

# Grensoverschrijdend water

monitoringsplan voor het oppervlakte-  
en grondwater in het Grenspark  
De Zoom-Kalmthoutse heide



Uitgevoerd door	Bob Delissen
Studentnummer	27154
Klas	AE8a
Opdrachtgever	Grenspark De Zoom- Kalmthoutse Heide
Stagedocent	Ing. E.C. Nijdam
Stagebegeleider	Dhr. M. Wiersma
Datum	8-04-2004
Plaats	Essen

# Grensoverschrijdend water

Stagerapport over de monitoring van het  
oppervlakte- en grondwater in het Grenspark  
De Zoom-Kalmthoutse Heide

Uitgevoerd door	Bob Delissen
Studentnummer	27154
Klas	AE8a
Kader	2 <sup>e</sup> stage Aquatische Ecotechnologie 4 <sup>e</sup> Studiejaar
Opdrachtgever	Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide Stationsstraat 23 B-2910 Essen
Stagebegeleider	Dhr. M. Wiersma
Stagedocent	Ing. E.C. Nijdam Hogeschool Zeeland
Datum	1-2-2007
Plaats	Essen

## Voorwoord

Dit rapport is geschreven in het kader van de 2<sup>e</sup> stage van de opleiding Aquatische Ecotechnologie aan de Hogeschool Zeeland.  
De opdracht is uitgevoerd in opdracht van het Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide.  
Voor de totstandkoming van dit rapport zijn een aantal personen van belang geweest, deze wil ik hierbij persoonlijk bedanken.

## Inhoudsopgave

### Samenvatting

<b>1. Inleiding.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Huidig meetnetwerk grondwater.....</b>	<b>3</b>
2.1 <i>Waterkwaliteit</i> .....	3
2.1.1 Nederlandse zijde .....	3
2.1.2 Belgische zijde .....	3
2.2 <i>Waterkwantiteit</i> .....	3
2.2.1 Nederlandse zijde .....	3
2.2.2 Belgische zijde .....	4
<b>3. Huidig meetnetwerk oppervlaktewater.....</b>	<b>6</b>
3.1 <i>Waterkwaliteit</i> .....	6
3.1.1 Nederlandse zijde .....	6
3.1.2 Belgische zijde .....	6
3.2 <i>Waterkwantiteit</i> .....	6
3.2.1 Nederlandse zijde .....	7
3.2.2 Belgische zijde .....	7
<b>4. Aanbevelingen meetnetwerk grondwater .....</b>	<b>8</b>
4.1 <i>Waterkwaliteit</i> .....	8
4.2 <i>Waterkwantiteit</i> .....	8
<b>5. Aanbevelingen meetnetwerk oppervlaktewater .....</b>	<b>10</b>
5.1 <i>Waterkwaliteit</i> .....	10
5.1.1 Chemische waterkwaliteit.....	10
5.1.2. Biologische waterkwaliteit .....	11
5.2 <i>Waterkwantiteit</i> .....	11
<b>6. Kosten meetnetwerk .....</b>	<b>13</b>
6.1 <i>meetnetwerk grondwater</i> .....	13
6.2 <i>meetnetwerk oppervlaktewater</i> .....	13
<b>Literatuur.....</b>	<b>14</b>
<b>Bijlagen .....</b>	<b>15</b>
<i>Bijlage 1: peilbuisgegevens Nederlandse zijde</i> .....	16
<i>Bijlage 2: peilbuisgegevens Belgische zijde</i> .....	17
<i>Bijlage 3: peilschalen en meetstuwen</i> .....	19
<i>Bijlage 4: kaart met peilbuizen</i> .....	20

## Samenvatting

Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide is een grensoverschrijdend natuurgebied op de grens van Nederland en België. Op dit moment zijn meetgegevens met betrekking tot het water bij verschillende instanties ondergebracht en zijn er hiaten in het meetnetwerk. Om dit inzichtelijk te maken is dit rapport geschreven met de volgende probleemstelling: Hoe ziet een gebiedsdekkend registratiesysteem voor het grenspark eruit met daarin de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlakte- en grondwater, daarbij rekening houdend met de Belgische en Nederlandse notaties.

Met betrekking tot het grondwater, wordt de grondwaterkwaliteit op een paar plekken gemeten door Delta. Ook heeft Delta een groot aantal peilbuizen waarvan tweewekelijks de stijghoogte wordt gemeten. Daarnaast hebben het waterschap, natuurmonumenten en Staatsbosbeheer enkele peilbuizen in hun beheer.

Aan Belgische zijde worden de peilbuizen gemeten door afdeling Water en PIDPA. De grondwaterkwaliteit wordt jaarlijks bemonsterd door PIDPA.

Met betrekking tot het oppervlaktewater meet het waterschap Brabantse Delta maandelijks de waterkwaliteit van een viertal vennen, daarnaast hebben ze een geautomatiseerde meetstuw in de gracht van de Steertse Heide naar het Groote Meer en een drietal automatische peilschalen. Ook Delta meet tweewekelijks de waterstand in het Groote en het Kleine meer.

Aan Belgische zijde zijn geen peilschalen aanwezig, De stuwen in de Rozendaalse vaart en de Kleine Aa worden niet meer bemeaten. De stuw bij de nol wordt bemeaten door de PIDPA. Waterkwaliteitsbepalingen van vennen zijn sporadisch uitgevoerd in het kader van een aantal onderzoeken. De waterlopen worden gemeten door de VMM

Uit de bovenstaande gegevens rollen de volgende adviezen voort om te komen tot een gebiedsdekkend en voor het Grenspark hanteerbaar meetnetwerk:

In het zuiden en Oosten van het Grenspark dienen een drietal nieuwe peilbuizen geplaatst te worden. In de Rozendaalse Vaart, Zwarte beek, Moervaart en de Nol dient een regelbare meetstuw te komen. Daarnaast moeten in de vennen: Kortenhoeff, Stappersven, Biezenkuilen, Drielingvennen, Langven, Putse moer, van Ganzenven en de Nol een peilschaal komen.

Met betrekking tot de waterkwaliteit kan de biologische waterkwaliteit meegenomen worden in het monitoringsplan, het betreft een tiental vennen. Aan Belgische zijde zou ook de chemische/fysische waterkwaliteit bepaald moeten worden, bij voorkeur door VMM, of anders door een extern bureau.

Met betrekking van het beheer van de gegevens kunnen deze het beste door de huidige instanties uitgevoerd worden, vanwege hun grote expertise op dit gebied.

De resultaten en conclusie van waterkwaliteitsgegevens dienen wel doorgegeven te worden aan het Grenspark. Het opmeten en beheren van de gegevens van de peilschalen kan door het Grenspark zelf uitgevoerd worden. Hierdoor heeft het grenspark een goed beeld van de verdroging in het gebied. Daarnaast is uit de bestaande peilbuizen van Delta en PIDPA een selectie gemaakt, waarvan de meetgegevens ook bij het Grenspark bekend zijn, zo kan de grondwaterstand door het Grenspark gemonitord worden.

## 1. Inleiding

Het Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide maakt deel uit van een grensoverschrijdend complex van bos- en heidegebieden van circa 3750 hectaren in het zuidwestelijk puntje van de Nederlandse provincie Noord-Brabant op het grondgebied van de Nederlandse gemeente Woensdrecht en in het noordwestelijk deel van de Belgische provincie Antwerpen in de



figuur 1: ligging van het grenspark

gemeenten Kalmthout en Essen. Het gebied maakt onderdeel uit van de Brabantse Wal. Deze “wal” ligt op de grens van de hoge Brabantse en Kempische zandgronden en de lage polders in het zeeleigebied. Het gebied is ontstaan door kantelende bodembewegingen, waardoor het massief van Brabant werd opgeheven. Doordat de Schelde geen vat kreeg op de Brabantse wal ontstond een hoge steilrand. Daarnaast is in de laatste ijstijd het gebied bedekt geraakt met een pakket dekzand. Deze vormt nu de basis van de duinmassieven in het gebied.

In de uitblazingsbekkens gevormd in deze dekzanden zijn talloze vennen ontstaan met een bijzondere ecologische diversiteit. De extremen in het landschap, zoals vennen, stuifduinen, de overgangen tussen heide en bos, ven en stuifduinen zijn van grote ecologische betekenis.

De mens heeft in het gebied veel sporen achtergelaten in de vorm van turfwinning, zandafgraving, begrazing door schapen en militaire activiteiten.

De organisatie van het Grenspark is een vrijwillig samenwerkingsverband van eigenaren en beheerders. Samen werken deze beheerders en eigenaren (en dat zijn overheden en particulieren) aan gezamenlijk natuur- en waterbeheer. Recreatie en educatie worden daarbij niet vergeten.

Het Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide kent een ingewikkeld hydrologisch systeem. Het Grenspark is gelegen op de grens tussen het stroomgebied van de Schelde en de Maas. De ondergrond heeft een ingewikkelde opbouw met verschillende doorlatende en ondoorlatende lagen. Hierdoor bevindt zich in het gebied een veelvoud aan vennen met allemaal een karakteristieke eigenschappen en ontstaanswijze. Ook verschillende waterlopen en grachten doorkruisen het gebied. Voor het Grenspark is water altijd van levensbelang. Dit geldt voor zowel de kwantiteit als de kwaliteit. Naast verzuring en vermessing is verdroging een belangrijk probleem in het Grenspark. De verdroging is het gevolg van een wijziging van de waterhuishouding (te veel water wordt te snel afgevoerd) en grondwateronttrekkingen in de omgeving.

Er zijn in de loop der jaren verschillende onderzoeken over delen van het Grenspark geschreven. Twee daarvan zijn vergeleken in een onderzoek van Adviesbureau Soesma. Hieruit komt naar voren dat bestaande meetgegevens bij verschillende instanties zijn ondergebracht en deze niet gecentraliseerd zijn.

Voor het waterbeheer in een groot gebied en het bedenken en uitvoeren van oplossingen voor de verdrogingproblematiek, is een gebiedsdekkend netwerk voor kwaliteit én kwantiteit van grond- en oppervlaktewater van groot belang. Hierbij hoort natuurlijk een eenduidig registratiesysteem voor alle meetgegevens. Een goed monitoringsplan is onontbeerlijk om het beleid en beheer op watergebied binnen het gehele Grenspark richting te geven. Voor het uitvoeren van bepaalde maatregelen is de waterkwaliteit een van de belangrijkste

voorwaarde. Daarom is een gedetailleerd en gebiedsdekkend beeld van de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit zeer belangrijk. Met een meetstelsel van actuele grondwaterstanden kunnen de huidige grondwaterstromingen en hangwaters in beeld gebracht worden, welk kan leiden tot een goed hydrologisch model voor het gehele grenspark

De probleemstelling voor dit project luidt dan ook:

*Hoe ziet een gebiedsdekkend registratiesysteem voor het grenspark eruit met daarin de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlakte- en grondwater, daarbij rekening houdend met de Belgische en Nederlandse notaties.*

In dit rapport wordt eerst een beeld geschetst van de beschikbaarheid van de huidige meetgegevens. Er wordt beschreven bij welke overheden en particuliere instanties op dit moment waterkwaliteit en kwantiteitsgegevens verzameld worden en hoe deze beschikbaar zijn. Dit is opgesplitst in twee hoofdstukken in hoofdstuk twee wordt het grondwater besproken en in hoofdstuk drie het oppervlaktewater. Er wordt bij de meetgegevens onderscheid gemaakt tussen de waterkwaliteit (chemisch en biologisch) en de waterkwantiteit (waterstanden, stijghoogtes en debieten).

In hoofdstuk 4 en 5 worden de hiaten van het meetnetwerk geanalyseerd en aanbevelingen gegeven om het meetnetwerk te optimaliseren.

Ten slotte wordt in hoofdstuk 6 het kostenaspect besproken. Dit geldt voor de uitbreiding van het netwerk alsmede het beheer en onderhoud.

## 2. Huidig meetnetwerk grondwater

In dit hoofdstuk wordt een beeld geschetst van het huidig meetnetwerk met betrekking tot het grondwater in en rondom het Grenspark. Er zijn veel verschillen tussen het Belgische en Nederlandse meetnetwerk, bijgevolg worden ze apart beschreven.

Het meten van grondwaterstanden gebeurt door een aantal instanties. Deze worden met betrekking tot het meten van grondwater allemaal beschreven.

### 2.1 Waterkwaliteit

Voor grondwater is alleen de chemische waterkwaliteit van belang. Bij het ondiepe grondwater kan dan vooral vastgesteld worden of het grondwater nutriëntrijk is en zo eutrofiëring kan veroorzaken bij vennen die in contact staan met het grondwater. Tevens kan bepaald worden of grondwater dat als kwel na boven komt aan de voet van de Brabantse wal van voldoende kwaliteit is om terug te pompen naar het Grenspark.

#### 2.1.1 Nederlandse zijde

Er zijn aan Nederlandse zijde enkele peilbuizen waarvan de waterkwaliteit bepaald wordt. De meetfrequentie verschilt per peilbuis. De peilbuizen worden bemonsterd door de drinkwatermaatschappij Delta. De grondwaterkwaliteit wordt bepaald van het 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> watervoerend pakket.

Van 1 peilbuis ter hoogte van het Groote meer zijn de gegevens opgenomen in een excel-bestand, waarin de gegevens van het 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> watervoerend pakket staan vermeld

#### 2.1.2 Belgische zijde

Aan Belgische zijde wordt er jaarlijks van een twintigtal peilputten een staal genomen, hiervan wordt door de PIDPA de grondwaterkwaliteit bepaald.

### 2.2 Waterkwantiteit

Bij de grondwaterkwantiteit gaat het vooral om het meten van de stijghoogtes van verschillende watervoerende pakketten. Er zijn peilbuizen met meerdere filters die in verschillende bodemlagen geplaatst zijn. In het freatisch vlak zijn ook een aantal peilbuizen geplaatst. Door het voorkomen van schijnwaterspiegels in het Grenspark kunnen de peilbuizen vreemde waarden geven.

#### 2.2.1 Nederlandse zijde

Voor Nederland zijn alle grondwaterstanden vanaf 1900 opgeslagen in de DINO-database van het TNO-NITG. Om deze gegevens te verkrijgen is een abonnement nodig. De grondwaterstanden worden door verschillende instanties opgemeten. In het geval van het Grenspark door Staatsbosbeheer, Delta N.V, Natuurmonumenten en Waterschap Brabantse Delta. De algemene gegevens van alle gebruikte peilbuizen zijn vermeld in bijlage 2. Alle bestaande peilbuizen zijn aangegeven op de kaart in bijlage 4. In het excel bestand zijn van een aantal peilbuizen de meetreeksen opgenomen.

Staatsbosbeheer meet op dit moment nog twee peilbuizen in het gebied de Kortenhoeff. Tevens staat er een educatieve grondwatermeter in Kortenhoeff. De gegevens van deze meter staan ook vermeld op de website van het Grenspark. Voorheen werden meerdere peilbuizen gemeten, maar deze zijn in de loop der jaren vervallen.



figuur 2: educatieve grondwatermeter

Natuurmonumenten meet iedere twee weken 1 peilbuis. Deze peilbuis is gelegen in het zuidelijk deel, in het gebied de Kriekelaarduinen. Dit is de enige peilbuis die in dit gebied gemeten wordt. De gegevens zijn opgenomen in het databestand. Het nummer is 49GP0228.

Het drinkwaterbedrijf Delta N.V. heeft in de omgeving van het Grenspark een tweetal pompstations. Deze zijn gelegen in Huijbergen en Ossendrecht. Voor de monitoring van de grondwaterstanden in de omgeving heeft Delta een uitgebreid peilbuis netwerk. Deze zijn vooral geconcentreerd rond de pompstations en rond het Grote Meer. Een groot gedeelte bestaat uit filters in de diepere lagen. Deze zijn voor het Grenspark van mindere waarde, omdat het grondwater op deze diepte weinig tot geen directe relatie heeft met het oppervlaktewater. Daarom is van de beschikbare peilbuizen een selectie gemaakt van peilbuizen die in en rondom het grenspark gesitueerd zijn en een representatief beeld geven van de grondwaterstanden in het Grenspark. (zie bijlage 1 en 4).

De gegevens van Delta worden beheerd in het computerprogramma Dawaco ( programma ontwikkeld door Haskoning, meer informatie hierover is verkrijgbaar bij Reinald Baas van Haskoning). Eventuele peilbuisgegevens zijn in overleg op te vragen bij de heer v. Wesel, werkzaam als terreinbeheerder bij Delta, locatie Huijbergen.

Meetgegevens van waterschap Brabantse Delta zijn eenvoudig op te vragen, via 076-5641000 of e-mail: [waterkwantiteit@brabantsedelta.nl](mailto:waterkwantiteit@brabantsedelta.nl).

Het waterschap Brabantse delta is in januari 2004 ontstaan door een fusie van 5 waterschappen in West-Brabant. Door deze fusie zijn de waterkwantiteitsgegevens nog niet allemaal voor handen.

### 2.2.2 Belgische zijde

Aan Belgische zijde zijn uit het verleden alleen sporadische gegevens bekend van een aantal uitgevoerde onderzoeken naar de grondwaterhuishouding van de Kalmthoutse Heide. Tegenwoordig worden grondwaterstanden uitgebreid gemeten door 2 instanties, namelijk Afdeling Water van de Vlaamse gemeenschap en het drinkwaterbedrijf PIDPA C.V.

Er worden metingen verricht door afdeling Water van de Vlaamse gemeenschap. Het kantoor is gelegen aan de Copernicuslaan 1 in Antwerpen.

Er is sinds 2 jaren een uitgebreid grondwater netwerk in gebruik. Het netwerk bestaat uit een zestigtal dataloggers. Dit zijn automatische peilschrijvers. Ze meten automatisch ieder uur het grondwaterpeil. Per locatie zijn een aantal filters met ieder hun eigen logger geplaatst, waarvan ook een aantal op grotere diepte. De locaties zijn aangegeven op bijgevoegde kaart (bijlage 4). tevens zijn alle algemene gegevens van de peilputlocaties weergegeven in bijlage 2. Op dit moment zijn er een dertigtal loggers in werking. Deze moeten een aantal malen per jaar gekalibreerd worden.

Voor de uiteindelijke waarde moeten de waarnemingen eerste gecompenseerd worden met de luchtdruk. Dit kan met barometers, waarvan er eentje in het natuureducatief centrum "de Vroente" hangt.

De recente meetgegevens zijn opgeslagen in het computerprogramma Dawaco. Het bestand is van vrij grote omvang. Eventuele meetgegevens kunnen altijd opgevraagd worden bij dhr. van Craen. Het meetnetwerk wordt onderhouden door het bedrijf PM meettechniek.

Oudere meetgegevens zijn niet digitaal beschikbaar. Deze meetgegevens zijn gebruikt voor een drietal onderzoeken van de Universiteit van Gent naar de ecohydrologische situatie van de Kalmthoutse heide. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd in de jaren '80. Hiervoor zijn een aantal meetreeksen van aantal jaren gebruikt die speciaal voor de onderzoeken verzameld zijn. De rapporten inclusief de meetgegevens zijn beschikbaar op het kantoor van afdeling water in Antwerpen.

PIDPA C.V. (Provinciale en Intercommunale Drinkwatermaatschappij Provincie Antwerpen)  
Dit drinkwaterbedrijf bezit een pompstation voor grondwater in de gemeente Essen direct grenzend aan het Grenspark. Om de grondwaterstanden in de directe omgeving te monitoren heeft de PIDPA een aantal peilbuizen geplaatst. Het grootste gedeelte van deze peilbuizen bevindt zich in de directe omgeving van het pompstation. Daarnaast bevinden zich een aantal peilputten op de Kalmthoutse heide. Uit de beschikbare peilputten is een selectie gemaakt, waarvan de gegevens een representatief beeld geven van de grondwaterstanden in en om het Grenspark. Deze peilbuizen zijn aangegeven op de kaart in bijlage 4 en in de tabel in bijlage 2

### 3. Huidig meetnetwerk oppervlaktewater

In dit hoofdstuk wordt een beeld geschetst van de huidige gegevens van de oppervlaktewateren in het Grenspark. Het gaat dan vooral om de grote hoeveelheid bijzondere vennen die in het Grenspark gelegen zijn. Vanwege de verschillen in het Belgische en Nederlandse meetnetwerk worden deze apart beschreven.

#### 3.1 Waterkwaliteit

Bij de waterkwaliteit draait het vooral om de biologische en chemische waterkwaliteit van de vennen in het Grenspark de Zoom-Kalmthoutse Heide.

##### 3.1.1 Nederlandse zijde

Het waterschap Brabantse Delta meet maandelijks de waterkwaliteit van het Groote Meer, het Kleine Meer, Zwaluwmoer en het westelijk ven van de Kortenhoeff. Dit gebeurt voor een groot aantal parameters. Het gaat hierbij om de chemische waterkwaliteit.

Deze maandelijks bepaling van de waterkwaliteit wordt pas sinds 2 jaar uitgevoerd. Voor deze periode zijn alleen sporadische bepalingen aanwezig die uitgevoerd zijn in het kader van een aantal onderzoeken.

Met betrekking tot de biologisch waterkwaliteit zijn er enkele gegevens voorhanden van het Groote Meer en Kleine Meer in het kader van "ecologische projectmonitoring in West-Brabant". Het betreft ruwe biologische soortenlijsten. Aan de hand hiervan kan de biotische index bepaald worden.

De gegevens van het waterschap worden beheerd in het programma AS400. De gegevens kunnen met Excel verwerkt worden.

Voor de gegevens van de waterkwaliteit kan Piet van Iersel van het waterschap Brabantse Delta gecontacteerd worden. Tevens zijn ze per e-mail op te vragen bij [waterkwaliteit@brabantsedelta.nl](mailto:waterkwaliteit@brabantsedelta.nl). De kwaliteitsgegevens tot en met januari 2004 zijn verzameld in het excel-bestand waterkwaliteit.

##### 3.1.2 Belgische zijde

Aan Belgische zijde wordt de waterkwaliteit van de vennen niet gemeten. Alleen voor sommige vennen is de waterkwaliteit bepaald voor een aantal onderzoeken. Het betreft meestal eenmalige bepalingen. Een aantal van deze metingen zijn digitaal opgenomen in het databestand. Het meeste recente onderzoek naar de waterkwaliteit van de vennen is gehouden in de tweede helft van 2003. Hierbij is ook gekeken naar de macrofauna.

De waterlopen rond het gebied worden regelmatig op de waterkwaliteit gecontroleerd door de VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij). De waterlopen die in de directe omgeving van het Grenspark gemeten worden zijn de Spillebeek, Rozendaalse vaart, Zwarte beek en de Kleine Aa. De gegevens kunnen op internet bekeken worden op [www.vmm.be](http://www.vmm.be)

#### 3.2 Waterkwantiteit

Met betrekking tot de waterkwantiteit van het oppervlaktewater wordt gekeken naar de waterstand in de vennen en een aantal waterlopen door middel van peilschalen. Daarnaast zijn er een aantal waterlopen in het gebied waarvan het debiet bepaald kan worden.

Voor het opmeten van de oppervlaktepeilen gebruikt Nederland de NAP-waarde (*Normaal Amsterdams Peil*) en Vlaanderen de TAW-waarde. (*Tweede Algemene Waterpassing*) De TAW-waarde ligt 2,35 meter lager dan de NAP-waarde.

### 3.2.1 Nederlandse zijde

Aan de Nederlandse zijde zijn in een aantal wateren peilschalen geplaatst. De peilschalen staan op de volgende plaatsen:

- ❖ Grootte Meer (oever)
- ❖ Grootte Meer (midden van ven)
- ❖ Grootte Meer (automatisch)
- ❖ Kleine Meer
- ❖ Kleine Meer (automatisch)
- ❖ Zwaluwmoer (automatisch)
- ❖ Toevoergracht Grootte Meer vanaf de Steertse Heide (incl. meetstuw)
- ❖ Putse Moer



figuur 3: Het Grootte Meer

De peilschalen in het Grootte Meer, Kleine Meer en Putse Moer worden tweewekelijks afgelezen door Delta N.V. Waarbij aangetekend moet worden dat de peilschaal van de Putse Moer weinig waarde heeft. Deze is namelijk geplaatst in een nabijgelegen toevoersloot. De waterstand van het Grootte meer wordt al meer dan 40 jaar gevolgd. De waterstanden van de andere wateren worden pas sinds enkele jaren in de gaten gehouden

In het Grootte Meer, Kleine Meer en Zwaluwmoer zijn sinds kort door het waterschap Brabantse Delta automatische peilschrijvers geïnstalleerd, hierbij moet aangetekend worden dat de ze nog niet naar behoren werken. Tevens bestaat er twijfel of de NAP-waarde van de peilschalen kloppen. De peilschrijvers meten iedere 12 uur de waterstand. De gegevens worden digitaal opgeslagen.

Het waterschap Brabantse delta is in januari 2004 ontstaan door een fusie van 5 waterschappen in West-Brabant. Door deze fusie zijn de waterkwantiteitsgegevens nog niet voor handen. De gegevens zijn op korte termijn op te vragen via e-mail: [waterkwantiteit@brabantsedelta.nl](mailto:waterkwantiteit@brabantsedelta.nl) of er kan contact opgenomen worden met Luc Rouws.

Voor de ecohydrologische systeemanalyse van het Grootte Meer, uitgevoerd door TNO zijn een de debieten bepaald van enkele toevoergrachten in het gebied. Deze worden nu niet meer gemeten. Wel is er sinds kort een meetstuw (ott-stuw) geplaatst in de toevoergracht van de Steertse Heide naar het Grootte meer. De gegevens worden door het waterschap De Brabantse Delta digitaal gemeten en verwerkt,. De gegevens zijn nog niet beschikbaar.

### 3.2.2 Belgische zijde

In de vennen aan de Belgische zijde zijn geen peilschalen aanwezig. Ook de hoogteligging van een aantal vennen is niet bekend. In de Kleine Aa en de Rozendaalse Vaart zijn wel peilschalen aanwezig met een stuw. Deze beken liggen in de directe omgeving van het Grenspark. ( op kaart aangegeven). Van de stuw in de Kleine Aa zin tot en met 2002 de gegevens bekend. Van de stuw in de Rozendaalse Vaart zijn er tot en met 2001 gegevens aanwezig. De peil- en debietgegevens worden gepubliceerd op de databank hydronet:

<http://www.mina.vlaanderen.be/instrumenten/data/hydronet/>

Ook is bij de afvoergracht van de Nol ter hoogte van de PIDPA bekkens een stuw aanwezig. Deze stuw wordt door de PIDPA tweewekelijks bemeten.

Er kan vastgesteld worden dat aan Belgische zijde van geen enkel ven of waterloop op dit moment de waterstand bekend is. Dit is een groot gemis bij het bepalen van de huidige conditie van de natuur en het water in het Grenspark.

## 4. Aanbevelingen meetnetwerk grondwater

### 4.1 Waterkwaliteit

Aanbevolen wordt om de grondwaterkwaliteit van een aantal peilbuizen te meten, waarvan de resultaten ook bij het Grenspark bekend zijn. Voor het Grenspark is dan vooral de ondiepe grondwaterlaag van belang.

Dit ondiepe grondwater voedt voor een deel de vennen en zorgt voor de vochtlevering van de vegetatie. Daarnaast wordt dit ondiep grondwater sneller beïnvloedt door externe factoren.

Het is voldoende om de grondwaterkwaliteit eenmaal per 3 jaar te bepalen. Hierdoor kan de verbetering of verslechtering van het grondwater gevolgd worden. Ook voor plannen om de grondwaterstand te verhogen is de waterkwaliteit van belang. Aan Nederlandse zijde is 1 peilbuis geselecteerd voor de grondwaterkwaliteit. Het betreft peilbuis 51-051 ter hoogte van het Grootte Meer. De gegevens worden bepaald door Delta N.V. en zijn opgenomen in excel. Aan Belgische zijde kan de peilbuislocatie 176/177 gebruikt worden voor de waterkwaliteit, deze is gelegen in het noordelijk deel van het Grenspark en heeft een diep en ondiep filter. De peilbuis wordt eenmaal per jaar bemonsterd door PIDPA.

De parameters die minstens gemeten dienen te worden zijn:

❖ Zuurgraad	(Ph)
❖ Geleidbaarheid	(mS/cm)
❖ Kjeldahl-N	(mg/l)
❖ Ammonium-N	(mg/l)
❖ Nitraat-N	(mg/l)
❖ Nitriet-N	(mg/l)
❖ Totaal-N	(mg/l)
❖ Ortho-fosfaat	(mg/l)
❖ Totaal-fosfaat	(mg/l)
❖ Chloride	(mg/l)
❖ Sulfaat	(mg/l)
❖ Bicarbonaat	(mg/l)
❖ Calcium	(mg/l)
❖ Kalium	(mg/l)
❖ Magnesium	(mg/l)
❖ Aluminium	(mg/l)
❖ Natrium	(mg/l)
❖ IJzer twee- en driewaardig	(mg/l)
❖ Mangaan	(mg/l)

### 4.2 Waterkwantiteit

Uit de peilbuizen die gemeten en beheerd worden door Delta N.V. is een selectie gemaakt van peilbuizen waarvan de waardes van belang zijn voor het Grenspark. Het betreft dan vooral de ondiepe filters. De gemaakte selectie is een serie peilbuizen die gelijkmatig over het Nederlands deel van Grenspark en de directe omgeving verspreid zijn. Deze peilbuizen zijn aangegeven op de kaart.

Van een aantal peilbuizen zijn de gegevens opgenomen in een excel bestand. Hierdoor kan het Grenspark de grondwaterstand direct monitoren. Hiervoor zijn een klein aantal peilbuizen nodig. In bijlage 1 zijn deze peilbuizen dik gedrukt aangegeven. Mochten er voor bijvoorbeeld een hydrologisch model meer gegevens nodig zijn, dan zijn deze in overleg te verkrijgen via Delta N.V.

In het zuidelijke deel geeft ook de peilbuis van Natuurmonumenten zeer goede representatieve waarden. Aanbevolen wordt dan ook om de gegevens van deze peilbuis tweewekelijks op te nemen in het databestand van het Grenspark. Ditzelfde geldt voor de peilbuis van Staatsbosbeheer, gelegen in het gebied Kortenhoeff.

Aan Belgische zijde worden een ruim aantal peilbuizen gemeten. De peilbuizen van afdeling water worden ieder uur bemeten. Hierdoor zijn de gegevens voor het Grenspark moeilijk te verwerken in eigen beheer. Tevens is de hoge meetfrequentie voor het Grenspark niet van significant belang. De meetgegevens kunnen wel van belang zijn voor een hydrologisch model. Ze kunnen dan aangevraagd worden bij de Afdeling water.

Om de grondwaterstanden in de Belgische zijde van het grenspark te monitoren zijn een aantal peilbuizen van PIDPA geselecteerd. De keuze is gebaseerd op een gebiedsdekkende selectie voor het beheersgebied van het Grenspark. De peilbuizen worden tweewekelijks bemeten en sluiten zodoende beter aan op de Nederlandse gegevens. De geselecteerde peilbuizen staan dik gedrukt vermeld in bijlage 2.

In het zuidelijk deel aan Nederlandse zijde en aan zuidelijk en oostelijke deel aan Belgische zijde is weinig inzicht over de grondwaterstanden. Daarom wordt aanbevolen om in deze delen een aantal peilbuizen bij te plaatsen. Waarvan 1 aan Nederlandse zijde en 2 aan Belgische zijde. Eventueel makkelijk te bereiken locaties voor deze nieuw te plaatsen peilbuizen zijn aangegeven op de kaart in bijlage 4.

Het beste is een peilbuis met 2 filters. Een ondiepe filter voor het freatisch water. En een diep filter beneden de eerste ondoorlatende laag van de formatie van Kempen. Eventueel zijn meerdere filters nodig als blijkt dat er schijnspiegels aanwezig zijn door 1 of meer, minder doorlatende lagen. Om deze reden kan tijdens het boren voor de peilbuis een sondering nodig zijn om de laagopbouw duidelijk weer te geven.

## 5. Aanbevelingen meetnetwerk oppervlaktewater

### 5.1 Waterkwaliteit

#### 5.1.1 Chemische waterkwaliteit

Voor de vennen aan Vlaamse zijde is geen constante meetreeks voor de waterkwaliteit beschikbaar. Hierdoor is er geen inzicht in de huidige kwaliteit van de vennen en is het aansluitende beheer voor de vennen moeilijk te bepalen. Daarom wordt aanbevolen om een meetsysteem op te zetten voor de waterkwaliteit van de vennen.

Vennen die in aanmerking komen voor een meetnetwerk zijn:

- ❖ Biezenkuilen
- ❖ De Nol
- ❖ Drielingvennen
- ❖ Putse Moer
- ❖ Stappersven
- ❖ Van Ganzenven

Een selectiecriteria is bijvoorbeeld de bereikbaarheid van een ven, voor een bemonstering moet een ven goed bereikbaar zijn. Anders neemt de monsternamen teveel tijd in beslag. Aanbevolen wordt om per ven 3 monsters te nemen op drie verschillende plekken in het ven om toevalligheden en meetfouten in de meetreeks uit te sluiten.

Tevens zijn er vennen geselecteerd die allemaal van bijzonder ecologisch belang zijn en hun specifieke kenmerken hebben. Er zijn mesotrofe en oligotrofe vennen. Zure vennen en gebufferde vennen, en vennen met een doorlatende bodem of een ondoorlatende bodem.. Doordat de vennen onderling zeer verschillen, hebben ze allemaal een eigen streefwaarde voor de ideale waterkwaliteit. Deze waarden zijn in het model meegenomen.

Er wordt aanbevolen om tenminste 4 maal per jaar een meting uit te voeren, om de seizoensinvloeden te bepalen. Er is op dit moment geen inzicht over de invloed van een sterk verlaagd venpeil in de droge zomermaanden, op bijvoorbeeld de Ph.

De parameters die zeker van belang zijn om bepaald te worden:

- ❖ Zuurgraad (Ph)
- ❖ Zurstofconcentratie (O<sub>2</sub>) (mg/l)
- ❖ Temperatuur (°C)
- ❖ Doorzicht (meter)
- ❖ Geleidbaarheid (mS/cm)
- ❖ Kjeldahl-N (mg/l)
- ❖ Ammonium-N (mg/l)
- ❖ Nitraat-N (mg/l)
- ❖ Nitriet-N (mg/l)
- ❖ Totaal-N (mg/l)
- ❖ Ortho-fosfaat (mg/l)
- ❖ Totaal-fosfaat (mg/l)
- ❖ Chloride (mg/l)
- ❖ Sulfaat (mg/l)
- ❖ Bicarbonaat (mg/l)
- ❖ Calcium (mg/l)
- ❖ Kalium (mg/l)
- ❖ Magnesium (mg/l)
- ❖ Natrium (mg/l)

De kwaliteit van de waterlopen aan Belgische zijde wordt gemeten door de VMM, deze kunnen op dezelfde plaatsen doorgang vinden en dienen regelmatig uitgevoerd te worden. De gegevens kunnen dan op internet bekeken worden.

De vennen aan Nederlandse zijde worden al gemeten door het waterschap. Aanbevolen wordt om dit in de toekomst ook uit te laten voeren door het waterschap, zij beschikken over de nodige know-how en faciliteiten die nodig zijn voor het interpreteren van de gegevens. Eventuele conclusies kunnen aan het Grenspark gemeld worden.

De bepaling van de chemische kwaliteit aan Belgische zijde kan het best gebeuren door de VMM. De VMM voert ook waterkwaliteitsmetingen uit voor de waterlopen in de directe omgeving. Hierdoor bezitten zij de juiste expertise om de metingen voor de vennen uit te voeren en de gegevens te interpreteren. De resultaten en de conclusie kunnen dan aan het Grenspark gemeld worden.

### 5.1.2. Biologische waterkwaliteit

Met betrekking tot de biologische waterkwaliteit wordt aanbevolen een aantal vennen mee te nemen in het monitoringsplan van het Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide. In dit monitoringsplan kan het bepalen van de biotische index opgenomen worden. De biotische index wordt bepaald door middel van tellingen van macrofauna in het water. Voorgesteld wordt om met een cyclus van vijf jaar, ieder jaar van 2 vennen de biotische index te bepalen.

Vennen die hiervoor van belang zijn:

- ❖ Stappersven
- ❖ Groote Meer
- ❖ Kleine Meer
- ❖ Drielingvennen
- ❖ Biezenkuilen
- ❖ Putse Moer
- ❖ Kortenhoeff
- ❖ Van Ganzenvan

Voor het berekenen van de biotische index is specifieke biologische kennis vereist. De beste oplossing is om dit binnen het monitoringsplan door externe deskundige te laten uitvoeren eventueel in samenwerking met het waterschap. De uiteindelijke conclusies kunnen aan het Grenspark doorgegeven worden.

## **5.2 Waterkwantiteit**

Om de oppervlaktewaterpeilen in het Grenspark op te kunnen volgen en de interactie van het oppervlaktewater met het grondwater te bestuderen, zijn metingen van de venpeilen en andere oppervlaktewateren noodzakelijk. Hiervoor moet tweewekelijks een (nieuwe) peilschaal afgelezen worden.

Vennen waar al een peilschaal aanwezig zijn:

- ❖ Kleine Meer
- ❖ Groote Meer (oever en in midden)
- ❖ Zwaluwmoer

Vennen die in aanmerking komen voor een peilschaal:

- ❖ Biezenkuilen
- ❖ De Nol
- ❖ Drielingvennen
- ❖ Putse Moer
- ❖ Stappersven
- ❖ Van Ganzenvan
- ❖ Kortenhoeff
- ❖ Langven

Voor het plaatsen van de peilschaal moeten deze ingemeten worden ten opzichte van TAW of NAP. Dit kan door als referentiepunt een nabij gelegen peilput locatie te gebruiken. Voor het inmeten kan eventueel de expertise van het waterschap en afdeling water te gebruiken.

De Belgische vennen kunnen eventueel bemeten worden door Natuurwachters of vrijwilligers. De nieuw te plaatsen peilschaal op Kortenhoeff kan gemeten worden door Staatsbosbeheer.

De gegevens van de peilschalen kunnen binnen het Grenspark zelf verwerkt worden. Als deze iedere twee weken ingevoerd worden in het speciale Excel-bestand. De waterstanden van de 3 vennen aan Nederlandse zijde kunnen dan iedere 2 weken door Delta of het Waterschap doorgegeven worden.

Peilschaal met stuw voor debietmeting:

- ❖ Gracht Steertse Heide -> Groote Meer (stuw + peilschaal al aanwezig)
- ❖ Afvoergracht de Nol
- ❖ Zwarte beek
- ❖ Moervaart
- ❖ Herstellen meetstuw Rozendaalse Vaart

Gracht Groote Meer wordt gemeten door waterschap Brabantse Delta.

Afvoergracht De Nol wordt door de PIDPA gemeten. Deze stuw is van matige kwaliteit, deze zou eigenlijk vervangen moeten worden door een meetstuw en een regelbaar stuwpeil. Hierdoor kan het water beter in de Nol vastgehouden worden Hierdoor kan ook het uitstromend debiet bepaald worden.

Het (her)plaatsen van een stuw in de Rozendaalse vaart en Moervaart dient in samenwerking te gebeuren met de Afdeling Water. De stuw in de Rozendaalse vaart dient bij voorkeur vervangen te worden door een stuw die regelbaar is, om het stuwpeil omhoog te zetten en het water langer vast te houden. Daarnaast kan dan ook het debiet gemeten worden.

In de Zwarte beek zou een meetstuw geplaatst kunnen worden om te bepalen hoeveel water er in het zuidoosten het gebied uitstroomt.

Voor de Moervaart geldt hetzelfde, alleen dan voor de noordzijde van het Grenspark. De stuwen zijn ingetekend op de kaart in bijlage 4

## 6. Kosten meetnetwerk

### 6.1 meetnetwerk grondwater

Voor een directe beschikking over de meetgegevens van het grondwater aan Nederlandse zijde is een abonnement van de DINO-database van het TNO de beste oplossing.  
De prijs voor een abonnement komt neer op €1143,45 per jaar  
En eenmalige aansluitkosten van €90,76  
Het genoemde abonnement is een standaard abonnement met maximaal 25.000 grondwaterstanden per aanvraag en 5000 boringen en 5000 sonderingen per aanvraag.  
Een eenmalige aanvraag kost €87,-

Indicatie kosten nieuwe peilbuis:

Richtprijs €50/75 per meter (incl. BTW)  
Prijs is dus afhankelijk van diepte grondwaterstand  
Peilbuis met ondiep filter +/- €375,-  
Datalogger voor het automatisch meten waterstanden €500-€750 per peilbuis

### 6.2 meetnetwerk oppervlaktewater

indicatie kostprijs nieuwe peilschaal (langcat®):

Omschrijving:	Kleur:blauw schaal met witte cijfers	Gebolleerd en voorzien van rubber Ringen in de bevestigingsgaten
	Prijs per Afmeting	Prijs in EURO
Emaille Peilschaal met Kop	1130 x 130 mm	€ 75,50
Emaille Peilschaal zonder kop	1000 x 130 mm	€ 67,50
Emaille Peilschaal passtukken	Op lengte van 10 cm	€ 8,50
Op kop is het mogelijk logo aan te brengen		

Indicatie kosten meetstuw  
Offerte via waterschap Brabantse Delta of Koenders-instruments

Waterkwaliteit vennen:  
In overleg met VMM

## Literatuur

- ❖ Afdeling Water, Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, *Grondwaterwinningen aanleg ,onderhoud, peilmetingen en analyses*, 2003
- ❖ Envico, *Ecohydrologisch onderzoek van de Kalmthoutse heide*, Mechelen, 2000
- ❖ Grenspark De Zoom-Kalmthoutse heide, *Beleidsplan beheer en inrichting 1999-2014*, 1999
- ❖ Haskoning, *Hydrogeologische studie in functie van de hervergunning van het WPC te Essen*, 2002, Mechelen
- ❖ Koning J. de, *waterkwaliteit vennen grenspark de Zoom-Kalmthoutse heide*, Essen, 2003
- ❖ Soresma, *waterbeheersstudie Grenspark de Zoom-Kalmthoutse heide*, Antwerpen, 2003
- ❖ TNO, *Ecohydrologische systeemanalyse van het Grootte Meer bij Ossendrecht*, 2002
- ❖ Verachtert Axel, *Beleidsanalyse gebiedsoverschrijdende verdrogingsbestrijding*, Antwerpen, 2001

## Internet

- ❖ <http://www.vmm.be>
- ❖ <http://www.waterinfo.be>
- ❖ <http://www.hydronet.be>
- ❖ <http://www.pidpa.be>
- ❖ <http://dov.vlaanderen.be>
- ❖ <http://www.nitg.tno.nl>

## Bijlagen

**Bijlage 1: peilbuisgegevens Nederlandse zijde**

Putcode TNO	Beheerder	Putcode beheerder	X	Y	Maaiveld (NAP)	Ref. pnt Nr (NAP)	Van (NAP)	Tot (NAP)	Wvp
49GL0070	Delta	50-023	88122	382035	14,63	1 14,93	-5,07	-5,57	2
	Delta	50-024	88123	382026	14,53	1 14,88	10,13	9,63	1
49GL0071	Delta	50-025	86662	381060	21,73	1 21,98	5,98	5,48	2
	Delta	50-026	86655	381055	21,83	1 21,98	17,23	16,73	1
49GP0135	Delta	51-001	84529	380800	21,32	1 22,04	17,70	16,70	1
						2 22,00	-2,30	-3,30	2
49GP0351	Delta	51-052	85438	380448	16,20	1 17,01	15,20	14,20	1
						2 16,97	10,20	9,20	2
						3 16,94	-5,80	-6,80	2
<b>49GP0350</b>	<b>Delta</b>	<b>51-051</b>	<b>84270</b>	<b>380221</b>	<b>16,65</b>	<b>1 18,35</b>	<b>14,65</b>	<b>13,65</b>	<b>1</b>
						<b>2 18,34</b>	<b>5,65</b>	<b>4,65</b>	<b>2</b>
						<b>3 18,33</b>	<b>-10,35</b>	<b>-11,35</b>	<b>2</b>
						<b>4 18,30</b>	<b>-18,35</b>	<b>-19,35</b>	<b>2</b>
						<b>5 18,27</b>	<b>-28,35</b>	<b>-31,35</b>	<b>2</b>
49GP0105	Delta	51-028	83828	379983	19,17	1 19,53	17,72	17,57	1
						2 19,50	8,32	8,17	1,2
						3 19,48	-10,68	-10,83	2
49GP0088	Delta	51-018	83360	378401	17,22	1 21,30	18,13	17,13	
49GL0038	Delta	51-009	83114	379928	21,20	1 21,89	19,24	18,24	1
49GP0353	Delta	51-054	83264	379419	22,12	1 22,91	18,62	17,62	1
						2 22,89	11,12	10,12	2
						3 22,86	5,12	4,12	2
						4 22,82	-12,88	-13,88	2
						5 22,79	-26,88	-27,88	2
						6 22,75	-46,88	-47,88	3
<b>49GP0161</b>	<b>Delta</b>	<b>51-045</b>	<b>86675</b>	<b>376900</b>	<b>16,47</b>	<b>1 16,98</b>	<b>14,47</b>	<b>12,47</b>	<b>1</b>
						<b>2 16,94</b>	<b>-17,53</b>	<b>-19,53</b>	<b>2</b>
						<b>3 16,91</b>	<b>-39,83</b>	<b>-41,83</b>	<b>2</b>
49GP0027	Delta	51-015	82897	380604	21,33	1 21,30	18,13	17,13	
49GP0024	Delta	50-037	82792	381443	22,33	1 22,92	18,11	17,11	
49GP0164	Delta	50-038	80650	382650	20,72	1 21,39	14,92	12,92	
						2 21,37	3,02	1,02	
						3 21,35	-25,38	-27,38	
						4 21,33	-52,98	-54,98	
						5 21,29	-61,78	-63,78	
49GP0084	Delta	50-610	80370	377653	0,45	1 0,51	-4,50	-5,50	
P101	Delta	50-620	88540	382040	14,05	1 14,05	0,04	-0,96	
P104	Delta	50-623	90200	379675	18,64	1 18,65	4,64	3,64	
49GP7000	SBB	1A,B	83005	381600	19,53	1 19,65	18,85	18,35	
						2 19,58	14,48	13,98	
	SBB	4	82890	381725	18,86	1 19,56			
<b>49GP</b>	<b>Delta</b>	<b>50-032</b>	<b>84470</b>	<b>381815</b>	<b>19,44</b>	<b>1 19,98</b>	<b>13,98</b>	<b>12,98</b>	
						<b>2 19,96</b>	<b>-2,69</b>	<b>-3,69</b>	
<b>49GP0228</b>	<b>Natuurmon-</b>	<b>-</b>	<b>85005</b>	<b>378335</b>	<b>14,16</b>	<b>1 14,16</b>	<b>10,66</b>	<b>9,66</b>	
						<b>2 14,16</b>	<b>2,16</b>	<b>0,16</b>	

**Bijlage 2: peilbuisgegevens Belgische zijde**

Putcode	beheerder	X	Y	Maaiveld (TAW)	Nr	Ref pnt (TAW)	Van (TAW)	Tot (TAW)	Wvp	
17DB1	Afd. water		152990	238600	13,42	1	13,58	11,62	10,62	1
						2	13,47	-11,68	-12,68	1
18DB2	Afd. water		157290	240570	11,81	1	11,70	7,21	6,21	1
						2	11,69	-17,99	-18,99	1
18DB4	Afd. water		159110	239010	15,64	1	15,53	13,34	12,34	1
						2	15,50	-14,96	-15,96	1
18DB6	Afd. water		154970	238860	14,53	1	14,41	10,63	9,63	1
						2	14,41	-16,17	-17,17	1
73DB10	Afd. water		152975	231313	23,78	1	23,66	22,38	21,38	1
						2	23,68	-4,82	-5,82	1
73DB11	Afd. water		153000	236850	15,20	1	15,00	14,80	14,30	1
						2	15,02	10,00	9,00	1
						3	15,03	-15,30	-16,30	1
73DB13	Afd. water		151580	235260	17,52	1	17,36	14,82	13,74	1
						2	17,36	-11,08	-12,08	1
74DB2	Afd. water		155150	230175	24,43	1	24,23	21,33	20,33	1
						2	24,25	-3,47	-8,47	1
74DB22	Afd. water		158970	230990	21,30	1	21,23	17,10	16,10	1
						2	21,24	-9,30	-10,30	1
74DB25	Afd. water		160940	235060	17,27	1	17,15	15,77	14,77	1
						2	17,14	-12,93	-13,93	1
74DB29	Afd. water		155050	236940	16,53	1	16,40	10,03	9,03	1
						2	16,26	-14,17	-15,17	1
74DB3	Afd. water		155350	230813	23,49	1	23,31	22,99	21,99	1
						2	23,31	15,69	14,69	1
						3	23,32	-5,01	-10,01	1
74DB30	Afd. water		159030	236890	16,87	1	16,88	13,67	12,67	1
						2	16,84	-13,73	-14,73	1
74HB177	Afd. water		154950	230925	23,87	1	23,81	20,77	19,77	1
						2	23,71	14,37	13,37	1
BK1	Afd. water		153885	233822	10,00	1		-1,50	-1,80	
BK2	Afd. water		153678	233502	21,01	1	21,43	18,73	18,43	
KH1	Afd. water		154472	232038	20,48	1	20,84	20,34	20,14	
KH2	Afd. water		154473	232039		1	20,89	19,09	18,79	

Putcode	beheerder	Pidpa nr.	X	Y	Maaiveld (TAW)	Nr	Ref pnt (TAW)	Van (TAW)	Tot (TAW)	Wvp
105	PIDPA	P5	156910	234950	17.56	1	17.57		5.97	
107	PIDPA	A	153029	234430	20.45	1	20.45		19.25	
108	PIDPA	B	153530	234090	21.95	1	21.95		18.05	
109	PIDPA	C	153880	233850	21.41	1	21.41		18.61	
110	PIDPA	VR	154210	234773	17.02	1	17.02		15.52	
<b>166</b>	<b>PIDPA</b>	<b>H4A</b>	<b>154100</b>	<b>231380</b>	<b>24.84</b>	<b>1</b>	<b>24.73</b>		<b>19.84</b>	
<b>167</b>	<b>PIDPA</b>	<b>H4B</b>	<b>154100</b>	<b>231380</b>	<b>24.84</b>	<b>2</b>	<b>24.74</b>		<b>14.19</b>	
170	PIDPA	H7A	152062	232540	23.49	1	23.33		18.33	
171	PIDPA	H7B	152062	232540	23.49	2	23.37		9.13	
172	PIDPA	H8A	151460	233543	23.05	1	22.88		18.25	
173	PIDPA	H8B	151460	233543	23.05	2	22.92		9.15	
174	PIDPA	H9A	153400	234330	20.17	1	20.04		15.17	
175	PIDPA	H9B	153400	234330	20.17	2	20.04		6.10	
<b>176</b>	<b>PIDPA</b>	<b>H10A</b>	<b>153606</b>	<b>234116</b>	<b>22.22</b>	<b>1</b>	<b>22.08</b>		<b>17.35</b>	
<b>177</b>	<b>PIDPA</b>	<b>H10B</b>	<b>153606</b>	<b>234116</b>	<b>22.22</b>	<b>2</b>	<b>22.10</b>		<b>10.12</b>	
178	PIDPA	H11	154022	233743	21.78	1	21.68		8.48	
215	PIDPA	-	154735	235235	18.38	1	18.32		7.32	
<b>216</b>	<b>PIDPA</b>	<b>B11a</b>	<b>156180</b>	<b>234783</b>	<b>18.19</b>	<b>1</b>	<b>18.08</b>		<b>2.08</b>	
<b>217</b>	<b>PIDPA</b>	<b>B11b</b>	<b>156180</b>	<b>234783</b>	<b>18.19</b>	<b>2</b>	<b>18.05</b>		<b>-7.95</b>	
<b>218</b>	<b>PIDPA</b>	<b>B11c</b>	<b>156180</b>	<b>234783</b>	<b>18.19</b>	<b>3</b>	<b>18.01</b>		<b>-22.99</b>	
219	PIDPA	B11c	156180	234783	18.19	4	17.96		-59.04	
220	PIDPA	B12a	153180	234890	18.37	1	18.28		1.28	
221	PIDPA	B12b	153180	234890	18.37	2	18.24		-26.76	
222	PIDPA	B12c	153180	234890	18.37	3	18.18		-63.82	

**Bijlage 3: peilschalen en meetstuwen**

Tabel 3.1: gegevens peilschalen in de vennen

Locatie	TNO Code	Beheerder	Code Beheerder	X	Y	Maaiveld
Kleine Meer	49GS0076	Delta/waterschap	PS 51-032	83977	380250	15,70
Groote Meer	49GS0078	Delta/waterschap	PS 51-031	84508	380135	15,00
Putse Moer	49GS0086	Delta/waterschap		88145	376103	18,13
Kortenhoeff		SBB/Grenspark		82890	381725	18,86
Zwaluwmoer		Waterschap				
Drielingvennen		Grenspark/afd.Water				
Biezenkuilen		Grenspark/afd.Water				
Stappersven		Grenspark/afd.Water				
De Nol		Grenspark/afd.Water				
Van Ganzenven		Grenspark/afd.Water				
Langven		Grenspark/afd.Water				

Tabel 3.2: gegevens stuwen in en rondom grenspark

Locatie	beheerder	code	X	Y	Nulpunt stuw	Maaiveld
Rozendaalse Vaart	Afd. water	899	159612	239406	13,00	
Kleine Aa	Afd. water	900	157685	236683	12,00	
Stuw Nol	Grenspark/PIDPA	183	154215	234822		
Toevoergracht Gm	Waterschap					
Zwarte beek	Grenspark/gemeente					
Moervaart	Grenspark/gemeente					

***Bijlage 4: kaart met peilbuizen***