

ASR Verzekeringsmaatschappij
T.a.v. de heer Ing. H. Breviers
Postbus 2007
3500 GA Utrecht

Betreft: Aanvullend geohydrologisch onderzoek Landgoed De Utrecht bij peilbuis 3F2, aanpassen spreadsheet grondwatermonitoring en bemonstering oppervlaktewater Duivelrijtseloop.

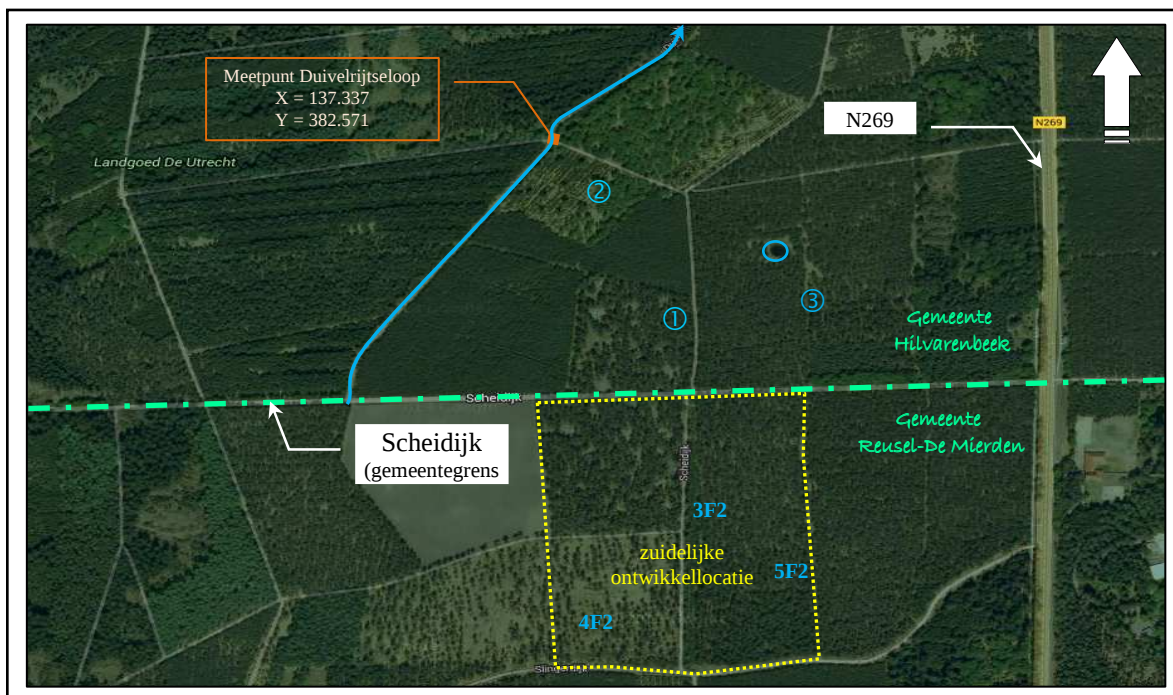
Best, 23 juni 2015

Geachte heer Breviers

Na afstemming met mevrouw J. Sengers (Landinzicht) heeft Landslide milieu-adviesbureau onderzoek uitgevoerd naar de variatie in bodemopbouw nabij de in 2014 geplaatste peilbuis 3F2, de monitoringsspreadsheet nader vormgegeven, het oppervlaktewater van de Duivelrijtseloop bemonsterd en de beschikbare grondwaterpeilen van de vijf bestaande peilbuizen (1, 2, 3, 3F2 en 4F2) geanalyseerd. De directe aanleiding daarvoor wordt gevormd door de incidenteel ondiepe grondwaterpeilen in peilbuis 3F2 en de wens om de samenstelling van het oppervlaktewater in de Duivelrijtseloop vast te leggen (nulsituatie onderzoek). Om de variatie in grondwaterpeilen in de zuidelijke ontwikkellocatie op Landgoed De Utrecht meer gedetailleerd in beeld te krijgen, is één extra peilbuis bijgeplaatst (5F2) en is aansluitend automatische peilopname apparatuur geplaatst in peilbuis 3F2 en 5F2.

Bijgaand treft u het verslag van de op donderdag 14 mei en vrijdag 12 juni uitgevoerde veldwerkzaamheden en de daaraan verbonden conclusies en aanbevelingen.

Figuur 1 Situering monitoringspeilbuizen (1, 2, 3, 3F2 en 4F2) en Duivelrijtseloop (Landgoed De Utrecht).



Samenvatting

Na herstel en accentuering van het historische afwateringspatroon (zie figuur 3) wordt verwacht, dat het zuidelijke deel van de zuidelijke ontwikkellocatie zonder ophoging van het maaiveld voor natuurbegraven geschikt is. Ter plaatse van het gebied rondom peilbuis 3F2 (middendeel) en het noordelijke deel van de zuidelijke ontwikkellocatie (zie bijlage D) is enige mate van ophogen noodzakelijk. Deze ophoging wordt thans geschat op maximaal 50 centimeter. Aan de hand van metingen afkomstig uit het geïnstalleerde hydrologische monitoringsmeetnet kan de (variatie in) ophoging nader en definitief uitgewerkt worden.

1. Aanleiding en doelstelling

De gemeten (ondiepe) grondwaterpeilen in peilbuis 3F2 vormen de directe aanleiding voor het uitgevoerde aanvullende geohydrologisch onderzoek. In deze peilbuis werden in de periode medio januari - medio mei 2015 (week 3 tot en met week 19) relatief ondiepe grondwaterpeilen gemeten. Gedurende deze periode varieerde de gemeten ontwateringsdiepte van 0,81 tot 1,19 meter minus maaiveld (m-mv). Voor natuurbegraven is een minimale ontwateringsdiepte van 1,35 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) vereist¹. Gedurende bovenstaande periode werd hieraan niet voldaan.

Het doel van het op 14 mei en 12 juni uitgevoerde veldonderzoek was, om ter plaatse te kijken of zich veranderingen in de omgeving hebben voorgedaan, die tot ondiepe(re) grondwaterstanden hebben kunnen leiden. In aanvulling hierop zijn 5 boringen en 1 extra peilbuis (5F2) in de directe omgeving van peilbuis 3F2 geplaatst om de bodemopbouw en variatie in grondwaterpeilen nader in kaart te brengen. Tevens is automatische meetapparatuur geplaatst in peilbuis 3F2 en 5F2 en is de historische afwateringsstructuur van de zuidelijke ontwikkellocatie in kaart gebracht.

2. Uitvoering (veld)werkzaamheden

Het totaal aan uitgevoerde (veld)werkzaamheden op donderdag 14 mei bestond uit:

- het peilen van de grondwaterstand in alle bestaande peilbuizen;
- een terreininventarisatie in de directe omgeving van peilbuis 3F2;
- het plaatsen van 5 boringen (variatie in bodemopbouw en grondwaterpeilen) nabij peilbuis 3F2;
- het bijplaatsen van 1 peilbuis (5F2);
- inventariseren van het historische afwateringspatroon met behulp van GPS;
- het bemonsteren van het oppervlaktewater in de Duivelrijtseloop² en
- aanpassen en actualiseren van de spreadsheet grondwaterpeilen.

De bevindingen van deze werkzaamheden worden in paragraaf 3 beschreven.

3. Bevindingen

Met uitzondering van de monsternamen op dinsdag 19 mei zijn alle (veld)werkzaamheden uitgevoerd op donderdag 14 mei en vrijdag 12 juni 2015.

3.1 PEILEN GRONDWATERSTAND IN ALLE PEILBUIZEN

Van de 6 peilbuizen is het grondwaterpeil gemeten ten opzichte van de bovenkant van de peilbuis. In tabel 1 zijn de meetresultaten weergegeven. De metingen zijn tevens verwerkt in de spreadsheet grondwaterpeilen. In die sheet is tevens de NAP-hoogte van het grondwaterpeil op 14 mei 2015 en op 12 juni (en alle voorgaande metingen) weergegeven.

¹ Volgens opgave opdrachtgever en verwerkt in het eindrapport van Landslide milieu-adviesbureau d.d. 20-5-2014.

² Monsternamen door Aquon Instituut voor wateronderzoek en advies op 19 mei 2015.

De situering van deze meetpunten is weergegeven in figuur 1 op pagina 1. Op grond van de NAP-hoogtes stroomt het grondwater overwegend in noord tot noordwestelijke richting naar de Duivelrijtseloop. Deze watrgang vormt voor het ondiepe grondwatersysteem de drainagebasis. Het grondwaterpeil ter plaatse van peilbuis 3F2 is op 20 juni 2015 (weer) gezakt tot 1,80 meter minus maaiveld (m-mv).

Tabel 1 Grondwaterpeilen in monitoringspeilbuizen (1, 2, 3, 3F2, 4F2 en 5F2).

Meetpunt	Peilbuisdiepte [m-mv]	Grondwaterpeil [m-mv (m +NAP)] 14 mei 2015	Grondwaterpeil [m-mv (m +NAP)] 12 juni 2015	Grondwaterpeil [m-mv (m +NAP)] 20 juni 2015	Opmerkingen
1	2,99	1,84 (24,33 m +NAP)	2,07 (24,10 m +NAP)	2,14 (24,03 m +NAP)	
2	2,98	0,97 (23,76 m +NAP)	1,20 (23,53 m +NAP)	1,28 (23,45 m +NAP)	nat gebied nabij Duivelrijtseloop
3	3,67	2,35 (24,17 m +NAP)	2,60 (23,92 m +NAP)	2,68 (23,84 m +NAP)	
3F2	2,98	1,45 (24,59 m +NAP)	1,71 (24,33 m +NAP)	1,80 (24,24 m +NAP)	incidenteel ondiepe peilen 5 aanvullende boringen geplaatst
4F2	3,90	2,15 (24,73 m +NAP)	2,40 (24,48 m +NAP)	2,49 (24,39 m +NAP)	
5F2	4,03	-	1,81 (24,22 m +NAP)	1,88 (24,15 m +NAP)	plaatsing op 12 juni 2015

3.2 AANVULLENDE TERREININVENTARISATIE ZUIDELIJKE ONTWIKKELLOCATIE

Ter plaatse van peilbuis 3F2 en de directe omgeving daarvan is aan de hand van een “omgevingsscan” en aanvullend veldwerk gekeken naar mogelijke verklaringen voor het incidenteel sterk stijgen van het grondwaterpeil, waarbij ondiepe peilen gemeten worden tot 0,81 m-mv.

Daarbij is gekeken naar:

- het ter plaatse deels verwijderde of uitgedunde bos;
- peilbuis 3F2 en of deze beschadigd is;
- mogelijke veranderingen in maaiveldhoogte;
- de aanwezigheid van infiltratievoorzieningen;
- restanten van het historische afwateringspatroon;
- het aanleggen of dempen van geulen en greppels en
- het plaatsen of verwijderen van een grondwateronttrekking.

3.3 VIJF EXTRA BORINGEN NABIJ PEILBUIS 3F2 EN BIJPLAATSEN PEILBUIS 5F2

In de omgeving van peilbuis 3F2 zijn vijf boringen verricht tot een einddiepte van maximaal 3,10 m-mv. Van deze boringen is de bodemopbouw nauwkeurig bestudeerd en vergeleken met die van peilbuis 3F2 (geplaatst op maandag 5 mei 2014). Daarbij is telkens het actuele grondwaterpeil in het open boorgat gemeten. Na het uitvoeren van de 5 boringen is peilbuis 5F2 bijgeplaatst (einddiepte 4,03 m-mv).

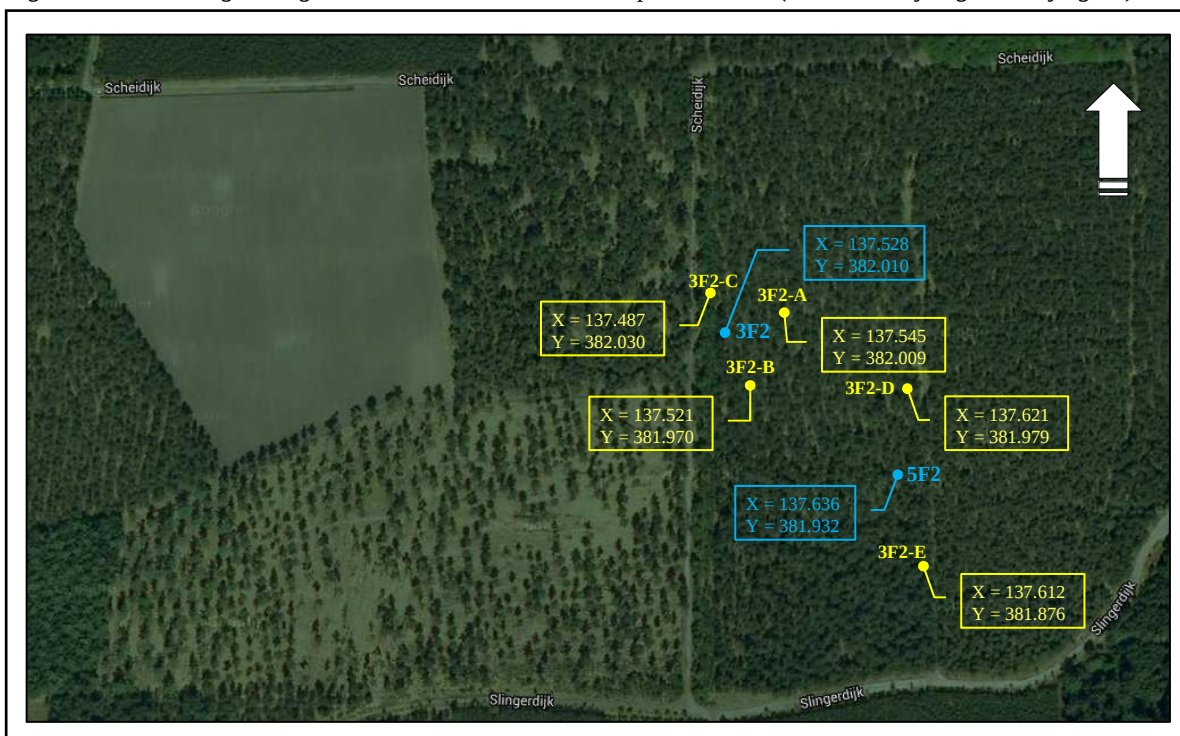
Uit de vijf extra boringen (3F2-A t/m 3F2-E) blijkt, dat de bodemopbouw en het grondwaterpeil ter plaatse van peilbuis 3F2 sterk variëren. De goed doorlatende grindlaag die in boring 3F2 werd opgeboord, komt in boring 3F2-A, 3F2-C, 3F2-D en 3F2-E niet meer voor. In boring 3F2-A is op een diepte van 1,10 tot 1,50 m-mv een compacte leemhoudende zandlaag opgeboord. De bovenliggende laag (0,70 tot 1,50 m-mv) kenmerkt zich door een sterke verkleuring met roestvlekken. Een lemige zandlaag is ook in boring 3F2-B opgeboord (1,00 tot 1,70 m-mv). Deze laag kenmerkt zich eveneens door een sterke verkleuring met roestvlekken. Ook in boring 3F2-D en 3F2-E werd (sterk) leemhoudend zand en leem aangetroffen vanaf een diepte van 1,75 m-mv.

Boring 3F2-C (diepte 0,90 tot 1,20 m-mv) kent, net als boring 3F2-A (diepte 1,10 tot 1,50 m-mv) en 3F2-D (diepte 0,50 tot 0,70 m-mv) een compacte laag. Opvallend is dat in boring 3F2-C het grondwaterpeil in het open boorgat op 2,0 m-mv is aangetroffen. Het grondwaterpeil in het boorgat van boring 3F2-A, 3F2-B, 3F2-D bedraagt respectievelijk 1,55, 1,45 en 1,50 m-mv en sluit aan bij het grondwaterpeil in de in 2014 geplaatste peilbuis 3F2.

Op grond van de uitgevoerde “omgevingsscan”, het aanvullende booronderzoek en het bijplaatsen van peilbuis 5F2 wordt de verklaring voor de incidenteel sterke stijging van het grondwaterpeil in peilbuis 3F2 en de directe omgeving daarvan, verklaard door een combinatie van een sterk wisselende bodemopbouw (waarbij leemhoudende zandlagen tijdelijk infiltrerend hemelwater kunnen tegenhouden) in combinatie met achterstallig onderhoud van de aanwezige en dichtgegroeide historische afwateringsstructuur, die het overtollige (grond)water zou moeten afvoeren. De monitoringsdata bevestigen het beeld, dat de grondwaterpeilen in droge perioden (ruimschoots) voldoende laag zijn voor natuurbegraven, maar snel kunnen stijgen. De meest recente metingen ter plaatse van peilbuis 3F2 duiden op een grondwaterpeil van circa 1,80 m-mv. Na aanhoudende neerslag stijgt het grondwaterpeil echter snel tot minder dan 1,35 m-mv, omdat de slechter doorlatende bodemlagen onvoldoende kunnen ontwateren via de bestaande, maar niet onderhouden, historische afwateringsstructuur.

De situering van de vijf aanvullende boringen en één extra peilbuis (5F2) rondom peilbuis 3F2 is weergegeven in figuur 2. De boorbeschrijvingen en foto's van alle boorprofielen zijn opgenomen in bijlage A.

Figuur 2 Situering boringen 3F2-A tot en met 3F2-E en peilbuis 5F2 (boorbeschrijvingen in bijlage A).



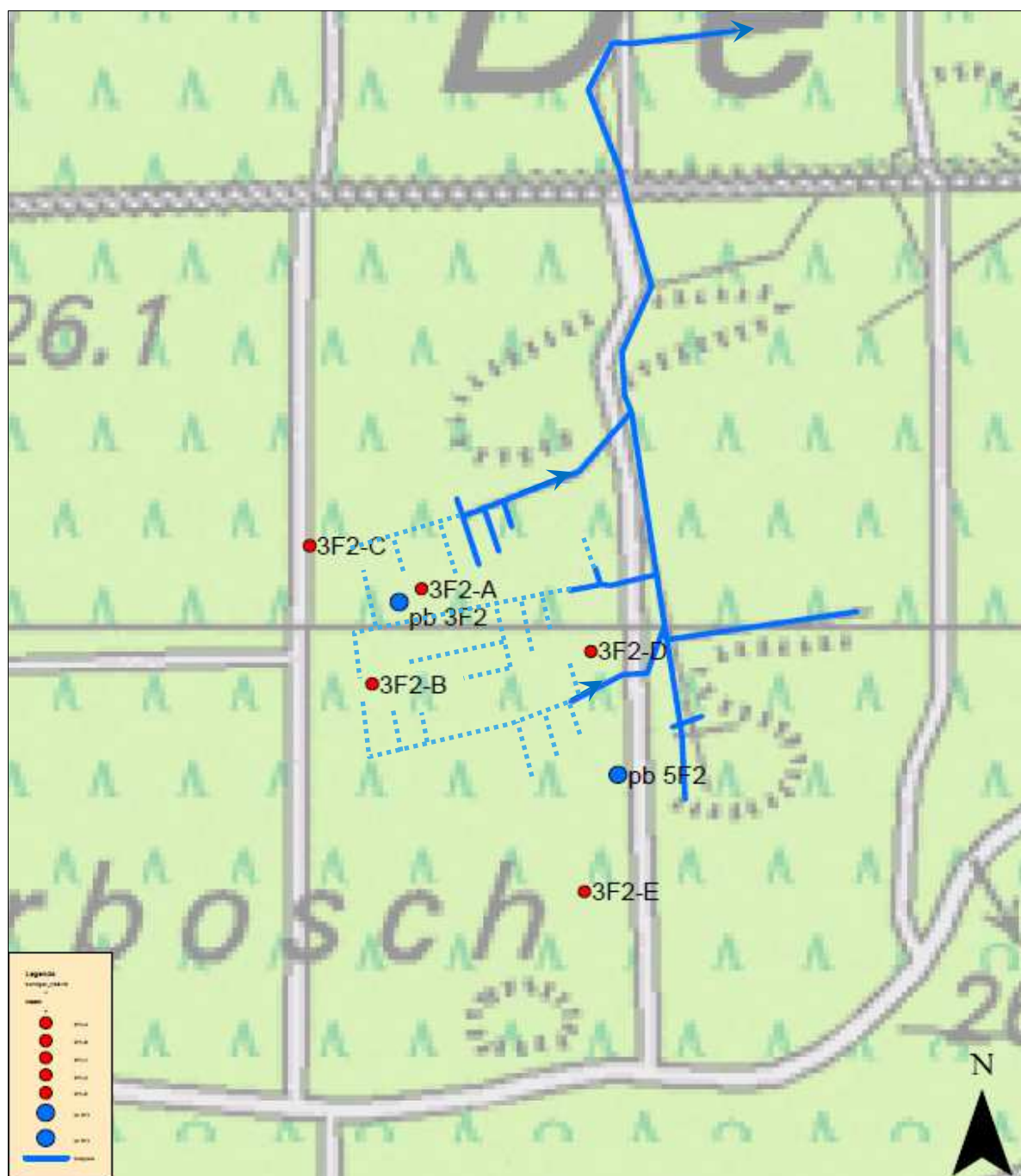
3.4 HISTORISCHE AFWATERINGSSTRUCTUUR

Op vrijdag 12 juni 2015 is het historische afwateringspatroon met behulp van GPS-tracking in kaart gebracht. De afwatering bestaat uit deels nog diepe greppels, die plaatselijk overgroeid en verland zijn. Het greppelpatroon was ontegenzeggelijk bedoeld om overtollig (grond)water af te voeren; om zo te voorkomen dat na overvloedige neerslag plaatselijk natte gebieden in het bos konden ontstaan. Om de oorspronkelijke waterhuishoudkundige situatie te herstellen is het noodzakelijk om het historische afwateringspatroon te herstellen. Dat kan door het opschonen van de greppels tot een diepte van circa 1,50 meter en door de verbindingsduikers onder de zandpaden weer zandvrij te maken.

Het historische afwateringspatroon kan geaccentueerd worden door het oorspronkelijke patroon plaatselijk, rekening houdend met terrein specifieke eigenschappen zoals natuurlijke hoogtes en laagtes, uit te breiden. In figuur 3 is het oorspronkelijke en op te schonen afwateringspatroon weergegeven, evenals een schets tot verdere accentuering van dit patroon.

Het incidenteel afstromende en overtollige (grond)water wordt net als in de oorspronkelijke situatie vanuit de zuidelijke ontwikkellocatie in noordelijke richting afgevoerd, waar het onderweg kan infiltreren en afstromen naar een kleine bestaande vijverpartij.

Figuur 3 Overzicht historisch afwateringspatroon (donker blauw) en voorgestelde accentuering en aanvulling (licht blauw gestippeld) ter plaatse van de zuidelijke ontwikkellocatie.



3.5 BEMONSTERING DUIVELRIJTSELOOP

Op dinsdag 19 mei 2015 is door het gecertificeerde instituut voor wateronderzoek en advies Aquon een watermonster genomen. Het monsternamepunt is weergegeven in figuur 1. Het watermonster is geanalyseerd op diverse macro-parameters, nutriënten en zware metalen. Doel van de bemonstering is het vastleggen van de nulsituatie van relevante oppervlaktewaterparameters voorafgaand aan het in gebruik nemen van de natuurbegraafplaats. Desgewenst kunnen in de toekomstige situatie aanvullende watermonsters genomen worden en vergeleken worden met de nulsituatie. Er is sprake van nagenoeg pH-neutraal, nutriënten-arm oppervlaktewater met een lage geleidbaarheid.

Tabel 2 Samenvatting analyseparameters oppervlaktewater Duivelrijtseloop.

Macro-parameters

1. pH	6,7
2. Geleidbaarheid	360 μ S/cm
3. Temperatuur	9,1 °C

Nutriënten

4. N-Kjeldahl	2,6 mg/l
5. Chloride	21 mg/l
6. Nitriet	-
7. Nitraat	0,045
8. Fosfaat	-
9. Sulfaat	89 mg/l
10. Fosfor totaal	0,068 mg/l

Zware metalen

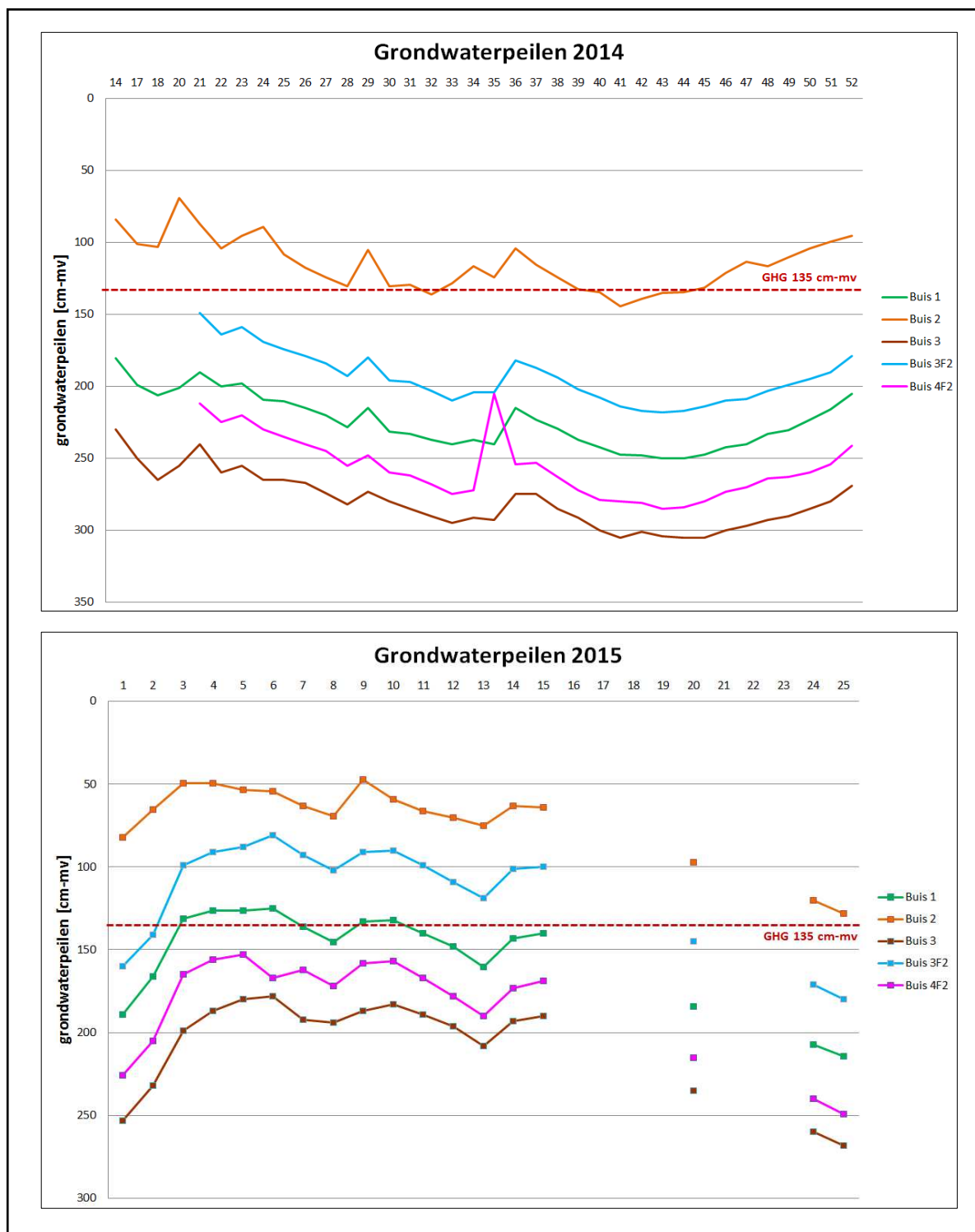
11. Natrium	13 mg/l
12. Magnesium	8,6 mg/l
13. Aluminium	1,3 mg/l
14. Kalium	3,7 mg/l
15. Calcium	17 mg/l
16. Chroom	0,0032 mg/l
17. Mangaan	0,24 mg/l
18. IJzer	52 mg/l
19. Nikkel	0,0082 mg/l
20. Koper	0,0019 mg/l
21. Zink	0,035 mg/l
22. Cadmium	0,00028 mg/l
23. Lood	0,0018 mg/l

3.6 AANPASSEN EN ACTUALISEREN SPREADSHEET GRONDWATERPEILEN

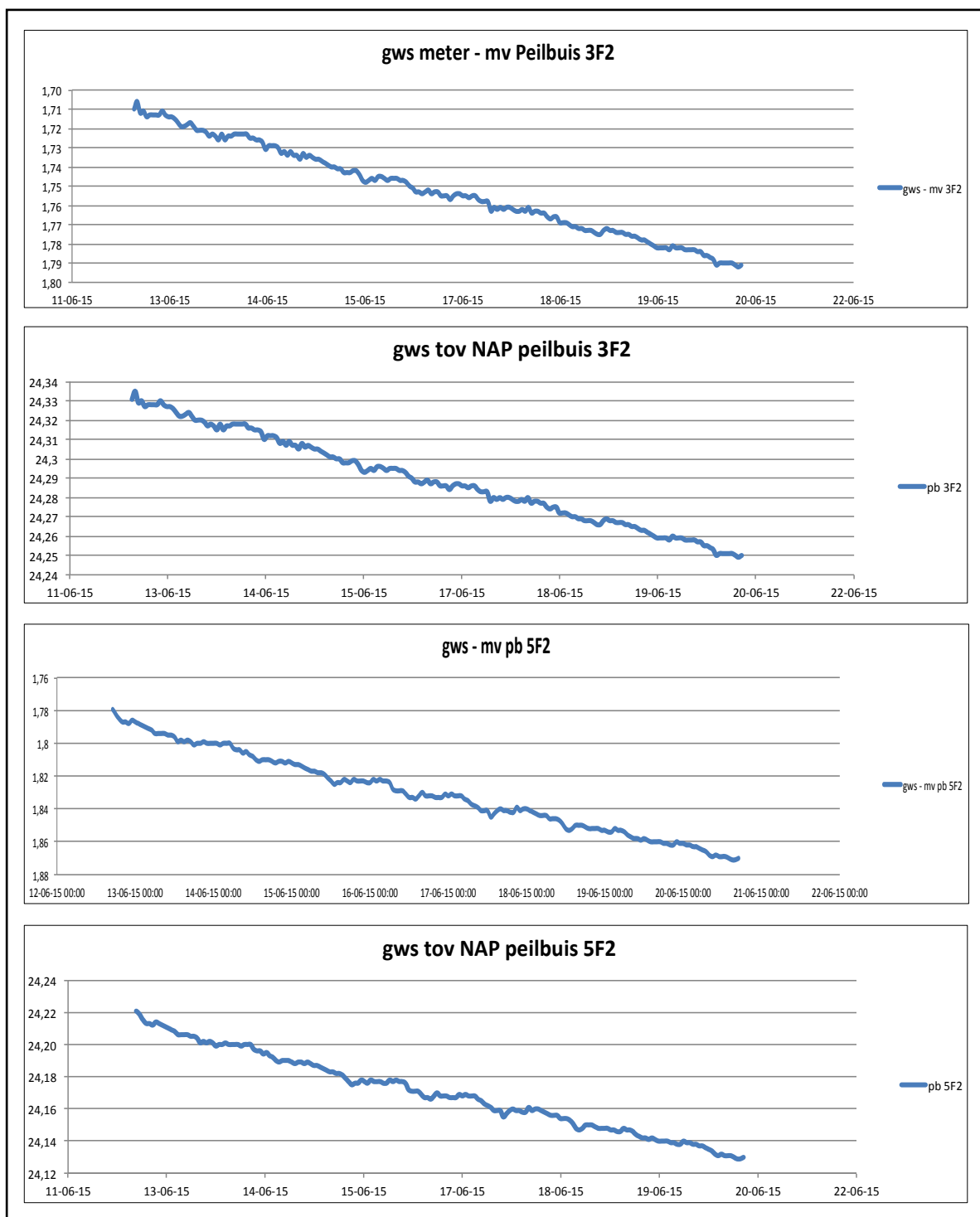
Op verzoek van de opdrachtgever heeft Landslide milieu-adviesbureau de spreadsheet voor het registreren van de grondwaterpeilen aangepast, zodat de peilen ook correct in NAP-hoogte worden weergegeven. Tevens zijn de peilronden van 14 mei 2015 (week 20), 12 juni (week 24) en 20 juni (week 25) toegevoegd en is een overzichtsgrafiek gemaakt van 2014 en de in 2015 beschikbare gegevens. De aangepaste en geactualiseerde excel-spreadsheet is toegevoegd als bijlage B en wordt de opdrachtgever separaat toegezonden.

De thans beschikbare meetreeksen voor alle 6 peilbuizen zijn opgenomen in figuur 4 (handmatige metingen in peilbuis 1, 2, 3, 3F2 en 4F2) en figuur 5 (automatische metingen in peilbuis 3F2 en 5F2).

Figuur 4 Stijghoogten van het grondwater in de peilbuizen 1, 2, 3, 3F2 en 4F2 (2014 - 2015).



Figuur 5 Automatisch geregistreerde grondwaterpeilen in peilbuis 3F2 en 5F2 (12 t/m 20 juni 2015).



4. Conclusies en aanbevelingen

Op grond van de “omgevingsscan”, het aanvullende booronderzoek en de bijgeplaatste peilbuis (5F2) wordt de verklaring voor de incidenteel sterke stijging van het grondwaterpeil in peilbuis 3F2 en de directe omgeving daarvan, verklaard door een combinatie van een sterk wisselende bodemopbouw waarbij leemhoudende zandlagen tijdelijk infiltrerend hemelwater kunnen tegenhouden en achterstallig onderhoud van de aanwezige (en dichtgegroeide) historische afwateringsstructuur, die het overtollige (grond)water afvoert. De metingen bevestigen het beeld, dat de grondwaterpeilen in droge periode (ruimschoots) voldoende laag zijn voor natuurbegraven. De meest recente metingen ter plaatse van peilbuis 3F2 duiden op een grondwaterpeil van circa 1,80 m-mv. Na aanhoudende neerslag stijgt het grondwaterpeil echter snel tot minder dan 1,35 m-mv, omdat de slechter doorlatende bodemlagen onvoldoende kunnen ontwateren via de bestaande, maar niet onderhouden, historische afwateringsstructuur.

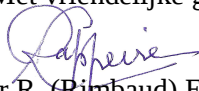
Om het historische afwateringspatroon te herstellen en optimaliseren wordt aanbevolen om de in kaart gebrachte greppels op te schonen tot de oorspronkelijke aanlegdiepte van circa 1,50 m-mv. Aansluitend wordt aanbevolen om dit patroon te versterken (accentueren) door bestaande structuren plaatselijk verder door te zetten overeenkomstig de in het veld waargenomen “lay-out”. In figuur 3 is daartoe een schetsontwerp opgenomen. Aansluitend wordt aanbevolen om de vrijgekomen grond uit het opschonen en versterken van het historische afwateringspatroon niet af te voeren, maar te gebruiken om ter plaatse het maaiveld op te hogen.

Op grond van bovenstaande bevindingen en aanvullend uitgevoerd (veld)onderzoek wordt thans geconcludeerd dat het zuidelijke deel van de zuidelijke ontwikkellocatie zonder ophoging van het maaiveld naar verwachting voor natuurbegraven geschikt is mits het historische afwateringspatroon in voldoende mate hersteld en versterkt wordt. Dit deel heeft een bruto oppervlakte van 2,0 tot 2,3 hectare. Ter plaatse van het gebied rondom peilbuis 3F2 (middendeel) en de feitelijke situering van de greppels dient het maaiveld met maximaal 50 centimeter opgehoogd worden, bijvoorbeeld met grond afkomstig uit de op te schonen greppels ter plaatse. Dit deelgebied heeft een bruto oppervlak van circa 1,2 ha. Het meest noordelijke deel van de zuidelijke ontwikkellocatie heeft een oppervlakte van 2,1 ha en is bij voldoende ophoging eveneens geschikt voor natuurbegraven. Aan de hand van metingen afkomstig uit het geïnstalleerde hydrologische monitoringsmeetnet kan de (variatie in) ophoging nader uitgewerkt worden. Bijlage D geeft een overzicht van de genoemde deelgebieden.

Tenslotte wordt aanbevolen om ook na herstel en versterking van het historische afwateringspatroon frequent te blijven monitoren, om zo de effecten op het grondwaterpeil ter plaatse van de zuidelijke ontwikkellocatie te blijven volgen. Vooruitlopend daarop zijn peilbuis 3F2 en 5F2 reeds voorzien van automatische peilregistratie-apparatuur (zie figuur 5) en wordt het grondwaterpeil vanaf 12 juni 2015 elk uur gemeten.

Mocht u naar aanleiding van deze briefrapportage en de daaraan verbonden conclusies of aanbevelingen nog vragen of opmerkingen hebben, dan kunt u altijd contact opnemen.

Met vriendelijke groeten,



Ir R. (Rimbaud) E. Lapperre
Landslide milieu-adviesbureau

Bijlagen:

- A Boorbeschrijvingen 3F2, 3F2-A, 3F2-B, 3F2-C, 3F2-D, 3F2-E en 5F2.
- B Spreadsheet grondwaterpeilen Landgoed De Utrecht t/m juni 2015
- C Analysecertificaat Aquon (R150522222, d.d. 22-5-2015)
- D Overzicht deelgebieden zuidelijke ontwikkellocatie

Bijlage A

Boorbeschrijvingen 3F2, 3F2-A, 3F2-B, 3F2-C, 3F2-D, 3F2-E en 5F2

Bijlage B

Spreadsheet grondwaterpeilen Landgoed De Utrecht t/m juni 2015

Bijlage C

Analysecertificaat Aquon (R150522222, d.d. 22-5-2015)

Bijlage D

Overzicht deelgebieden zuidelijke ontwikkellocatie

