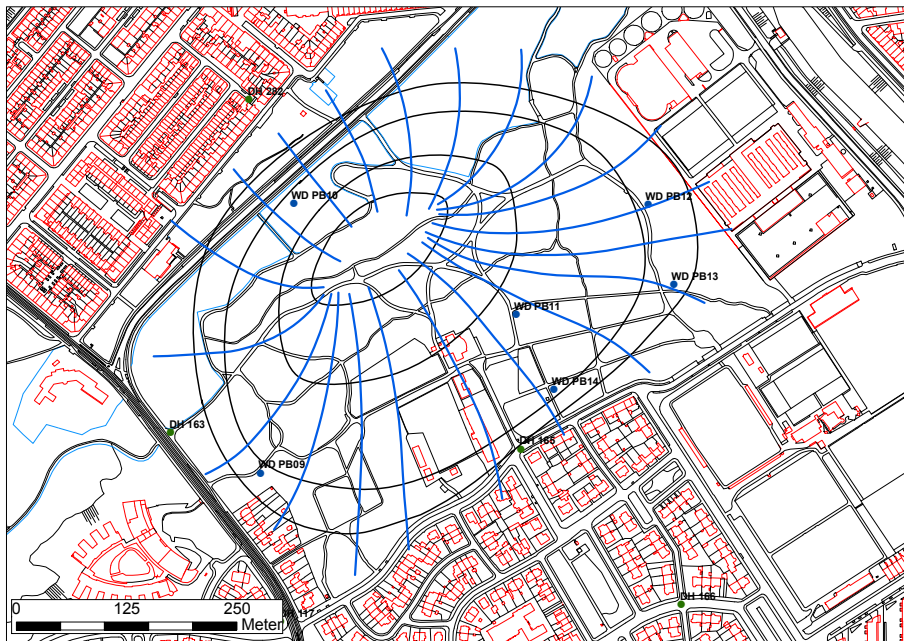


# Bosjes van Poot en Westduinpark

## Hydrologisch onderzoek 2007



**Eindrapport maart 2008**

**Uitgevoerd door:**  
**Duinwaterbedrijf Zuid-Holland**  
**J.J.J.M. Lucas, E. J. van der Mark, B. Baartman**



**Duinwaterbedrijf Zuid-Holland**

**In opdracht van:**  
**Gemeente Den Haag, dienst Stadsbeheer**  
**Stedelijke Structuren afd. Beleid voor openbare ruimte en groen**



## Inhoudsopgave:

<b>Samenvatting .....</b>	<b>5</b>
<b>Inleiding .....</b>	<b>7</b>
<b>Onderzoekdoelen .....</b>	<b>9</b>
<b>Grondwaterpeil .....</b>	<b>11</b>
<i>Westduinpark .....</i>	<i>11</i>
<i>Bosjes van Poot .....</i>	<i>12</i>
<i>Resultaten .....</i>	<i>12</i>
<i>Aanbevelingen .....</i>	<i>14</i>
<b>Grondwaterkwaliteit .....</b>	<b>15</b>
<i>Bosjes van Poot .....</i>	<i>15</i>
<i>Resultaten .....</i>	<i>15</i>
<i>Organische som- en groepsparameters .....</i>	<i>17</i>
<i>Anorganische macroparameters .....</i>	<i>19</i>
<i>Grondwaterkwaliteit en Hondenontlasting .....</i>	<i>21</i>
<b>Eindconclusies en Aanbevelingen .....</b>	<b>23</b>
<b>Literatuur .....</b>	<b>27</b>
<b>Bijlagen .....</b>	<b>29</b>
<i>Bijlage Grafieken Peilbuizen .....</i>	<i>31</i>
<i>Bijlage Individuele resultaten .....</i>	<i>35</i>



## Samenvatting

In 2007 is in het Westduinpark en de Bosjes van Poot een hydrologisch onderzoek uitgevoerd met als doel om voor bestaand en toekomstig beheer inzicht te krijgen in het grondwaterpeil. Tevens is in de Bosjes van Poot, voor het mogelijke effect als gevolg van vermessing door overmatige hondenontlasting, de grondwaterkwaliteit gemonitord. Het duingebied Solleveld (honden niet toegestaan) was in dit onderzoek een referentie gebied.

Grondwaterpeil:

Het jaarrond monitoren van het grondwaterpeil heeft de volgende resultaten opgeleverd.

De Bosjes van Poot hebben een eigen hydrologisch systeem. In het ondiepe grondwaterpakket is weinig tot geen beïnvloeding vanuit het Westduinpark noch van andere invloeden. Het grondwater stroomt vanuit het centrale deel van de Bosjes van Poot naar de buitenranden. Aan de noordoostzijde is er beïnvloeding door extra afstroming van het grondwater in het ondiepe pakket door een verlaagd maaiveld van de Rioolwaterzuivering en een laag grondwaterpeil in het Verversingkanaal.

Het grondwaterniveau van de Natte Pan in het Westduinpark stroomt in het ondiepe pakket af van de binnenrand naar zee. Het peilverschil binnen varieert van maximaal 60 cm en minimaal 30 cm tussen winter- en zomerpeil. Het grondwaterpeil in de Natte Pan heeft dus een natuurlijk grondwaterregime. In maart (winterstand) het hoogste en in september (zomerstand) het laagste grondwaterpeil. De Paddenpoel, als randsloot direct grenzend aan het duingebied, voedt het ondiepe grondwaterpakket van de Natte Pan en daarnaast is er een lichte natuurlijke aanvulling door neerslag.

Het Duinplasje nabij de Laan van Poot wordt voornamelijk aangevuld met neerslagwater van zowel binnen als buiten het duin. Het peilverschil is maximaal 80 cm en minimaal 50 cm tussen winter-en zomerpeil.

Het heeft een natuurlijk grondwaterregime. In maart (winterstand) het hoogste en in september (zomerstand) het laagste grondwaterpeil. In de periode juli tot eind september is een daling van het grondwaterpeil zichtbaar door beïnvloeding van het grondwaterniveau door peilbeheersing van het waterpeil in randsloot langs het sportcomplex Laan van Poot. Daarnaast wordt het Duinplasje op een natuurlijke manier aangevuld door neerslag.

Grondwaterkwaliteit:

De grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot wijkt sterk af van die in het referentiegebied Solleveld. Behalve biochemisch zuurstof verbruik en fosfaat laten alle overige parameters sterk verhoogde concentraties zien voor de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot. Voor stikstof geldt zelfs dat de concentraties 10 tot 1000 maal zo groot zijn. De draagkracht van een binnenduinrandbos (H2180-bos) wordt geschat op 20 kg stikstof (N) per hectare per jaar. Dit komt naar schatting overeen met de dagelijkse ontlasting van 8 honden.

Doordat de Bosjes van Poot met gemiddeld 900 honden per dag bezocht wordt, lijkt de conclusie gerechtvaardigd, dat de hoge belasting van de honden een directe relatie heeft met de afwijkende grondwaterkwaliteit.

Aan de hand van de bovenstaande resultaten van het hydrologisch onderzoek kan worden geconcludeerd, dat het voor het beheer zinvol is om de maandelijkse monitoring van het grondwaterpeil te vervolgen. Hierdoor zal een nog beter inzicht worden verkregen in grondwaterfluctuaties en grondwaterstromingen binnen het Westduinpark en de Bosjes van Poot. Het monitoren van de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot behoeft niet te worden vervolgd. Wel wordt voor het beheer van de Bosjes van Poot aanbevolen om voor het recreatieve gebruik, gericht op het uitlaten van honden, een zonering uit te werken. De bodem is op sommige plekken sterk verrijkt door hondenontlasting waardoor natuurlijke duinsoorten van het voedselarme en kalkrijke milieu zich niet meer (goed) kunnen ontwikkelen. De verwachting is dan ook dat er in het vlakke terreingedeelten van de Bosjes van Poot weinig tot geen potentieel meer is voor habitatype H2180 met natuurlijke onderbegroeiing. Binnen de relatie tussen het effect van het uitlaten van honden en de invloed op de natuur blijft de fysische en chemische bodem- en grondwaterhuishouding een complex proces. Gebiedsgebonden factoren spelen hierbij uiteraard een belangrijke rol. Landelijk zou hiervoor meer aandacht en onderzoek moeten komen. Uiteindelijk moet dat voor het beheer leiden tot praktisch bruikbare grenswaarden.



## Inleiding

Het natuurmonument Westduinpark bestaat uit de duingebieden Westduinpark en Bosjes van Poot. Het Westduinpark en de Bosjes van Poot vormen samen een smalle lange duinstrook langs de kust tussen Kijkduin en Scheveningen met een lengte van ca. 4 kilometer. De breedte van deze duinstrook varieert tussen de 400 en de 700 meter. De oppervlakte van het gebied is ca. 235 hectare [ 5, 6].

Door de stedenbouwkundige ontwikkelingen vooral rond 1920 zijn Westduinpark en Bosjes van Poot van elkaar gescheiden. Het Westduinpark en de Bosjes van Poot bestaan voornamelijk uit Jong duin. Aan de binnenduinstrand is het Oud duin nabij het maaiveld [8].

De Nederlandse kustduinen behoren tot de top vijf van de Europese duingebieden. Op grond hiervan zijn Westduinpark en Bosjes van Poot samen met Wapendal in 2003 bij de Europese Commissie aangemeld als Habitatrictlijngebied. De aanwijzing tot Natura 2000-gebied 'Westduinpark en Wapendal' wordt in de loop van 2008 verwacht.

Voor dit Natura 2000-gebied zijn de volgende habitattypen van toepassing: de vastgelegde kustduinen (grijze duinen), duinen met duindoorn, beboste duinen met continentale en boreale duinbos en speciaal voor Wapendal de duinheide.

Voor het natuurmonument Westduinpark zijn in 2005 de Beheervisie 2005 en het Beheerplan 2005 t/m 2010 vastgesteld. Dit beheerplan is, in het kader van de van toepassing zijnde Natuurbeschermingswet 1998, aansluitend door de Provincie Zuid-Holland in november 2005 goedgekeurd.

Het beheerplan is van kracht tot het moment waarop de provincie een nieuw beheerplan heeft opgesteld en vastgesteld naar aanleiding van de aanwijzing tot Natura 2000-gebied.

In de Nota Zonering natuurmonument Westduinpark, vastgesteld in 2007, is een eerste uitwerking opgenomen van de uitgangspunten en ambities van de Beheervisie 2005 [5,6,7].

Voor een verdere uitwerking van deze nota ten behoeve van huidige en toekomstige beheermaatregelen in het Westduinpark en de Bosjes van Poot is ook een hydrologisch onderzoek naar grondwaterpeil en grondwaterkwaliteit noodzakelijk.

Dit onderzoek sluit aan bij gemaakte afspraken met belanghebbenden om voor het project 'Bosjes van Poot en Honden' in 2007 onderzoeken te doen om inzicht te krijgen in de mogelijke effecten van het uitlaten van honden op de natuur in de Bosjes van Poot. Deze overige onderzoeken zijn gericht op het gebruik, de vegetatieontwikkeling, de broedvogelstand en de eikenstoven.





## Onderzoekdoelen

Het in 2007 uitgevoerde hydrologisch onderzoek in Westduinpark en Bosjes van Poot had als doel inzicht te krijgen in:

- Grondwaterpeil: verkrijgen van informatie over grondwaterstanden en daarmee over grondwaterstromingen in gedeelten van het Westduinpark en de Bosjes van Poot waarmee voor bestaande en toekomstige beheermaatregelen rekening kan worden gehouden. Het duingebied Solleveld was voor dit onderdeel van het onderzoek een referentie gebied.
- Grondwaterkwaliteit: om het mogelijke effect, als gevolg van vermesting door overmatige hondenontlasting, op de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot te kunnen vaststellen. Het duingebied Solleveld (honden niet toegestaan) was ook voor dit onderdeel van het onderzoek een referentie gebied.

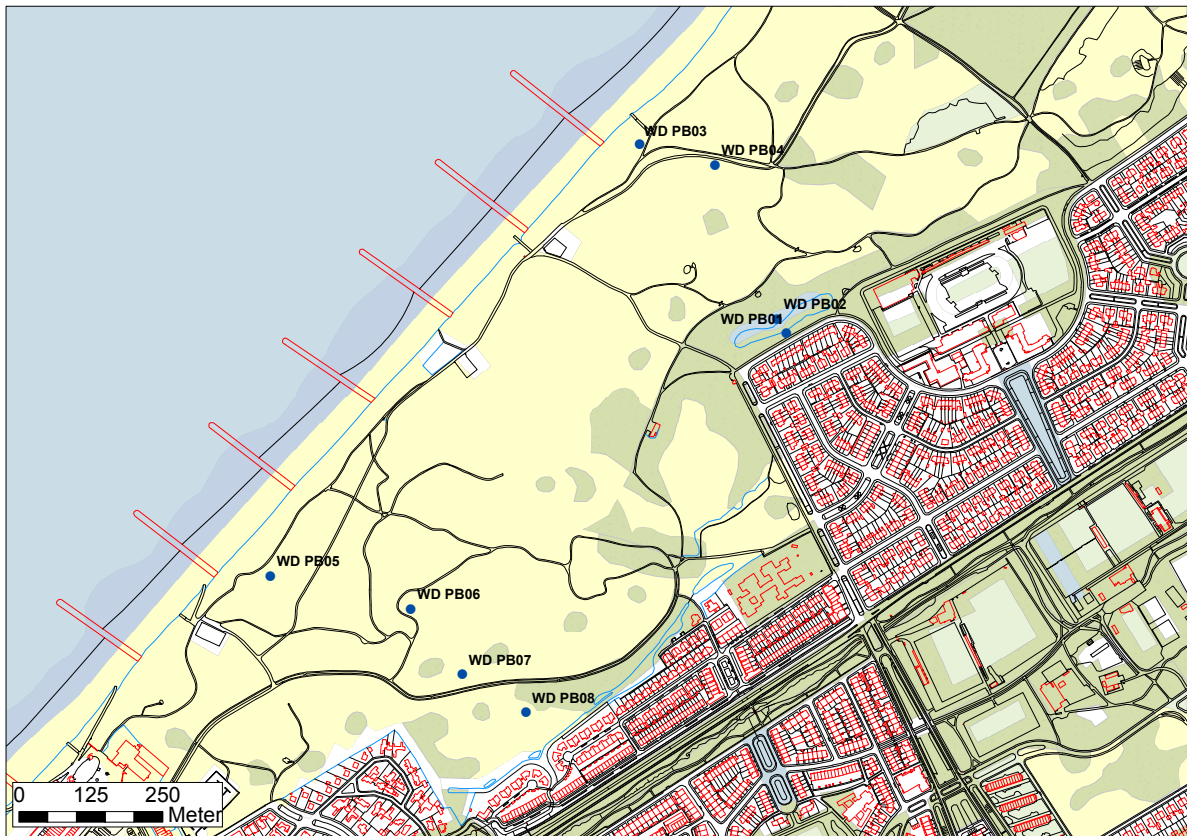


## Grondwaterpeil

Voor het monitoren van het grondwaterpeil zijn in het Westduinpark 8 peilbuizen (zie figuur 1 met code WD PD..) en in de Bosjes van Poot 6 peilbuizen geplaatst (zie figuur 2 met code WD PD..). In totaal zijn voor het monitoren van het grondwaterpeil 14 peilbuizen geplaatst. In het referentiegebied Solleveld (blanco gebied) is gebruik gemaakt van twee bestaande peilbuizen van het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland. Al deze peilbuizen, totaal 16, stuks, zijn in 2007 een keer per maand gemonitord.

### Westduinpark

De peilbuizen in het Westduinpark, nabij de Natte Pan (tussen De Savornin Lohmanlaan en Kijkduin) en nabij het Duinplasje (hoek Laan van Poot- De Savornin Lohmanlaan) zijn zodanig in een transect (dit is een lijn met vaste meetpunten) geplaatst van zee naar stadsrand. Hierdoor is inzicht te verkrijgen over grondwaterstanden en daarmee over grondwaterstromingen als mede over mogelijke beïnvloeding op het hydrologische systeem zoals door het peilbeheer van het buitengebied vooral voor deze twee onderzoekslocaties (zie figuur 1).



Figuur 1. Overzicht peilbuizen Westduinpark (zie code WD PD ..)

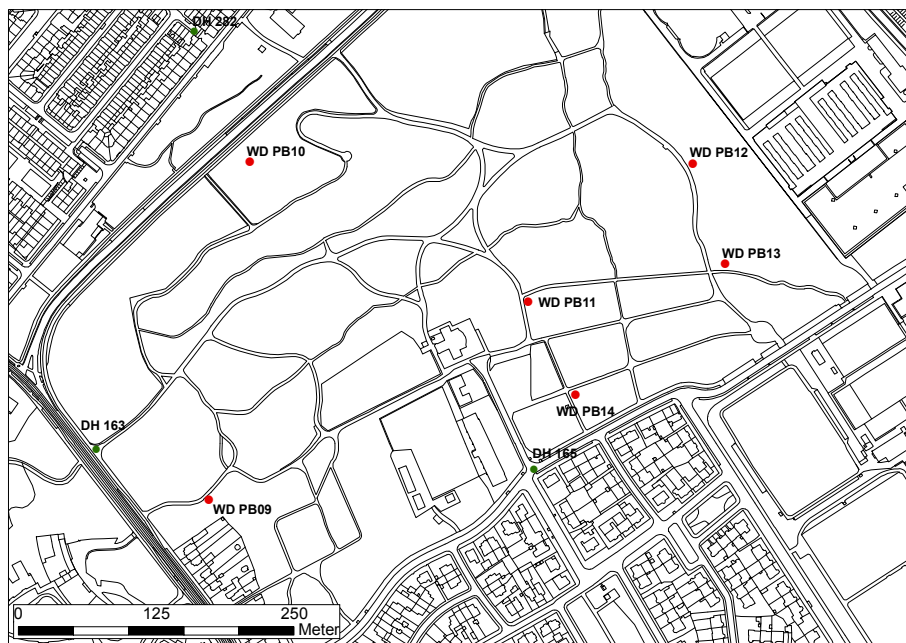
## Bosjes van Poot

De peilbuizen in de Bosjes van Poot zijn zodanig in het terrein gelegen (zie figuur 2) om na te gaan of het gebied een eigen hydrologisch systeem heeft. En daarnaast kan op deze wijze worden nagegaan wat de mogelijke directe of indirecte beïnvloeding is vooral vanuit het aangrenzende Westduinpark, bebouwingen, riool en straatkolken, de Rioolwaterzuivering en het Verversingkanaal.

Ook zijn op die plekken in de Bosjes van Poot waar de mogelijke beïnvloeding van hondenontlasting op de grondwaterkwaliteit het hoogst is verhoudingsgewijs meer peilbuizen geplaatst.

Deze peilbuizen zijn dus niet alleen op grondwaterpeil maar ook op grondwaterkwaliteit gemonitord. Het monitoren van het grondwaterpeil werd in 2007 maandelijks en het bemonsteren van de grondwaterkwaliteit is over het jaar vier keer gedaan.

De grondwatermonsters zijn door het gecertificeerde waterlaboratorium "het Waterlaboratorium" geanalyseerd op verschillende van toepassing zijnde parameters (zie hoofdstuk Grondwaterkwaliteit).



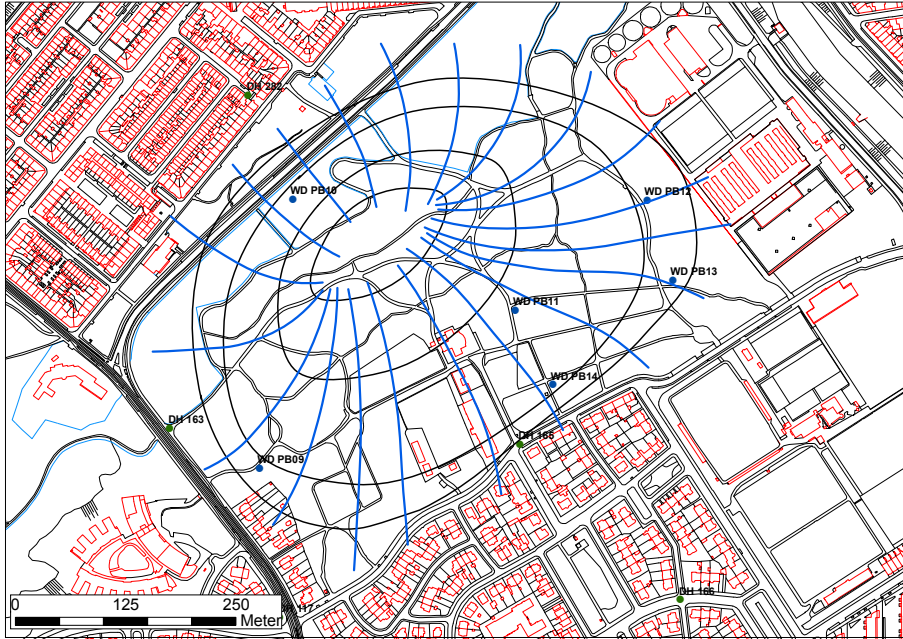
Figuur 2. Overzicht peilbuizen Bosjes van Poot (zie code WD PD ..)

## Resultaten

Het jaarrond monitoren van het grondwaterpeil heeft de volgende resultaten opgeleverd.

Voor Bosjes van Poot:

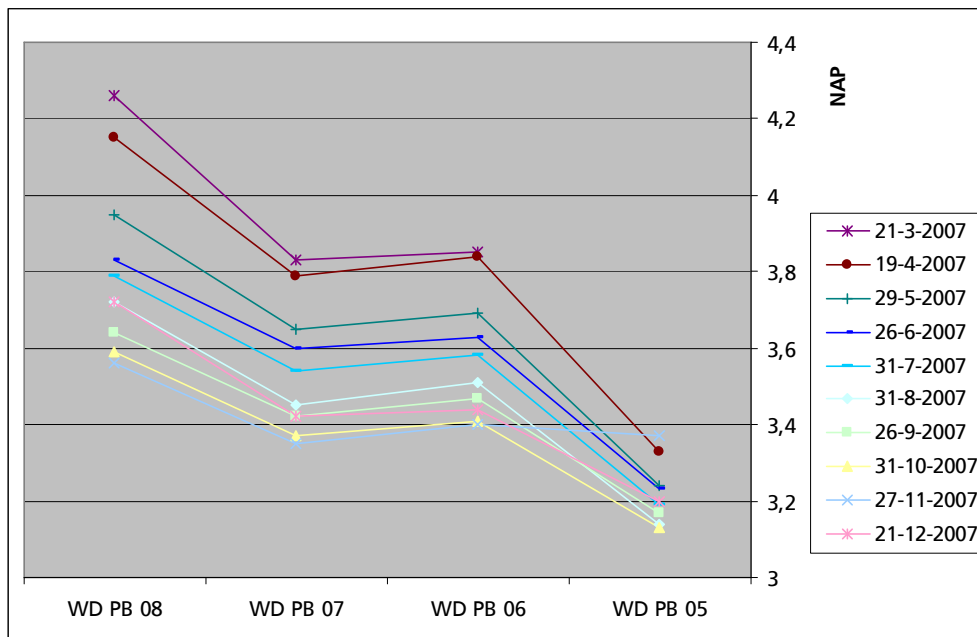
- De Bosjes van Poot heeft een eigen hydrologisch systeem. In het ondiepe grondwaterpakket is weinig tot geen beïnvloeding vanuit het Westduinpark noch van andere invloeden.
- Het grondwater stroomt vanuit het centrale deel van de Bosjes van Poot naar de buitenranden (zie figuur 3).
- Aan de noordoostzijde is er beïnvloeding door extra afstroming van het grondwater in het ondiepe pakket door een verlaagd maaiveld van de Rioolwaterzuivering en een laag grondwaterpeil in het Verversingkanaal (zie bijlage Grafieken Peilbuizen WD PB 9,11 en 12).



**Figuur 3. Grondwaterstroming Bosjes van Poot**

Voor Westduinpark- Natte Pan:

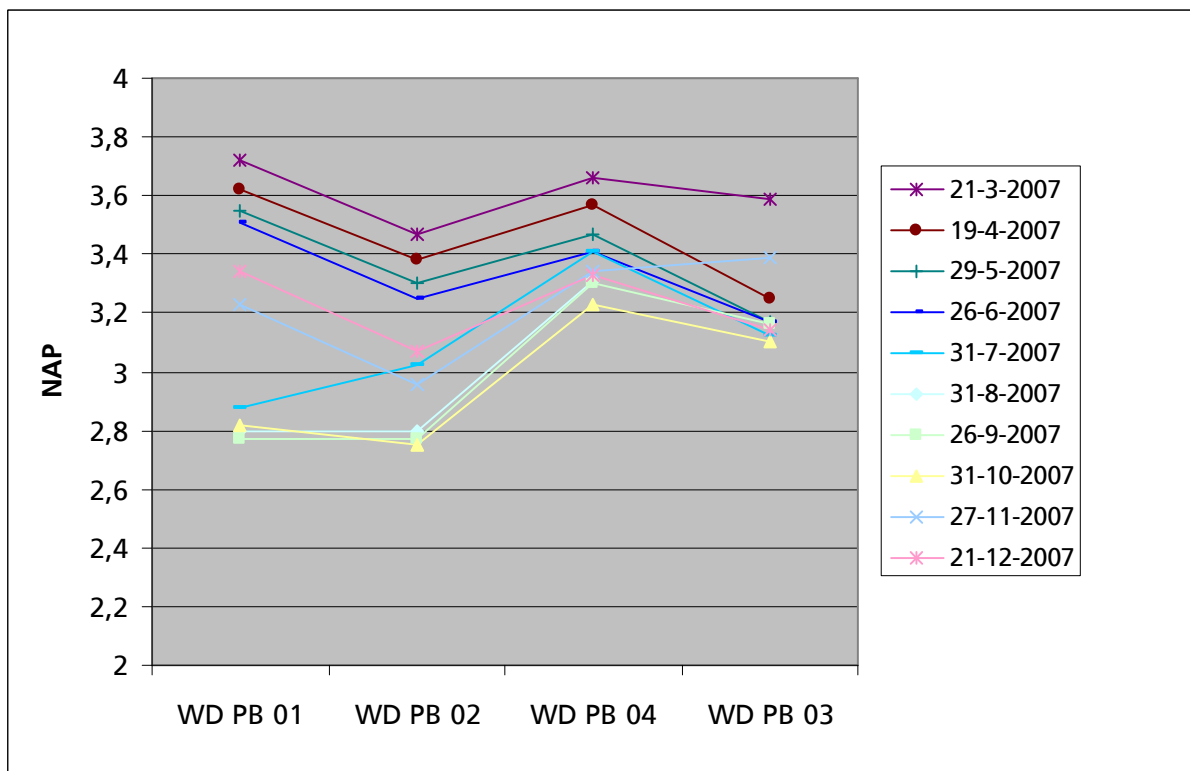
- Het transect voor de Natte Pan laat zien (zie Grafiek 1) dat het grondwater (peilbuis WD PB 08 (landzijde) naar peilbuis WD PB 05 (zeezijde) in het ondiepe pakket afstroomt van binnenrand duin naar zee. Het peilverschil binnen dit transect is maximaal 60 cm en minimaal 30 cm tussen het winter -en zomerpeil.
- Het grondwaterpeil in de Natte Pan heeft een natuurlijk grondwaterregime. In maart (winterstand) het hoogste en in september (zomerstand) het laagste grondwaterpeil.
- Er is beïnvloeding van buitenaf. De Paddenpoel, als randsloot direct grenzend aan het duingebied, voedt het ondiepe grondwaterpakket (zie Grafiek 1: peilbuis WD PB 08). Peilbuis WD PB 06 laat een lichte natuurlijke aanvulling door neerslag zien.



**Grafiek 1. Transect Natte Pan in het Westduinpark**

Voor het Westduinpark- Duinplasje:

- Het transect voor het Duinplasje laat zien (zie Grafiek 2) dat het Duinplasje wordt aangevuld met neerslagwater van zowel binnen als buiten het duin. Het peilverschil binnen dit transect is maximaal 80 cm en minimaal 50 cm tussen winter -en zomerpeil.
- Het heeft een natuurlijk grondwaterregime. In maart (winterstand) het hoogste en in september (zomerstand) het laagste grondwaterpeil.
- In de periode juli tot eind september laat peilbuis WD PB 01 een daling van het grondwaterpeil zien. Dit is mogelijk beïnvloeding van het grondwaterniveau door peilbeheersing van het waterpeil in de randsloot van het sportcomplex Laan van Poot.
- Peilbuis WD WP 04 heeft een hoog grondwaterpeil vanwege natuurlijke aanvulling door neerslag.



Grafiek 2. Transect Duinplasje in het Westduinpark

## Aanbevelingen

Aan de hand van de resultaten van de grondwaterstanden kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan, namelijk:

- doorgaan in 2008 met het maandelijks monitoren van de grondwaterpeilen in zowel Westduinpark als de Bosjes van Poot op dezelfde drie locaties als in 2007 om zo nog meer inzicht te krijgen in grondwaterfluctuaties en grondwaterstromingen.
- in het centrum van de Bosjes van Poot een extra peilbuis tussen WD PB 10 en 11 plaatsen om zo ter plaatse meer informatie over grondwaterfluctuaties en grondwaterstromingen te krijgen.
- navraag doen bij de dienst Stadsbeheer/afd. Riolering en Waterbeheersing om meetgegevens te krijgen voor peilbuizen direct rondom de Bosjes van Poot (controle punten 116, 117, 163, 165, 166, 282, 283 en 289). Hierdoor kan er ook meer inzicht verkregen worden in de hydrologische onderbouwing van de grondwaterfluctuaties en grondwaterstromingen.

# Grondwaterkwaliteit

## Bosjes van Poot

Voor het monitoren van de grondwaterkwaliteit zijn in de Bosjes van Poot 6 peilbuizen geplaatst (zie figuur 4 code WD PD..).

Om het mogelijke effect, als gevolg van vermessing door overmatige hondenontlasting, op de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot te kunnen vaststellen, zijn deze peilbuizen op plaatsen aangebracht waar van bekend is dat daar veel honden worden uitgelaten.

In de maanden augustus, september, oktober en december 2007 is uit deze peilbuizen grondwater bemonsterd voor de analyse van de grondwaterkwaliteit.

De grondwatermonsters zijn door het gecertificeerde Waterlaboratorium geanalyseerd op verschillende van toepassing zijnde parameters. Deze zijn te onderscheiden naar:

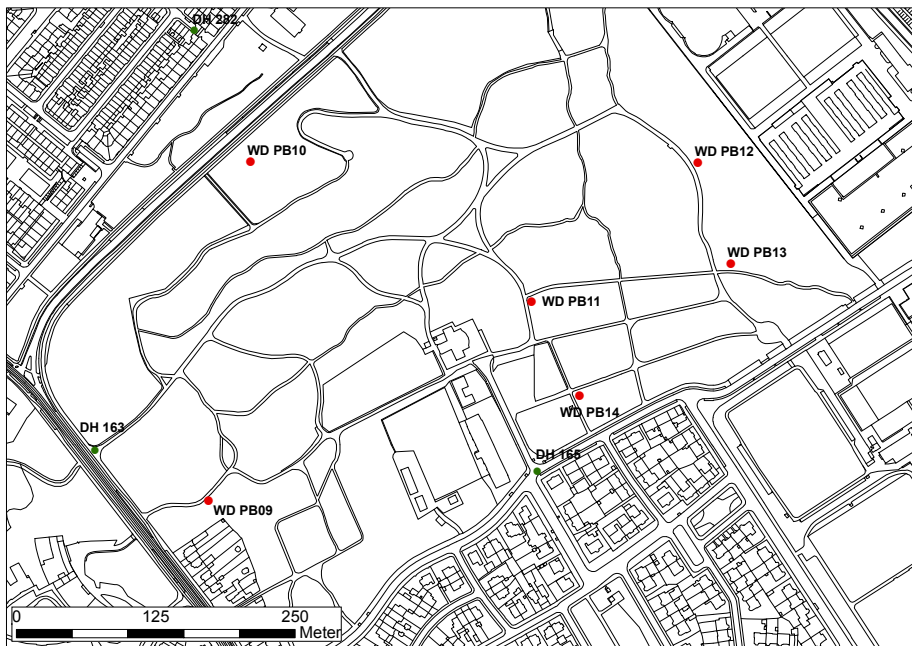
*Anaorganische macroparameters:*

stikstof (Kjeldahl), nitriet, nitraat, orthofosfaat en totaal fosfaat;

*Organische som-en groepsparementers:*

opgelost organisch koolstof (DOC), chemisch zuurstof verbruik (CZV) en biochemisch zuurstof verbruik (BZV).

Voor deze monitoring naar de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot is het duingebied Solleveld (honden niet toegestaan) met 2 bestaande peilbuizen van Duinwaterbedrijf Zuid-Holland opgenomen als referentie gebied (blanco).



Figuur 4. Overzicht peilbuizen Bosjes van Poot (zie code WD PD ..)

## Resultaten

In onderstaande tabellen, grafieken en diagrammen zijn de 'gemiddelde resultaten' opgenomen van het onderzoek naar de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot inclusief die van het referentiegebied Solleveld.

In de bijlage Individuele resultaten zijn per peilbuis, zowel de 6 van de Bosjes van Poot als de 2 van het referentiegebied Solleveld de detailgegevens opgenomen.

Als samenvattend resultaat kunnen we concluderen, dat voornamelijk de peilbuizen 11, 12, 13 en in mindere mate 14 afwijkende concentraties laten zien van de onderzochte parameters. Deze peilbuizen bevinden zich in het deel van de Bosjes van Poot dat het meest zwaar wordt belast door honden.

		<b>'Bosjes van Poot', peilbuisnummer</b>					
		<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>Anorganische macroparameters</b>							
Nitraat	mg/l N	0,02	2,51	9,88	18,49	24,56	0,12
Nitriet	mg/l N	<0,002	0,007	0,007	0,173	0,047	<0,002
Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,26	0,13	1,81	1,77	0,24	0,66
Orthofosfaat	mg/l P	0,02	0,06	0,01	0,06	0,05	0,15
Totaal fosfaat	mg/l P	0,03	0,11	0,01	0,07	0,05	0,17
<b>Organische som- en groepsparameters</b>							
Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	8,89	3,67	26,4	24,8	10,6	11,5
CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	25,3	11,3	63,8	59	24	30
BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,56	0,79	0,50	0,42	0,49	0,38

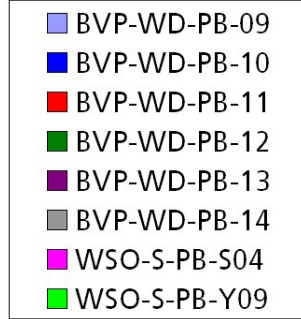
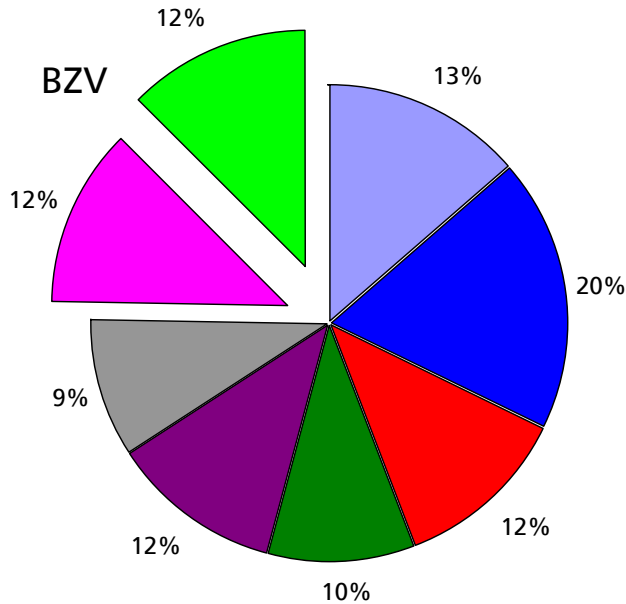
### **Duingebied Solleveld, peilbuisnr.**

		<b>S04</b>	<b>Y09</b>
<b>Anorganische macroparameters</b>			
Nitraat	mg/l N	0,01	0,04
Nitriet	mg/l N	<0,002	0,01
Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,61	0,74
Orthofosfaat	mg/l P	0,52	0,48
Totaal fosfaat	mg/l P	0,59	0,52
<b>Organische som- en groepsparameters</b>			
Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	6,94	6,18
CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	19,67	16,50
BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,52	0,52

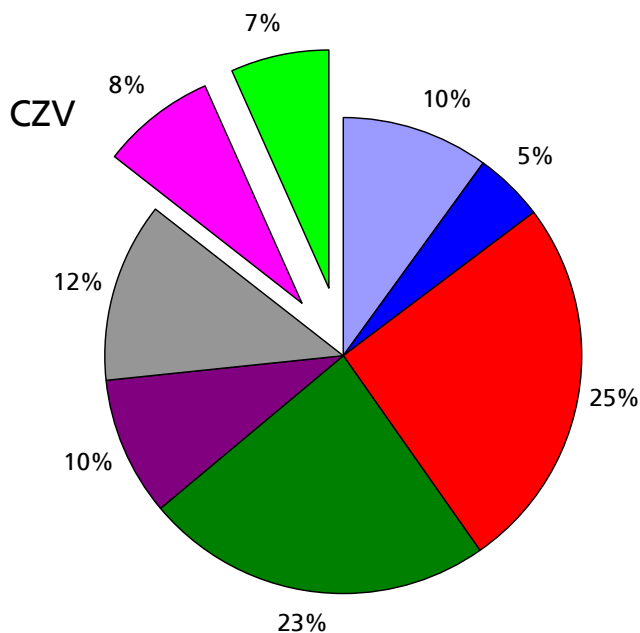


In onderstaande cirkel-diagrammen zijn, onderscheiden naar de groep Organische som-groepsparameters en de groep Anorganische macroparameters, de resultaten van het grondwateronderzoek van de peilbuizen per parameter weergegeven als 'pie-chart'. De twee 'stukken' die uit de 'pie-chart' steken, zijn die van het referentiegebied Solleveld.

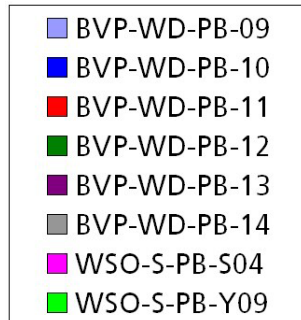
### Organische som- en groepsparameters

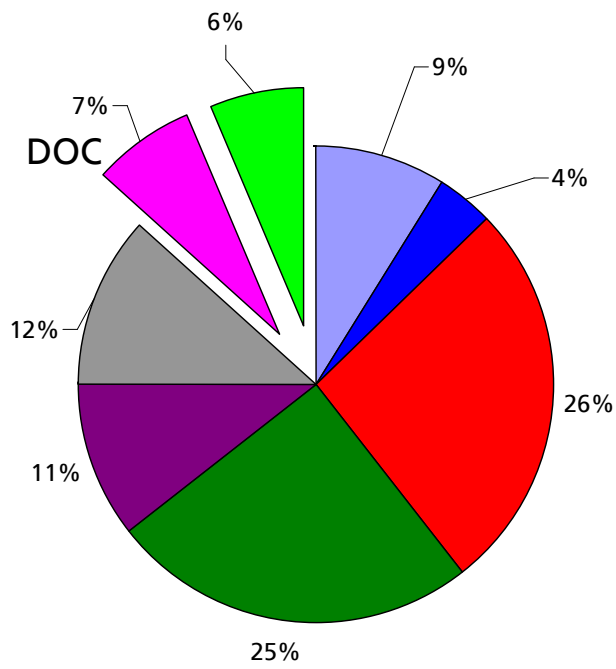


*BZV Biochemisch zuurstof verbruik*  
 Het biochemisch zuurstof verbruik is in alle peilbuizen globaal hetzelfde. Alleen peilbuis 10 is significant hoger dan de overigen.



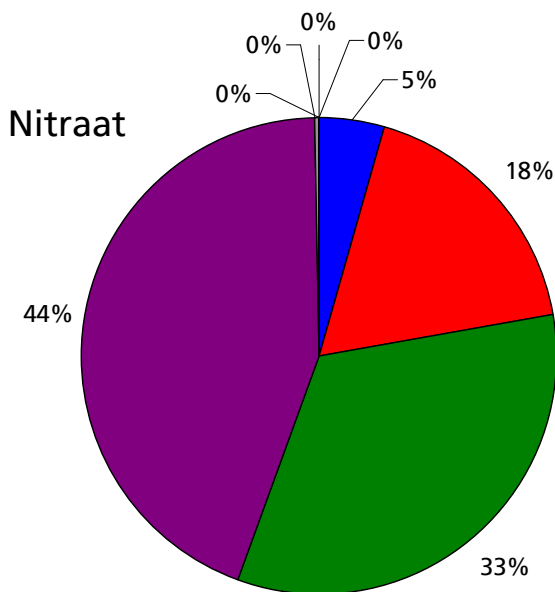
*CZV Chemisch zuurstof verbruik*  
 Het gehalte aan CZV in de meeste peilbuizen van de Bosjes van Poot zijn hoger dan de blanco-waarden. Alleen peilbuis 10 is lager. Peilbuizen 11 en 12 vallen op door hun hoge resultaat. Hierin wordt een ongeveer driemaal hogere concentratie gevonden dan in de blanco's.





*DOC Opgelost organisch koolstof*  
 Behalve de concentratie in de watermonsters van peilbuis 10 zijn alle concentraties hoger dan in de blanco's. In tegenstelling tot de overige peilbuizen is het gehalte aan organisch koolstof van de peilbuizen 11 en 12 globaal drie- tot viermaal zo hoog als de blanco's. Ook in peilbuizen 13 en 14 treffen we hogere waarden aan. De peilbuizen 9 en 10 zijn ongeveer gelijk of lager.

## Anorganische macroparameters

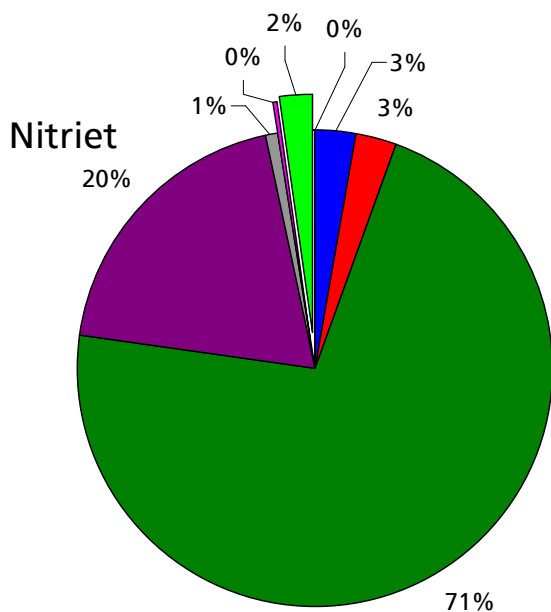


### Nitraat

De nitraatconcentratie in de blanco peilbuizen bedragen respectievelijk 0,01 en 0,04 mg N/l.

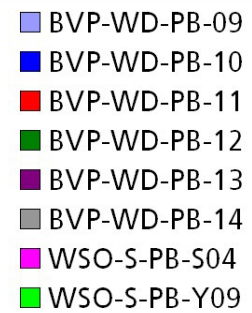
Alleen peilbuis 9 komt met dit concentratieniveau overeen. De overige peilbuizen in de Bosjes van Poot geven een gehalte te zien die 10 tot 1000 keer hoger is.

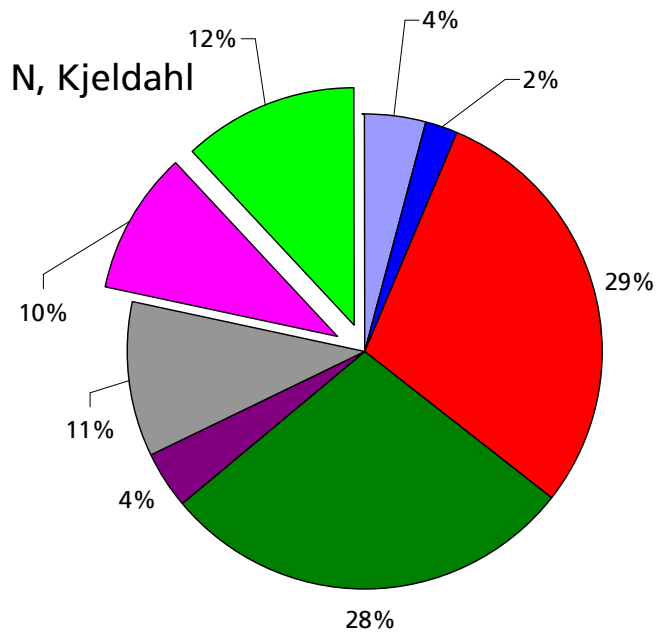
Peilbuizen 12 en 13 laten met respectievelijk 18,5 en 24,6 mg N/l de hoogste concentraties zien.



### Nitriet

In de blanco peilbuizen wordt nitriet nauwelijks aangetroffen (<0,002 en 0,01 mg N/l). In de Bosjes van Poot geldt dit eveneens voor de peilbuizen 9, 10, 11 en 14. De overige, 12 en 13 zijn significant hoger in concentratie.

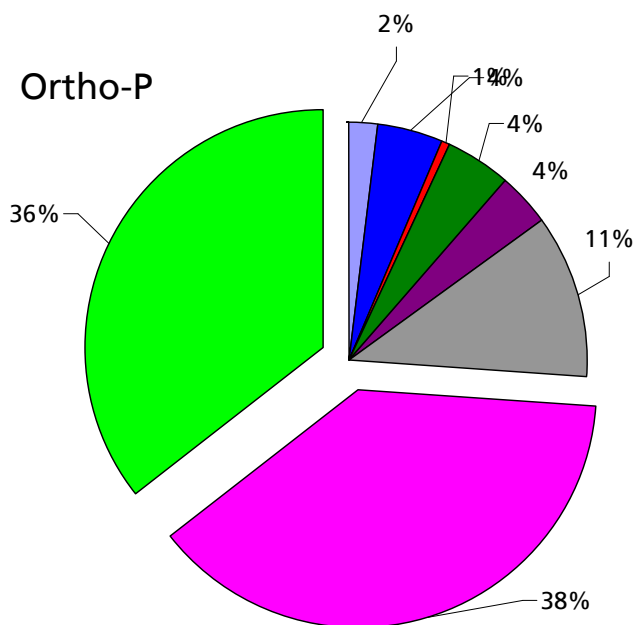




*Stikstof, Kjeldahl*

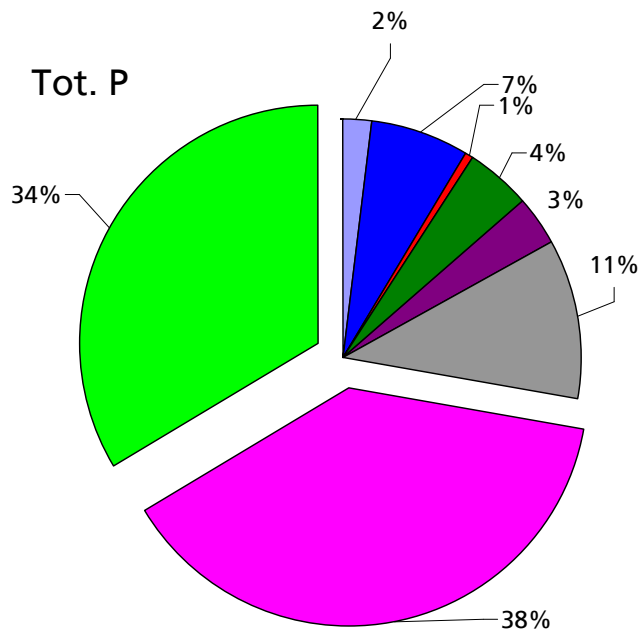
Voor deze parameter vallen ook hier de concentraties van de peilbuizen 12 en 13 op. Hierin wordt een ruim tweemaal zo hoge concentratie aangetroffen dan in de blanco.

- BVP-WD-PB-09
- BVP-WD-PB-10
- BVP-WD-PB-11
- BVP-WD-PB-12
- BVP-WD-PB-13
- BVP-WD-PB-14
- WSO-S-PB-S04
- WSO-S-PB-Y09



*Orthofosfaat*

Het orthofosfaatgehalte van de watermonsters van alle peilbuizen uit de 'Bosjes van Poot' is vele malen lager dan de blanco's. De concentratie aan ortho-fosfaat van peilbuis 14 is veel hoger dan de overige peilbuizen van de Bosjes van Poot.



*Totaal fosfaat*

Hier geldt eenzelfde verhouding als bij de gevonden concentraties van orthofosfaat. Ook hier is de concentratie aan totaal fosfaat van peilbuis 14 hoger dan de overige peilbuizen van de Bosjes van Poot.

**Grondwaterkwaliteit en Hondenontlasting**

De oppervlakte van de Bosjes van Poot is ongeveer 26 ha. Het gebied wordt door het uitlaten van honden (honden ontlasting) niet gelijkmatig belast. Aan de hand van de tellingen van het aantal honden dat wordt uitgelaten en van de stikstofgift per hond kan een globale berekening worden gemaakt van de totale belasting van dit gebied.

Onderzoek wijst namelijk uit dat één hond een stikstofgift levert van 2,6 kg stikstof (N) per ha per jaar [1]. Atmosferische depositie ten gevolge van luchtverontreiniging levert ongeveer 40 kg N per ha per jaar [2]. De draagkracht van de H2180-bossen<sup>1</sup> is ongeveer 60 kg N per ha per jaar (Ellenberg waarde 3). Rekening houdend met de atmosferische depositie resteert dus een marge van 20 kg N per ha per jaar. Uitgaande van een stikstofgift door één hond van 2,6 kg N per ha per jaar komt de genoemde marge dus overeen met de dagelijkse ontlasting van 8 honden [3].

Uit het rapport "Bosjes van Poot, onderzoek bezoekers en honden" [4] kan worden afgeleid, dat het aantal honden dat dit gebied bezoekt gemiddeld ruim 900 honden per dag bedraagt.

Dit overstijgt het aantal honden waarvoor een H2180-bos draagkracht heeft met maar liefst meer dan ruim honderd maal.

In dit onderzoek naar de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot is hiermee de relatie tussen de grote hoeveelheid hondenontlasting en de afwijkende concentraties van de onderzochte parameters voor de grondwaterkwaliteit gerechtvaardigd. De bodem is op sommige plekken sterk verrijkt door hondenontlasting waardoor natuurlijke duinsoorten van het voedselarme en kalkrijke milieu zich niet meer (goed) kunnen ontwikkelen. De verwachting is dan ook dat er in het vlakke terreingedeelten van de Bosjes van Poot weinig tot geen potentieel meer is voor habitatype H2180 met natuurlijke onderbegroeiing.

<sup>1</sup> De code H2180 is een code uit de Natura 2000 database en staat voor het habitatype: "Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied".



## Eindconclusies en Aanbevelingen

Dit hydrologisch onderzoek heeft zowel voor grondwaterpeilen als voor grondwaterkwaliteit ten behoeve van het beheer van Westduinpark en Bosjes van Poot veel nuttige en bruikbare informatie opgeleverd.

### Grondwaterpeil Westduinpark

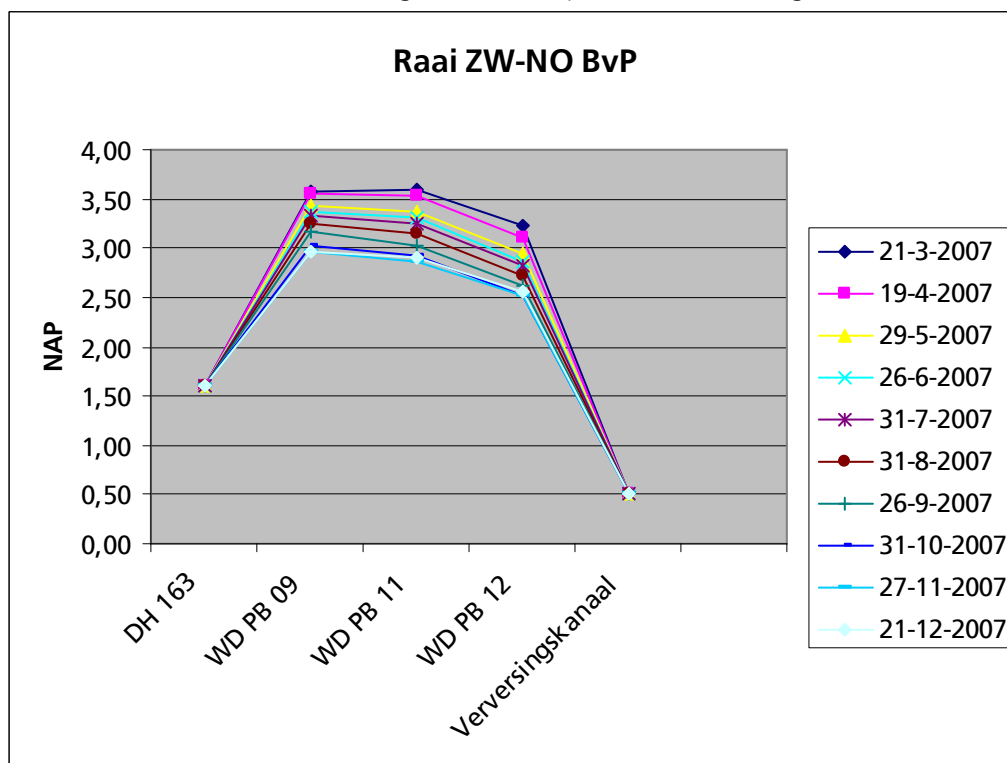
Uit de gegevens blijkt dat het grondwater (in het ondiepe pakket) in het Westduinpark afstroomt naar zee. Er is beïnvloeding van buitengebied op het hydrologisch duinsysteem. Grondwater wordt aangevuld met water van buiten het duin. Hierdoor wordt ook de grondwaterkwaliteit beïnvloed. In welke mate dat gebeurt, is niet bekend omdat dit in het Westduinpark niet is onderzocht.

De grondwaterstanden in de Natte Pan hebben een natuurlijk grondwaterregime. In maart hoge en in september een lage grondwaterstand.

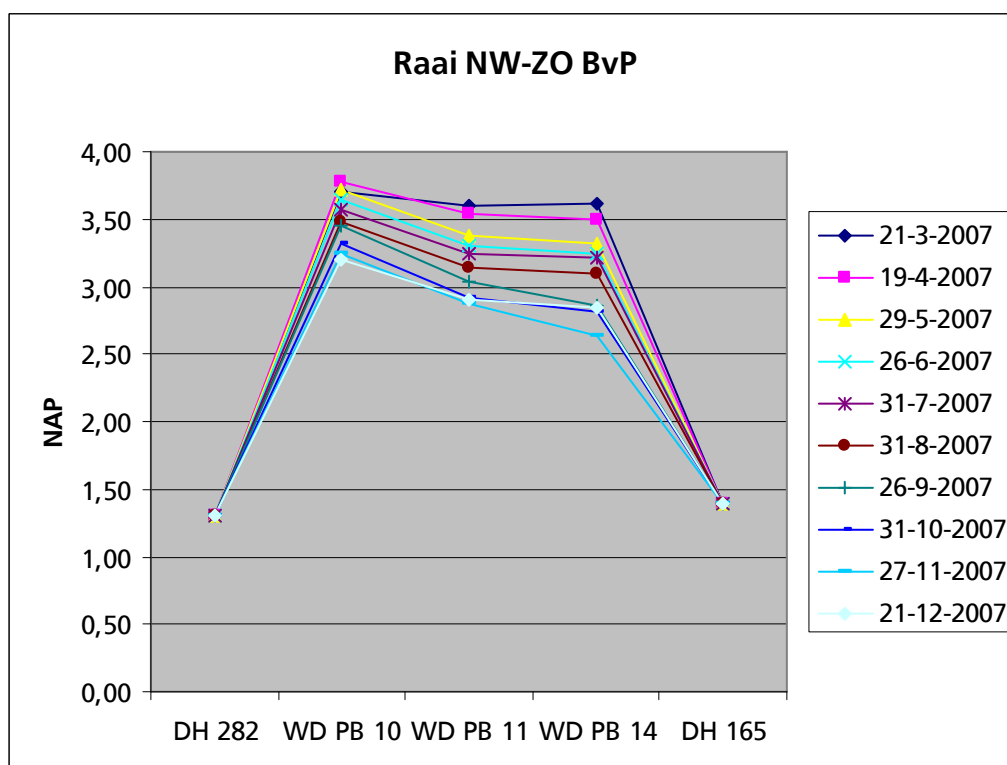
Het Duinplasje wordt op natuurlijke wijze aangevuld door neerslag. De beïnvloeding van het buitengebied op het duinsysteem is beperkt tot dit Duinplasje. Een andere beïnvloeding is door grondwateronttrekking vanuit de randsloot van het sportcomplex Laan van Poot. Deze sloot wordt bemalen. In het najaar 2007 wordt het grondwater onttrokken door bemaling. Uit Grafiek 2 blijkt, dat deze bemaling invloed heeft op de grondwaterstand van het Duinplasje.

### Grondwaterpeil Bosjes van Poot

De Bosjes van Poot hebben een eigen hydrologisch systeem. In het ondiepe grondwaterpakket is weinig tot geen beïnvloeding vanuit het Westduinpark. Het grondwater stroomt vanuit het centrale deel van de Bosjes van Poot naar de buitenranden (zie figuur 3). Aan de noordoostzijde is er een beïnvloeding door extra afstroming van het grondwater in het ondiepe pakket naar het verlaagde maaiveld van de Riolwaterzuivering en het waterpeil in het Verversingskanaal (zie Grafiek 3 en 4).



Grafiek 3 Grondwaterstroming Bosjes van Poot.



Grafiek 4 Grondwaterstroming Bosjes van Poot.

### Grondwaterkwaliteit Bosjes van Poot

De grondwaterkwaliteit van de Bosjes van Poot wijkt sterk af van die van het referentiegebied Solleveld. Behalve biochemisch zuurstof verbruik (BZV) en fosfaat laten alle overige parameters sterk verhoogde concentraties zien voor de grondwaterkwaliteit van de Bosjes van Poot. Voor stikstof geldt zelfs dat de concentraties 10 tot 1000 maal zo groot zijn. De draagkracht van een H2180-bos wordt geschat op 20 kg stikstof (N) per ha. per jaar. Dit komt naar schatting overeen met de dagelijkse ontlasting van 8 honden. Door bezoek in de Bosjes van Poot met gemiddeld 900 honden per dag is de conclusie gerechtvaardigd, dat er een relatie is tussen de grote hoeveelheid hondenontlasting en de afwijkende concentraties van de onderzochte parameters voor de grondwaterkwaliteit gerechtvaardigd. De bodem is op sommige plekken sterk verrijkt door hondenontlasting waardoor natuurlijke duinsoorten van het voedselarme en kalkrijke milieu zich niet meer (goed) kunnen ontwikkelen. De verwachting is dan ook dat er in het vlakke terreingedeelten van de Bosjes van Poot weinig tot geen potentieel meer is voor habitatype H2180 met natuurlijke onderbegroeiing.

### Aanbevelingen

Grondwaterpeil:

Om voor de monitoring van grondwaterpeilgegevens de maandelijkse metingen in zowel het Westduinpark als in de Bosjes van Poot voorlopig te vervolgen. Hierdoor worden meer gegevens verkregen voor de onderbouwing van bestaande en toekomstige beheermaatregelen.

Om in het centrum van de Bosjes van Poot een extra peilbuis (tussen WD PB 10 en WD PD 11) te plaatsen om zo meer informatie over grondwaterfluctuaties en grondwaterstromingen te krijgen.

Navraag doen bij de dienst Stadsbeheer/afd. Riolering en Waterbeheersing om meetgegevens te krijgen voor peilbuizen direct rondom de Bosjes van Poot (controle punten 116, 117, 163, 165, 166, 282, 283 en 289).



Hierdoor wordt er meer inzicht verkregen in de hydrologische situatie in en rondom de Bosjes van Poot.

Grondwaterkwaliteit:

Om voor het recreatieve gebruik van de Bosjes van Poot, gericht op het uitlaten van honden, een zonering uit te werken. Het monitoren van de grondwaterkwaliteit in de Bosjes van Poot hoeft niet te worden vervolgd. Binnen de relatie tussen het effect van het uitlaten van honden en de invloed op de natuur blijft de fysische en chemische bodem- en grondwaterhuishouding een complex proces. Gebiedsgebonden factoren spelen hierbij uiteraard een belangrijke rol. Landelijk zou hiervoor meer aandacht en onderzoek moeten komen. Uiteindelijk moet dat voor het beheer leiden tot praktisch bruikbare grenswaarden.



## Literatuur

- [1] Molenaar, J.G. de, Jonkers D.A., 1993. De invloed van stikstof in de ontlasting van honden op de vegetatie in voedselarme bos- en natuurterreinen. Instituut voor Bos- en Natuurbeheer, Wageningen.
- [2] Kuiper, L., 2003. Samenvatting van de resultaten van zes jaar onderzoek naar energieteelt – Centrum voor Biomassa Innovatie, Wageningen.
- [3] De Groene Ruimte B.V., november 2007. Effecten hondenlosloopgebied op natuurwaarden Ockenburgh.
- [4] Jaarsma, C.F., Kooij, H.J., Webster, M.J., januari 2008. Rapport: Bosjes van Poot, onderzoek bezoekers en honden, Wageningen.
- [5] Gemeente Den Haag, dienst Stadsbeheer, 2005. Beheervisie 2005 Westduinpark en Bosjes van Poot, Natuurmonument, van duinpark naar recreatief natuurduin.
- [6] Gemeente Den Haag, dienst Stadsbeheer, 2005. Beheerplan natuurmonument Westduinpark 205t/m 2010.
- [7] Gemeente Den Haag, dienst Stadsbeheer, 2007. Zonering Natuurmonument Westduinpark/Bosjes van Poot.
- [8] J.J.J.M. Lucas, 1994. Duinlandschapskaart Westduinpark en Bosjes van Poot,



## **Bijlagen**

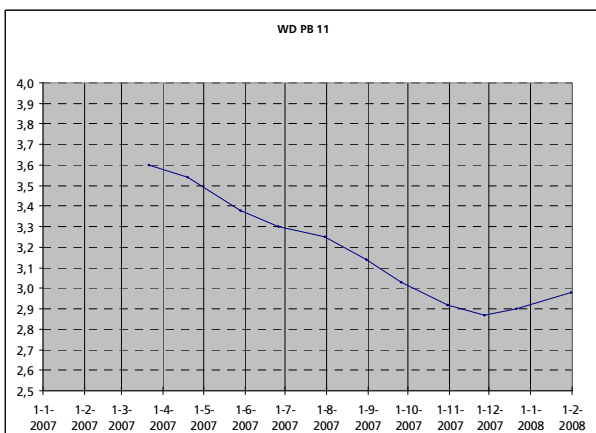
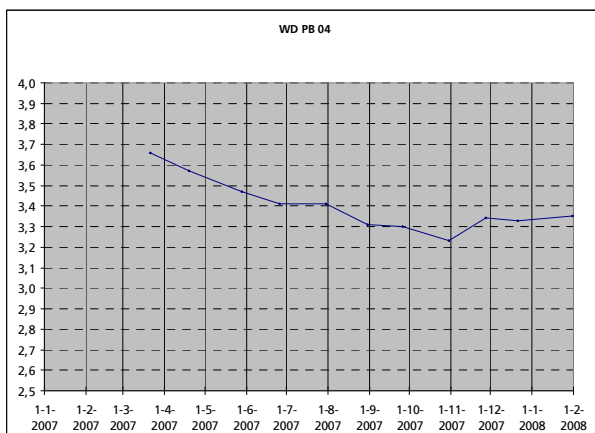
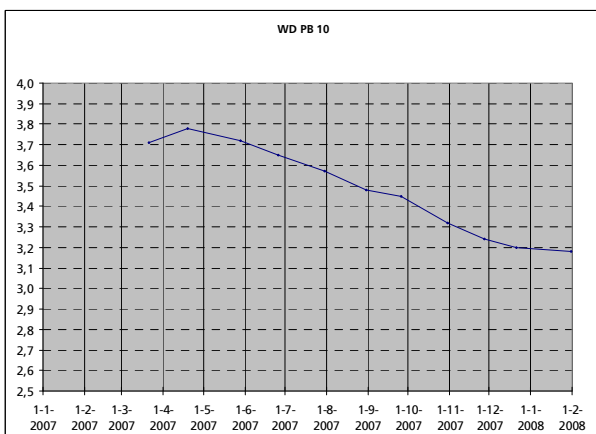
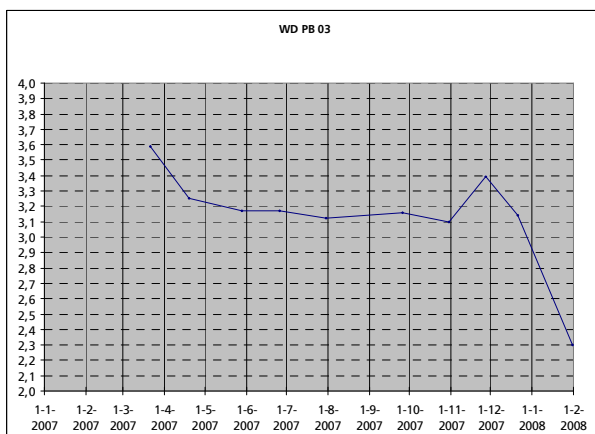
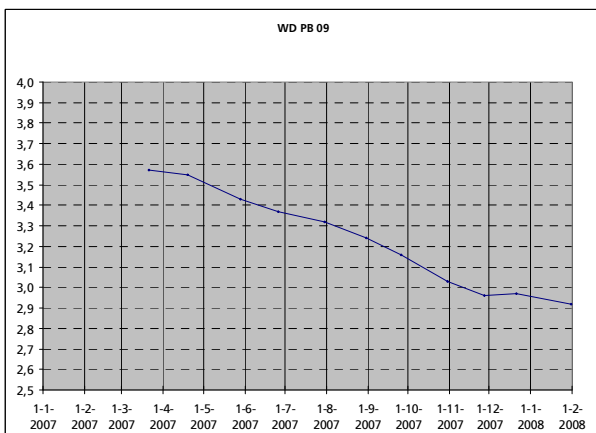
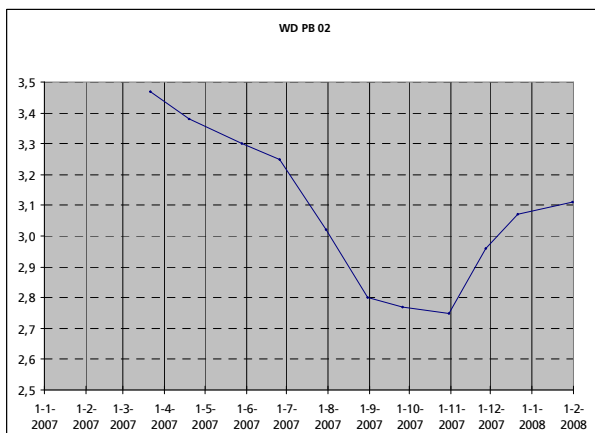
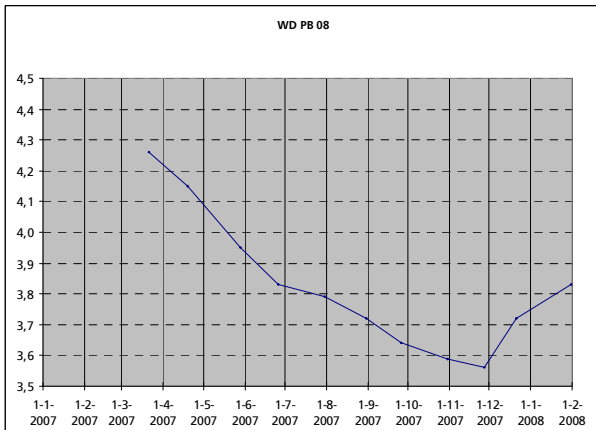
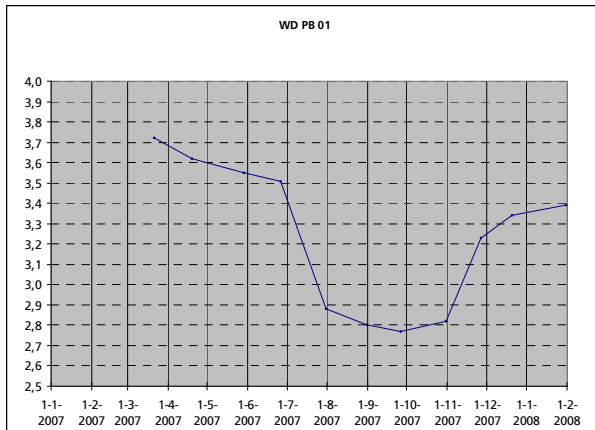
- Grafieken peilbuizen
- Individuele resultaten

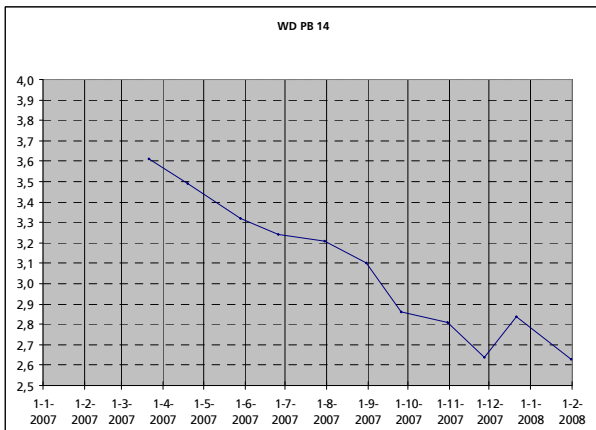
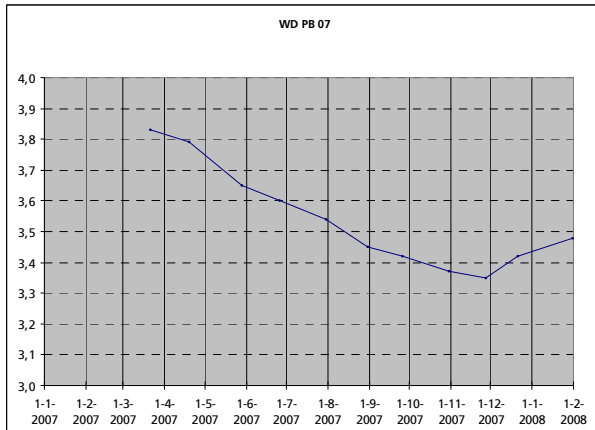
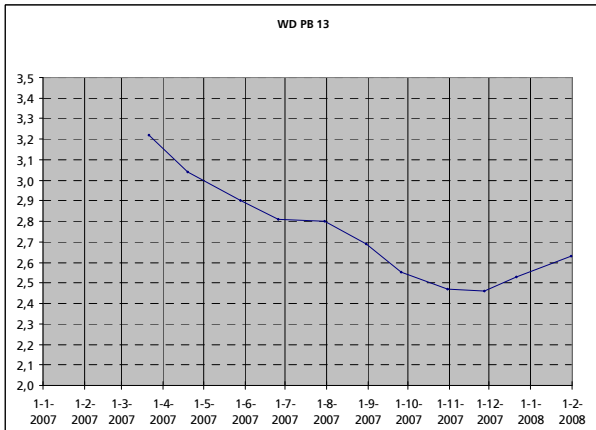
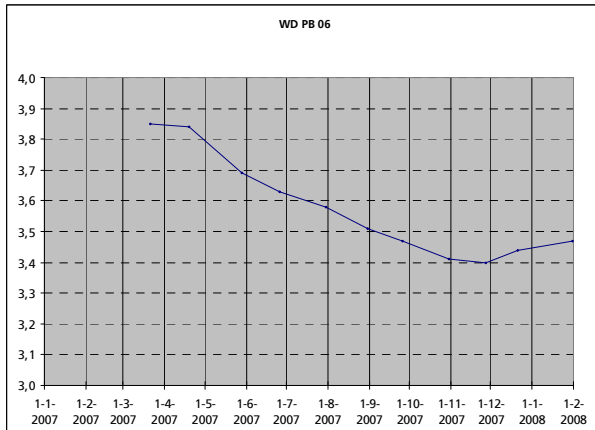
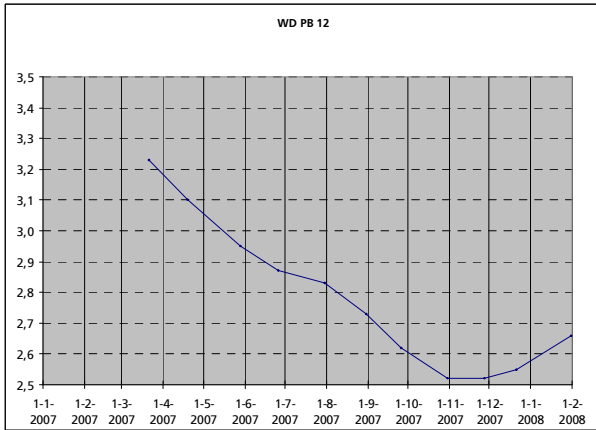
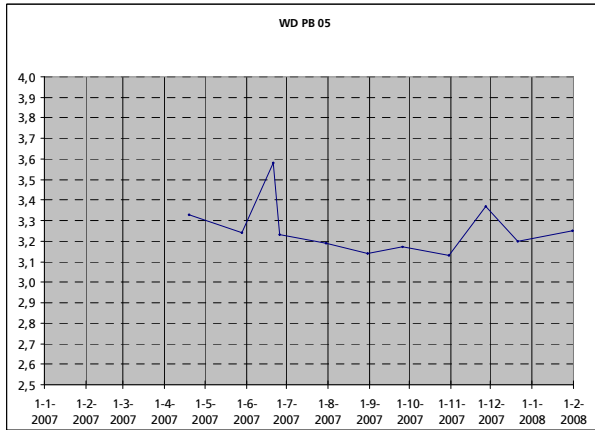


## ***Bijlage Grafieken Peilbuizen***









## Bijlage Individuele resultaten

### 'Bosjes van Poot'

Monsterkode	Datum	Component	Eenheid	Waarde	Resultaat	Monsternr	Compgr
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,4126	<1.0	265083	4
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,0591	<1.0	265082	4
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,1581	<1.0	272480	4
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	1,6226	1,6	295801	4
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	22	22	265083	4
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	22	22	265082	4
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	30	30	272480	4
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	27	27	295801	4
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	-0,01	<0.03	265083	2
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	-0,001	<0.03	265082	2
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	0,016	<0.03	272480	2
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	0,058	0,06	295801	2
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	-0,003	<0.002	265083	2
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0002	<0.002	265082	2
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0007	<0.002	272480	2
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	0,0031	0,003	295801	2
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	8,863	8,9	265083	4
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	8,38	8,4	265082	4
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	8,57	8,6	272480	4
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	9,758	9,8	295801	4
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,023	0,02	265083	2
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,023	0,02	265082	2
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,02	0,02	272480	2
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,032	0,03	295801	2
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,196	<0.2	265083	2
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,47	0,5	265082	2
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,246	0,2	272480	2
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,147	<0.2	295801	2
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	11	11	265083	0
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	12	12	265082	0
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	13,15	13,15	272480	0
BVP-WD-PB-09	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,026	0,03	265083	2
BVP-WD-PB-09	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,025	0,02	265082	2
BVP-WD-PB-09	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,029	0,03	272480	2
BVP-WD-PB-09	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,034	0,03	295801	2
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,6304	<1.0	265085	4
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,8313	<1.0	265084	4
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,3759	<1.0	272482	4
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	1,3058	1,3	295802	4
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	10	10	265085	4
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	12	12	265084	4
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	10	10	272482	4
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	13	13	295802	4
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	2,446	2,45	265085	2
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	2,392	2,39	265084	2
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	2,637	2,64	272482	2
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	2,583	2,58	295802	2
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	0,006	0,006	265085	2
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	0,0088	0,009	265084	2
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	0,0198	0,02	272482	2
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0083	<0.002	295802	2
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	4,018	4	265085	4
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	3,6	3,6	265084	4

Monsterkode	Datum	Component	Eenheid	Waarde	Resultaat	Monsternr	Compgr
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	3,82	3,8	272482	4
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	3,228	3,2	295802	4
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,04	0,04	265085	2
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,023	0,02	265084	2
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,03	0,03	272482	2
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,147	0,15	295802	2
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,064	<0.2	265085	2
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,353	0,4	265084	2
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,043	<0.2	272482	2
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,066	<0.2	295802	2
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	12	12	265085	0
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	13	13	265084	0
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	12,15	12,15	272482	0
BVP-WD-PB-10	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,039	0,04	265085	2
BVP-WD-PB-10	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,072	0,07	265084	2
BVP-WD-PB-10	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,095	0,1	272482	2
BVP-WD-PB-10	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,214	0,2	295802	2
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,4126	<1.0	265087	4
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,2571	<1.0	265086	4
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,3561	<1.0	272484	4
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,9692	<1.0	295803	4
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	64	64	265087	4
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	63	63	265086	4
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	66	66	272484	4
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	62	62	295803	4
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	4,321	4,32	265087	2
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	8,566	8,57	265086	2
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	11,064	11,1	272484	2
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	15,58	15,6	295803	2
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	0,0336	0,034	265087	2
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	0,0358	0,036	265086	2
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	0,0385	0,038	272484	2
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	0,0397	0,04	295803	2
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	25,68	26	265087	4
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	25,4	25	265086	4
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	27	27	272484	4
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	27,46	27	295803	4
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,006	<0.02	265087	2
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,009	<0.02	265086	2
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,006	<0.02	272484	2
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,016	<0.02	295803	2
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,505	1,5	265087	2
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,786	1,8	265086	2
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,914	1,9	272484	2
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	2,044	2	295803	2
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	15,15	15,15	265087	0
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	13,45	13,45	265086	0
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	9	9	272484	0
BVP-WD-PB-11	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,007	<0.01	265087	2
BVP-WD-PB-11	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,009	<0.01	265086	2
BVP-WD-PB-11	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,009	<0.01	272484	2
BVP-WD-PB-11	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,011	0,01	295803	2
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,0167	<1.0	265089	4
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,1581	<1.0	265088	4
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	1,1035	1,1	272486	4
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,3951	<1.0	295804	4
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	61	61	265089	4
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	59	59	265088	4
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	58	58	272486	4
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	58	58	295804	4
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	18,585	18,6	265089	2

Monsterkode	Datum	Component	Eenheid	Waarde	Resultaat	Monsternr	Compgr
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	13,876	13,9	265088	2
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	18,497	18,5	272486	2
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	22,99	23	295804	2
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	0,1934	0,193	265089	2
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	0,1531	0,153	265088	2
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	0,1635	0,164	272486	2
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	0,1825	0,182	295804	2
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	24,73	25	265089	4
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	24,2	24	265088	4
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	23,9	24	272486	4
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	26,28	26	295804	4
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,047	0,05	265089	2
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,066	0,07	265088	2
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,051	0,05	272486	2
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,072	0,07	295804	2
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,754	1,8	265089	2
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,819	1,8	265088	2
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,711	1,7	272486	2
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	1,78	1,8	295804	2
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	14,3	14,3	265089	0
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	14,15	14,15	265088	0
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	9,45	9,45	272486	0
BVP-WD-PB-12	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,068	0,07	265089	2
BVP-WD-PB-12	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,067	0,07	265088	2
BVP-WD-PB-12	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,065	0,06	272486	2
BVP-WD-PB-12	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,067	0,07	295804	2
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,274	<1.0	265091	4
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,5541	<1.0	265090	4
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,5739	<1.0	272488	4
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,5535	<1.0	295806	4
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	24	24	265091	4
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	30	30	265090	4
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	24	24	272488	4
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	18	18	295806	4
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	27,56	27,6	265091	2
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	30,447	30,4	265090	2
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	25,491	25,5	272488	2
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	14,76	14,8	295806	2
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	0,0386	0,039	265091	2
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	0,0306	0,031	265090	2
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	0,0507	0,051	272488	2
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	0,0688	0,069	295806	2
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	10,67	11	265091	4
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	12,6	13	265090	4
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	9,65	9,6	272488	4
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	9,354	9,4	295806	4
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,049	0,05	265091	2
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,052	0,05	265090	2
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,04	0,04	272488	2
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,05	0,05	295806	2
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,301	0,3	265091	2
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,839	0,8	265090	2
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0	<0.2	272488	2
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	-0,161	<0.2	295806	2
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	13,45	13,45	265091	0
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	14,45	14,45	265090	0
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	10,3	10,3	272488	0
BVP-WD-PB-13	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,053	0,05	265091	2
BVP-WD-PB-13	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,052	0,05	265090	2
BVP-WD-PB-13	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,054	0,05	272488	2
BVP-WD-PB-13	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,045	0,04	295806	2

Monsterkode	Datum	Component	Eenheid	Waarde	Resultaat	Monsternr	Compgr
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,1751	<1.0	265093	4
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,3759	<1.0	265092	4
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,2769	<1.0	272492	4
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,7119	<1.0	295807	4
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	24	24	265093	4
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	28	28	265092	4
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	30	30	272492	4
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	38	38	295807	4
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	0,316	0,32	265093	2
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	0,015	<0.03	265092	2
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	0,13	0,13	272492	2
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	0,014	<0.03	295807	2
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	-0,003	<0.002	265093	2
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0015	<0.002	265092	2
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0014	<0.002	272492	2
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0032	<0.002	295807	2
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	9,731	9,7	265093	4
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	10,9	11	265092	4
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	9,45	9,4	272492	4
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	15,85	16	295807	4
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,15	0,15	265093	2
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,148	0,15	265092	2
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,139	0,14	272492	2
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,164	0,16	295807	2
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,505	0,5	265093	2
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,731	0,7	265092	2
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,561	0,6	272492	2
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,837	0,8	295807	2
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	13	13	265093	0
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	15,15	15,15	265092	0
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	11,15	11,15	272492	0
BVP-WD-PB-14	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,179	0,2	265093	2
BVP-WD-PB-14	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,159	0,2	265092	2
BVP-WD-PB-14	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,163	0,2	272492	2
BVP-WD-PB-14	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,175	0,2	295807	2

## Duingebied Solleveld

Monsterkode	Datum	Component	Eenheid	Waarde	Resultaat	Monsternr	Compgr
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	1,0264	1	265079	4
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	-0,02	<1.0	272476	4
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,5535	<1.0	295808	4
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,5512	<1.0	265081	4
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,1185	<1.0	265080	4
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,8511	<1.0	272478	4
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	BZV (biochem. zuurst.verbr.)	mg/l O2	0,5535	<1.0	295800	4
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	18	18	265079	4
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	18	18	272476	4
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	23	23	295808	4
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	18	18	265081	4
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	18	18	265080	4
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	16	16	272478	4
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	CZV, chem. zuurstofverbr.	mg/l O2	14	14	295800	4
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	0,028	<0.03	265079	2
WSO-S-PB-S04	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	0,005	<0.03	265078	2
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	0	<0.03	272476	2
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	0,004	<0.03	295808	2
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Nitraat	mg/l N	0,11	0,11	265081	2
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Nitraat	mg/l N	0,035	0,04	265080	2



Monsterkode	Datum	Component	Eenheid	Waarde	Resultaat	Monsternr	Compgr
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Nitraat	mg/l N	0,012	<0.03	272478	2
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	Nitraat	mg/l N	0,017	<0.03	295800	2
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0024	<0.002	265079	2
WSO-S-PB-S04	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0021	<0.002	265078	2
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0029	<0.002	272476	2
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	0,0049	0,005	295808	2
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Nitriet	mg/l N	0,018	0,018	265081	2
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Nitriet	mg/l N	0,0049	0,005	265080	2
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0006	<0.002	272478	2
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	Nitriet	mg/l N	-0,0015	<0.002	295800	2
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	5,98	6	265079	4
WSO-S-PB-S04	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	6,44	6,4	265078	4
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	6,17	6,2	272476	4
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	9,159	9,2	295808	4
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	6,563	6,6	265081	4
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	6,71	6,7	265080	4
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	5,72	5,7	272478	4
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l C	5,744	5,7	295800	4
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,33	0,33	265079	2
WSO-S-PB-S04	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,434	0,43	265078	2
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,485	0,48	272476	2
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,812	0,81	295808	2
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,617	0,62	265081	2
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,431	0,43	265080	2
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,467	0,47	272478	2
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	Orthofosfaat	mg/l P	0,392	0,39	295800	2
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,419	0,4	265079	2
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,658	0,7	272476	2
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,739	0,7	295808	2
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,647	0,6	265081	2
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,932	0,9	265080	2
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,574	0,6	272478	2
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	Stikstof, Kjeldahl	mg/l N	0,825	0,8	295800	2
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	9,15	9,15	265079	0
WSO-S-PB-S04	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	10	10	265078	0
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	14	14	272476	0
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Tijdstip monsterneming	uur	10	10	265081	0
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Tijdstip monsterneming	uur	11	11	265080	0
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Tijdstip monsterneming	uur	15,15	15,15	272478	0
WSO-S-PB-S04	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,512	0,5	265079	2
WSO-S-PB-S04	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,5	0,5	265078	2
WSO-S-PB-S04	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,518	0,5	272476	2
WSO-S-PB-S04	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,84	0,8	295808	2
WSO-S-PB-Y09	16-08-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,568	0,6	265081	2
WSO-S-PB-Y09	26-09-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,516	0,5	265080	2
WSO-S-PB-Y09	31-10-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,514	0,5	272478	2
WSO-S-PB-Y09	12-12-2007	Totaal fosfaat	mg/l P	0,477	0,5	295800	2