5 jaar
Ba > I	90.000 (4 pb)	0	25.000 (pb 56)	<25.000 (pb 56>T)
Overige verontreinigingen >I	0	0	0	0
Beïnvloed grondwater	500.000	500.000	250.000 (50 % van peilbuizen, diffuus beeld)	175.000 (30 % van peilbuizen, west – en zuidzijde)

Met betrekking tot de weergegeven volumes wordt opgemerkt dat de weergegeven volumina schattingen zijn omdat het aantal peilbuizen onder het stortlichaam beperkt zijn. Bovendien blijkt de bariumverontreiniging afwisselend wel en niet te worden aangetoond, hetgeen overeenkomt met het bekende stofgedrag van barium. Barium kan afhankelijk van de redoxomstandigheden in het grondwater terechtkomen of worden vastgelegd in de bodem. Juist door grondwateronttrekking zullen deze omstandigheden in plaats en in tijd gaan variëren door de verplaatsing van grondwater.

In tabel 3.2 zijn de gemiddelde concentraties onder en rond de stort samengevat.

Uit tabel 3.2 kan worden afgeleid dat de beïnvloeding van het grondwater onder en rondom de stort gemiddeld over alle gemeten peilbuizen is afgenomen over de afgelopen 5 jaar. Het effect op de barium verontreiniging lijkt te stagneren. De concentraties van andere parameters (Nkj en sulfaat) nemen over de afgelopen 5 jaar nog steeds af, maar deze bevinden zich sinds 2010 gemiddeld al onder de norm voor oppervlaktewater (ofwel normale waarden omgeving).

Tabel 3.2 Bereikt gemiddeld kwalitatief resultaat in het grondwater (µg/l en mg/l)

	Norm	2007/2008 nulsituatie	2009	2010	2011 (juni)	2013
Ba (µg/l)	625 (l-grw)	185	140	101	129	113
Overige verontreinigingen (µg/l)	>10 (l-grw)	<2,5 Olie<100 Cresolen 9 µg/l	<2,5	<2 Olie <100	<1 Olie<100	<10 Olie <100 1x uitschieter 250
Beïnvloed grondwater (mg/l)	Opp.w.					
- chloride	200	59	44	34	<100	<100
- CZV	50	88	42	38	30	36
- Nkj	10	5,4	3	3	3	1
- sulfaat	100	257	132	78	56	43

4 Conclusie

Fase 2 (de saneringsfase) is nu afgerond met betrekking tot de duur van de onttrekking. Doel hierbij was het zo veel als mogelijk saneren van het beïnvloede grondwater onder (met name aan de oostzijde) en direct buiten de stort tot omgevingswaarden.

Op basis van de monitoring de afgelopen jaren kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Er is gedurende vijf jaar minder water onttrokken dan in het saneringsplan is berekend: circa 17 m³/uur versus 20-25 m³/uur. De verontreinigde bodemlaag is naar verwachting 2x doorspoeld (afwijking van fase 2)
- Uit de metingen blijkt dat de grondwaterstroming aan de noord-, oost- en zuidzijde van de omliggende woningen af is. Dit bevestigt de beheersende werking van de drainage, met als kanttekening dat gezien de grondwaterstanden ook de overige drainagesystemen mogelijk een deel van het water afvoeren
- De uitgevoerde monitoring wijst niet op het relevant voorkomen van organische grondwaterverontreinigingen onder de stort. Slechts eenmalig is in één pompput 100 µg/l Per aangetroffen. In de peilbuizen worden maximaal slechts sporen aangetroffen
- De bariumverontreiniging onder en rondom de stort heeft een fluctuerend voorkomen maar lijkt wel te zijn afgenomen.

Uitsluitend in peilbuis 56 op 13 m –mv wordt in 2013 nog een benadering van de interventiewaarde overschrijding aangetroffen(>T). Ondiep is uitsluitend nog sprake van lichte verhogingen (streefwaarde overschrijdingen)

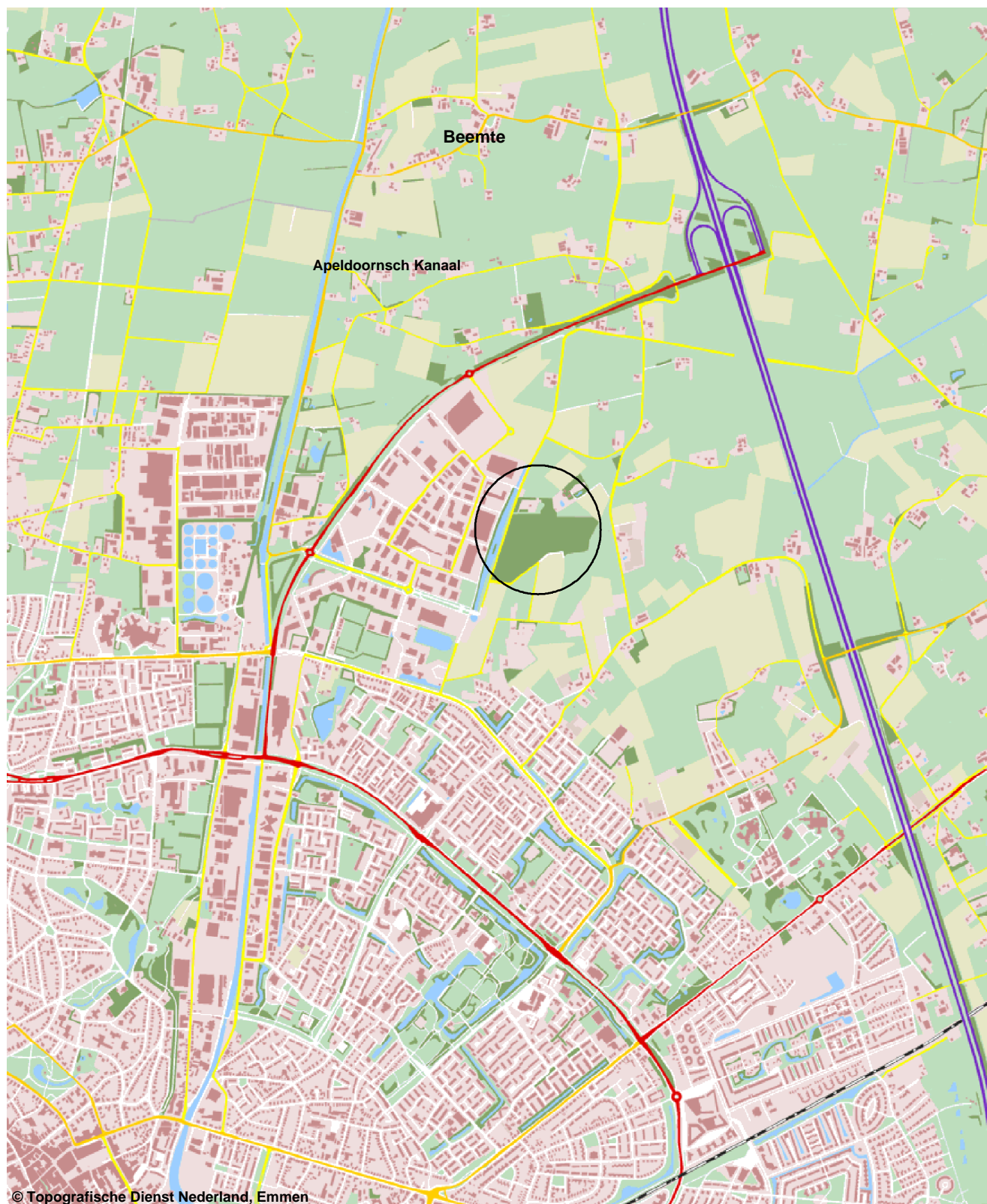
- De beïnvloeding van het grondwater met macroparameters is afgenomen. Aan de west- en zuidzijde komt ondiep nog overschrijding van oppervlaktewaternormen (niveau omliggend grondwater) voor. Gemiddeld voldoet de situatie aan oppervlaktewaternormen
- Verdere grondwateronttrekking ten behoeve van sanering van het grondwater is gezien het concentratieverloop niet effectief

Op grond van bovenstaande kan fase 2 van de sanering worden afgerond.

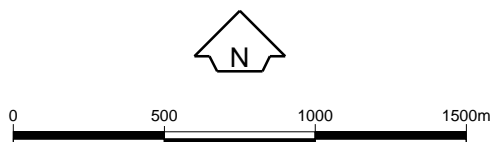
Bijlage

1

Regionale ligging



© Topografische Dienst Nederland, Emmen



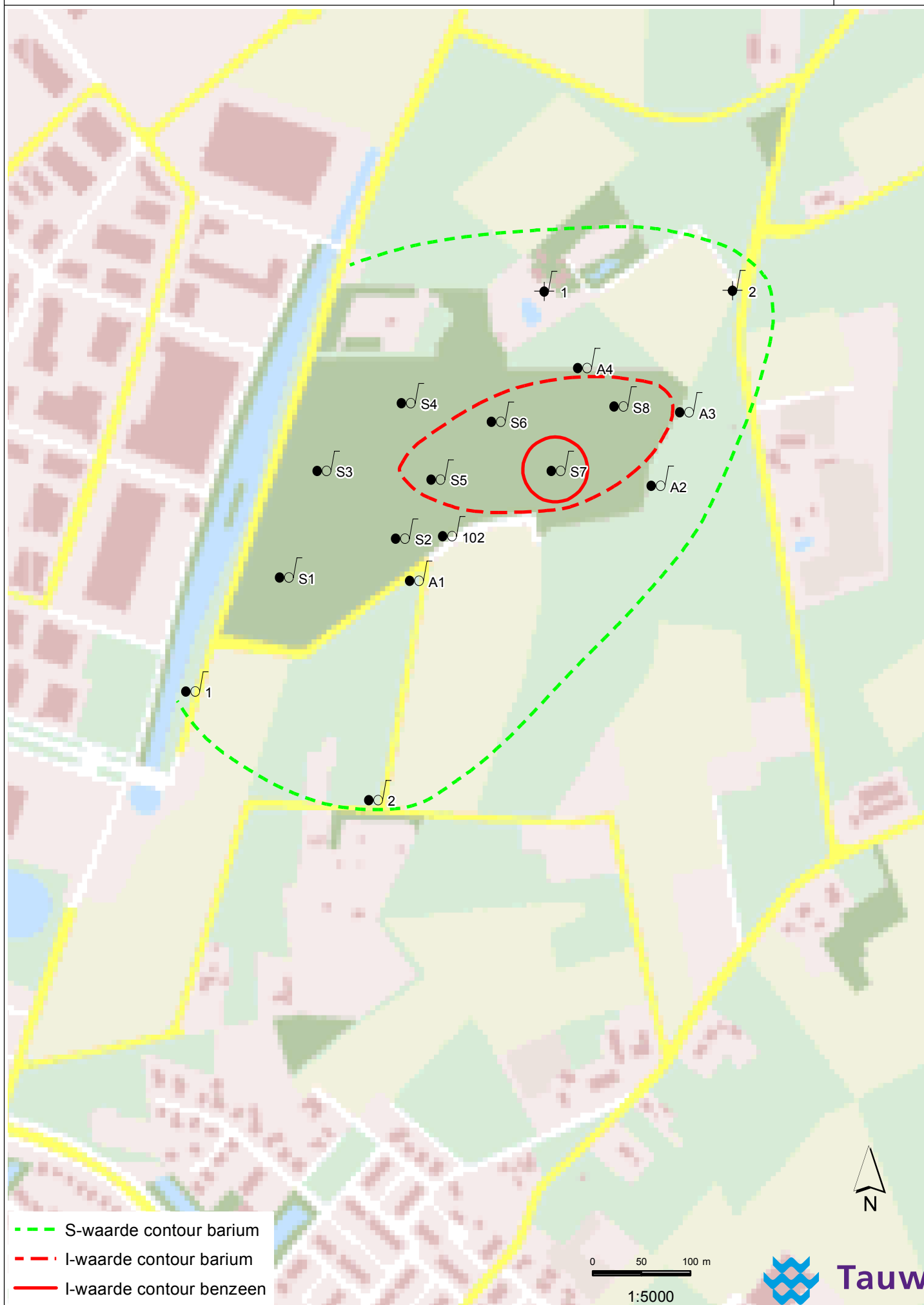
Opdrachtgever Gemeente Apeldoorn	Schaal 1 : 25	Status Definitief
Project Apeldoorn, eindevaluatie de Vellert	Formaat A4-Portrait	Projectnummer 1221226
Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Dat. 19.6.2014 11:06 Getek. TDA Gec. aoh	Tekeningnummer 0

**Tauw**Postbus 133
7400 AC Deventer
Tel. (0570)699811
Fax (0570)699666

Bijlage

2

Verontreinigingssituatie grondwater op basis van NO



Bijlage

3

Ligging drainage- en monitoringssysteem



Bijlage

4

Gerealiseerde debieten

Meterstanden Vellert (m3 totaal)

	pomp		2009	2010	2011	2012	mrt-14
west	1		4446	9988	11389	11941	12244
west	2		17619	36953	51789	75452	89995
oost	3		8075	16138	34273	56737	73012
west	4		28068	56143	85362	122361	145410
oost	5		48676	96806	137611	184935	219224
oost	6		37622	66649	100099	140000	178893

cum		144506	282677	420523	591426	718778
per jaar		144506	138171	137846	170903	127352
oost		94373	179593	271983	381672	471129
west		50133	103084	148540	209754	247649
oost		94373	85220	92390	109689	89457
west		50133	52951	45456	61214	37895

Bijlage

5

Grondwaterstanden

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



GRONDWATERSTAND IN METERS T.O.V. BOVENKANT PEILBUIJ

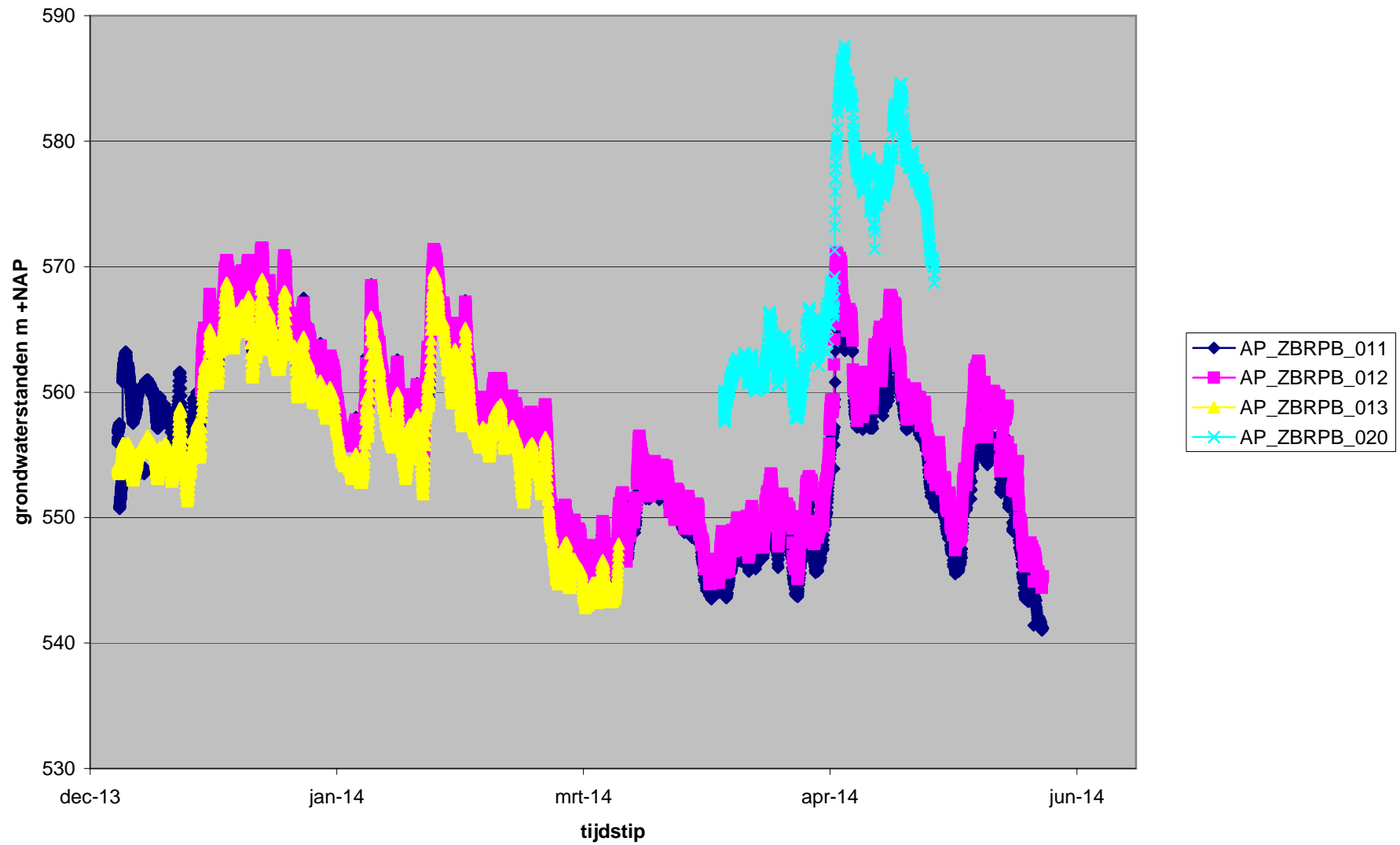
peilbuisnr	56-1	56-2	57	100	101-1	101-2	102	103	104-1	104-2	106	107-1	107-2	108	109-1	109-2	109-3	110	111-1	111-2	112	113-1	113-2	Opmerkingen
N.A.P. hoogte	15,2148	15,2201	9,6867	6,8167	5,8943	5,9023	7,0101	2,9299	6,9111	6,9302	7,1987	6,7524	6,7487	6,8159	6,1667	6,1691	6,1547	7,1248	6,9579	6,8709	6,0706	6,2075	6,2082	
leiddiepte m-mv	12,70	18,50	12,00	2,70	4,70	9,70	2,80	3,00	5,00	10,00	3,50	4,70	9,80	3,00	3,30	4,60	10,60	2,70	3,90	8,60	2,70	4,30	9,30	
Datum																								
mei-10		10,62	4,98	1,89	0,96	0,93	1,89	1,68	n.t.p.	n.t.p.	1,84	1,98	1,95	2,1	1,64	1,62	1,58	2,26	2,23	2,2	2,44	1,17	2,11	volgens referentienummer 99056811 Grontmij
29-06-11	10,31	10,11	4,84	2,00	0,80	0,79	1,69	1,60	1,89	1,91	2,07	1,84	1,53	1,50	0,98	0,96	0,96	1,04	1,23	1,10	1,54	1,30	1,17	peilen tijdens bemonstering
13-12-11	n.t.p.	n.t.p.	n.t.p.	1,67	0,48	0,55	1,36	0,90	1,31	1,35	1,62	n.t.p.	n.t.p.	n.t.p.	0,56	0,49	0,49	n.t.p.	n.t.p.	n.t.p.	n.t.p.	0,82	0,80	peilen tijdens waterpassing
21-12-11																		1,24	1,47	1,34				
21-05-13	10,15	9,98	4,35									1,53	1,39	1,43	0,92	0,86	0,83	1,83	1,79	1,59	1,26	1,15	1,06	peiling tijdens bemonstering
22-05-13				1,89	0,85	0,75	1,64	1,43			1,92													peiling tijdens bemonstering
20-11-13	9,88	9,74	4,12	1,84	0,62	0,61	1,40	1,12			1,60	1,30	1,15	1,51	0,67	0,63	0,60	1,42	1,58	1,39	1,13	0,97	0,90	peiling tijdens bemonstering

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014

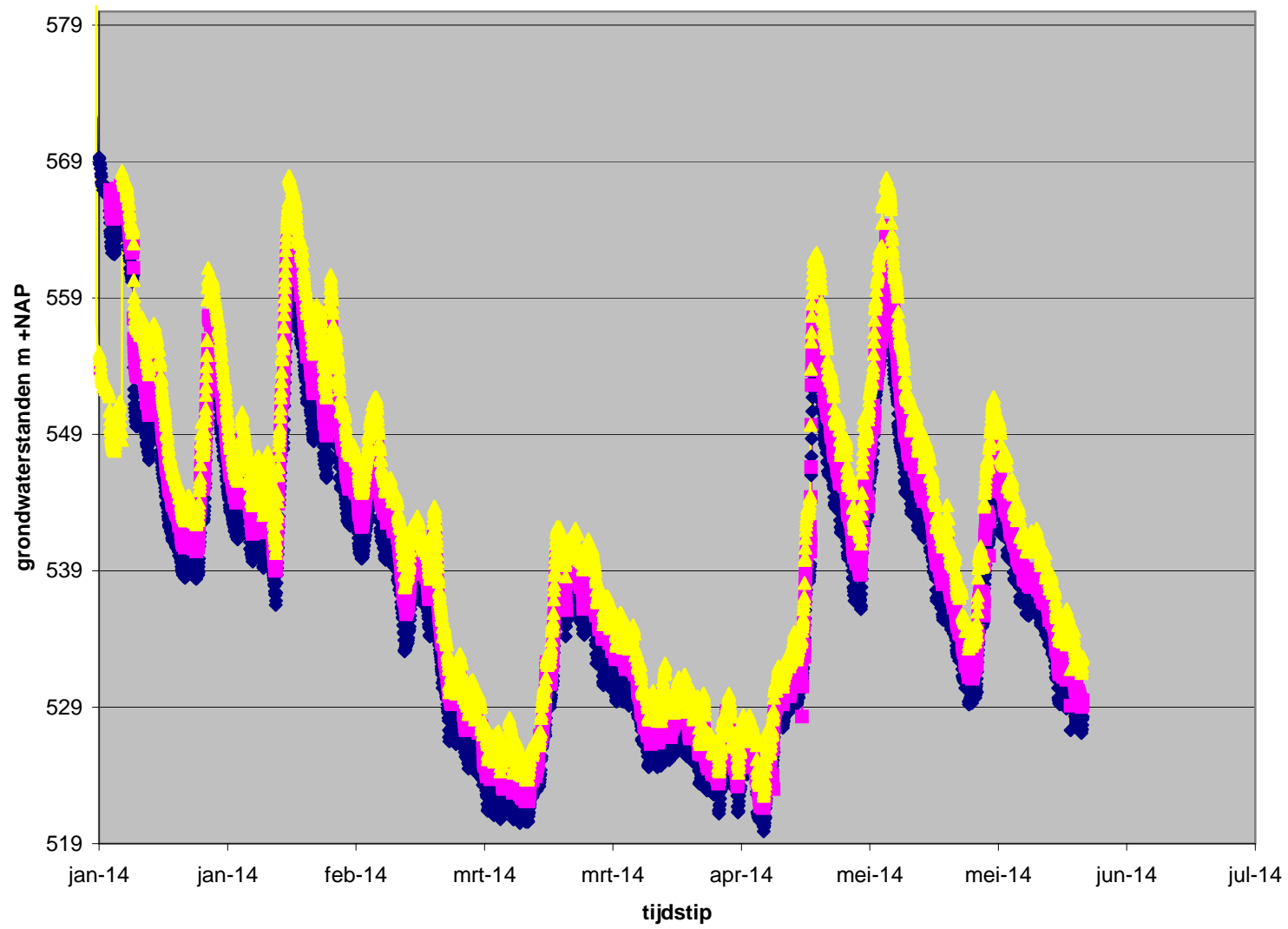


Grondwaterstand in meters t.o.v. N.A.P																								
peilbuisnr	56-1	56-2	57	100	101-1	101-2	102	103	104-1	104-2	106	107-1	107-2	108	109-1	109-2	109-3	110	111-1	111-2	112	113-1	113-2	Opmerkingen
N.A.P. hoogte	15,2148	15,2201	9,6867	6,8167	5,8943	5,9023	7,0101	2,9299	6,9111	6,9302	7,1987	6,7524	6,7487	6,8159	6,1667	6,1691	6,1547	7,1248	6,9019	6,8709	6,0706	6,2075	6,2082	
leiddiepte m-mv	12,70	18,50	12,00	2,70	4,70	9,70	2,80	3,00	5,00	10,00	3,30	4,70	9,80	3,00	3,30	4,60	10,60	2,70	3,90	8,60	2,70	4,30	9,30	
Datum																								
mei-10		4,60	4,71	4,93	4,93	4,97	5,12	1,25			5,36	4,77	4,80	4,72	4,53	4,55	4,57	4,86	4,67	4,67	3,63	5,04	4,10	volgens referentienummer 99056811 Grondmij
29-06-11	4,90	5,11	4,85	4,82	5,09	5,11	5,32	1,33	5,02	5,02	5,13	4,91	5,22	5,32	5,19	5,21	5,19	6,08	5,67	5,77	4,53	4,91	5,04	peilen tijdens bemonstering
13-12-11				5,15	5,41	5,35	5,65	2,03	5,60	5,58	5,58				5,61	5,68	5,66					5,39	5,41	peilen tijdens waterpassing
21-12-11																								
21-05-13	5,06	5,24	5,34									5,22	5,36	5,39	5,25	5,31	5,32	5,29	5,11	5,28	4,81	5,06	5,15	peiling tijdens bemonstering
22-05-13				4,93	5,04	5,15	5,37	1,50			5,28													peiling tijdens bemonstering
20-11-13	5,33	5,48	5,57	4,98	5,27	5,29	5,61	1,81	6,91	6,93	5,60	5,45	5,60	5,31	5,50	5,54	5,55	5,70	5,32	5,48	4,94	5,24	5,31	peiling tijdens bemonstering

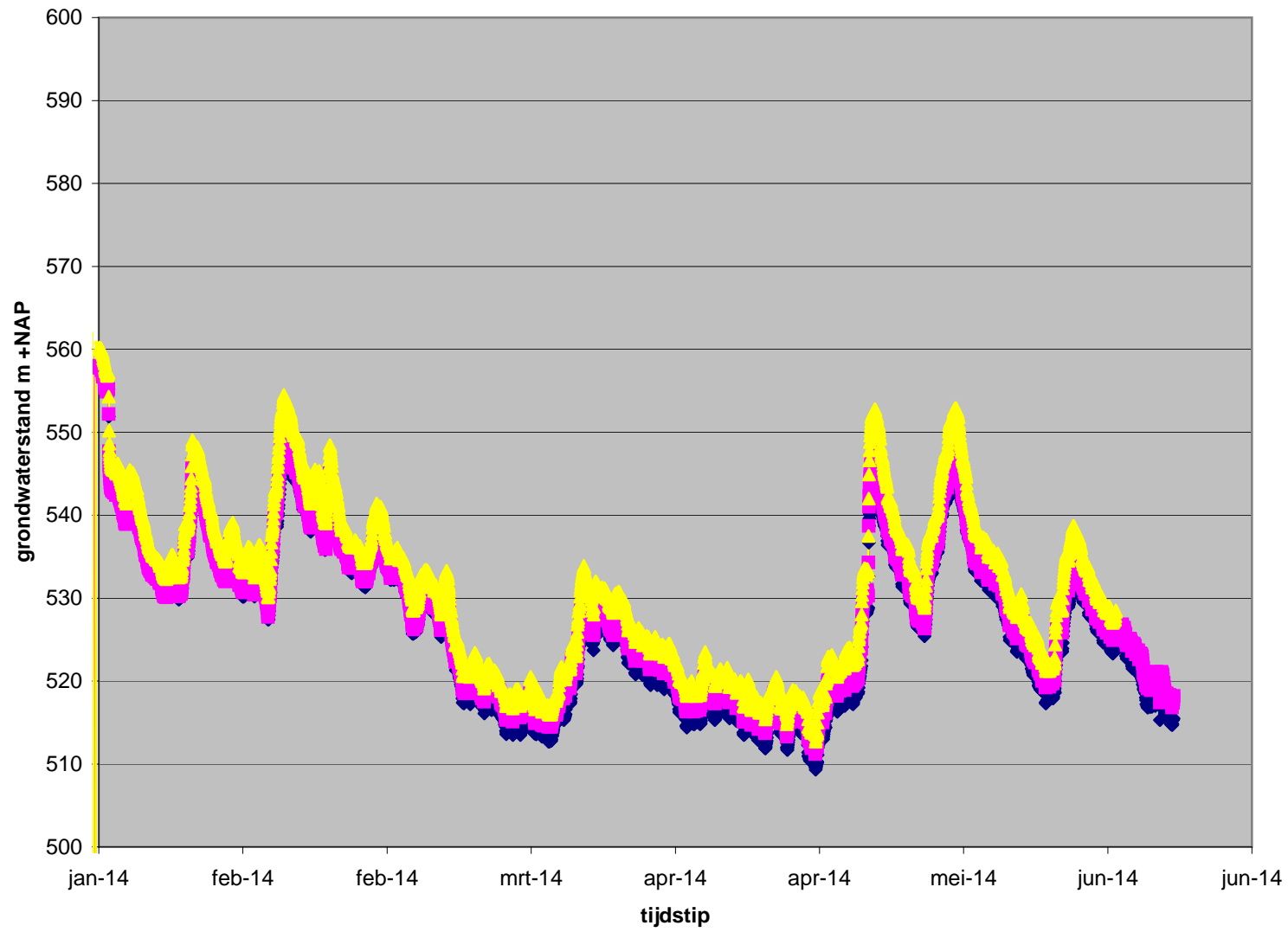
Raai Zuid



Raai oost



Raai noord



Bijlage

6

Analyseresultaten peilbuizen

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuve
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



Analyseresultaten peilbuizen

Parameters	benzeen	tolueen	ethyl_ benzeen	xylenen	** som Xylenen factor 0,7	som BTEX	minerale olie	naftaleen	barium	fenol	som Chloor- fenolen	som Cresolen	Opmerkingen
Streef waarde	0,2	7	4	0,2			50	0,01	50	0,2		0,2	
Tussenwaarde	15	504	77	35			325	35	338	1000		100	
Interventiewaarde	30	1000	150	70			600	70	625	2000		200	
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	
Datum													
Pb 54 F(8,1-9,1)													
april-07									190				bemonsterd door Grontmij
april-09									160				bemonsterd door Grontmij
juni-10													niet bemonsterd
Pb 56 F(11,7-12,7)													
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,60	790	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	770	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,3	<0,20	<0,2	n.a.	0,27	<50	<0,020	610	0,5		1,6	bemonsterd door Tauw
Pb 56 F(17,5-18,5)													
april-07	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5		0,00	<50	<0,2	200				bemonsterd door Grontmij
april-09									45				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	45		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	51	<0,20			bemonsterd door Grontmij
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	<50	3,1		33,0	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,8	<0,20	<0,2	n.a.	0,84	<50	0,0	61	0,2		3,3	bemonsterd door Tauw
Pb 57 F(11,7-12,7)													
april-07									160				bemonsterd door Grontmij
april-09									<45				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	<45		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	<50	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	250,0	<0,05	<50	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	<0,020	26	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
Pb 100 F(0,7-2,7)													
april-07				0,5					70				bemonsterd door Grontmij
april-09									140				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	65		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	0,6	<0,50	n.a.	0,2	0,64	<100	<0,05	120	<0,20			bemonsterd door Grontmij
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	77	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,6	<0,20	<0,2	n.a.	0,59	<50	0,0	80	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
Pb 101 F(2,7-4,7)													
april-07									160				bemonsterd door Grontmij
april-09									200				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	200		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	0,1	190	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	100	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,4	<0,20	<0,2	n.a.	0,42	<50	0,0	170	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
Pb 101 F(8,7-9,7)													
april-07									220				bemonsterd door Grontmij
april-09									250				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	140		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	53	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	71	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,3	<0,20	<0,2	n.a.	0,28	<50	<0,020	98	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
Pb 102 F(0,8-2,8)													
april-07									55				bemonsterd door Grontmij
april-09									<45			0,5	bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	130		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	130	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	89	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,3	<0,20	<0,2	n.a.	0,28	<50	<0,020	86	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
Pb 103 F(1-3)													
april-07									210				bemonsterd door Grontmij
april-09													bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	140		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	140	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	85	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,3	<0,20	<0,2	n.a.	0,33	<50	0,0	37	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
Pb 104 F(3-5)													
april-07									240				bemonsterd door Grontmij
april-09									95			1,0	bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	<45		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	170	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	150	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,5	<0,20	<0,2	n.a.	0,45	<50	<0,020	140	<0,20	n.a.		bemonsterd door Tauw

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuve
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



Analyseresultaten peilbuizen

Parameters	benzeen	tolueen	ethyl_ benzeen	xylenen	** som Xylenen factor 0,7	som BTEX	minerale olie	naftaleen	barium	fenol	som Chloor- fenolen	som Cresolen	Opmerkingen
Streef waarde	0,2	7	4	0,2			50	0,01	50	0,2		0,2	
Tussenwaarde	15	504	77	35			325	35	338	1000		100	
Interventiewaarde	30	1000	150	70			600	70	625	2000		200	
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	
Datum													
Pb 104 F(9-10)													
april-07									150			1,5	bemonsterd door Grontmij
april-09									170				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	150		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	72	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	81	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	1,1	<0,20	<0,2	n.a.	1,10	<50	<0,020	72	0,4		0,7	bemonsterd door Tauw
Pb 106 F(1,3-3,3)													
april-07												0,9	bemonsterd door Grontmij
april-09									<45				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	65		<0,71		bemonsterd door Grontmij
22-06-11													peilbuis herplaatst
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	58	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	110	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,3	<0,20	<0,2	n.a.	0,31	<50	0,0	180	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 107 F(2,7-4,7)													
april-07				0,9					170				bemonsterd door Grontmij
april-09									320				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	150		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	72	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	160	0,3		0,4	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,6	<0,20	<0,2	n.a.	0,62	<50	0,0	150	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 107 F(8,8-9,8)													
april-07				1,4					140				bemonsterd door Grontmij
april-09									100				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	80		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	80	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	<50	<0,20		0,3	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,4	<0,20	<0,2	n.a.	0,37	<50	0,1	46	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 108 F(1-3)													
april-07				1,3					230				bemonsterd door Grontmij
april-09									240				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	390		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	270	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	<0,2	n.a.	0,00	<100	<0,05	120	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
20-12-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	<0,020	110	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 109 F(1,3-3,3)													
april-07				1,6					320	2,3		9,1	bemonsterd door Grontmij
april-09									240				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	0,6	1,2	1,2	1,79	<100	<0,05	120		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	63	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	90	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	<0,020	120	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 109 F(3,6-4,6)													
april-07				0,8					210				bemonsterd door Grontmij
april-09									120				bemonsterd door Grontmij
mei-10	6,4	0,8	<0,3	0,6	0,6	7,84	<100	<0,05	70		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	71	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	58	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	0,0	51	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 109 F(9,6-10,6)													
april-07					1,9				55				bemonsterd door Grontmij
april-09									<45				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	50		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	<50	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	<50	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	<0,020	44	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 110 F(0,7-2,7)													
april-07				0,9					200				bemonsterd door Grontmij
april-09													bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	75		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	61	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	<50	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,2	<0,20	<0,2	n.a.	0,20	<50	0,0	26	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuve
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



Analyseresultaten peilbuizen

Parameters	benzeen	tolueen	ethyl_ benzeen	xylenen	** som Xylenen factor 0,7	som BTEX	minerale olie	naftaleen	barium	fenol	som Chloor- fenolen	som Cresolen	Opmerkingen
Streef waarde	0,2	7	4	0,2			50	0,01	50	0,2		0,2	
Tussenwaarde	15	504	77	35			325	35	338	1000		100	
Interventiewaarde	30	1000	150	70			600	70	625	2000		200	
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	
Datum													
Pb 111 F(1,9-3,9)													
april-07				1,2					400				bemonsterd door Grontmij
april-09													bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	45		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	92	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	82	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	0,0	110	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 111 F(7,6-8,6)													
april-07				1,9					65				bemonsterd door Grontmij
april-09													bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	80		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	60	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	63	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	<0,020	69	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 112 F(0,7-2,7)													
april-07				0,5					120			2,0	bemonsterd door Grontmij
april-09									160				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	170		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	180	<0,20			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	52	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	n.a.	0,00	<50	<0,020	67	<0,20		0,2	bemonsterd door Tauw
Pb 113 F(3,3-4,3)													
april-07				1,0					150				bemonsterd door Grontmij
april-09									120				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	65		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	72	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	57	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,3	<0,20	<0,2	n.a.	0,34	<50	<0,020	160	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
Pb 113 F(8,3-9,3)													
april-07				2,4					250				bemonsterd door Grontmij
april-09									170				bemonsterd door Grontmij
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,00	<100	<0,05	75		<0,71		bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,3	0,00	<100	<0,05	63	<0,20			bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,20	<0,50	<0,50	n.a.	0,2	0,00	<100	<0,05	70	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,20	0,6	<0,20	<0,2	n.a.	0,64	<50	<0,020	81	<0,20		n.a.	bemonsterd door Tauw

**Als alle individuele waarden zijn gemeten beneden de detectiegrens. Uit de nieuwsbrief d.d. 28 oktober 2008 van SenterNovem blijkt dat er in dit geval vanuit mag worden gegaan dat de kwaliteit van de grond / grondwater voor deze parameter voldoet aan de achtergrondwaarde/ streefwaarde

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



Analyseresultaten peilbuizen

Parameters	Tetrachloor etheen (per)	Trichloor etheen (tri)	1,2- Dichloor etheen (cis)	overige ckw's	som ckw's	Vinyl chloride	Chloride	N volgens Kjeldahl	Sulfaten (SO4)	Totaal cyanide	CZV	pH	EC	Opmerkingen
Streef waarde	0,01	24	0,01			0,0								
Tussenwaarde	20	262	10			2,5								
Interventiewaarde	40	500	20			5,0								
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l			
Datum														
Pb 54 F(8,1-9,1)														
april-07														bemonsterd door Grontmij
april-09							26	23	250		84,0			bemonsterd door Grontmij
juni-10														niet bemonsterd
Pb 56 F(11,7-12,7)														
29-06-11	<0,10	<0,50	0,1	0,1	0,2		<100	27	110	<10	120,0	7,4	2.054	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	0,1	0,0	0,1		<100	33	78	<10	110,0	7,0	1.805	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	0,12	0,0	0,2		<50	25	49	3,1	75,0	7,0	1.074	bemonsterd door Tauw
Pb 56 F(17,5-18,5)														
april-07	<0,1	<0,1	<0,1	0,0	0,0	<0,1	92	35	500	<5	800,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							17	2	16		<10			bemonsterd door Grontmij
mei-10							14	1	12	<5	<10	7,7	339	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	5,4	7,8	325	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	<1,0	<30	<10	16,0	7,1	301	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	1	<30	<2	35,0	70,0	222	bemonsterd door Tauw
Pb 57 F(11,7-12,7)														
april-07														bemonsterd door Grontmij
april-09							16	3	20		<10			bemonsterd door Grontmij
mei-10							15	1	15	<5	10,0	7,5	297	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	9,0	7,8	357	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	<1,0	<30	<10	8,5	7,4	385	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	<1,0	<30	<2	12,0	7,3	309	bemonsterd door Tauw
Pb 100 F(0,7-2,7)														
april-07	0,6		0,4				80	2	220		43,0			bemonsterd door Grontmij
april-09			0,8			0,1	86	3	260		41,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							44	2	81	<5	35,0	7,0	884	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	0,2	0,0	0,2		<100	2	60	<10	24,0	7,5	747	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	41	<2	15,0	6,8	527	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	2	<30	<2	110,0	6,5	404	bemonsterd door Tauw
Pb 101 F(2,7-4,7)														
april-07							57	4	160		34,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							43	3	61		18,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							61	2	82	<5	24,0	7,3	936	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	2	77	<10	31,0	7,4	761	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	2	<30	<2	11,0	7,3	490	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	2	84	<2	20,0	7,0	568	bemonsterd door Tauw
Pb 101 F(8,7-9,7)														
april-07							52	3	90		23,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							58	4	73		27,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							34	2	45	<5	18,0	7,5	528	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	<5,0	7,9	256	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<2	5,2	7,5	311	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	<1,0	<30	<2	8,5	7,2	341	bemonsterd door Tauw
Pb 102 F(0,8-2,8)														
april-07							<15	3	86		41,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							<15	2	32		51,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							41	4	110	<5	70,0	6,8	921	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	2	110	<10	49,0	6,8	699	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	2	41	<2	50,0	6,5	634	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	2	75	<2	85,0	6,3	559	bemonsterd door Tauw
Pb 103 F(1-3)														
april-07							22	2	65		31,0			bemonsterd door Grontmij
april-09														bemonsterd door Grontmij
mei-10							19	4	20	<5	59,0	6,4	648	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	3	<30	<10	62,0	6,8	447	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	6	<30	<2	64,0	6,3	395	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	2	<30	<2	65,0	6,0	209	bemonsterd door Tauw
Pb 104 F(3-5)														
april-07							22	3	290		41,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							28	2	56		15,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							25	2	26	<5	<10	7,7	449	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	2	42	<10	32,0	7,5	546	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	3	<30	<2	41,0	7,2	577	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	2	<30	<2	32,0	7,0	390	bemonsterd door Tauw

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



Analyseresultaten peilbuizen

Parameters	Tetrachloor etheen (per)	Trichloor etheen (tri)	1,2- Dichloor etheen (cis)	overige ckw's	som ckw's	Vinyl chloride	Chloride	N volgens Kjeldahl	Sulfaten (SO4)	Totaal cyanide	CZV	pH	EC	Opmerkingen
Streef waarde	0,01	24	0,01			0,0								
Tussenwaarde	20	262	10			2,5								
Interventiewaarde	40	500	20			5,0								
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l			
Datum														
Pb 104 F(9-10)														
april-07							32	2	74		24,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							<15	2	32		51,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							5	3	10		26,0	7,4	482	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	35	<10	12,0	7,7	473	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	36	<2	11,0	7,4	510	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	<1,0	33	<2	15,0	7,2	406	bemonsterd door Tauw
Pb 106 F(1,3-3,3)														
april-07	0,2				0,2		59	7	480		134,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							21	7	130		50,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							53	6	270	<5	101,0	7,3	1.403	bemonsterd door Grontmij
22-06-11														peilbuis herplaatst
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	4	33	<10	79,0	7,2	941	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	5	47	2,9	54,0	6,7	877	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	4	42	<2	50,0	6,6	645	bemonsterd door Tauw
Pb 107 F(2,7-4,7)														
april-07	0,2		0,2		0,4		35	2	78		20,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							37	7	110		42,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							19	7	21	<5	39,0	7,4	570	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	7,6	7,8	372	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	3	73	<10	33,0	7,2	756	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	2	62	<2	27,0	7,5	486	bemonsterd door Tauw
Pb 107 F(8,8-9,8)														
april-07							33	1	35		<10			bemonsterd door Grontmij
april-09							22	1	23		<10			bemonsterd door Grontmij
mei-10							29	1	15	<5	<10	7,7	376	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	10,0	7,8	391	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	13,0	7,4	393	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	<0	n.a.		<50	<1,0	<30	<2	24,0	7,5	355	bemonsterd door Tauw
Pb 108 F(1-3)														
april-07							<75	8	640		75,0			bemonsterd door Grontmij
april-09	0,2		0,3		0,5		56	7	590		92,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							39	7	360	<5	89,0	7,3	1.975	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,20	0,0	0,0		<100	3	150	<10	61,0			bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	0,2	0,0	0,2		<100	3	<30	<10	53,0	6,9	1.009	bemonsterd door Tauw
20-12-13	<0,10	<0,20	0,2	0,0	0,2		<50	4	130	2,9	47,0	7,5	1.019	bemonsterd door Tauw
Pb 109 F(1,3-3,3)														
april-07	0,2		0,2		0,3		<75	7	510		115,0			bemonsterd door Grontmij
april-09			0,2		0,2		110	8	540		78,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							<75	1	<75	<5	<10	7,1	1.112	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	4	33	<10	17,0	7,5	435	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	2	<30	<10	19,0	7,1	540	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	3	33	<2	44,0	6,8	507	bemonsterd door Tauw
Pb 109 F(3,6-4,6)														
april-07							<75	4	190		41,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							33	4	68		12,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							25	1	28	<5	<10	7,6	423	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	1	<30	<10	<5,0	7,7	378	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	<1,0	<30	<10	<5,0	7,6	356	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	<1,0	<30	<2	42,0	7,2	306	bemonsterd door Tauw
Pb 109 F(9,6-10,6)														
april-07							22	2	25		<10			bemonsterd door Grontmij
april-09							27	1	23	<5	<10	7,7	405	bemonsterd door Grontmij
mei-10														
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	0	<30	<10	6,3	8,0	352	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	<1,0	<30	<10	<5,0	7,6	358	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	<1,0	<30	<2	8,3	7,2	346	bemonsterd door Tauw
Pb 110 F(0,7-2,7)														
april-07	0,2		0,2		0,3		<75	4	320		52,0			bemonsterd door Grontmij
april-09														bemonsterd door Grontmij
mei-10							4	12	300	<5	198,0	6,8	791	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	10	150	<10	86,0	6,8	658	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0		<100	5	<30	<10	35,0	6,8	477	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.		<50	3	<30	<2	38,0	6,9	389	bemonsterd door Tauw

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	8 januari 2014



Analyseresultaten peilbuizen

Parameters	Tetrachloor ethen (per)	Trichloor ethen (tri)	1,2- Dichloor ethen (cis)	overige ckw's	som ckw's	Vinyl chloride	Chloride	N volgens Kjeldahl	Sulfaten (SO4)	Totaal cyanide	CZV	pH	EC	Opmerkingen
Streef waarde	0,01	24	0,01			0,0								
Tussenwaarde	20	262	10			2,5								
Interventiewaarde	40	500	20			5,0								
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l			
Datum														
Pb 111 F(1,9-3,9)														
april-07	0,3				0,3		<75	3	160		32,0			bemonsterd door Grontmij
april-09														bemonsterd door Grontmij
mei-10							17	2	17	<5	76,0	7,9	359	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	0	<30	<10	<5,0	8,0	328	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	<1,0	<30	<10	<5,0	7,7	317	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.	<50	<50	<1,0	<30	<2	6,8	7,2	275	bemonsterd door Tauw
Pb 111 F(7,6-8,6)														
april-07							<75	1	<75		<10			bemonsterd door Grontmij
april-09														bemonsterd door Grontmij
mei-10							25	1	17	<5	<10	7,7	367	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	0	<30	<10	<5,0	7,9	294	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	<1,0	<30	<10	<5,0	7,5	321	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.	<50	<50	<1,0	<30	<2	<5,0	7,3	239	bemonsterd door Tauw
Pb 112 F(0,7-2,7)														
april-07							1	5	160		83,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							46	4	42		37,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							20	3	70	<5	36,0	7,1	664	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	2	130	<10	34,0	6,7	499	bemonsterd door Tauw
21-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	2	<30	<10	26,0	6,3	228	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.	<50	<50	1	<30	<2	35,0	6,4	279	bemonsterd door Tauw
Pb 113 F(3,3-4,3)														
april-07			0,2		0,2		1	10	680	13,0	99,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							100	7	100		36,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							82	2	70	<5	24,0	7,7	730	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	1	37	<10	21,0	7,6	35	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	1	<30	<2,0	13,0	7,4	550	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	0,0	n.a.	53	53	<1,0	59	<2	26,0	6,7	628	bemonsterd door Tauw
Pb 113 F(8,3-9,3)														
april-07							1	3	330		61,0			bemonsterd door Grontmij
april-09							79	3	73		22,0			bemonsterd door Grontmij
mei-10							44	2	33	<5	20,0	7,5	643	bemonsterd door Grontmij
29-06-11	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	1	<30	<10	11,0	7,6	459	bemonsterd door Tauw
22-05-13	<0,10	<0,50	<0,10	0,0	0,0	<100	<100	2	32	<2,0	17,0	7,1	635	bemonsterd door Tauw
22-11-13	<0,10	<0,20	<0,10	<0	n.a.	<50	<50	<1,0	<30	<2	19,0	6,9	394	bemonsterd door Tauw

**Als alle individuele waarden zijn gemeten beneden de detectiegrens. Uit de nieuwsbrief d.d. 28 oktober 2008 van SenterNovem blijkt dat er in dit geval vanuit mag worden gegaan dat de kwaliteit van de grond / grondwater voor deze parameter voldoet aan de achtergrondwaarde/ streefwaarde

Bijlage

7

Analyseresultaten individuele putten en effluent

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	6 december 2013



Analyseresultaten drainputten

Parameters	benzeen	tolueen	ethyl_ benzeen	xylenen	som BTEX	minerale olie	naftaleen	fenol	barium	chroom	zink	Opmerkingen
STI waarden												
Streef waarde	0,2	7	4	0,20		0,05	0,01	0,2	0,05	0,001	0,065	
Tussenwaarde	15,0	504	77	35		0,33	35	1,0	0,34	0,016	0,433	
Interventiewaarde	30,0	1000	150	70		0,60	70	2,0	0,63	0,030	0,800	
lozingseis					100,0	10,0	40,0		0,5	0,5	0,5	
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Datum												
Put 1												
11-04-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,015	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,3	<0,004	0,022	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	n.a.	0,2	<0,004	0,030	
20-11-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	<0,20	0,3	<0,004	0,072	
Put 2												
11-04-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,1	<0,004	0,011	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,012	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	n.a.	0,2	<0,004	0,009	
20-11-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	<0,20	0,1	<0,004	0,006	
Put 3												
11-04-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,007	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,3	<0,004	0,010	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	0,1	n.a.	0,2	<0,004	0,005	
20-11-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	<0,20	0,2	<0,004	<0,004	
Put 4												
11-04-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,004	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,005	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	n.a.	0,1	<0,004	<0,004	
20-11-13	<0,2	0,5	<0,5	n.a.	0,50	<0,050	<0,1	<0,20	0,2	<0,004	0,005	
Put 5												
11-04-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,005	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	0,006	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	n.a.	0,2	<0,004	0,004	
20-11-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	<0,20	0,2	<0,004	<0,004	
Put 6												
11-04-11	0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,20	<0,050	<0,1		0,1	<0,004	0,005	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1		0,2	<0,004	<0,004	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	n.a.	0,3	<0,004	0,010	
20-11-13	<0,2	<0,5	<0,5	n.a.	0,00	<0,050	<0,1	<0,20	0,2	<0,004	0,007	

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	6 december 2013



Analyseresultaten drainputten

Parameters	Tetrachloor etheen (per)	Trichloor etheen (tri)	1,2- Dichloor etheen (cis)	overige ckw's	som ckw's	Chloride	Cyanide	Stikstof volgens Kjeldahl	Sulfaat	CZV	Opmerkingen
STI waarden											
Streef waarde	0,01	24	0,01			100	5				
Tussenwaarde	20,0	262	10,0				753				
Interventiewaarde	40,0	500	20,0				1500				
saneringsdoelstelling					20,0		50,0				
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Datum											
Put 1											
11-04-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	34,0	<0,002	2,8	57,0	51,0	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	27,0	<0,002	2,8	53,0	57,0	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	31,0	<0,002	4,0	19,0	68,0	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	17,0	<0,002	3,4	42,0	64,0	
Put 2											
11-04-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	32,0	<0,002	6,9	68,0	32,0	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	30,0	<0,002	5,5	61,0	41,0	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	25,0	0,005	4,4	45,0	34,0	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	23,0	<0,002	3,0	37,0	26,0	
Put 3											
11-04-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	43,0	<0,002	3,3	70,0	31,0	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	33,0	0,003	4,5	54,0	33,0	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	33,0	<0,002	4,0	45,0	30,0	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	30,0	0,003	4,5	45,0	37,0	
Put 4											
11-04-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	30,0	<0,002	1,7	50,0	21,0	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	41,0	<0,002	1,8	76,0	29,0	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	42,0	0,002	3,6	110,0	41,0	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	32,0	<0,002	2,0	72,0	32,0	
Put 5											
11-04-11	100,0	0,8	<0,50	0,0	100,80	35,0	0,003	4,9	56,0	32,0	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	42,0	<0,002	3,5	61,0	57,0	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	36,0	<0,002	3,6	48,0	30,0	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	36,0	<0,002	3,5	59,0	36,0	
Put 6											
11-04-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	47,0	<0,002	2,4	110,0	36,0	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	33,0	<0,002	2,2	51,0	26,0	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	30,0	<0,002	2,0	44,0	27,0	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	0,0	0,00	30,0	<0,002	2,2	45,0	26,0	

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	6 december 2013



Analyseresultaten effluent

Parameters	benzeen	tolueen	ethyl_ benzeen	xylenen	som BTEX	minerale olie	naftaleen	barium	chroom	ijzer	zink	Opmerkingen
lozingseis					100,0	10,0	40,0	0,5	0,5	5,0	0,5	
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Datum												
Put 7 (effluent)												
mei-10	<0,2	<0,3	<0,3	<0,3	0,00	<100	<0,05	0,1	0,001		<0,060	
11-04-11	0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,20	<0,050	0,2	0,1	<0,004	3,9	0,007	
09-05-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,2	<0,004	8,3	0,013	
18-05-11										2,3		herbemonstering
20-06-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,1	<0,004	3,1	0,059	
20-07-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,2	<0,004	3,3	0,038	
31-08-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,1	<0,004	2,7	0,004	
28-09-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,1	<0,004	5,8	0,025	
26-10-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,2	<0,004	3,5	0,039	
22-11-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,1	<0,004	4,8	<0,004	
20-12-11	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,1	<0,004	3,0	0,014	
21-05-13	<0,2	<0,5	<0,5	N.A.	0,00	<0,050	<0,1	0,2	<0,004	5,9	0,007	
20-11-13	<0,2	0,6	<0,5	N.A.	0,60	1,3	<0,1	0,1	<0,004	3,3	0,017	

Opdrachtgever:	Gemeente Apeldoorn
Project:	Apeldoorn Vellertheuvel
Projectleider:	Dhr. M. Kolkman
Projectnummer:	1219834
Datum:	6 december 2013



Analyseresultaten effluent

Parameters	Tetrachloor etheen (per)	Trichloor etheen (tri)	1,2- Dichloor etheen (cis)	overige ckw's	som ckw's	Cyanide	VOX	Zwevende stof	O ² zuurstof gehalte	temperatuur	Opmerkingen
lozingseis	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	
Datum											
Put 7 (effluent)											
mei-10	<0,1	<0,6	<0,1	<0	0,00	<5	<0,002	62			bemonsterd door Grontmij
11-04-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002		13	4,18	15,9	
09-05-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	0,003	54	4,08	17,0	
18-05-11								6	4,75		herbemonstering
20-06-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	<0,002	9	4,87	14,6	
20-07-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	<0,002	7	3,57	14,3	
31-08-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	0,003	<2	3,37	17,2	
28-09-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	0,004	<0,002	12	4,68	14,7	
26-10-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002		7	4,20	12,3	
22-11-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	<0,002	12	3,35	13,8	
20-12-11	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	<0,002	3	3,46	11,4	
21-05-13	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	<0,002	9,0	5,00	13,1	
20-11-13	<0,1	<0,5	<0,50	<0	0,00	<0,002	<0,002	34,0	6,80	12,5	