Grondwatersituatie Drents-Friese Wold

Meetnet Verdroging

SWECO

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	Meetnet Verdroging Drents-Friese Wold
Projectnummer	51010995
Klant	Provincie Drenthe
Versie	D1
Datum	07-11-2023
Auteur	Ton van der Linden
Document referentie	NL23-648800269-63867

Gecontroleerd door	Sandra Schunselaar
Vrijgegeven door	Thomas Braaksma

Inhoudsopgave

1 Samenvatting 5

2 Inleiding 10
- 2.1 Aanleiding 10
- 2.2 Doel 10
- 2.3 Werkwijze 10
- 2.4 Leeswijzer 11

3 Actuele hydrologische en ecologische situatie 12
- 3.1 Inleiding 12
- 3.2 (Geo)hydrologische systeembeschrijving 12
  - 3.2.1 (Hoogte)ligging 12
  - 3.2.2 Geologische ontstaanswijze en menselijke invloed voor 2012 13
  - 3.2.3 Geomorfologie 17
  - 3.2.4 Oppervlaktewatersysteem 19
- 3.3 Actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR) 20
  - 3.3.1 Inleiding 20
  - 3.3.2 Beoordeling filterstelling 21
  - 3.3.3 Algemene beoordeling meetreeksen 24
  - 3.3.4 Methode AGOR-bepaling 25
  - 3.3.5 Tijdreeksmodellering voor bepalen AGOR 26
  - 3.3.6 AGOR vlakdekkend ondiepe peilbuizen 27
  - 3.3.7 AGOR vlakdekkend diepe peilbuizen 29
  - 3.3.8 AGOR aan de hand van de meetraaien 30
- 3.4 Actuele ecologische situatie 49
  - 3.4.1 Inleiding 49
  - 3.4.2 Grondwatergevoelige habitattypen 49
  - 3.4.3 Grondwatergevoelige vegetatietypen 50

4 Uitgevoerde maatregelen 2012 – 2022 54

5 Optimale grond- en oppervlakte-waterregime 55
- 5.1 Algemeen 55
- 5.2 Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime habitattypen 55
- 5.3 Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime vegetatietypen 56

6 Toets aan hydrologische randvoorwaarden 59
- 6.1 Werkwijze 59
- 6.2 Algemene toetsing peilbuizen 59
  - 6.2.1 GVG-situatie 59
  - 6.2.2 GLG-situatie 61
- 6.3 Toetsing op basis van de meetraaien 62

6.4 Effect uitgevoerde maatregelen 76

7 Uitbreiding Meetnet Verdroging 82

8 Conclusies 88
8.1 Actuele (eco-)hydrologische situatie 88
8.2 Toetsing aan hydrologische vereisten 89
8.3 Effect uitgevoerde maatregelen 90
8.4 Uitbreiding meetnet 90

9 Literatuur 91

Bijlage 1 –Oorspronkelijk Meetnet Verdroging
Bijlage 2 – Kaart met toponiemen
Bijlage 3 – Maaiveldhoogtekaart Drents-Friese Wold (AHN3)
Bijlage 4 – Keileemverbreding
Bijlage 5 – Veendiktekaart (Alterra 2014)
Bijlage 6 – Geomorfologische kaart
Bijlage 7 –Oppervlaktewater-systeem
Bijlage 8 – Kaarten filterstelling peilbuizen
Bijlage 9 – Beoordeling meetreeksen
Bijlage 10 – Toelichting methode tijdreeksanalyse
Bijlage 11 – Beoordeling Tijdreeksanalyse
Bijlage 12 – AGOR GVG en GLG
Bijlage 13 – Situering meetraaien
Bijlage 14 – AGOR dwarsprofielen
Bijlage 15 – Grondwatergevoelige habitattypen
Bijlage 16 – Uitgevoerde hydrologische maatregelen
Bijlage 17 – Kaarten toetsing GVG en GLG
Bijlage 18 – Toetsing GVG en GLG dwarsprofielen
Bijlage 19 – Trends grondwaterstanden en stijghoogten
Bijlage 20 – Ontwerp uitbreiding Meetnet Verdroging
Bijlage 21 – Overzichtstabel ontwerp Meetnet Verdroging

1 Samenvatting

Meetnet

Het oorspronkelijke Meetnet Verdroging (uit 2012) bestaat uit 27 peilbuizen en twee oppervlaktewatermeetpunten welke in beheer zijn van provincie Drenthe. Van de 27 peilbuizen zijn 19 peilbuizen uitgevoerd met één peilbuisfilter; 8 peilbuizen zijn uitgevoerd met twee peilbuisfilters. Het totaal aantal peilbuisfilters komt daarmee op 35.

Daarnaast zijn een groot aantal projectpeilbuizen van verschillende organisaties aanwezig in het gebied. Een selectie van deze buizen (in de omgeving van de beoogde meetraaien) is beoordeeld op geschiktheid om toe te voegen aan het Meetnet Verdroging. De organisaties en aantallen zijn als volgt:

Organisatie/project	Aantal peilbuizen/peilschalen	Aantal peilbuisfilters
Prolander, Life-meetnet	22/7	38
Prolander, Middenloop Vledder Aa	4	8
Staatsbosbeheer	4	4
Wetterskip Fryslân	3	3
Waterschap Drents-Overijsselse Delta	11	11

Voor zowel de buizen van het Meetnet Verdroging als de selectie met aanvullende buizen is beoordeeld of de filters zijn gesitueerd boven, in of onder veen of (kei)leem. Er zijn geen peilbuizen met filters in het veen. In gebieden waar veen voorkomt, wordt dus niet de freatische grondwaterstand in de wortelzone van de vegetatie gemeten maar alleen de stijghoogte onder het veen. Verder blijken er meerdere (kei)leem- met zandtussenlagen in het gebied aanwezig te zijn. Sommige filters onder de keileem staan daarmee niet in het grote watervoerende pakket, maar in deze zandtussenlaag. Twee filters zijn in een leemlaag geplaatst en daarom onbruikbaar. Verder was van een aantal peilbuizen geen boorstaat beschikbaar en kon de filterstelling niet worden gecontroleerd.

De meetreeksen (van zowel het Meetnet Verdroging als de peilbuizen nabij de beoogde meetraaien) zijn beoordeeld op het voorkomen van sprongen, uitbijters en droogval. Helaas bleken veel van de geselecteerde projectbuizen niet geschikt voor het bepalen van het actuele grond- en oppervlaktewater regime (AGOR). 44 van de 96 peilbuizen vallen af wegens te korte meetreeksen om een GxG mee te bepalen, maar ook omdat de meetreeksen zelf van onvoldoende kwaliteit waren.

Actuele (eco)hydrologische situatie

De basis voor het bepalen van de actuele (Eco)hydrologische situatie, zijn de GxG's (Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddelde laagste grondwaterstand GLG) die bepaald worden op basis van langjarige meetreeksen van minimaal 8 jaar. Het Meetnet Verdroging voor het Drents-Friese Wold is geplaatst in 2012. In 2018 zijn echter op grote schaal hydrologische maatregelen uitgevoerd. Daarmee is er een meetperiode van 'slechts' 6 jaar vóór de maatregelen beschikbaar.

De meetperiode na de uitvoering van de hydrologische maatregelen is van 2019 tot halverwege 2022, circa 3 jaar. Dit houdt in dat er geen ‘stabiele’ periode is geweest van 8 jaar om de GxG’s rechtstreeks uit de meetreeksen af te leiden. De actuele GxG’s (voor de periode na de maatregelen) zijn daarom indirect afgeleid, gebruikmakend van tijdreeksmodellen.

De resulterende GxG’s geven algemeen een beeld van natte omstandigheden in de winter, maar diep uitzakkende grondwaterstanden in de zomer (een beeld dat we op het Drents Plateau veel zien). De grondwaterstand in de GVG-situatie staat geregeld aan maaiveld, of er is zelfs sprake van inundaties. In de GLG-situatie zakt de grondwaterstand, ondanks de al uitgevoerde maatregelen nog steeds uit tot 1 m onder maaiveld of dieper.

De vennen de Grenspoel en de Ganzepoel zijn schijngrondwaterspiegels. De nabijgelegen peilbuizen hebben een filter onder de weerstandbiedende laag. Deze zijn dus niet representatief voor de freatische grondwaterstand in de wortelzone van vegetaties op de oever van het ven.

De peilbuis bij het Groote Veen is wel representatief voor de freatische grondwaterstand in de wortelzone: in de GVG-situatie is deze aan maaiveld. In de zomer zakt deze slechts 20 cm uit.

Het Drents Friese Wold is gesitueerd op de flank van het Drentsch plateau. Kenmerkend is de stagnatie van regenwater boven de ondiep voorkomende keileem, veen en gliede-/gyttja-lagen. Het gevolg is dat in het infiltratiegebied de volgende (schijn)grondwaterafhankelijke habitattypen voorkomen:

- zeer zwak gebufferd ven (Ganzepoel);
- zwak gebufferd ven (een groot deel van de vennen in het gebied);
- zuur ven (een groot deel van de vennen in het gebied);
- vochtige heide (onder andere Doldersummerveld, Wapserveld, verspreid over het hele N2000-gebied);
- heischraal grasland (Wapserveld);
- actief hoogveen (Doldersummerveld, Groote Veen, Koelingsveld);
- pioniersvegetatie (onder andere Doldersummerveld en Wasperveld, verspreid over het hele N2000-gebied).

Binnen het N2000-gebied Drents-Friese Wold zijn 25 vegetatiemeetpunten gesitueerd. In het gebied komen verschillende waardevolle vegetatietypen voor, zoals Zwarte zegge, Moerasstruisgras en Zompzegge en Moeraswolfsklauw en Snavelbies. Op verschillende locaties wordt echter een rompgemeenschap met Pitrus of Pijpestrootje aangetroffen, duidend op verdroging en/of verzuring.

Maatregelen

Binnen het Drents-Friese Wold zijn door de jaren heen maatregelen getroffen om de hydrologische situatie te verbeteren. Samen met de terreinbeheerders is geïnventariseerd welke maatregelen zijn uitgevoerd in de periode 2012 – 2022. De grootste is de herinrichting van Oude Willem (met het grotendeels dempen van de Tilgrup).

Deelgebied	Periode
Oude Willem	
Tilgrup gedempt	jul 2018 – okt 2018
Sloten gedempt	mrt 2018 – jul 2018
Slenk gegraven	mrt 2018 – sep 2018
Wapserveld	
Greppels en sloten gedempt	feb 2018 – mrt 2018
Doldersummerveld en Boschoord	
Plaggen	Jul 2019
Leggelderveld	
Plaggen en dempen	jun 2018 – jul 2018
Koelingsveld	
Boskap en plaggen	jul 2018 – nov 2018
De Nul	
Vrijzetten vennen en boskap	okt 2018 – mrt 2019
Vledder Aa	
Hermeandering bovenloop beek	2013 – 2015

Toetsing aan hydrologische voorwaarden

In deze rapportage heeft eerst een vlakdekkende toetsing plaatsgevonden ten aanzien van de optredende grondwaterstanden, uitgaande van de geselecteerde peilbuizen. Vervolgens is, mede aan de hand van de meetraaien, nader ingezoomd op de hydrologische situatie, in relatie tot de voorkomende grondwatergevoelige habitattypen en vegetatietypen per deelgebied.

In het algemeen kan worden gesteld dat veel peilbuizen buiten de grondwatergevoelige habitattypen zijn gesitueerd. Het aantal te toetsen locaties ten aanzien van de aanwezige habitattypen is daardoor beperkt. Wel zijn bij de meeste peilbuizen van het Meetnet Verdroging vegetatiemeetpunten aanwezig. Van de 25 vegetatiemeetpunten zijn 21 grondwatergevoelige vegetatietypen en konden daardoor worden getoetst op de hydrologische vereisten, maar deze dekken maar een beperkt deel van het N2000-gebied. De overige vier vegetatiemeetpunten waren droge typen en konden daardoor niet worden getoetst.

In de GVG-situatie zijn de grondwaterstanden (binnen de getoetste gebieden) in het algemeen hoog genoeg voor de beoogde habitattypen en vegetatietypen. Dit geldt voor het Doldersummerveld, inclusief de noordoostelijk gelegen vennen in de slenk, het Grootte Veen en het centrale deel van het Aekingerbroek. Alleen op de flanken van de slenk van het Aekingerbroek is het lokaal te droog voor de beoogde doeltypen Heischraal grasland en Vochtige heiden (vegetatiemeetpunten V039, V041 en V140). In de overige gebieden kon geen GVG worden bepaald op basis van de peilbuizen nabij habitattypen of vegetatiemeetpunten, waardoor hier geen toetsing kon worden uitgevoerd.

In tegenstelling tot de GVG geeft de toetsing van de GLG een minder gunstig beeld. In het hele Doldersummerveld, inclusief de noordoostelijk gelegen vennen in de slenk en het Aekingerbroek, zakken de grondwaterstanden in de GLG-situatie te diep weg voor de beoogde habitattypen en vegetatietypen. Dit geldt zowel voor de slenken waar de keileem ontbreekt, als in de hogere gebieden waar keileem aanwezig is. Voor het habitattype Vochtige heide waarvan de grondwaterstand mag uitzakken tot 1,7 m -mv, voldoen de grondwaterstanden wel, maar op het niveau van vegetatietypen wordt getoetst op het meer kritische type met Hoogveenbulten. Ook voor het habitattype Pioniersvegetatie met snavelbies is de GLG te laag. Alleen binnen het Groote Veen blijft de grondwaterstand in de droge periode van het jaar relatief stabiel. De GLG voldoet hier aan de hydrologische vereisten voor Actief hoogveen.

Trends en effecten van uitgevoerde maatregelen

Het effect van uitgevoerde maatregelen is bepaald door een vergelijking van de GVG en GLG van de tijdreeksmodellen van vóór en na de maatregelen (die verlengd zijn naar een identieke periode) te maken. Op basis van deze analyse zien we dat niet alleen in Oude Willem, maar ook in andere gebieden een vernattend effect zichtbaar is in het freatisch grondwater. Dit speelt onder andere in het Aekingerbroek, Wateren, de slenk bij Doldersummerveld en Hertenkamp. De effecten lijken daarbij niet beperkt tot het freatisch grondwater. Ook vrijwel alle diepere filters in het watervoerende pakket geven deze stijging weer. Deze stijging is reeds verwerkt bij de bepaling van de AGOR, en is dus ook al meegenomen bij de toetsing.

Binnen dit project is alleen een globale tijdreeksmodellering uitgevoerd met Menyanthes waarmee een eerste indicatie van de effecten is bepaald. Diepgaande statistische analyses om te bepalen of dit een modelmatig artefact is binnen Menyanthes en of dat er daadwerkelijk een (statistisch significante) vernatting is opgetreden als gevolg van uitgevoerde maatregelen, vallen buiten de scoop van deze studie. Dit kan in de toekomst nader onderzocht worden door mogelijke oorzaken (zoals een vernatting van de Oude Willem, fluctuaties in het onttrekkingsdebiet van de nabij gelegen drinkwaterwinning Terwisscha, of eventuele peilwijzigingen in de beekdalen) als verklarende reeksen toe te voegen aan de tijdreeksmodellen, of in de vorm van het bepalen van staptrends. De voorgenomen halvering van de drinkwaterwinning Terwisscha is op dit moment nog niet gerealiseerd.

Aanbevelingen meetnet

Binnen de gebieden waarvoor een toetsing kon worden uitgevoerd, geeft de AGOR, ondanks de mogelijk reeds gerealiseerde vernatting, nog steeds een zorgelijk beeld. Net als in veel andere N2000-gebieden in Drenthe zien we diep uitzakkende grondwaterstanden in de GLG-situatie. Het grondwater-systeem blijkt niet in staat om gedurende langere periodes van droogte het water voldoende vast te houden. Klimaatverandering met een toename van de verdamping (alg gevolg van oplopende temperaturen) plus een toename van langdurende droge periodes in de zomer versterkt dit effect.

De vraag is nu of deze conclusie ook geldt voor het overige deel van het N2000-gebied waar op dit moment nog geen toetsing kon worden uitgevoerd. Om hier meer zicht op te krijgen hebben een tweetal werksessies plaatsgevonden met de terreinbeherende organisaties, met als doel om het meetnet uit te breiden voor het hele N2000-gebied. Dit heeft geresulteerd in een uitgebreid meetnetontwerp langs 4 regionale raaien, waarbij gebruik is gemaakt van reeds bestaande projectmeetnetten en deels nieuwe meetpunten worden geadviseerd.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding

In de periode 2006 tot en met 2007 is een ontwerp gemaakt voor het Meetnet Verdroging in Noord- en Oost-Nederland. Hierbij is uitgegaan van de ‘Methode Brabant’.

Met dit meetnet is het mogelijk om de hydrologische situatie in de natuurgebieden te monitoren. Door de hydrologische situatie te vergelijken met de hydrologische vereisten van de vegetaties, wordt een indicatie gekregen van de huidige toestand. Met de meetreeksen kunnen bovendien trends in de grondwaterstanden worden afgeleid, welke van belang zijn voor aanwezige natuurdoelen ter plaatse.

Dit rapport betreft de grondwaterrapportage voor het natuurgebied het Drents-Friese Wold, waarvoor het Meetnet Verdroging sinds 2012 operationeel is. In bijlage 1 zijn de peilbuizen en meetraaien van het oorspronkelijke Meetnet Verdroging weergegeven.

2.2 Doel

Voor alle uitgevoerde grondwaterrapportages gelden de volgende doelen:

1. een beschrijving geven van de huidige hydrologische toestand op basis van de beschikbare meetreeksen uit het Meetnet Verdroging voor de meetperiode (in dit geval: 2012 – 2022);
2. een verbinding leggen tussen huidige hydrologische toestand en de ter plaatse aanwezige vegetatietypen en habitattypen;
3. een analyse van de sturende factoren die het al dan niet behalen van deze doelen beïnvloeden; hierbij ligt de nadruk op de hydrologische situatie.

Specifiek voor het Drents-Friese Wold is hier een doel aan toegevoegd: Uitbreiding van het meetnet verdroging met nieuwe of bestaande projectpeilbuizen, zodat er ondersteunend inzicht in de hydrologische systeemwerking wordt verkregen. Het bestaande meetnet verdroging bestond vooral uit lokale raaien waarmee de regionale systeemwerking niet in beeld kan worden gebracht. In de afgelopen jaren zijn er een groot aantal projectpeilbuizen geplaatst. De vraag is welke van deze buizen geschikt zijn voor het uitbreiden van het huidige Meetnet Verdroging. Daarbij wordt met name gezocht naar buizen die ondersteunend zijn om de hydrologische systeemwerking beter in beeld te brengen.

2.3 Werkwijze

De volgende stappen zijn uitgevoerd:

- opstellen beschrijving van de actuele hydrologische en ecologische situatie aan de hand van de meetraaien met peilbuizen;
- in beeld brengen van de uitgevoerde maatregelen in periode 2012 – 2022;
- bepalen benodigde hydrologische condities om natuurdoelen te realiseren (OGOR);
- toetsen in welke mate voldaan wordt aan bovenstaande condities, inclusief een vertaling naar natuurdoelen;

- uitvoeren tijdreeksmodellering met behulp van het programma Menyanthes voor de beschikbare meetpunten voor de bepaling van het effect van de reeds uitgevoerde maatregelen in de periode 2012 – 2022;
- het houden van twee werksessies met terreinbeheerders, op basis waarvan het meetnetontwerp is uitgebreid.

2.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 3: Actuele hydrologische en ecologische situatie;
- hoofdstuk 4: Uitgevoerde hydrologische maatregelen 2012-2021;
- hoofdstuk 5: Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime;
- hoofdstuk 6: Toets aan hydrologische randvoorwaarden;
- hoofdstuk 7: Uitbreiding Meetnet Verdroging;
- hoofdstuk 8: Conclusies;
- hoofdstuk 9: Literatuur.

3 Actuele hydrologische en ecologische situatie

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de actuele hydrologische en ecologische situatie in het Drents-Friese Wold als volgt uitgewerkt:

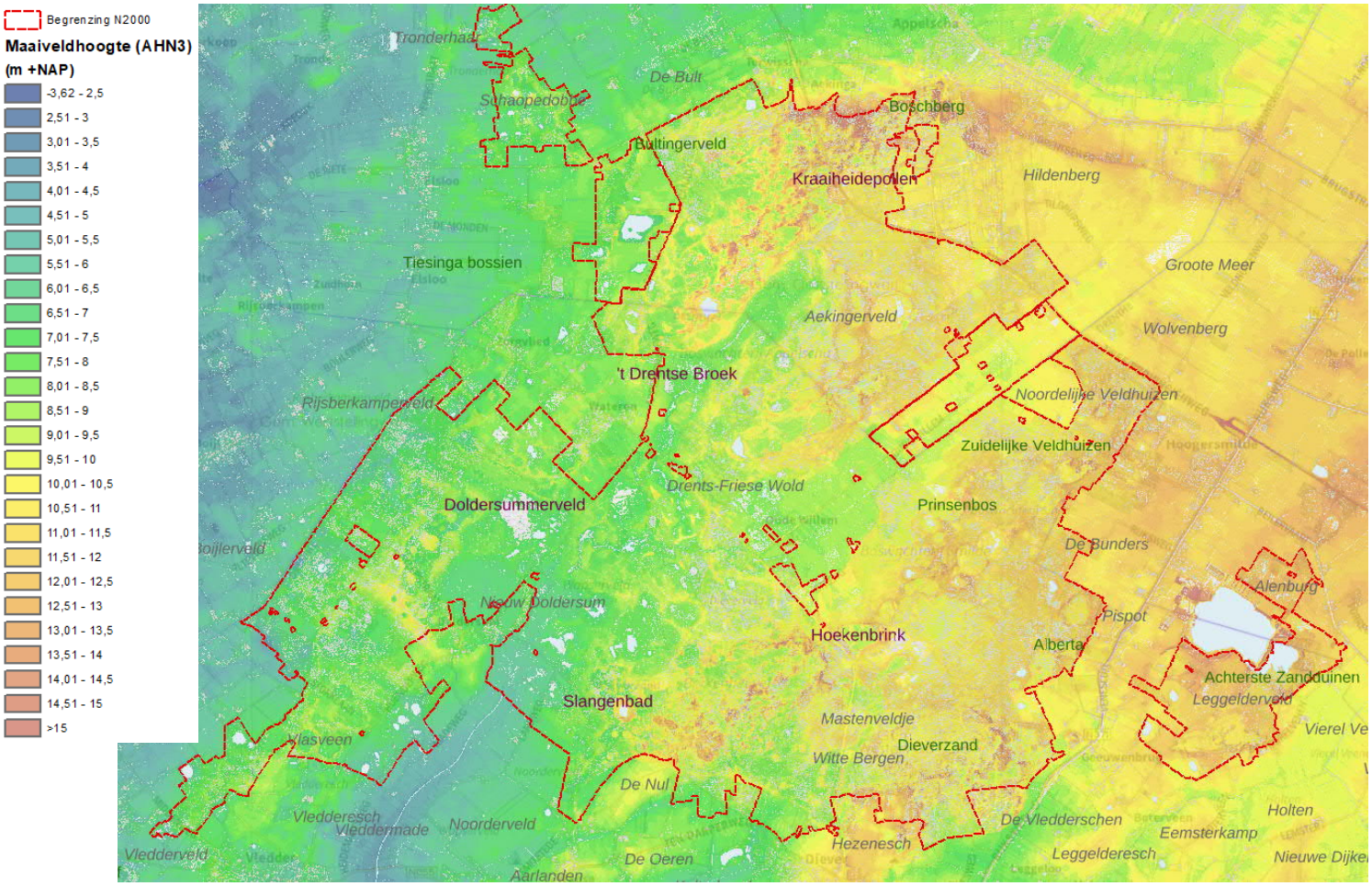
- algemene (geo)hydrologische systeembeschrijving Drents-Friese Wold;
- actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR) aan de hand van de meetraaien;
- actuele ecologische situatie aan de hand van habitattypen en vegetatie-meetpunten.

3.2 (Geo)hydrologische systeembeschrijving

3.2.1 (Hoogte)ligging

Het Drents Friese Wold ligt aan de zuidwestzijde van het Drents Plateau. Hier ontspringen twee bovenlopen van de Vledder Aa die in zuidwestelijke richting afwateren. De aangrenzende hogere zandgronden bestaan voor een groot deel uit bos, met daarnaast de grootschalige heideterreinen van Berkenheuvel, het Doldersummerveld en het stuifzandgebied Aekingerzand. In bijlage 2 is een kaart met toponiemen opgenomen.

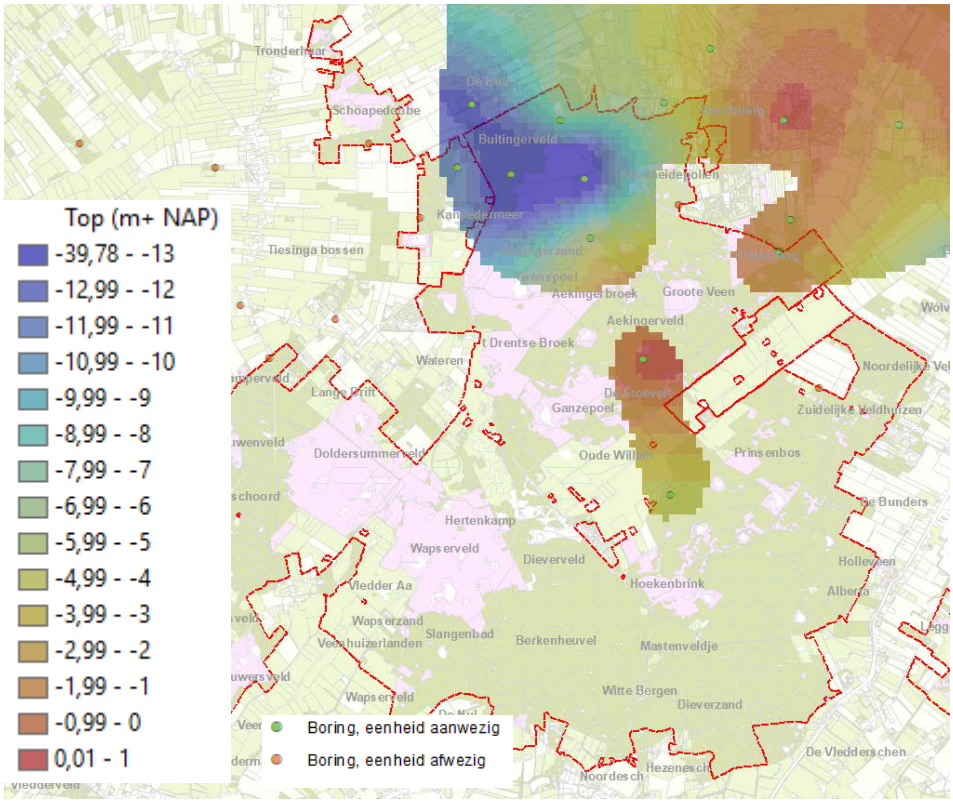
In Figuur 3-1 en bijlage 3 is de hoogtekaart van het N2000-gebied opgenomen. De hogere gebieden zijn in het noorden (Aekingerzand, Boschberg en Hildenberg) en oosten (Prinsenbos & Leggelderveld) aanwezig. De maaiveld-hoogte in het stuifzandgebied Aekingerzand varieert sterk van circa NAP +20 m op de grens van het N2000-gebied en circa NAP +9 m op de grens met het Aekingerbroek. Het beekdal van de Vledder Aa is duidelijk zichtbaar en stroomt in zuidwestelijke richting af. Daar waar de Vledder Aa het N2000-gebied verlaat, ligt het maaiveld op circa NAP +5 m.



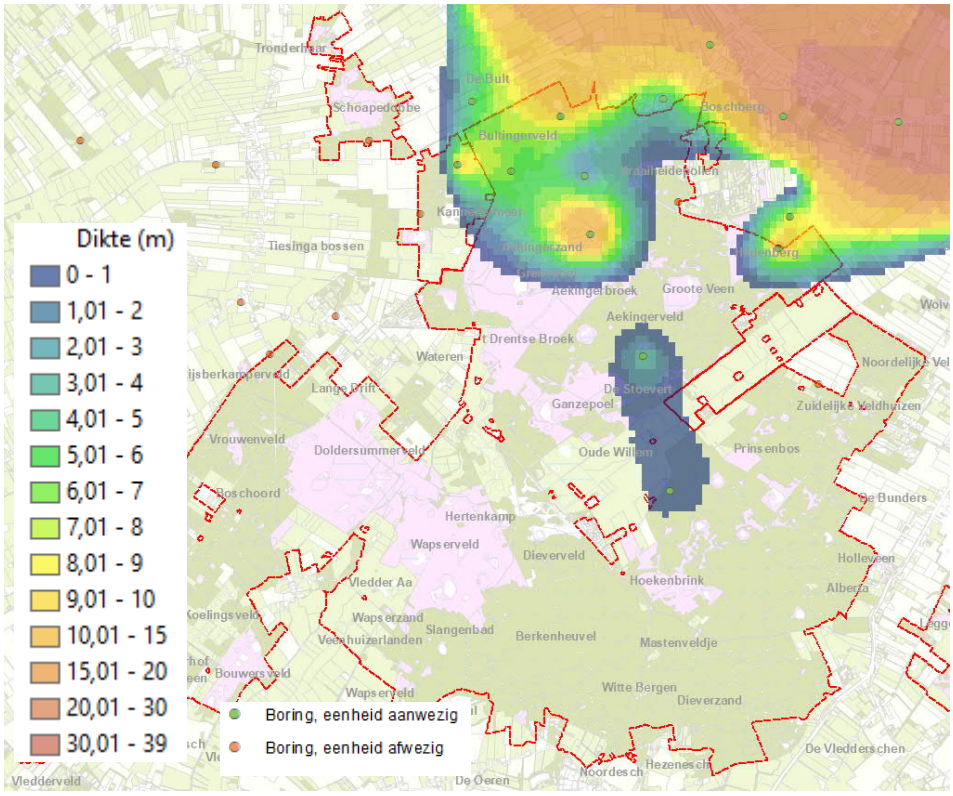
Figuur 3-1 Maaiveldhoogte (AHN3, 0,5 * 0,5 m)

3.2.2 Geologische ontstaanswijze en menselijke invloed voor 2012

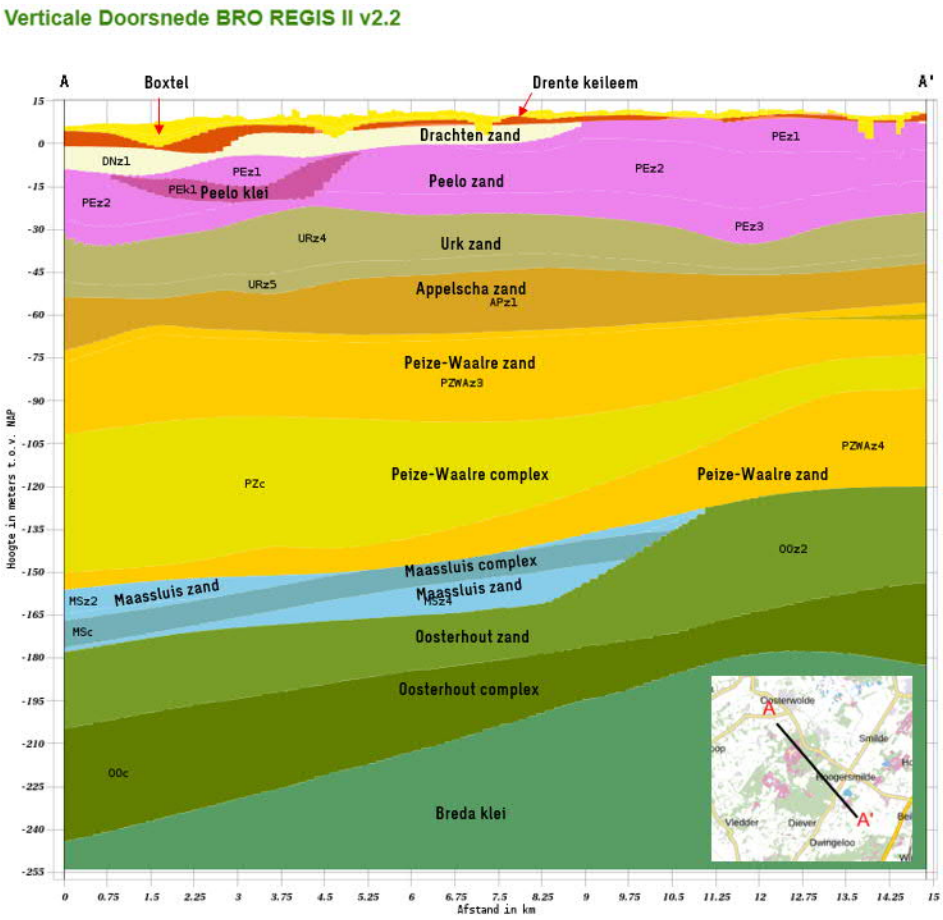
De basis van de geologische afzettingen is het Tertiaire kleipakket dat door mariene sedimentatie is ontstaan: de Formaties van Breda en Oosterhout. Deze liggen op een diepte van circa NAP -200 m á NAP -170 m. Op deze kleien zijn in verschillende fasen rivierzanden afgezet. In de diepere ondergrond betreft dit Oosterhout zand, Maassluis zanden, Maassluiscomplex en Peize-Waalre zanden. Hierboven bevinden zich Appelscha zanden, Urk zanden, Peelo zanden en Drachten zand. In het noorden van het gebied en bij Oude Willem zijn volgens REGISII v2.2 uitlopers van Peelo-klei schollen (potklei) aanwezig, zie Figuur 3-2 en Figuur 3-3. In Figuur 3-4 is een dwarsdoorsnede van noordwest-zuidoost opgenomen volgens REGIS II v2.2. Of deze potklei ook daadwerkelijk aanwezig is, is niet duidelijk. Recente SkyTEM-metingen in de Drentsche Aa laten zien dat het in veel geval niet gaat om aaneengesloten Potklei schollen, maar om zeer lokale kleilenzen en fijne slibhoudende zand-lagen. De boring in het Aekingerzand waar volgens REGIS 10-15 m Potklei aanwezig is, geeft in de boorbeschrijving ook geen potklei aan, maar alleen fijn, zwak grindig, siltig zand. Dat geldt ook voor de meeste andere REGIS-boringen in dit gebied. Het wel of niet aanwezig zijn van deze Peelo weerstand heeft een wezenlijke invloed op de werking van het geohydrologisch systeem.



Figuur 3-2 Bovenkant potklei (Peeloklei 1) in m +NAP (REGIS v2.2)



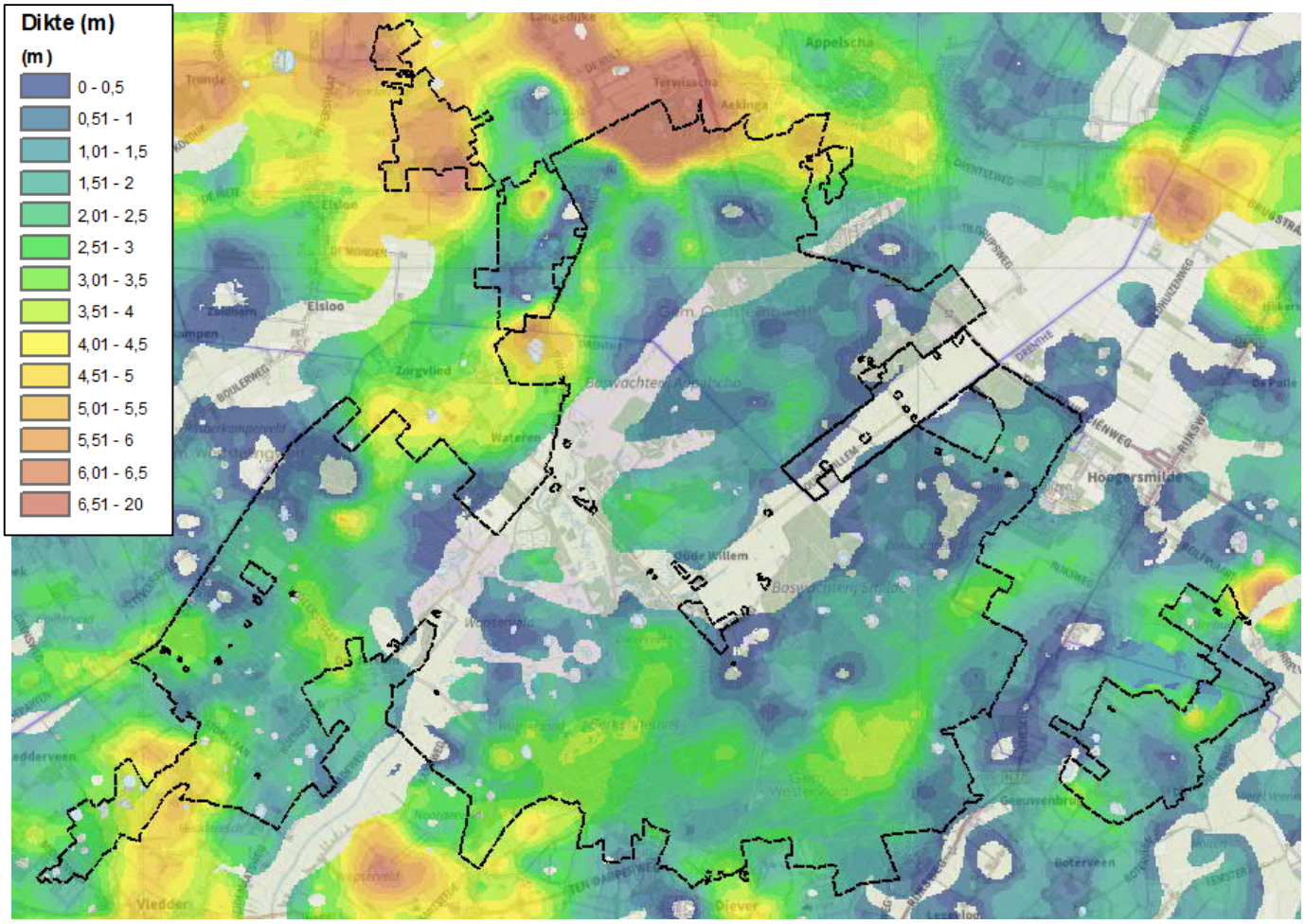
Figuur 3-3 Dikte potklei (Peeloklei 1) in m (REGIS v2.2)



Figuur 3-4 Geologische dwarsdoorsnede REGIS II 2.2 (noordwest-zuidoost georiënteerd)

De keileem is door ijsstromen afgezet en bij een latere IJstijd opnieuw over de het gebied geschoven, waarbij de keileem is achtergebleven. De keileemdikte is weergegeven in Figuur 3-5. In bijlage 4 is de keileemverbreiding weergegeven.

Toen het ijs begon te smelten, moest een enorme hoeveelheid smeltwater zijn weg vinden naar de lager gelegen gebieden. Vanuit Midden Drenthe werd een deel van het smeltwater afgevoerd via het dal/slenk van de voormalige landbouwenclave Oude Willem. Een ander deel werd afgevoerd via een smeltwaterdal waar nu de Vledder Aa ligt. In deze slenken is de keileem in het verleden weg geërodeerd door het smeltwater (Meetnet Verdroging Noord – Oost Nederland, Meetnet Drents Friese Wold, 2007).



Figuur 3-5 Keileemdikte (TNO, 2013)

Het warmere en vochtiger klimaat in het Holoceen leidde tot meer neerslag en een hogere grondwaterspiegel. Daarnaast was er sprake van een geleidelijke stijging van de zeespiegel, waardoor landinwaarts de waterafvoer stagneerde hetgeen tot gevolg had dat er veenvorming op kon treden. Dit vond vooral op de natste en laagste plekken plaats en dus vooral in de aanwezige beekdalen. Dit zijn vaak tevens de plaatsen van aanwezige erosiegeulen in de keileem. Maar ook hoger in het landschap vond veenvorming plaats (hoogveen). Met name ten noorden en noordwesten van het Drents-Friese Wold is op grote schaal hoogveen ontstaan, zoals de Smildigervenen. Ook in de Oude Willem is vermoedelijk hoogveen aanwezig geweest. Het proces van veenvorming duurde tot circa 1000 na Christus.

Als gevolg van menselijke invloeden, zoals de eerste 'kanalisatie' van beken en veenafgravingen, werd de ontwaterings-toestand dusdanig dat op de meeste plaatsen aan de veenvorming een eind kwam. Vanaf 1600 is men begonnen de veenpakketten af te graven voor turfwinning. Het hoogveen rondom het Drents-Friese Wold is grotendeels aan het eind van de 19e eeuw afgegraven (Gebiedsanalyse DFW, 2017).

De toplaag bestaat nu voor een groot deel uit leemarme zandgronden, met name dekzand en stuifzand. De stuifzanden zijn bodems die onder invloed van intensieve begrazing en plaggen aan de wind zijn blootgesteld.

Het Aekingerzand is een gebied met levend stuifzand. In Berkenheuvel is het stuifzand vastgelegd door de bebossing (Meetnet Verdroging Noord – Oost Nederland, Meetnet Drents Friese Wold, 2007).

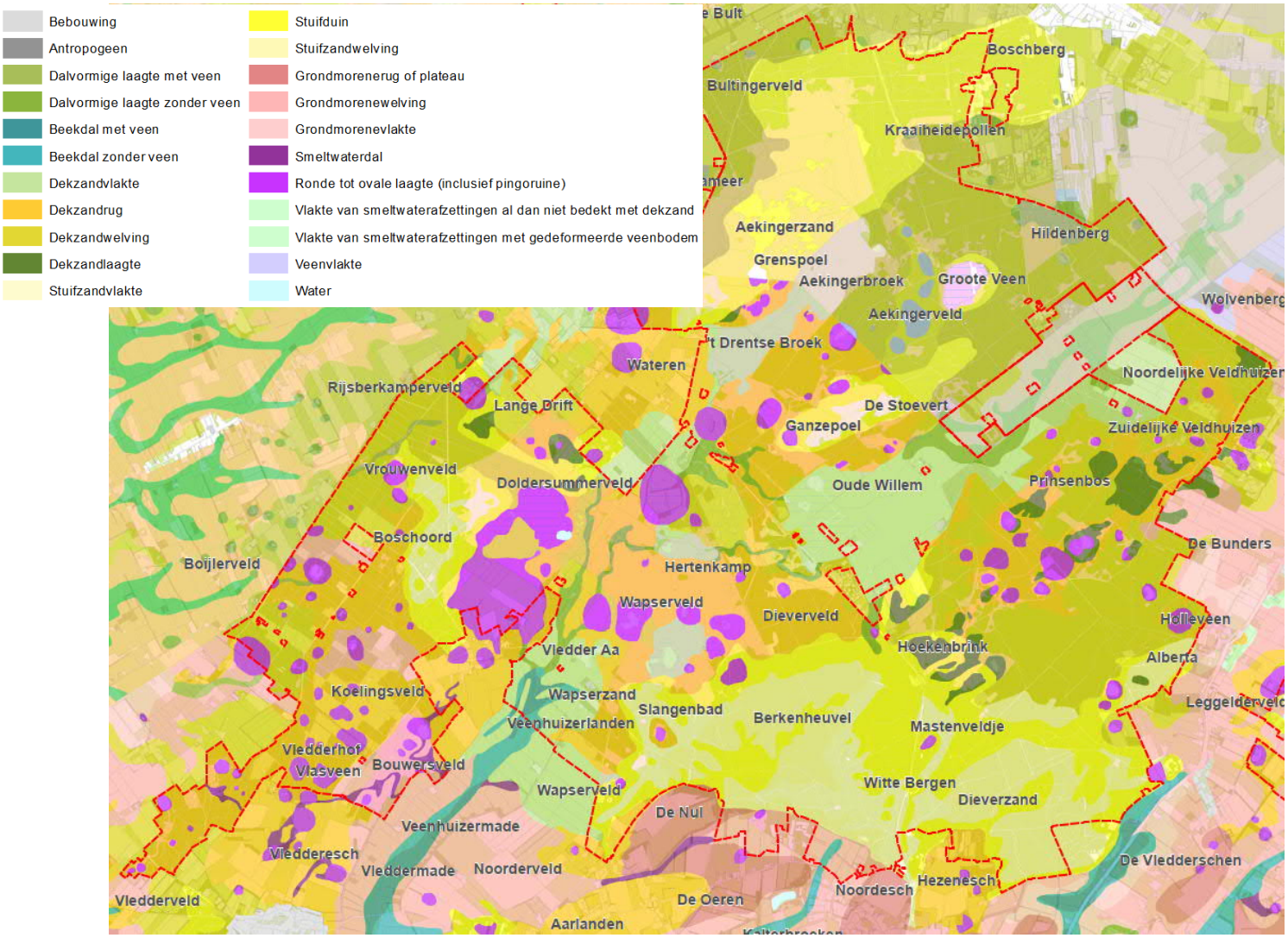
In de oude slenksystemen (Vledder Aa en Oude Willem) is lokaal nog veen aanwezig. Dit geldt ook voor laagtes in het Doldersummerveld en Aekingerbroek. In bijlage 5 is de veendikte volgens Alterra (2014) opgenomen.

Tot 2002 liep de wateraanvoerroute dwars door het natuurgebied naar Zorgvliet. Door het verdwijnen van het veen ten noorden van het gebied en in de dalen en een deel binnen het brongebied is de basisafvoer verdwenen/afgekoppeld. Dat is mede een oorzaak geweest van de blijvende daling in de zomer van de grondwaterstanden.

In 2002 is het landbouwgebied ten noorden van Oude Willem afgekoppeld en is de afwateringsrichting in het landbouwgebied gewijzigd naar het noorden naar de Witte Wijk. Toen is er nog een relict van de Tilgrup blijven liggen die pas later is gedempt. Hierbij werd er gehandeld vanuit een strikte scheiding tussen natuur en landbouwwater. Afwatering door het natuurgebied was onder de huidige omstandigheden onder vrij verval niet mogelijk na herinrichting. Dat was een extra reden om het landbouwwater om te leiden. Hiermee is wel de wateraanvoer en dus ook de infiltratie uit de beek met name in de zomer komen te vervallen. Er werd toen vanuit gegaan dat vasthouden van water in het gebied voldoende zou zijn. Dat dit landbouwgebied, maar voormalig veengebied, tot het brongebied van deze beken behoort, is toen niet in ogenschouw genomen.

3.2.3 Geomorfologie

Het Drents Friese Wold kenmerkt zich door sterk afwisselende landvormen, bestaande uit overwegend dekzandruggen en -welvingen (Koelingsveld, Aekingerveld en Prinsenbos), stuifzandvlaktes en stuifduinen (Aekingerzand, Berkenheuvel), zie Figuur 3-6 en bijlage 6. In de gebieden, bestaande uit dekzandruggen en -welvingen, is een groot aantal Ronde ovale laagtes (inclusief Pingoruïnes) aanwezig. Een aantal hiervan is onderzocht waarbij vastgesteld is of het een pingoruïne, uitblazingskom of anderszins is. Van belang is de aanwezigheid van keileem en/of gliede op de venbodem. Het Aekingerbroek en Oude Willem zijn dekzandvlaktes. De Vledder Aa is een dalvormige laagte zonder veen in de bovenloop, overgaand in een Beekdal zonder veen met op de flanken van het beekdal ook dekzandvlaktes.



Figuur 3-6 Geomorfologische kaart

Binnen het onderzoeksgebied is een groot aantal vennen aanwezig. Een aantal vindt zijn oorsprong in de laatste IJstijd, waarbij het ontstaan van grote ijslenzen in de ondergrond (pingo's) en het vervolgens afsmelten tot gevolg had dat diepe dobben ontstonden. Dergelijke dobben en vennen die meestal tot onder de keileem reiken, worden Pingoruïnes genoemd. Door het ontbreken van keileem, kan zo'n ven in contact staan met het diepere grondwater. Een voorbeeld van een Pingo in dit gebied is de Ganzepoel. Ook kunnen vennen in zogenaamde dooimeren liggen. Dooimeren zijn ontstaan door het smelten van ondiepe lenzen permafrost op een schaal van enkele honderden meters. Dooimeren hebben een veel minder uitgesproken randwal, liggen boven de keileem en zijn ondiep. Ook is een aantal vennen ontstaan in zogenaamde 'uitwaaiingskommen'. Dit zijn laagten die ontstaan zijn als gevolg van windwerking in de laatste IJstijd, dus tijdens de afzetting van het dekzand. Vennen die in (voormalige) stuifzandgebieden liggen, zijn meestal van latere datum. Ze zijn ontstaan als gevolg van zandverstuivingen in de afgelopen eeuwen. In het Holoceen zijn de vennen verland, waardoor ze zijn opgevuld met veen, meestal veenmosveen. Een voorbeeld van een uitgestoven laagte is de Grenspoel. Hier is nog keileem onder aanwezig. Veel vennen zijn in het verleden geheel of gedeeltelijk uitgeveend ten behoeve van turfwinning. Na het afgraven van het veen, ontstaat open water dat vervolgens weer verlandt waarna er zich weer veen vormt (PAS-gebiedsanalyse Drents-Friese Wold & Leggelderveld 23, versie15 december 2017).

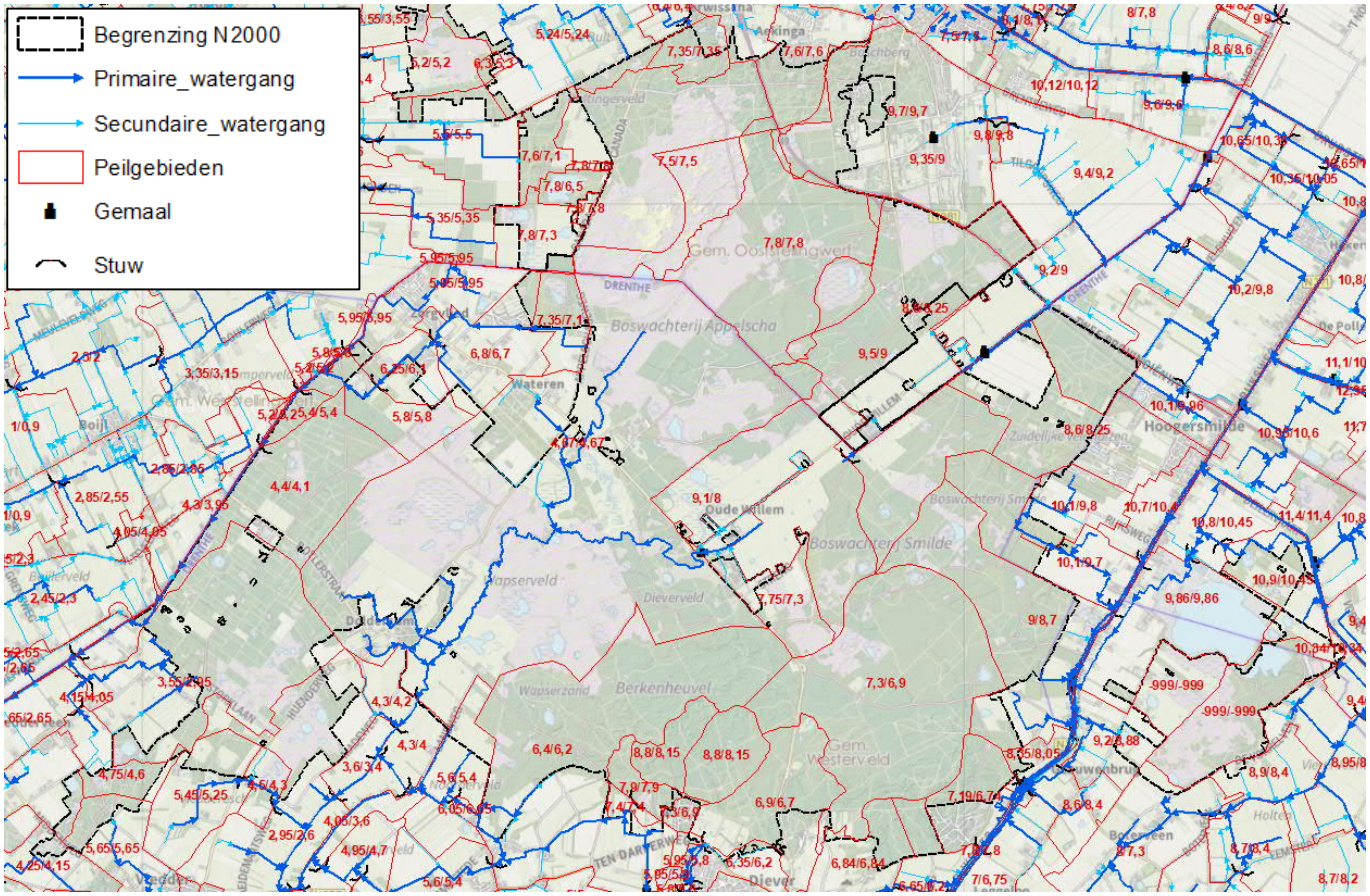
Ook de slenkvormige/dalvormige laagtes zijn duidelijk in de lokale raaien af te leiden en geven veel inzicht in hoe deze lokale systemen nu functioneren, maar ook hoe het in het verleden geweest moet zijn.

3.2.4 Oppervlaktewatersysteem

Het regionale oppervlaktewatersysteem is weergegeven in Figuur 3-7 en bijlage 7. Rondom het Drents-Friese Wold liggen beekdalen, waardoor het gebied radiaal naar alle zijden afwatert. Aan de oostzijde ligt de Drentse Hoofdvaart. Aan de zuidzijde het beekdal van de Vledder Aa en Wapserveense Aa, aan de westzijde de Lende. Aan de Noordzijde staat Witte Wijk in open verbinding met de Drentse Hoofdvaart. Aan de westzijde van de stuw wordt het water afgevoerd naar het westen, via de Appelschaster Vaart/Opsterlandse Compagnonvaart.

In de afgelopen 10 jaar zijn wijzigingen doorgevoerd aan het watersysteem van het Drents-Friese Wold. De belangrijkste wijzigingen zijn de herinrichting van deelgebied Oude Willem (2018) waarin greppels, secundaire en primaire watergangen zijn gedempt, waaronder de Tilgrup, en is een slenk aangelegd voor oppervlakkige afstroming. De middenloop van de Vledder Aa is in de periode 2013 – 2015 hermeanderd.

Daarnaast zijn er nog een groot aantal geïsoleerde vennen in het gebied aanwezig. Het peil in deze vennen fluctueert (al dan niet gedempt door de aanwezige weerstanden) mee met de grondwaterstanden in de omgeving. Enkele van deze vennen zijn weergegeven op de toponiemenkaart in bijlage 2.



Figuur 3-7 Oppervlaktewatersysteem

3.3 Actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR)

3.3.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de actuele grond- en oppervlaktewater-situatie (AGOR) beschreven. Voorafgaand aan de bepaling van de GxG's ,zijn de meetreeksen eerst beoordeeld op kwaliteit en volledigheid.

Het oorspronkelijke Meetnet Verdroging bestaat uit 27 peilbuizen en 2 oppervlaktewatermeetpunten die in beheer zijn van provincie Drenthe. Van de 27 peilbuizen zijn 19 peilbuizen uitgevoerd met één peilbuisfilter, een 8-tal peilbuizen is uitgevoerd met twee peilbuisfilters. Het totaal aantal peilbuisfilters komt daarmee op 35.

Daarnaast zijn een groot aantal projectpeilbuizen van verschillende organisaties aanwezig in het gebied. Bij de eerste selectieronde is beoordeeld of deze buizen in de directe omgeving van de beoogde meetraaien/ dwarsprofielen zijn gelegen en of de kwaliteit afdoende is, zie sub-paragraaf 3.3.3.

De organisaties en aantallen zijn als volgt:

Tabel 3-1 Overzicht peilbuizen en peilbuisfilters

Organisatie/project	Aantal peilbuizen/peilschalen	Aantal peilbuisfilters
Prolander, Life-meetnet	22/7	38
Prolander, Middenloop Vledder Aa	4	8
Staatsbosbeheer	4	4
Wetterskip Fryslân	3	3
Waterschap Drents-Overijsselse Delta	11	11

De automatische metingen (met dataloggers) van het Meetnet Verdroging zijn begin 2012 gestart, de laatste uitlezing van de metingen zijn in maart 2022 uitgevoerd. Een aantal peilbuizen bestonden al en hebben daardoor een langere meetreeks. Veel hiervan betroffen handmetingen met een andere frequentie dan die van de loggers. Om deze reden zijn deze oudere meetreeksen buiten beschouwing gelaten. Van een aantal peilbuizen uit dit meetnet zijn de monitoringsgegevens tot september 2021 beschikbaar.

De start van de automatische metingen van de overige peilbuizen (de selectie die nabij de beoogde meetraaien van het Meetnet Verdroging liggen) is sterk wisselend. De automatische metingen van de peilbuizen van het Life-meetnet zijn over het algemeen gestart in 2016, de automatische metingen van de peilbuizen van Waterschap Drents-Overijsselse Delta (WDOD) en Wetterskip Fryslân zijn respectievelijk gestart in 2005 en 2011. De monitoring rondom de Middenloop van de Vledder Aa is begin 2021 gestart. De metingen door Staatsbosbeheer zijn handmatig uitgevoerd en zijn gestart in 2009. Het laatste uitleesronde van de metingen lopen uiteen van 2019 tot zomer 2022.

Binnen de meetperiode zijn in het gebied hydrologische maatregelen uitgevoerd, waarbij de herinrichting van de voormalige landbouwenclave Oude Willem het grootste project was. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de maatregelen.

3.3.2 Beoordeling filterstelling

Voor zowel de buizen van het Meetnet Verdroging als de aanvullende buizen in de buurt van de beoogde raaien is beoordeeld of de filters zijn gesitueerd boven, in of onder veen of (kei)leem. Bij de bepaling van de filterstelling is op de volgende punten (en bronnen) gecontroleerd:

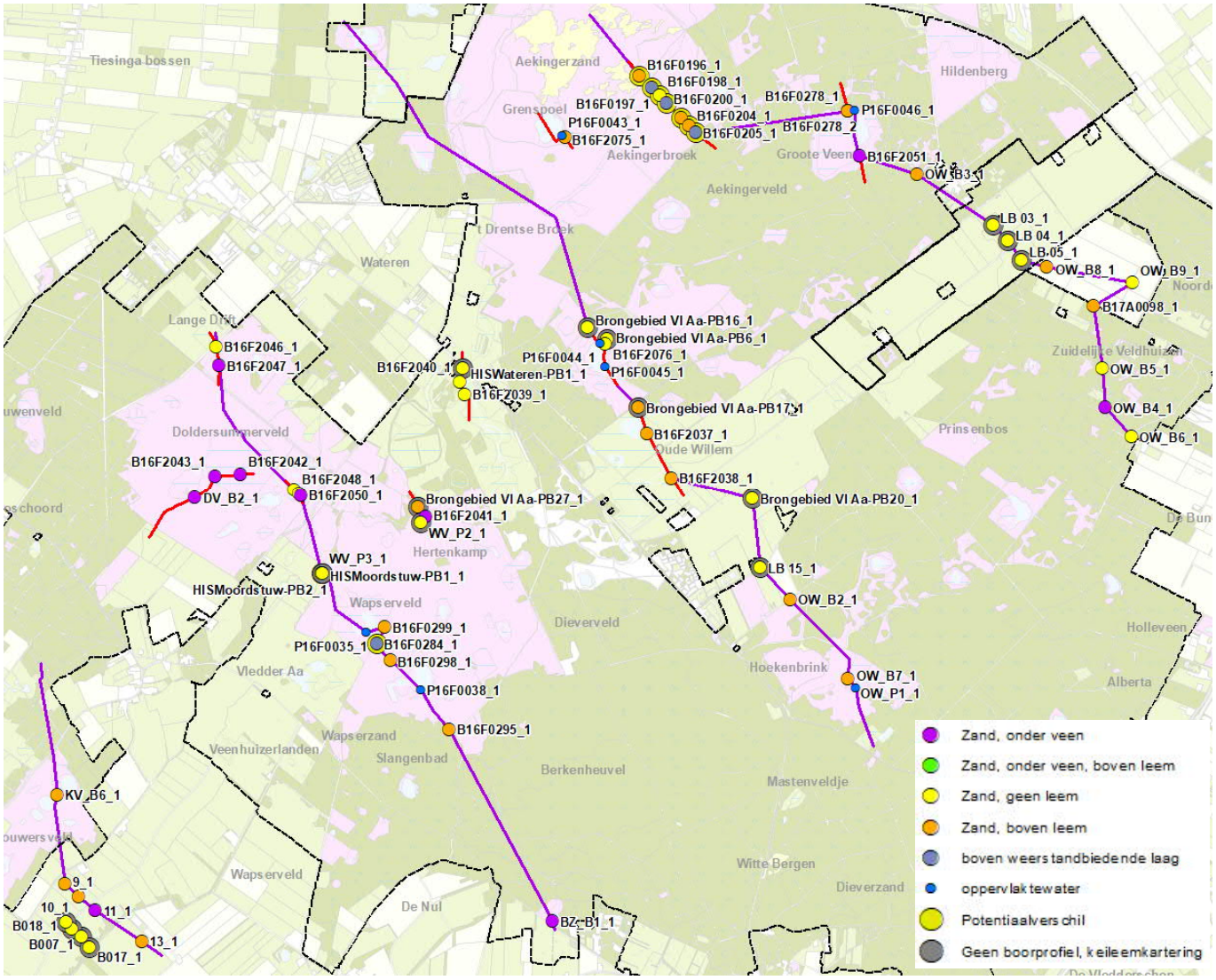
- Filterstelling ten opzichte van de bodemopbouw volgens de boorbeschrijving van de peilbuis
  Van het overgrote deel van de peilbuislocaties is een boorbeschrijving beschikbaar. Echter, niet alle boringen zijn even nauwkeurig beschreven. In een aantal boringen is geen melding van de weerstandbiedende lagen gemaakt, terwijl er wel een potentiaalverschil gemeten wordt over het ondiepe en diepe filter in de peilbuis.
- Filterstelling op basis van keileemverbreiding TNO
  Bij afwezigheid van een boorbeschrijving is de bepaling van de filterstelling gebaseerd op de beschikbare vlakdekkende karteringen.

- Filterstelling op basis van potentiaalverschil tussen ondiep en diep filter
  Van een aantal de peilbuizen met twee filters is geen boorprofiel beschikbaar en is volgens de keileemverbreiding geen keileem aanwezig. Toch is een potentiaalverschil aangetroffen tussen een ondiep en diep filter, wat duidt op de aanwezigheid van een weerstandbiedende laag.

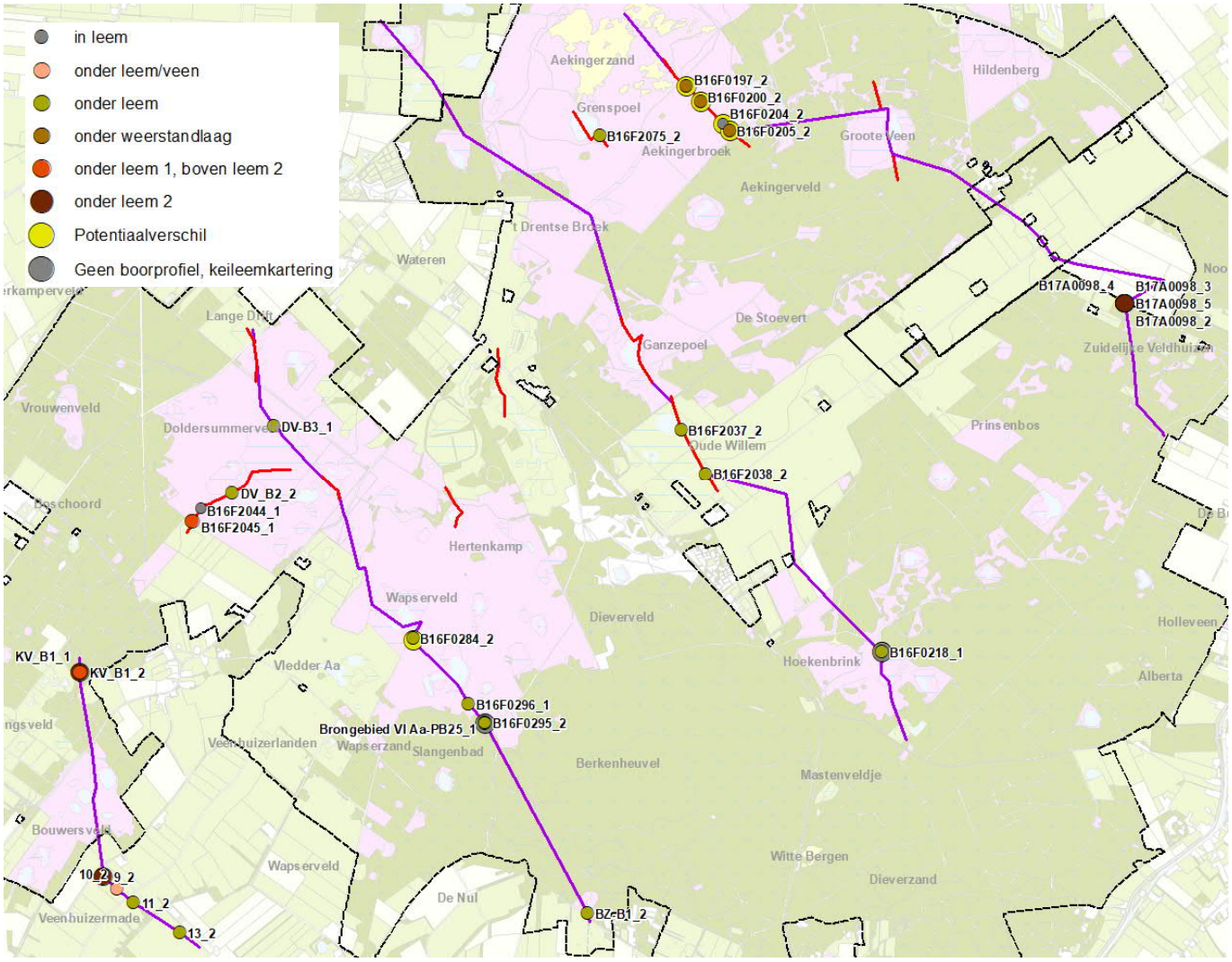
Een indeling is gemaakt van de peilbuizen in het freatische grondwater en de peilbuizen in het watervoerend pakket. Voor deze bepaling is de volgende onderverdeling toegepast, zie Tabel 3-2. De ruimtelijke indeling van de freatische filters en filters in het watervoerend pakket is weergegeven in Figuur 3-8 en Figuur 3-9. In bijlage 8 zijn de volledige kaarten opgenomen.

Tabel 3-2 Resultaten filterstelling

Freatische (schijngrondwater) peilbuizen		**Watervoerend pakket**	
Filterstelling	**Aantal**	**Filterstelling**	**Aantal**
Zand onder veen	10	In leem	2
Zand boven leem	23	Zand onder keileem	13
Zand, geen keileem	25	Zand, onder leem 1, boven leem 2	2
Oppervlaktewater	7	Zand, onder leem 2	6
Onbekend, potentiaalverschil ondiep-diep	4	Onbekend, potentiaalverschil ondiep-diep	3
		Onder veen, Onder leem	1
Totaal	**69**	**Totaal**	**27**



Figuur 3-8 Freatische peilbuizen

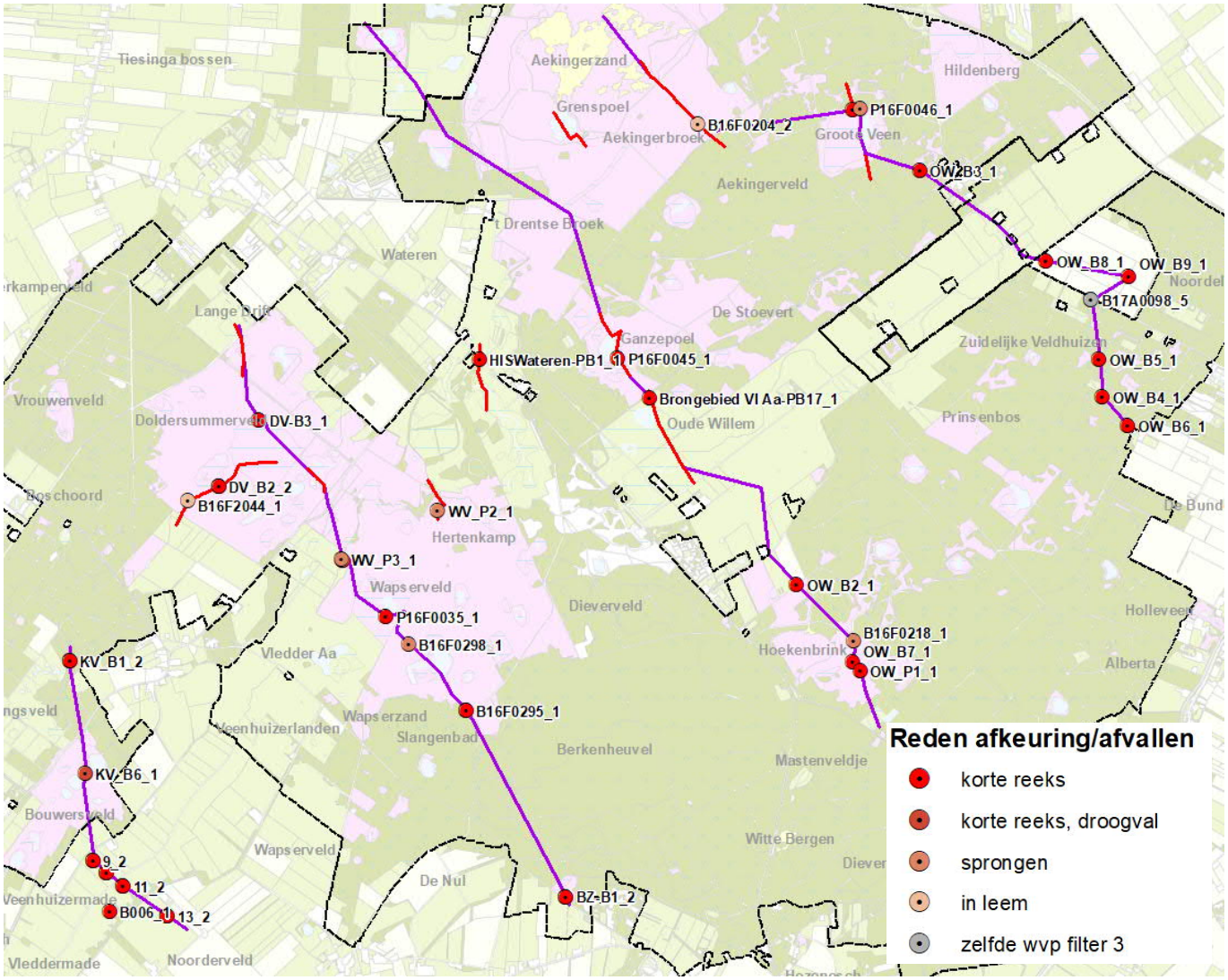


Figuur 3-9 Peilbuizen watervoerend pakket

3.3.3 Algemene beoordeling meetreeksen

De meetreeksen van zowel het Meetnet Verdroging als de peilbuizen nabij de beoogde meetraaien zijn vervolgens beoordeeld op het voorkomen van onnatuurlijke sprongen, uitbijters en droogval. Deze beoordeling is weergegeven in
Figuur 3-10 en bijlage 9. In totaal zijn 44 meetreeksen voor analyse van de 96 afgekeurd. De reden van afkeuring is hierin opgenomen. Veel meetreeksen waren nog te kort (<8 jaar) om een AGOR mee te bepalen. Daarnaast blijkt de kwaliteit van de meetreeksen van met name het Life-meetnet te kort te schieten.

Deze peilbuizen zijn, voorafgaand aan de AGOR-bepaling, afgevallen.



Figuur 3-10 Afgekeurde peilbuizen o.b.v. meetperiode, kwaliteit meetreeks en filterstelling

3.3.4 Methode AGOR-bepaling

Voor het bepalen van de GxG's, zijn reeksen noodzakelijk met een meetperiode van minimaal 8 jaar, in een 'stabiele' periode waarin geen maatregelen zijn uitgevoerd. Het Meetnet Verdroging voor het Drents-Friese Wold is geplaatst in 2012 en de hydrologische maatregelen zijn in 2018 uitgevoerd. Daarmee is er een meetperiode van 'slechts' 6 jaar vóór de maatregelen beschikbaar. De meetperiode na de uitvoering van de hydrologische maatregelen is van 2019 tot halverwege 2022, circa 3 jaar. Dit houdt in dat het niet mogelijk is om de GxG's rechtstreeks uit de meetreeks af te leiden.

Er zijn verschillende andere methoden om toch een inschatting te maken van de AGOR. Echter, iedere methode heeft zijn voor- en nadelen.

Op basis van een overleg met Staatsbosbeheer is gekozen voor de volgende aanpak:

1. GxG-bepalen op basis van de (te korte) meetreeksen van de grondwaterstanden van de periode 2012 (start automatische metingen) tot en met 31 maart 2018;
2. GxG-bepalen op basis van de langjarig (2012-2022) gesimuleerde grondwaterstanden van tijdreeksmodellen die gekalibreerd zijn op de meetreeksen van de periode 2012 – maart 2018;
3. GxG-bepalen op basis van de langjarig (2012-2022) gesimuleerde grondwaterstanden van tijdreeksmodellen die gekalibreerd zijn op de periode 1 april 2019 tot einde metingen (2022);
4. de AGOR voor de huidige situatie is bepaald op basis van het verschil tussen stap 2 en 3, opgeteld bij het resultaat van stap 1.

Ad 1 en 2

De vergelijking tussen stap 1 en 2 geeft inzicht in het verschil tussen de gemeten en gesimuleerde GxG's, dus het verschil in GxG tussen een (te) korte meetreeks en een wellicht niet helemaal perfect model. De periode 2012 – 31 maart 2018 (voor uitvoering van de maatregelen) is de periode met de grondwaterstand waarmee de vegetatie het grootste deel van de monitoringsperiode te maken heeft gehad.

Ad 2 en 3

Het verschil tussen de GxG's van stap 2 en 3 geeft inzicht in het gezamenlijke effect van de maatregelen waar het effect van neerslag en verdamping uitgefilterd is. Mogelijk geldt wel dat de droge zomers geresulteerd hebben in een andere systeemwerking, wat invloed kan hebben op de tijdreeksmodellen.

Ad 4

Als er een plausibele schatting te maken is van het effect van de maatregelen (met goede/betrouwbare tijdreeksmodellen), dan wordt het effect opgeteld bij de GxG's van vóór de maatregelen om de AGOR voor de 'huidige situatie' vast te stellen.

3.3.5 Tijdreeksmodellering voor bepalen AGOR

Voor de bepaling van de AGOR dienen de meetreeksen aan bepaalde voorwaarden te voldoen. De eerste selectie op basis van de algemene kwaliteit van de meetreeksen is in sub-paragraaf 3.3.3 uitgewerkt. Met de overgebleven (op het oog goede) meetreeksen is de analyse volgens stap 1, 2 en 3 uit sub-paragraaf 3.3.4 vervolgd. Hiervoor zijn tijdreeksanalyses uitgevoerd.

De fluctuatie van de grondwaterstand in de tijd wordt veroorzaakt door onder andere neerslag, verdamping, etc. Bij de tijdreeksanalyse wordt gezocht naar een *verband* tussen een reeks van grondwaterstandmetingen en deze zogenaamde *verklarende meetreeksen* (neerslag, verdamping, oppervlaktewaterpeil etc.). Op deze manier kan het effect van de hydrologische maatregelen en externe invloeden in beeld worden gebracht.

De tijdreeksanalyse is uitgevoerd met het programma Menyanthes (versie 2.x.g.m) van KWR Watercycle Research Institute. Er is onderscheid te maken tussen lineaire en niet-lineaire modellen. Bij niet-lineaire systemen reageert de grondwaterstand niet altijd hetzelfde als op een verklarende reeks. Het effect van neerslag zal bijvoorbeeld anders zijn wanneer de grondwaterstand uitzakt tot onder de bodem van een (droogvallende) greppel of stijgt tot boven maaiveld. Gezien het voorkomen van schijngrondwaterspiegels, is de verwachting dat niet-lineaire modellen de ondiepe meetreeksen in dit gebied het beste verklaren. Met de toolbox van Sweco worden automatisch zowel lineaire als niet-lineaire modellen beoordeeld. Beide zijn daarom voor alle peilbuizen gemaakt.

De meetreeksen zijn beoordeeld op de geschiktheid voor tijdreeksanalyse. Om hierover een onderbouwde uitspraak te kunnen doen, zijn diverse controles uitgevoerd die inzicht geven in de (statistische) betrouwbaarheid van het model. Hierbij is onderscheid gemaakt in de correctheid van de pasvorm, de statistische geschiktheid en de hydrologische plausibiliteit. Een toelichting op de uitgevoerde controles is opgenomen in bijlage 10.

In eerste instantie zijn de lineaire tijdreeksmodellen beoordeeld. Van de tijdreeksmodellen waar geen statistisch betrouwbaar lineair tijdreeksmodel kon worden gemaakt, is vervolgens het niet-lineaire tijdreeksmodel beoordeeld.

Indien bij beide methoden geen betrouwbaar tijdreeksmodel is te maken, is de peilbuis afgevallen. In bijlage 11 zijn de resultaten uiteengezet.

Na de selectie van de meetreeksen volgens sub-paragraaf 3.3.3 zijn 52 van de 96 peilbuizen overgebleven. Na de TRA zijn daar nog 28 peilbuizen van over, waarvan 22 ondiepe en 6 diepe peilbuizen.

3.3.6 AGOR vlakdekkend ondiepe peilbuizen

De GVG en GLG van de ondiepe filters zijn weergegeven in Figuur 3-11 en Figuur 3-12 (en bijlage 12.1 en 12.2).

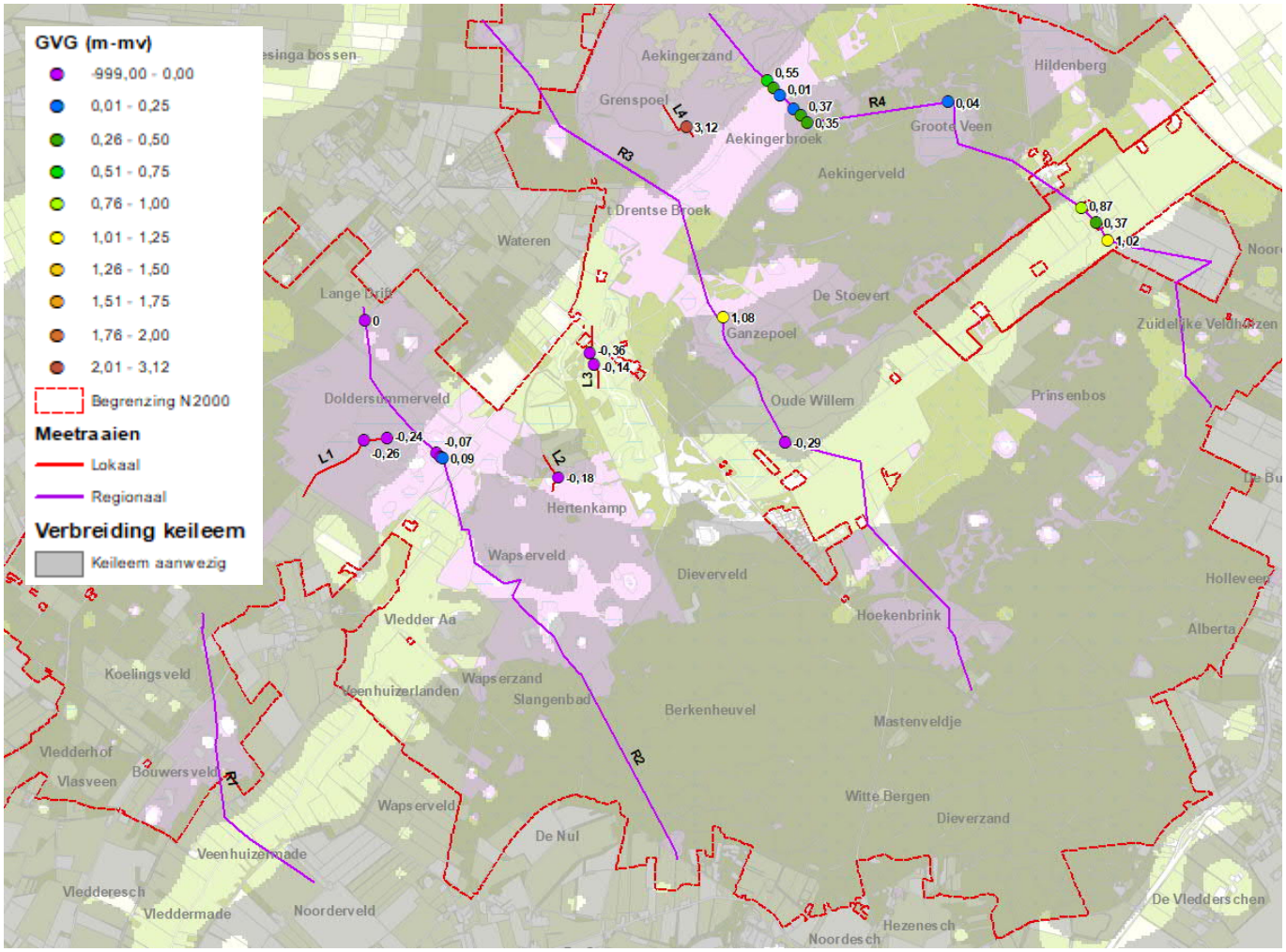
In de slenk Aekingerbroek liggen de gemeten grondwaterstanden in het voorjaar dicht aan het maaiveld. In de GLG-situatie (zomergrondwaterstand) liggen de grondwaterstanden in het Aekingerbroek dieper, op 0,8 tot 1,4 m -mv. Ter plaatse zijn geen boorprofielen aanwezig, maar het potentiaalverschil met de dieper gelegen peilbuizen geeft aan dat in dit beekdal een weerstandbiedende laag/lagen in de ondiepe ondergrond aanwezig is/zijn.

In het dal van de Oude Willem is een drietal peilbuizen van het Wetterskip gesitueerd nabij de boerderijen. De GVG verloopt van 37 cm tot 102 cm -mv . Dit verschil wordt door het maaiveldhoogteverschil bepaald, niet zozeer door het verhang in de stijghoogte.

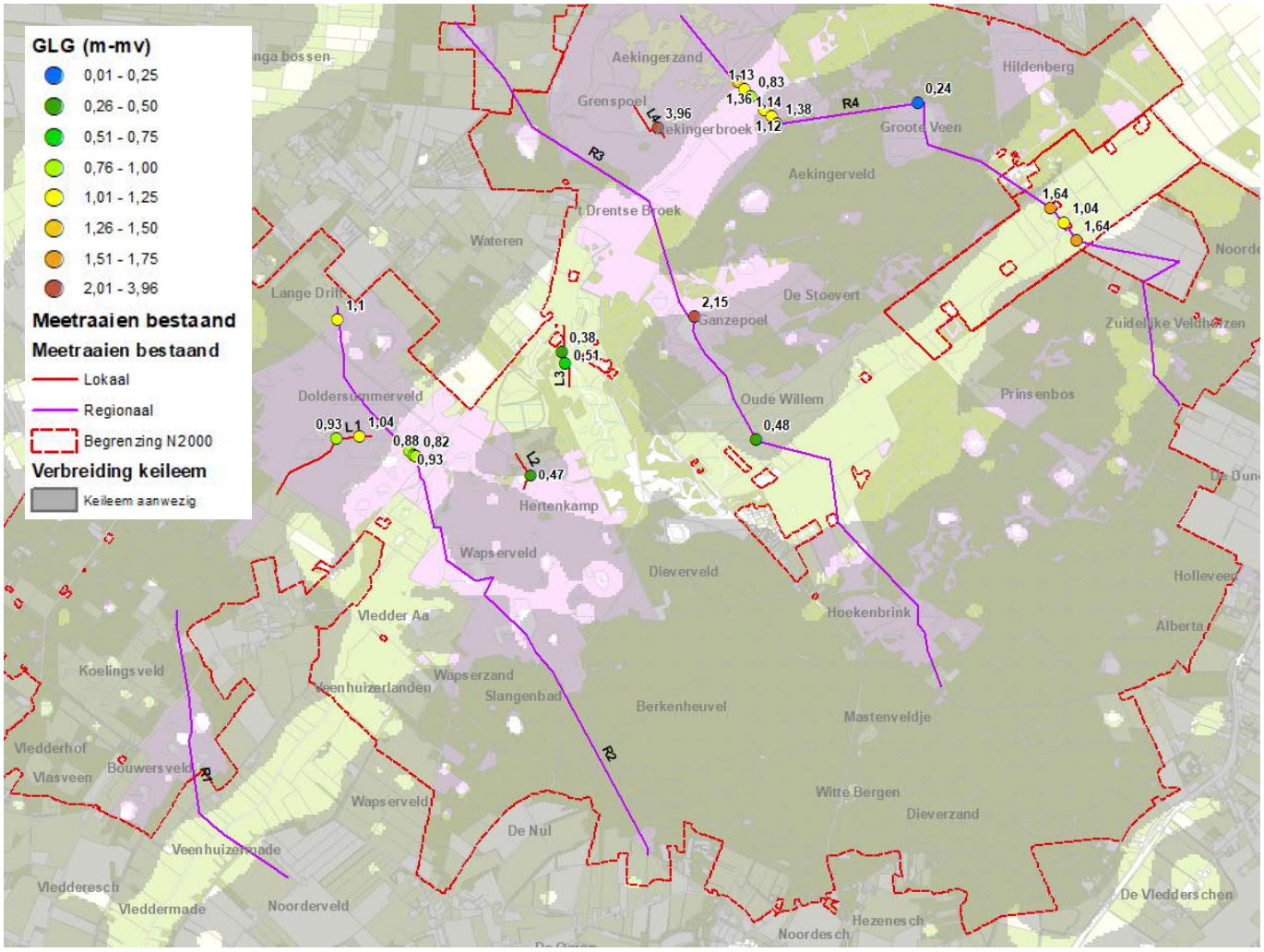
Het centrale en zuidelijke deel van het Drents-Friese Wold inunderen in het voorjaar. In de zomer zakt de grondwaterstand 40 tot 100 cm onder maaiveld.

Twee peilbuizen wijken opvallend af van het algemene beeld. De peilbuizen ter plaatse van zowel de Grenspoel als de Ganzepoel hebben grondwaterstanden zowel in de GVG als GLG diep onder maaiveld. Deze vennen betreffen schijngrondwaterspiegels. De nabijgelegen peilbuizen hebben een filter onder de slechtdoorlatende laag. Deze zijn dus niet representatief voor de freatische grondwaterstand bij het ven.

De peilbuis bij het Groote Veen is wel representatief: de grondwaterstand in de GVG-situatie is aan maaiveld. In de zomer zakt deze slechts 20 cm uit.



Figuur 3-11 AGOR GVG ondiepe peilbuizen (m -mv)

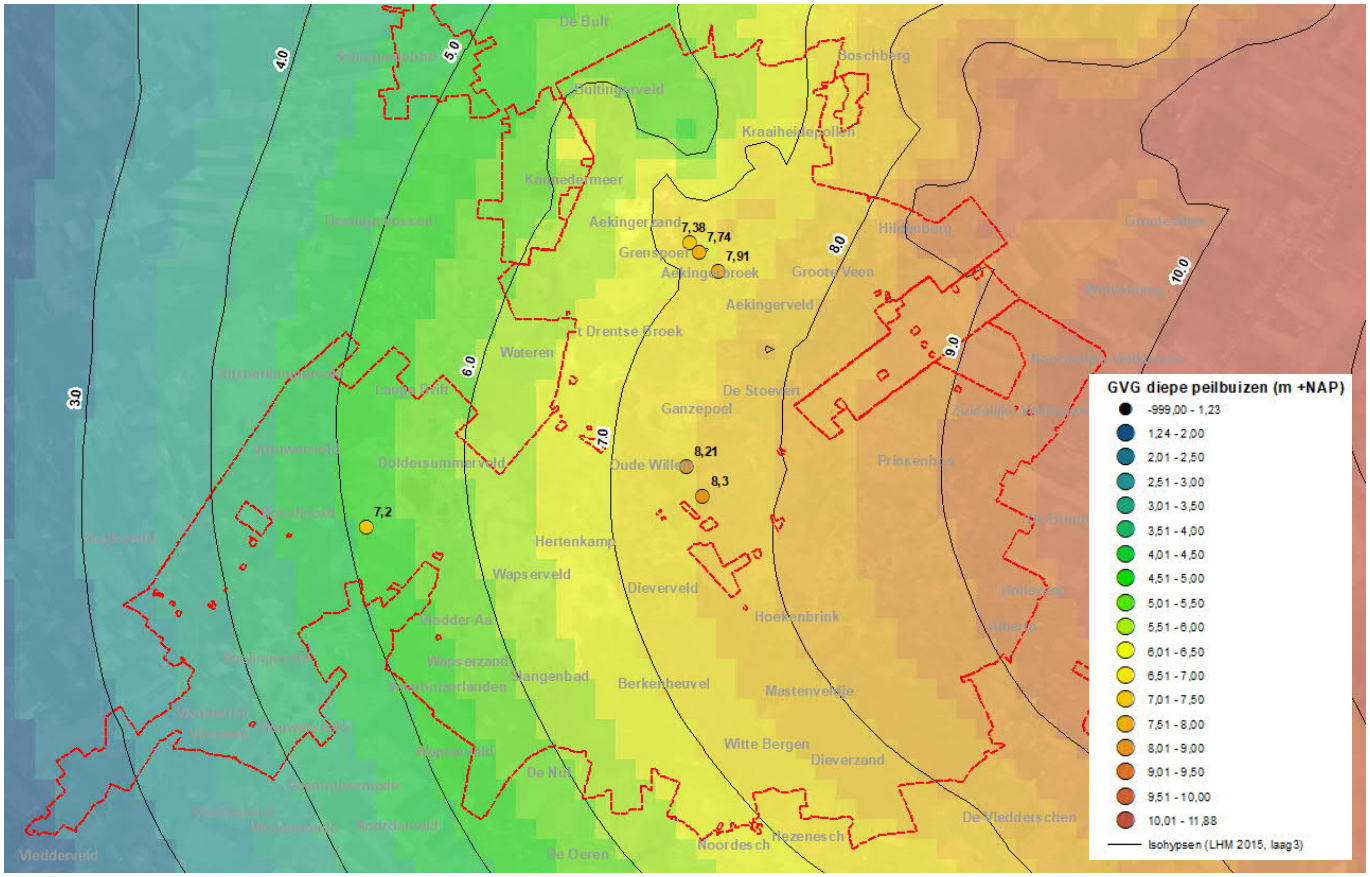


Figuur 3-12 AGOR GLG ondiepe peilbuizen (m -mv)

3.3.7 AGOR vlakdekkend diepe peilbuizen

Het diepere regionale systeem zorgt voor toestroom van water vanaf het Drents Plateau, dat in zuidwestelijke richting onder het Drents Friese Wold door stroomt. In Figuur 3-13 (en bijlage 12.3 en 12.4) is de regionale grondwater-stroming weergegeven op basis van de LHM (gemiddeld 2015), aangevuld met de AGOR uit de diepe peilbuizen. De ‘hap’ uit het isohypsenpatroon wordt veroorzaakt door de drinkwaterwinning Terwisscha ter plaatse.

In het Doldersummerveld is peilbuis B16F2045_1 gesitueerd, waarbij het filter ingesloten is tussen twee leemlagen. Deze peilbuis geeft niet de stijghoogte in het watervoerend pakket onder de keileem weer. De stijghoogte in dit filter reikt in de GVG-situatie tot 20 cm beneden maaiveld, in de GLG-situatie is dit 81 cm beneden maaiveld. De stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket is niet gemeten.



Figuur 3-13 Isohypsen regionaal grondwater (Landelijk hydrologisch model, laag 3, jaar 2015) in m +NAP, samen met de GVG in de diepe peilbuizen met een betrouwbare GxG. Op basis van het veranderende patroon van de isohypsen is de ligging van de drinkwaterwinning Terwisscha te herleiden

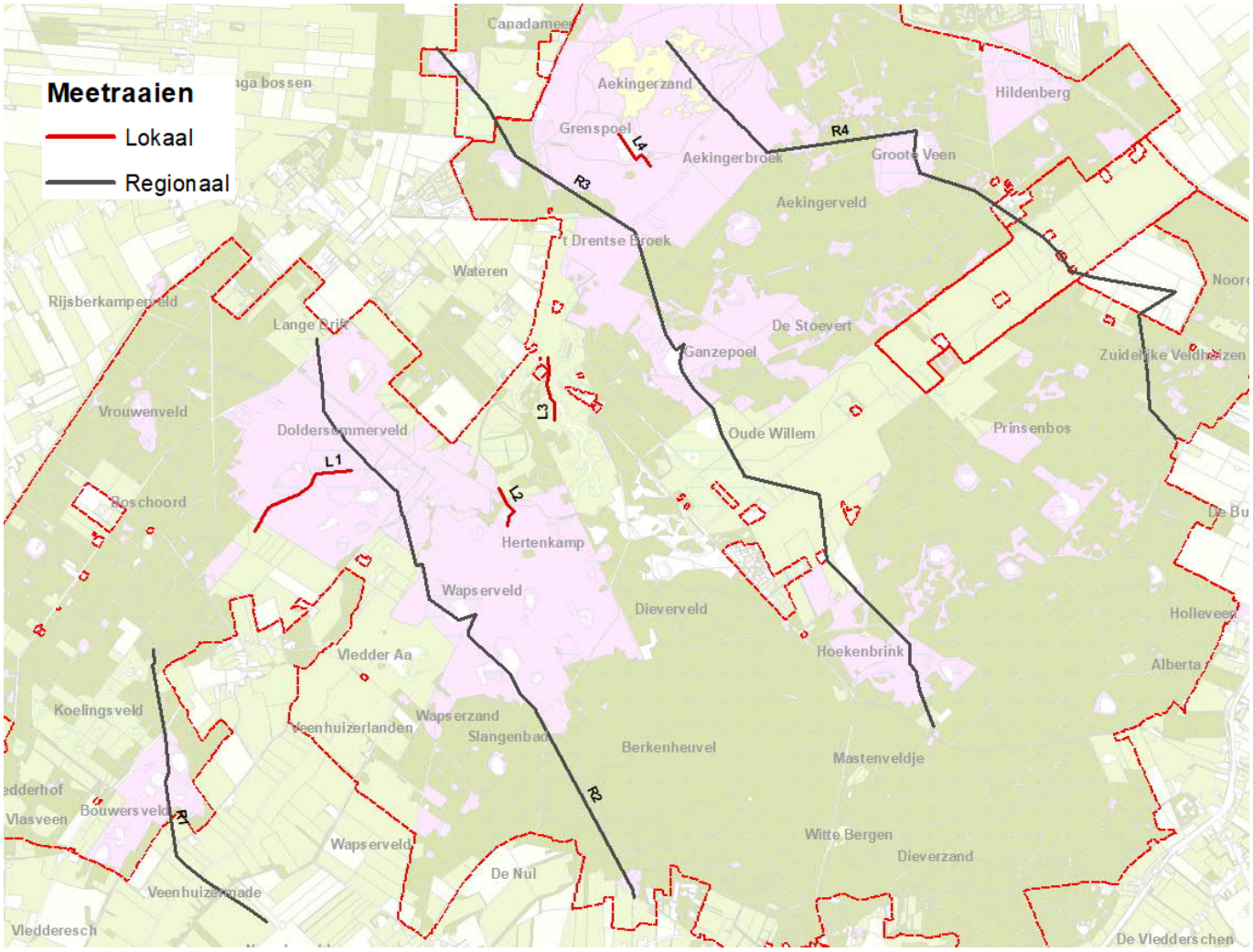
3.3.8 AGOR aan de hand van de meetraaien

Het Meetnet Verdroging voor het Drents-Friese Wold bestaat uit een combinatie van bestaande lokale raaien en vier nieuwe regionale raaien:

- De lokale raaien hebben als doel om specifiek inzicht te krijgen in de lokale hydrologische gradiënten, in gebieden met (potentieel) waardevolle vegetaties.
- De regionale raaien hebben als hoofddoel om inzicht te krijgen in het regionale systeem: aan de ene kant betreft dit een regionale diepe grondwaterstroming in westelijke richting. Aan de andere kant zijn er een aantal factoren die deze regionale stroming beïnvloeden, zoals een tweetal grote keileemschollen, met daartussen twee slenken, lokale veentjes en een drinkwaterwinning, grenzend aan het N2000-gebied.

De situering van de raaien is weergegeven in Figuur 3-14 en bijlage 13. In de volgende sub-paragrafen worden de dwarsprofielen toegelicht. In bijlage 14 zijn de uitgewerkte dwarsprofielen weergegeven.

In de dwarsprofielen zijn de actuele GVG en GLG weergegeven, samen met de filterstelling van de peilbuis, in relatie tot de voorkomende bodemlagen. Daarbij zijn zowel de vlakdekkende karteringen als de lokale boorstaten weergegeven. Aanvullend zijn de voorkomende habitattypen weergegeven in de balk erboven.



Figuur 3-14 Locatie meetraaien

Regionaal dwarsprofiel 1 Koelingsveld – Vledder Aa

Dit is een raai, dwars over het beekdal van de Vledder Aa, beginnend bij het Koelingsveld in het noordwesten en eindigend bij het Noordenveld in het zuidwesten, zie Figuur 3-15. De raai dekt daarmee vooral het beekdal van de Vledder Aa.

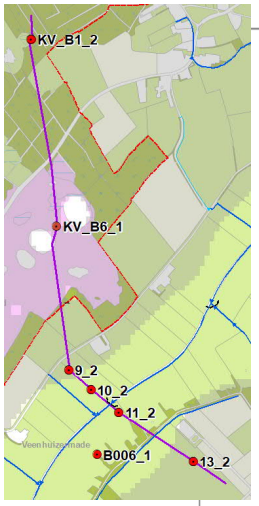
Binnen deze raai zijn ter plaatse van vochtige habitattypen binnen het Bouwersveld (Vochtige heide en Zuur ven) geen meetpunten opgenomen. De meetreeksen van de voorkomende peilbuizen zijn nu nog te kort om een AGOR vast te stellen. Met verschillende filters boven en onder keileem en veen/beekleem in zowel het beekdal als de flanken is dit wel een waardevolle raai om toekomstige ontwikkelingen in het beekdal en ter plaatse van Bouwersveld te volgen.

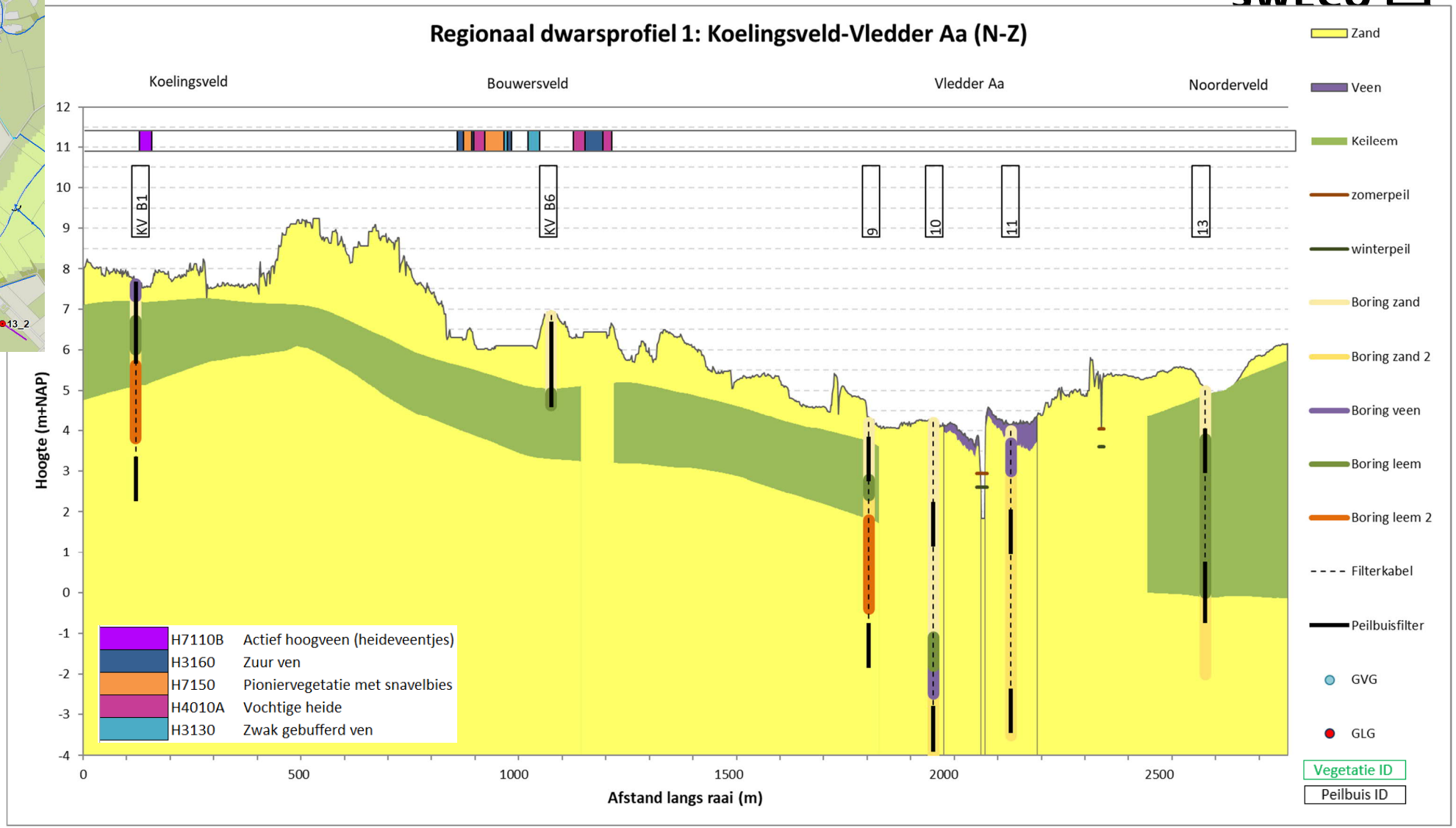
Regionaal dwarsprofiel 2 Doldersummerveld – Wapserveld

De tweede raai loopt van noordwest naar zuidoost van Lange Drift door het Doldersummerveld, de slenk met het Wapserveld en de flank van Berkenheuvel, zie Figuur 3-16. Hiermee kunnen zowel de regionale invloed op het N2000-gebied in beeld gebracht, alsook de toestand ter plaatse van een aantal vochtige habitattypen (Vochtige heide en zuur ven) en vegetatiemeetpunten.

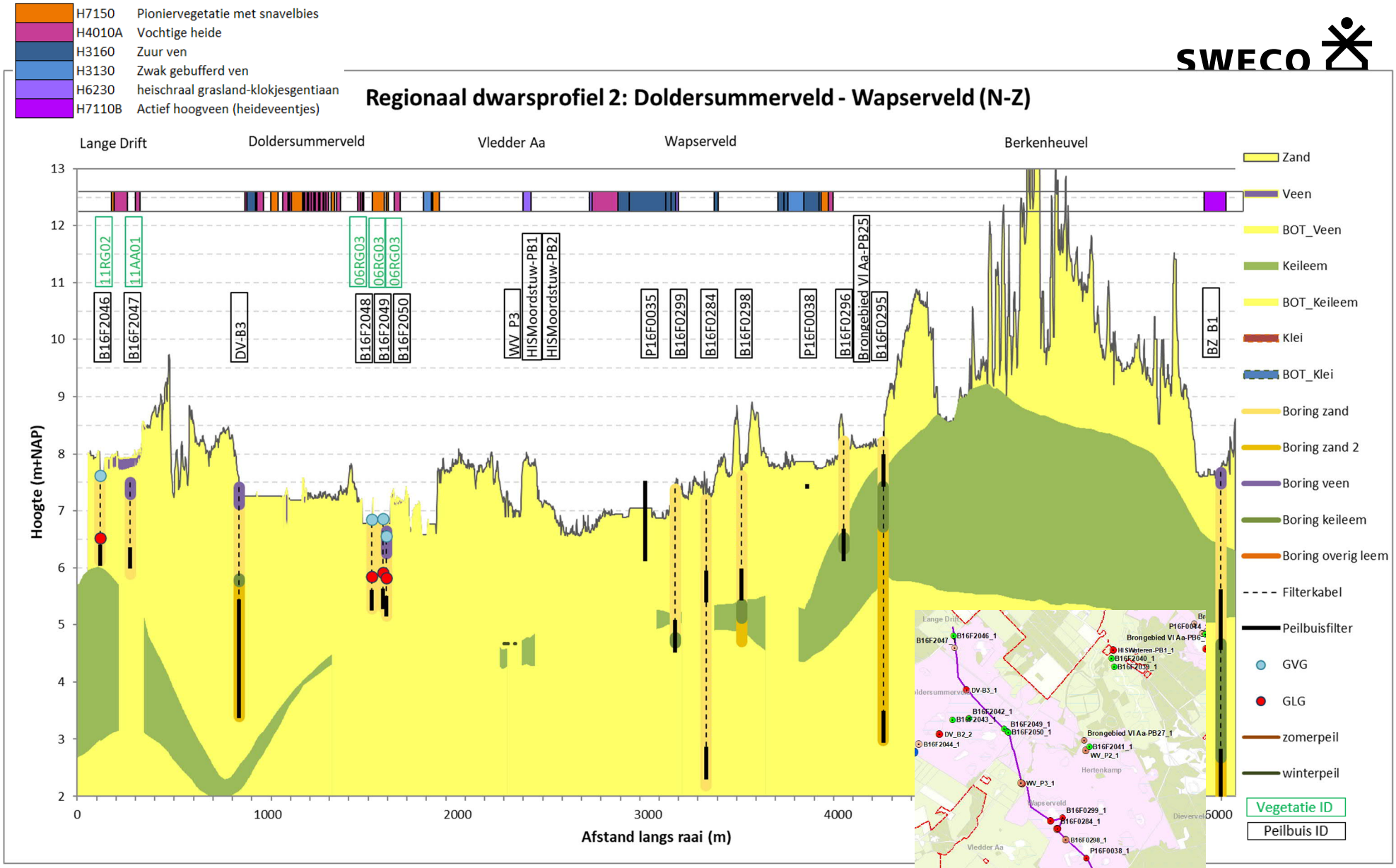
Vooralsnog moet echter worden geconstateerd dat van de 18 peilbuizen (21 filters) slechts voor vier een plausibele GxG kon worden vastgesteld:

- De ondiepe grondwaterstand boven de keileem (B16F2046) ter plaatse van Lange Drift reikt tot aan maaiveld in de GVG-situatie. In de GLG zakt deze relatief diep uit tot 1,1 m -mv (NAP +6,19 m). Peilbuis B16F2047 is gelegen in een hoogveenkern met het filter onder het veen. De meetreeks geeft een structurele droogval weer in de zomers, wat duidelijk maakt dat de aanwezige veenlaag in de zomer droog valt. *Let op: tussen de maaiveld-hoogte van peilbuis B16F2047 en AHN3 zit een verschil van 45 centimeter. Het lijkt alsof de buis in een laagte staat ten opzichte van de omgeving. Het terrein bestaat uit veenbulten, de peilbuis staat juist in een laagte.*
- In de slenk nabij het Doldersummerveld geven een drietal peilbuizen inzicht in de grondwaterstanden. Opvallend is de lagere GVG van peilbuis B16F2050 die in het diepe deel van de slenk is gesitueerd. De bodem van de slenk is hier lager dan bij de andere twee peilbuizen. Deze slenk staat in directe verbinding met de Vledder Aa, waarmee hij het freatische grond-water draineert. Ook hier zakt de GLG onderuit, terwijl de GVG in alle drie de peilbuizen tot aan of zelfs boven maaiveld staat.
- Het waterpeil in de Vledder Aa ter plaatse is niet bekend. De meetreeks van WV_P3 vertoont verdachte sprongen en de meetreeksen van de HISMoordstuw zijn nog te kort;
- In het Wapserveld zijn meetreeksen met verdachte sprongen geconstateerd, waardoor betrouwbare GxG's niet vast te stellen zijn.
- Niet alleen de ondiepe maar ook de diepe peilbuis B16F0295_2 op de flank van Berkenheuvel valt droog (droogval vanaf NAP +5,34 m, filterdiepte NAP +2,9 m: de logger is hier te ondiep gehangen). Het maaiveld verloopt hier relatief steil, in combinatie met een ondiepe ligging van de keileem.
- In 2005/2006 is een slenk aangelegd langs de Huenderweg (Doldersummerveld) met als doeltype natte heide. De slenk is lokaal erg diep en grenst aan vrij droge vochtige heidevegetaties. De vlakke maaiveld-lijn geeft aan dat tijdens het vliegen van de AHN het gebied geïnundeerd was.





Figuur 3-15 Regionaal dwarsprofiel Koelingsveld-Vledder Aa



Figuur 3-16 Regionaal dwarsprofiel Doldersummerveld-Wapserveld

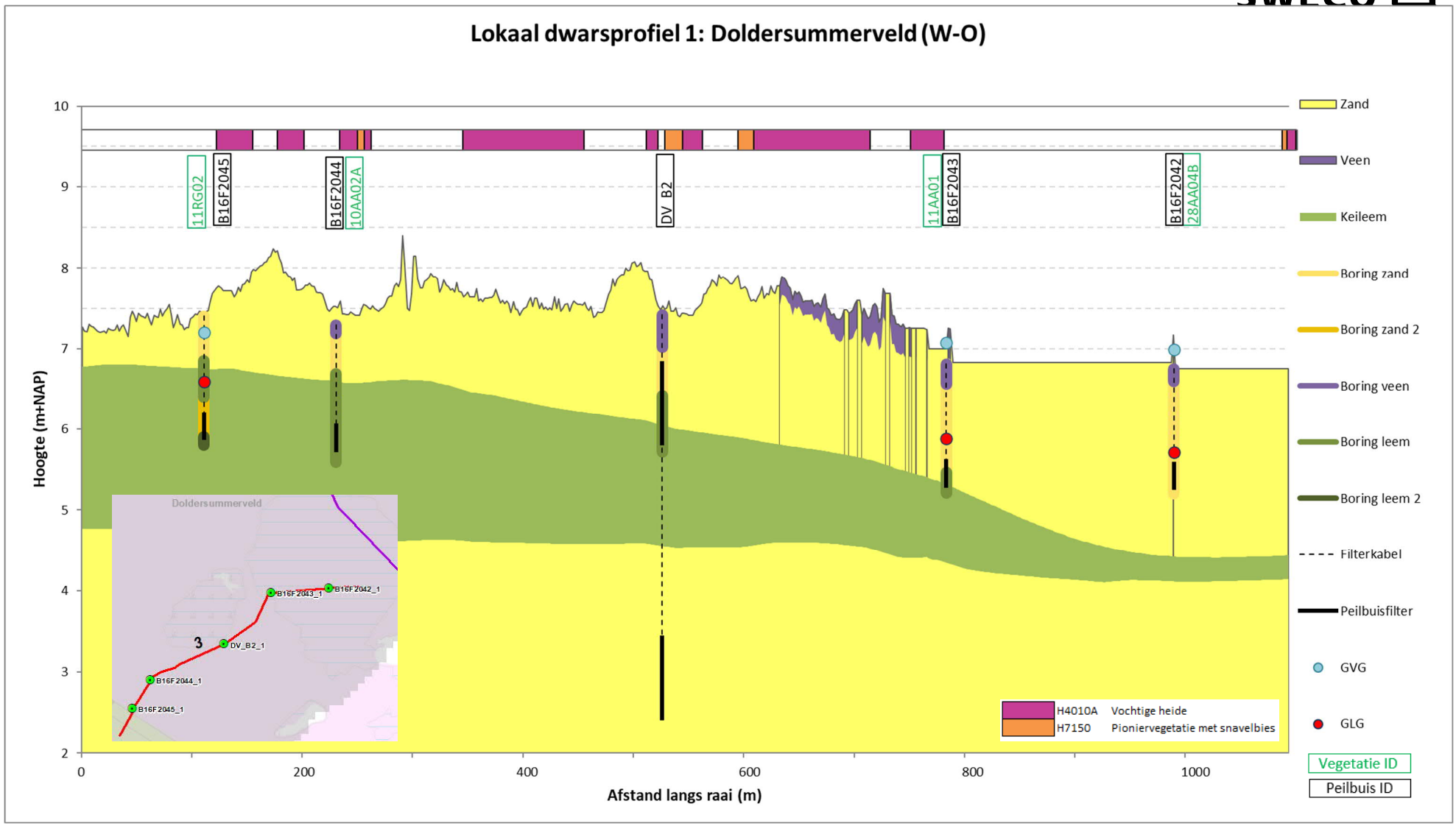
Lokale raai 1. Doldersummerveld

In het Doldersummerveld is een lokale zuidwest-noordoostelijke raai opgenomen in het Meetnet Verdroging (Figuur 3-17). Deze raai ligt ter plaatse van een dekzandwelving met ondiep een dikke keileemlaag, die overgaat in een uitgestoven laagte met veen (of een pingo ruine) waar de keileem aanzienlijk dunner is en dieper ligt en mogelijk (in geval van een pingo) in de kern volledig weggerodeerd is. Dikte van de (rest)veen laag is beperkt tot enkele decimeters.

Ter plaatse van de dekzandwelving komen de habitattypen Vochtige heide en Pioniervegetatie met snavelbies voor. In de laagtes zijn nog restanten van hoogveen aanwezig. In het oorspronkelijke meetnet-opzet was de dikte van de keileem onbekend. Om dit te onderzoeken, zijn een ondiep filter en diep filter geplaatst (pb DV_B2 filter 1 en 2). In de boring is een kleine meter keileem aangetroffen. Dit is minder dan wat de keileemkartering (TNO 2013) aangeeft. Deze peilbuis is in de verdere bepaling van de AGOR afgevallen door verdachte sprongen in de meetreeks van het ondiepe filter en een nog te korte reeks van het diepe filter.

Binnen deze raai, in de laagte, vindt in het voorjaar inundatie plaats. In de GLG-situatie zakt de grondwaterstand relatief diep uit tussen 90 tot 110 cm -mv. De restveenlaag is te dun en de eventueel aanwezige gliede-/gyttja-lagen zijn vermoedelijk veraard, waardoor de sponswerking van het veen verdwenen is.

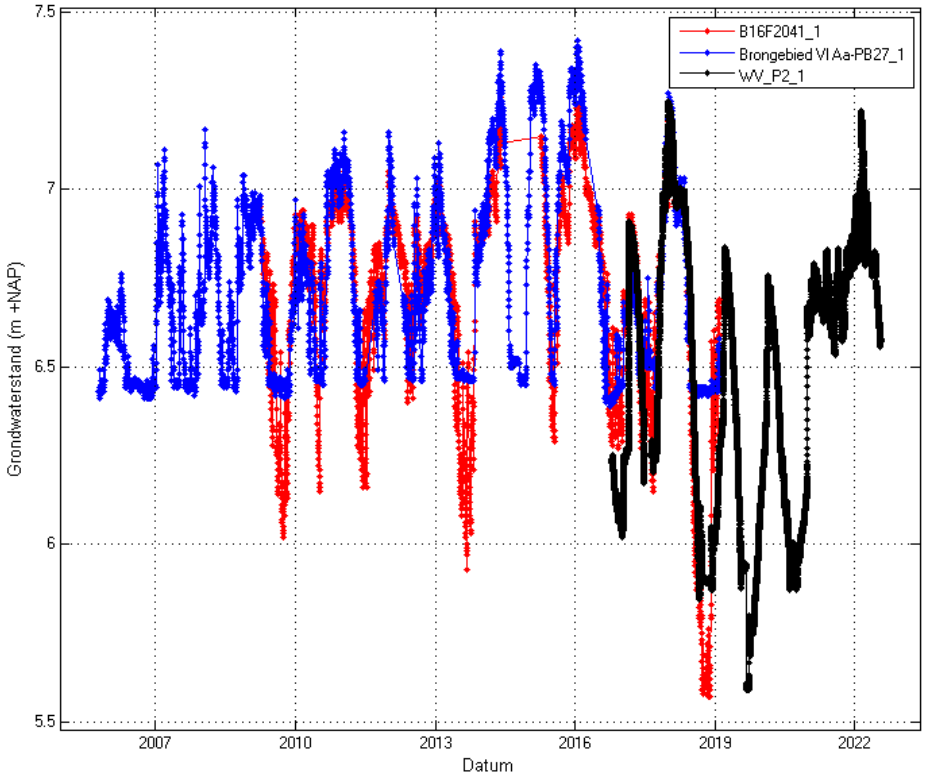
Peilbuis B16F2045 is geplaatst tussen twee leemlagen, waardoor deze geen representatief beeld geeft van de grondwaterstand boven (of onder) de keileem.



Figuur 3-17 AGOR Lokaal dwarsprofiel Doldersummerveld

Lokaal dwarsprofiel 2: Hertenkamp

Deze raai is gesitueerd (Noord-zuid), dwars op een dekzandvlakte ten noorden van de Hertenkamp, en maakt onderdeel uit van een slenkvormige laagte in het brongebied van de Vledder Aa. In 2005/2006 is dit gebied heringericht en is de aanwezige afwateringssloot opnieuw geprofileerd tot een beekloopje die afwatert richting de Vledder Aa (Topotijdreis). De beek loopt daarbij aan de noordzijde van de slenk, nog net in het dekzandgebied waar de keileem in de ondergrond nog aanwezig is (blijkt uit 2 RGD-boringen in het gebied). Het ven dat in de laagte is ontstaan, kwalificeert zich inmiddels als habitattype Zwak gebufferd ven (Figuur 3-19). Onder dit ven ontbreekt naar verwachting de keileem. Peilbuis B27 meet de waterstand in de beekloop. Vanwege droogval (NAP +6,4m) kan hier geen GxG worden bepaald (zie Figuur 3-18).



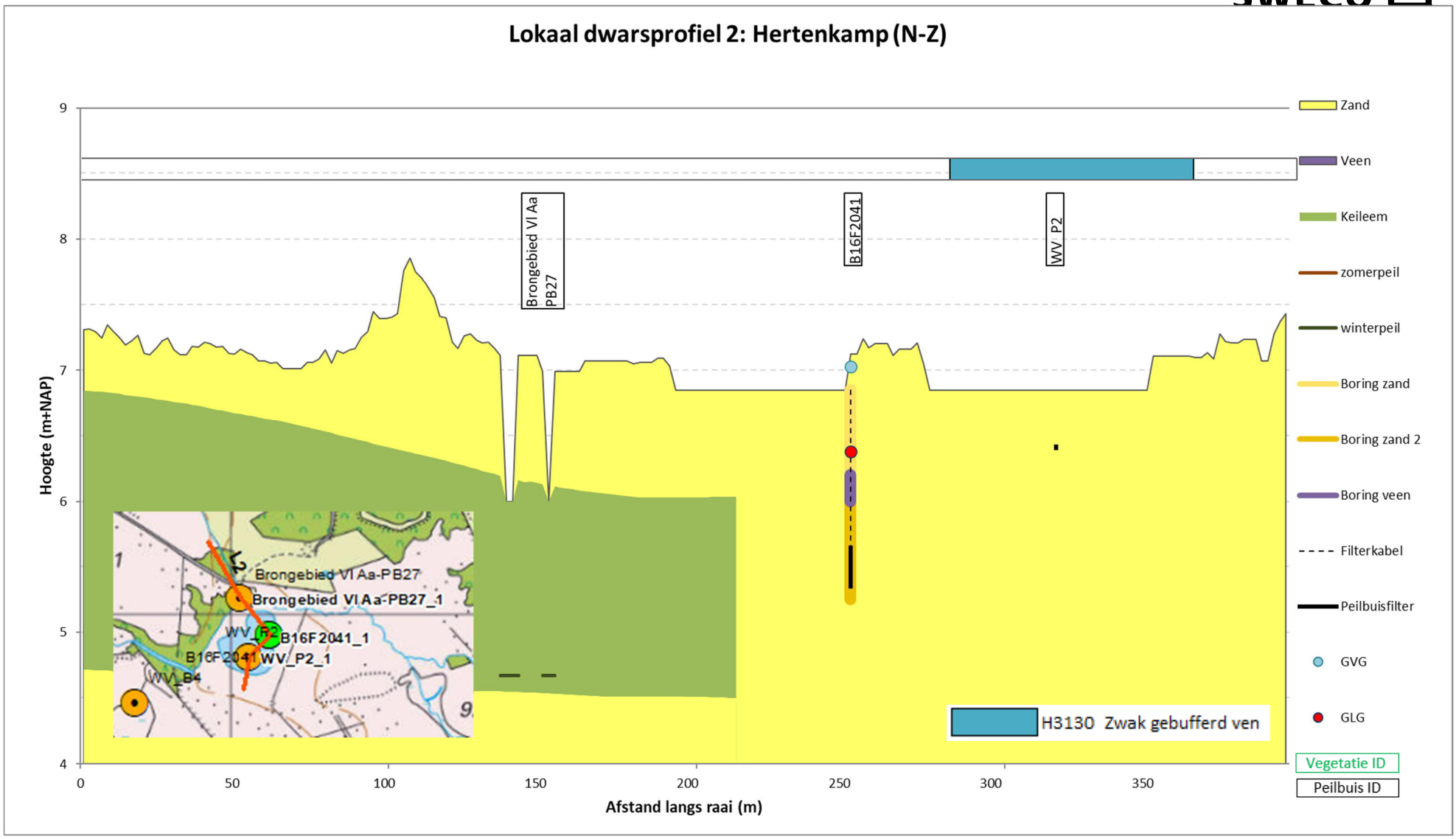
Figuur 3-18 Meetreeksen B16F2041_1, Brongebied VI Aa-Pb27_1 en WV_P2_1

Alleen ter plaatse van peilbuis B16F2041, aan de rand van het ven, met een filter onder een dunne overstoven veenlaag van 20 cm, is een AGOR bepaald. In de GVG-situatie staat de stijghoogte hier aan/boven maaiveld. In de GLG-situatie zakt deze uit tot ruim 0,5m -mv. De stijghoogte blijft ook dan tot boven het veenlaagje. In de droge zomer van 2018 zakte de stijghoogte echter diep onderuit tot NAP +5,6m en is deze veenlaag wel drooggevallen. Als dit vaker gebeurt, raakt het ven ‘lek’ en verdwijnt de schijngrondwaterpiegel. Peilschaal WV_P2 ter plaatse van het ven is te kort gemeten om een GxG mee te bepalen, maar laat een zeer grote dynamiek zien. Het peilverloop is nagenoeg identiek aan het stijghoogteverloop onder de overstoven veenlaag. Verwacht wordt dan ook dat hier geen schijnspiegelsysteem aanwezig is en het venpeil meefluctueert met het regionale grondwater.

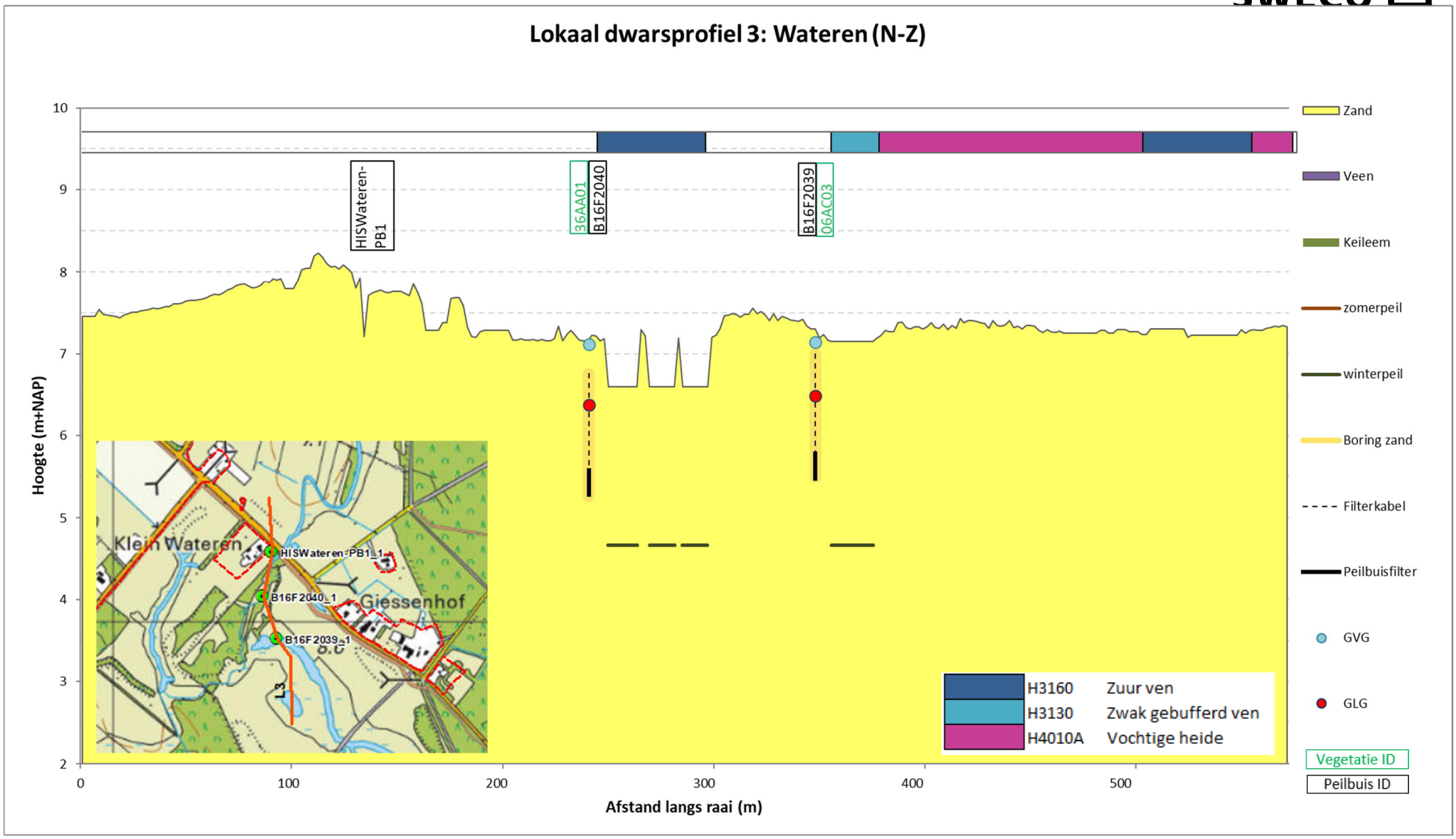
Lokaal dwarsprofiel 3: Wateren

Deze raai is eveneens gesitueerd door een dalvormige laagte, die via een (in 2007 geherprofileerde) waterloop langs een Pingo of uitgestoven laagte (die ook zorgt voor de afwatering van Wateren), afwatert richting de Vledder Aa (verbonden met de beekvormige laagte bij dwarsprofiel 2). De oorspronkelijke afwateringssloot door de pingo is rond 2006 gedempt (TopoTijdreis).

Het diepste deel van de geherprofileerde slenk kwalificeert zich momenteel als Zuur ven. In hogere delen van de laagte zien we verder vochtige heide, een Zwakgebufferd ven en nog een Zuur ven (Figuur 3-20). In de GVG-situatie komt de grondwaterstand tot aan maaiveld. Maar in de GLG-situatie zakt de grondwaterstand uit met 0,65 à 0,75 m, en valt ook het diepe deel van de slenk droog. Keileem ontbreekt in deze slenk en het in het verleden aanwezige veenpakket is geheel verdwenen. De grondwaterstand, en daarmee ook de waterstand in de geherprofileerde slenk, fluctueert naar verwachting mee met de regionale stijghoogte.



Figuur 3-19 AGOR Lokaal dwarsprofiel Hertenkamp (vlakke delen geen maaiveldhoogte in de AHN3 wegens inundatie)

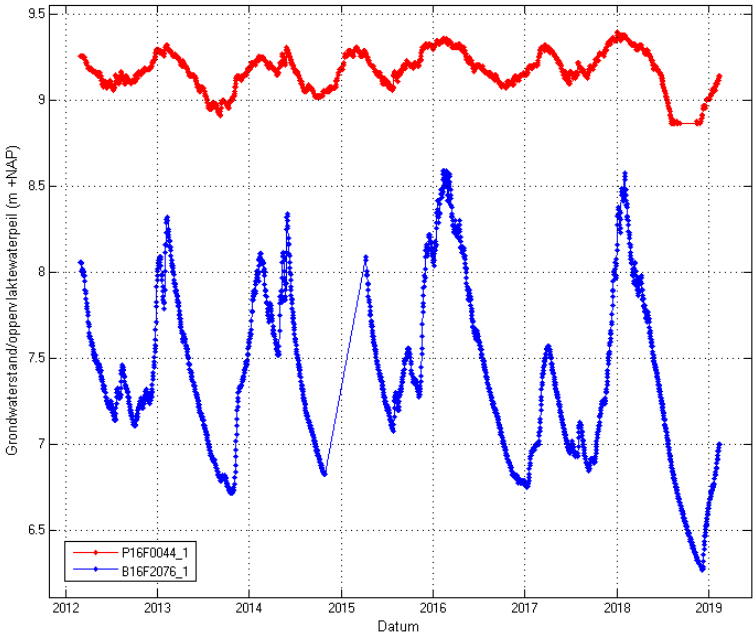


Figuur 3-20 AGOR Lokaal dwarsprofiel 3 Wateren

Regionaal dwarsprofiel 3: Aekingerzand – Hoekenbrink

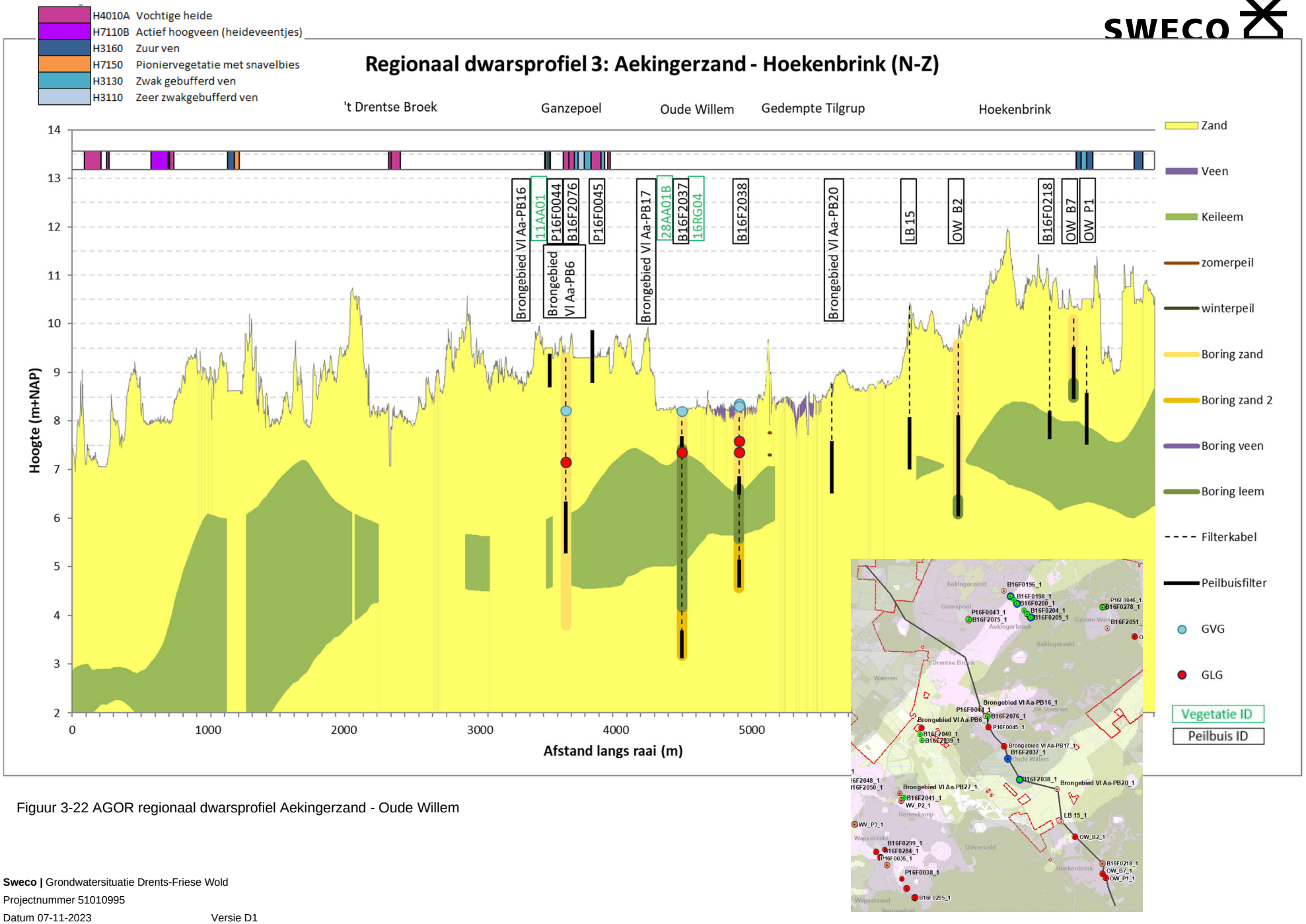
Een derde regionale meetraai ligt door de drie keileemschollen en de twee tussenliggende slenken van het Aekingerbroek/'t Drentse Broek en het beekdal van de Oude Willem (Figuur 3-22).In het noordelijk deel van de meetraai, onder andere 't Drentse Broek en het Aekingerzand, zijn geen peilbuizen aanwezig vanuit het Meetnet Verdroging, of één van de aangeleverde projectmeetnetten; het dwarsprofiel geeft alleen inzicht in het verloop van de bodemopbouw. Voor de regionale werking van het systeem, in combinatie met de lokaal aanwezige grondwatergevoelige habitattypen, is uitbreiding van het meetnet in dit deel van het N2000-gebied gewenst.

De Ganzepoel, een Pingoruïne, wordt volgende de literatuur gevoed door lokaal aangerijkt, afstromend water over de keileem (Meetnet Verdroging Drents Friese Wold, RHDHV) en heeft het doeltype Zwak gebufferd ven. Het ven is uitgevoerd met twee peilschalen. Nabij het ven is een peilbuis van het Meetnet Verdroging opgenomen. Daarnaast zijn twee peilbuizen uit het LIFE-meetnet opgenomen in de raai. Van de drie peilbuizen en twee peilschalen geeft alleen B16F2076_1 een betrouwbare AGOR. Deze bevindt zich in de Vochtige heide, grenzend aan het zwak tot zeer zwak gebufferd ven. Ter plaatse is geen keileem aangetroffen. Hoewel op basis van het boorprofiel dit een freatische peilbuis zou zijn, is op basis van de vergelijking met het venpeil vast te stellen dat een stijghoogte onder een weerstandbiedende laag wordt gemeten. Uit de vergelijking van de GVG en GLG ten opzichte van maaiveld en het venpeil (P16F0044_1), Figuur 3-21 is vast te stellen dat de stijghoogte aanzienlijk lager ligt (100 tot 250 cm beneden venpeil). Voor de toetsing van de habitat- en vegetatietypen valt deze peilbuis daarom alsnog af, maar wordt het venpeil gebruikt voor een nadere beoordeling. Het oppervlaktewaterpeil fluctueert tussen NAP +9,40 m en NAP +8,90 m. In het droge jaar 2018 is de oppervlakte-waterstand tot beneden het filter gezakt.



Figuur 3-21 Venpeil versus grondwaterstand ter plaatse van Ganzepoel

In de voormalige landbouwenclave Oude Willem zijn de sloten gedempt en de toplaag afgeplagd. De doeltypes Natte heide, Vochtige heide en Blauwgrasland zijn hier voorzien, maar zijn hier (nog) niet ontwikkeld. De GVG en GLG uit B16F2076_1 zijn in lijn met de GVG's en GLG's van de peilbuizen B16F2037 en B16F2038 in Oude Willem en geeft de regionale stijghoogte weer. De GVG's van de diepe stijghoogte reiken hier tot lokaal 30 cm boven maaiveld. De GLG's van de stijghoogte onder de keileem zakken tot 70 tot
80 cm onder maaiveld uit. In B16F2038 is ook een ondiepe peilbuis aanwezig (boven keileem) waar de grondwaterstand structureel enkele decimeters hoger ligt dan de stijghoogte.

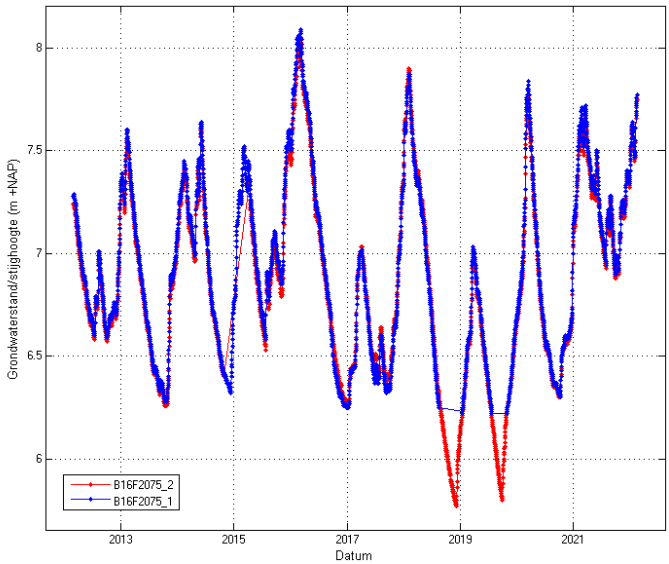


Figuur 3-22 AGOR regionaal dwarsprofiel Aekingerzand - Oude Willem

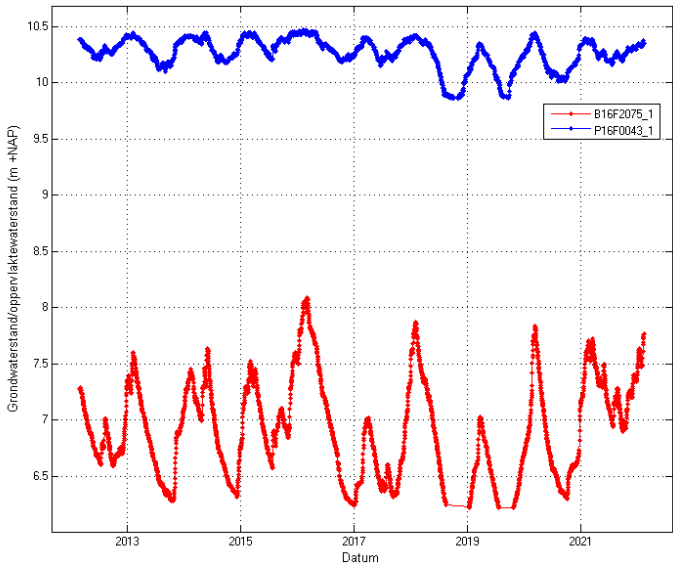
Lokaal dwarsprofiel 4: Grenspoel

De Grenspoel, een uitgestoven laagte, is eveneens voorzien van een peilbuis en een peilschaal, zie Figuur 3-25. De peilbuis is voorzien van een ondiep (boven keileem) en diep filter (onder keileem). Het verschil in stijghoogte tussen filter 1 en 2 van peilbuis is nihil (zie Figuur 3-23), ondanks een keileemdikte van 0,5 m. De ‘ondiepe’ grondwaterstand volgt daarmee de regionale stijghoogte.

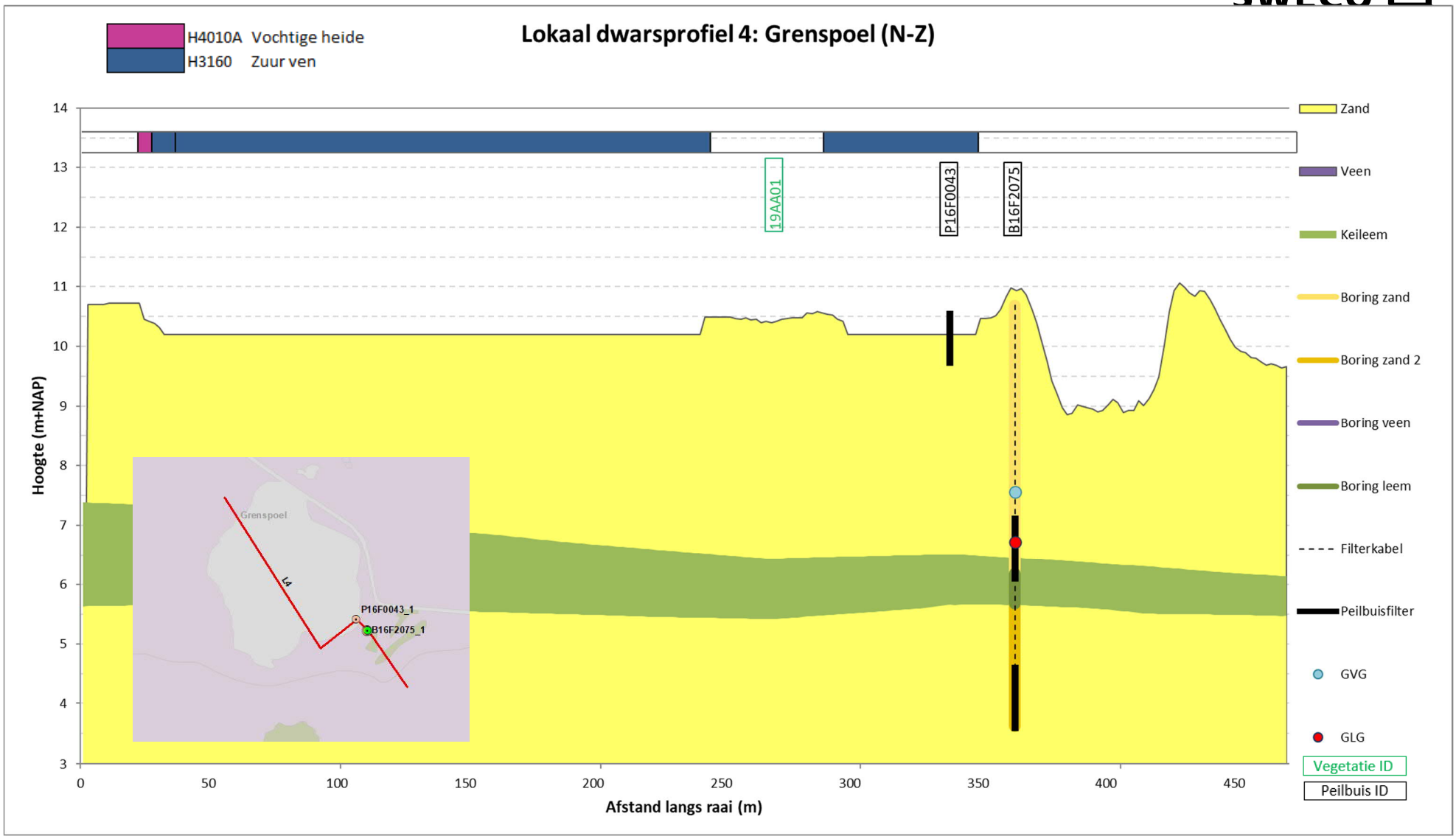
Uit de vergelijking tussen het oppervlaktewaterpeil en de grondwaterstand is opnieuw vast te stellen dat het venpeil aanzienlijk hoger ligt dan de grondwaterstand, zoals weergegeven in Figuur 3-24. Dit duidt op een stevige veen, gliede- of gyttja-laag welke niet in het boorprofiel van peilbuis B16F2075 is opgenomen. Deze poel is op de geomorfologische kaart aangegeven als een Pingoruïne. In de droge zomers van 2018 en 2019 zakt het venpeil sterk uit, maar de peilschaal valt niet droog. De toetsing van de habitat- en vegetatietypen is op basis van de peilschaal uitgevoerd. Niet duidelijk is hoe dik de veenlaag onder dit ven is, en of het veen kan droogvallen (en oxideren).



Figuur 3-23 Meetreeksen B16F2075_1 & _2



Figuur 3-24 Vergelijking grondwaterstand (boven keileem) en venpeil



Figuur 3-25 AGOR Lokaal dwarsprofiel Grenspoel

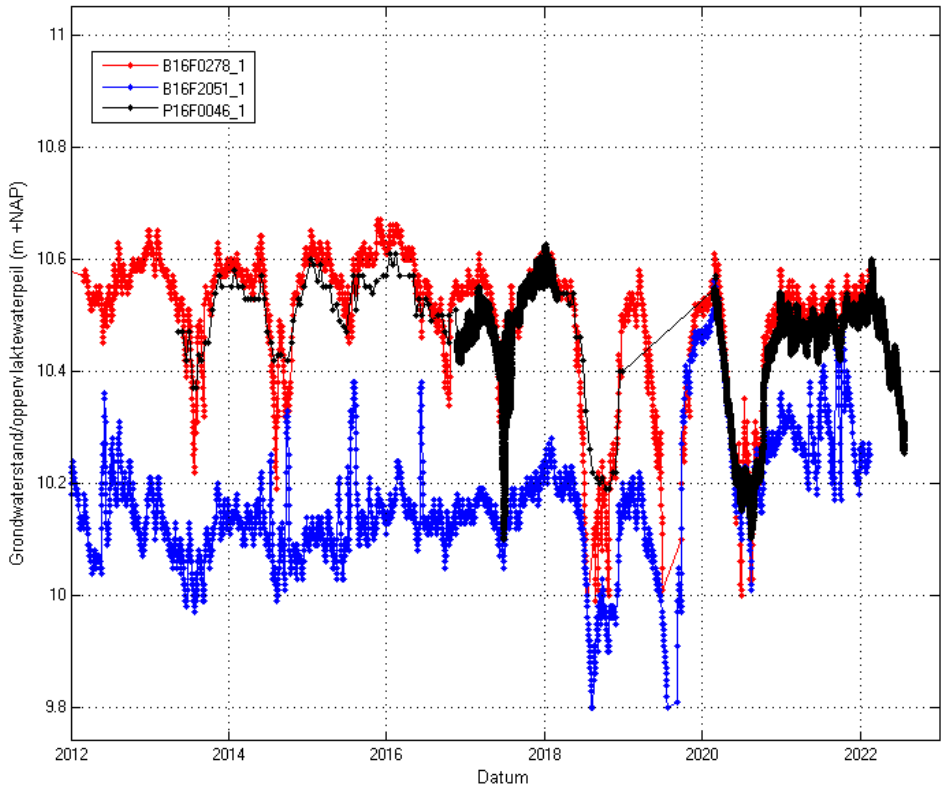
Regionale dwarsprofiel 4: Aekingerbroek – Oude Willem

Om de samenhang van de deelgebieden in het noorden van het N2000-gebied inzichtelijk te maken, is een regionale meetraai uitgewerkt. Deze vierde regionale raai loopt daarom van noordwest-zuidoost door het Aekingerzand, de slenk het Aekingerbroek, Groote Veen, Oude Willem en Zuidelijke Veldhuizen. In Figuur 3-27 is de AGOR weergegeven. Hiermee kunnen zowel de regionale invloed op het N2000-gebied in beeld gebracht worden, alsook de toestand ter plaatse van een aantal vochtige habitattype (Actief hoogveen) en vegetatiemeetpunten in het Aekingerbroek en Groote Veen.

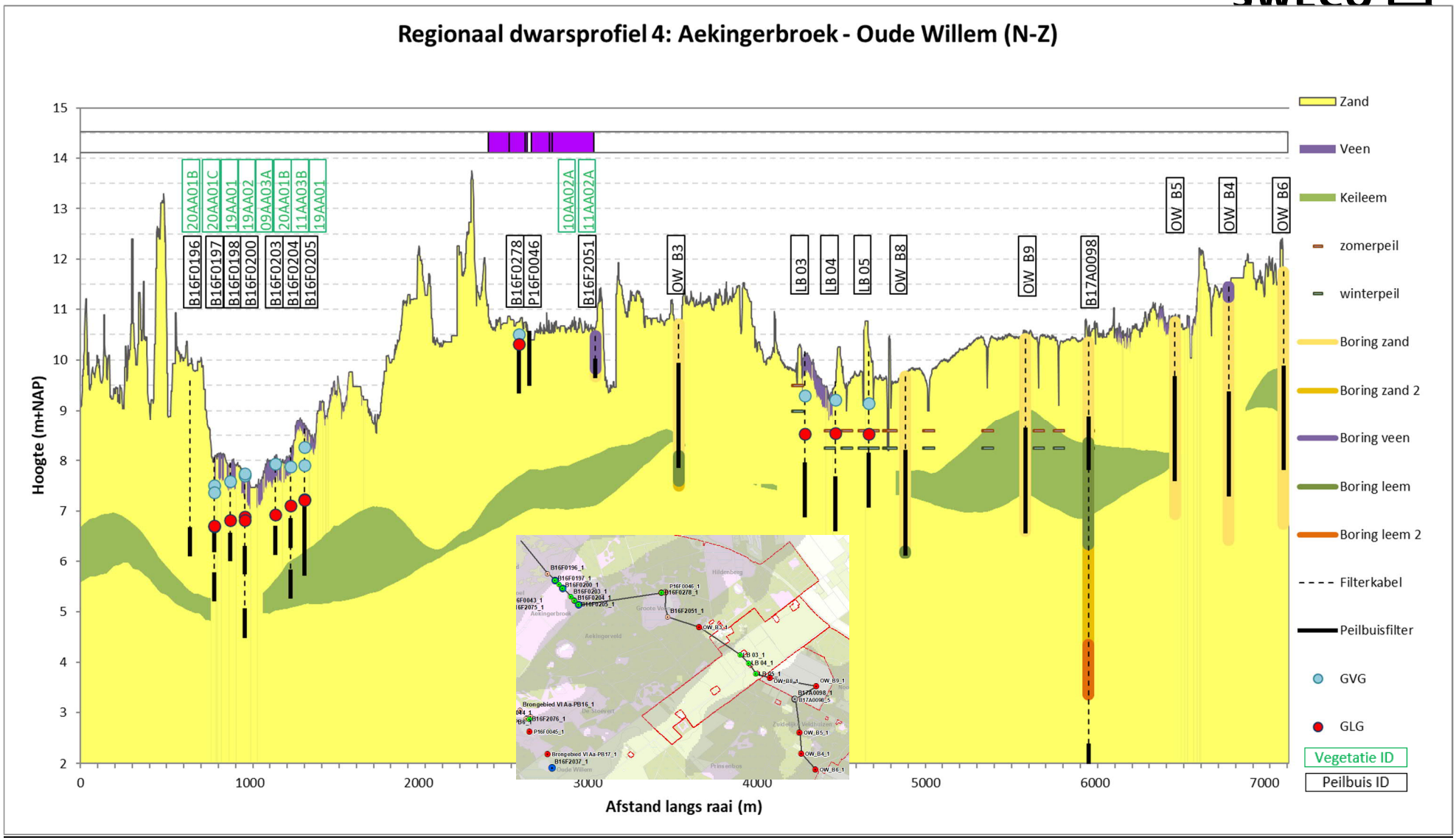
In de slenken is de regionale grondwaterverloop zichtbaar in westelijke richting. Binnen het Aekingerbroek is een lokale raai gesitueerd, bestaande uit een zevental peilbuizen met in totaal 11 filters. De boorprofielen van deze peilbuizen zijn niet beschikbaar. In de GVG-situatie reikt de grondwaterstand plaatselijk tot aan maaiveld. Over het algemeen reikt de grondwaterstand tot in de veenlaag. In de GLG-situatie zakt de grondwaterstand wel onderuit tot meer dan een meter onder maaiveld. In eerste instantie lijken de diepe filters van B16F0197 en B16F0200 in dezelfde zandlaag te staan met een filterdiepteverschil van van circa 1 meter. Echter, er is wel een verschil in stijghoogte aanwezig, hoewel het verschil beperkt is. Habitattypen zijn niet vastgesteld. Op het niveau van vegetatietypen is het doeltype destijds vastgesteld op zwak gebufferde zeggenvegetaties (Moerasstruisgras en Zompzegge), Vochtige en Natte heide, Blauwgrasland en venvegetaties.

Het Groote Veen is een redelijk tot goed ontwikkeld hoogveengebied. In het Groote Veen zijn twee peilbuizen en een peilschaal gesitueerd. De gemeten grondwaterstand in peilbuis B16F0278_1 komen dicht in de buurt van het venpeil, zie Figuur 3-26. De zuidelijker gelegen peilbuis B16F2051_1 geeft de stijghoogte onder de weerstandbiedende veenlaag aan. Alle drie laten het diep uitzakken van het peil in de droge zomers van 2018 en 2019 zien. Van P16F0046 en B16F2051 is geen AGOR vast te stellen. Opvallend is de op het oog stijgende trend in de stijghoogte onder het veen, die we niet terugzien in de (grond)waterstand boven het veen. Mogelijk functioneert de Diver hier niet goed (Drift). Onderhoud/ controle van de peilbuis wordt geadviseerd.

Van de peilbuizen in de Noordelijke en Zuidelijke Veldhuizen is de GxG niet vast te stellen (zie bijlage 9).



Figuur 3-26 Vergelijking grondwaterstanden en venpeil Groote Veen



Figuur 3-27 AGOR lokaal dwarsprofiel Aekingerbroek

3.4 Actuele ecologische situatie

3.4.1 Inleiding

Het Drents-Friese Wold vormt een zeer afwisselend landschap. Het gebied kent veel naaldbossen, maar daarnaast zijn stuifzanden, heidevelden, jeneverbes-struweel, schrale graslanden, zwak gebufferde vennen, loofbossen en beken aanwezig. Het stuifzand komt vooral voor op het Aekingerzand. In Berkenheuvel komen uitgestrekte kraaiheidebegroeiingen voor. Het Doldersummerveld en het Wapserzand zijn twee grote heideterreinen met vochtige en natte heide met vennetjes. Natte slenken en droge zandruggen wisselen elkaar af. In het gebied van de Vledder Aa is het herstel van oorspronkelijke beekdalnatuur tot stand gebracht. Ook bij de Schoapedobbe heeft natuurherstel plaatsgevonden. Het is een heuvelachtig heidegebied met zandverstuivingen en vennen ('dobben') (www.natura2000.nl).

De ecologische beschrijving is uitgevoerd op basis van de voorkomende habitattypen (versie GBI_NAT_HABITATTYP_NATURA2000_V) en op het detailniveau van de vegetatietypen met bijbehorende sub-associatie.

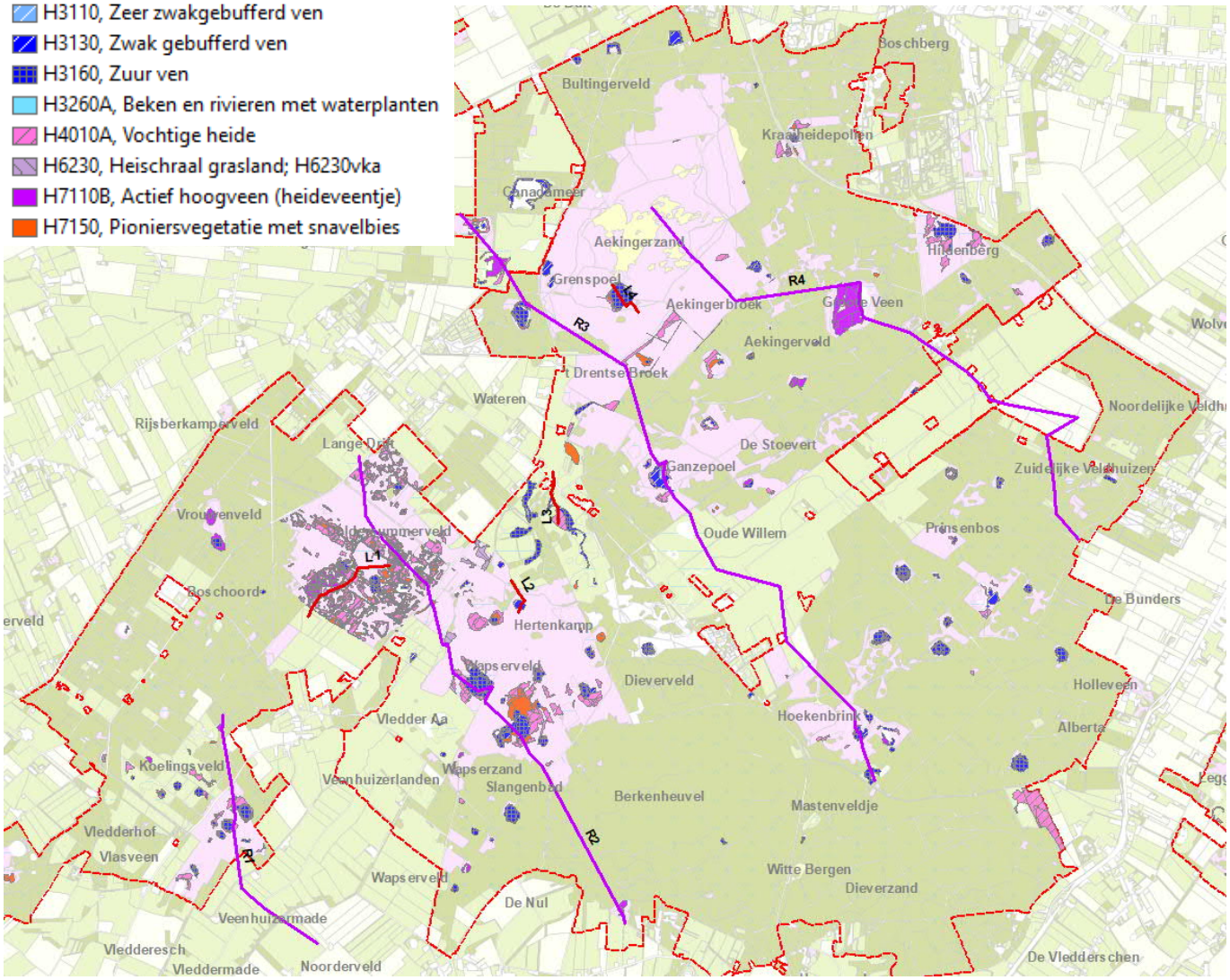
De vegetatietypen worden gemonitord in zogeheten PQ's in het landelijk meetnet Flora, maar ook in provinciale meetnetten. Ter plaatse van deze meetpunten hebben we een gedetailleerder beeld van welke vegetatietypen er op deze plaats voorkomen, en daarmee de kwaliteit van het geclassificeerde habitattype.

3.4.2 Grondwatergevoelige habitattypen

Voor de grondwaterrapportage zijn met name de voorkomende grondwater-gevoelige habitattypen van belang:

- Zeer zwak gebufferd ven (Ganzepoel);
- Zwak gebufferd ven (een groot deel van de vennen in het gebied);
- Zuur ven (een groot deel van de vennen in het gebied);
- vochtige heide (onder andere Doldersummerveld, Wapserveld, verspreid over het hele N2000-gebied);
- heischraal grasland (Wapserveld);
- actief hoogveen (Doldersummerveld, Groote Veen, Koelingsveld);
- pioniersvegetatie (onder andere Doldersummerveld en Wasperveld, verspreid over het hele N2000-gebied).

De habitattypen zijn weergegeven in Figuur 3-28 en bijlage 15.



Figuur 3-28 Grondwatergevoelige habitattypen

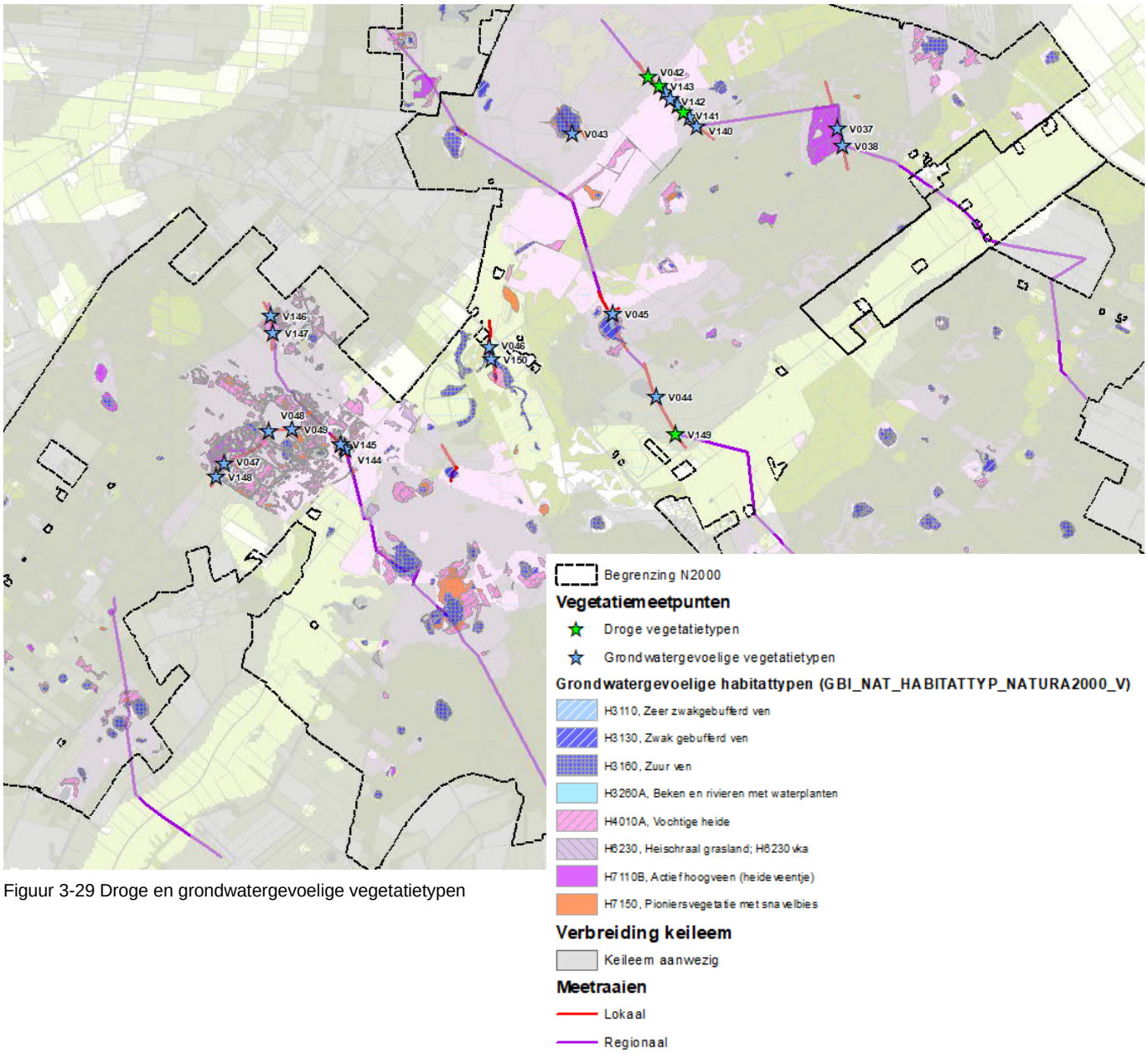
3.4.3 Grondwatergevoelige vegetatietypen

Binnen het N2000-gebied Drents-Friese Wold zijn 25 vegetatiemeetpunten gesitueerd. In het gebied komen verschillende waardevolle vegetatietypen voor, zoals Zwarte zegge, Moerasstruisgras en Zompzegge en Moeraswolfsklauw en Snavelbies. Op verschillende locaties wordt echter een rompgemeenschap met Pitrus of Pijpestrootje aangetroffen, duidend op verdroging en/of verzuring. In Figuur 3-29 zijn de meetlocaties weergegeven waar grondwatergevoelige vegetatietypen zijn aangetroffen (blauwe sterren) en locaties waar ‘droge’ vegetatietypen voorkomen (groene sterren).

De ontwikkeling van de vegetatiemeetpunten is weergegeven in Tabel 3-3. De belangrijkste bevindingen zijn:

- Aekingerbroek: Hier bevinden zich op de flanken droge vegetatietypes. In de slenk bevinden zich de natte vegetatietypes. Een de ontwikkeling van Associatie van Liggend walstro en Schapengras naar de Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras tussen 2015 en 2018 kan duiden op een lichte vernatting (PQ 142). De doeltypen waren nog niet vastgesteld bij het opstellen van het Meetnet Verdroging (voor de herinrichting van brongebied Vledder Aa). Het vaststellen van de doeltypen zou problematisch zijn vanwege sterk wisselende grondwaterstanden. Hoewel de doeltypen officieel niet zijn vastgesteld, wordt hier een situatie met zwak gebufferde kleine zeggenvegetaties (Moerasstruisgras en Zompzegge), Vochtige en natte heide, Blauwgrasland en venvegetaties nagestreefd.
- Doldersummerveld: In dit gebied bevinden zich vooral natte vegetatietypen. De situatie lijkt hier redelijk stabiel. Bij het opstellen van het Meetnet Verdroging, was de kern verdroogd, met aangrenzend een natte slenken-vegetatie. Daar is het doeltype Hoogveen. Op de rand van het Doldersummerveld is het vegetatietype gedegradeerd van Associatie van Gewone dophei, typische subassociatie naar rompgemeenschap met Pijpestrootje. In de slenk (gebied zonder keileem) heeft zich bij V145 de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies verder ontwikkeld tot rompgemeenschap van Veelstelige waterbies en Veenmos.
- Ganzepoel: In dit ven bevindt zich vegetatiemeetpunt V045. In dit meetpunt heeft de vegetatie zich tussen 2015 en 2017 ontwikkeld van Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies naar Rompgemeenschap van Fraai Veenmos. Vervolgens heeft het zich tussen 2017 en 2020 weer terug ontwikkeld naar Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies. De ontwikkeling heeft niet staande gehouden. Het doeltype is vastgesteld op Zwak gebufferd ven.
- Grenspoel: In dit ven heeft na 2014 geen ontwikkeling plaatsgevonden. Het doeltype in dit ven is Zwak gebufferd ven.
- Groote Veen: In het Groote Veen heeft vegetatiemeetpunt V037 zich tussen 2014 en 2017 ontwikkeld tot subassociatie met Waterveenmos. Dit duidt op nattere omstandigheden. In het zuidelijker gelegen vegetatiemeetpunt V038 heeft geen ontwikkeling plaatsgevonden. Het doeltype is hier eerder vastgesteld op Hoogveen.
- Lange Drift: In dit gebied lijkt een kortstondige positieve ontwikkeling te hebben plaatsgevonden, maar heeft niet stand gehouden. In 2021 zijn (licht) verdroogde vegetaties aangetroffen. Het doeltype volgens het Meetnet Verdroging is Natte heide met een kleine kern Hoogveen.
- Oude Willem: Binnen Oude Willem zijn ingrijpende maatregelen uitgevoerd. Doeltypen zijn in dit gebied onder andere Vochtige heide en Blauwgrasland. Habitattypen zijn hier echter nog niet benoemd. In vegetatiemeetpunt V044 heeft de vegetatie zich ontwikkeld van Associatie van Liggend walstro en Schapengras naar Draadgentiaan-associatie, subassociatie met Knolrus. Hier werd het doeltype Blauwgrasland voorzien. In PQ V149 is het vegetatietype verruigd/verdroogd. Dit vegetatiemeetpunt had als doeltype Vochtige heide bij het opstellen van het Meetnet Verdroging.

- Wateren: In de slenk nabij Wateren zijn twee vegetatiemeetpunten aanwezig. In V046 is het doeltype Zuur ven, echter heeft hier door de jaren heen verruiging opgetreden wat duidt op te droge omstandigheden/meer dynamiek. In V150 lijken de omstandigheden vernat, gezien de ontwikkeling van Draadgentiaan-associatie, subassociatie met Knolrus naar Associatie van Veelstengelige waterbies. Het doeltype is hier Zwak gebufferd ven.



Figuur 3-29 Droge en grondwatergevoelige vegetatietypen

Tabel 3-3 Ontwikkeling vegetatiemeetpunten

PQ	2010	2014/2015		2017/2018		2020/2021	
V037	11BA01A	11BA01A	2014	10AA02A	2017		
V038	11BA01A	11AA02A	2014	11AA02A	2017	11AA02A	2020
V039	11AA01	11AA03B	2014	11AA03B	2017	11AA03B	2020
V040	28AA01B	09AA03A	2014	09AA03A	2017	09AA03A	2020
V041	19AA01	19AA01	2014	19AA01	2017	19AA01	2020
V042	14AA01A	19RG02	2014	20AA01B	2017	20AA01B	2020
V043	20AA01D	19AA01	2014	19AA01	2017	19AA01	2020
V044	19AA01	28AA01B	2014	28AA01B	2017	28AA01B	2020
V045	11AA02C	11AA01	2014	10RG01	2017	11AA01	2020
V046	28AA01B	28AA01B	2014	09AA03A	2017	36AA01	2020
V047	10AA02B	11AA02C	2014	11AA02A	2017	10AA02A	2020
V048	11AA01	11AA01	2014	06RG03	2017	11AA01	2020
V049	06RG04	06RG03	2014	06RG04	2017	28AA04B	2020
V050	11RG02	06RG03	2014	06RG03	2017	06RG03	2020
V140		19AA01	2015	19AA01	2018	19AA01	2021
V141		19AA01	2015	20AA01D	2018	20AA01B	2021
V142		19AA01	2015	19AA02	2018	19AA02	2021
V143		20AA01B	2015	20AA01C	2018	20AA01C	2021
V144		06RG03	2015	06RG03	2018	06RG03	2021
V145		11AA01	2015	06RG03	2018	06RG03	2021
V146		11RG02	2015	06RG03	2018	11RG02	2021
V147		10AA02A	2015	10RG03	2018	11AA01	2021
V148		11AA02C	2015	11AA02C	2018	11RG02	2021
V149		36AA01	2015	16RG04	2018		
V150		28AA01B	2015	06AC03	2018	06AC03	2021

4 Uitgevoerde maatregelen 2012 – 2022

Binnen het Drents-Friese Wold zijn door de jaren heen maatregelen getroffen om de hydrologische situatie te verbeteren. In overleg met de terreinbeheerders is geïnventariseerd welke maatregelen zijn uitgevoerd in de periode 2012 – 2022. De maatregelen omvatten met name de herinrichting van Oude Willem (met name het grotendeels dempen van de Tilgrup)

In bijlage 16 zijn de maatregelen op kaart weergegeven. In dit hoofdstuk is een korte beschrijving van de relevante (hydrologische) maatregelen uiteengezet.

Tabel 4-1 Overzicht hydrologische maatregelen

Deelgebied	Periode
Oude Willem	
Tilgrup gedempt	jul 2018 – okt 2018
Sloten gedempt	mrt 2018 – jul 2018
Slenk gegraven	mrt 2018 – sep 2018
Wapserveld	
Greppels en sloten gedempt	feb 2018 – mrt 2018
Doldersummerveld en Boschoord	
Plaggen	Jul 2019
Leggelderveld	
Plaggen en dempen	jun 2018 – jul 2018
Koelingsveld	
Boskap en plaggen	jul 2018 – nov 2018
De Nul	
Vrijzetten vennen en boskap	okt 2018 – mrt 2019
Vledder Aa	
Hermeandering Middenloop	2013 – 2015

5 Optimale grond- en oppervlakte-waterregime

5.1 Algemeen

Om een verbinding te kunnen leggen tussen de huidige hydrologische toestand en de ontwikkeling van de ter plaatste aanwezige vegetatietypen en habitattypen, is het van belang inzicht te krijgen in de sturende (hydrologische) factoren die het al dan niet behalen van de natuurdoelen beïnvloeden. De optimale bandbreedten waarbinnen deze fluctuaties zich moeten bevinden, noemen we de OGOR (Optimaal Grond- en Oppervlaktewaterregime).

De OGOR is op verschillende detailniveaus bepaald: voor zowel het habitattype in totaal als ook op het meer gedetailleerde niveau van de vegetatietype.

5.2 Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime habitattypen

Voor elke peilbuislocatie, gesitueerd ter plaatse van een habitattype, is een OGOR bepaald. Voor deze OGOR is uitgegaan van de hydrologische vereisten per habitattype, zoals opgenomen in de Waterwijzer Natuur en het Waternood instrumentarium:

De hydrologische vereisten zijn overgenomen van Waterwijzer Natuur (knikpuntentabel) (Tabel 5-1). Omdat in deze tabel het bodemtype nog niet in verwerkt zit, is Waternood aanvullend gebruikt om de GLG bodemtype-afhankelijk te bepalen. Bij Waternood is uitgegaan van de ‘gemiddelde’ waarden en niet van de ‘buitengrenzen’. Verder wordt uitgegaan van de optimale grenzen en niet van de sub-optimale grenzen.

Er zijn twee uitzonderingen gemaakt:

- Heischraal grasland is in Waternood een niet-grondwaterafhankelijk habitattype. In Drentse N2000-gebieden is geconstateerd dat de grondwatergevoelige variant met Klokjesgentiaan voorkomt die wel degelijk gevoelig is voor verdroging. Voor het Drents-Friese Wold gaan is ervan uitgegaan dat dit natte type (meest kritische type) ook voorkomt (boven de keileem), en is er getoetst we op dit natte type. De hydrologische vereisten zijn eerder aangeleverd door dhr. E. Dijk.
- Pioniersvegetatie met snavelbies heeft in Waternood alleen vereisten voor de GVG. De GLG is niet begrensd, of mag deze juist diep uitzakken. Dhr. E. Dijk heeft bij eerdere grondwaterrapportages aangegeven dat de GLG van dit type niet diep mag uitzakken. Die randvoorwaarde (max 40 cm -mv) is daarom ook overgenomen.

Voor de GVG en GLG is een bandbreedte bepaald waarbinnen de grondwater-stand mag fluctueren. GVG min en GLG min geven de bovengrens aan (hoe nat het mag worden); GVG max en GLG max geven de ondergrens weer, tot hoever de grondwaterstand mag uitzakken binnen een bepaalde periode van het seizoen (GVG in het voorjaar, GLG in de zomer). Een negatieve waarde betekent een grondwaterstand boven maaiveld, ofwel: de mate van inundatie. In Tabel 5-1 is de OGOR per grondwatergevoelig habitattype weergegeven.

Tabel 5-1 OGOR grondwatergevoelige habitattypen

Peilbuis	Habitattype	GVG (min)	GVG (max)	GLG (min)	GLG (max)
B16F2048_1	H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies*	-5	17	-999	40**
B16F2049_1	H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies*	-5	17	-999	40**
B16F2076_1	H4010A, Vochtige heide*	5	30	-999	138
B16F0278_1	H7110B, Actief hoogveen	0	12	-999	32

** GLG Bodemtype afhankelijk*

*** GLG niet relevant of niet vastgelegd in WWN. GLGmax o.b.v. eerder overleg met dhr. E Dijk (Provincie Drenthe)*

Zwakgebufferde vennen, Heischrale graslanden en Blauwgraslanden zijn daarnaast afhankelijk van een basenaanrijking. In dit gebied komt deze basen-aanrijking niet door regionale kwel, maar door afstroming van regenwater over kalkrijke keileem lagen, die hier soms vrijwel aan maaiveld liggen.

5.3 Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime vegetatietypen

Bij het toetsen op de vegetatietypen is uitgegaan van de meest kritische variant van de beoogde habitattypen en niet van de huidige vegetatietypen. Dit om te voorkomen dat we een OGOR bepalen van bijvoorbeeld verdroogde romp-gemeenschappen. Vervolgens gaan we uit van het meest kritische vegetatietype binnen dit habitattype.

In het Aekingerbroek en Oude Willem zijn geen habitattypen benoemd. De vegetatietypen ter plaatse van het Aekingerbroek betreffen de klasse der Kleine zeggen (V040), Heischrale graslanden (V041, V140 en V142), Hoogveenbulten en Natte heiden (V039) en Droge heide (V042, V141, V143). Voor de toetsing is hier uitgegaan van Heischraal grasland, maar in het verleden zijn ook de ambities Zwak gebufferde Kleine zeggenvegetaties (Moerasstruisgras en Zompzegge), Vochtige en natte heide, Blauwgrasland en venvegetaties benoemd.

In Oude Willem betreffen de vegetatietypen van de Dwergbiezenklasse en Matig voedselrijke graslanden. In het verleden zijn hier Natte heide, Vochtige heide en Blauwgrasland als doeltypen genoemd.

De resulterende bandbreedten van de grondwaterafhankelijke vegetatie-meetpunten zijn weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.

Tabel 5-2 OGOR vegetatiemeetpunten

Vegetatie-meetpunt	Associatie	Toetsen op habitattype	Toetsen op subtype	Bodem-type	Hydrologische randvoorwaarden			
					GVG min (cm-mv)	GVG max (cm -mv)	GLG min (cm -mv)	GLG max (cm -mv)
V037	10AA02A	H7110B	Actief hoogveen (heideveentje)	lg Water	0	12	-999	31
V042	11AA02A	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	Zd21	5	30	-999	138
V046	11AA03B	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	vWp	5	30	-999	-999
V038	09AA03A	H6230*	heischraal grasland-klokjesgentiaan	vWz	5	25	30	60
V039	19AA01	H6230*	heischraal grasland-klokjesgentiaan	vWz	5	25	30	60
V045	20AA01B	H2330	nvt					
V047	19AA01	H6230*	heischraal grasland-klokjesgentiaan	Zn21	5	25	30	60
V048	28AA01B	H6230*	heischraal grasland-klokjesgentiaan	Hn21	5	25	30	60
V146	11AA01	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	Hn21	5	30	-999	148
V147	36AA01	H3160	Zuur ven	pZn23	-75	-25	-999	10
V148	10AA02A	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	Hn21	5	30	-999	148
V141	11AA01	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	Vp	5	30	-999	148
V143	28AA04B	H7150	Pioniersvegetatie met snavelbies	vWp	-5	17	-999	-999
V040	06RG03	H7150	Pioniersvegetatie met snavelbies	vWp	-5	17	-999	-999
V041	19AA01	H6230*	heischraal grasland-klokjesgentiaan	vWp	5	25	30	60
V043	20AA01B	H4030	nvt					
V044	19AA02	H6230*	heischraal grasland-klokjesgentiaan	vWz	5	25	30	60
V140	20AA01C	H4030	nvt					
V142	06RG03	H7150	Pioniersvegetatie met snavelbies	vWp	-5	17	-999	-999

Vegetatie-meetpunt	Associatie	Toetsen op habitattype	Toetsen op subtype	Bodem-type	Hydrologische randvoorwaarden			
					GVG min (cm-mv)	GVG max (cm -mv)	GLG min (cm -mv)	GLG max (cm -mv)
V037	06RG03	H7150	Pioniersvegetatie met snavelbies	vWp	-5	17	-999	-999
V049	11RG02	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	zWp	5	30	-999	-999
V050	11AA01	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	zWp	5	30	-999	-999
V144	11RG02	H4010A	Ass van Gewone dophei, subass met Veenmossen	Hn21	5	30	-999	148
V145	16RG04	H0000	nvt					
V150	06AC03	H7150**	Pioniersvegetatie met snavelbies	pZn23	-5	17	-999	40

* Volgens Waternood niet grondwaterafhankelijk. In Drenthe komt echter ook een nat type (Klokjesgentiaan) voor. Hydrologische randvoorwaarden overgenomen volgens ecoloog Provincie Drenthe (dhr. E. Dijk)
** GLGmax overgenomen volgens ecoloog Provincie Drenthe (dhr. E. Dijk)

6 Toets aan hydrologische randvoorwaarden

6.1 Werkwijze

In deze rapportage heeft eerst een algemene toetsing plaatsgevonden ten aanzien van de optredende grondwaterstanden, uitgaande van de geselecteerde peilbuizen uit subparagraaf 3.3.5.

Een aantal randvoorwaarden is opgesteld, die betrekking hebben op de toetsing:

- Toetsing heeft plaatsgevonden op de peilbuizen met een freatische grondwaterstand of een schijngrondwaterspiegel (boven keileem of gliede).
- Op het niveau van de habitattypen zijn peilbuizen, gesitueerd buiten een grondwatergevoelig habitattype. niet getoetst. Er is immers geen optimaal grondwaterregime voor droge of niet benoemde vegetaties.
- Voor de toetsing van de habitattypen wordt de maaiveldhoogte van de peilbuis gebruikt als referentiehoogte.
- De toetsing van de vegetatiepunten vindt eveneens plaats op basis van de maaiveldhoogtes van de peilbuizen volgens de metadata Meetnet Verdroging. Echter, door de afstand tussen de gekoppelde peilbuis en het vegetatiemeetpunt kan een ander maaiveldhoogte voorkomen, waardoor in de toetsing inconsistentie ontstaat. Dit wordt zichtbaar bij de vergelijking van de vlakdekkende kaarten en de meetraaien.
- Vegetatiepunten die getoetst worden op Heischraal grasland. zijn niet nader beoordeeld of het hier gaat om een droog of nat type (klokjesgentiaan).

Vervolgens is, mede aan de hand van de meetraaien, nader ingezoomd op de hydrologische situatie in relatie tot de voorkomende grondwatergevoelige habitattypen en vegetatietypen per deelgebied.

6.2 Algemene toetsing peilbuizen

In Figuur 6-1 en bijlage 17.1 zijn de resultaten van de toetsing van de GVG weergegeven. Het resultaat van de toetsing voor de GLG-situatie op zowel het niveau van het vegetatietype als het habitattype is weergegeven in Figuur 6-2 en bijlage 17.2. De kleuren van de bollen geven aan of de GxG voldoet (groen) of te droog is (geel-rood). Het label geeft de betreffende GxG weer.

In het algemeen kan worden gesteld dat veel peilbuizen buiten de grondwater-gevoelige habitattypen zijn gesitueerd. Het aantal te toetsen locaties ten aanzien van de aanwezige habitattypen is daardoor beperkt. Wel zijn bij de meeste peilbuizen van het Meetnet Verdroging vegetatiemeetpunten aanwezig. Deze konden in veel gevallen worden getoetst op de hydrologische vereisten, maar dekken maar een beperkt deel van het N2000-gebied.

6.2.1 GVG-situatie

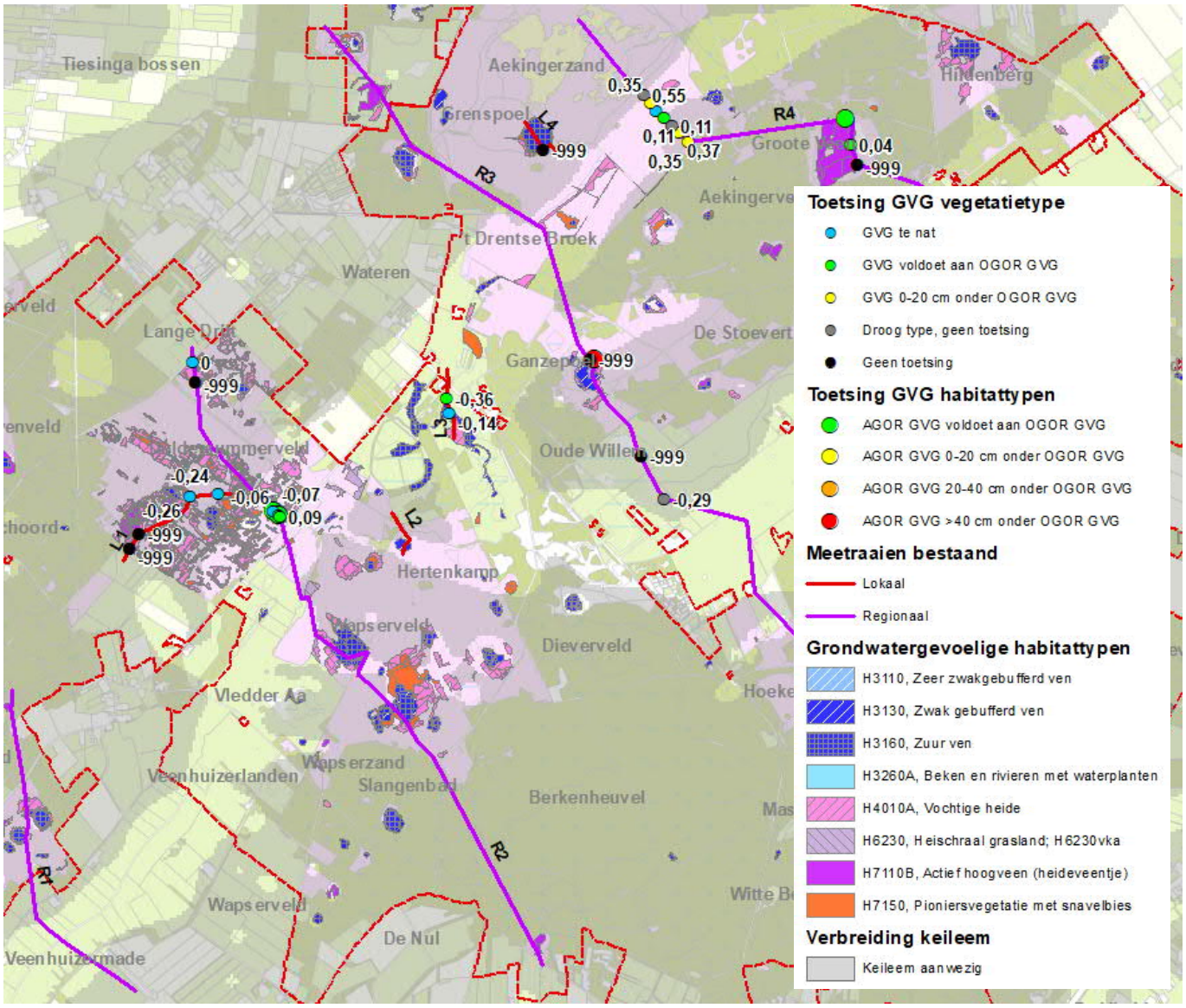
In de GVG-situatie zijn de grondwaterstanden (binnen de getoetste gebieden) in het algemeen hoog genoeg voor de beoogde habitattypen en vegetatietypen. Dit geldt voor het Doldersummerveld (zelfs te nat ter plaatse van V048 en

V049), inclusief de noordoostelijk gelegen vennen in de slenk, het Grootte Veen en het centrale deel van het Aekingerbroek.

Alleen op de flanken van de slenk van het Aekingerbroek is het lokaal te droog voor de beoogde doeltypen Heischraal grasland en Hoogveenbulten en Vochtige heiden (vegetatiemeetpunten V039, V041 en V140).

Bij Ganzepoel wordt een foutief beeld weergegeven vanwege de te diepe filter-stelling van de peilbuis. Dit geldt ook voor Grenspoel. Hier is het venpeil bepalend voor de hydrologische toestand van dit lokale veentje. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 6.3.

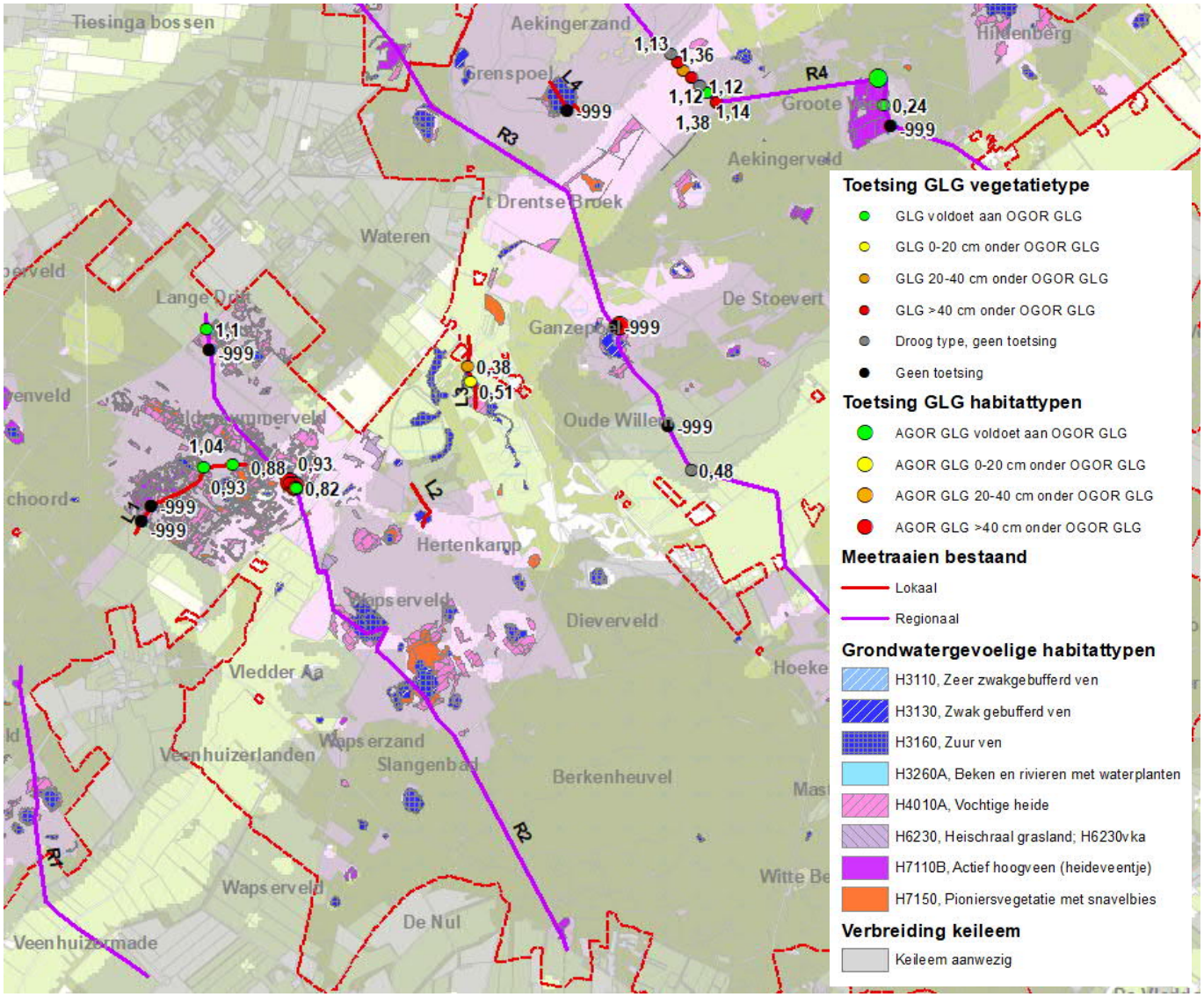
In de overige gebieden kon geen GVG worden bepaald op basis van de peilbuizen nabij habitattypen of vegetatiemeetpunten, waardoor hier geen toetsing kon worden uitgevoerd.



Figuur 6-1 Toetsing GVG

6.2.2 GLG-situatie

In tegenstelling tot de GVG geeft de toetsing van de GLG een minder gunstig beeld, zie Figuur 6-2. In het hele Doldersummerveld, inclusief de noordoostelijk gelegen vennen in de slenk en het Aekingerbroek, zakken de grondwaterstanden in de GLG situatie te diep weg voor de beoogde habitattypen en vegetatietypen. Dit geldt zowel voor de slenken waar de keileem ontbreekt, als voor de hogere gebieden waar keileem aanwezig is. Voor het habitattype vochtige heide waarvan de grondwaterstand mag uitzakken tot 1,7 m -mv, voldoen de grondwaterstanden wel, maar op het niveau van vegetatietypen gaat het hier om meer kritische typen met Hoogveenbulten. Ook voor het habitattype Pioniersvegetatie met snavelbies is de GLG te laag. Alleen binnen het Groote Veen blijft de grondwaterstand in de droge periode van het jaar relatief stabil. De GLG voldoet hier aan de hydrologische vereisten voor Actief hoogveen. In de volgende paragrafen wordt de toetsing aan de hydrologische randvoorwaarden per meetraai nader behandeld.



Figuur 6-2 Toetsing GLG

6.3 Toetsing op basis van de meetraaien

De toetsing is in de meetraaien doorgevoerd. In bijlage 18 zijn de meetraaien weergegeven. De bevindingen zijn in het kort opgesomd.

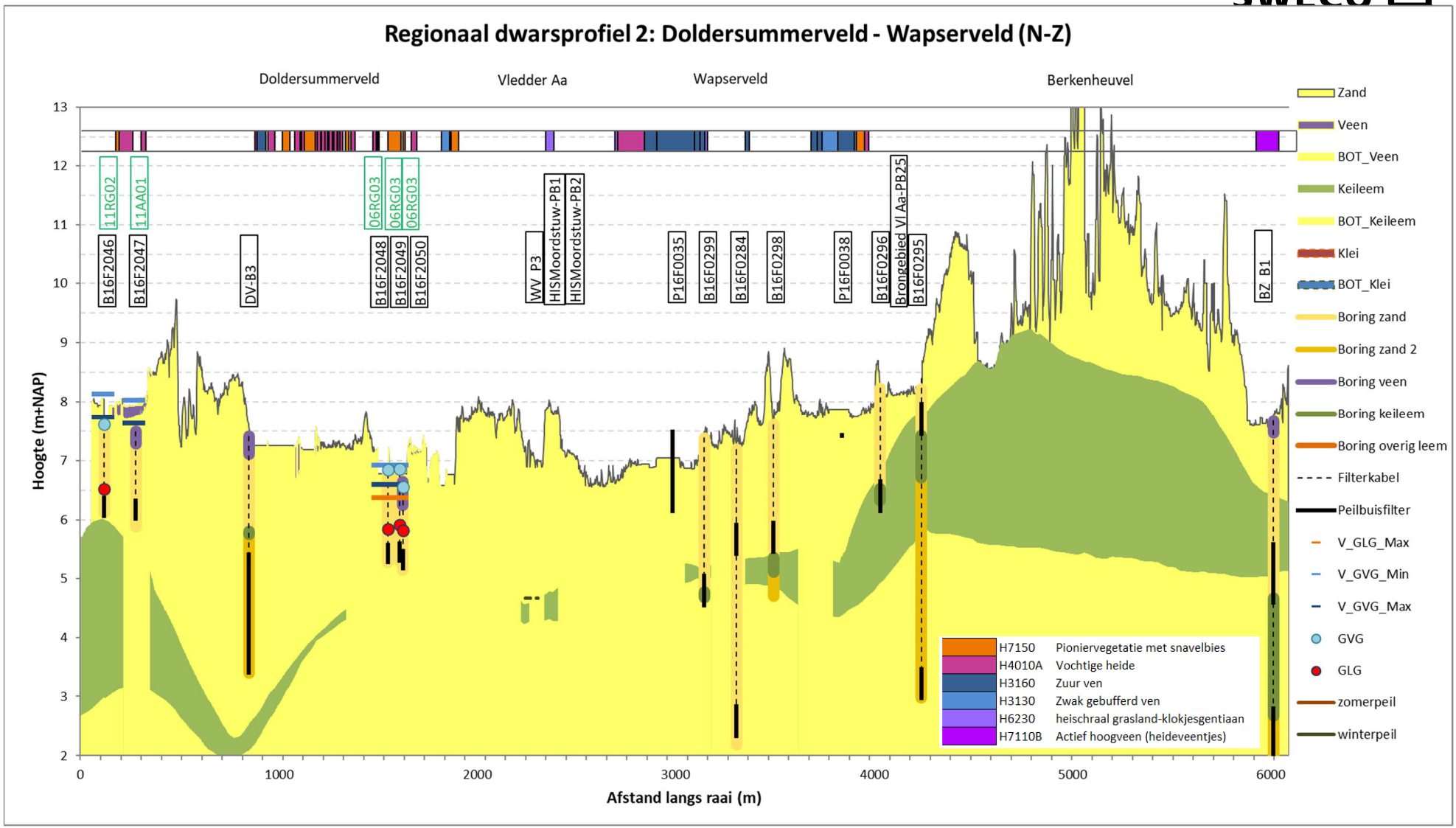
Regionaal dwarsprofiel 1: Koelingsveld-Vledder Aa

Op deze meetraai bevinden zich geen peilbuizen waaruit een AGOR kon worden vastgesteld. Een toetsing is daarom ook niet mogelijk.

Regionaal dwarsprofiel 2: Doldersummerveld – Wapserveld

Deze meetraai geeft alleen inzicht in de gebieden Lange Drift en het Doldersummerveld. Van de gebieden Vledder Aa, Wapserveld en Berkenheuvel is geen goed inzicht in de hydrologische situatie (Figuur 6-3).

In Lange Drift valt op te merken dat de GVG aan maaiveld ligt (B16F2046). De GLG zakt relatief ver uit door de diepere ligging van de keileem en het plaatselijk ontbreken van een veen- of gliedelaag. Voor de Vochtige heide zijn de omstandigheden voldoende, uitgaande van een maximale uitzakking tot 1,7 m -mv voor dit habitattype. Voor de beoogde doeltypen op het niveau van de vegetatietypen (Gewone dophei, subass met Veenmossen) geldt de strengere eis voor de GLG, en zakt de grondwaterstand te diep uit. Eenzelfde beeld is zichtbaar bij de slenk van het Doldersummerveld waar de keileem naar verwachting ontbreekt, en de grondwaterstand mee-fluctueert met de regionale stijghoogte.

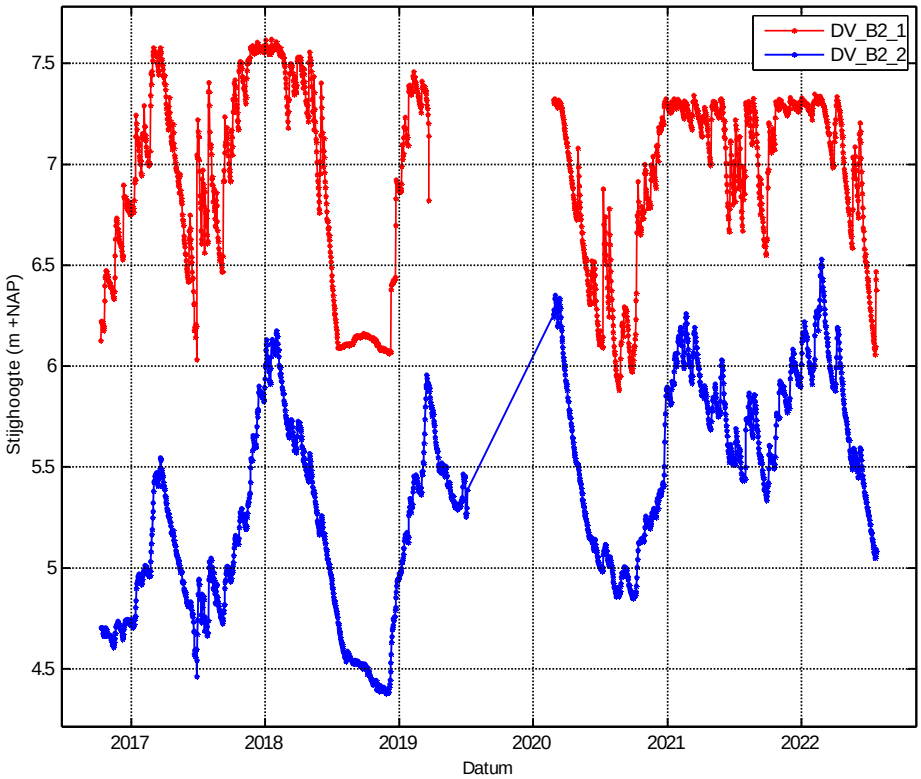


Figuur 6-3 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel 2: Doldersummerveld - Wapserveld

Lokaal dwarsprofiel 1: Doldersummerveld (ven, zone keileem)

De toetsing is in Figuur 6-4 weergegeven.

Peilbuis B16F2045, aan de rand van het heidegebied, is in de keileem gesitueerd, waardoor toetsing van het vegetatiemeetpunt en de habitattype niet mogelijk is. Voor B16F2044 geldt hetzelfde. DV_B2 filters 1 en 2 zijn eveneens niet bruikbaar voor de toetsing, vanwege een nog te korte meetreeks en verdachte sprongen in het ondiepe filter. Echter, de meetreeks geeft wel een verschil in stijghoogte weer tussen de ondiepe en diepe peilbuis wat aangeeft dat een schijnspiegelsysteem aanwezig is. De regionale stijghoogte fluctueert tussen circa NAP +4,5 m en NAP +6,5 m.



Uit de ontwikkeling van de vegetatiemeetpunten V148 en V047 (gekoppeld aan peilbuis B16F2044 en B16F2045) is een wisselend beeld zichtbaar. Het meest westelijke vegetatiemeetpunt V148 is gedegradeerd van Gewone dophei, typische subassociatie naar een rompgemeenschap van Pijpestrootje. Dit punt bevindt zich ook buiten een grondwatergevoelig habitattype. Voor V047 geldt dat deze wel (ver)natte omstandigheden kent en valt ook binnen grondwater-gevoelige habitattypen, echter van peilbuis B16F2044 kon geen AGOR worden bepaald. Een duidelijke verklaring is daarom niet te geven.

Nabij en in de laagte zijn de omstandigheden nat in het voorjaar met langdurige inundaties, maar de grondwaterstand zakt diep uit in de zomer (B16F2043 en B16F2042) waarbij in 2018 en 2019 droogval heeft plaatsgevonden. Hier is dan ook nog geen habitattype (zuur ven) ontwikkeld.

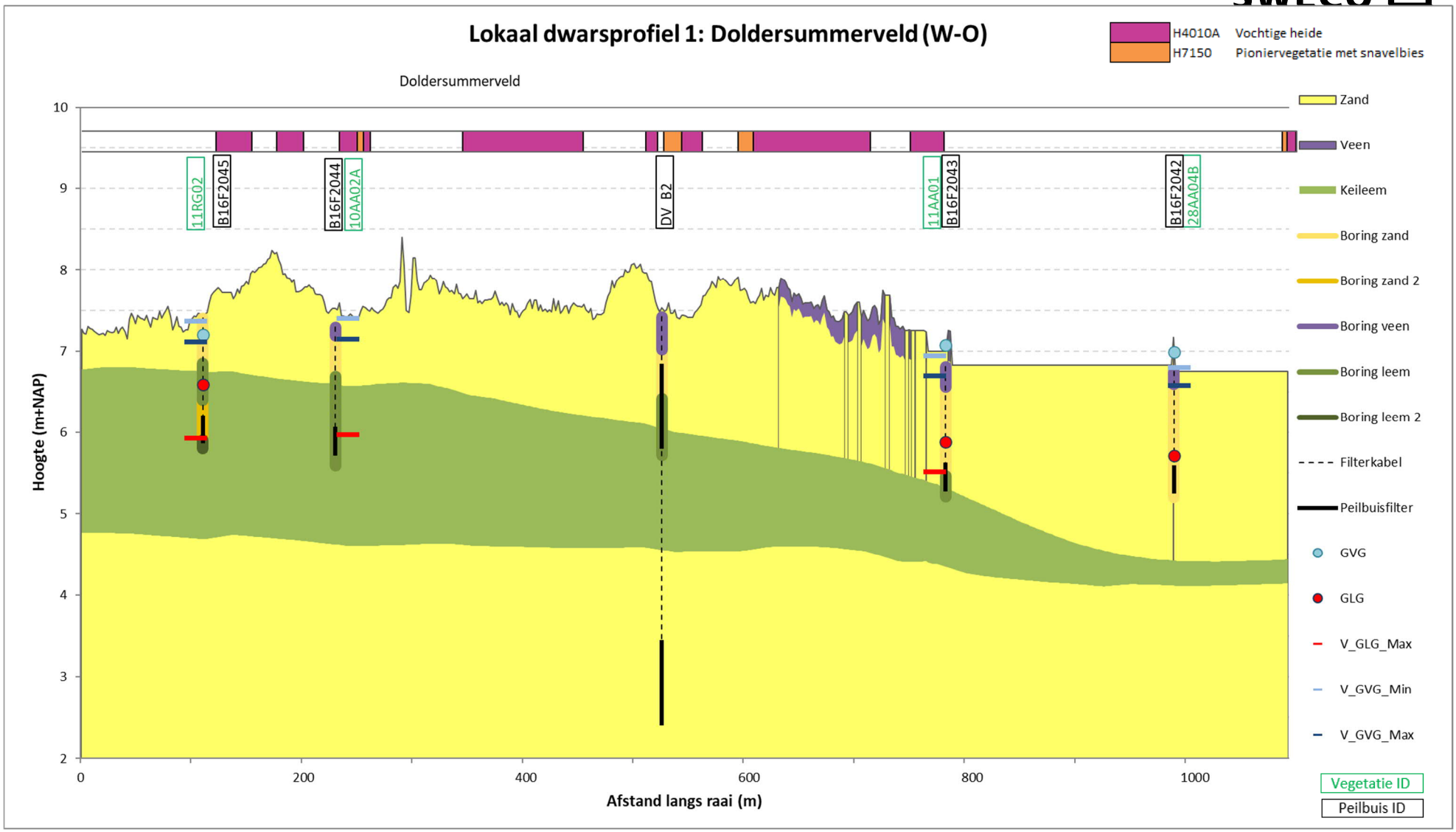
Lokaal dwarsprofiel 2: Hertenkamp

Peilbuis B16F2041 is buiten het grondwatergevoelige habitattype Zwak gebufferd ven gesitueerd. Het waterpeil wordt niet gemonitord. De relatie tussen het grond- en oppervlaktewater is daarom niet te leggen. Het dwarsprofiel met OGOR is opgenomen in Figuur 6-5. Vegetatiemeetpunten zijn niet aanwezig.

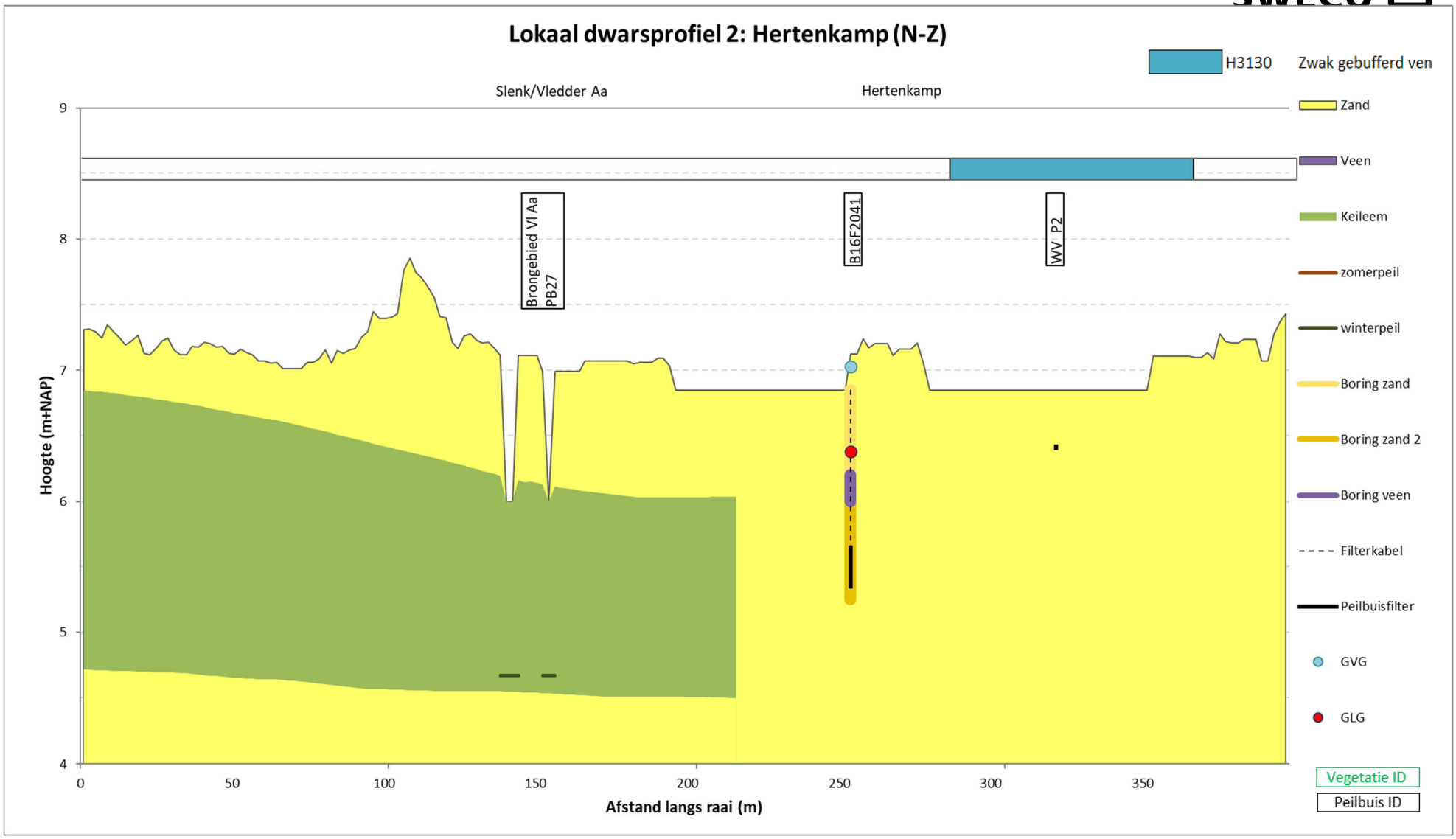
Lokaal dwarsprofiel 3: Wateren

De (noordelijke) watergang in de raai (Bovenloop Vledder Aa) heeft ter plaatse van Wateren een afvoerende functie.

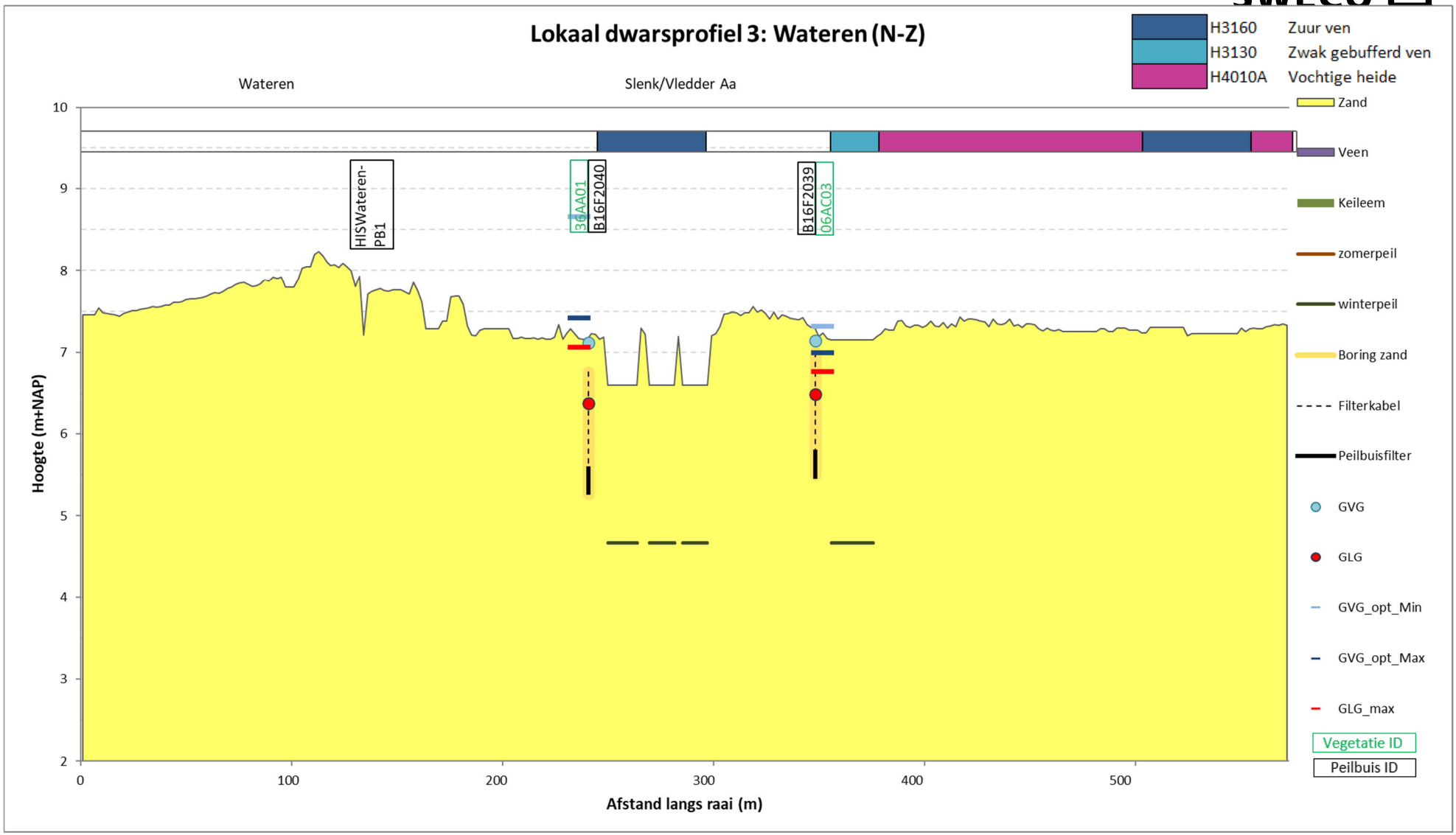
In de zomer zakt de grondwaterstand te ver uit ter plaatse van V046 (B16F2040). In de laatste vegetatie-opname is de verruiging aangetoond wat duidt op verdroging. Voor vegetatiemeetpunt V150 (Pioniersvegetatie met snavelbies) zakt de GLG ook te diep uit, zie Figuur 6-6. De GVG reikt in dit gebied tot aan maaiveld, waardoor deze voldoet aan de hydrologische randvoorwaarden in het voorjaar. Voor het aangrenzende habitattype Vochtige heide voldoen de hydrologische omstandigheden wel.



Figuur 6-4 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel Doldersummerveld (ven, zone keileem)



Figuur 6-5 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel Hertenkamp



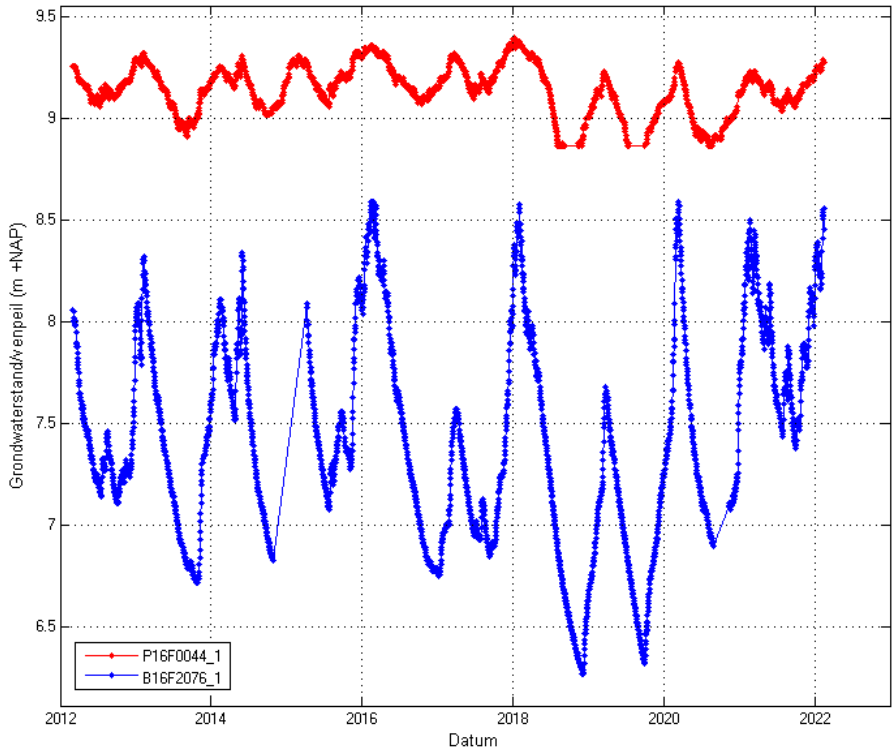
Figuur 6-6 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel Wateren

Regionaal dwarsprofiel 3: Aekingerzand – Oude Willem

In het noordelijk deel van de raai zijn vochtige habitattypen aanwezig, echter zijn deze niet voorzien van een peilbuis waardoor deze gebieden niet beoordeeld kunnen worden, zie Figuur 6-8. Uitbreiding van de grondwater-meetpunten is aan te raden om ook zo de relatie met het landbouwgebied te kunnen leggen.

In de omgeving van de Ganzepoel is toetsing op basis van de huidige toetsingsmethode niet mogelijk. Rondom Ganzepoel zijn een drietal peilbuizen en een tweetal peilschalen aanwezig, waarvan alleen voor peilbuis B16F2076_1 de GxG's konden worden bepaald. Deze bevindt zich in de Vochtige heide, grenzend aan het zwak tot zeer zwak gebufferd ven. Ter plaatse is geen keileem aangetroffen in de ondergrond. De GxG's zijn hier met 0,8 m -mv in de GVG en 2,15 m -mv in de GLG te laag. Het vegetatiemeetpunt V045 is eveneens getoetst aan Associatie van Gewone dophei, sub- associatie met Veenmossen. Hiervoor geldt een maximale GVG van 30 cm -mv en een GLG van maximaal 1,48 cm -mv. Gezien de gemeten freatische stijghoogte, wordt hier niet aan voldaan.

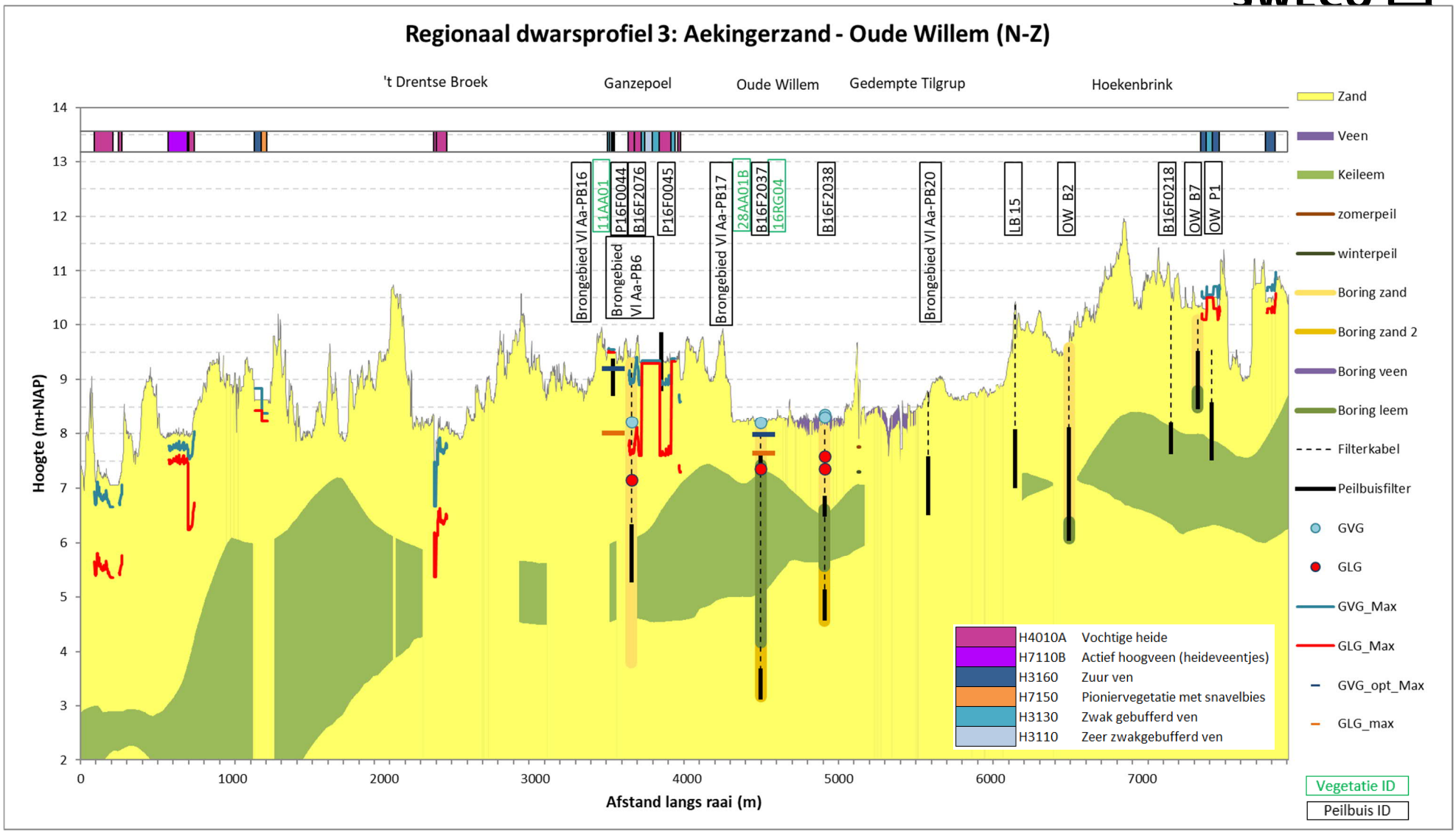
Uit Figuur 6-7 is wel af te leiden dat een gliede-/veenlaag aanwezig moet zijn ter plaatse van het ven. Het oppervlaktewaterpeil fluctueert tussen NAP +9,40 m en NAP +8,75 m. In het droge jaar 2018 is de oppervlaktewater-stand tot NAP +8,5 m uitgezakt P16F0045_1. Deze grote dynamiek is niet wenselijk voor het ven, en is naar verwachting een gevolg van een te grote wegzijging naar de ondergrond. Mogelijk is de veenlaag door de lage regionale stijghoogte veraard.



Figuur 6-7 Vergelijking grondwaterstand en venpeil Ganzepoel

Het centrale deel van Oude Willem, ter plaatste van het vegetatiemeetpunt met 28AA01B (Draadgentiaan-associatie, subass met Knolrus), is getoetst aan het habitattype Heischraal grasland. Met een GVG aan maaiveld en een GLG die uitzakt tot circa 1m -mv, voldoet deze in de GVG wel aan de vereisten maar zakt ook hier het grondwater in de zomer te diep uit.

Verder oostelijk op de raai zijn geen peilbuizen waar een toetsing op de habitattypen kan worden uitgevoerd.

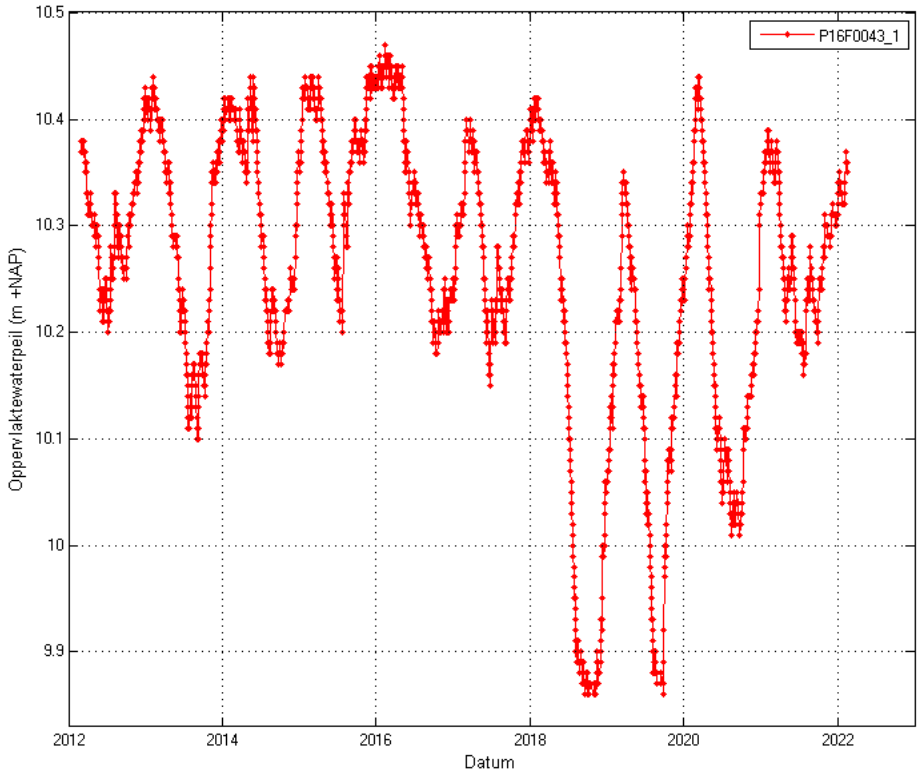


Figuur 6-8 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel Aekingerzand – Oude Willem

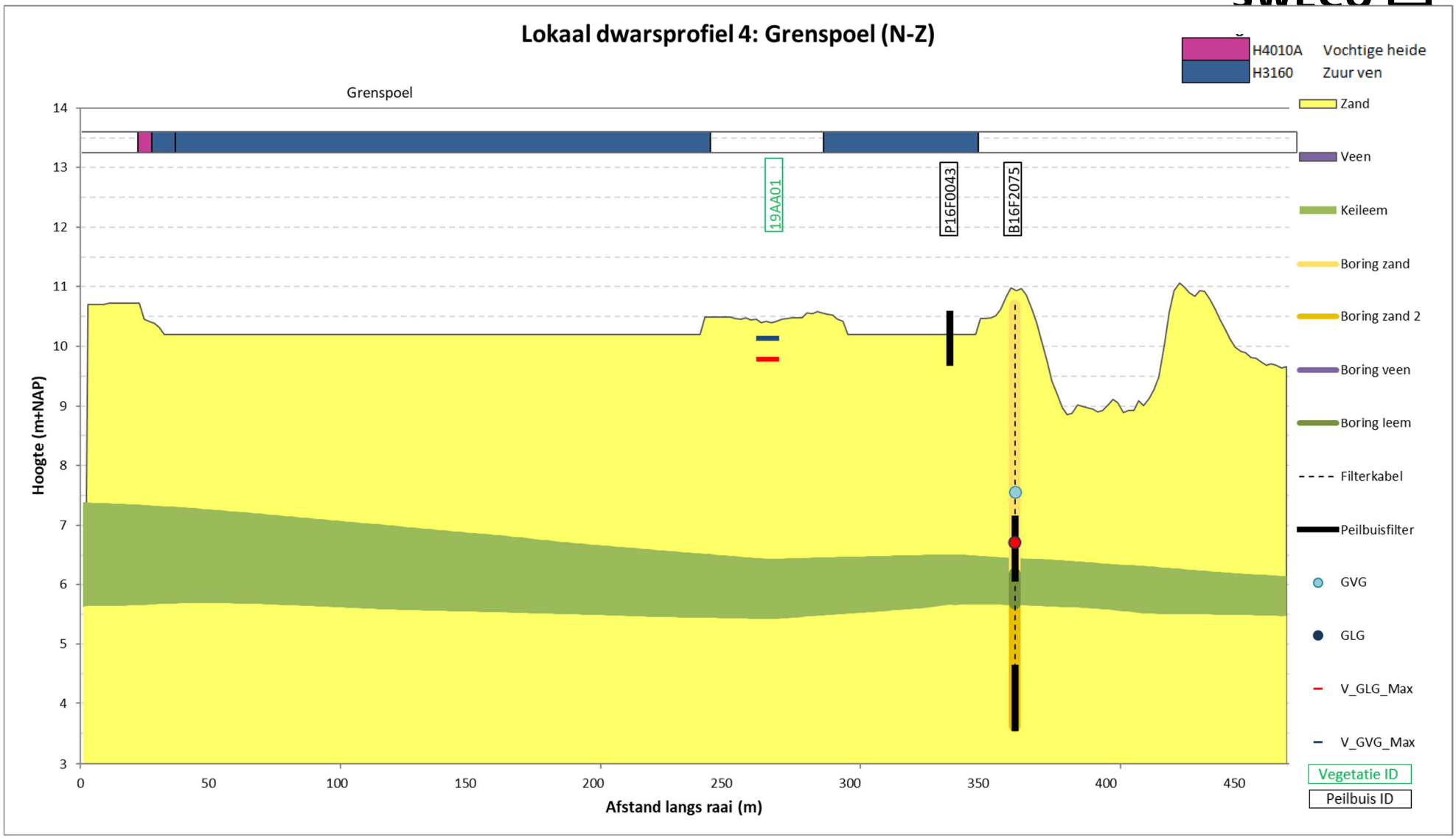
Lokaal dwarsprofiel 4: Grenspoel

Door het schijnspiegelsysteem is het oppervlaktewaterpeil op deze twee locaties sterk bepalend voor de hydrologische toestand. De kwaliteit van de vegetatie rondom en in het ven hangt volledig af van de werking van het schijn-grondwaterspiegelsysteem boven een veen laag (waarschijnlijk met gliede). In Figuur 6-10 is deze veenlaag niet geschematiseerd; ook niet in het boorprofiel van peilbuis B16F2075. De dikte en diepte van deze veenlaag zijn niet bekend.

In de periode 2012 – 2017 was de dynamiek in het oppervlaktewaterpeil circa 30 centimeter. In de droge zomers van 2018 – 2020 zakte het venpeil ruim 20 cm dieper uit (Figuur 6-9), maar de peilschaal viel niet droog. Het grote verschil tussen de grondwaterstand in de peilbuis en het venpeil (van enkele meters) baart zorgen over de instandhouding van het venpeil in de toekomst. Belangrijk is dat de veenlaag onder het ven niet veraard en doorlatend wordt, waardoor het ven lek raakt.



Figuur 6-9 Meetreeks oppervlaktewaterpeil Grenspoel



Figuur 6-10 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel 11 Grenspoel

Regionaal dwarsprofiel 4: Aekingerbroek – Oude Willem

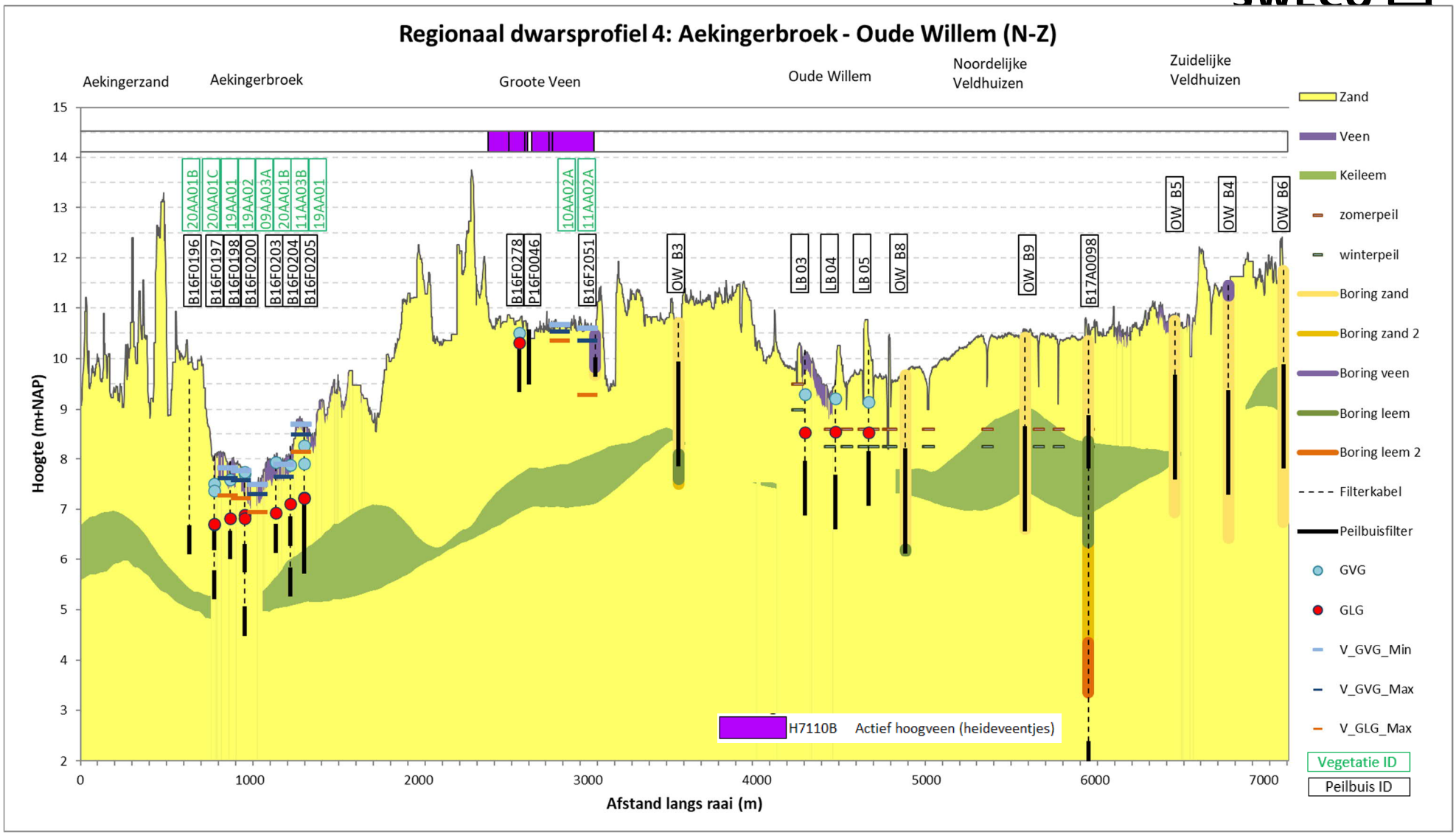
Dit dwarsprofiel (Figuur 6-11) geeft inzicht in het noordoostelijk deel van het N2000-gebied en overbrugt de twee slenken van het Aekingerbroek en Oude Willem. Het maaiveldverloop is sterk bepalend voor de werking van het grondwatersysteem.

Het Aekingerbroek vormt de grote laagte in het gebied. In de GVG reikt het grondwater tot aan het maaiveld, waardoor de hydrologische omstandigheden in die periode goed zijn voor de beoogde vegetatiedoeltypen. In het laagste deel kan het zelfs te nat worden. Echter, in de GLG zakt de grondwaterstand onderuit. Alleen in de centrale deel van de slenk is het in het voorjaar nat genoeg voor de ontwikkeling van Heischrale graslanden. In de GLG is het in het gehele Aekingerbroek te droog.

In het Groote Veen is het schijnspiegelsysteem duidelijk zichtbaar. Het schijn-spiegelsysteem ligt 1,5 tot 2 m boven het regionale grondwatersysteem. Dit hoogveengebied dient daarom getoetst te worden aan de peilschaal in het oppervlaktewater of aan een filter bovenin een aanwezige veenlaag. De peilschaal heeft echter geen betrouwbare reeks om een GxG te bepalen. Peilbuis B16F0278 met een ondiep filter laat stabiele GxG's zien, die maar beperkt uitzakken. Hieruit trekken we de voorzichtige conclusie dat de hydrologische omstandigheden voor dit ven nog goed genoeg zijn.

In Oude Willem liggen de GLG's op het niveau van het zomerpeil van de aangrenzende sloten bij de bebouwing. Deze sloten voeren grondwater versneld af. Dit beeld komt overeen met het doel van de watergangen; het voorkomen van grondwateroverlast ter plaatse van de bebouwing. Het winterpeil is lager dan het zomerpeil, waardoor de grondwaterstand structureel laag wordt gehouden. Daarnaast gaat de meetraai door het gebied waar de Tilgrup nog aanwezig is. Dit samen heeft een effect op de grondwaterstand ter plaatse en op de grondwaterstanden benedenstrooms.

.



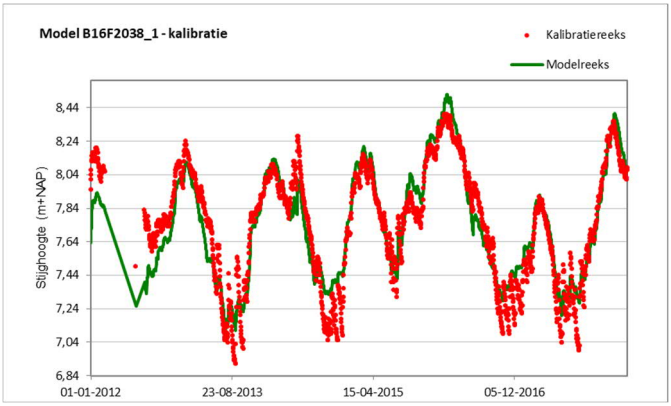
Figuur 6-11 Toetsing a.h.v. dwarsprofiel Aekingerbroek - Oude Willem

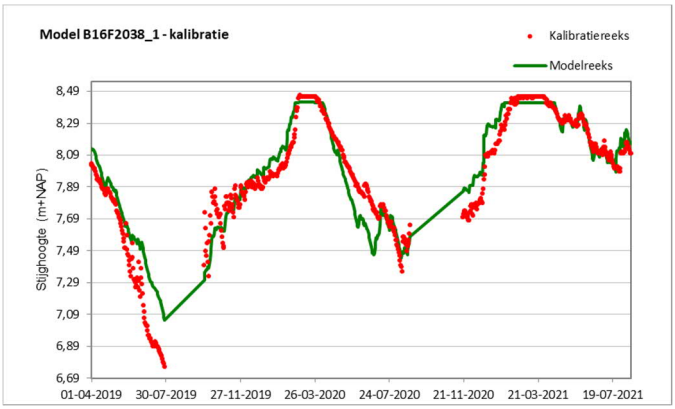
6.4 Effect uitgevoerde maatregelen

Door een vergelijking van de GVG en GLG van de tijdreeksmodellen van vóór en na maatregelen (die verlengd zijn voor een identieke periode) te maken, is een indicatie gekregen van het mogelijke hydrologische effect van de uitgevoerde maatregelen in het gebied Oude Willem (zie ook paragraaf 3.3.4).

De maatregelen betreffen onder andere het dempen van greppels en sloten, waaronder een aanzienlijk deel van de Tilgrup. Doel was het herstel van het lokale hydrologische systeem in de slenk en daarmee de verdroging van het omliggende gebied (flanken) tegen te gaan.

Rondom de gedempte Tilgrup zijn twee peilbuizen aanwezig met een plausibel lineair tijdreeksmodel vóór en na de maatregelen. Dit zijn B16F2038_1 (gelegen bovenstrooms in de Oude Willem) en LB_05_1 (benedenstrooms in de Oude Willem). De gemeten en gemodelleerde reeksen van B16F2038_1 zijn ter illustratie weergegeven in Figuur 6-12. Op basis van de tijdreeksmodellen is een stijging berekend van gemiddeld 35 cm ter plaatse van peilbuis B16F2038_1 en circa 30 cm in het watervoerend pakket (B16F2038_2). De stijging in het noordelijk deel van het gebied, op de grens van waar de Tilgrup niet gedempt is, is deze stijging geringer, van 16 tot 21 centimeter. *De details van de tijdreeksmodellering zijn in te zien in de bij dit rapport meegeleverde Excelbestanden.*

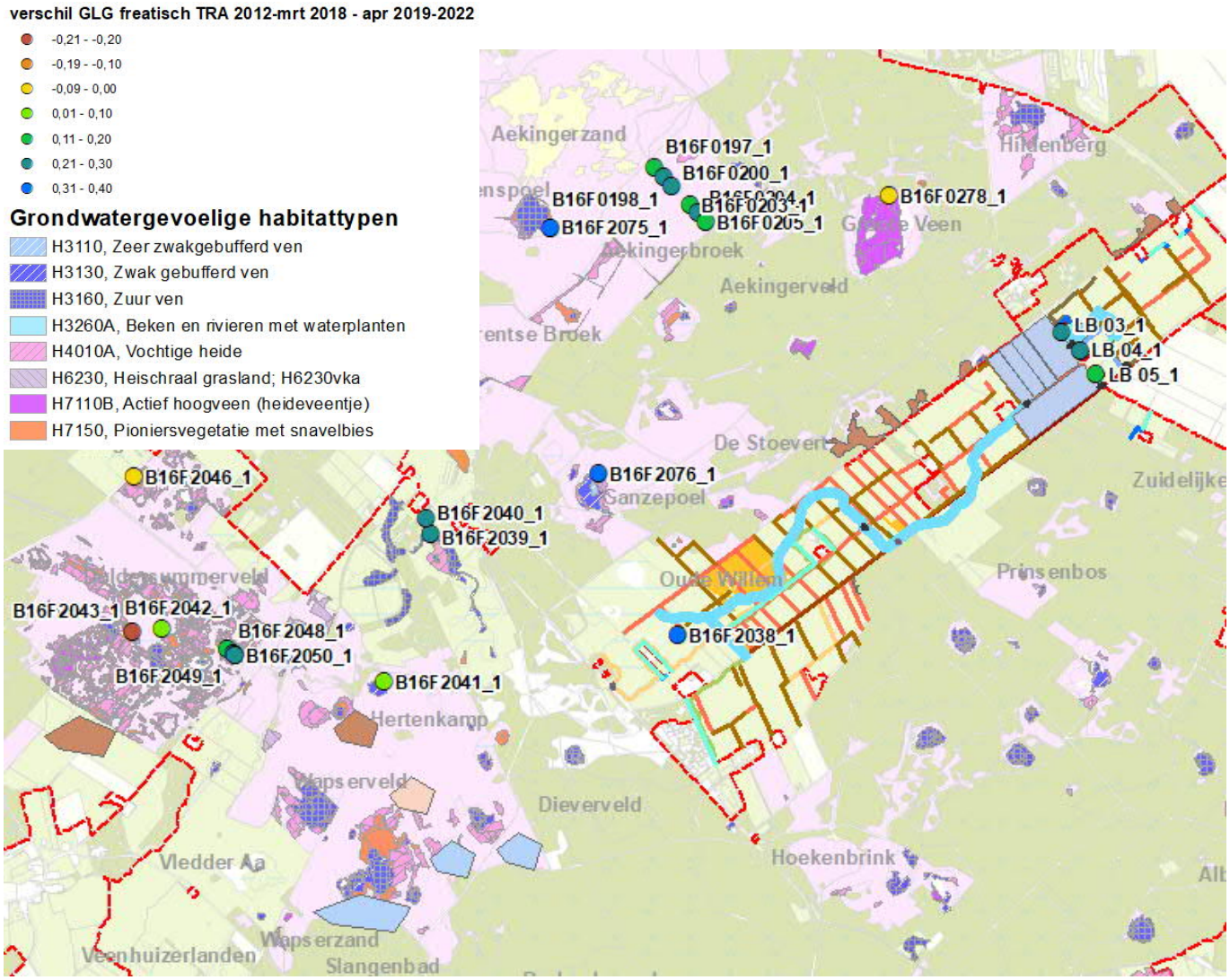




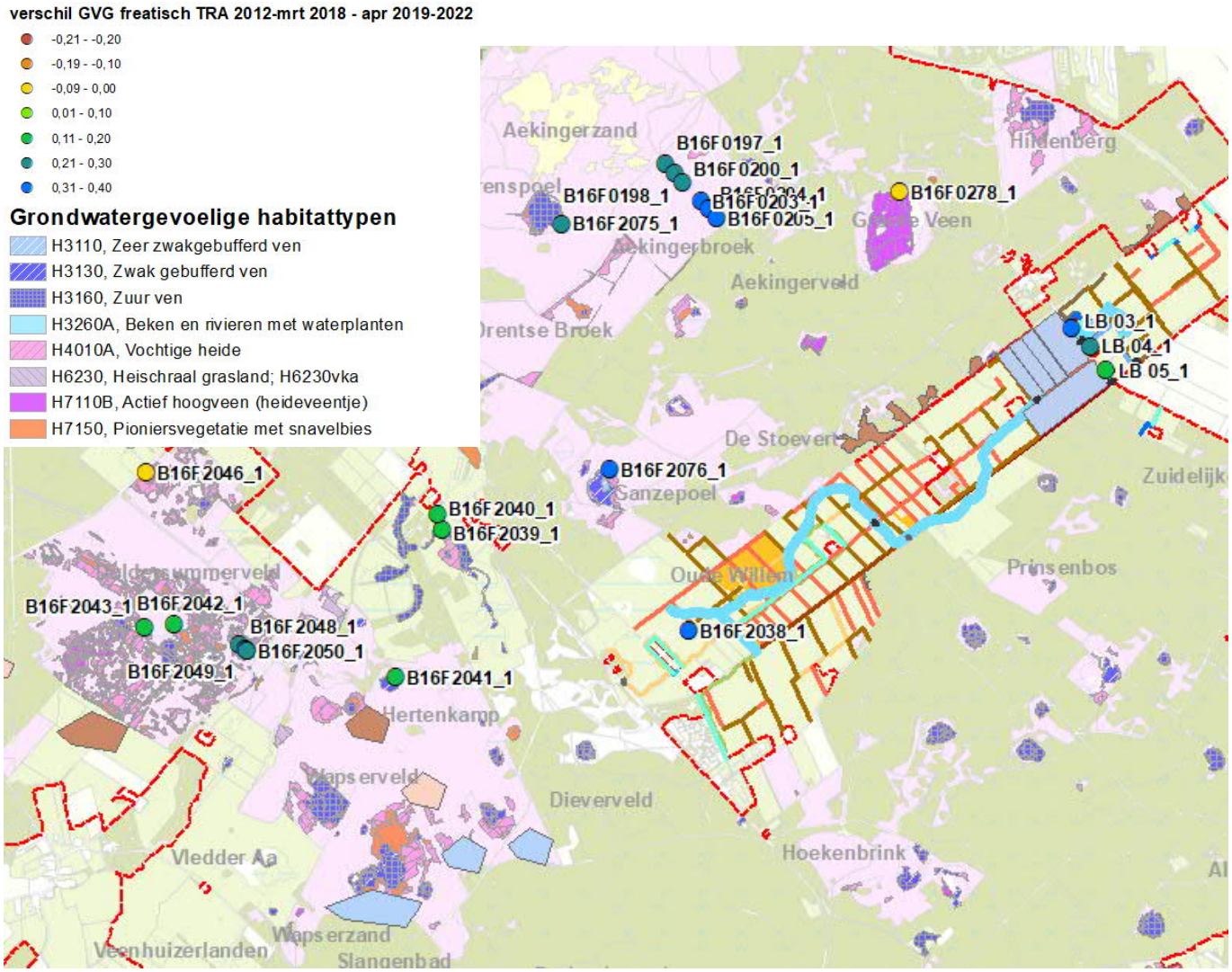
Figuur 6-12. Gemeten en gemodelleerde reeksen voor en na maatregelen B16F2038

De resultaten van de tijdreeksmodellering voor alle buizen binnen het N2000-gebied zijn weergegeven in Figuur 6-13, Figuur 6-14 en bijlage 19. Wanneer we wat uitzoomen, zien we dat niet alleen in Oude Willem, maar ook in andere gebieden een vernattend effect zichtbaar is in het freatisch grondwater. Dit speelt onder andere in het Aekingerbroek, Wateren, de slenk bij Doldersummerveld en Hertenkamp. De effecten lijken daarbij niet beperkt tot het freatisch grondwater. Ook vrijwel alle diepere filters in het watervoerende pakket geven deze stijging weer, zie Figuur 6-15 en Figuur 6-16.

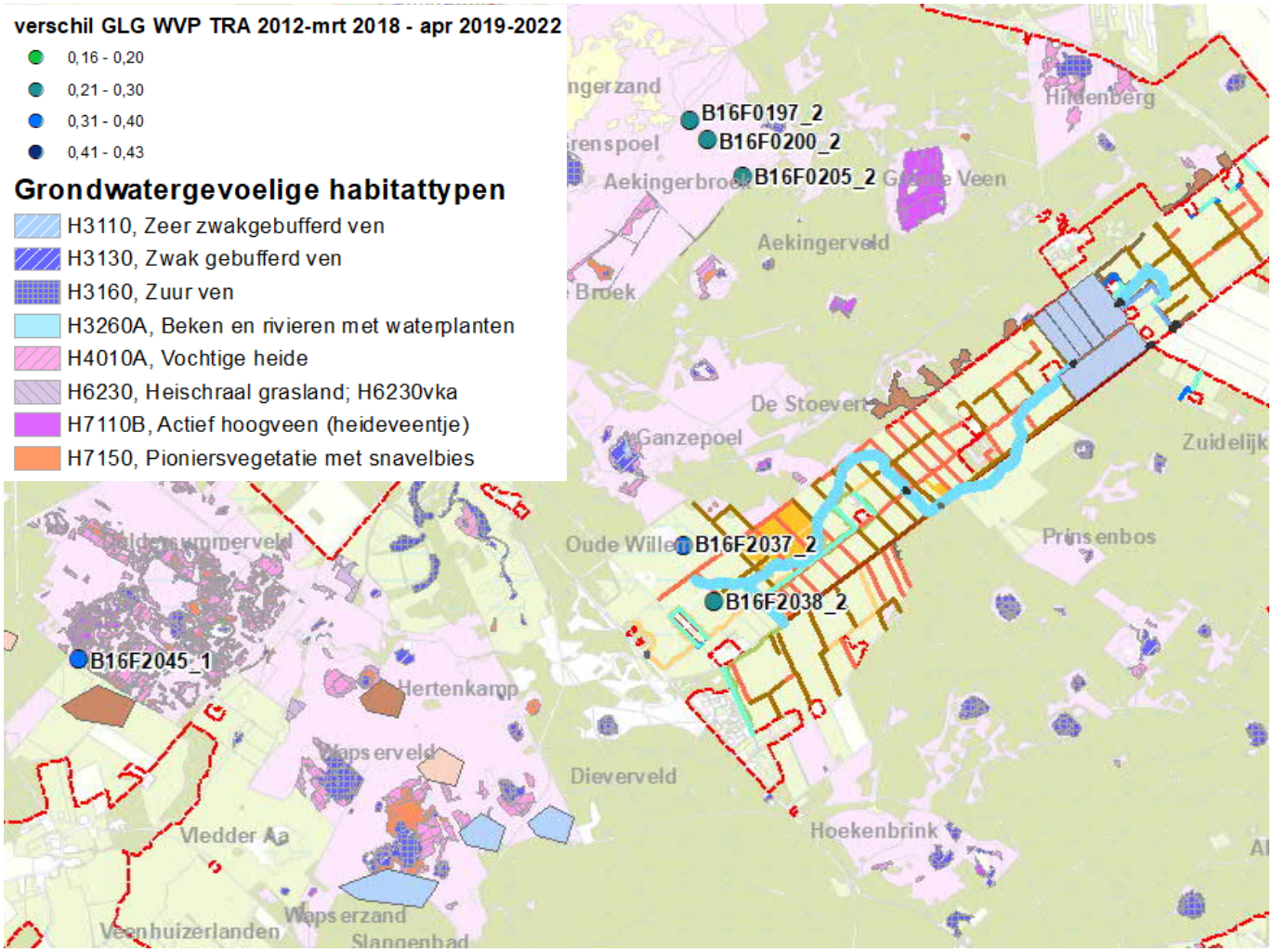
Binnen dit project is alleen een globale tijdreeksmodellering uitgevoerd met Menyanthes waarmee een eerste indicatie van de effecten is bepaald. Diepgaande statistische analyses om te bepalen of dit een modelmatig artefact is binnen Menyanthes en of dat er daadwerkelijk een (statistisch significante) vernatting is opgetreden, als gevolg van uitgevoerde maatregelen, vallen buiten de scoop van deze studie. Dit kan onderzocht worden door mogelijke oorzaken (zoals een vernatting van de Oude Willem, fluctuaties in het onttrekkingsdebiet van de nabij gelegen drinkwaterwinning Terwisscha, of eventuele peilwijzigingen in de beekdalen) als verklarende reeksen toe te voegen aan de tijdreeksmodellen of in de vorm van het bepalen van staptrends. De voorgenomen halvering van de drinkwaterwinning Terwisscha is op dit moment nog niet gerealiseerd.



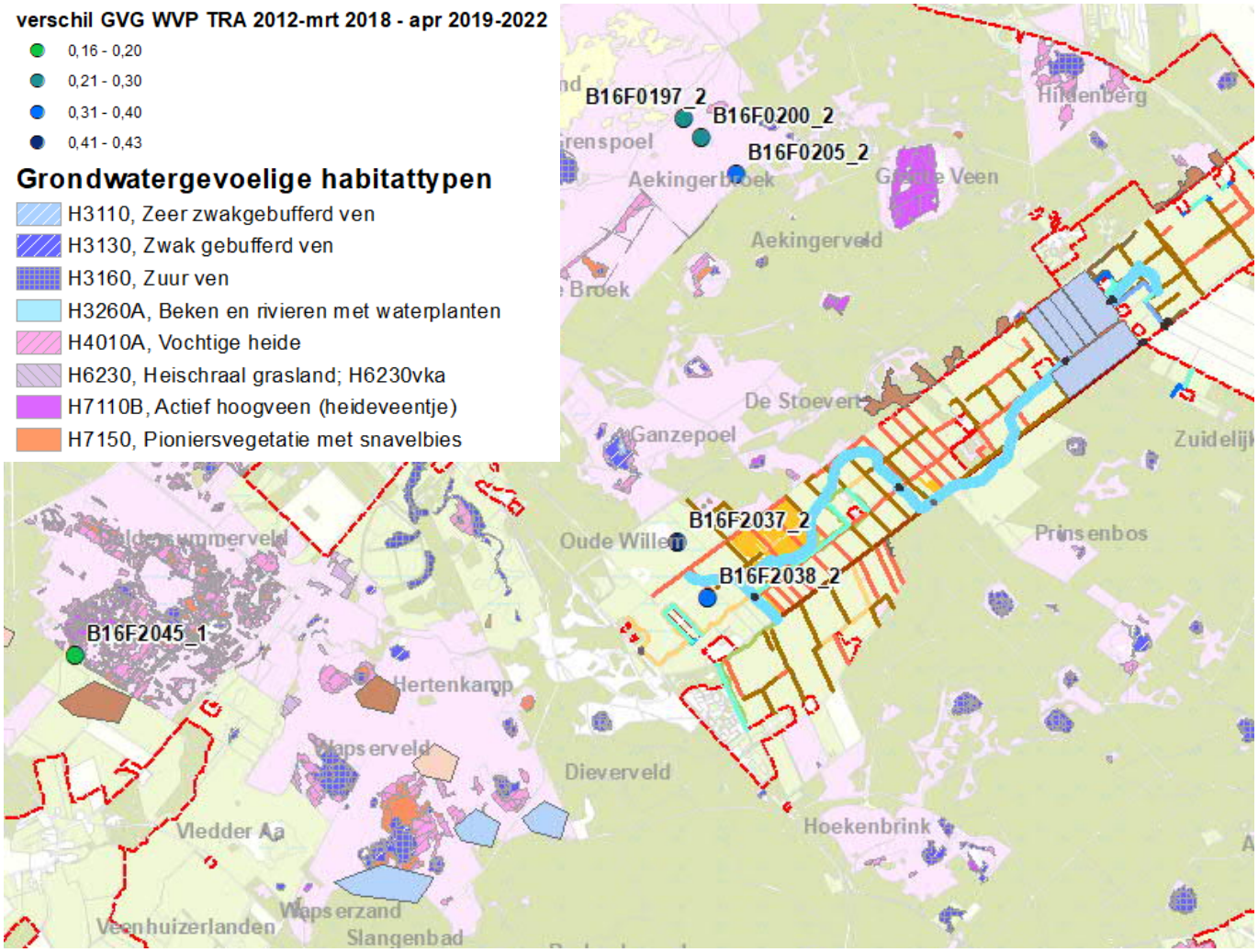
Figuur 6-13 Verschil GLG TRA freatische peilbuizen (groen-blauw: stijgende trend, rood-oranje-geel: dalende trend)



Figuur 6-14 Verschil GVG TRA freatische peilbuizen (groen-blauw: stijgende trend, rood-oranje-geel: dalende trend)



Figuur 6-15 Verschil GLG TRA peilbuizen WVP (groen-blauw: stijgende trend)



Figuur 6-16 Verschil GVG TRA peilbuizen WVP (groen-blauw: stijgende trend)

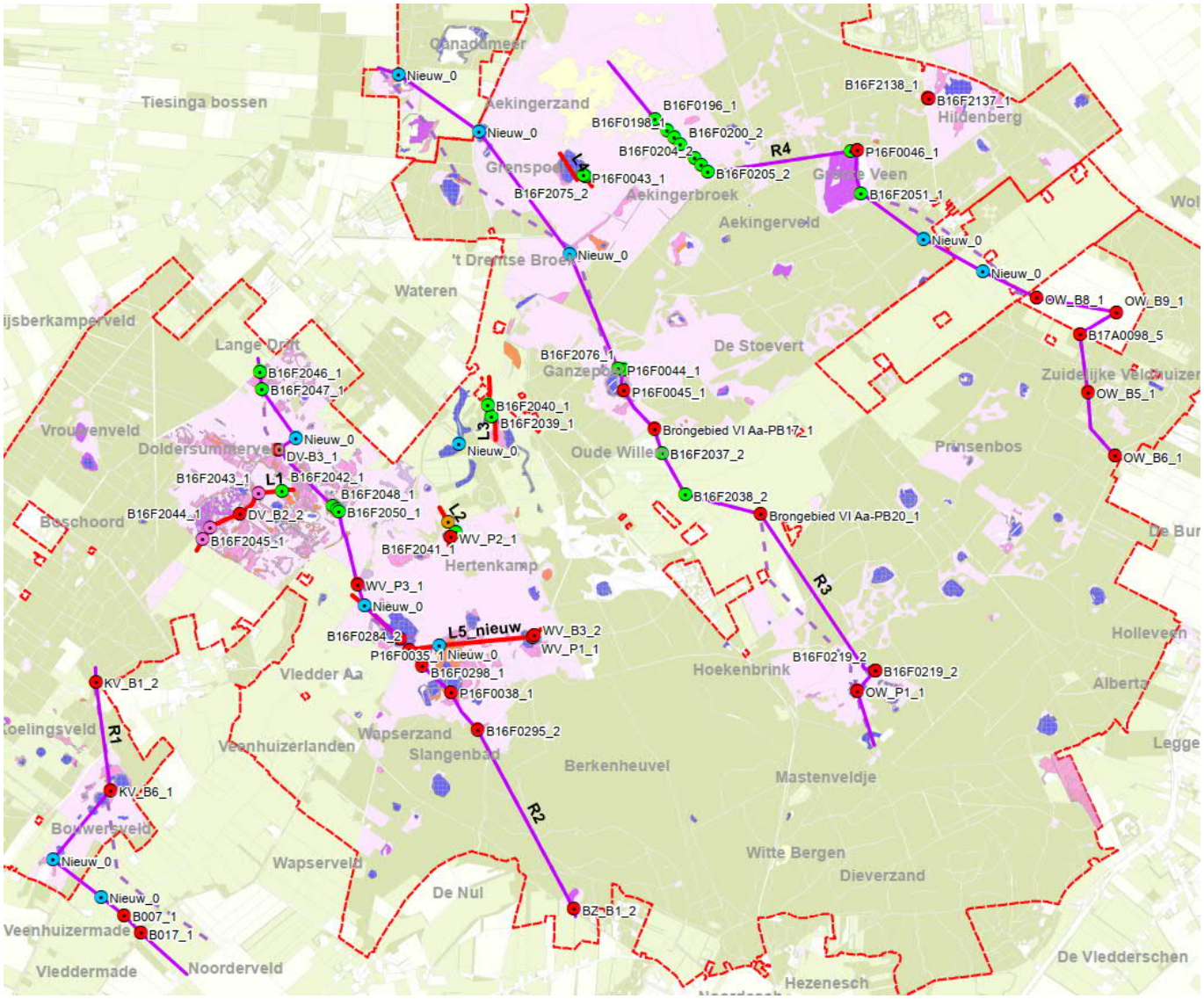
7 Uitbreiding Meetnet Verdroging

Het oorspronkelijke Meetnet Verdroging voor het Drents-Friese Wold had vooral als doel om een verbinding te leggen tussen de lokale (schijn)grondwater-spiegelsystemen en de ter plaatse aanwezige vegetatietypen en habitattypen. Bij de meer recent ontworpen meetnetten (in andere N2000 gebieden) is daar aan toegevoegd het in beeld brengen van het regionale watersysteem en de invloed hiervan op de natuurontwikkeling en het behalen van natuurdoelen.

Binnen deze grondwaterrapportage is het meetnet reeds aangevuld met relevante buizen uit diverse projectmeetnetten. Deze projectmeetnetten bleken echter veelal van onvoldoende kwaliteit om een dekkend beeld te krijgen van de huidige toestand en de sturende (hydrologische) factoren die het al dan niet behalen van de natuurdoelen beïnvloeden.

In samenspraak met de gebiedsbeheerders is in twee werksessies het bestaande meetnet herzien en nagegaan waar het Meetnet Verdroging uitgebreid dient te worden. Per meetraai zijn de aanpassingen weergegeven. In Figuur 7-1 en bijlage 20 is het ontwerp van de uitbreiding van het meetnet weergegeven. De ligging van de meetraaien zijn daarin ook aangepast op basis van de peilbuizen die in het uitgebreide meetnet worden opgenomen. Het meest opvallend is een nieuwe lokale meetraai waarin de oppervlakkige afstroming in het Wapserveld richting de Vledder Aa wordt bijgehouden. In bijlage 21 is het nieuwe Meetnet Verdroging in tabelvorm samengevat.

Bij de Schoapedobbe heeft natuurherstel plaatsgevonden. Het is een heuvelachtig heidegebied met zandverstuivingen en vennen (‘dobben). Op dit moment zijn nog geen peilbuizen voorzien in dit gebied om de ontwikkeling te monitoren.



Figuur 7-1 Ontwerp nieuw Meetnet Verdroging

De volgende punten dienen dan te worden uitgevoerd om het meetnet te controleren en te actualiseren:

Regionale raai 1

Deze meetraai heeft de potentie om inzicht te geven in het beekdal van de Vledder Aa. Aangezien herinrichtingsmaatregelen in en rondom de beek in het verschiet liggen, is het vaststellen van een nul-situatie wel gewenst. De komende jaren', voorafgaand aan de maatregelen, kunnen daar mogelijk aan bijdragen. Alle peilbuizen hebben potentie voor uitbreiding van het Meetnet Verdroging, echter KV_B6_1 zal structureel droogvallen (de grondwaterstand zakt tot in/onder keileem). KV_B1_1 is in de extreem droge zomers van 2018 en 2019 drooggevallen. De volgende aanpassingen zijn voorgesteld in deze raai:

- Een nieuwe peilbuis in Vochtige heide: 2 filters: boven & onder keileem.

- Een nieuwe peilbuis op flank: 1 of 2 filters, afhankelijk van de aanwezigheid van keileem (moet blijken uit boorprofiel).
- Peilbuizen B017 en B007 van Staatsbosbeheer opnemen in meetnet, boringen uitvoeren en metadata checken (filterdiepte). Eventueel diepe peilbuis toevoegen.
- Meetraai verplaatsen door peilbuis van Staatsbosbeheer. Peilbuizen Vledder Aa worden niet in meetnet/meetraai opgenomen.
- Behoud van peilbuis KV_B6 en KV_B1. Deze dienen in het veld te worden gecontroleerd om deze vervolgens op te nemen in meetnet.

Regionale raai 2

De huidige meetraai geeft alleen inzicht in de gebieden Lange Drift en het Doldersummerveld. Van de overige gebieden binnen de raai is geen goed inzicht in de hydrologische situatie ter plaatse van de habitattypen, maar ook ontbreekt het systeeminzicht en de relatie met lokaal aanwezig oppervlakte-water (vennen).

De volgende aanpassingen zijn voorgesteld in deze raai:

- De ondiepe peilbuis van DV_B3 herplaatsen.
- Een diepe peilbuis in de buurt van DV_B3 bijplaatsen. Locatie nader te bepalen in het veld. Filterdiepte naar verwachting op circa 10 m -mv op basis van keileemkartering. Een machinale boring lijkt noodzakelijk.
- HIS Moordstuw_PB1 is in 2014 verwijderd: wordt niet opgenomen in het meetnet.
- HIS Moordstuw_PB2 is in 2014 verwijderd: wordt niet opgenomen in het meetnet.
- Peilbuis WV_P3 herplaatsen.
- Een nieuwe peilbuis met twee filters opnemen tussen Wapserveld en Vledder Aa.
- Peilschaal P16F0035 opnemen in het meetnet.
- Het ondiep en diep filter van peilbuis B16F0284 opnemen in meetnet. Nieuwe drukopnemers plaatsen.
- Peilbuis B16F0299 vervalt, wordt niet opgenomen in meetnet.
- Peilbuis B16F0298 opnemen in meetnet. Onderhoud peilbuis en nieuwe drukopnemer plaatsen.
- Peilschaal P16F0038 Meeuwenveen opnemen in meetnet. Controle status peilschaal of herplaatsen.
- Peilbuis B16F0296: niet opnemen in meetnet.
- Ondiep en diep filter van peilbuis B16F0295_1 en _2: opnemen in meetnet. Onderhoud uitvoeren en nieuwe drukopnemers plaatsen.
- Peilbuis Brongebied VlAa-PB25 niet opnemen in meetnet.
- Ondiep en diep filter van peilbuis BZ_B1 wordt opgenomen in het meetnet. Onderhoud uitvoeren, filterstelling controleren en nieuwe drukopnemers plaatsen.

Regionale raai 3

De derde regionale meetraai ligt door de drie keileemschollen en de twee tussenliggende slenken van het Aekingerbroek/'t Drentse Broek en het beekdal van de Oude Willem. In het noordelijk deel van de meetraai, onder andere 't Drentse Broek en het Aekingerzand, zijn geen peilbuizen aanwezig vanuit het Meetnet Verdroging, of van één van de aangeleverde projectmeetnetten. Voor de regionale werking van het systeem in combinatie met de lokaal aanwezige grondwatergevoelige habitattypen is uitbreiding van het meetnet in dit deel van het N2000-gebied gewenst. Uitbreiding van de grondwatermeetpunten zorgt er voor dat de relatie met de grondwaterwinning Terwisscha en het landbouw-gebied en drainagebasis ('t Drentse Broek) kan worden gelegd. In de omgeving Hoekenbrink is eveneens beter inzicht nodig in de hydrologische situatie.

De volgende aanpassingen zijn voorgesteld in deze raai:

- Plaatsen van een nieuwe peilbuis met een ondiep en diep filter in het ven met Pioniersvegetatie/Vochtige heide in het grensgebied N2000 Elserveld/ Elsloo. Filterstellingen bepalen op basis van boorprofiel. De invloed grond-waterwingebied kan dan inzichtelijk worden gemaakt.
- Nieuwe peilbuis Zwak gebufferd ven.
- Nieuwe peilbuis 't Drentse Broek ten behoeve van de invloed grondwater-wingebied & drainagebasis.
- Brongebied Vl Aa-PB17 en Brongebied Vl Aa-PB20 worden toegevoegd aan het meetnet.
- Peilbuis B16F0219 herplaatsen van 2 filters + boorbeschrijving.
  Peilbuis OW_B7 vervalt.

Regionale raai 4

Om de samenhang van de deelgebieden in het noorden van het N2000-gebied inzichtelijk te maken, is een regionale meetraai uitgewerkt. Hiermee kunnen zowel de regionale invloed op het N2000-gebied in beeld gebracht, alsook de toestand ter plaatse van een aantal vochtige habitattype (Actief hoogveen) en vegetatiemeetpunten in het Aekingerbroek en Groote Veen.

De huidige peilbuizen van het meetnet geven alleen inzicht in het Aekingerbroek en het Groote Veen. De peilbuizen in het Aekingerbroek worden behouden. Deze geven inzicht in de drainagebasis en de drinkwaterwinning. Voor de systeemkennis dient het oppervlaktewatermeetpunt te worden opgenomen in het meetnet. Het meetnet wordt uitgebreid met peilbuizen op de flank en in Oude Willem en de noordelijke en zuidelijke veldhuizen om zo inzicht te houden op de landbouwenclave.

De volgende aanpassingen zijn voorgesteld in deze raai:

- Peilbuis OW_B3 vervalt.
- Een nieuwe peilbuis met twee filters plaatsen op de flank tussen Groote Veen en Oude Willem.
- Een nieuwe peilbuis plaatsen in Oude Willem ten behoeve van het vaststellen drainagebasis.
- Peilbuizen LB03, LB04 en LB05 worden niet in het meetnet verdroging opgenomen, maar blijven bestaan in verband met controle bij huizen.
- Peilbuizen OW_B5, OW_B6, OW_B8 en OW_B9 worden opgenomen in meetnet.
- Peilbuis OW_B4 vervalt.

Lokale raai 1

Deze raai in het Doldersummerveld ligt ter plaatse van een dekzandwelving met ondiep een dikke keileemlaag, die overgaat in een uitgestoven laagte met veen (of een Pingoruïne) waar de keileem aanzienlijk dunner is en dieper ligt, en mogelijk (in geval van een pingo) in de kern volledig weg gerodeerd is. De ondiepe peilbuizen van het bestaande Meetnet Verdroging bevinden zich in de keileemlaag, waardoor deze de grondwaterstanden niet goed monitoren. Bij deze peilbuizen dient overleg plaats te vinden met Drents Landschap om de vervolgacties te bepalen.

De volgende aanpassingen zijn voorgesteld in deze raai:

- Peilbuis DV_B2 wordt opgenomen in het meetnet. Ondiep filter ondieper herplaatsen (boven leem). Diep filter moet ook worden herplaatst.
- Peilbuis B16F2043 heeft het ondiepe filter nu in keileem. Wat hiermee te doen, overleggen met Drents Landschap.
- Peilbuis B16F2044 heeft het ondiepe filter in keileem. Wat hiermee te doen, overleggen met Drents Landschap.
- Peilbuis B16F2045 heeft het ondiepe filter in keileem. Wat hiermee te doen, overleggen met Drents Landschap.

Lokale raai 2

Deze raai maakt onderdeel uit van een slenkvormige laagte in het brongebied van de Vledder Aa. In 2005/2006 is dit gebied heringericht en is de aanwezige afwateringssloot opnieuw geprofileerd tot een beekloopje die afwatert richting de Vledder Aa.

De volgende aanpassingen zijn voorgesteld in deze raai:

- Peilschaal WV_P2 wordt opgenomen in het meetnet. Peilschaal controleren en een nieuwe drukopnemer plaatsen.
- Peilbuis Brongebied Vl Aa_PB27 in beheer van WDOD. Indien deze wordt gehandhaafd, dan opnemen in meetnet. Navraag WDOD noodzakelijk.

Lokale raai 3

Deze raai geeft inzicht in de relatie tussen het beekpeil en de grondwaterstand binnen de habitattypen Vochtige heide.

De volgende aanpassing zijn voorgesteld:

- peilbuis HISWateren-PB1 niet opnemen in meetnet.

Lokale raai 4

Met deze raai wordt de relatie gelegd tussen de grondwaterstand en het oppervlaktewaterpeil. Het meetnet blijft hier ongewijzigd.

Nieuwe lokale raai (5) Wapserveld

De wens vanuit Natuurmonumenten bestaat om een nieuwe lokale raai binnen het Wapserveld te maken, waarin de (oppervlakkige) afstroming door de laagtes in het Wapserveld (en grondwatergevoelige habitattypen) richting de Vledder Aa.

Om deze raai te creëren, dienen de volgende aanpassingen te worden doorgevoerd:

- Peilbuis WV_B3 wordt opgenomen in het meetnet. Peilbuis controleren en nieuwe drukopnemer plaatsen.
- Peilschaal WV_P1 wordt opgenomen in het meetnet. Peilschaal controleren en nieuwe drukopnemer plaatsen.
- Nieuwe peilbuis met twee filters plaatsen in Pioniersvegetatie. Exacte locatie in veld te bepalen.
- Nieuwe peilbuis met twee filters plaatsen tussen Wapserveld en Vledder Aa.

Overige zaken

Naast aanpassingen en uitbreidingen van peilbuizen op de meetraaien, zijn er nog andere locaties waar het meetnet mee wordt uitgebreid.

- Een nieuwe peilbuis met twee filters plaatsen in vloeiweide nabij Heunderweg. Locatie nog nader te bepalen in het veld.
- Peilbuis OW_B10 (controlebuis, Wateren) wordt opgenomen in het meetnet.
- Twee peilbuizen (B16F2137 en B16F2138) Hildenberg worden opgenomen in het meetnet. Nu zijn deze nog in beheer van provincie Friesland.

8 Conclusies

Het Drents Friese Wold kenmerkt zich door het karakteristieke esdorpen-landschap met essen, heidevelden en bossen. Door overbegrazing zijn zandverstuivingen ontstaan. Het is een reliëfrijk en hooggelegen oorsprong-gebied met daarin enkele bovenloopsystemen van beekdalen. Deze oorsprong-gebieden worden in hydrologisch opzicht gekenmerkt als overwegend infiltratiegebied met in de bovenloopjes enige kwel van bassenarm water. De kwel komt voor in delen van Oude Willem en de Vledder Aa, en bestaat meestal uit slootkwel. Kwelafhankelijke vegetaties komen niet voor door de geringe kweldruk (Meetnet Verdroging Noord – Oost Nederland, Meetnet Drents Friese Wold, 9R9576, Royal Haskoning, 2007).

Vrijwel al het veen is afgeplagd of afgegraven, waardoor de sponswerking van het systeem verdwenen is. Vroeger waren de natte slenken opgevuld met veen, waar het regenwater langzaam doorheen sijpelde. Nu is het veen alleen heel lokaal nog aanwezig, en liggen in de slenken afwateringssloten (voor nog aanwezige wegen en bebouwing) en geherprofileerde beekjes die beide (in meerdere of mindere mate) het water afvoert, het gebied uit. Het gevolg is dat de grondwaterstanden in de zomer diep uitzakken. Daar komt dan nog bij dat de stijghoogte in de diepere ondergrond in de loop der tijd ook gedaald is, zowel door lage waterpeilen in de omliggende beekdalen, een drinkwaterwinning, veranderende vegetaties (meer verdamping) en als door klimaatverandering (warmer, dus meer verdamping en vaker langdurige droge perioden).

8.1 Actuele (eco-)hydrologische situatie

Het was voor het Drents-Friese Wold niet mogelijk om de officiële methode voor de GxG-bepaling toe te passen. Bij de officiële AGOR-bepaling dient de GxG voor alle meetreeksen bepaald te worden voor een periode van minimaal 8 jaar, in een periode waarin geen maatregelen zijn uitgevoerd. Het Meetnet Verdroging voor het Drents-Friese Wold is echter pas geplaatst in 2012, terwijl de hydrologische maatregelen in 2018 zijn uitgevoerd. Daarmee is er een meetperiode van ‘slechts’ 6 jaar vóór de maatregelen beschikbaar. De meet-periode na de uitvoering van de hydrologische maatregelen is van 2019 tot halverwege 2022, circa 3 jaar. Dit houdt in dat het onmogelijk is om de officiële methode voor de GxG-bepaling toe te passen. Daarnaast betreft dit onderzoek een evaluatie over de periode tot en met 2022, waardoor het effect van de maatregelen al dient te worden opgenomen.

In de slenk Aekingerbroek liggen de gemeten grondwaterstanden in het voorjaar dicht aan het maaiveld. In de GLG-situatie (zomergrondwaterstand) liggen de grondwaterstanden in het Aekingerbroek 80 tot 100 cm dieper, op 0,8 tot 1,4 m -mv. Ter plaatse zijn geen boorprofielen aanwezig, maar het potentiaalverschil met de dieper gelegen peilbuizen geeft aan dat in dit beekdal een weerstandbiedende laag/lagen in de ondiepe ondergrond aanwezig is/zijn.

In het dal van de Oude Willem is een drietal peilbuizen van het Wetterskip gesitueerd nabij de boerderijen. De GVG verloopt van 37 cm tot 102 cm -mv . Dit verschil wordt door het maaiveldhoogteverschil bepaald, niet zozeer door het verhang in de stijghoogte.

Het centrale en zuidelijke deel van het Drents-Friese Wold (Doldersummerveld, Wateren en zuidelijk deel van Oude Willem) inunderen in het voorjaar. In de zomer zakt de grondwaterstand 40 tot 100 cm onder maaiveld.

Twee peilbuizen wijken opvallend af van het algemene beeld. De peilbuizen ter plaatse van zowel de Grenspoel als de Ganzepoel hebben grondwaterstanden zowel in de GVG als GLG diep onder maaiveld. Deze vennen betreffen schijngrondwaterspiegels. De nabijgelegen peilbuizen hebben een filter onder de slechtdoorlatende laag. Deze zijn dus niet representatief voor de freatische grondwaterstand bij het ven. De peilbuis bij het Groote Veen is wel representatief: de grondwaterstand in de GVG-situatie is aan maaiveld. In de zomer zakt deze slechts 20 cm uit.

8.2 Toetsing aan hydrologische vereisten

Veel peilbuizen zijn buiten de grondwatergevoelige habitattypen gesitueerd. Het aantal te toetsen locaties is daardoor beperkt. Op het niveau van de vegetatietypen is wel het overgrote deel van de locaties getoetst.

GVG

In het algemeen kan worden gesteld dat de GVG-situatie goed voldoet ter plaatse van de slenk van het Doldersummerveld en Groote Veen voor de ontwikkeling van de beoogde habitattypen. Bij Ganzepoel wordt een foutief beeld weergegeven, vanwege de te diepe filterstelling van de peilbuis. Hier is het venpeil bepalend voor de hydrologische toestand van dit lokale veentje. Hier wordt nader op ingegaan in paragraaf 6.3. Van de overige gebieden is geen inzicht in de hydrologische situatie op het niveau van de habitattypen.

Op het niveau van de vegetatietypen geldt eveneens dat de GVG in het algemeen voldoet aan de hydrologische vereisten op de meeste locaties. Alleen binnen het Aekingerbroek is het op de flanken te droog voor de beoogde doeltypen heischraal grasland en Hoogveenbulten en natte heiden (vegetatiemeetpunten V039, V041 en V140). In de kern van het Aekingerbroek is de GVG wel voldoende hoog.

Nabij Ganzepoel geeft de toetsing een slecht beeld van de omstandigheden. Echter, door de schijnspiegelsystemen is het oppervlaktewaterpeil op deze twee locaties sterk bepalend voor de échte hydrologische toestand. Dit geldt ook voor Grenspoel.

GLG

In tegenstelling tot de GVG geeft de toetsing van de GLG een slechtere situatie weer. In de slenk van het Doldersummerveld, waar geen schijnspiegelsysteem aanwezig is, zakt de grondwaterstand te diep weg voor het habitattype Pioniersvegetatie met snavelbies. Binnen dit habitattype is voor de meest kritische vegetatietype een GLG van maximaal 40 cm -mv gewenst. In dat geval zou ook de GLG niet voldoen.Voor het omliggende habitattype Vochtige heide zou de GLG wel voldoen (max 148 cm -mv).

Op het niveau van de vegetatietypen voldoet de GLG niet aan de vereisten binnen het gehele Doldersummerveld. Ook in het gebied boven de keileem waar een schijnspiegel heerst, zakt de GLG te ver onderuit. Dit geldt ook voor de Lange Drift en het Aekingerbroek waar ook in de slenk de hydrologische omstandigheden in de GLG te droog zijn.

Binnen het Groote Veen blijft de grondwaterstand in de droge periode van het jaar relatief stabiel. De GLG voldoet dan ook aan de hydrologische vereiste voor Actief hoogveen.

Op enkele lokale veentjes na, kan worden gesteld dat de GLG in het gehele gebied te ver onderuit zakt. Het grondwatersysteem is niet robuust genoeg om gedurende langere periodes van droogte het water vast te houden. Oorzaken kunnen de aangrenzende landbouwgebieden zijn met een veel lager oppervlaktewaterpeil, in combinatie met de drinkwaterwinning Terwisscha.

8.3 Effect uitgevoerde maatregelen

Het effect van de uitgevoerde maatregelen is bepaald door een vergelijking van de GVG en GLG van de tijdreeksmodellen van vóór en na maatregelen (die verlengd zijn naar een identieke periode) te maken. Op basis van deze analyse zien we dat niet alleen in Oude Willem, maar ook in andere gebieden een vernattend effect zichtbaar is in het freatisch grondwater. Dit speelt onder andere in het Aekingerbroek, Wateren, de slenk bij Doldersummerveld en Hertenkamp. De effecten lijken daarbij niet beperkt tot het freatisch grondwater. Ook vrijwel alle diepere filters in het watervoerende pakket geven deze stijging weer.

Binnen dit project is alleen een globale tijdreeksmodellering uitgevoerd met Menyanthes waarmee een eerste indicatie van de effecten is bepaald. Diepgaande statistische analyses om te bepalen of dit een modelmatig artefact is binnen Menyanthes en of dat er daadwerkelijk een (statistisch significante) vernatting is opgetreden als gevolg van uitgevoerde maatregelen, vallen buiten de scoop van deze studie. Dit kan in de toekomst nader onderzocht worden door mogelijke oorzaken (zoals een vernatting van de Oude Willem, fluctuaties in het onttrekkingsdebiet van de nabij gelegen drinkwaterwinning Terwisscha, of eventuele peilwijzigingen in de beekdalen) als verklarende reeksen toe te voegen aan de tijdreeksmodellen, of in de vorm van het bepalen van staptrends. De voorgenomen halvering van de drinkwaterwinning Terwisscha is op dit moment nog niet gerealiseerd.

8.4 Uitbreiding meetnet

Het oorspronkelijke Meetnet Verdroging voor het Drents-Friese Wold had vooral als doel om een verbinding te leggen tussen de lokale (schijn)grondwater-spiegelsystemen en de ter plaatse aanwezige vegetatietypen en habitattypen. Bij de meer recent ontworpen meetnetten (in andere N2000 gebieden) is daar aan toegevoegd het in beeld brengen van het regionale watersysteem en de invloed hiervan op de natuurontwikkeling en het behalen van natuurdoelen.

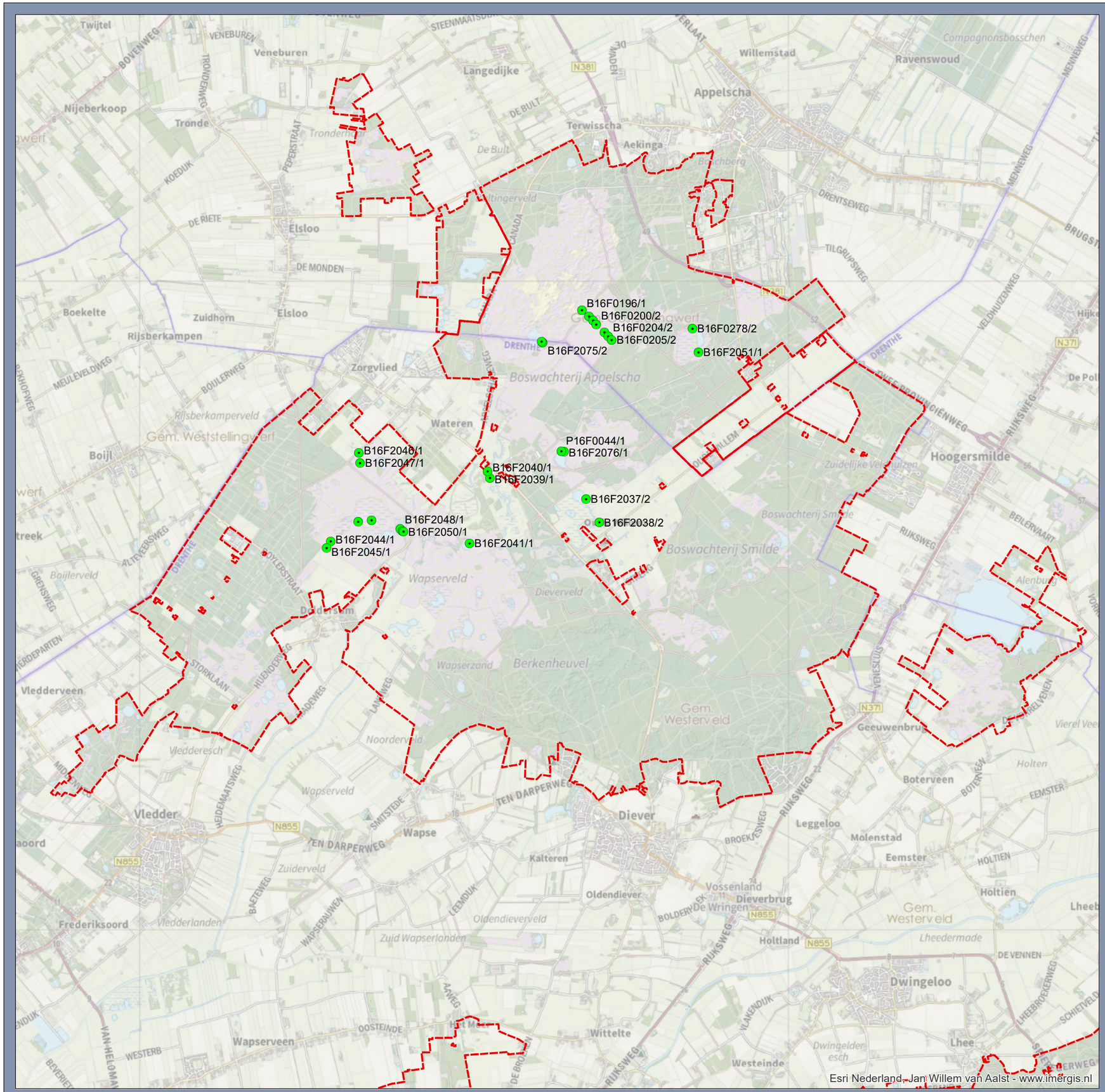
Binnen deze grondwaterrapportage is het meetnet daarom aangevuld met relevante buizen uit diverse projectmeetnetten. Deze projectmeetnetten bleken echter veelal van onvoldoende kwaliteit om een dekkend beeld te krijgen van de huidige toestand en de sturende (hydrologische) factoren die het al dan niet behalen van de natuurdoelen beïnvloeden.

In samenspraak met de gebiedsbeheerders is in twee werksessies het bestaande meetnet herzien en nagegaan waar het Meetnet Verdroging uitgebreid dient te worden. Het meest opvallend is een nieuwe lokale meetraai waarin de oppervlakkige afstroming in het Wapserveld richting de Vledder Aa wordt bijgehouden.

9 Literatuur

1) Meetnet Verdroging Noord-oost Nederland: Meetnet Verdroging Drents-Friese Wold, Royal Haskoning, 2007.
2) PAS-Gebiedsanalyse Drents-Friese Wold en Leggelderveld, Provincie Drenthe, 2017.
3) Topotijdreis.nl

Bijlage 1 –Oorspronkelijk Meetnet Verdroging



Legenda

- Peilbuizen_MV (code/aantal filters)
- Begrenzing N2000

Peilbuizen Meetnet verdroging

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 18-10-2022
Schaal: 1:60.000
Formaat: A3

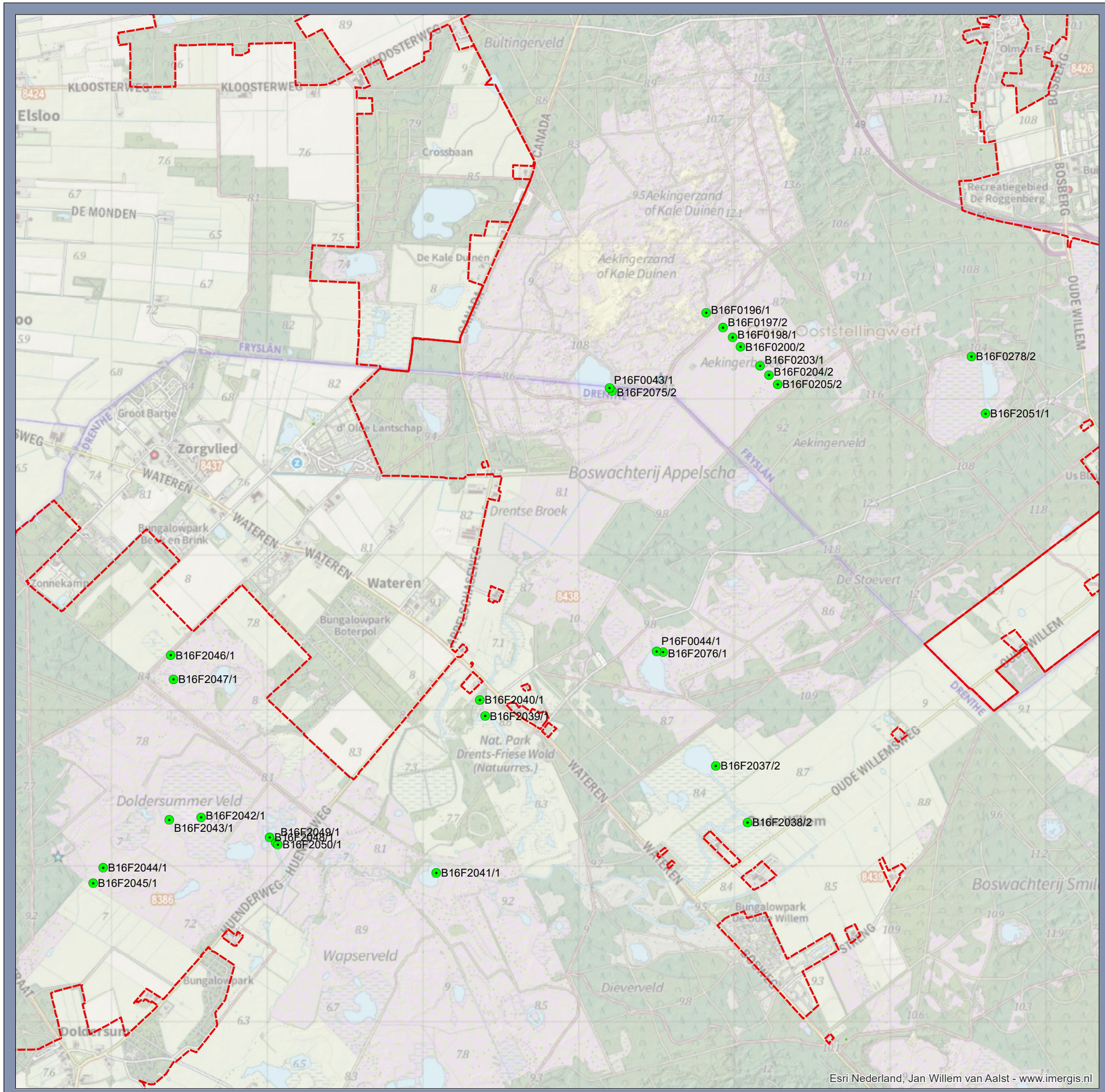
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 600 1.200 1.800 2.400 3.000 3.600 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 18-10-2022 17:57:42



Legenda

- Peilbuizen_MV (code/aantal filters)
- Begrenzing N2000

Peilbuizen Meetnet verdroging

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 18-10-2022
Schaal: 1:25.000
Formaat: A3

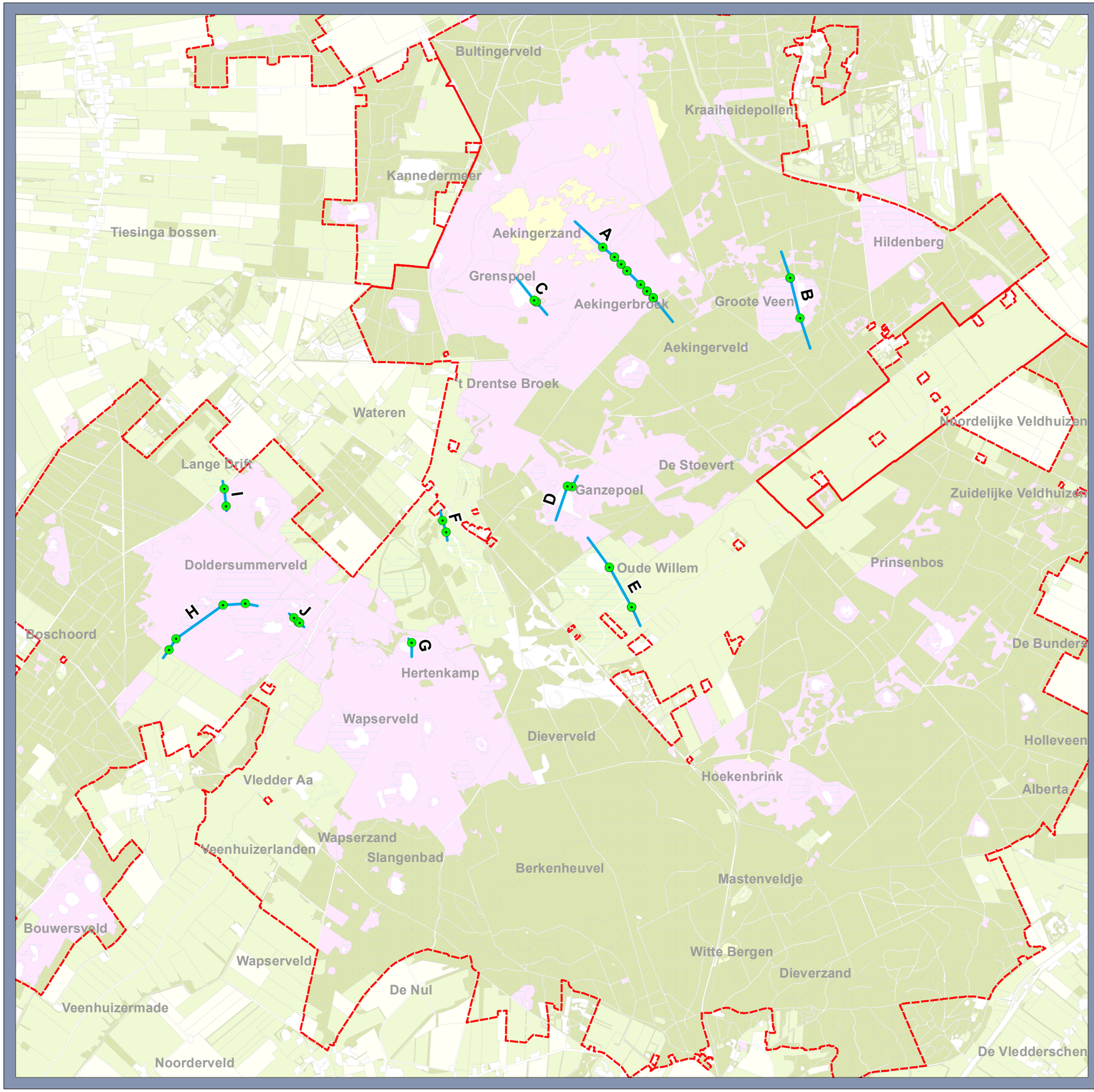
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 250 500 750 1.000 1.250 1.500 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 18-10-2022 17:57:42



Legenda

- Peilbuizen_meetnet verdroging
- Meetraaien_oorspronkelijk MV

Begrenzing N2000

- Begrenzing N2000

Peilbuizen en meetraaien Meetnet verdroging

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 11-5-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 11-5-2023 16:15:36

Titel:
Aandachtsgebieden Drents-Friesewoud

Datum:
10-11-2006

Schaal:
1:60000

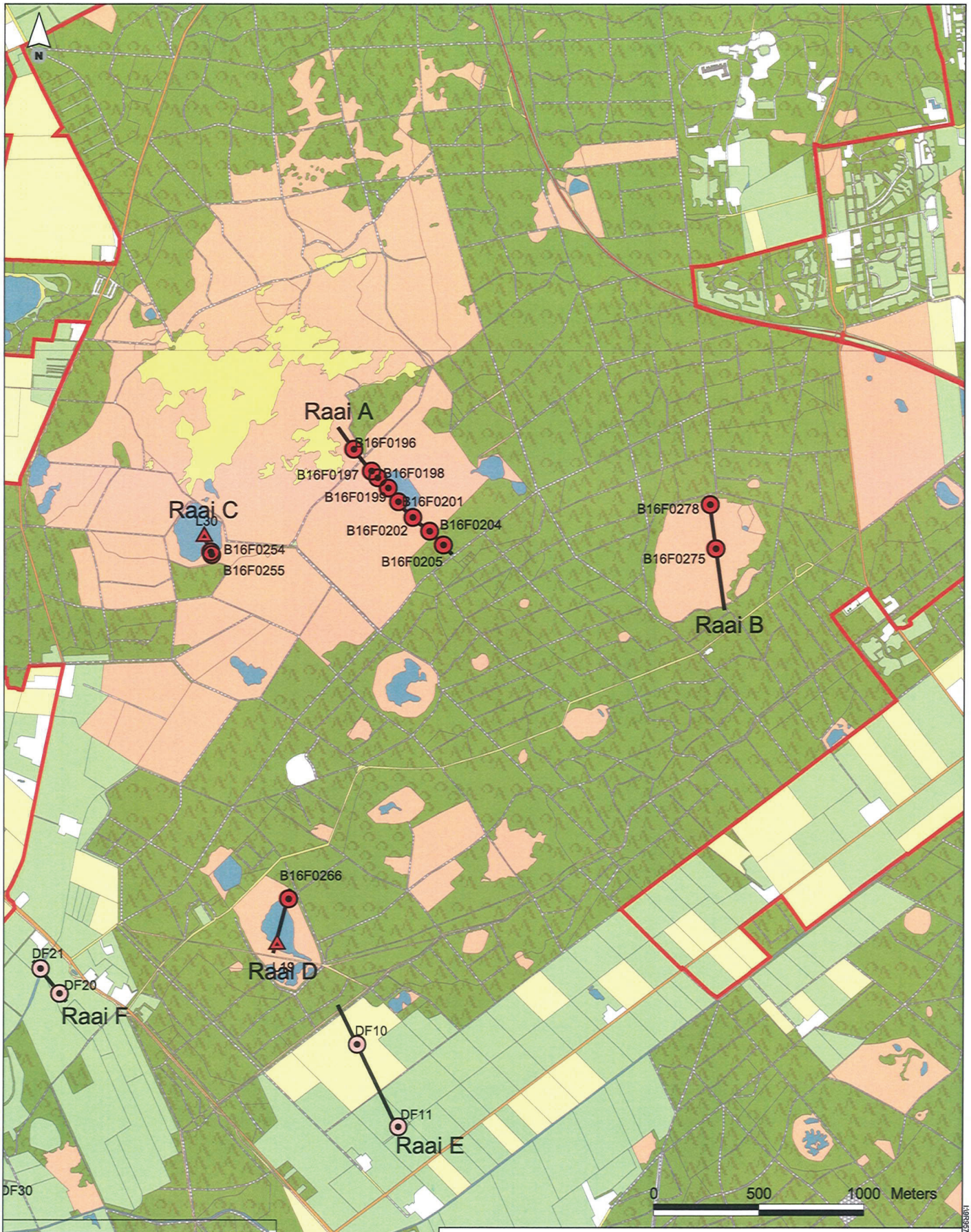
Figuur:
1

Project:
Meetnet verdroging
Noordoost Nederland

Opdrachtgever:
Provincie Drenthe

ROYAL HASKONING
HASKONING NEDERLAND B.V. IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING

I:\9R3576\Technical Data\gebied\Z1\drentsvriesewold.apr 00000A0-D02EBAK



Bestaand meetpunt

Nieuw meetpunt

Peilschaal

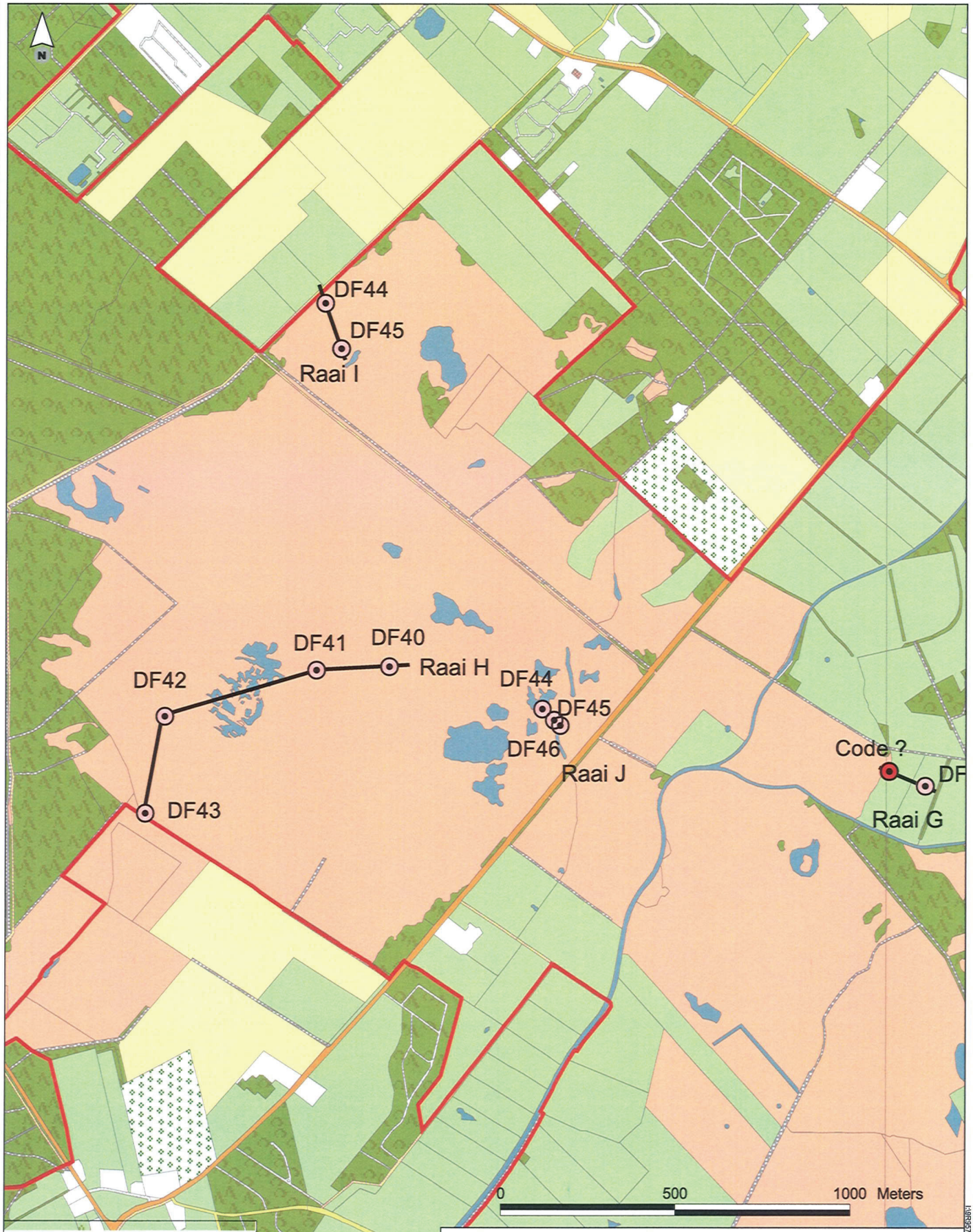
Peilbuis

Raai

Grens-HR-gebied

Titel: Voorstel meetnet raai A-F Drents-Friesewoud	Datum: 10-11-2006	Schaal: 1:25000
Project: Meetnet Verdroging Noordoost Nederland	Figuur: 2.1	
Opdrachtgever: Provincie Drenthe	ROYAL HASKONING HASKONING NEDERLAND B.V. IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING	

R9R3/9/61\technical Data\gebied\21\drentsfriesewoud.apr 000000A0-00-EBAK



Bestaand meetpunt

Nieuw meetpunt

Peilschaal

Peilbuis

Raai

Grens HR-gebied

Titel:
Voorstel meetnet raai G-J
Drents-Friesewoud

Datum:
10-11-2006

Schaal:
1:15000

Figuur:
2.2

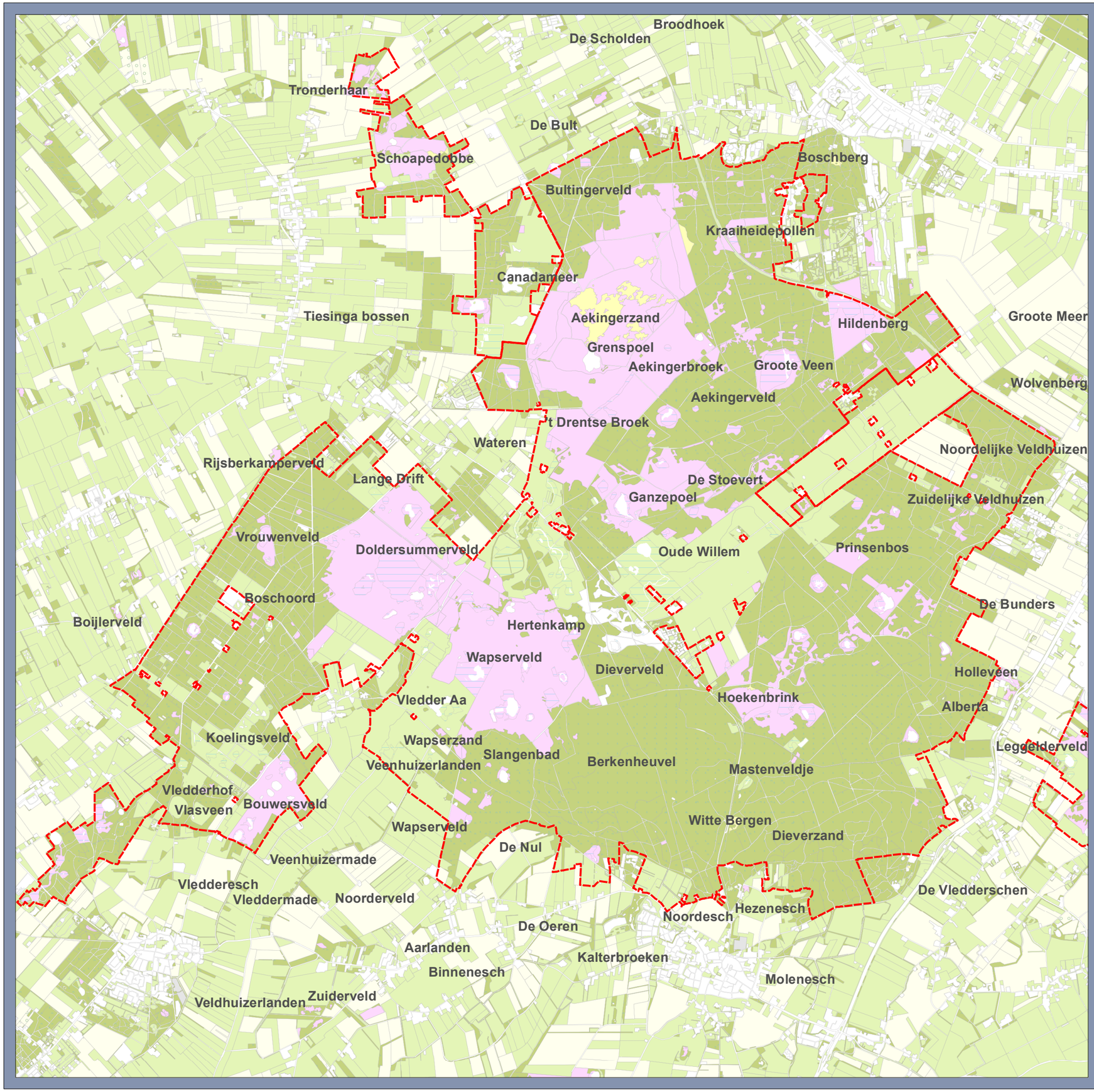
Project:
Meetnet Verdroging
Noordoost Nederland

Opdrachtgever:
Provincie Drenthe

ROYAL HASKONING
HASKONING NEDERLAND B.V. IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING

I:\9R9576\Technisch Data\werkbeg\21\verstrukeesnord.apr 000000A0-00-EB-AK

Bijlage 2 – Kaart met toponiemen



Legenda

Begrenzing N2000

Toponiemen

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 25-7-2023
Schaal: 1:50.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

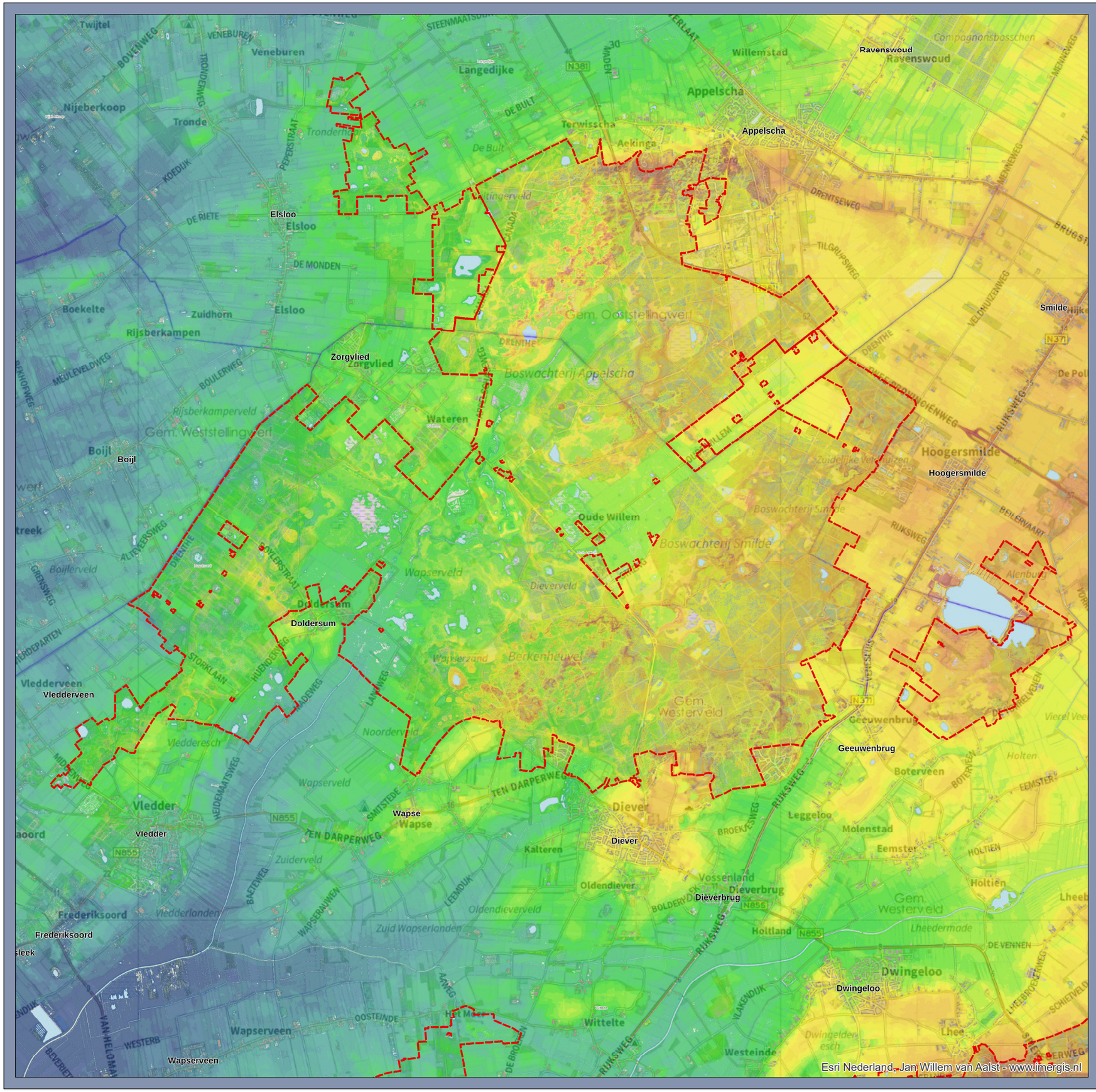
0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 25-7-2023 15:50:44

Bijlage 3 – Maaiveldhoogtekaart Drents-Friese Wold (AHN3)



Legenda

Begrenzing N2000

Maaiveldhoogte (AHN3)

(m +NAP)

- -3,62 - 2,5
- 2,51 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- 6,01 - 6,5
- 6,51 - 7
- 7,01 - 7,5
- 7,51 - 8
- 8,01 - 8,5
- 8,51 - 9
- 9,01 - 9,5
- 9,51 - 10
- 10,01 - 10,5
- 10,51 - 11
- 11,01 - 11,5
- 11,51 - 12
- 12,01 - 12,5
- 12,51 - 13
- 13,01 - 13,5
- 13,51 - 14
- 14,01 - 14,5
- 14,51 - 15
- >15

DDP_groot

Maaiveldhoogte (AHN3)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 18-10-2022
Schaal: 1:60.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

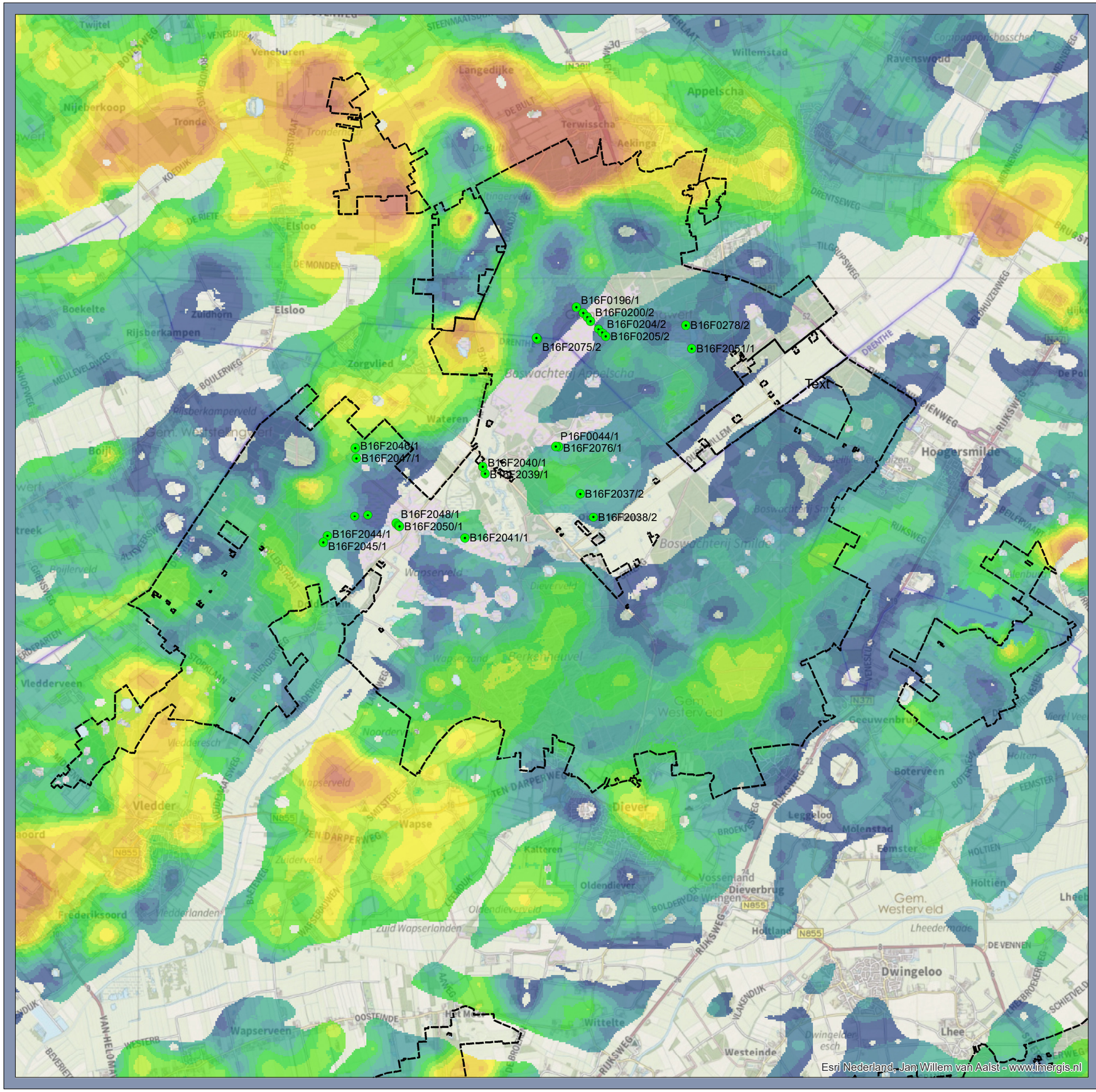
0 600 1.200 1.800 2.400 3.000 3.600 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 18-10-2022 17:57:42

Bijlage 4 – Keileemverbreding



Legenda

- Peilbuizen_MV (code/aantal filters)
- Begrenzing N2000

Dikte (m)

(m)

- 0 - 0,5
- 0,51 - 1
- 1,01 - 1,5
- 1,51 - 2
- 2,01 - 2,5
- 2,51 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- 6,01 - 6,5
- 6,51 - 20

Keileemdikte (TNO, 2013)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 20-10-2022
Schaal: 1:60.000
Formaat: A3

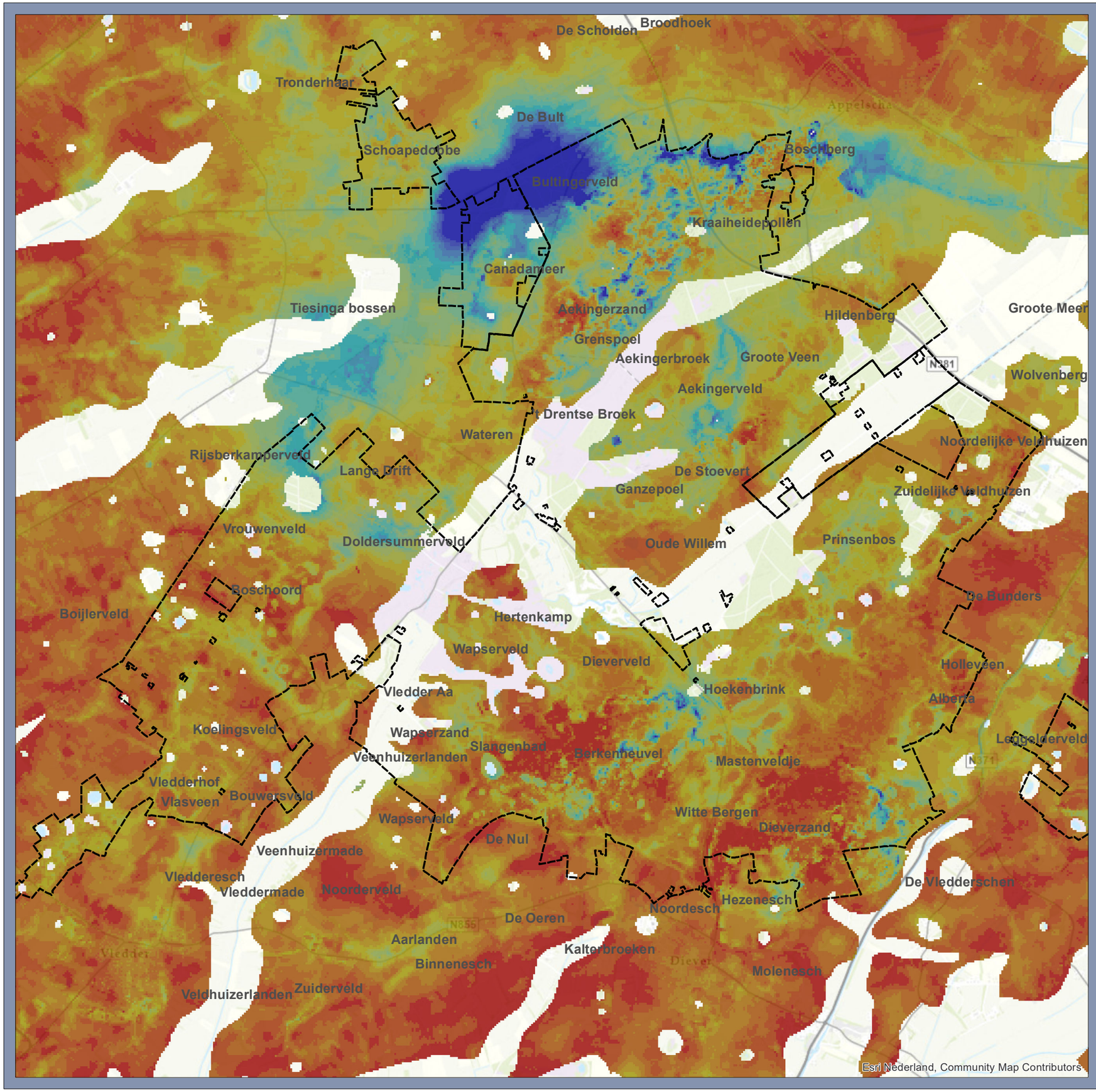
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 600 1.200 1.800 2.400 3.000 3.600 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 20-10-2022 17:34:41



Legenda

Begrenzing N2000

Top keileem t.o.v. maaiveld (m)

- 0 - 0,5
- 0,51 - 1
- 1,01 - 1,5
- 1,51 - 2
- 2,01 - 2,5
- 2,51 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- 6,01 - 6,5
- 6,51 - 7
- 7,01 - 7,5
- 7,51 - 8
- 8,01 - 14,69

Top keileem (TNO, 2013)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 31-7-2023
Schaal: 1:50.000
Formaat: A3

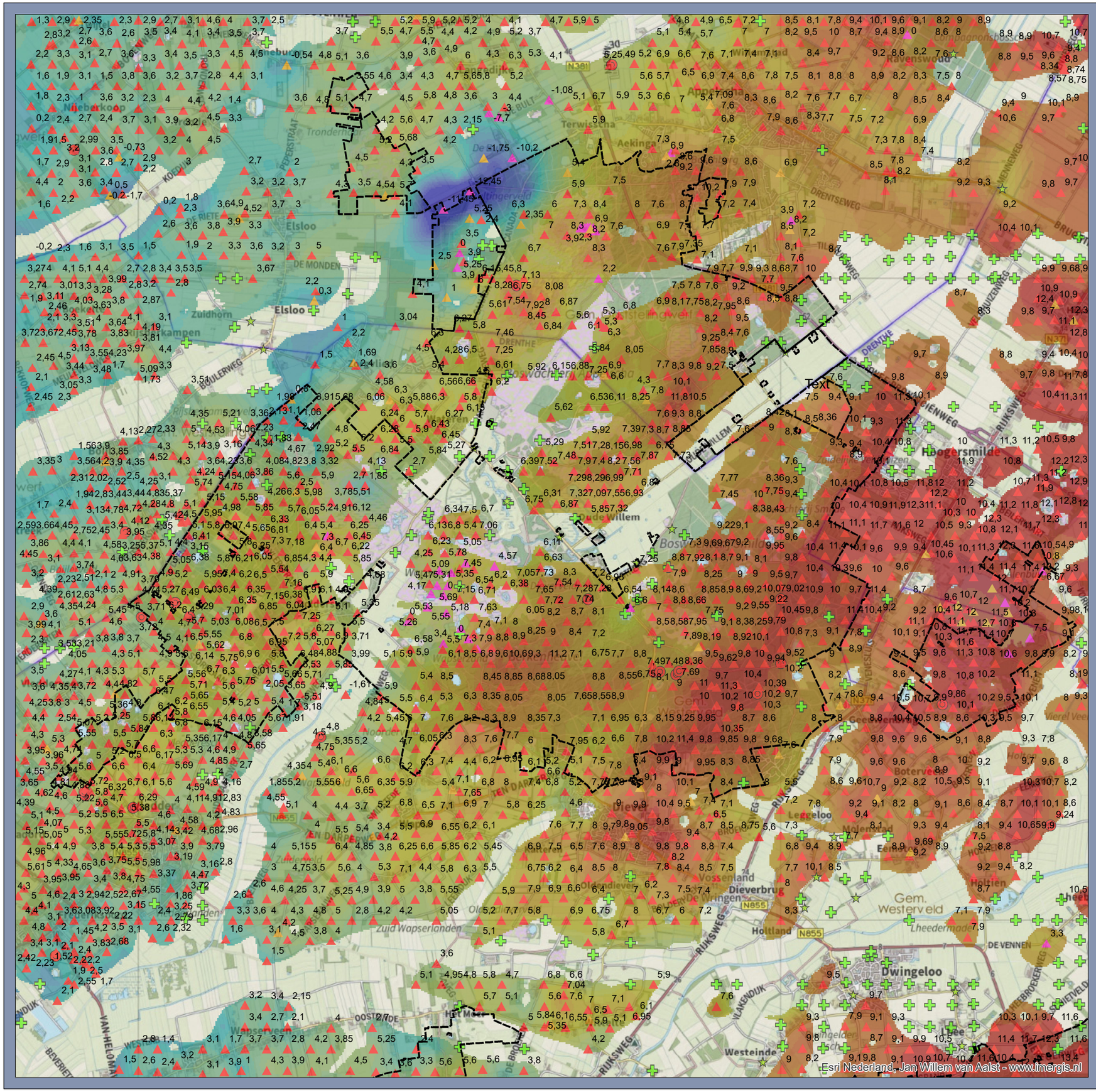
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 31-7-2023 17:00:52



Legenda

- Begrenzing N2000
- A1 - Selectieset DGM-REGIS
- B1 - Handboringen RGD
- C1 - Andere boringen met stratigrafie
- W1 - Alterraboringen met geocodes
- A3 - Selectieset DGM-REGIS
- B3 - Handboringen RGD

Top keileem

(m +NAP)

- -6,64 - -2
- -1,99 - -1,5
- -1,49 - -1
- -0,99 - -0,5
- -0,49 - 0
- 0,01 - 0,5
- 0,51 - 1
- 1,01 - 1,5
- 1,51 - 2
- 2,01 - 2,5
- 2,51 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- 6,01 - 6,5
- 6,51 - 7
- 7,01 - 7,5
- 7,51 - 8
- 8,01 - 8,5
- 8,51 - 9
- 9,01 - 9,5
- 9,51 - 10
- 10,01 - 14,9

Geel-rode symbolen: keileem aanwezig.
Groene symbolen: keileem afwezig

Top keileem (TNO, 2013)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 19-10-2022
Schaal: 1:60.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

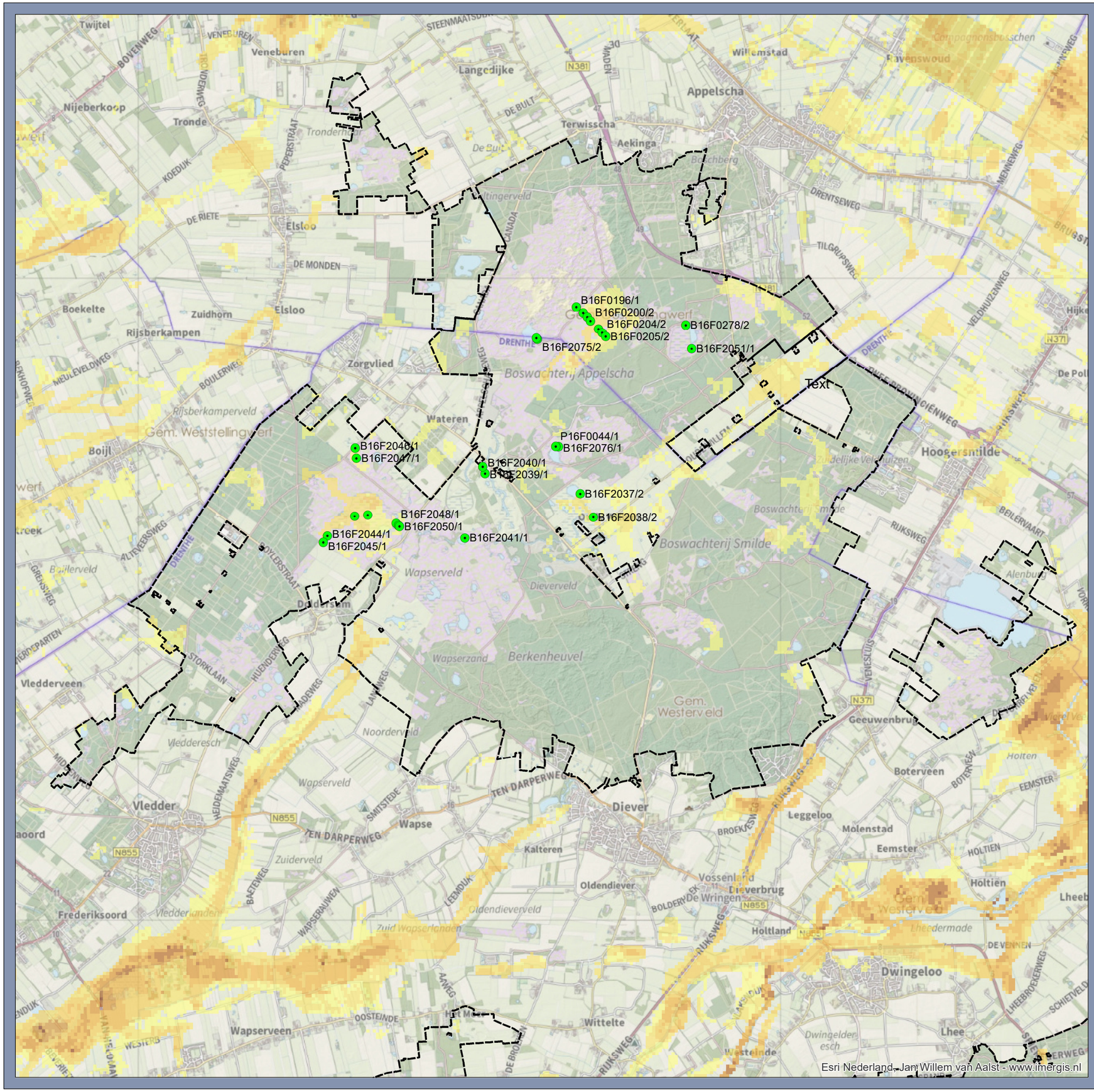
0 600 1.200 1.800 2.400 3.000 3.600 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 19-10-2022 16:41:56

Bijlage 5 – Veendiktekaart (Alterra 2014)



Legenda

- Peilbuizen_MV (code/aantal filters)
- Begrenzing N2000

Veendikte (Alterra 2014)

(m)

- 0 - 0,25
- 0,25 - 0,5
- 0,5 - 0,75
- 0,75 - 1
- 1 - 1,25
- 1,25 - 1,5
- 1,5 - 1,75
- 1,75 - 2

Veendikte (Alterra, 2014)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 20-10-2022
Schaal: 1:60.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

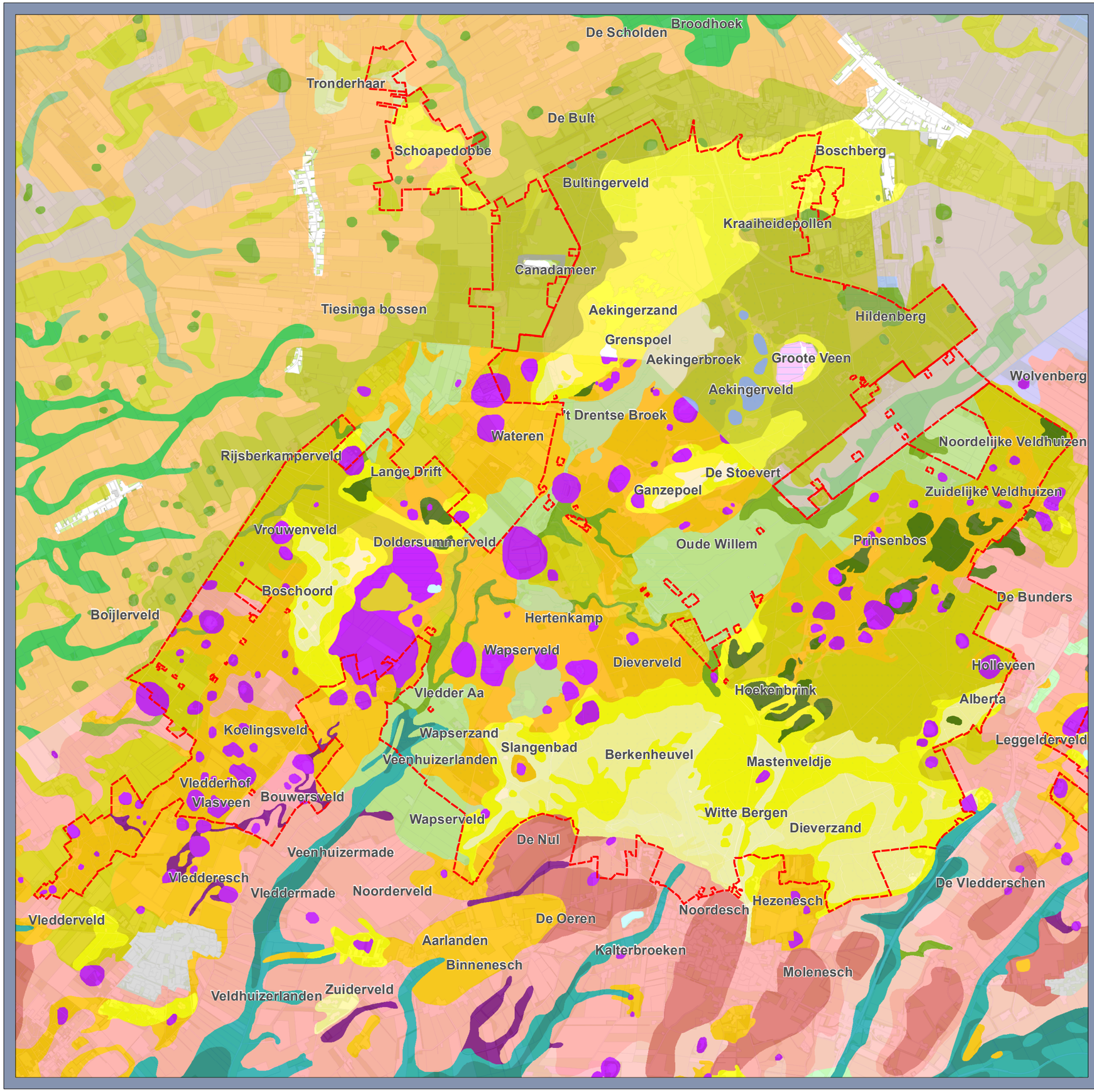
0 600 1.200 1.800 2.400 3.000 3.600 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 20-10-2022 17:34:41

Bijlage 6 – Geomorfologische kaart



Legenda

- Bebouwing
- Antropogeen
- Dalvormige laagte met veen
- Dalvormige laagte zonder veen
- Beekdal met veen
- Beekdal zonder veen
- Dekzandvlakte
- Dekzandrug
- Dekzandwelving
- Dekzandlaagte
- Stuifzandvlakte
- Stuifduin
- Stuifzandwelving
- Grondmorenerug of plateau
- Grondmorenewelving
- Grondmorenevlakte
- Smeltwaterdal
- Ronde tot ovale laagte (inclusief pingoruine)
- Vlakte van smeltwaterafzettingen al dan niet bedekt met dekzand
- Vlakte van smeltwaterafzettingen met gedeformeerde veenbodem
- Veenvlakte
- Water

Let op: legendakleuren Friese deel wijkt enigszins af

Geomorfologische kaart

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 25-7-2023
Schaal: 1:50.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 25-7-2023 10:18:18

Bijlage 7 –Oppervlaktewater-systeem

Legenda

- Begrenzing N2000
- Primaire_watergang
- Secundaire_watergang
- Peilgebieden (zp/wp)
- Gemaal
- Stuw

Oppervlaktewatersysteem

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 20-10-2022
Schaal: 1:60.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

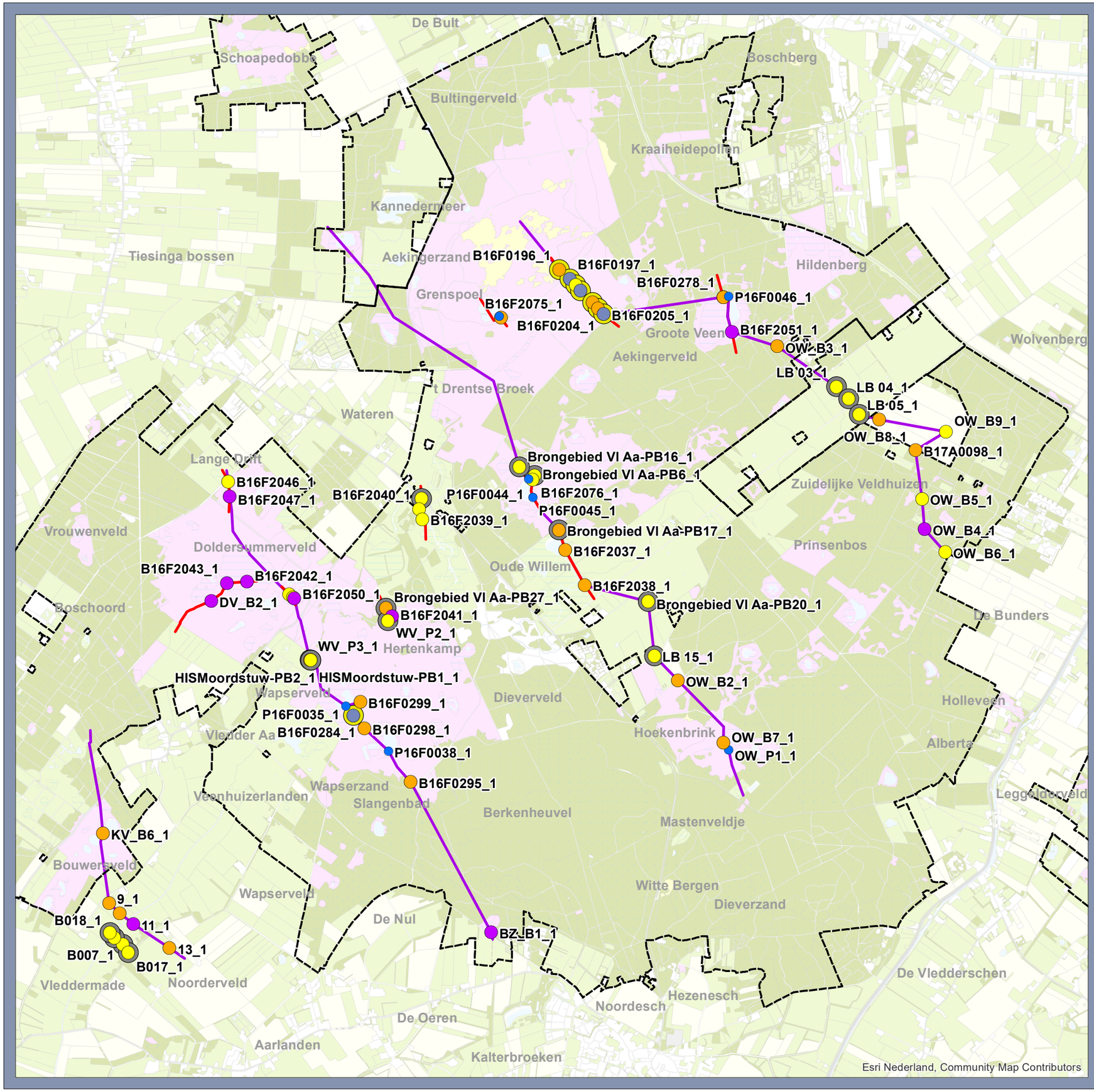
0 600 1.200 1.800 2.400 3.000 3.600 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold.mxd 20-10-2022 17:34:41

Bijlage 8 – Kaarten filterstelling peilbuizen



Legenda

Ondiepe filters

- Zand, onder veen
- Zand, onder veen, boven leem
- Zand, geen leem
- Zand, boven leem
- boven weerstandbiedende laag
- oppervlaktewater
- Potentiaalverschil
- Geen boorprofiel, keileemkartering
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

Ondiepe filters

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 9-3-2023
Schaal: 1:40.000
Formaat: A3

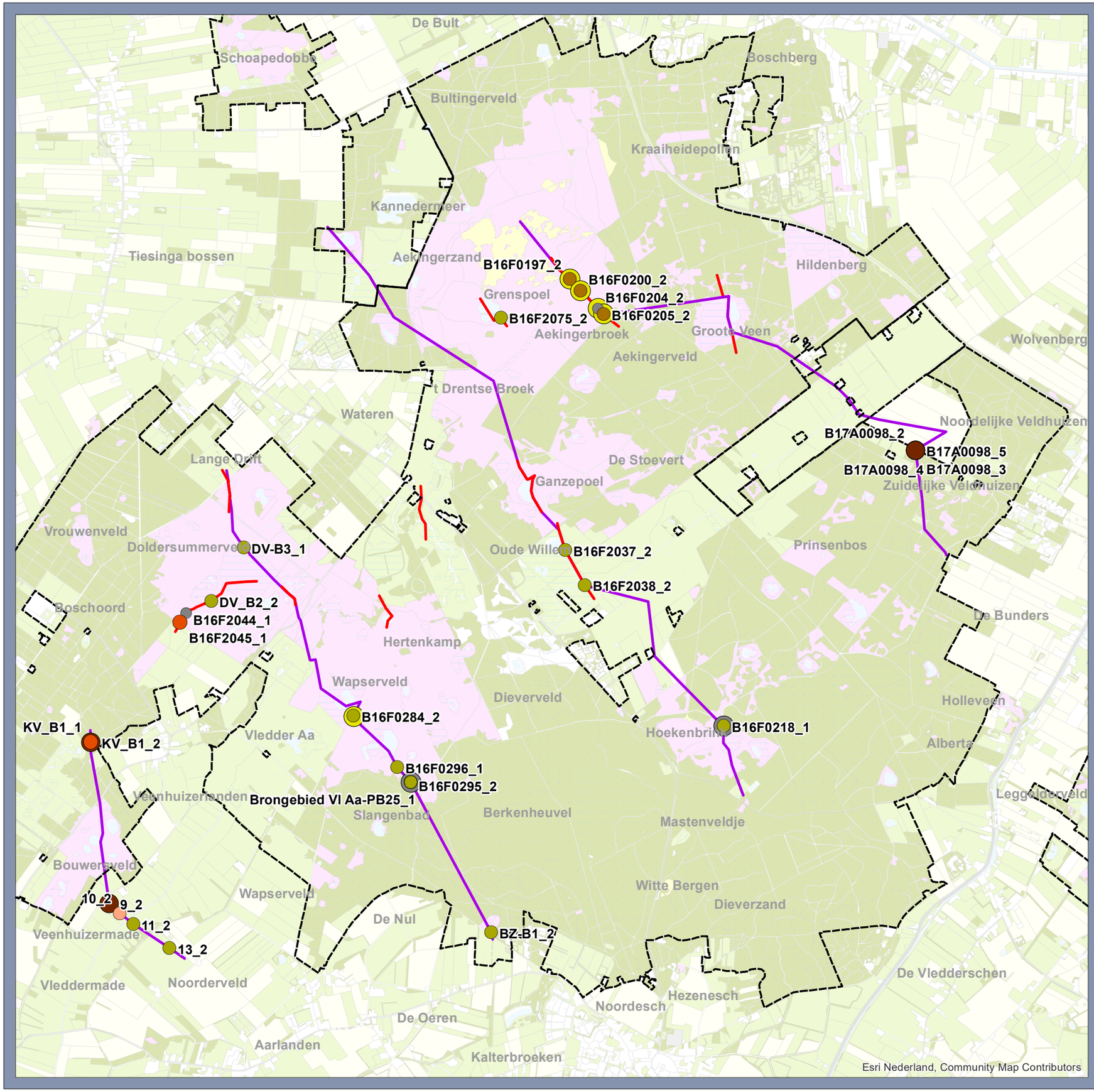
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 400 800 1.200 1.600 2.000 2.400 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 9-3-2023 16:41:34



Legenda

Diepe filters

- in leem
- onder leem/veen
- onder leem
- onder weerstandlaag
- onder leem 1, boven leem 2
- onder leem 2
- Potentiaalverschil
- Geen boorprofiel, keileemkartering
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

Diepe filters

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 9-3-2023
Schaal: 1:40.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 400 800 1.200 1.600 2.000 2.400 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 9-3-2023 16:41:34

Bijlage 9 – Beoordeling meetreeksen

Bijlage 9.1: excel-bestand ‘B9.1_Beoordeling grondwatermeetreeksen’

Bijlage 9.2: Afgekeurde meetreeksen

Pb_filter	X	Y	Bron	Reden afkeuring
10_1	212255,2	542872,07	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
10_2	212255,2	542872,07	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
11_1	212395,87	542758,21	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
11_2	212395,87	542758,21	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
13_1	212772,54	542510,37	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
13_2	212772,54	542510,37	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
9_1	212144,15	542972,48	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
9_2	212144,15	542972,48	Prolander_Vledder Aa	korte reeks
B006_1	212285	542545	Staatsbosbeheer	korte reeks
B16F0204_2	217224	549153	Meetnet verdroging	in leem
B16F0218_1	218528	544814	Prolander_Life	sprongen
B16F0278_2	218524	549272	Meetnet verdroging	korte reeks
B16F0295_1	215277	544233	Prolander_Life	sprongen
B16F0298_1	214794	544790	Prolander_Life	sprongen
B16F2044_1	212945	545990	Meetnet verdroging	in leem
B17A0098_4	220520	547680	Prolander_Life	zelfde wvp filter 3
B17A0098_5	220520	547680	Prolander_Life	zelfde wvp filter 3
Brongebied Vl Aa-PB17_1	216817	546853	WDOD	korte reeks
Brongebied Vl Aa-PB25_1	215278	544230	WDOD	korte reeks
BZ_B1_1	216114,31	542671,89	Prolander_Life	korte reeks
BZ-B1_2	216114,11	542671,83	Prolander_Life	korte reeks
DV_B2_1	213205,65	546115,67	Prolander_Life	sprongen
DV_B2_2	213205,41	546115,84	Prolander_Life	korte reeks
DV-B3_1	213541,05	546669,82	Prolander_Life	korte reeks
HISMoordstuw-PB1_1	214239	545497	WDOD	korte reeks
HISMoordstuw-PB2_1	214240	545496	WDOD	korte reeks
HISWateren-PB1_1	215388	547175	WDOD	korte reeks
KV_B1_1	211953,35	544647,8	Prolander_Life	korte reeks
KV_B1_2	211953,03	544647,77	Prolander_Life	korte reeks
KV_B6_1	212081	543701,2	Prolander_Life	korte reeks, droogval
OW_B2_1	218050,67	545288,2	Prolander_Life	korte reeks
OW_B3_1	219083,84	548757,87	Prolander_Life	korte reeks
OW_B4_1	220614,02	546858,88	Prolander_Life	korte reeks
OW_B5_1	220588,595	547174,334	Prolander_Life	korte reeks
OW_B6_1	220827,18	546618,22	Prolander_Life	korte reeks
OW_B7_1	218523,99	544639,21	Prolander_Life	korte reeks
OW_B8_1	220141,871	547998,003	Prolander_Life	korte reeks
OW_B9_1	220837,58	547871,38	Prolander_Life	korte reeks
OW_P1_1	218582	544567	Prolander_Life	korte reeks
P16F0035_1	214602,29	545022,57	Prolander_Life	korte reeks
P16F0045_1	216548	547187	Prolander_Life	korte reeks
P16F0046_1	218580,037	549280,541	Prolander_Life	sprongen
WV_P2_1	215041,19	545908,94	Prolander_Life	sprongen
WV_P3_1	214231,1	545500,67	Prolander_Life	sprongen

Bijlage 10 – Toelichting methode tijdreeksanalyse

Met behulp van de tijdreeksanalyse kan het verloop van de grondwaterstand over een langere periode worden gesimuleerd. Op deze manier kan men de effecten van de hydrologische maatregelen en externe invloeden in kaart brengen. Voor alle peilbuizen is gekeken of ze geschikt zijn voor de tijdreeksanalyse en effectbepaling. Daarnaast is een interventieanalyse uitgevoerd voor enkele peilbuizen om het effect van de reeds uitgevoerde maatregelen op de grondwaterstand inzichtelijk te maken. De tijdreeksanalyse is in dit onderzoek uitgevoerd met het programma Menyanthes (versie 2.x.g.t) van KWR Watercycle Research Institute.

De fluctuatie van de grondwaterstand in de tijd wordt veroorzaakt door onder andere neerslag, verdamping, etc. Bij de tijdreeksanalyse wordt gezocht naar een *verband* tussen een reeks van grondwaterstandmetingen en deze zogenaamde *verklarende meetreeksen* (neerslag, verdamping, peil oppervlaktewater et cetera). Er is onderscheid gemaakt tussen lineaire en niet-lineaire modellen. Bij niet-lineaire systemen reageert de grondwaterstand niet altijd hetzelfde op een verklarende reeks. Het effect van neerslag zal bijvoorbeeld anders zijn als de grondwaterstand stijgt tot boven het oppervlakte-waterpeil of de onderkant van een droogvallende greppel. Deze vorm van niet-lineariteit treedt op zodra de grondwaterstand een bepaalde *drempelwaarde* overschrijdt. In Menyanthes kan voor dergelijk niet-lineair gedrag gekozen worden voor het gebruik van maximaal twee verschillende zogeheten transfer-modellen: één voor het systeem onder en één voor het systeem boven de drempelwaarde. De gebruikte versie van Menyanthes kan niet meer dan één drempelovergang modelleren en vereist dat de drempelhoogten constant zijn in de tijd. Per peilbuis locatie is bepaald of er niet-lineairiteit optreedt.

De gemaakte tijdreeksmodellen zijn beoordeeld op de geschiktheid voor de tijdreeksanalyse. Bij de geschiktheid is tevens gekeken of er niet-lineairiteit optreedt. Om hierover een onderbouwde uitspraak te kunnen doen, is het nodig om diverse controles uit te voeren die inzicht geven in de (statistische) betrouwbaarheid van het model. Hierbij is onderscheidt gemaakt in de correctheid van de pasvorm, de statistische geschiktheid en de hydrologische plausibiliteit:

- Controles op de pasvorm
  Dit betreft controles die inzicht geven in de mate waarin de met het tijdreeksmodel berekende grondwaterstandreeks overeenkomt met de gemeten grondwaterstandreeks. Hierbij word gekeken naar:
  - de verklaarde variantie (EVP, een maat voor de relatieve pasvorm) is groter dan 70%;
  - de Root Mean Square Error (RMSE, een maat voor de absolute pasvorm) < 0,2 meter.
- Controles op statistische geschiktheid
  Dit betreft enerzijds controles die het model en de invoer puur statistisch beoordelen op de geschiktheid en anderzijds de controles op enkele statistische randvoorwaarden voor het doen van uitspraken over statistische significantie.

Een gevonden relatie is statistisch significant wanneer:

- De modelresiduen onafhankelijke trekkingen vormen uit dezelfde normale kansverdeling. Men spreekt dan van ‘witte ruis’. Dit is in dit onderzoek geverifieerd aan de hand van een visuele controle van de autocorrelatie-plot en van een histogram van de innovaties.
- De bij de modellering betrokken mogelijke verklarende variabelen niet gecorreleerd zijn aan relevante variabelen die niet betrokken zijn bij de modellering, zoals hydrologische maatregelen. Als dit wel het geval is, zullen de geschatte relaties sterk vertekend raken en kan niet geconcludeerd worden dat een gevonden relatie enkel toe te schrijven is aan de betrokken verklarende variabele. De autocorrelatie-plot geeft een indicatie van het ontbreken van verklarende variabelen.
- De meetreeksen voldoende lang zijn en voldoende meetwaarden bevatten, gelijkmatig verdeeld in de tijd. Een indicator voor een acceptabele lengte is dat de lengte van de grondwaterstandreeks groter is dan de responstijd of het geheugen van het systeem (snel reagerende systemen vereisen een minder lange tijdreeks dan trage systemen). Het geheugen van het systeem wordt bepaald door Menyanthes als onderdeel van de tijdreeksmodellering.

Daarnaast zijn de volgende overige statistische controles gehanteerd die inzicht geven in de geschiktheid van het tijdreeksmodel:

- De waarde voor de ‘drainageweerstand’ (de gain, ofwel M0, een maat voor de stationaire invloed) van het tijdreeksmodel is statistisch significant: $M0 > 2 \cdot SDM0$. Voor de trage component van niet-lineaire modellen wordt deze eis losgelaten.
- De autocorrelatie van het ruismodel wijkt niet significant af van nul. Wanneer dit niet het geval is, geeft dit een indicatie van eventuele ontbrekende invloeden.
- Correlatie onderliggende parameters: wanneer deze zeer hoog is kan het namelijk lijken dat een parameter een hoge SD heeft en onbetrouwbaar is. In dat geval is het soms mogelijk een van deze parameters uit te sluiten.

- Controles op de hydrologische plausibiliteit
  Als een model een goede pasvorm heeft en voldoet aan alle statistische controles, wil dit nog niet zeggen dat het model een goede representatie geeft van het onderliggende grondwatersysteem. Een statistisch verband duidt niet noodzakelijk op een fysisch verband. Daarom voeren we ook een aantal controles uit op de hydrologische geschiktheid van het model. Hierbij wordt het model beoordeeld op:
  - De drainagebasis is plausibel. Dit is de grondwaterstand die wordt bereikt wanneer de invloed van neerslag, verdamping (en overige gebruikte variabelen) wegvalt. Deze drainagebasis moet bijvoorbeeld overeenkomen met het omringende oppervlaktewaterpeil. En sterk afwijkende waarde kan duiden op een ontbrekende invloed.
  - De verdampingsfactor ligt tussen 0,5 en 2,0. Grotere of kleinere waarden kunnen duiden op het ontbreken van ontbrekende invloeden die worden gecompenseerd met de verdamping.

- Het gevonden effect moet hydrologisch plausibel zijn, bijvoorbeeld het effect van de grondwaterstand mag niet groter zijn dan de peilopzet. Of de invloed van een maatregel neemt af met de diepte en afstand. Deze controle komt terug bij de effectbeoordeling.

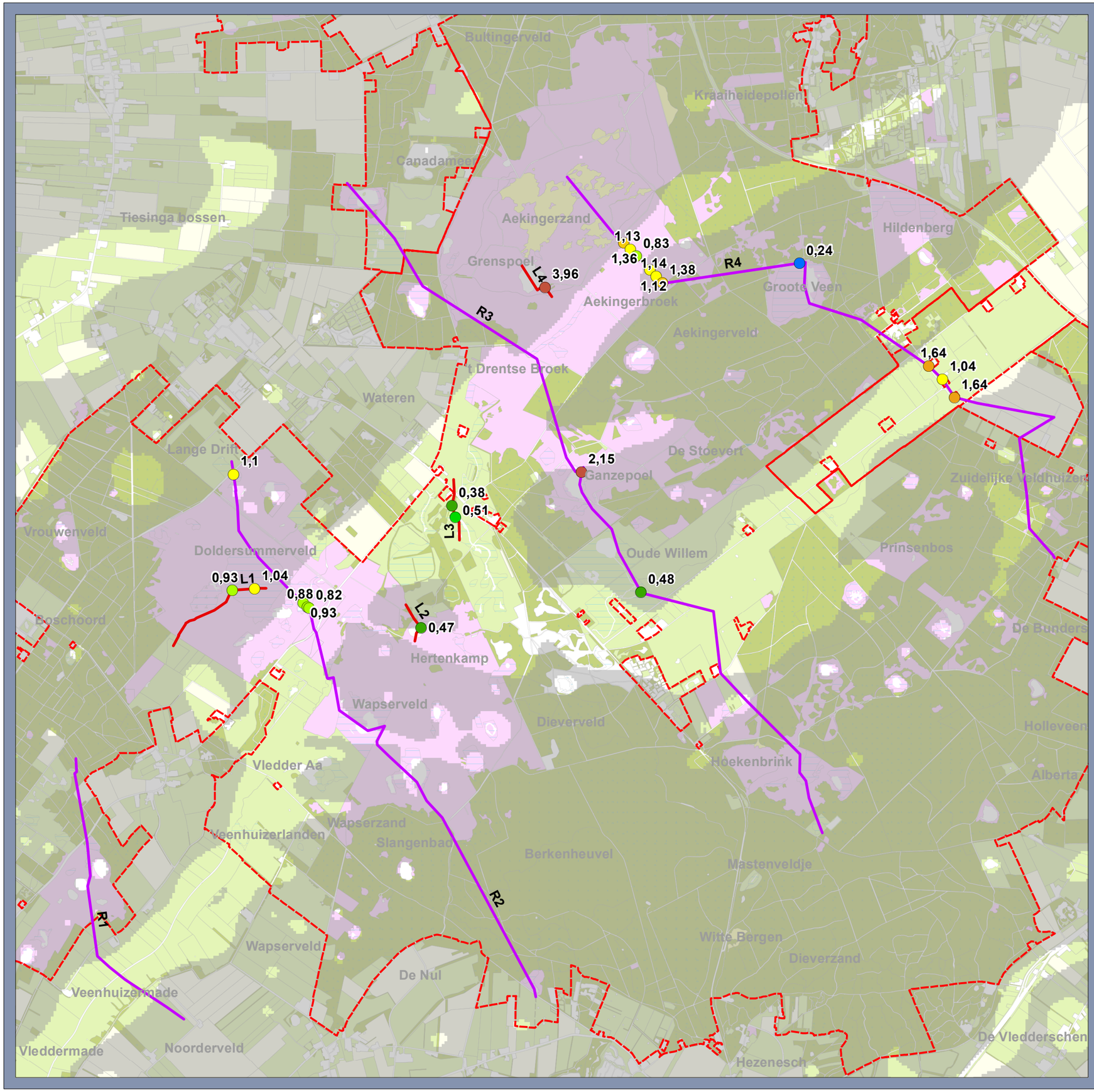
Bijlage 11 – Beoordeling Tijdreeksanalyse

Pb_filter	Droogval	Lineaire TRA			Niet-lineaire TRA			Beoordeling obv type TRA	Bruikbaar voor analyse?	Reden afkeuring
		Betrouwbaar model 2012-mrt 2018	Betrouwbaar model apr 2019-2022	AGOR mogelijk?	Betrouwbaar model_2012-mrt 2018	Betrouwbaar model_apr 2019-2022	AGOR mogelijk?			
B007_1		ja	ja	ja	geen reeks/model	nee	nee	Lineair	nee	Handmetingen
B017_1		ja	ja	ja	nee	nee	nee	Lineair	nee	Handmetingen
B018_1		nee	ja	nee	nee	ja	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Handmetingen
B16F0196_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	nee	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
B16F0197_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	nee	geen reeks/model	nee	Lineair	ja	
B16F0197_2		ja	ja	ja	nee	geen reeks/model	nee	Lineair	ja	
B16F0198_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	nee	geen reeks/model	nee	Lineair	ja	
B16F0200_1		ja	ja	ja	nee	nee	nee	Lineair	ja	
B16F0200_2		ja	ja	ja	nee	geen reeks/model	nee	Lineair	ja	
B16F0203_1	droogval 2019	ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	ja	
B16F0204_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	ja	
B16F0205_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	nee	nee	nee	Lineair	ja	
B16F0205_2		ja	ja	ja	ja	nee	nee	Lineair	ja	
B16F0278_1	droogval 2018, 2019, 2020	nee	ja	nee	ja	ja	ja	Niet Lineair	ja	
B16F0284_1	droogval 2017, 2018	ja	ja	ja	ja	geen reeks/model	nee	Lineair	nee	Handmetingen
B16F0284_2		ja	ja	ja	nee	geen reeks/model	nee	Lineair	nee	Handmetingen
B16F0295_2	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	nee	nee	nee	Lineair	nee	Handmetingen
B16F0296_1		nee	nee	nee	nee	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Handmetingen
B16F0299_1		ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	nee	Handmetingen
B16F2037_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	nee	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
B16F2037_2		ja	ja	ja	nee	nee	nee	Lineair	ja	
B16F2038_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	ja	nee	nee	Lineair	ja	
B16F2038_2		ja	ja	ja	ja	nee	nee	Lineair	ja	
B16F2039_1		ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lineair	ja	
B16F2040_1		ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	ja	
B16F2041_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lineair	ja	
B16F2042_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	ja	ja	ja	Niet Lineair	ja	

Pb_filter	Droogval	Lineaire TRA			Niet-lineaire TRA			Beoordeling obv type TRA	Bruikbaar voor analyse?	Reden afkeuring
		Betrouwbaar model 2012-mrt 2018	Betrouwbaar model apr 2019-2022	AGOR mogelijk?	Betrouwbaar model_2012-mrt 2018	Betrouwbaar model_apr 2019-2022	AGOR mogelijk?			
B16F2043_1	droogval 2018, 2019	ja	nee	nee	ja	ja	ja	Niet Lineair	ja	
B16F2045_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	ja	
B16F2046_1	droogval 2018, 2019	nee	ja	nee	ja	ja	ja	Niet Lineair	ja	
B16F2047_1	droogval iedere zomer	nee	ja	nee	nee	ja	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
B16F2048_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lineair	ja	
B16F2049_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lineair	ja	
B16F2050_1	droogval 2018, 2019	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lineair	ja	
B16F2051_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	nee	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
B16F2075_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	ja	ja	ja	Niet Lineair	ja	
B16F2075_2		nee	nee	nee	ja	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
B16F2076_1		ja	ja	ja	ja	nee	nee	Lineair	ja	
B17A0098_1		ja	geen reeks/model	nee	ja	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen model 2019-2022
B17A0098_2		ja	geen reeks/model	nee	ja	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen model 2019-2023
B17A0098_3		ja	geen reeks/model	nee	ja	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen model 2019-2024
Brongebied Vl Aa-PB16_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	geen reeks/model	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
Brongebied Vl Aa-PB20_1		ja	nee	nee	geen reeks/model	ja	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
Brongebied Vl Aa-PB27_1	droogval iedere zomer	ja	geen reeks/model	nee	ja	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen model 2019-2024
Brongebied Vl Aa-PB6_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	geen reeks/model	geen reeks/model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
LB 03_1		ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lineair	ja	
LB 04_1		ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	ja	
LB 05_1		ja	ja	ja	nee	ja	nee	Lineair	ja	
LB 15_1	droogval 2014, 2016, 2018	nee	nee	nee	ja	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
P16F0038_1		nee	nee	nee	geen reeks/model	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Handmetingen
P16F0043_1	droogval 2018, 2019	ja	nee	nee	ja	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model
P16F0044_1	droogval 2018, 2019	nee	nee	nee	nee	nee	nee	Geen Lineair & Niet lineair model	nee	Geen Lineair & Niet lineair model

Handmetingen & automatische metingen binnen periode 2012-2022

Bijlage 12 – AGOR GVG en GLG



Legenda

GLG (m-mv)

- 0,01 - 0,25
- 0,26 - 0,50
- 0,51 - 0,75
- 0,76 - 1,00
- 1,01 - 1,25
- 1,26 - 1,50
- 1,51 - 1,75
- 2,01 - 3,96
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

AGOR GLG ondiepe peilbuizen

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 31-7-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

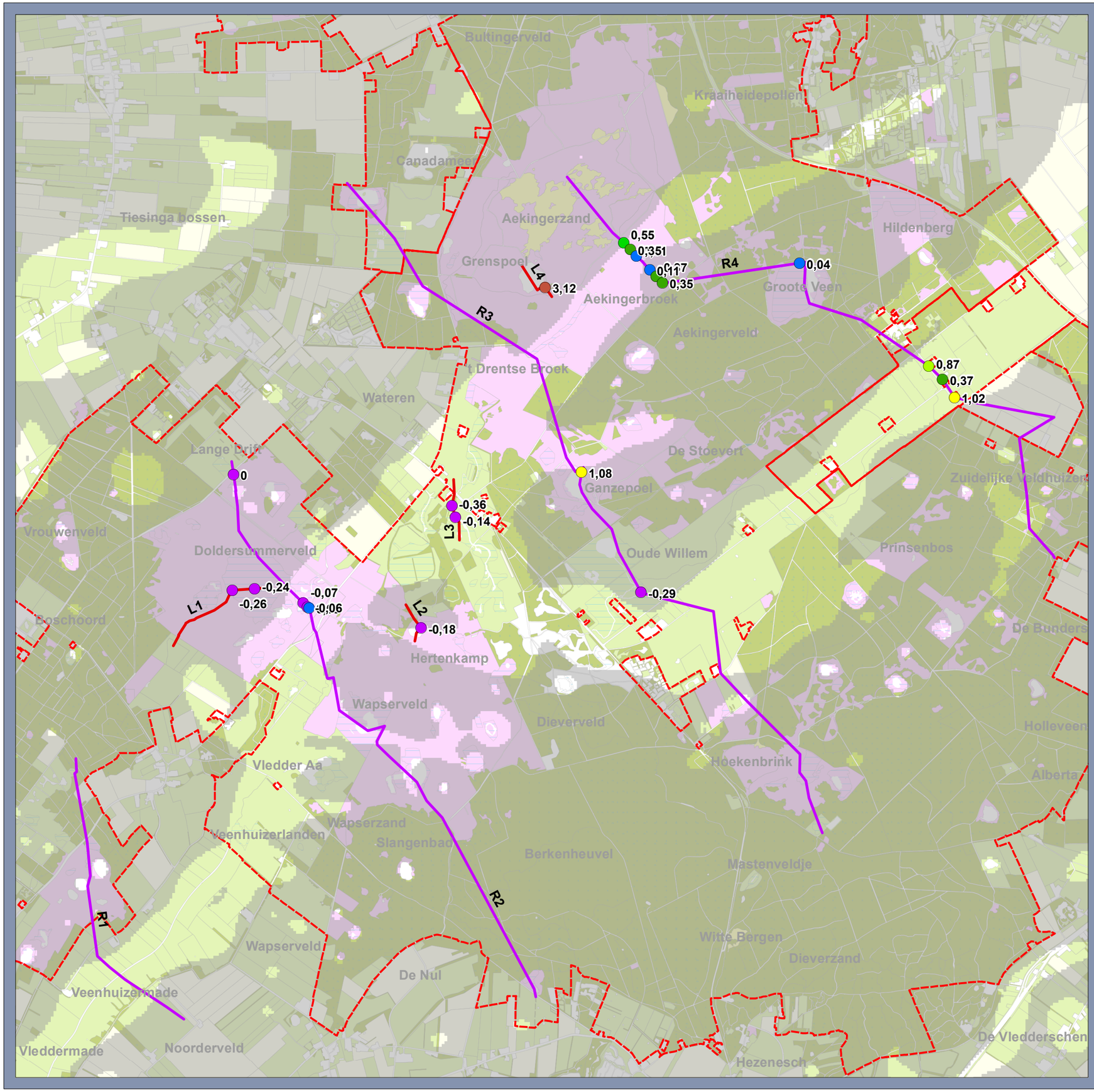
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 31-7-2023 15:52:31



Legenda

GVG (m-mv)

- -999,00 - 0,00 (inundatie)
- 0,01 - 0,25
- 0,26 - 0,50
- 0,51 - 0,75
- 0,76 - 1,00
- 1,01 - 1,25
- 2,01 - 3,12
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

AGOR GVG ondiepe peilbuizen

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 31-7-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

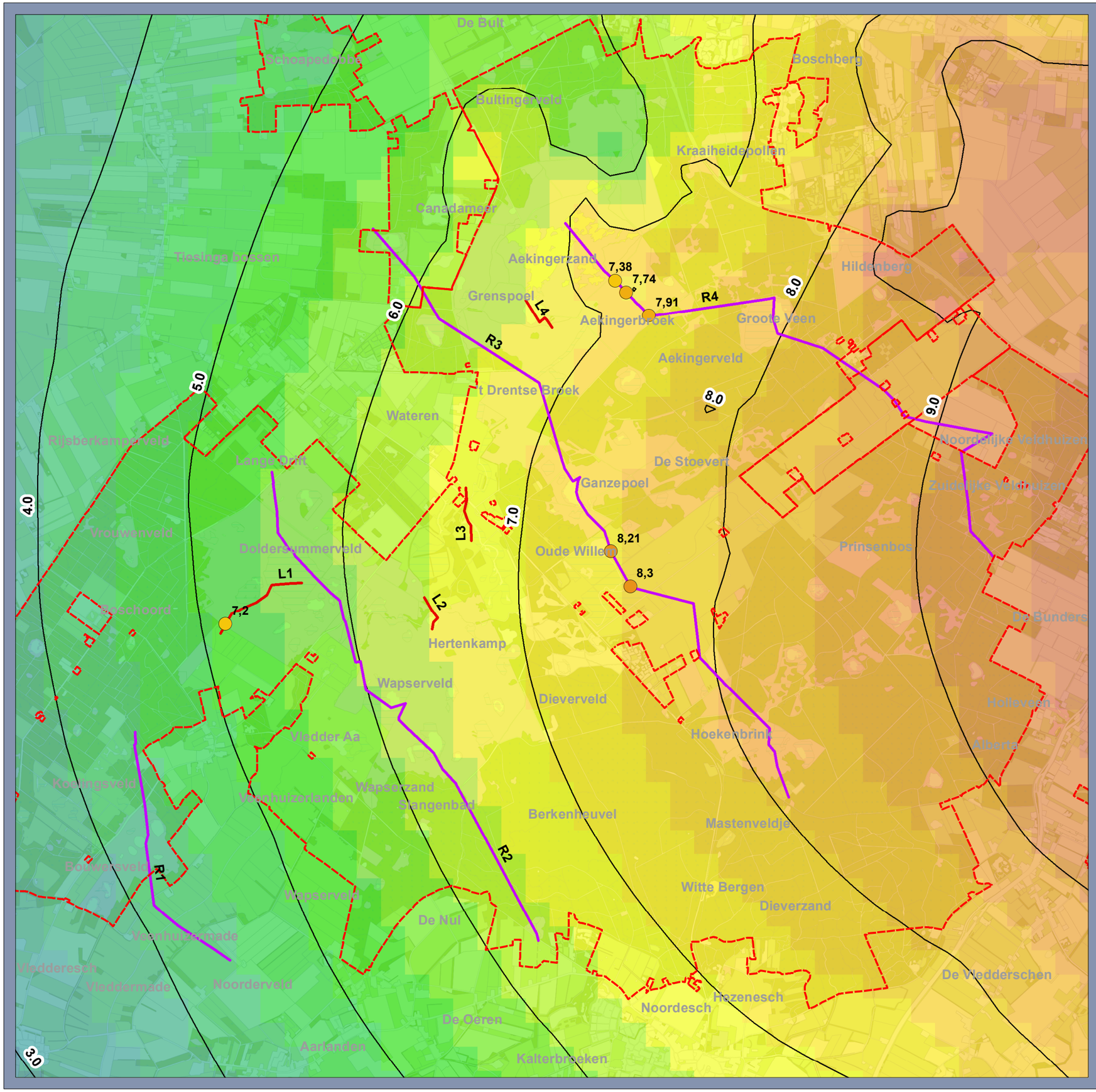
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 31-7-2023 15:52:31



Legenda

GVG diepe peilbuizen (m +NAP)

- -999,00 - 1,23
- 1,24 - 2,00
- 2,01 - 2,50
- 2,51 - 3,00
- 3,01 - 3,50
- 3,51 - 4,00
- 4,01 - 4,50
- 4,51 - 5,00
- 5,01 - 5,50
- 5,51 - 6,00
- 6,01 - 6,50
- 6,51 - 7,00
- 7,01 - 7,50
- 7,51 - 8,00
- 8,01 - 9,00
- 9,01 - 9,50
- 9,51 - 10,00
- 10,01 - 11,88
- Isohypsen (LHM 2015, laag3)

Stijghoogte (LHM, wvp3, onder keileem, 2015)

- 2,51 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- 6,01 - 6,5
- 6,51 - 7
- 7,01 - 7,5
- 7,51 - 8
- 8,01 - 8,5
- 8,51 - 9
- 9,01 - 9,5
- 9,51 - 10
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

GVG diepe peilbuizen & stijghoogte (onder keileem)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 31-7-2023
Schaal: 1:40.000
Formaat: A3

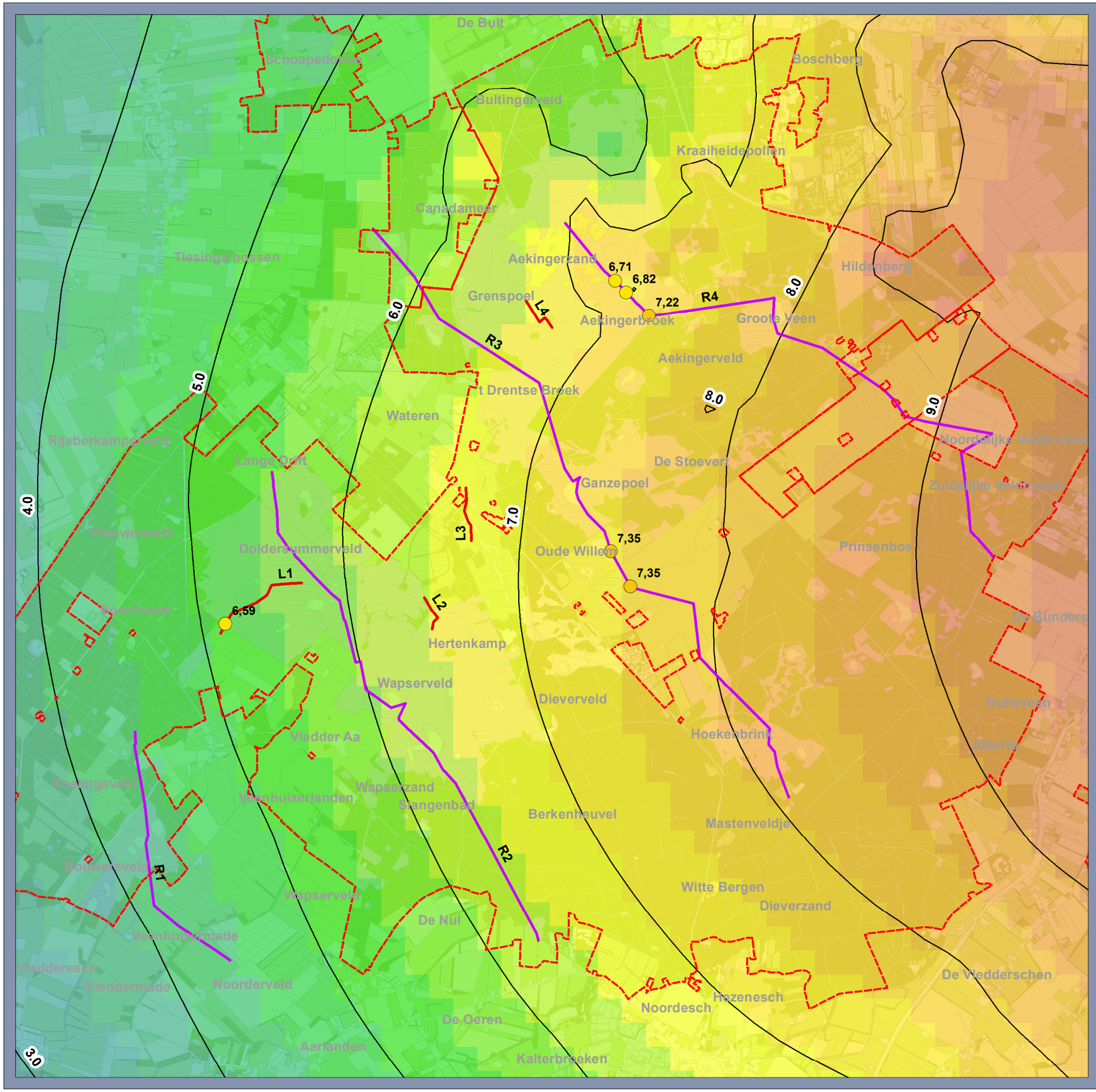
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 400 800 1.200 1.600 2.000 2.400 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 31-7-2023 15:52:31



Legenda

GLG diepe peilbuizen (m +NAP)

- -999,00 - 1,23
- 1,24 - 2,00
- 2,01 - 2,50
- 2,51 - 3,00
- 3,01 - 3,50
- 3,51 - 4,00
- 4,01 - 4,50
- 4,51 - 5,00
- 5,01 - 5,50
- 5,51 - 6,00
- 6,01 - 6,50
- 6,51 - 7,00
- 7,01 - 7,50
- 7,51 - 8,00
- 8,01 - 9,00
- 9,01 - 9,50
- 9,51 - 10,00
- 10,01 - 11,88
- Isohypsen (LHM 2015, laag3)

Stijghoogte (LHM, wvp3, onder keileem, 2015)

- 2,51 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- 6,01 - 6,5
- 6,51 - 7
- 7,01 - 7,5
- 7,51 - 8
- 8,01 - 8,5
- 8,51 - 9
- 9,01 - 9,5
- 9,51 - 10
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

GLG diepe peilbuizen & stijghoogte (onder keileem)

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 31-7-2023
Schaal: 1:40.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

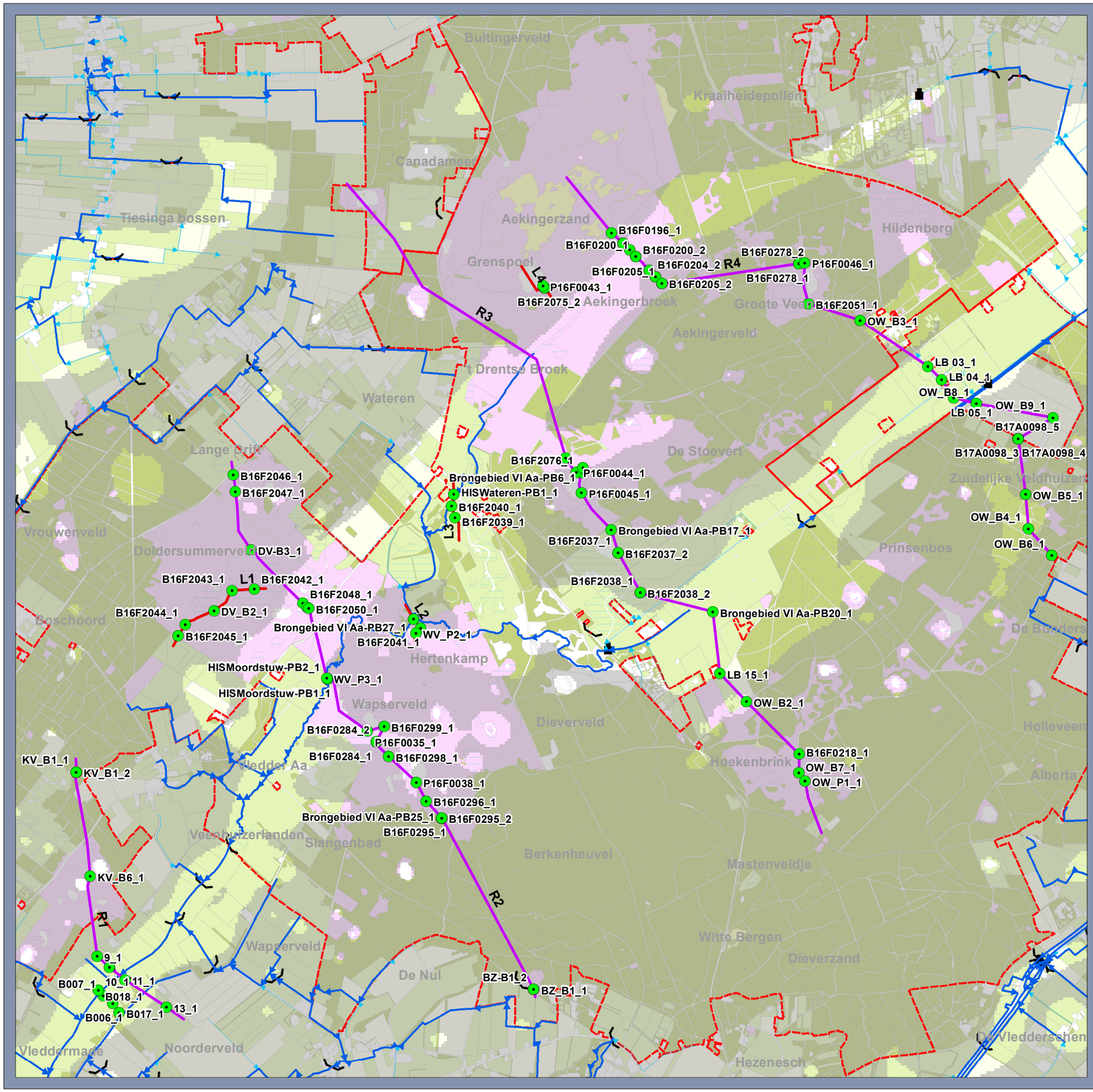
0 400 800 1.200 1.600 2.000 2.400 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 31-7-2023 15:52:31

Bijlage 13 – Situering meetraaien



Legenda

- Pb_selectie_totaal
- Primaire_watergang
- Secundaire_watergang
- Gemaal
- Stuw
- Begrenzing N2000

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

Meetraaien

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 31-7-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

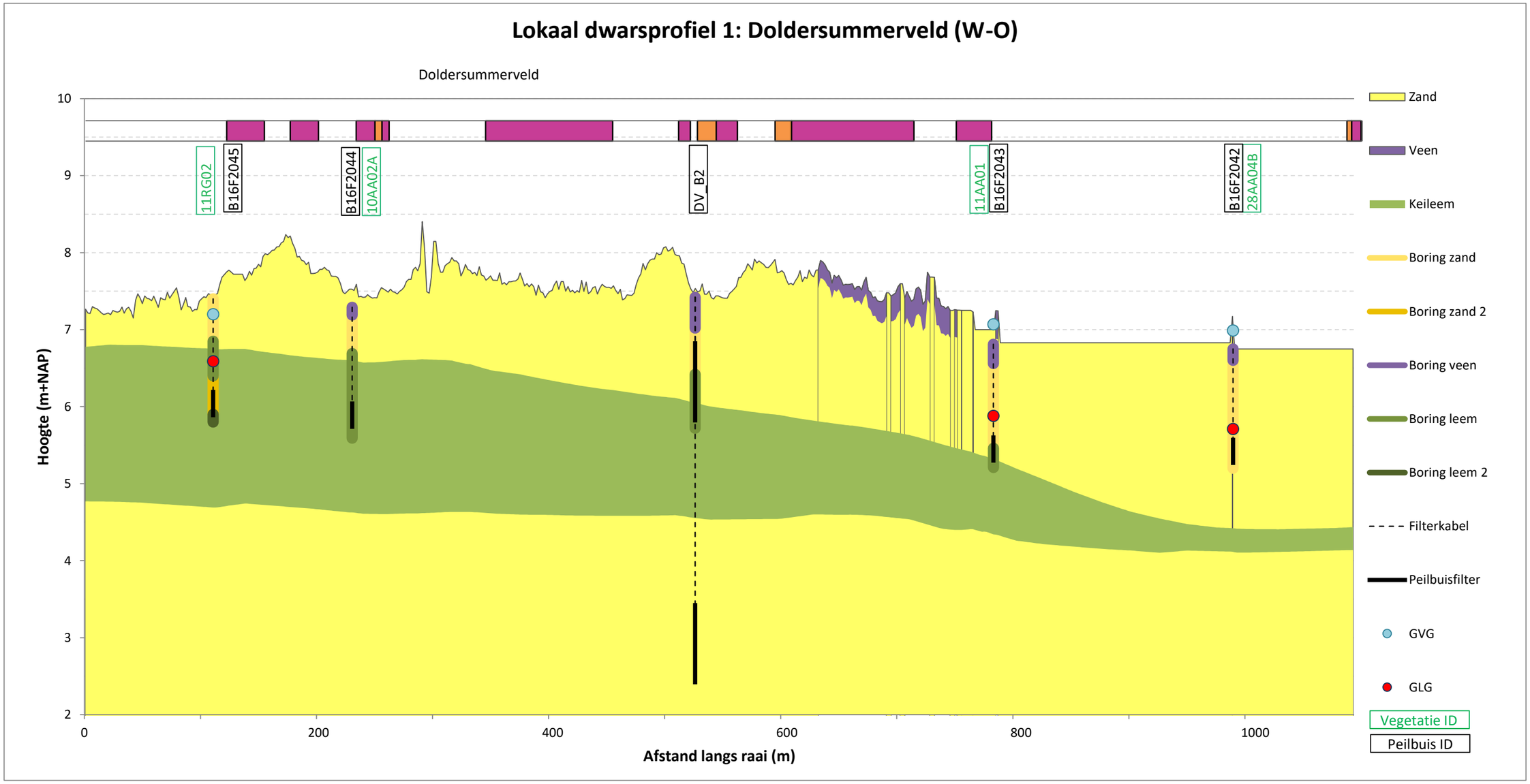
0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

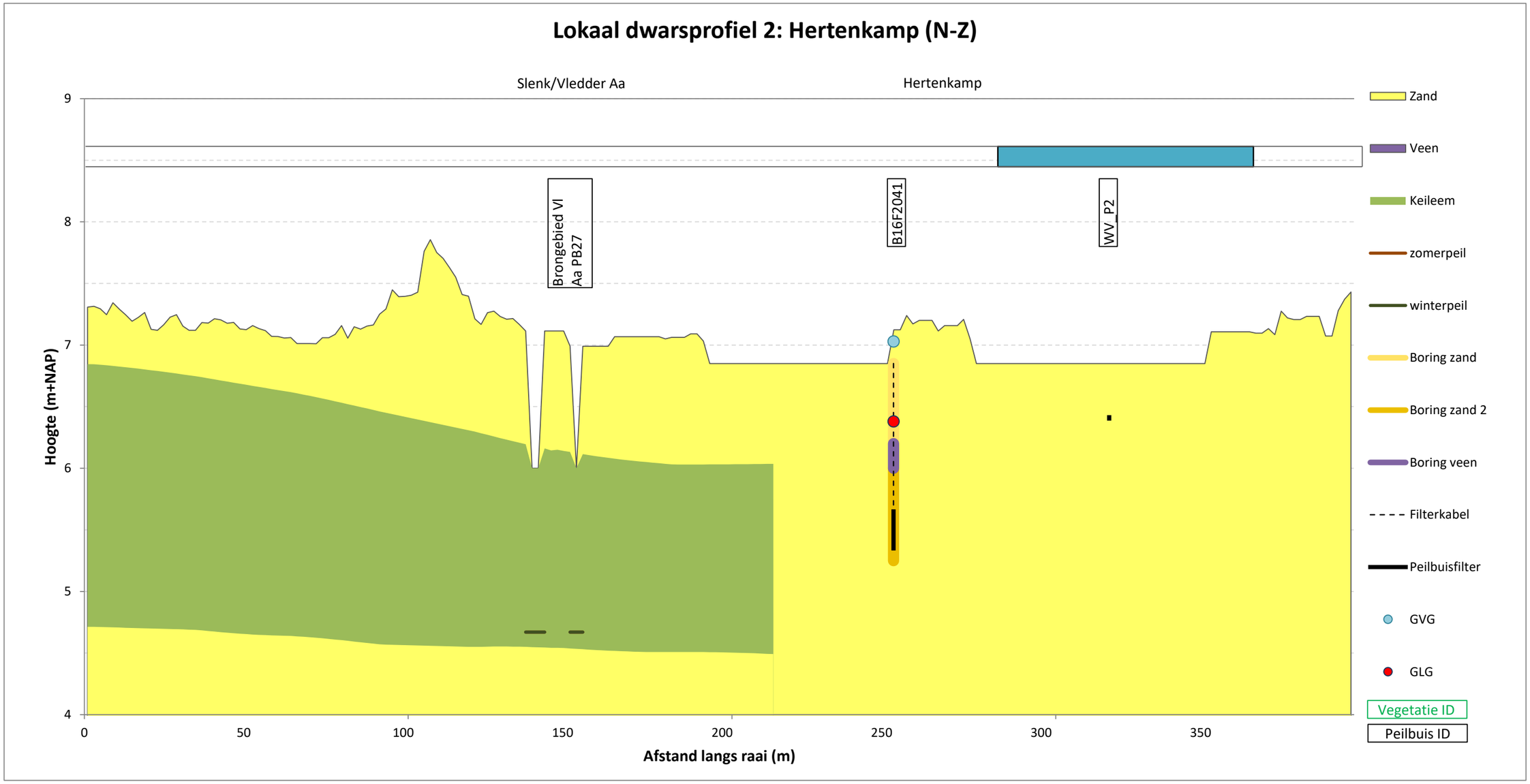
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 31-7-2023 15:52:31

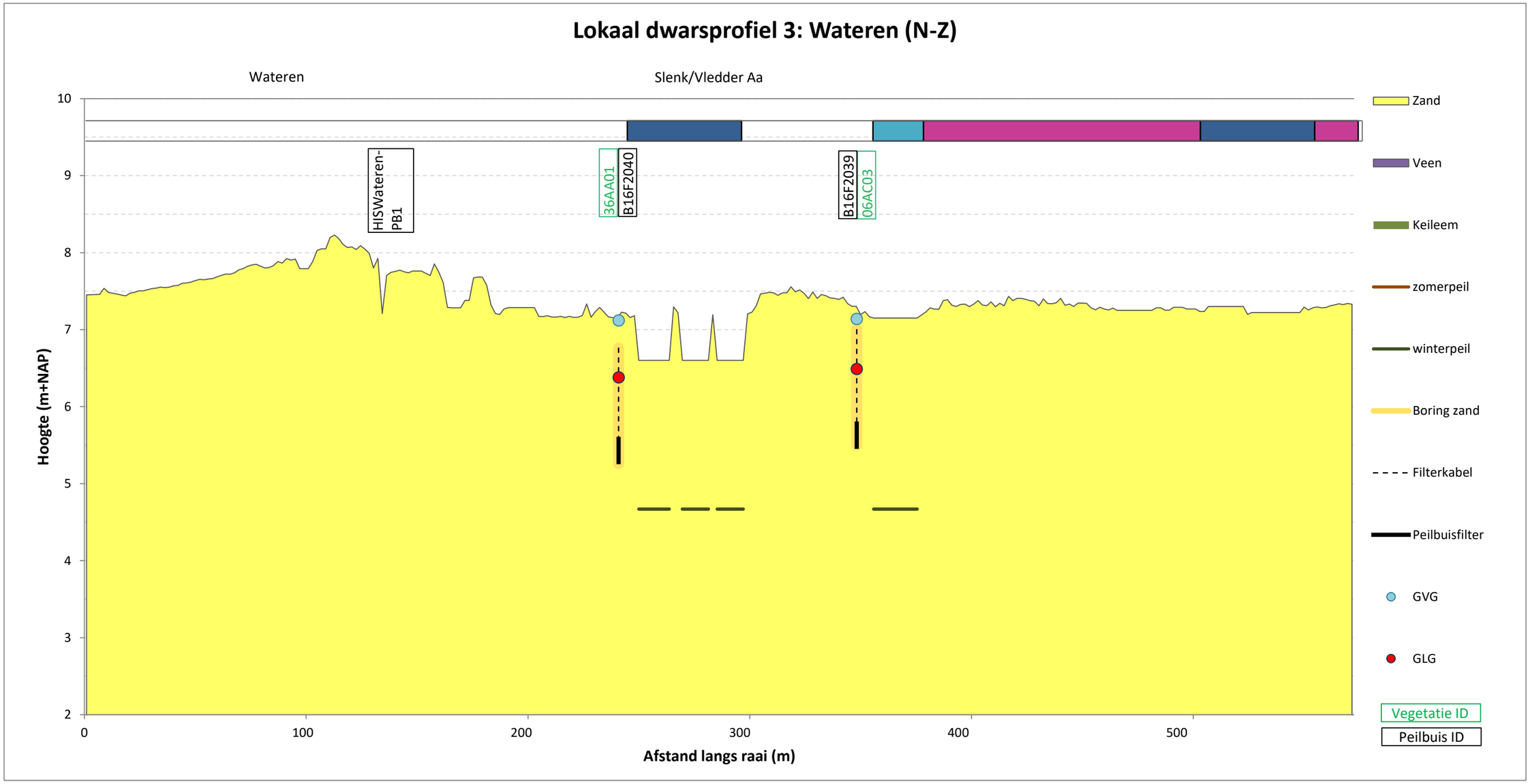
Bijlage 14 – AGOR dwarsprofielen



H4010A Vochtige heide
H7150 Pioniervegetatie met snavelbies

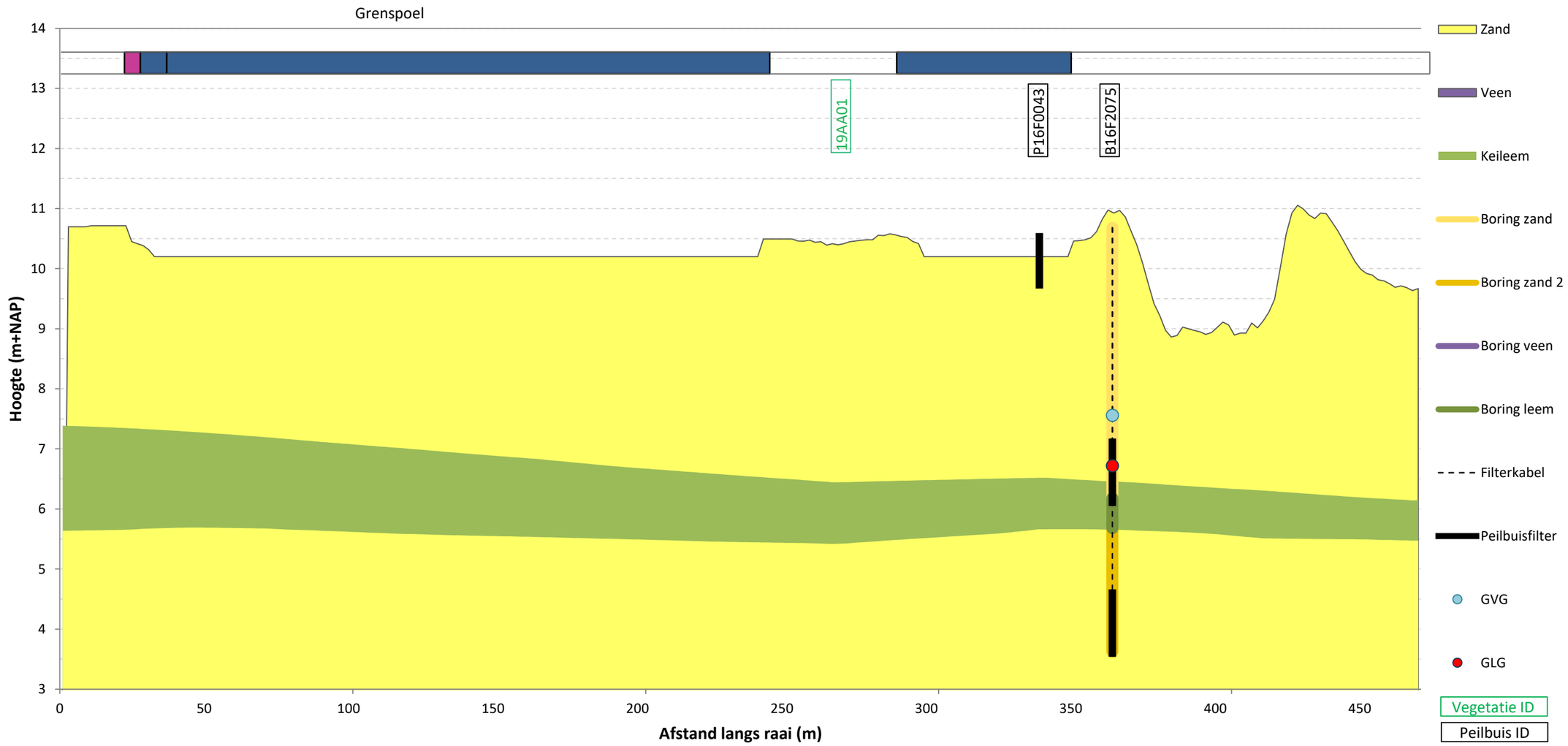


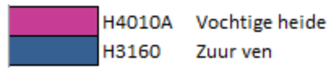
H3130 Zwak gebufferd ven

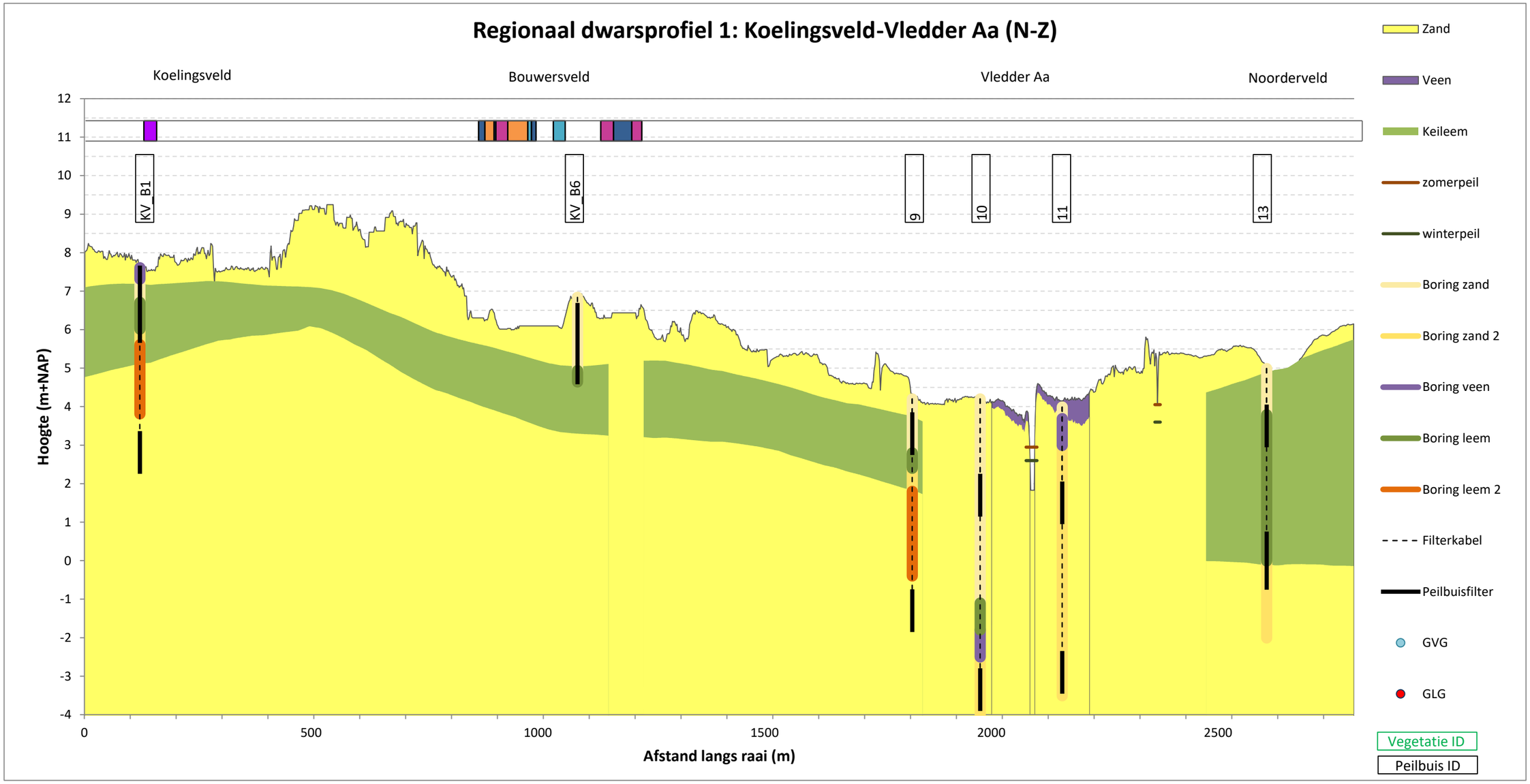


	H3160	Zuur ven
	H3130	Zwak gebufferd ven
	H4010A	Vochtige heide

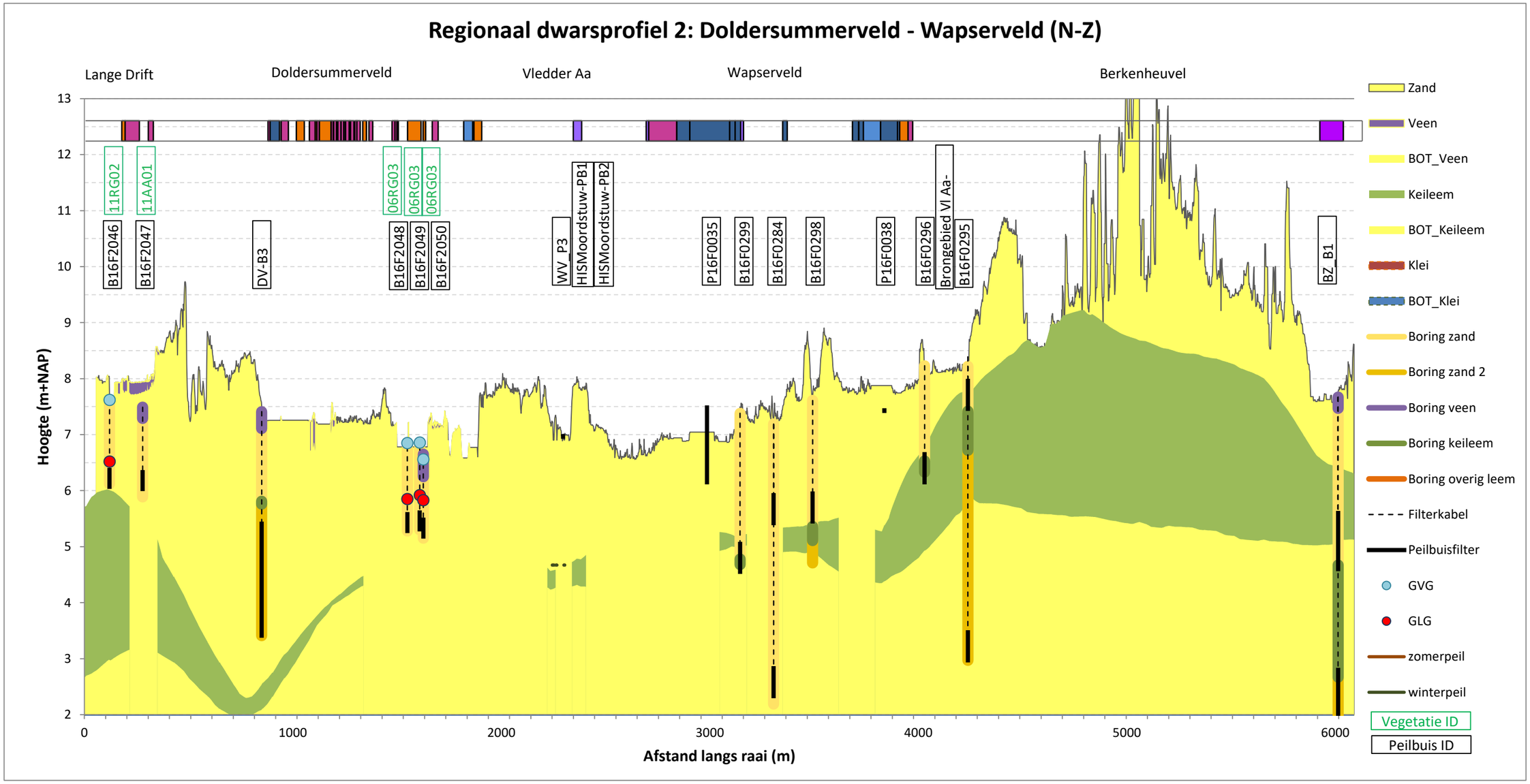
Lokaal dwarsprofiel 4: Grenspoel (N-Z)



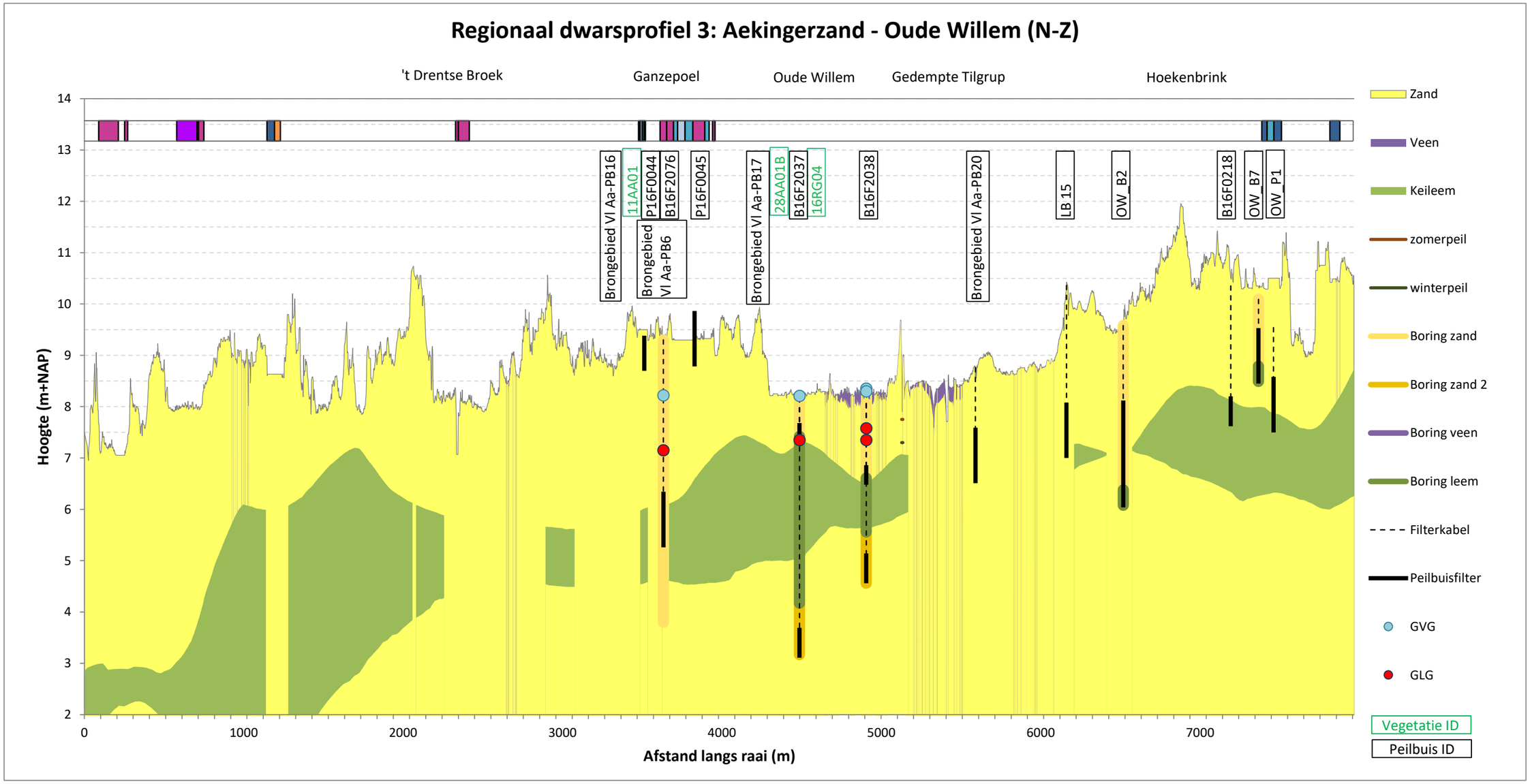




	H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)
	H3160	Zuur ven
	H7150	Pioniervegetatie met snavelbies
	H4010A	Vochtige heide
	H3130	Zwak gebufferd ven

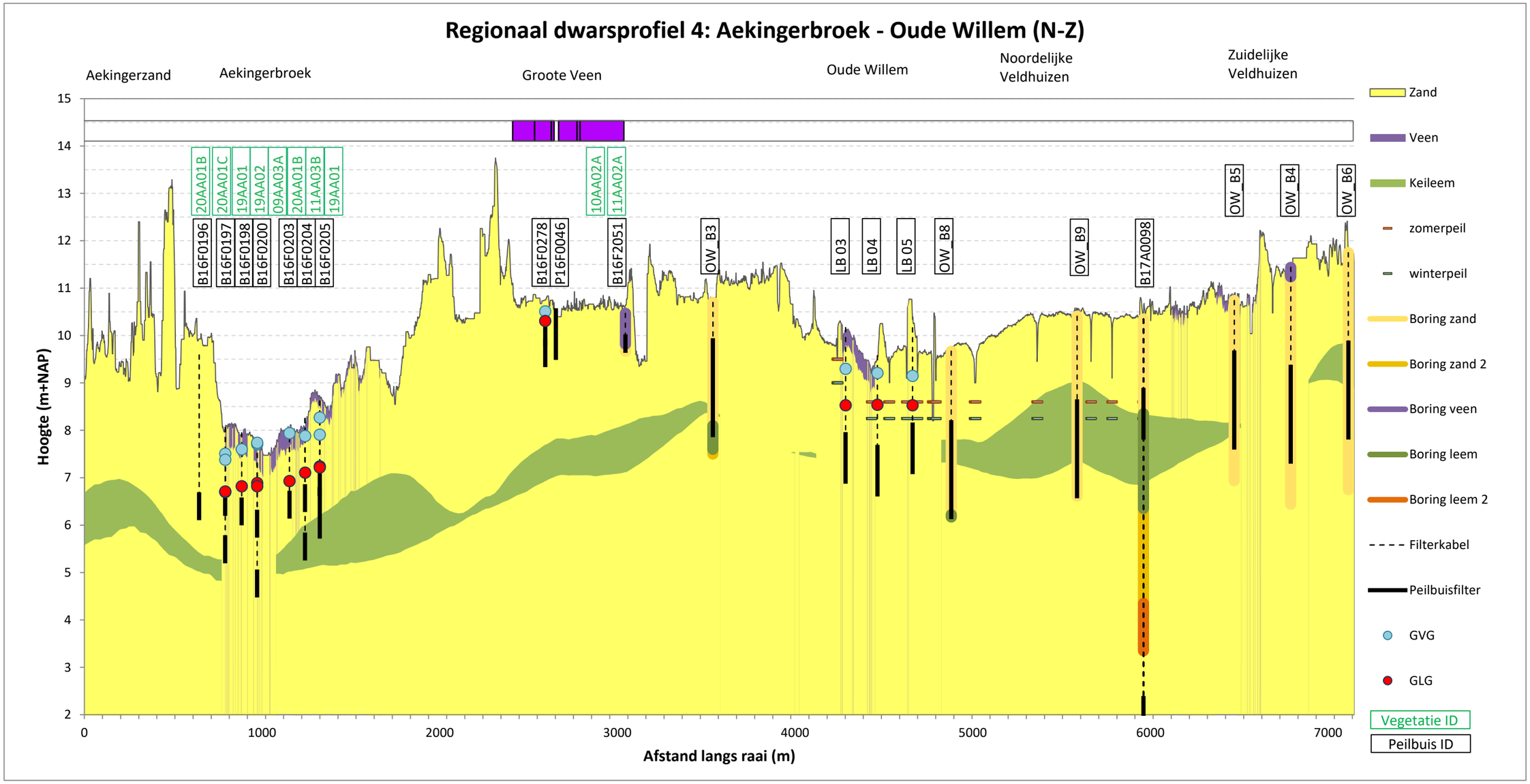


	H7150	Pioniervegetatie met snavelbies
	H4010A	Vochtige heide
	H3160	Zuur ven
	H3130	Zwak gebufferd ven
	H6230	heischraal grasland-klokjesgentiaan
	H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)



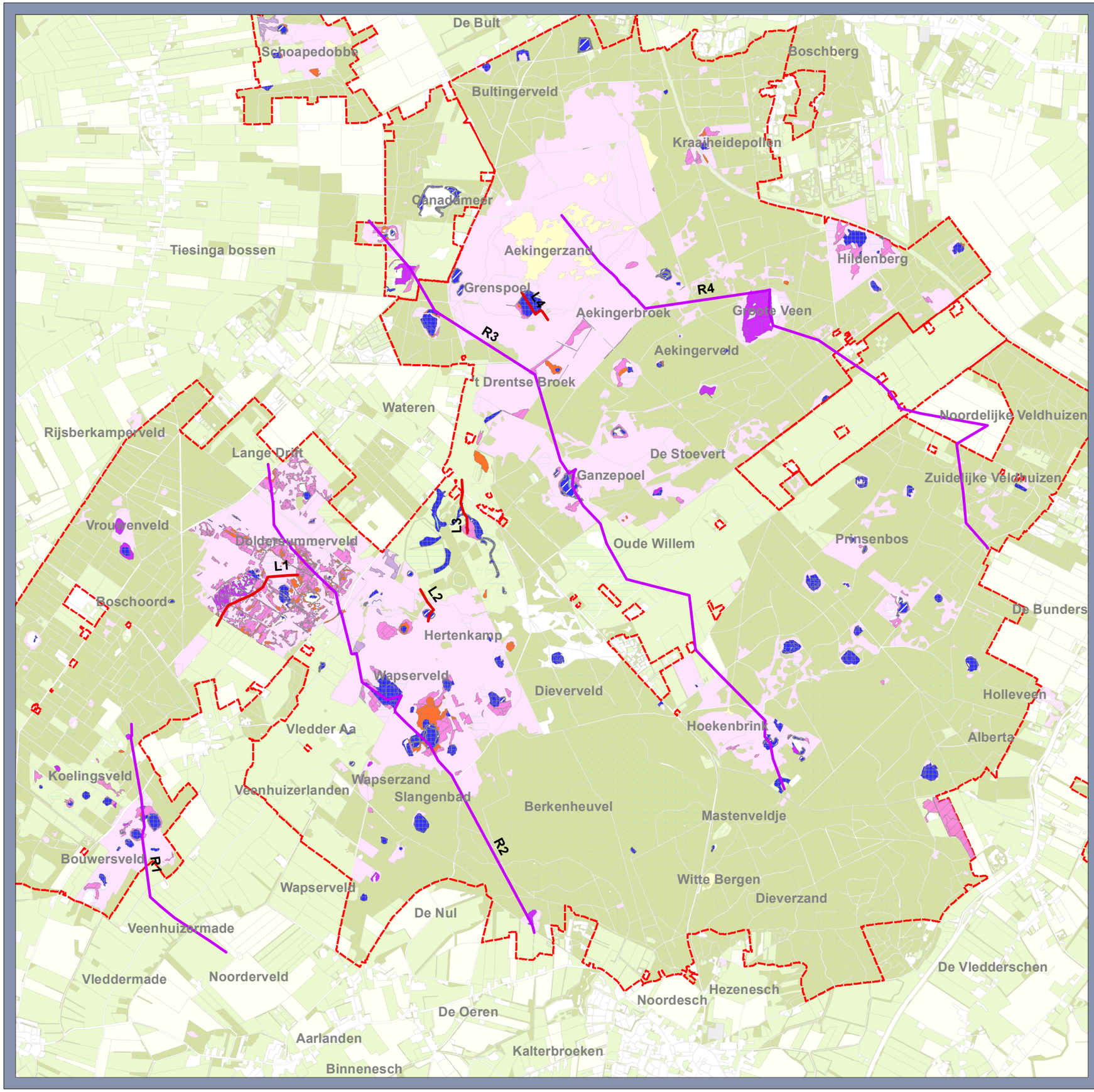
	H4010A	Vochtige heide
	H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)
	H3160	Zuur ven
	H7150	Pioniervegetatie met snavelbies
	H3130	Zwak gebufferd ven
	H3110	Zeer zwakgebufferd ven

Regionaal dwarsprofiel 4: Aekingerbroek - Oude Willem (N-Z)



H7110B Actief hoogveen (heideveentjes)

Bijlage 15 – Grondwatergevoelige habitattypen



Legenda

- Lokaal
- Regionaal
- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Grondwatergevoelige habitattypen

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 25-7-2023
Schaal: 1:40.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

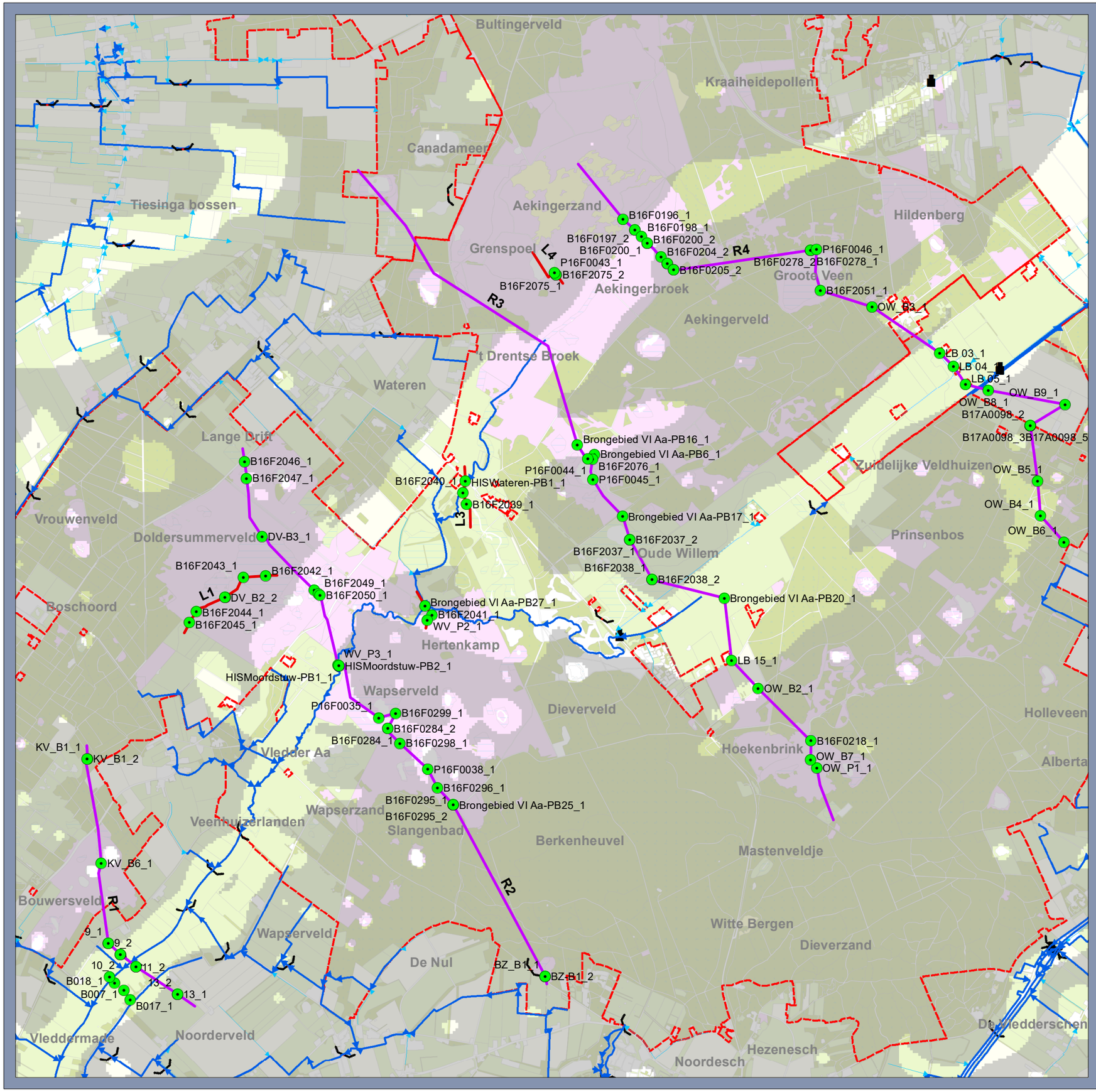
0 400 800 1.200 1.600 2.000 2.400 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 25-7-2023 12:59:02

Bijlage 16 – Uitgevoerde hydrologische maatregelen



Legenda

Meetraaien

- Lokaal
- Regionaal
- Pb_selectie_totaal
- Lokaal
- Regionaal
- Primaire_watergang
- Secundaire_watergang
- Gemaal
- Stuw
- Keileem aanwezig

Hydrologische maatregelen 2012-2022

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 25-7-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

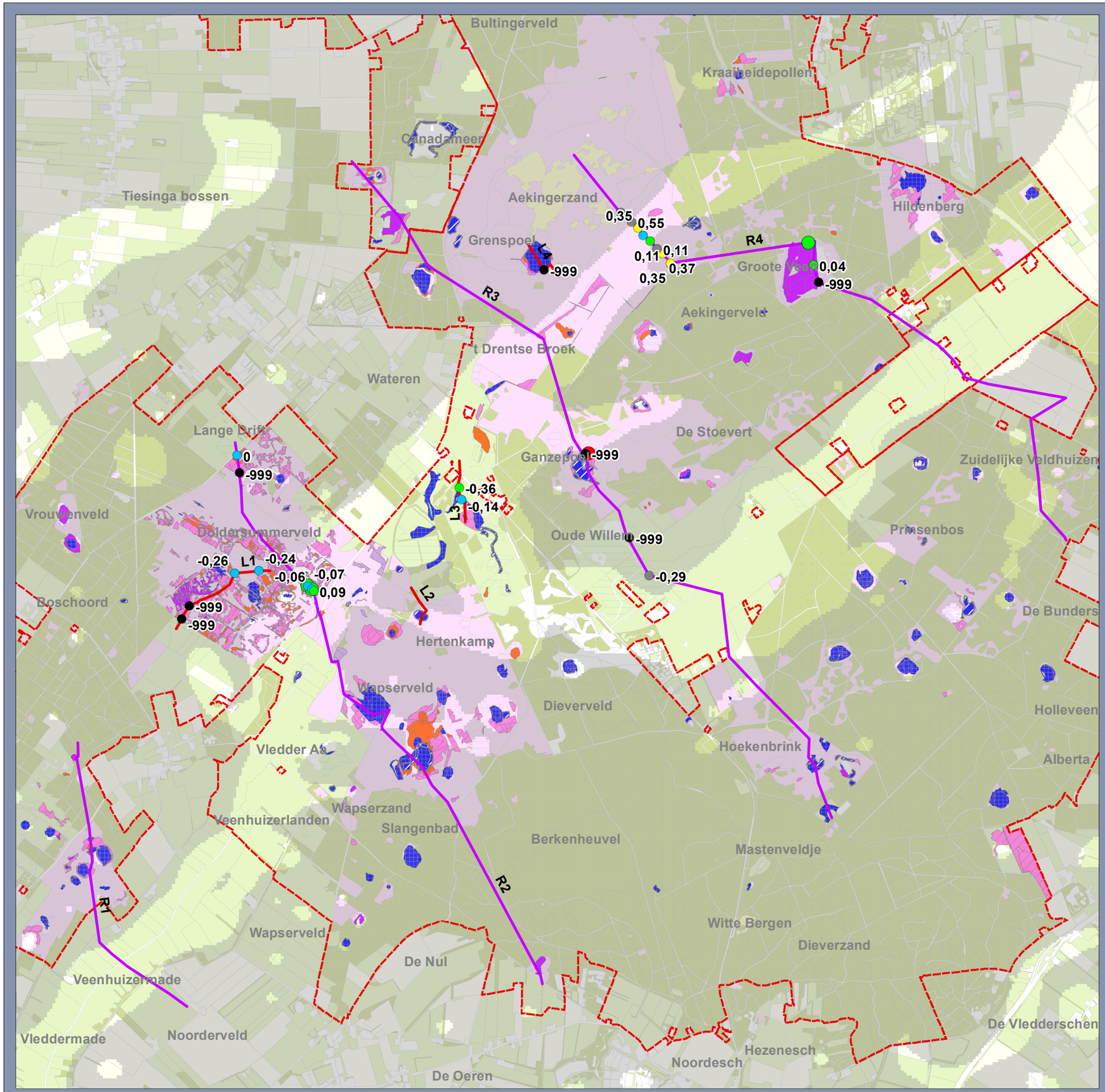
0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 25-7-2023 12:59:02

Bijlage 17 – Kaarten toetsing GVG en GLG



Legenda

Toetsing GVG vegetatietype

- GVG te nat
- GVG voldoet aan OGOR GVG
- GVG 0-20 cm onder OGOR GVG
- Droog type, geen toetsing
- Geen toetsing

Toetsing GVG habitattypen

- AGOR GVG voldoet aan OGOR GVG
- AGOR GVG 0-20 cm onder OGOR GVG
- AGOR GVG 20-40 cm onder OGOR GVG
- AGOR GVG >40 cm onder OGOR GVG

Meetraaien bestaand

- Lokaal
- Regionaal

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

Toetsing GVG

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 17-10-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

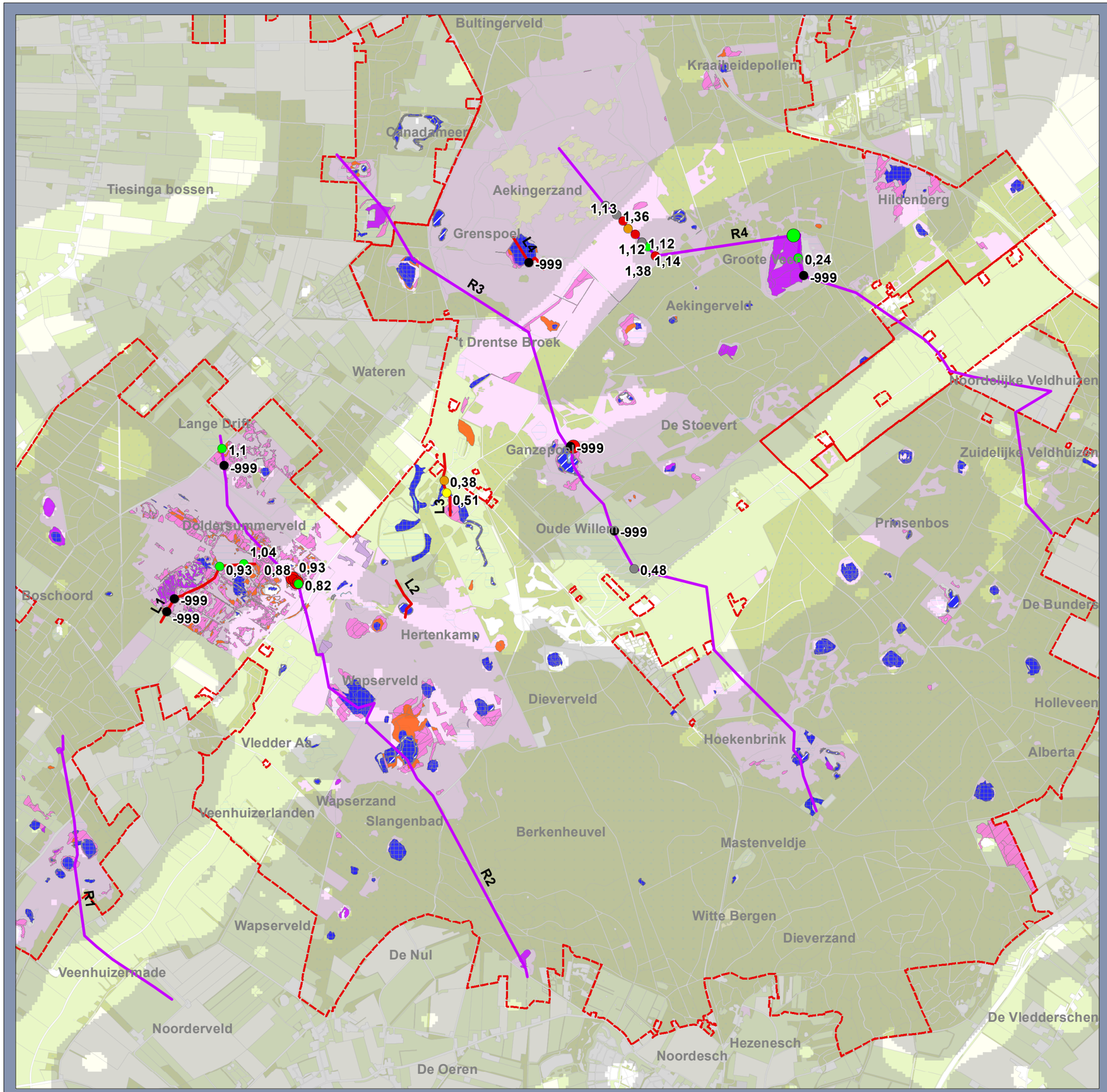
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 17-10-2023 13:15:17



Legenda

Toetsing GLG vegetatietype

- GLG voldoet aan OGOR GLG
- GLG 0-20 cm onder OGOR GLG
- GLG 20-40 cm onder OGOR GLG
- GLG >40 cm onder OGOR GLG
- Droog type, geen toetsing
- Geen toetsing

Toetsing GLG habitattypen

- AGOR GLG voldoet aan OGOR GLG
- AGOR GLG 0-20 cm onder OGOR GLG
- AGOR GLG 20-40 cm onder OGOR GLG
- AGOR GLG >40 cm onder OGOR GLG

Meetraaien bestaand

- Lokaal
- Regionaal

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

Toetsing GLG

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 17-10-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

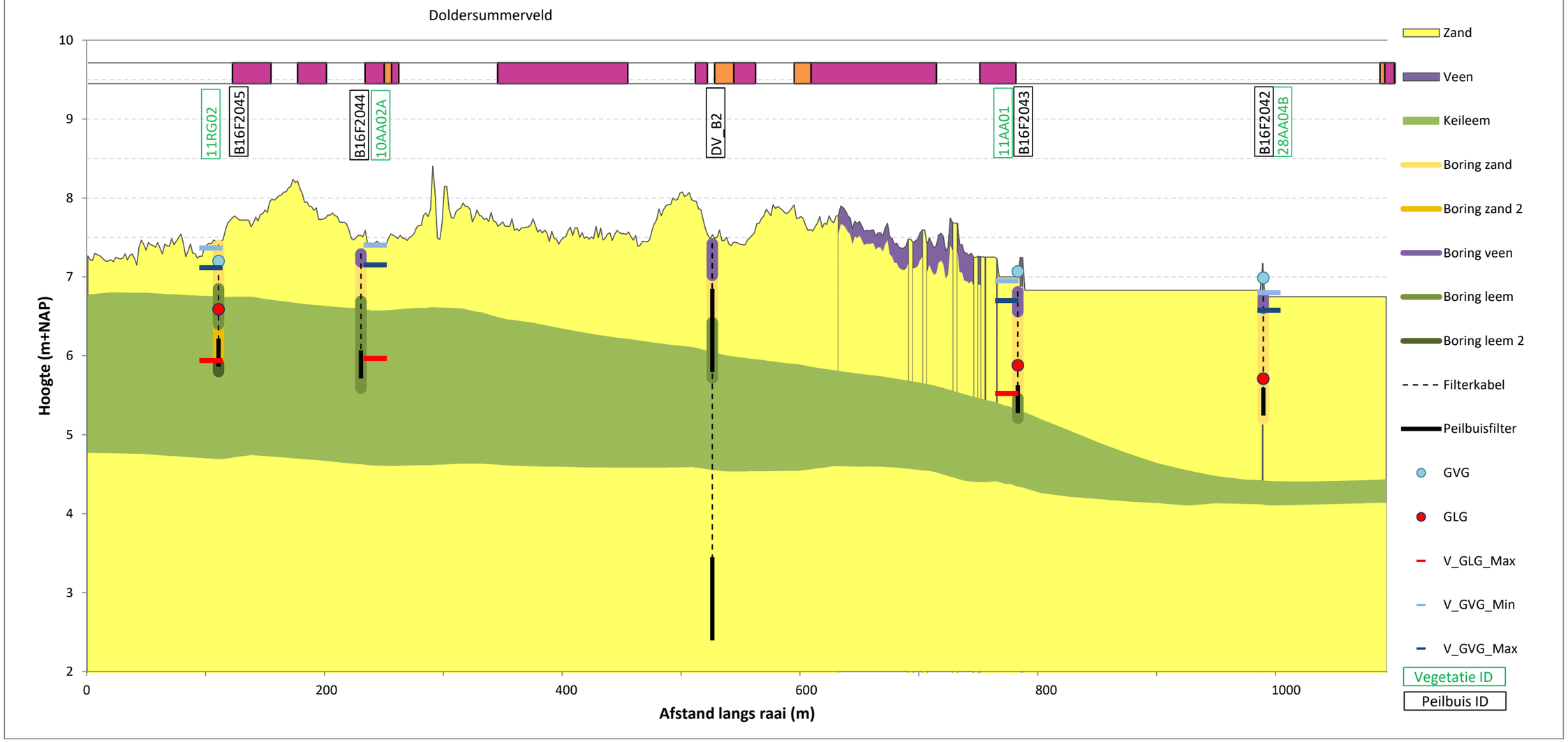
N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

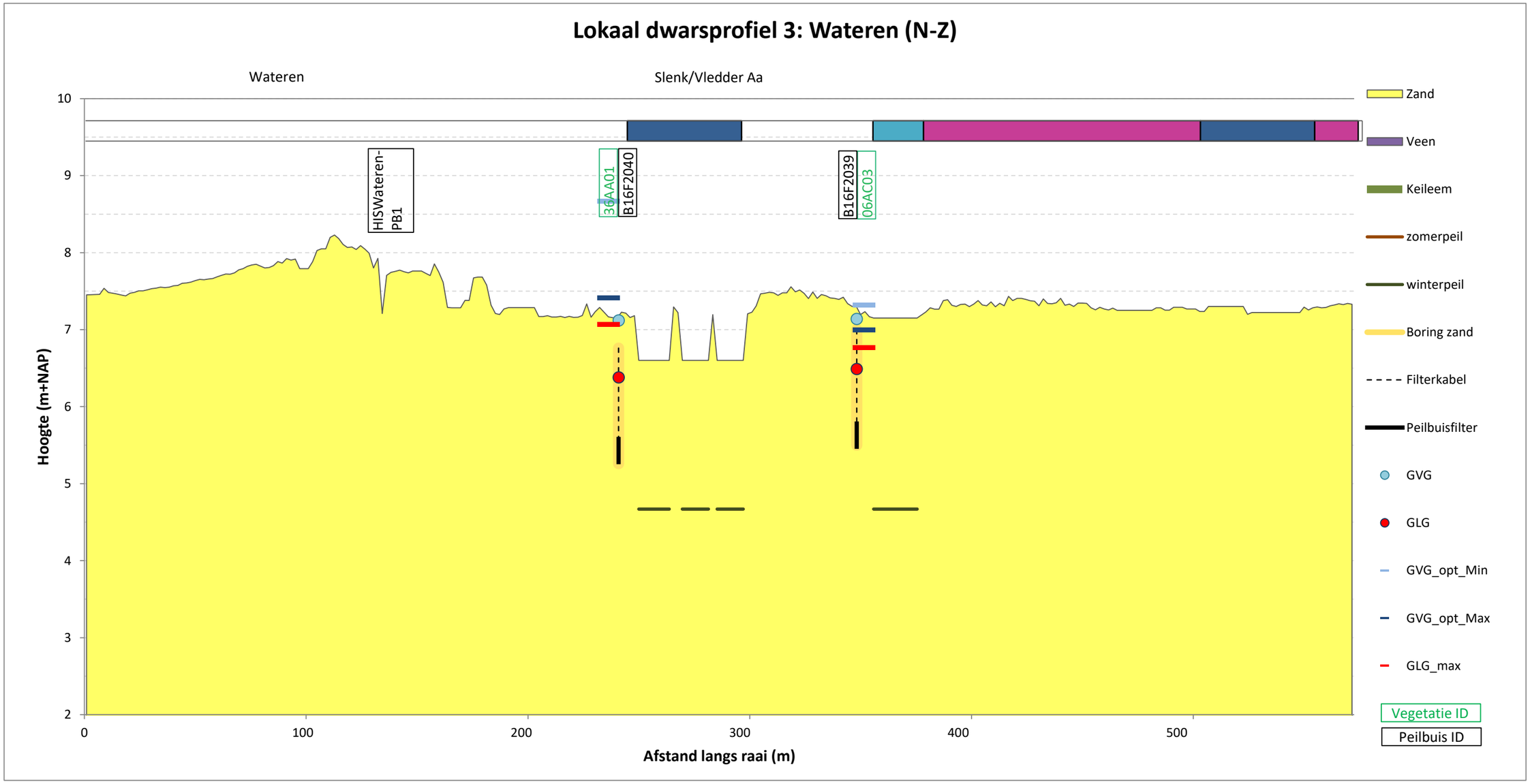
C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 17-10-2023 16:55:53

Bijlage 18 – Toetsing GVG en GLG dwarsprofielen

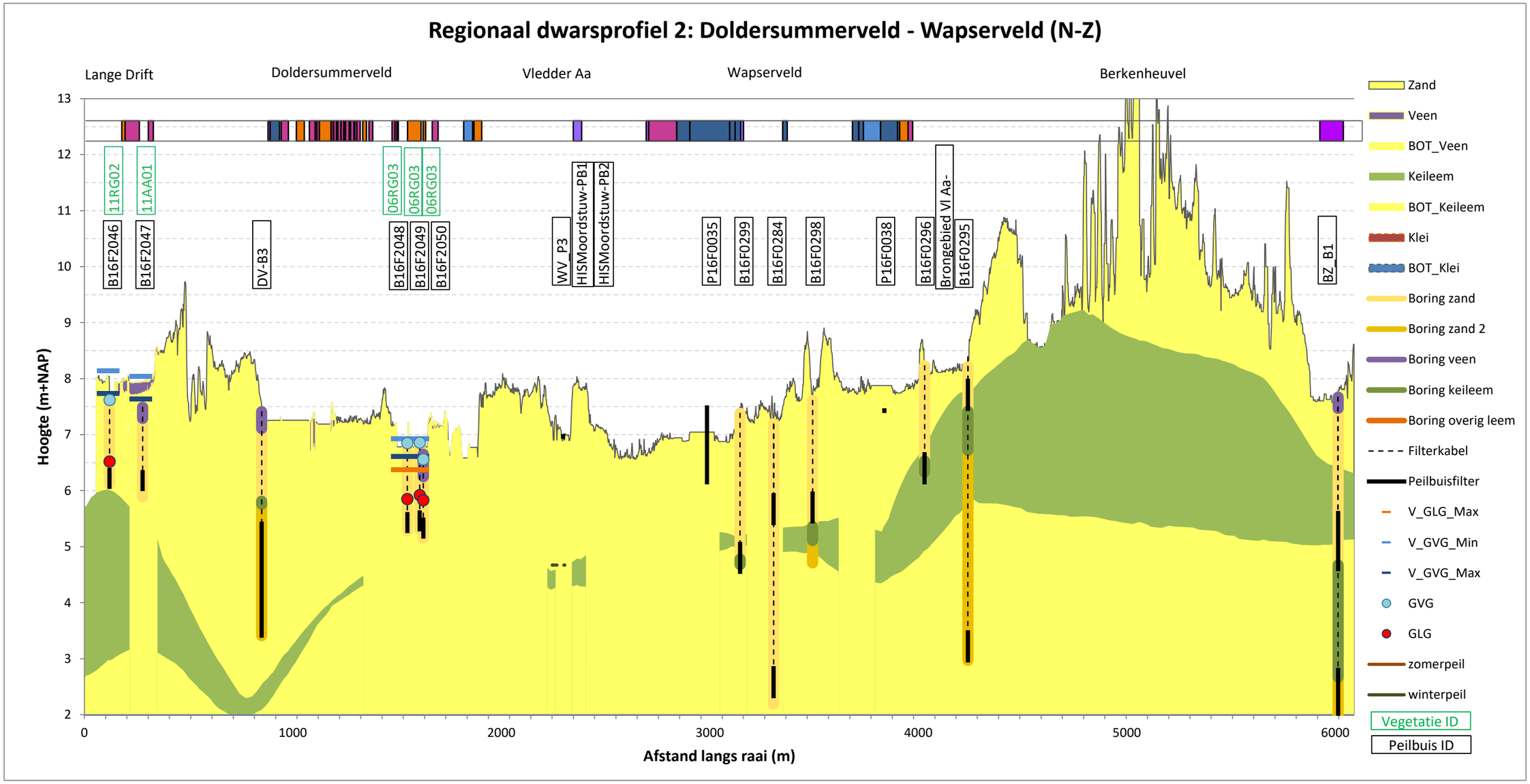
Lokaal dwarsprofiel 1: Doldersummerveld (W-O)



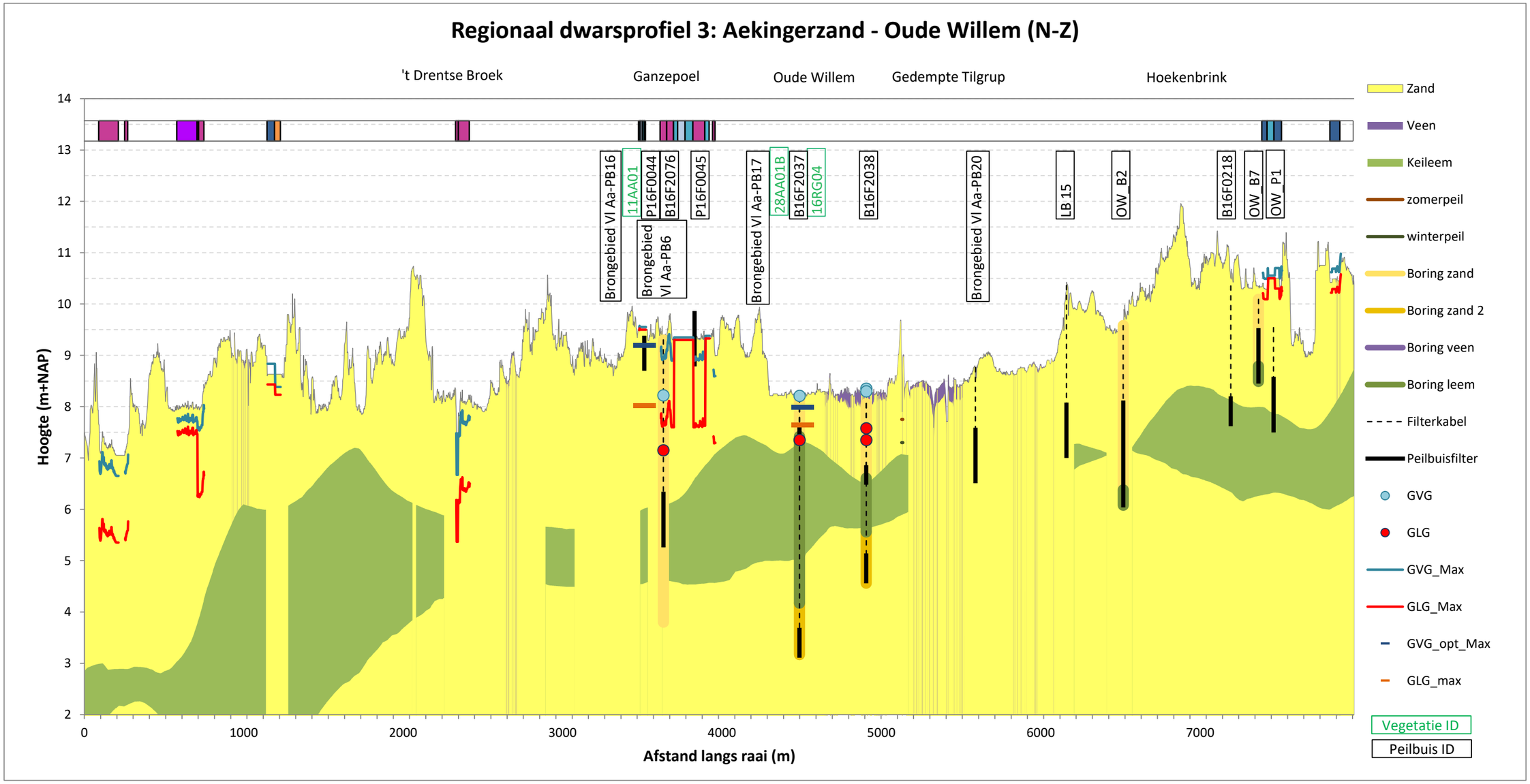
H4010A Vochtige heide
H7150 Pioniervegetatie met snavelbies



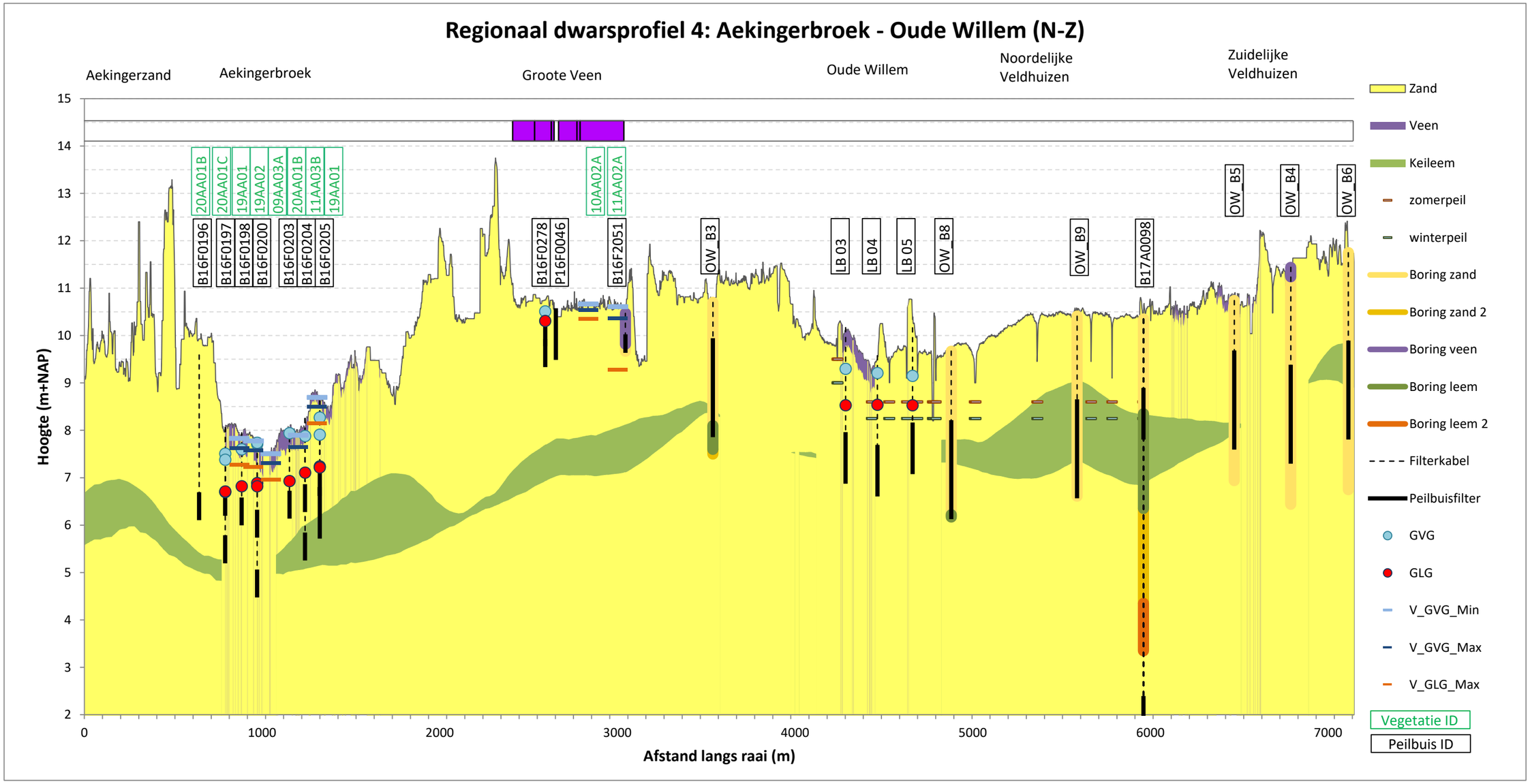
H3160	Zuur ven
H3130	Zwak gebufferd ven
H4010A	Vochtige heide



H7150	Pioniervegetatie met snavelbies
H4010A	Vochtige heide
H3160	Zuur ven
H3130	Zwak gebufferd ven
H6230	heischraal grasland-klokjesgentiaan
H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)

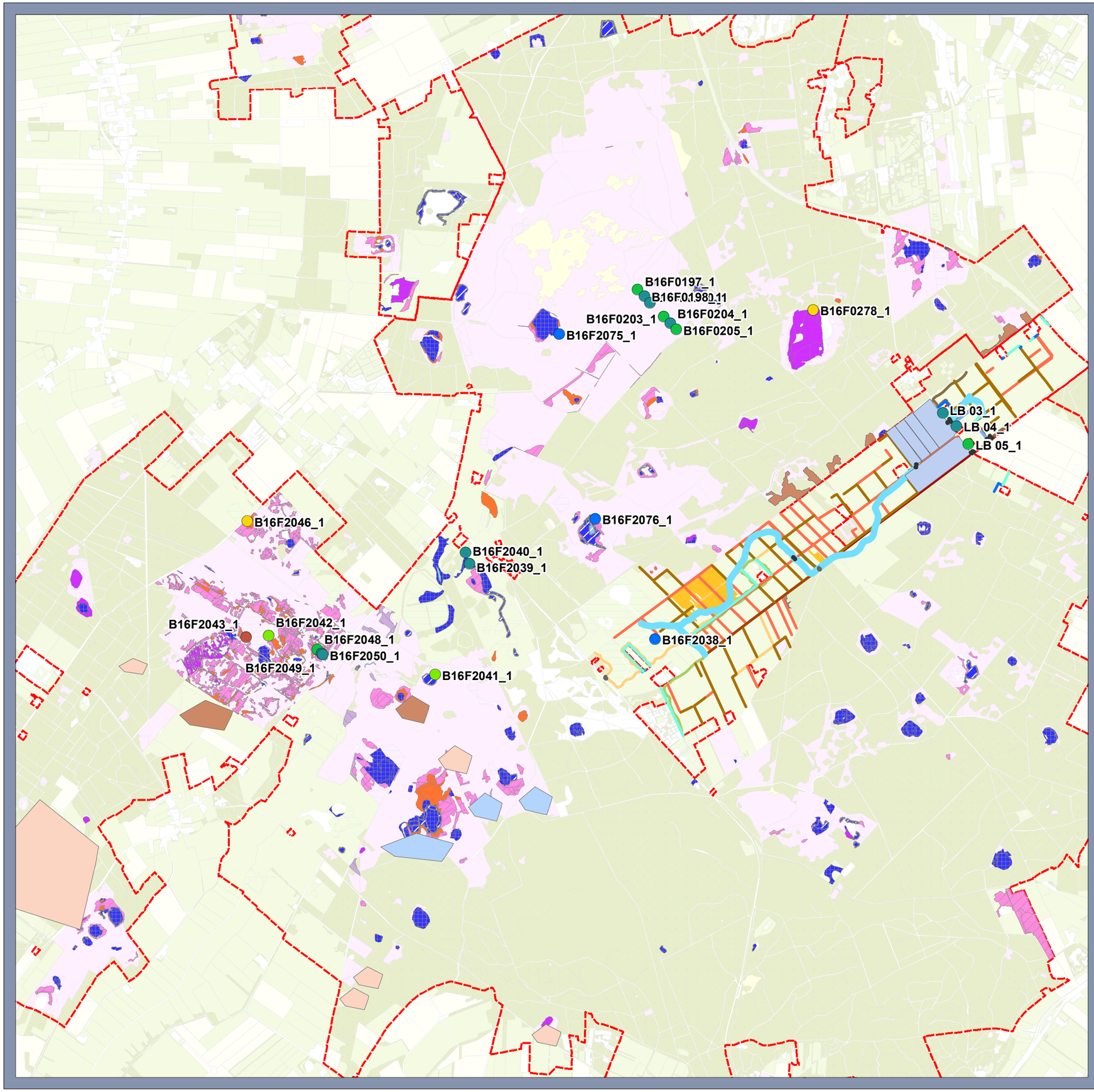


H4010A	Vochtige heide
H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)
H3160	Zuur ven
H7150	Pioniervegetatie met snavelbies
H3130	Zwak gebufferd ven
H3110	Zeer zwakgebufferd ven



H7110B Actief hoogveen (heideveentjes)

Bijlage 19 – Trends grondwaterstanden en stijghoogten



Legenda

verschil GLG freatisch TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022

- -0,21 - -0,20
- -0,19 - -0,10
- -0,09 - 0,00
- 0,01 - 0,10
- 0,11 - 0,20
- 0,21 - 0,30
- 0,31 - 0,40

Name

- boskap
- dempen
- plaggen
- Plaggen_Oude Willem
- Aanbrengen_aanpassen_knijpstuw
- Aanbrengen_onderleider_duiker
- Verwijderen_drainage_vlak
- Slenk
- Verruimen_watergang
- Verontdiepen_watergang
- Verdiepen_watergang
- Graven_watergang
- Verondiepen_Tilgrup
- Dempen_watergang_1-3_m3-m
- Dempen_Tilgrup
- Dempen_Tilgrup_verlagen_kader
- Dempen_watergang_klein
- Dempen_greppels
- Dempen_watergang_3-10_m3-m
- Aanbrengen_kade_+10,20_+_schelpenpad
- Aanbrengen_kade_+9,40
- Aanbrengen_kade_+10,20
- Verlagen_kade_naar_maaiveld
- Verlagen_kade_+9,40

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Begrenzing N2000

- Begrenzing N2000

Verschil GLG freatisch
TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022
Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 5-5-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

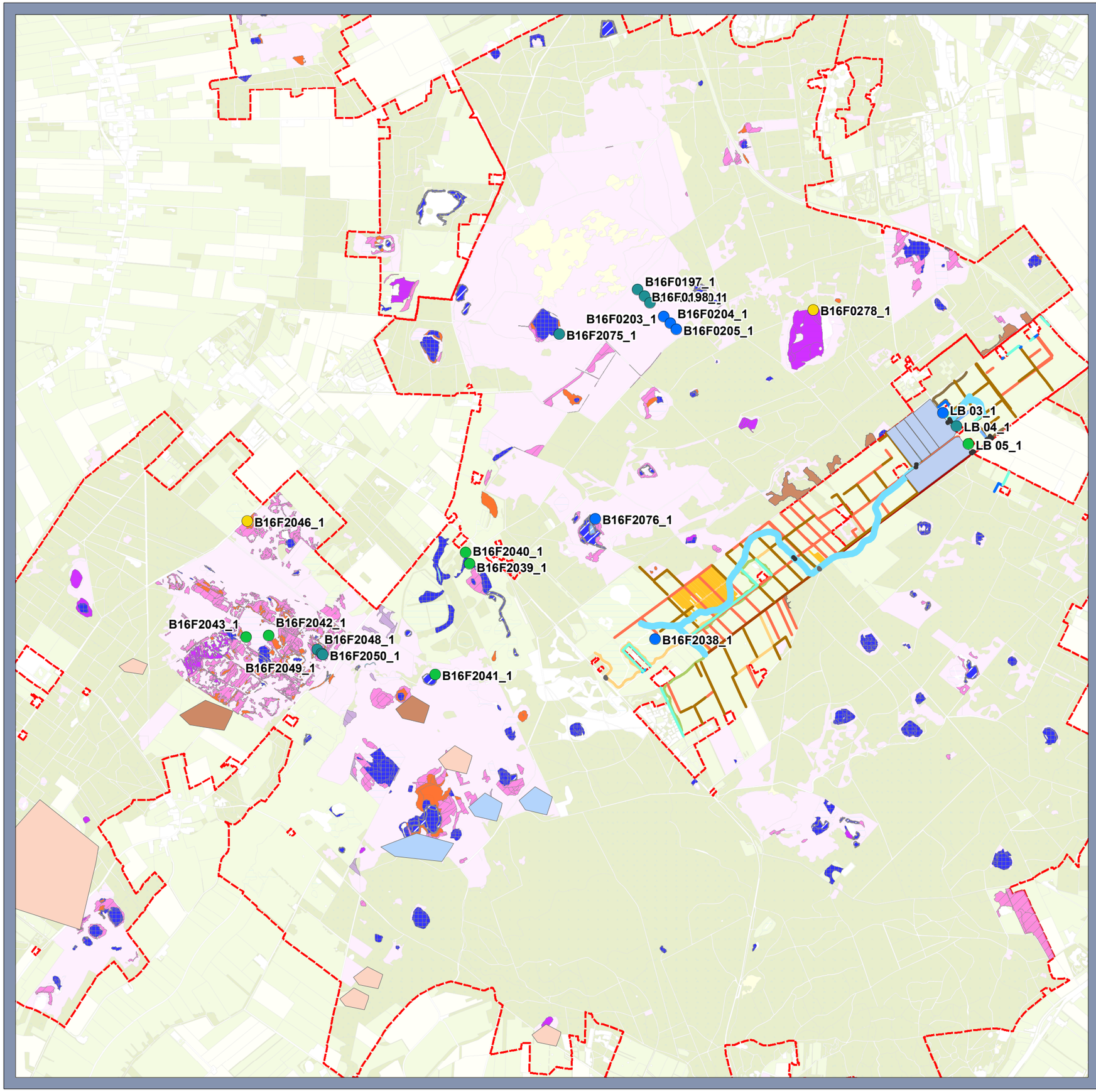
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 5-5-2023 16:15:49



Legenda

verschil GVG freatisch TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022

- -0,21 - -0,20
- -0,19 - -0,10
- -0,09 - 0,00
- 0,01 - 0,10
- 0,11 - 0,20
- 0,21 - 0,30
- 0,31 - 0,40

Name

- boskap
- dempen
- plaggen
- Plaggen_Oude Willem
- Aanbrengen_aanpassen_knijpstuw
- Aanbrengen_onderleider_duiker
- Verwijderen_drainage_vlak
- Slenk
- Verruimen_watergang
- Verontdiepen_watergang
- Verdiepen_watergang
- Graven_watergang
- Verondiepen_Tilgrup
- Dempen_watergang_1-3_m3-m
- Dempen_Tilgrup
- Dempen_Tilgrup_verlagen_kader
- Dempen_watergang_klein
- Dempen_greppels
- Dempen_watergang_3-10_m3-m
- Aanbrengen_kade_+10,20_+_schelpenpad
- Aanbrengen_kade_+9,40
- Aanbrengen_kade_+10,20
- Verlagen_kade_naar_maaiveld
- Verlagen_kade_+9,40

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Begrenzing N2000

- Begrenzing N2000

Verschil GVG freatisch
TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022
Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 5-5-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

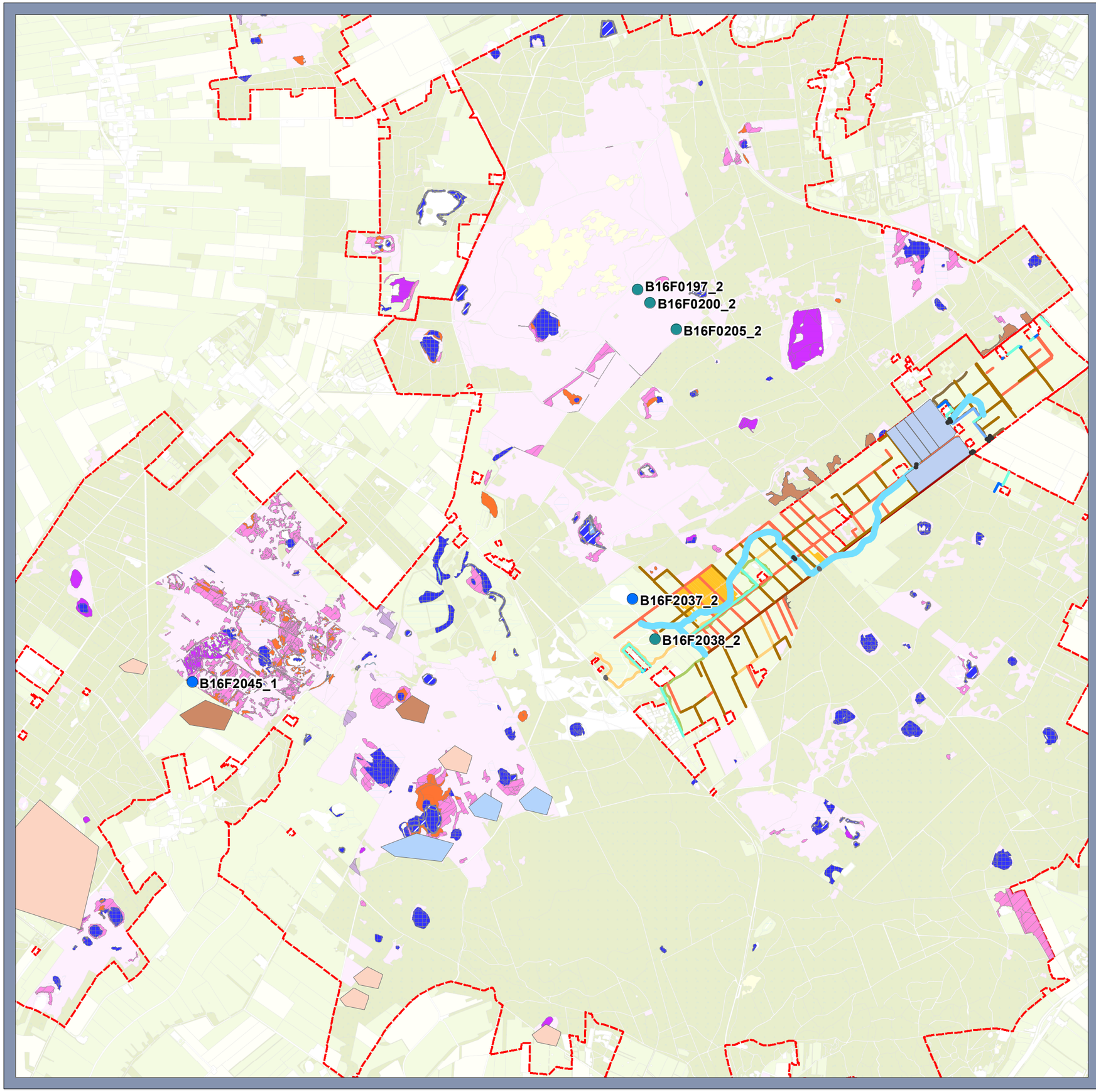
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 5-5-2023 16:15:49



Legenda

verschil GLG WVP TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022

- 0,16 - 0,20
- 0,21 - 0,30
- 0,31 - 0,40
- 0,41 - 0,43

Name

- boskap
- dempen
- plaggen
- Plaggen_Oude Willem
- Aanbrengen_aanpassen_knijpstuw
- Aanbrengen_onderleider_duiker
- Verwijderen_drainage_vlak
- Slenk
- Verruimen_watergang
- Verontdiepen_watergang
- Verdiepen_watergang
- Graven_watergang
- Verondiepen_Tilgrup
- Dempen_watergang_1-3_m3-m
- Dempen_Tilgrup
- Dempen_Tilgrup_verlagen_kader
- Dempen_watergang_klein
- Dempen_greppels
- Dempen_watergang_3-10_m3-m
- Aanbrengen_kade_+10,20_+_schelpenpad
- Aanbrengen_kade_+9,40
- Aanbrengen_kade_+10,20
- Verlagen_kade_naar_maaiveld
- Verlagen_kade_+9,40

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Begrenzing N2000

- Begrenzing N2000

Verschil GLG WVP
TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022
Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 5-5-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

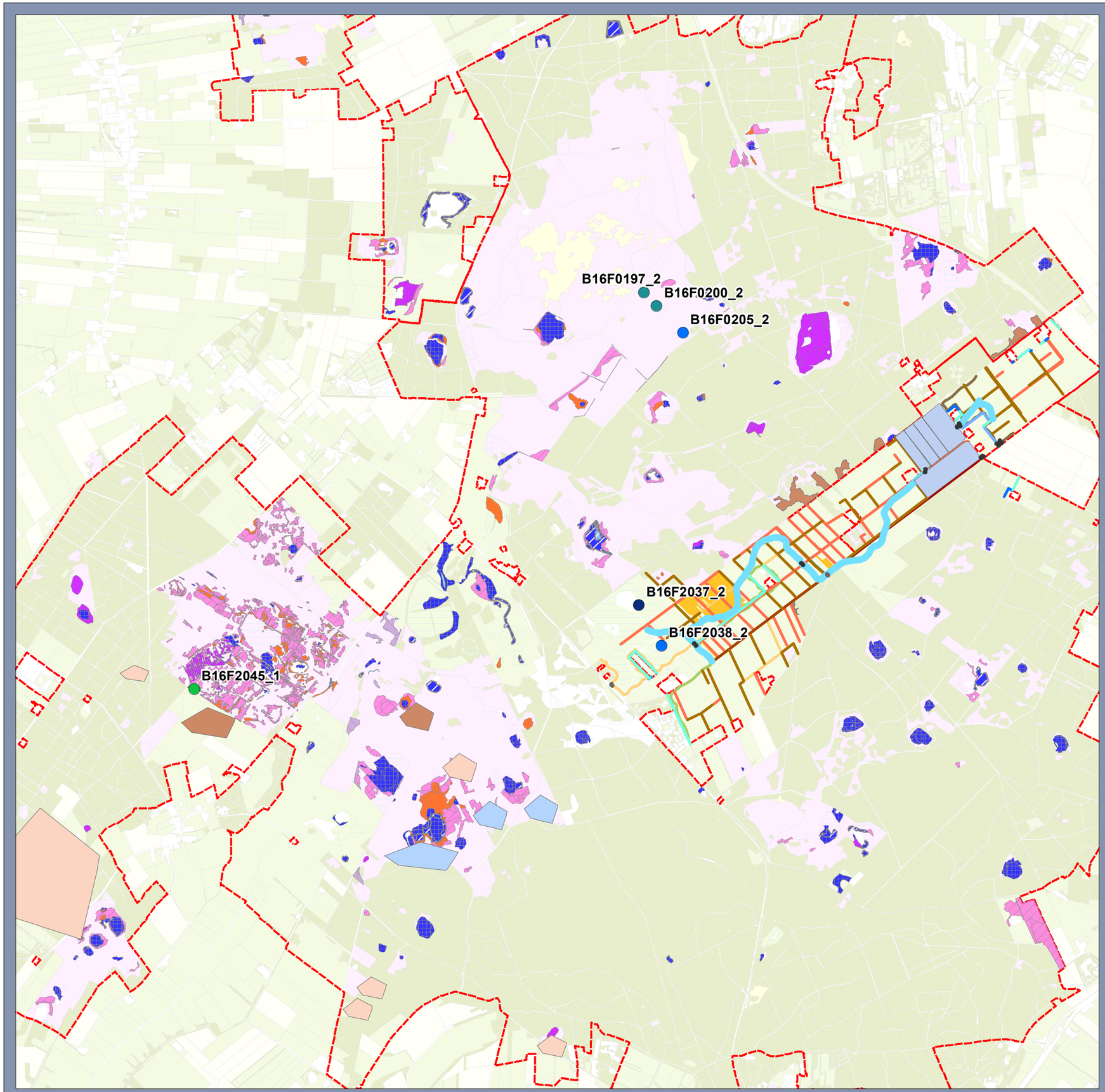
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 5-5-2023 16:15:49



Legenda

verschil GVG WVP TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022

- 0,16 - 0,20
- 0,21 - 0,30
- 0,31 - 0,40
- 0,41 - 0,43

Name

- boskap
- dempen
- plaggen
- Plaggen_Oude Willem
- Aanbrengen_aanpassen_knijpstuw
- Aanbrengen_onderleider_duiker
- Verwijderen_drainage_vlak
- Slenk
- Verruimen_watergang
- Verontdiepen_watergang
- Verdiepen_watergang
- Graven_watergang
- Verondiepen_Tilgrup
- Dempen_watergang_1-3_m3-m
- Dempen_Tilgrup
- Dempen_Tilgrup_verlagen_kader
- Dempen_watergang_klein
- Dempen_greppels
- Dempen_watergang_3-10_m3-m
- Aanbrengen_kade_+10,20_+_schelpenpad
- Aanbrengen_kade_+9,40
- Aanbrengen_kade_+10,20
- Verlagen_kade_naar_maaiveld
- Verlagen_kade_+9,40

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Begrenzing N2000

- Begrenzing N2000

Verschil GVG WVP
TRA 2012-mrt 2018 - apr 2019-2022
Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 5-5-2023
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

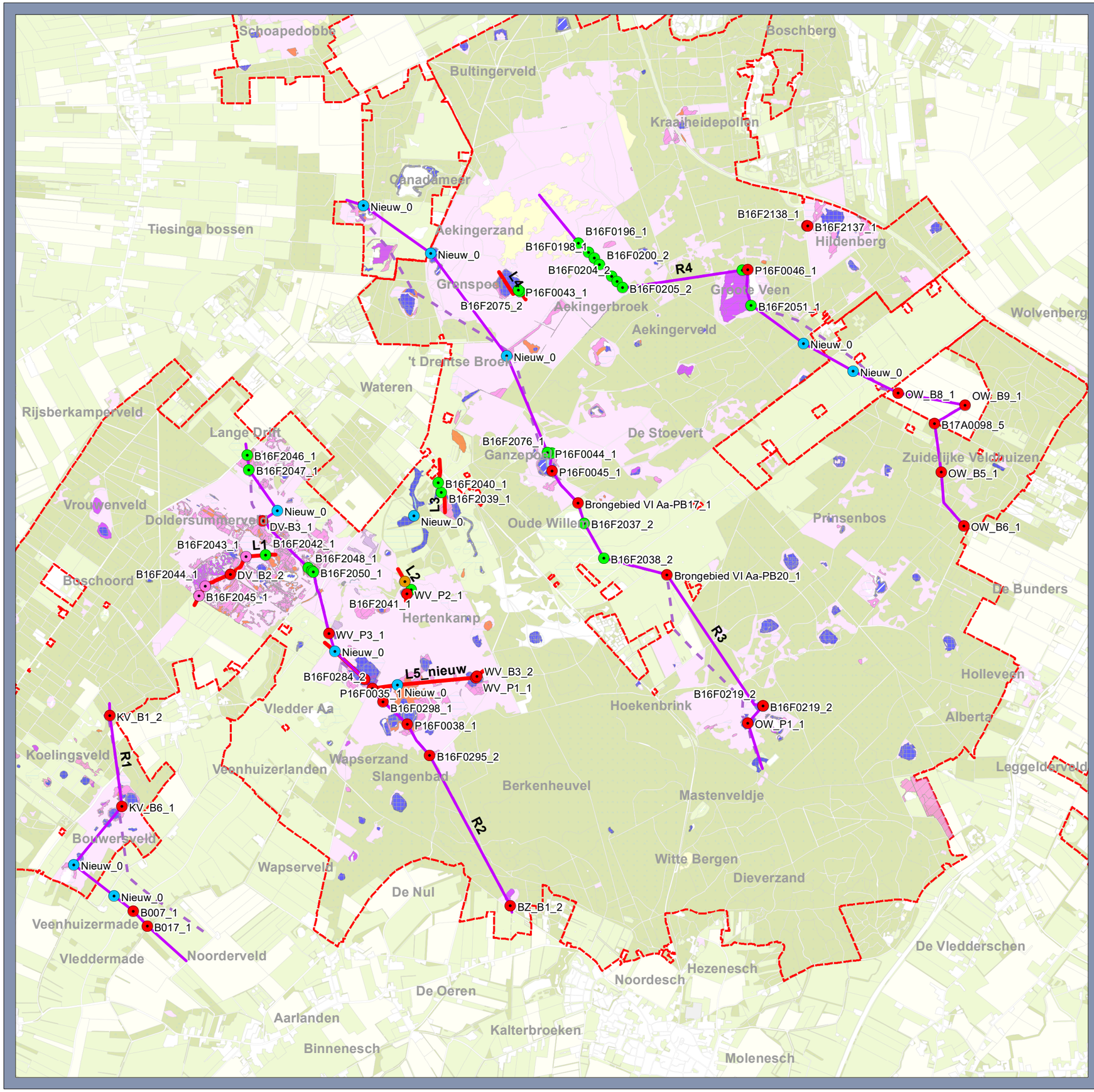
0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 5-5-2023 16:15:49

Bijlage 20 – Ontwerp uitbreiding Meetnet Verdroging



Legenda

meetnet

- Bestaand Meetnet Verdroging (MV)
- Bestaand MV, herplaatsen
- Nieuw
- Ander meetnet, toevoegen aan MV
- Ander meetnet, toevoegen aan MV onder voorwaarde

Meetraaien_voorstel uitbreiding

- Lokaal
- Regionaal

Meetraaien bestaand

Grondwatergevoelige habitattypen

- H3110, Zeer zwakgebufferd ven
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H3260A, Beken en rivieren met waterplanten
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

Begrenzing N2000

- Begrenzing N2000

Uitbreiding Meetnet verdroging

Meetnet verdroging Drents Friese Wold

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51010995

SWECO

Status: Definitief
Datum: 6-6-2023
Schaal: 1:40.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 400 800 1.200 1.600 2.000 2.400 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Ton\51010995_MV Drents Friese Wold\GIS\MXD\Grondwaterrapportage Drents-Friese Wold_v3.mxd 6-6-2023 11:42:05

Bijlage 21 – Overzichtstabel ontwerp Meetnet Verdroging

Peilbuis	aantal filters	X	Y	Bron/beheerder	mv (m +NAP)	Actie
B16F0196	1	216820	549553	Meetnet verdroging	9,59	Bestaand MV
B16F0197	2	216928	549459	Meetnet verdroging	8,06	Bestaand MV
B16F0198	1	216990	549397	Meetnet verdroging	7,95	Bestaand MV
B16F0200	2	217041	549335	Meetnet verdroging	7,72	Bestaand MV
B16F0203	1	217166	549212	Meetnet verdroging	8,05	Bestaand MV
B16F0204	2	217224	549153	Meetnet verdroging	8,25	Bestaand MV
B16F0205	2	217279	549094	Meetnet verdroging	8,62	Bestaand MV
B16F0278	2	218524	549272	Meetnet verdroging	10,55	Bestaand MV
B16F2037	2	216882	546643	Meetnet verdroging	8,17	Bestaand MV
B16F2038	2	217085	546280	Meetnet verdroging	8,06	Bestaand MV
B16F2039	1	215399	546963	Meetnet verdroging	7,00	Bestaand MV
B16F2040	1	215365	547066	Meetnet verdroging	6,76	Bestaand MV
B16F2041	1	215086	545957	Meetnet verdroging	6,85	Bestaand MV
B16F2042	1	213574	546313	Meetnet verdroging	6,75	Bestaand MV
B16F2043	1	213370	546297	Meetnet verdroging	6,81	Bestaand MV, herplaatsen
B16F2044	1	212945	545990	Meetnet verdroging	7,29	Bestaand MV, herplaatsen
B16F2045	1	212881	545890	Meetnet verdroging	7,40	Bestaand MV, herplaatsen
B16F2046	1	213380	547353	Meetnet verdroging	7,62	Bestaand MV
B16F2047	1	213398	547199	Meetnet verdroging	7,49	Bestaand MV
B16F2048	1	214015	546184	Meetnet verdroging	6,78	Bestaand MV
B16F2049	1	214054	546149	Meetnet verdroging	6,80	Bestaand MV
B16F2050	1	214067	546138	Meetnet verdroging	6,65	Bestaand MV
B16F2051	1	218615	548907	Meetnet verdroging	10,47	Bestaand MV
B16F2075	2	216215	549053	Meetnet verdroging	10,68	Bestaand MV
B16F2076	1	216543	547374	Meetnet verdroging	9,30	Bestaand MV
P16F0043	1	216198	549070	Meetnet verdroging	0,00	Bestaand MV
P16F0044	1	216501	547378	Meetnet verdroging	0,00	Bestaand MV
B16F0284	2	214683	544925	Life	7,19	Toevoegen
B16F0295	2	215277	544233	Life	8,22	Toevoegen
B16F0298	1	214794	544790	Life	7,61	Toevoegen
B17A0098	5	220520	547680	Life	10,35	Toevoegen
Brongebied Vl Aa-PB27	1	215020	546040	Life	0,00	Toevoegen onder voorwaarde
BZ_B1	2	216114	542672	Life	7,67	Toevoegen
DV_B2	2	213206	546116	Life	7,42	Toevoegen
DV-B3	1	213541	546670	Life	7,41	Toevoegen
KV_B1	2	211953	544648	Life	7,61	Toevoegen
KV_B6	1	212081	543701	Life	6,84	Toevoegen
OW_B5	1	220589	547174	Life	10,74	Toevoegen
OW_B6	1	220827	546618	Life	11,75	Toevoegen
OW_B8	1	220142	547998	Life	9,67	Toevoegen
OW_B9	1	220838	547871	Life	10,41	Toevoegen
OW_P1	1	218582	544567	Life	9,54	Toevoegen

P16F0035	1	214602	545023	Life	7,49	Toevoegen
P16F0038	1	215046	544555	Life	7,43	Toevoegen
P16F0045	1	216548	547187	Life	9,82	Toevoegen
P16F0046	1	218580	549281	Life	10,53	Toevoegen
WV_P2	1	215041	545909	Life	6,41	Toevoegen
WV_P3	1	214231	545501	Life	6,97	Toevoegen
B007	1	212199	542613	Staatsbosbeheer	4,18	Toevoegen
B017	1	212343	542459	Staatsbosbeheer	4,94	Toevoegen
Brongebied VI Aa-PB17	1	216817	546853	WDOD	9,00	Toevoegen
Brongebied VI Aa-PB20	1	217742	546108	WDOD	8,76	Toevoegen
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	1	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	1	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
B16F0219	2	0	0	Nieuw	0,00	Toevoegen
B16F0219	2	0	0	Nieuw	0,00	Toevoegen
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	1	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	1	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
Nieuw	2	0	0	Nieuw	0,00	Nieuw
B16F2138	1	219194	549737	Provincie Friesland	10,49	Toevoegen
B16F2137	1	219202	549731	Provincie Friesland	10,72	Toevoegen
WV_P1	1	215758	545041	Life	8,91	Toevoegen
WV_B3	2	215769	545058	Life	8,36	Toevoegen