

Havikerwaard

Monitoringsplan

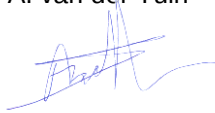
Definitief

Opdrachtgever:
K3Delta

Sweco Nederland B.V.
Arnhem, 9 september 2016

Verantwoording

Titel : Havikerwaard
Subtitel : Monitoringsplan
Projectnummer : 351838
Referentienummer : SWNL0191576
Revisie :
Datum : 9 september 2016

Auteur(s) : drs. ing. J.G. van Uden
E-mail adres : jeroen.vanuden@sweco.nl
Gecontroleerd door : ir. A. van der Tuin
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : ing. R.W. Buitelaar
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : Sweco Nederland B.V.
Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Opzet monitoringsplan	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Monitoringsplan	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Meetdoel	6
2.3	Locaties	6
2.3.1	Locaties monitoring Havikerwaard	6
2.3.2	Locaties monitoring Landgoed Bingerden	7
2.4	Wijze van monitoren en monitoringsfrequentie	8
2.5	Actiewaarden en te nemen maatregelen	8
2.6	Rapportage	9
3	Inrichting meetnet	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Detailontwerp	10
3.3	Monitoringsboek	10
4	Samenvatting	11

Bijlage 1: Situering monitoringspunten

Bijlage 2: Voorbeeld monitoringsboek

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Z.E.M. Havikerwaard wil het plangebied Havikerwaard-Zuid ontwikkelen. Het plangebied is gelegen in de uiterwaarden en bevindt zich ten zuiden van Ellecom en ten westen van Doesburg. In het plangebied bevindt zich de huidige zandwinplas in de Havikerwaard-Zuid. Deze plas zal in noordoostelijke richting uitgebreid worden. In figuur 1.1 is het ontwerp weer-gegeven.



Figuur 1.1 Deelplan Havikerwaard Zuid (bron: Pouderoyen Compagnons, 2012)

Voor het plan Havikerwaard-Zuid is een Milieueffectrapportage (MER) en een aanvulling daarop opgesteld. De geohydrologische effecten van de ontwikkeling zijn beschreven in de rapportage 'Geohydrologische effecten ontwikkeling Havikerwaard, onderbouwend rapport MER-studie' (Grontmij, referentienummer GM-0082456, revisie 1, d.d. 7 december 2012). Met het grondwatermodel AMIGO van Waterschap Rijn en IJssel zijn de effecten van de ontwikkeling op de grondwaterstanden en kwel berekend. Uit (her)berekeningen blijkt het invloedsgebied rondom de zandwinplas gering is en er een niet-significant effect optreedt ter plaatse van Landgoed Bingerden aan de overzijde van de IJssel. De Commissie MER heeft aangegeven dat zij geen effecten verwachten als gevolg van de ontwikkeling door de aanwezigheid van de IJssel en adviseert een monitoring om eventuele effecten inzichtelijk te maken. Door provincie Gelderland is een monitoringsplan geëist in de beschikking.

Namens Landgoed Bingerden is door Rentmeesterkantoor Korevaar een zienswijze ingediend ('Zienswijze op: ontwerpbestemmingsplan Gebiedsontwikkeling Havikerwaard Zuid', referentie-nummer 100-0401, d.d. 23 juni 2016). In de zienswijze verzoekt Landgoed Bingerden om een gedegen onderzoek uit te voeren naar de effecten van de ontgroning op de linkeroever - tot ver onder het bodempeil van de IJssel - op de kweldruk onder het Landgoed Bingerden. Dit dient gedaan te worden voordat het ontwerpplan wordt vastgesteld. Dit met het oog op de al opgetreden verdroging in het verleden en de sinds decennia zorgelijke waterhuishouding op Landgoed Bingerden.

Om te verifiëren of de berekende effecten overeenkomen met de daadwerkelijke effecten heeft K3Delta B.V. besloten om vooruitlopend op de beschikking een monitoringsplan op te stellen. Het bevoegd gezag kan mogelijk nog aanvullende eisen stellen ten aanzien van locaties en/of inrichtingswijze van het meetnet.

De monitoring dient plaats te vinden, vóór aanvang van de werkzaamheden (nulsituatie) en doorgang te vinden tot minimaal vijf jaar na aanleg van Havikerwaard-Zuid. Door de nulsituatie vast te leggen, voorafgaand aan de werkzaamheden, kunnen eventuele effecten bepaald worden.

In deze rapportage is ingegaan op het monitoringsplan. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- monitoring ter plaatse van Havikerwaard;
- monitoring ter plaatse van Landgoed Bingerden.

Een eerste opzet voor de monitoring ter plaatse van Landgoed Bingerden is beschreven in de reactienotitie 'Havikerwaard, Zienswijze Landgoed Bingerden' (Sweco, referentie-nummer SWNL0191537 d.d. 8 september 2016).

1.2 Opzet monitoringsplan

Op basis van de berekeningsresultaten uit de MER en herberekening is dit monitoringsplan opgesteld. Hierin is een advies gegeven voor het uitvoeren van een omgevingsmonitoring ten behoeve van grondwater. Doelstelling van de monitoring is om in verschillende stadia tijdens de uitvoering over meetdata te kunnen beschikken en op deze wijze iets te kunnen zeggen over eventuele effecten als gevolg van de (ontwikkeling van de) zandwinplas.

De gemeten waarden worden vergeleken met de in het monitoringsplan vastgestelde alarmwaarden, waardoor, bij inachtneming van die waarden, de kans op schade/negatief effect klein is. Door op de juiste momenten te meten en de meetdata op de juiste methode te interpreteren kan tijdig worden geanticipeerd in het proces. Dit komt de voortgang, de kwaliteit en de budget-beheersing van het proces ten goede.

De volgende onderdelen dienen daarom in het monitoringsplan opgenomen te worden:

- meetdoel;
- het aantal, de diepte en de locatie van de monitoringspeilbuizen;
De locaties van deze peilputten zijn zodanig, dat monitoringspeilbuizen een indicatie verschaffen van de grondwaterstand in het invloedsgebied;
- de wijze van monitoring van (grond)waterstand en frequentie van meten;
- eventuele actiewaarden en te treffen maatregelen, indien aanvullende maatregelen nodig zijn om de gevolgen van de zandwinning teniet te doen;
- de vorm van rapportage van de meetgegevens en frequentie, waarop gerapporteerd wordt aan betrokken partijen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is ingegaan op het ontwerp van het meetnet ten aanzien van grondwater en oppervlaktewater. De belangrijkste inrichting bij inrichting is beschreven in hoofdstuk 3, waarna in hoofdstuk 4 een samenvatting is weergegeven.

2 Monitoringsplan

2.1 Algemeen

Grondwaterstanden zijn de resultanten van neerslag, verdamping, stijghoogten in watervoevende pakketten, onttrekkingen, oppervlaktewaterpeilen (polderpeilen en waterstand in de rivieren). Om de effecten van (de ontwikkeling van) Havikerwaard-Zuid te kunnen bepalen, dienen deze aspecten gemonitord te worden.

Neerslag- en verdampingsgegevens worden door de KNMI in een groot aantal meteostations al geregistreerd waardoor geen aanvullende monitoring noodzakelijk is. Er bevinden zich geen onttrekkingen in het invloedsgebied. Ook reikt de invloedstraal van de drinkwaterwinning Erlecom niet tot het plangebied. Mocht toch sprake zijn van beïnvloeding door de drinkwaterwinning zijn de onttrekkingsgegevens opvraagbaar bij Vitens. De waterstand in de Rijn wordt gemonitord door Rijkswaterstaat ter plaatse van de IJsselkop in Arnhem en Doesburg.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het monitoringsplan. Dit monitoringsplan richt zich op grondwater en oppervlaktewater om zo eventuele relaties en effecten te kunnen afleiden.

2.2 Meetdoel

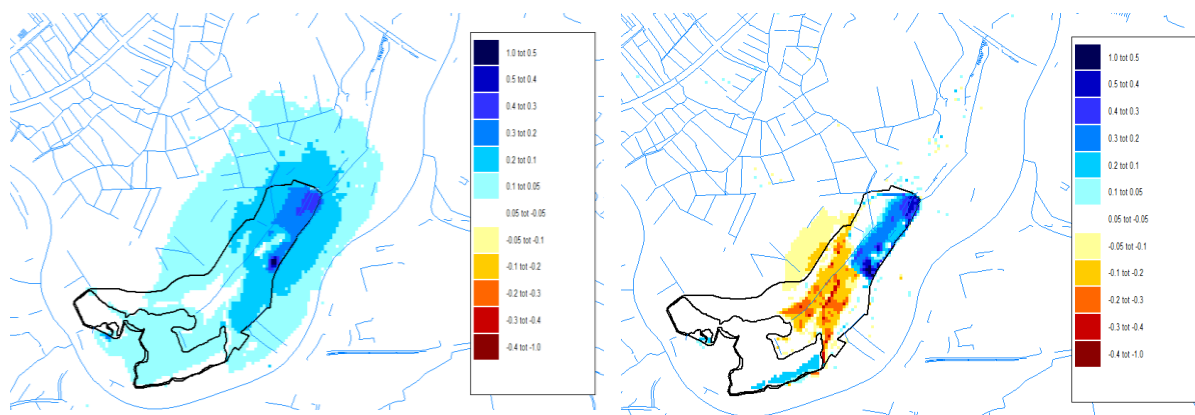
Het meetdoel van het monitoringsmeetnet Havikerwaard is het bepalen van eventuele veranderingen in het grondwaterregime (wijziging GLG, gemiddelde waarden en GHG) als gevolg van de ontwikkeling van Havikerwaard-Zuid die mogelijk leiden tot schade aan derden.

2.3 Locaties

2.3.1 *Locaties monitoring Havikerwaard*

De locaties van de monitoringpeilbuizen zijn dusdanig bepaald dat zij binnen het verwachte invloedsgebied van de zandwinplas vallen. Het freatische invloedsgebied is berekend met het grondwatermodel AMIGO en is weergegeven in figuur 2.1.

Gekozen is om hier de freatische veranderingen te tonen aangezien eventuele landbouwschade optreedt als gevolg van veranderingen in de grondwaterstand (freatisch).



Figuur 2.1: Verschil freatische grondwaterstand (in meters) ten opzichte van huidige situatie bij laagwater (links) en hoogwater (rechts)

Naast het invloedsgebied is gekeken naar de afzonderlijke landbouwpercelen om zo ruimtelijk een goed beeld te krijgen van de grondwaterstand(verandering). Daarnaast is een referentie-peilbuis opgenomen om te verifiëren of eventuele veranderingen het gevolg zijn van de ontwikkeling van Havikerwaard of externe factoren. Er zijn totaal **zes monitoringspeilbuizen** voorzien. De locaties van de monitoringpeilbuizen zijn in bijlage 1 weergegeven.

De dikte van de deklaag rondom de zandwinplas Havikerwaard-Zuid is relatief dun (tot circa 1,0 m –mv à 1,5 m –mv). Hierdoor is het niet effectief/mogelijk om peilbuizen in de deklaag te plaatsen. Alleen in de noordoostelijke kant is lokaal een dikkere deklaag aanwezig. Hier is het naar verwachting twee peilfilters te plaatsen (één in de deklaag en één in het watervoerend pakket).

Uit peilbuismetingen in peilbuis B40E1350 blijkt dat de stijghoogte kan dalen tot NAP +6,0 m (maaielddoogte bedraagt circa NAP +9,05 m). De monitoringspeilbuizen zullen daarom tot een diepte van circa 5 m –mv geplaatst worden met een filterlengte van 1 m (4 tot 5 m –mv), zodat de peilfilters niet droogvallen tijdens lage grondwaterstanden. De peilbuizen worden afgewerkt met een metalen beschermkoker tegen vandalisme en beschadiging. De peilbuizen worden ingemeten conform het Rijksdriehoekstelsel en ten opzichte van NAP.

Het oppervlaktewaterpeil in de zandwinplas en in de IJssel zal worden gemonitord door een **tweetal oppervlaktewatermeetpunten**. De locaties van de monitoringspunten is in bijlage 1 weergegeven.

2.3.2 Locaties monitoring Landgoed Bingerden

In de MER is aangegeven dat een monitoringplan als extra controle opgesteld moet worden, hoewel geen negatieve effecten berekend zijn. Gelet op de onzekerheden in het model en de geuite zorgen voor de kwel-/infiltratiesituatie bij Landgoed Bingerden, worden **drie peilbuizen** op het landgoed geplaatst.

Op basis van REGISII v2.1 is de bodemopbouw ter plaatse van het landgoed als volgt:

Tabel 2.1: Bodemschematisatie ter plaatse van Landgoed Bingerden (bron: REGIS II v2.1)

Diepte (m –mv)	textuur	Formatie
0 tot 1,0 – 3,5	klei/veen	Holoceen
1,0 – 3,5 tot 13	grof zand	Kreftenheye
13 tot 16	klei	Kreftenheye, laagpakket van Zutphen
16 tot 26	matig grof tot grof zand	Kreftenheye/ Drente
Dieper dan 26	matig grof tot grof zand/klei	Gestuwd

De peilbuizen krijgen een filterstelling van 3 tot 4 m –mv, van 9 tot 10 m –mv en van 22 tot 23 m –mv. Door op verschillende afstanden van de IJssel en op verschillende diepte te monitoren, wordt beter inzicht verkregen in het verloop van de kweldruk onder het landgoed. De voorgestelde locaties zijn weergegeven in bijlage 1.

Daarnaast zal **één oppervlaktewatermeetpunt** in de gracht worden geplaatst, waardoor meer inzicht verkregen wordt in de kwelfluxen en berekening van de dikte van een eventuele kleilaag in de watergang om opbarsten te voorkomen.

Op het Landgoed Bingerden zouden een twaalfstal peilbuizen aanwezig zijn, waarin gedurende een lange periode de grondwaterstand geregistreerd is. De locaties en diepte van deze peilbuizen is op dit moment nog niet bekend. Een verdere optimalisatie van het monitoringsplan is misschien nog mogelijk. Vooralsnog wordt uitgegaan van bovenstaande locaties en aantallen.

2.4 Wijze van monitoren en monitoringsfrequentie

De monitoring van de (grond)waterstanden zullen worden uitgevoerd door middel van dataloggers. Bij het plaatsen van de dataloggers worden de kenmerken van de peilbuis en datalogger geregistreerd. De dataloggers worden dusdanig ingesteld dat ze de (grond)waterstand ieder uur registreren.

Alle gegevens met betrekking tot de monitoringspeilbuizen en dataloggers worden in een ‘monitoringsboek’ vastgelegd (zie ook hoofdstuk 3).

De dataloggers worden als volgt uitgelezen:

- voorafgaand aan de uitvoering worden de dataloggers uitgelezen. Deze informatie en de beschikbare meetgegevens van de drie bestaande peilbuizen worden gebruikt om de ‘nulsituatie’ vast te stellen;
- in de aanlegfase (realisatie) worden de (grond)waterstanden in de peilbuizen geregistreerd door de dataloggers en worden de dataloggers per jaar viermaal uitgelezen (eenmaal per drie maanden). Bij de uitlezing wordt de grondwaterstand handmatig gepeild en geregistreerd om de tijd-stijghoogtelijnen te valideren. De stijghoogten en waterpeilen worden in grafiekvorm na iedere uitlezing naar het bevoegd gezag verzonden (tijd-stijghoogtelijnen en tijd-waterpeillijnen ten opzichte van NAP);
- na realisatie van Havikerwaard-Zuid worden de dataloggers gedurende vijf jaar tweemaal per jaar uitgelezen (eenmaal per zes maanden). De waterdrukken, geregistreerd door de loggerdata, worden vertaald naar stijghoogten. De stijghoogten en waterpeilen worden in grafiekvorm na iedere uitlezing naar het bevoegd gezag verzonden.

2.5 Actiewaarden en te nemen maatregelen

De stijghoogte in het watervoerend pakket wordt vooral bepaald door het peil in de IJssel. Omdat K3Delta hierop geen invloed heeft en eventuele (negatieve) effecten pas na enkele malen meten zichtbaar kan worden, zijn er geen actiewaarden vastgesteld in absolute zin.

De actiewaarde is daarom als volgt gedefinieerd: blijvende veranderingen in het grondwaterregime (wijziging GLG, gemiddelde waarden en GHG) die het gevolg zijn van de ontwikkeling van Havikerwaard-Zuid en die leiden tot schade aan derden. Deze schade kan zijn, schade aangewassen, gebouwen (zettingsschade), archeologische objecten etc.).

Eventuele maatregelen dienen gericht te zijn om negatieve effecten van de ontwikkeling van de zandwinplas op de omgeving te mitigeren.

2.6 Rapportage

De gemeten stijghoogten en oppervlaktewaterpeilen worden na iedere uitlezing binnen twee weken na uitlezen naar het bevoegd gezag verzonden in grafiekvorm.

Jaarlijks zal een rapportage opgesteld worden met de bevindingen door middel van een tijdreeksanalyse. De jaarlijkse evaluatie zal ingaan op eventuele wijzigingen in het grondwaterregime in relatie met de natuurlijke invloeden van bijvoorbeeld neerslag, verdamping en het waterpeil in de IJssel.

De volgende rapportages zullen worden opgesteld:

Tabel 2.2: *op te stellen rapportages*

Onderdeel	Rapportage moment
Monitoringsboek	Na plaatsen peilbuizen en installatie dataloggers
Nulsituatie	Eenmaal voor aanvang ontzandingwerkzaamheden
Tijd-stijghoogtelijnen en tijd-waterpeillijnen	viermaal per jaar voorafgaand en tijdens realisatie / tweemaal per jaar na realisatie tot vijf jaar na realisatie
Evaluatie	Jaarlijks (vóór 1 maart van het volgend jaar) tot vijf jaar na realisatie zandwinplas Havikerwaard-Zuid

3 Inrichting meetnet

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is ingegaan op de inrichting van het meetnet en aandachtspunten tijdens inrichting (veldwerkzaamheden). De gegevens van de monitoringspeilbuizen dienen bij voorkeur vastgelegd te worden in een monitoringsboek.

3.2 Detailontwerp

Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een detailontwerp gemaakt te worden om de locaties vast te leggen. Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden:

- afstand peilbuis rivier of kanaal tenminste 40 m;
- afstand peilbuis waterlopen en beken 20 m;
- afstand peilbuis watervoerende perceelssloot 8 m;
- peilbuis mag niet beïnvloed worden door afstromend oppervlaktewater;
- peilbuis mag niet in een kuil geplaatst worden;
- peilbuis mag niet in de buurt van grote bomen geplaatst worden.

3.3 Monitoringsboek

Na het plaatsen van de peilbuizen zal een monitoringsboek worden opgesteld met daarin de volgende aspecten:

- datum plaatsen monitoringspeilbuis;
- de coördinaten van de monitoringspeilbuizen volgens het Rijksdriehoekstelsel (X- en Y-coördinaten);
- de hoogte van het maaiveld en bovenkant monitoringspeilbuis ten opzichte van NAP;
- filterstelling (diepte bovenkant- en onderkant filter) in m ten opzichte van NAP en maaiveld;
- de diameter van het filter;
- het materiaal van het filter;
- datum inhangen, type en serienummer, inhangdiepte (kabellengte) en ingestelde meet frequentie van datalogger;
- de afwerking van de monitoringspeilbuis;
- boorstaat of boorbeschrijving van de monitoringspeilbuis;
- detailschets of foto van de monitoringspeilbuis en de directe omgeving met de bijbehorende maten.

Het monitoringsboek zal worden overhandigd aan het bevoegd gezag.

4 Samenvatting

In tabel 4.1 is het monitoringsplan samengevat.

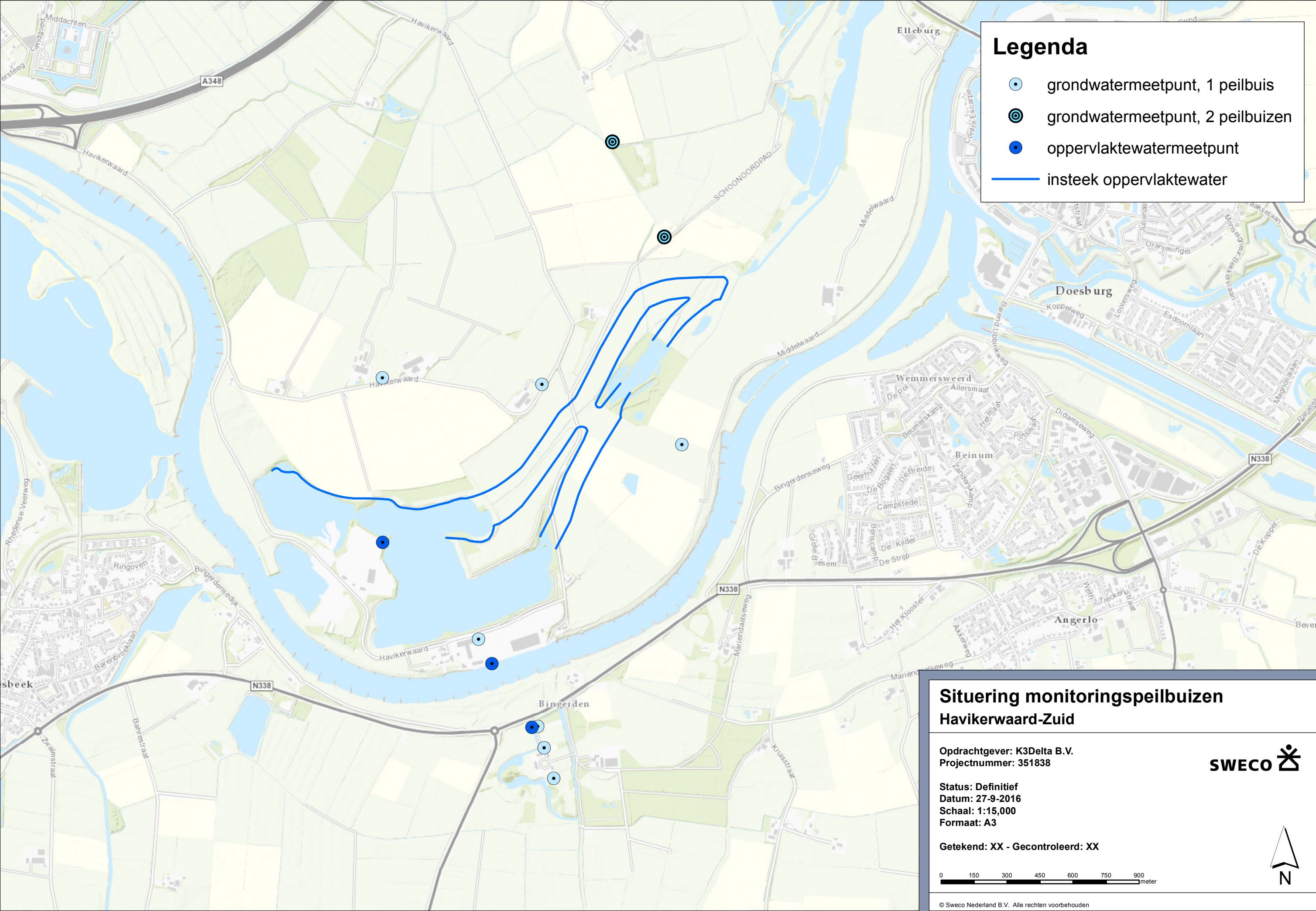
Tabel 4.1: **Werkzaamheden**

Fase	Grondwater
Voorafgaand aan realisatie	• Plaatsen en inmeten 8 peilbuizen (5 aan zijde Havikerwaard en 3 op Landgoed Bingerden) Plaatsen dataloggers en opstellen monitoringsboek; • Plaatsen en inmeten drie oppervlaktewatermeetpunten; • voor aanvang realisatie van de zandwinplas uitlezen dataloggers en vastleggen nulsituatie;
Tijdens realisatie	• eenmaal per drie maanden uitlezen dataloggers en aanleveren tijd-stijghoogtelijnen ten opzichte van NAP; • jaarlijks opstellen van een evaluatie van de gemeten (grond)waterstanden en effecten, rekening houdend met natuurlijke invloeden van bijvoorbeeld neerslag, verdamping en het waterpeil in de IJssel.
Na realisatie	• eenmaal per drie maanden uitlezen dataloggers en aanleveren tijd-stijghoogtelijnen ten opzichte van NAP; • Opstellen evaluatierapport, jaarlijks gedurende vijf jaar na realisatie zandwinplas Havikerwaard-Zuid

Bij de jaarlijkse evaluatie worden de meteorologische invloeden (neerslag, verdamping en oppervlaktewaterpeil IJssel) meegenomen in een tijdreeksanalyse.

Bijlage 1

Situering monitoringspunten



Legenda

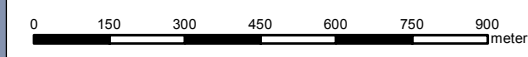
- grondwatermeetpunt, 1 peilbuis
- grondwatermeetpunt, 2 peilbuizen
- oppervlaktewatermeetpunt
- insteek oppervlaktewater

Situering monitoringspeilbuizen Havikerwaard-Zuid

Opdrachtgever: K3Delta B.V.
Projectnummer: 351838

Status: Definitief
Datum: 27-9-2016
Schaal: 1:15,000
Formaat: A3

Getekend: XX - Gecontroleerd: XX



Bijlage 2

Voorbeeld monitoringsboek

Peilbuislocatie / NITG-TNO kenmerk Grondwatermeetnet lokatie	B40C3180 Dijkteruglegging Lent		
DINO Nummer	B40C3180_1	B40C3180_2	B40C3180_3
Peilbuis nummer	4C1-1	4C1-2	4C-3
X coördinaat (m)	188034.077	188034.134	188039.491
Y coördinaat (m)	430406.801	430406.854	430410.952
Datum plaatsing	27-03-09	27-03-09	10-03-09
Diepte boring (m – m-v)	2.10	31.00	17.20
Filterlengte (m)	1.00	1.00	1.00
Filterstelling (m -mv)	1.1 - 2.1	30 - 31	16.2 - 17.2
Bovenkant peilbuis (m +NAP)	10.15	10.19	10.13
Afwerking	straatpot	straatpot	straatpot
Maaiveldhoogte (m +NAP)	10.37	10.37	10.43
Druksensoren			
Type druksensor	Diver Di501	Diver Di501	Diver Di501
Nummer druksensor	F0399	M3221	F0415
Datum plaatsing Diver	06-04-09	06-04-09	06-04-09
Frequentie	24 x per dag	24 x per dag	24 x per dag
Diver diepte (m- bovenkant peilbuis)	1.70	6.82	7.00
Grondwaterstand (m- bovenkant peilbuis)	1.63	1.72	1.59
Historie	F0399 opnieuw geprogrammeerd 10-12-2012		
	B40C3180_1		
	B40C3180_2	F0491 vervangen door M3221 (10-1-13)	
Bijzonderheden	In trottoir naast kinderboerderij. Meetpunt bestaat uit meerder punten op 7 meter van elkaar. Alle uitlezen, 3 filters worden gebruikt.		
Boorstaat	Zie onder		
Situatieschets / kaart	Zie bijlage		

