

Grondwatersituatie Holtingerveld

Meetnet verdroging



Verantwoording

Titel: Grondwatersituatie Holtingerveld
Onderwerp: Meetnet Verdroging
Projectnummer: 51006817
Klant: Provincie Drenthe
Referentienummer: NL22-648800269-28620
Versie: D1

Datum: 19-07-2022

Auteur: Ton van der Linden
E-mailadres: Ton.vanderlinden@sweco.nl

Gecontroleerd door: Sandra Schunselaar
Paraaf gecontroleerd:



Vrijgegeven door: Thomas Braaksma
Paraaf vrijgegeven:



Document referentie: https://swecogroup.sharepoint.com/sites/nl-post_archive/secretariaat/nl22-648800269-28620.docx

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	Bodemopbouw	13
3.2.3	Systemen met schijngrondwaterspiegels	15
3.3	Actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR)	17
3.3.1	Algemeen	17
3.3.2	Beoordeling filterstelling	18
3.3.3	Beoordeling meetreeksen	24
3.3.4	AGOR vlakdekkend freatische (schijnspiegel) peilbuizen.....	25
3.3.5	AGOR vlakdekkend regionale stijghoogte	30
3.3.6	AGOR aan de hand van de meetraaien	31
3.4	Actuele ecologische situatie	47
3.4.1	Inleiding	47
3.4.2	Grondwatergevoelige habitattypen	47
3.4.3	Grondwatergevoelige vegetatietypen	49
4.	Uitgevoerde maatregelen 2016 – 2021	52
5.	Optimale grond- en oppervlaktewaterregime	53
5.1	Algemeen	53
5.2	Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime habitattypen	53
5.3	Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime vegetatietypen	54
6.	Toets aan hydrologische randvoorwaarden	56
6.1	Werkwijze	56
6.2	Algemene toetsing peilbuizen	57
6.2.1	GVG-situatie	57
6.2.2	GLG-situatie	57
6.3	Toetsing deelgebieden	59
6.3.1	Schijnspiegels boven de keileem	59
6.3.2	Schijnspiegels in de Centrale slenk	60

6.3.3	De flanken	67
7.	Tijdreeksanalyse.....	68
7.1	Algemeen	68
7.2	Beoordeling modellen.....	68
7.3	Resultaten algemene tijdreeksanalyse.....	69
7.3.1	Freatische peilbuizen	69
7.3.2	Peilbuizen in het watervoerend pakket	71
7.3.3	Detail-analyse effecten maatregelen.....	73
8.	Conclusies en aanbevelingen	76
8.1	Conclusies	76
8.1.1	Actuele (eco-) hydrologische situatie	76
8.1.2	Toetsing aan hydrologische vereisten.....	77
8.1.3	Tijdreeksanalyses.....	79
8.2	Aanbevelingen meetnet.....	80
9.	Literatuur	82
	Bijlagen	83

Bijlage 1	Meetnet verdroging
Bijlage 2	Hoogtekaart (AHN3)
Bijlage 3	Keileemverbreiding
Bijlage 4	Gliede-kartering
Bijlage 5	Dwarsdoorsneden Gliede Uffelterveen-Brandeven (Bell-Hullenaar, 2002)
Bijlage 6	Basistabel Meetnet Verdroging
Bijlage 7	Filterstelling
Bijlage 8	Actueel grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR)
Bijlage 9	Dwarsprofielen
Bijlage 10	Habitattypen en vegetatietypen
Bijlage 11	Maatregelenkaart
Bijlage 12	Toetsing AGOR-OGOR
Bijlage 13	Toelichting methode tijdreeksanalyse
Bijlage 14	Beoordeling tijdreeksanalyses
Bijlage 15	Algemene TRA - Excel
Bijlage 16	TRA trend Watervoerend pakket

1. Samenvatting

Algemeen

Het N2000 gebied Holtingerveld kenmerkt zich door een tweetal keileemschollen, met daartussen een Centrale slenk. In de Centrale slenk worden gliede-lagen aangetroffen die, net als de keileem, zorgen voor een stagnatie van infiltrerend regenwater, met als gevolg schijngrondwaterspiegels. Het grondwaterpeil van het regionaal grondwatersysteem ligt lokaal één of meerdere meters lager dan de schijngrondwaterspiegels. Ten noorden van de stuwwal ligt het Beekdal van de Wapserveense Aa. Ten zuidoosten liggen de beekdalen van de Oude Vaart en de Wold Aa. De beekdalen draineren het regionale grondwatersysteem

Het meetnet verdroging bestaat hier uit 51 peilbuizen en één recent geplaatst oppervlaktewatermeetpunt ter plaatse van het Finse Meertje (2020). Van de 51 peilbuizen zijn 28 peilbuizen uitgevoerd met één peilbuisfilter; 22 peilbuizen hebben een dubbel filter, boven en onder een weerstandbiedende keileem of gliedelaag. Eén peilbuis is uitgevoerd met drie peilbuisfilters: B16H0249 in het beekdal van de Wapserveense Aa.

Van twee peilbuizen B16H1477_1 en HOL003_2 waren geen meetreeksen beschikbaar. Van vier langdurig droogvallende peilbuizen boven keileem/gliede konden geen GXG's worden bepaald (B16F2136_1, B16H1497_1, B16H1499_1 en B16H1501_1).

Een deel van de buizen wordt vanaf 2016 gemeten. Voor deze buizen is, bij benadering, de GHG-, GVG- en GLG-situatie bepaald. Een aantal buizen worden echter pas vanaf 2017, 2020 of 2021 gemeten. Ook voor deze te korte meetreeksen zijn GxG's bepaald op basis van de metingen: deze buizen geven freatisch een droger beeld, als gevolg van de extreem droge zomers van 2018, 2019 en 2020 die in deze reeksen relatief zwaar meewegen. In de kaarten met de GxG's is daarom ook steeds ter aanvulling het startjaar van de meetreeksen weergegeven.

AGOR

De GVG en GLG van de ondiepe filters in het Holtingerveld geven een complex beeld, dat (nog los van bovenstaande opmerking) niet goed overeenkomt met de verwachting op basis van de in het gebied voorkomende grondwaterafhankelijke habitattypen. Dit heeft te maken met de situering van de peilbuizen in relatie tot het voorkomen van zeer lokale schijngrondwaterspiegels op zowel keileem als gliede en verkitten zandlagen.

Grofweg is het gebied in te delen in drie deelgebieden:

1. Centrale slenk;
2. De keileemgebieden;
3. De flanken.

Centrale slenk

In de Centrale slenk zijn op diverse plaatsen gliedelagen met schijngrondwaterspiegels gekarteerd. Tijdens het plaatsen van de peilbuizen is echter nergens gliede aangetroffen. De freatische filters staan dan ook veelal in het watervoerende pakket. De gemeten grondwaterstanden in de peilbuizen zijn hierdoor diep onder maaiveld (GHG > 1m -mv). In de GVG-situatie ligt de grondwaterstand op 1,5 tot 2 m beneden maaiveld. In de GLG-situatie (zomergrondwaterstand) liggen de grondwaterstanden in de Centrale slenk op 2 tot 2,5 m -mv.

Eén peilbuis in de Centrale slenk, in de omgeving van het Platte, laat wel een redelijk stabiele hoge schijngrondwaterstand zien boven een gliede laag: van 0,33 m -mv in de GVG en 0,52 m -mv in de GLG-situatie. Hier is dan ook een peilbuis met een dubbel filter geplaatst, die een duidelijk potentiaalverschil meet. Opvallend is wel dat ook hier in de boorbeschrijving geen gliedelaag is beschreven.

Keileemschollen

De schijngrondwaterspiegels op de keileemschollen liggen in de berekende GVG-situatie over het algemeen tussen 0,4 m -mv en 1 m -mv. In de GLG-situatie zakken de grondwaterstanden ook op de keileemschollen diep uit, veelal tot in de keileem. De extreem droge zomers van 2018-2020 hebben gezorgd dat deze extra diep uitzakken.

Flanken

Ter plaatse van de oostflank van het N2000 gebied (Ootmaanlanden en Uffelterbinnenveld) wigt de keileem uit, op de overgang naar het beekdal van de Oude vaart. Onderaan de flank worden relatief ondiepe grondwaterstanden aangetroffen in de GHG situatie van ca 0,5 m -mv (noorden) tot 0,7 m -mv (zuiden). In de GLG-situatie zakken deze in beide gebieden echter uit tot 0,8 à 1,2 m -mv. De watergangen in het beekdal van de Oude Vaart, waar de keileem ontbreekt en de peilen laag zijn, hebben een drainerende werking op deze flanken. Het beekdal van de Wapserveense Aa heeft een vergelijkbare drainerende werking, maar ligt wel verder weg van de N2000 grens.

Ondanks het droge beeld in de peilbuizen komen in het Holtingerveld de volgende grondwaterafhankelijke habitattypen voor:

- Zwak gebufferd ven (twee strookjes ter plaatse van het Kolonieveen);
- Zuur ven (de meeste vennen in het gebied);
- Vochtige heide (verspreid over het hele N2000 gebied);
- Heischraal grasland (Havelterberg, Oude startbaan en Uffelterveen);
- Blauwgrasland (ter plaatse van Het Hunehuis);
- Actief hoogveen (een tweetal heideveentjes in het Holtingerzand);
- Pioniersvegetatie met snavelbies (Uffelterveen);
- Hoogveenbos (Diverse snippers op de Havelterberg en Holtingerveld).

Opgemerkt wordt dat het hoogveenrestant ter plaatse van het Kolonieveen in de huidige habitattype kaart gekarteerd is als een zuur en zwakgebufferd ven.

Wanneer we verder inzoomen op het niveau van vegetatietypen, dan zien we in het gebied verschillende waardevolle vegetatietypen zoals Dophei-Broekbos, sub-associatie met Eenarig wollegras (40AA01A) en Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (19AA02). Op andere locaties wordt echter een rompgemeenschap met Pitrus aangetroffen, duidend op verdroging en/of verzuring.

Toetsing aan OGOR

Algemeen

Veel van de peilbuizen in dit gebied zijn gesitueerd buiten de grondwatergevoelige habitattypen. In combinatie met het feit dat er maar 2 freatische schijnspiegel buizen staan in de Centrale slenk, is het aantal te toetsen locaties beperkt.

Op basis van de nu uitgevoerde toetsing, zowel op het niveau van de habitat- als vegetatietypen, voldoet de GVG op geen enkele locatie. In de GLG-situatie is de situatie niet veel beter. Slechts één locatie voldoet aan de OGOR voor de voorkomende habitat- en vegetatietypen. Het gaat hier om het gebied met Vochtige heide op de noordwestgrens van het N2000-gebied.

Centrale slenk

In de Centrale slenk ontbreekt de keileem, maar komen lokaal schijnspiegels voor boven gliede, verkitten zandlagen en ijzerinspoelingslaagjes. De regionale stijghoogte bevindt zich enkele meters beneden maaiveld. Er zijn verschillende gebieden onderscheiden waar deze schijnspiegels in het verleden zijn aangetroffen in detailkarteringen: Uffelterveen, Kolonieveen, Brandeveen, Boysveen en Het Platte.

Binnen het Uffelterveen zijn Vochtige heide, Pioniersvegetatie met Snavelbies en een Zuur ven de voorkomende vochtige habitattypen. Het nieuw ingerichte oostelijk gebied van het Uffelterveen bestaat voornamelijk uit Heischraal grasland. Helaas hebben beide peilbuizen in dit gebied een filter in het watervoerende pakket onder de gliede lagen. De hoogte en ontwikkeling van de schijngrondwaterspiegel kan in dit gebied dus niet worden getoetst. De peilbuis op de flank ten noordwesten van het Uffelterveen, die de toestroom van aangereikt grondwater vanuit de flank moet monitoren, geeft maar heel incidenteel een schijnspiegel.

Het Kolonieveen is op te delen in twee deelgebieden; een damwand in de ondergrond verdeelt het gebied in een oostelijk en westelijk deelgebied. Het oostelijk deelgebied bestaat uit het habitatype Vochtige heide, maar zijn de grondwaterstanden zowel de GVG als GLG meer dan 40 cm te diep voor een goede ontwikkeling. Het westelijk gebied bestaat uit het habitatype Zuur ven met lokaal het habitatype Zwak gebufferd ven. De hier aanwezige schijngrondwaterspiegel komt in de GVG-situatie dicht aan het maaiveld, maar zakt in de GLG wel relatief diep uit.

Het Brandeveen is een ven dat hoger in het landschap is gesitueerd met op de rand enkele locaties met Hoogveenbos en Actief hoogveen. Het vegetatiemeetpunt ligt buiten deze grondwatergevoelige habitattypen. Hier is in 2016 het vegetatietype Berken-Eikenbos met Pijpenstrootje aangetroffen. De peilbuislocatie is niet representatief voor de voorkomende natte vegetaties.

Aan het Boysveen zijn snippers aanwezig met Actief hoogveen en Hoogveenbos. De ondiepe peilbuis staat boven een gliedelaag op een verhoging in het gebied. Het vegetatiemeetpunt is eenmalig opgenomen in

2016. Het voorkomende vegetatietype was Berken-Eikenbos sub associatie met Pijpenstrootje. Deze locatie is niet representatief voor de voorkomende natte habitattypen rondom het Boysveen.

In het gebied van het Platte zijn enkele vennetjes aanwezig met lokaal Vochtige heide en Zuur ven. Het vegetatiemeetpunt is in 2016 opgenomen. Destijds was dit een verdroogd stadium van Berkenbroekbossen/hoogveenbos met rompgemeenschap van Pijpenstrootje. De GVG en GLG zijn relatief nat en stabiel. Bij de toetsing is uitgegaan van het maaiveldniveau ter plaatse van de peilbuis. Het vegetatiemeetpunt ligt echter lager in het maaiveld gesitueerd dan de peilbuis. Mogelijk voldoet de grondwaterstand hier alsnog.

Keileemgebieden

In de hoger gelegen gebieden, waar de keileem en overstoven veenlagen zorgen voor schijngrondwaterspiegels, komen diverse grondwatergevoelige habitattypen voor, in de vorm van vochtige heide, Heischraal grasland en Zure vennen met op de oevers Hoogveenbosjes. In deze gebieden zijn in totaal 7 ondiepe peilbuizen gesitueerd die de hoogte van schijnspiegels meten. Slechts drie peilbuizen staan in een gebied met een vochtig habitatype of binnen 30m van een vegetatiemeetpunt. Deze geven alle drie een te droog beeld. Ter plaatse van het Uffelterbinnenveld was de schijnspiegel in de GVG-situatie hoog genoeg voor een optimale ontwikkeling van vochtige heide, maar hier is getoetst op het meest natte subtype Heischraal grasland: hiervoor is het nog iets te droog. Voor de overige peilbuizen is op basis van het meest nabije habitatype een inschatting gemaakt voor de haalbaarheid van dit type. Ook deze buizen geven een te droog beeld in zowel de GVG als GLG-situatie.

De peilbuis langs de golfbaan laat zien dat de hier aanwezige watergang vooral afstromend regenwater afvangt. De watergang ligt in de keileem en heeft daarmee een beperkt drainerend effect. Wel wordt de natuurlijke oppervlakkige afstroming richting het Uffelterbinnenveld door de watergang belemmerd.

Een vergelijkbare situatie treedt op ter plaatse van de Wapserveense Aanvoerleiding. Deze ligt hier eveneens in de keileem en draineert daarmee alleen de zandlaag boven de keileem. De reikwijdte van dit effect is beperkt.

De flanken

Onderaan de flanken van het Holtingerveld komen ondiepe grondwaterstanden voor, die niet gerelateerd zijn aan schijngrondwaterspiegels. De lage oppervlaktewaterpeilen in het beekdal van de Oude Vaart, waar de keileem ontbreekt, hebben een drainerende werking op het systeem en vangen de kwel gedeeltelijk af. In de periode 2016-2021 is zowel de GVG als de GLG 20 tot meer dan 40 cm te droog voor het hier beoogde Heischrale graslanden en Dotterbloemhooilanden.

Ook ter plaatse van het beekdal van de Wapserveens Aa ontbreekt de keileem, met name in het gebied ten noordwesten van het N2000 gebied. De waterlopen in dit beekdal draineren rechtstreeks het watervoerende pakket onder de keileem.

Tijdreeksmodellering

Opvallend is dat in vrijwel alle peilbuizen in zowel het freatisch grondwater als in het watervoerende pakket in het hele Holtingerveld een positieve trend laten zien met het lineaire model. De grootte van de trend varieert. Een eenduidige verklaring voor deze stijgende trend is niet te geven. Mogelijk dat een gewijzigd peilbeheer in de beide beekdalen (flexibel peilbeheer met mix/max peilen in

plaats van vaste zomer/winterpeilen) een positief effect heeft gehad. Op dit moment is echter niet uit te sluiten dat de meetreeksen, mede als gevolg van de bijzondere meteorologische omstandigheden, toch nog te kort waren om het tijdreeksmodel goed te kunnen kalibreren.

Aanbevelingen meetnet

Het huidige meetnet voldoet prima om een analyse uit te voeren in de sturende factoren op regionale schaal die de natuurdoelen beïnvloeden: de regionale raaien met peilbuizen in het watervoerende pakket, en de ondiepe filters die schijnspiegels meten boven de keileem, voldoen hiervoor uitstekend.

Om een goede verbinding te leggen tussen de huidige hydrologische toestand en ter plaatste aanwezige vegetatietypen en habitattypen, is er nog wel een optimalisatie gewenst. Veel peilbuizen zijn nu buiten de grondwatergevoelige habitattypen gesitueerd en met name in de Centrale slenk ontbreken buizen boven de gliede lagen.

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 Holtingerveld, waarvoor het meetnet sinds (eind) 2015 operationeel is, zie bijlage 1.

2.2 Doel

Doel van de rapportage is drieledig:

1. Een beschrijving geven van de huidige hydrologische toestand op basis van de beschikbare meetreeksen uit het meetnet verdroging voor de periode 2016-2021;
2. Een verbinding leggen tussen huidige hydrologische toestand en 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.

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 uitgevoerde maatregelen in periode 2016-2021;
- 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 bepaling eventuele trends over de periode 2016-2021.

2.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 3: Actuele hydrologische en ecologische situatie;
- Hoofdstuk 4: Uitgevoerde hydrologische maatregelen 2016-2021;
- Hoofdstuk 5: Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime;
- Hoofdstuk 6: Toets aan hydrologische randvoorwaarden;
- Hoofdstuk 7: Tijdreeksanalyse;
- Hoofdstuk 8: Conclusies en aanbevelingen;
- Hoofdstuk 9: Literatuur.

3. Actuele hydrologische en ecologische situatie

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de actuele hydrologische en ecologische situatie in het Holtingerveld als volgt uitgewerkt:

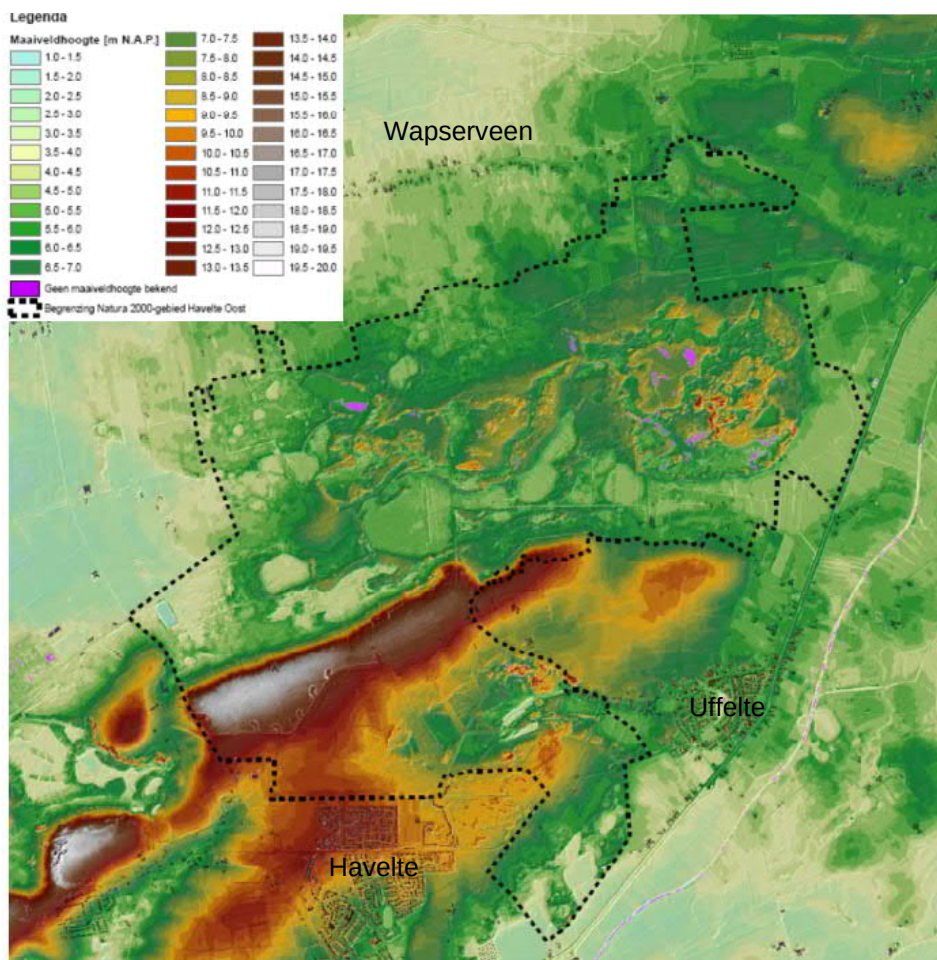
- Algemene (geo)hydrologische systeembeschrijving Holtingerveld;
- Actuele grond- en oppervlaktewater (AGOR) aan de hand van de meetreeksen;
- Actuele ecologische situatie aan de hand van habitattypen en vegetatiemeetpunten.

3.2 (Geo)hydrologische systeembeschrijving

3.2.1 (Hoogte)ligging

Het voorkomen van habitattypen in het Holtingerveld hangt nauw samen met het reliëf, de specifieke bodemkundige omstandigheden en de hydrologie van het gebied. Het N2000 gebied Holtingerveld kenmerkt zich door een tweetal keileemschollen, met daartussen een Centrale slenk, gesitueerd in het zuidwesten van Drenthe. Ten noorden van de stuwwal ligt het Beekdal van de Wapserveense Aa. Ten zuidoosten liggen de beekdalen van de Oude Vaart en de Wold Aa. In onderstaande analyse is een beschrijving van het systeem weergegeven, inclusief een overzicht van bestaande (hydrologische) knelpunten.

In *Figuur 3-1* en bijlage 2 is de hoogtekartaat van het gebied opgenomen, waarbij duidelijk zichtbaar de zuidelijke, hoge keileemshol, de noordelijke lagere keileemshol (met stuifduinen) en de Centrale slenk die hier oost west doorheen loopt.

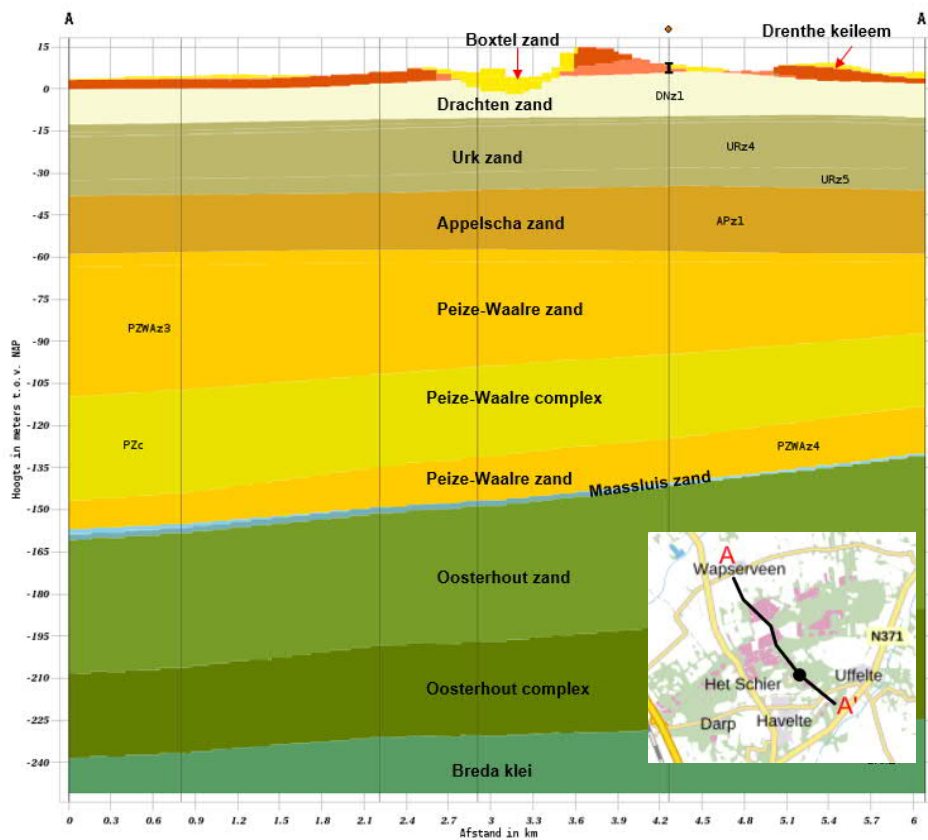


Figuur 3-1 Maaiveldhoogte

3.2.2 Bodemopbouw

De basis van de geologische afzettingen is het Tertiaire kleipakket, dat door mariene sedimentatie is ontstaan, de Formaties van Breda en Oosterhout. Deze ligt op een diepte van circa NAP -210 m. Op deze kleien zijn in verschillende fasen rivierzanden afgezet. In de diepere ondergrond betreft dit Oosterhout zand en Peize-Waalre zanden. Hierboven bevinden zich Appelscha zanden, Urk zanden en Drachten zand. Een geohydrologische dwarsdoorsnede is weergegeven in Figuur 3-2.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Figuur 3-2 Geologische dwarsdoorsnede REGIS II V2.2 (noordoost-zuidwest georiënteerd)

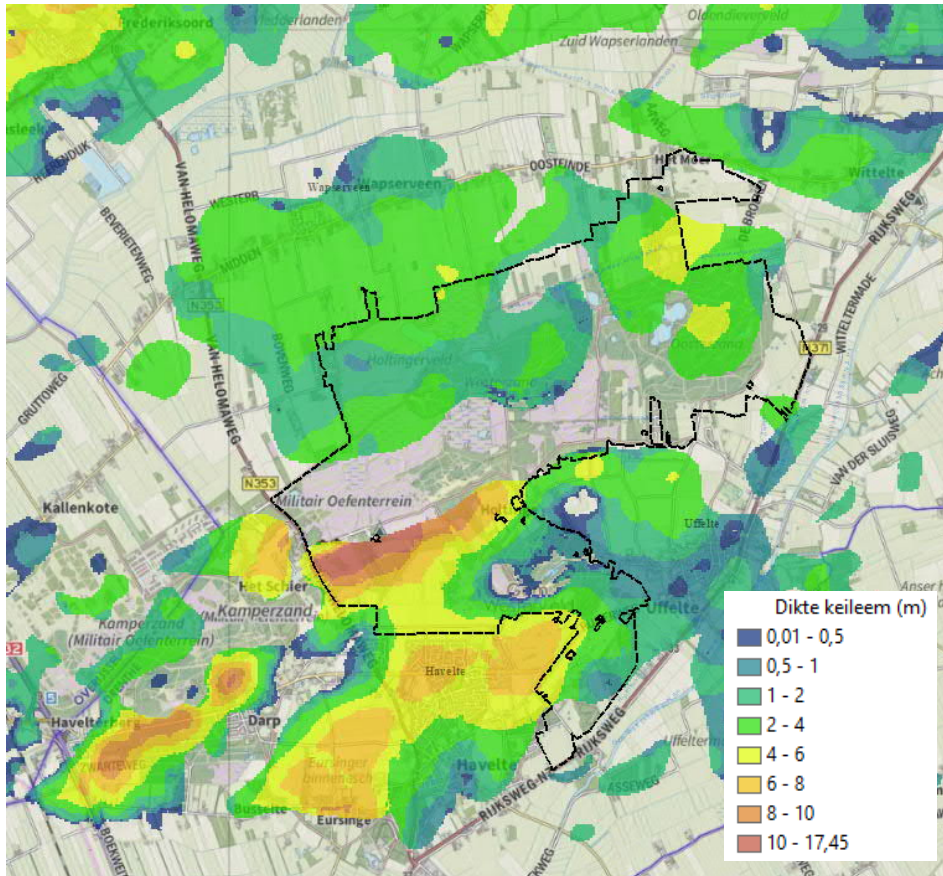
De ondiepe bodemopbouw draait in dit gebied om keileem, veen, gliede en overige ondiepe weerstandbiedende laagjes (verkitte zandlagen, ijzer-inspoelingslagen).

De keileem is door ijsstromen afgezet, maar het wijst er ook op dat het landijs de Havelterberg niet alleen door opstuwing heeft gevormd, maar dat het ijs bij een latere ijstijd opnieuw over de Havelterberg is geschoven, waarbij keileem is achtergebleven. De keileemdikte is weergegeven in *Figuur 3-3*. In bijlage 3 is de keileemverbreiding weergegeven.

De oorspronkelijk ijslob heeft grondlagen tot circa 15 m diepte weggeschoven en opzij gedrukt. In de centrale laagte die later deels weer is opgevuld met veen en rivierafzettingen, stroomt nu de Wapserveense- en Steenwijker Aa.

Toen het ijsveld degradeerde moest een enorme hoeveelheid smeltwater zijn weg vinden naar lager gelegen gebieden. Vanuit midden Drenthe werd een deel van het smeltwater afgevoerd via het dal waar nu de Wapserveense Aa ligt. Een ander deel werd afgevoerd via een smeltwaterdal waar nu het Uffelterveen, de Doeze en De kolonie ligt: een Centrale slenk tussen twee keileemschollen. Ten slotte werd een deel afgevoerd via het gebied waar nu de Oude Vaart ligt.

Een deel van de laagtes is ontstaan door uitblazing van zand tot op de relatief vochtige dalbodem van de smeltwatererosiegeul. Voorbeeld van deze uitgestoven laagten is het Brandeveen.



Figuur 3-3 Keileemdikte (TNO, 2013) inclusief detaillering Holtingerveld (SWECO, 2018)

In de Centrale slenk worden Gliede-lagen aangetroffen die aan het eind of na de ijstijden zijn ontstaan.

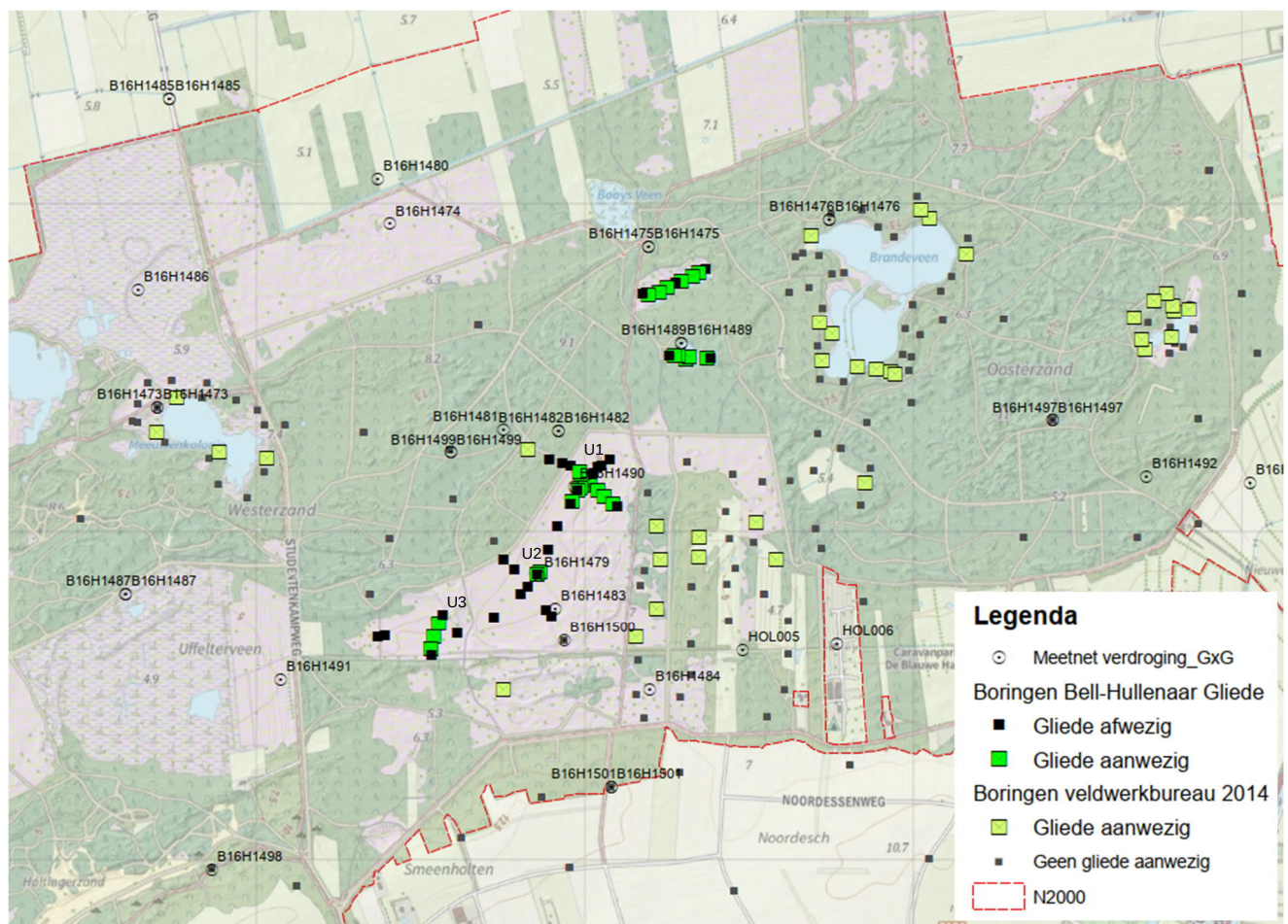
Het warmere en vochtiger klimaat in het Holoceen leidde tot meer neerslag en een hogere grondwaterspiegel. Als gevolg hiervan kwam veen tot ontwikkeling.

Vanaf circa 1000 na Christus werden schapen geïntroduceerd. In deze periode werd ook voor het eerst plaggenbemesting op grote schaal toegepast. Dit bemestingssysteem leidde tot het ontstaan van de essen. Vanaf circa 1500 na Christus werd het veen ontgonnen, waardoor nu veel van het veen is verdwenen.

3.2.3 Systemen met schijngrondwaterspiegels

Naast stagnatie van regenwater boven de keileem, treedt in het Holtingerveld ook stagnatie op boven andere ondiepe weerstandbiedende laagjes: Gliede, ijzerinspoelingslaagjes en verkitten zandlagen. Al deze laagjes zorgen voor zogeheten schijngrondwaterspiegels. *Voor het gemak worden deze laagjes in deze rapportage gebundeld onder de term "gliede".*

Het voorkomen van deze weerstandbiedende laagjes is niet vlakdekkend in kaart gebracht. Wel weten we dat restanten voorkomen ter plaatse van de Centrale slenk, waar de keileem ontbreekt, zoals in het Kolonieveen en Uffelterveen. Ook komen veen en gliede lokaal voor in de omgeving van vennen en uitgestoven laagten in het Oosterzand en het Brandeveen. Dit blijkt uit een inventarisatie in het kader van de Klimaatbuffers in het Holtingerveld, zie *Figuur 3-4* en bijlage 4.1. Ook in de oude bodemkartering uit 1957 is al sprake van “overstoven veenlagen” met een grote kans op het voorkomen van gliedelagen, zie bijlage 4.2.



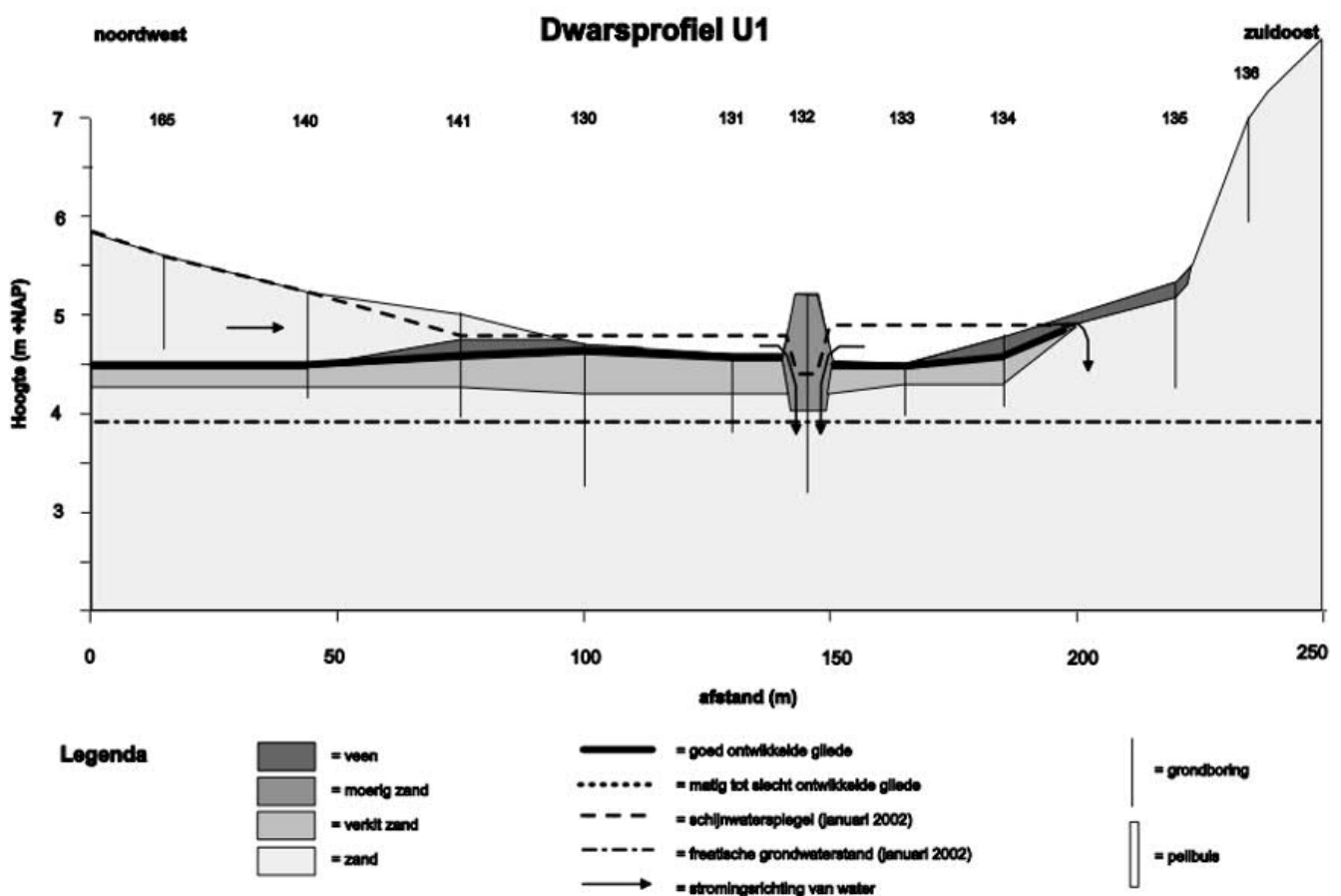
Figuur 3-4. Voorkomen Gliede of andere ondiepe weerstandbiedende laagjes (Bell Hullenaar en Veldwerkbureau 2014)

Deze inventarisatie komt deels voort uit een eerder uitgevoerd onderzoek door Bell Hullenaar in 2002: Ecologisch herstel Uffelterveen – Ootmaantlanden. In dit onderzoek is de werking van de lokale grondwatersystemen nader toegelicht. Een korte samenvatting is hieronder weergegeven. In bijlage 5 zijn dwarsprofielen opgenomen uit het rapport van Bell Hullenaar.

“In de noordelijke laagte van het Uffelterveen (dwarsprofielen U1, zie Figuur 3-4 en bijlage 5) is de gliede het best ontwikkeld. De slecht doorlatende laag loopt hier bovendien door tot in de hogere gronden, waardoor laterale afstroming met

zwak gebufferd oligotroof grondwater over deze gliedelaag optreedt, zie Figuur 3-5. Aan de rand van de laagte zijn dan ook kwelverschijnselen gesignaleerd (kwelvlies op het water). De laagte vult zich met het kwelwater als een soort badkuipje, waardoor vormen van kwelverschijnselen zijn gesignaleerd. Uit Figuur 3-5 is schematisch weergegeven dat de freatische grondwaterstand beduidend lager ligt dan de schijngrondwaterspiegel.

In de zuidelijke laagte (dwarsprofiel U3, zie bijlage 5) is een minder goed ontwikkelde gliedelaag aanwezig terwijl in de middelste laagte de gliede bijna geheel ontbreekt (dwarsprofielen U2).



Figuur 3-5 Dwarsdoorsnede grondwatersysteem met gliede in de ondergrond (bron: Bell-Hullenaar, 2001)

3.3 Actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR)

3.3.1 Algemeen

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

Het meetnet verdroging bestaat hier uit 51 peilbuizen en één oppervlaktewatermeetpunt welke in beheer zijn van provincie Drenthe. Van de 51 peilbuizen zijn 28 peilbuizen uitgevoerd met één peilbuisfilter, een 22-tal peilbuizen is uitgevoerd met twee peilbuisfilters. Eén peilbuis is uitgevoerd met drie peilbuisfilters, zie het overzicht in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Peilbuisverdeling meetnet verdroging

Uitvoering peilbuizen (Aantal peilbuisfilters)	Aantal peilbuizen	Totaal aantal peilbuisfilters
1	28	28
2	22	44
3	1	3
Oppervlaktewatermeetpunt	1	1
Totaal	52	76

De monitoring is eind 2015/begin 2016 gestart. Het meetnet is begin 2020 uitgebreid met zes peilbuizen met in totaal tien peilbuisfilters (in bovenstaande tabel reeds inbegrepen). Bij het Finse Meertje is begin 2021 een peilbuis met twee filters geplaatst met een oppervlaktewatermeetpunt. Deze meetpunten zijn eveneens in het Meetnet Verdroging opgenomen.

Aanvullend zijn twee peilbuizen van Vitens rondom de Havelterberg betrokken in het onderzoek om de verlaging van de stijghoogte in het watervoerend pakket als gevolg van de drinkwaterwinning te bepalen. Deze peilbuizen zijn beiden uitgevoerd met één filter.

Voor het in beeld brengen van de actuele grondwaterstanden is uitgegaan van de periode 2016-2021. Binnen deze periode zijn in het gebied slechts lokaal hydrologische maatregelen uitgevoerd. De maatregelen zijn uitgewerkt in hoofdstuk 4.

3.3.2 Beoordeling filterstelling

Voor de peilbuizen van het Meetnet Verdroging is beoordeeld of de filters zijn gesitueerd boven, in of onder de (kei)leem, veen of gliede. De peilbuisindeling en onderbouwing is weergegeven in bijlage 6. Bij de bepaling van de filterstelling is op de volgende punten (en bronnen) gecontroleerd:

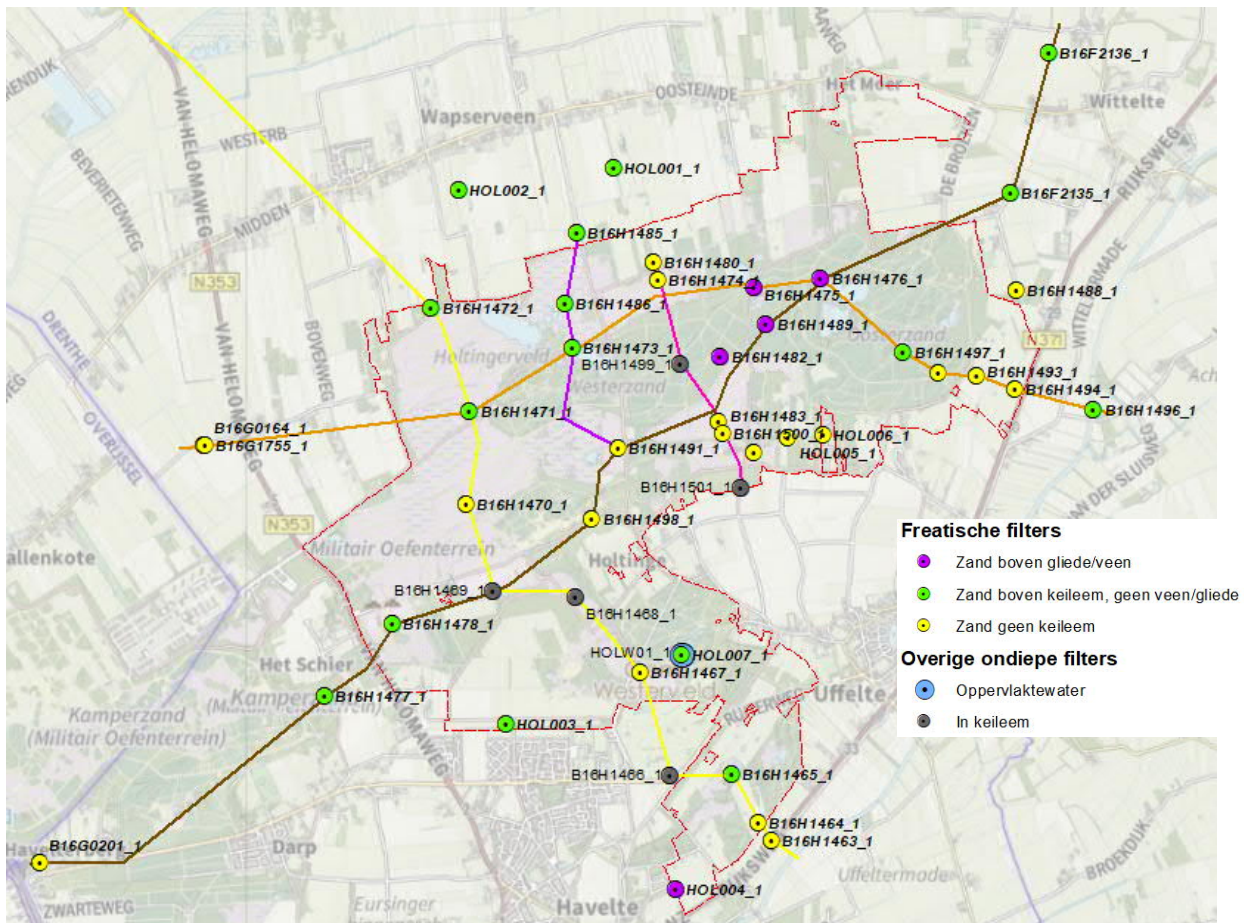
- Bodemopbouw volgens de boorbeschrijvingen bij de peilbuizen. Van het overgrote deel van de peilbuislocaties is een boorbeschrijving beschikbaar. Echter, niet alle boringen zijn even nauwkeurig beschreven. In een aantal boringen is geen melding van gliede of andere weerstandbiedende lagen, terwijl er wel een potentiaalverschil gemeten wordt over het ondiepe en diepe filter in de peilbuis;
- Ter verificatie van de aanwezigheid van keileem is de keileemverbreiding gebruikt (TNO, 2011, inclusief doorgevoerde aanpassingen ter plaatse van het Holtingerveld);
- Daar waar gliede verwacht wordt is eveneens bepaald of het peilbuisfilter boven of onder de gliedelaag aanwezig is op basis van de booronderzoeken van Bell-Hullernaar (2002) en het onderzoek in het kader

van de klimaatbuffers Uffelterveen - Ootmaanlanden (Veldwerkbureau 2014).

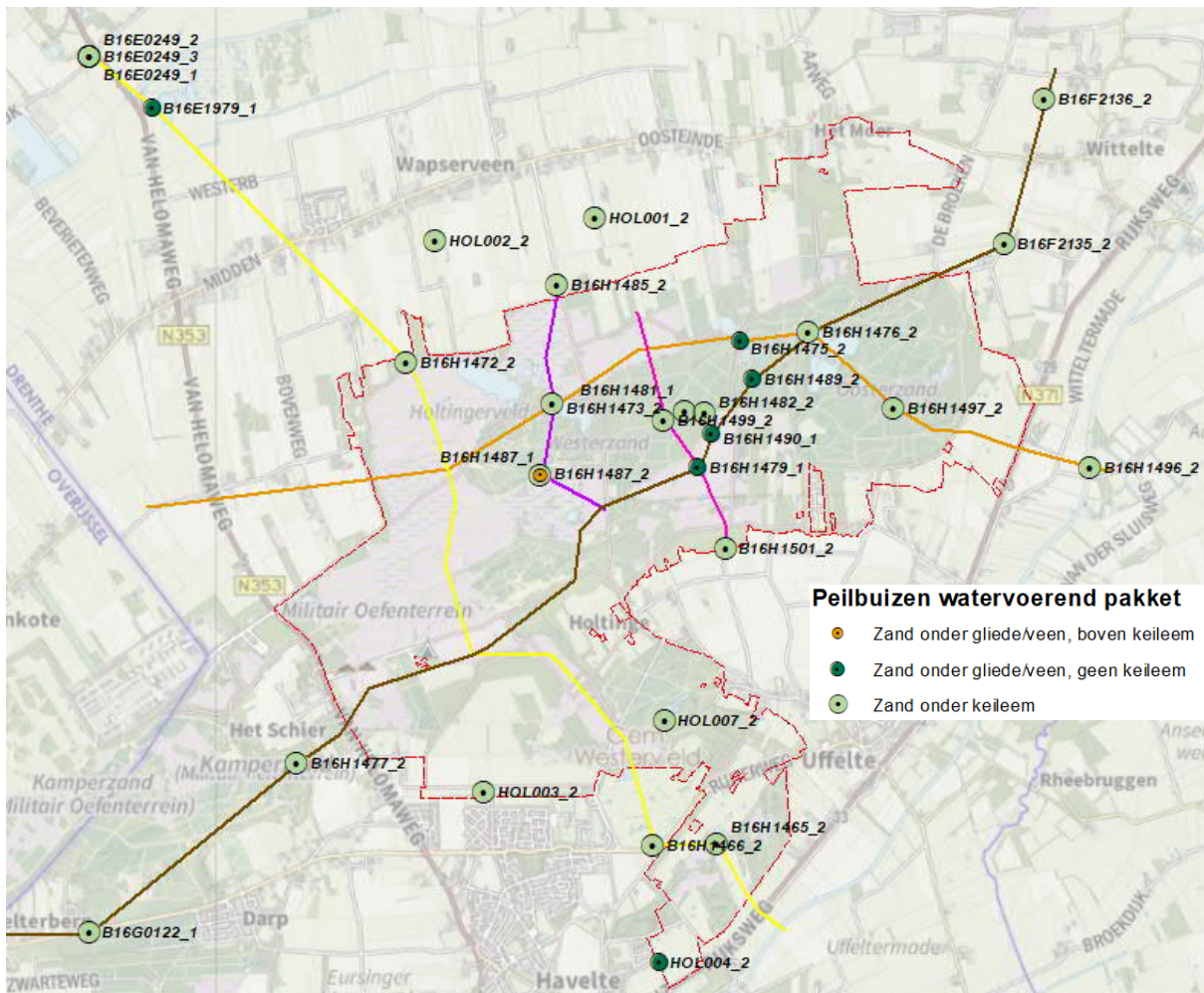
Een indeling is gemaakt van peilbuizen in het freatische (schijn)grondwater en peilbuizen in het watervoerend pakket. Voor deze bepaling is de volgende onderverdeling toegepast, Tabel 3-2. De ruimtelijke indeling van de freatische (schijnspiegel) filters en filters in het watervoerend pakket zijn weergegeven in *Figuur 3-6* en *Figuur 3-7*. In bijlage 7 zijn de volledige kaarten opgenomen.

Tabel 3-2 Indeling filterstellingen

Freatische (schijngrondwater) peilbuizen		Watervoerend pakket		Overige filterstelling	
Filterstelling	Aantal	Filterstelling	Aantal	Filterstelling	Aantal
Zand boven gliede/veen	5	Zand onder gliede/veen, boven keileem	1	In keileem	5
Zand boven keileem, geen veen/gliede	16	Zand onder gliede/veen, geen keileem	6	Oppervlakte-water	1
Zand, geen keileem	20	Zand onder keileem	24	-	-
Totaal	41	Totaal	31	Totaal	6



Figuur 3-6 Filterstelling freatische peilbuizen (deels schijngrondwater spiegels)

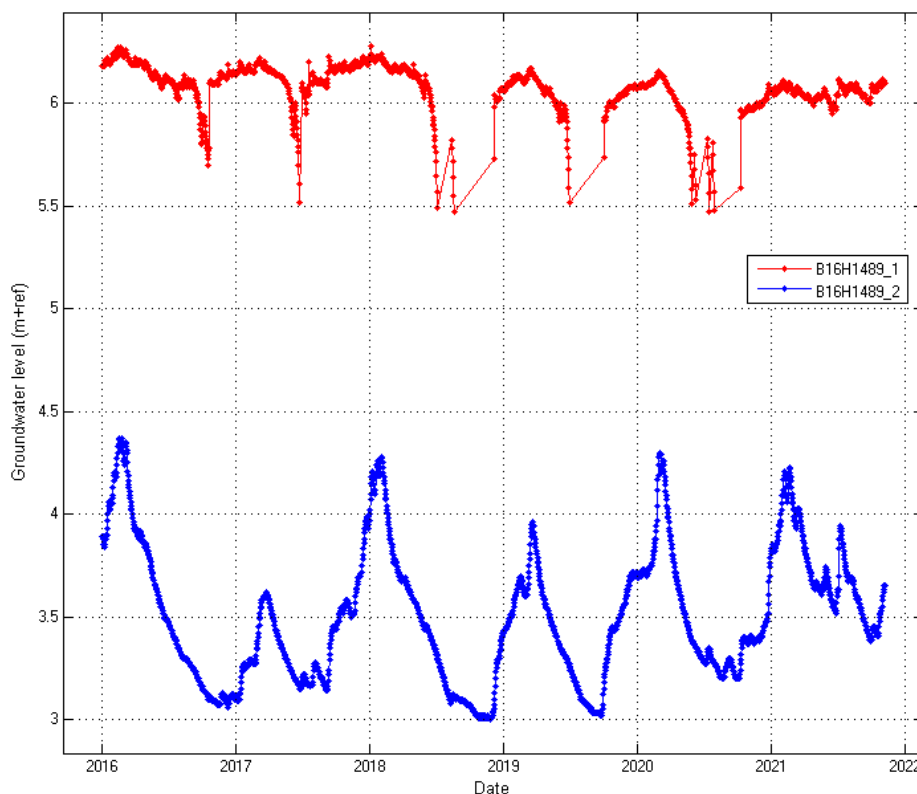


Figuur 3-7 Filterstelling peilbuizen in het watervoerend pakket

De opvallende zaken zijn hieronder toegelicht:

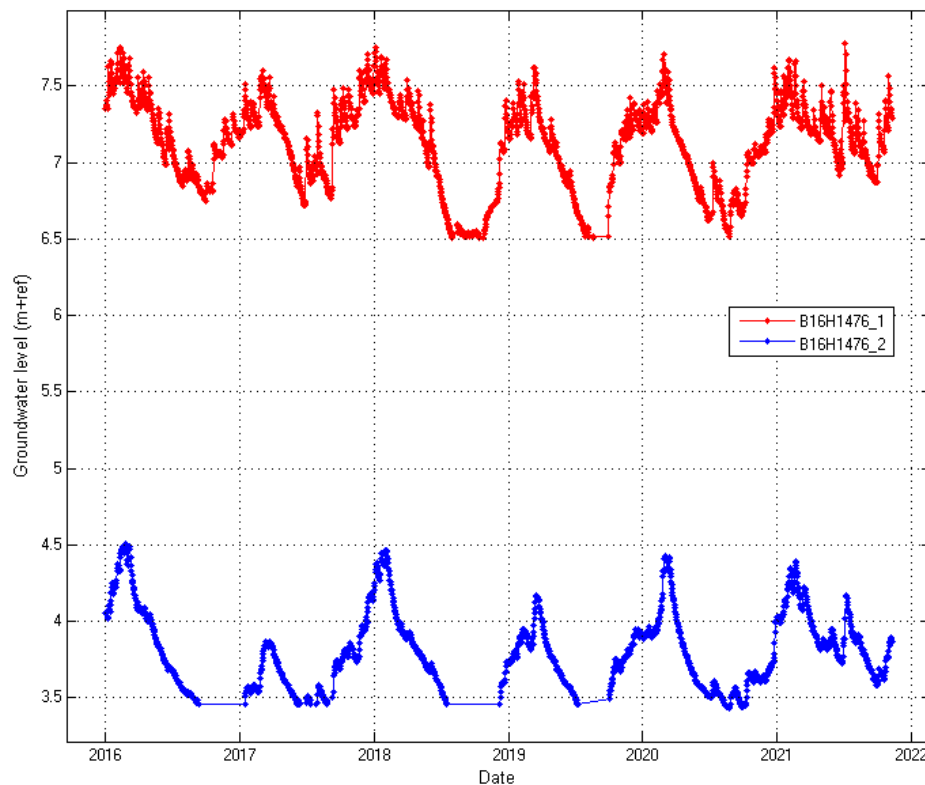
- In het Uffelterveen zijn verschillende peilbuizen met een filter onder de in het gebied aanwezige gliedelaag. Deze filters zijn daarom niet representatief voor een freatische (schijn)grondwaterspiegel. Het gaat hierbij om de volgende buizen:
 - B16H1479_1: Bij Bell Hullenaar raai U2 in het Uffelterveen is lokaal gliede aangetroffen in omliggende boringen op NAP +4,57 m tot NAP +4,5 m. Het peilbuisfilter is gesitueerd tussen NAP +1,18 m en NAP +0,18 m. Het filter staat dus in het watervoerende pakket. In de boorbeschrijving bij de peilbuis is echter geen melding van een gliedelaag;
 - B16H1490_1: Bij Bell Hullenaar raai U1 in het Uffelterveen is gliede aangetroffen in omliggende boringen op NAP +4,69 m tot NAP +4,43 m. Het peilbuisfilter is gesitueerd tussen NAP +1,52 m en NAP +0,52 m. Het filter is beduidend dieper dan de gliedelaag geplaatst in het watervoerende pakket. In de boorbeschrijving bij de peilbuis is geen melding van gliede;
- Rond het Boysveen, Brandeveen en Het Platte zijn wel ondiepe peilbuisfilters die naar verwachting boven de gliedelaag aanwezig zijn:

- B16H1489_1: Op de oever van het ven bij het Platte is gliede aangetroffen op NAP +5,19 m tot NAP +5,09 m (ca 1,4 m -mv). Het peilbuisfilter reikt tot NAP +5,28 m. Het tweede filter reikt tot NAP +2,43m. Het potentiaalverschil tussen de twee filters bedraagt ca 2,5 m, zie *Figuur 3-8*. Er is dus duidelijk een schijnspiegel aanwezig. In de boorbeschrijving bij de peilbuis is echter geen gliede of keileem beschreven, en bestaat de ondergrond, onder een dunne veenlaag enkel uit zeer fijn zwak siltig zand. *De vraag is nu of degene die de buizen geplaatst heeft, wel aandacht heeft gehad voor het beschrijven van dunne gliede of ijzer-inspoelingslaagjes, of verkitten zandlagen.*



Figuur 3-8 Potentiaalverschil meetreeksen boven en onder gliede peilbuis B16H1489

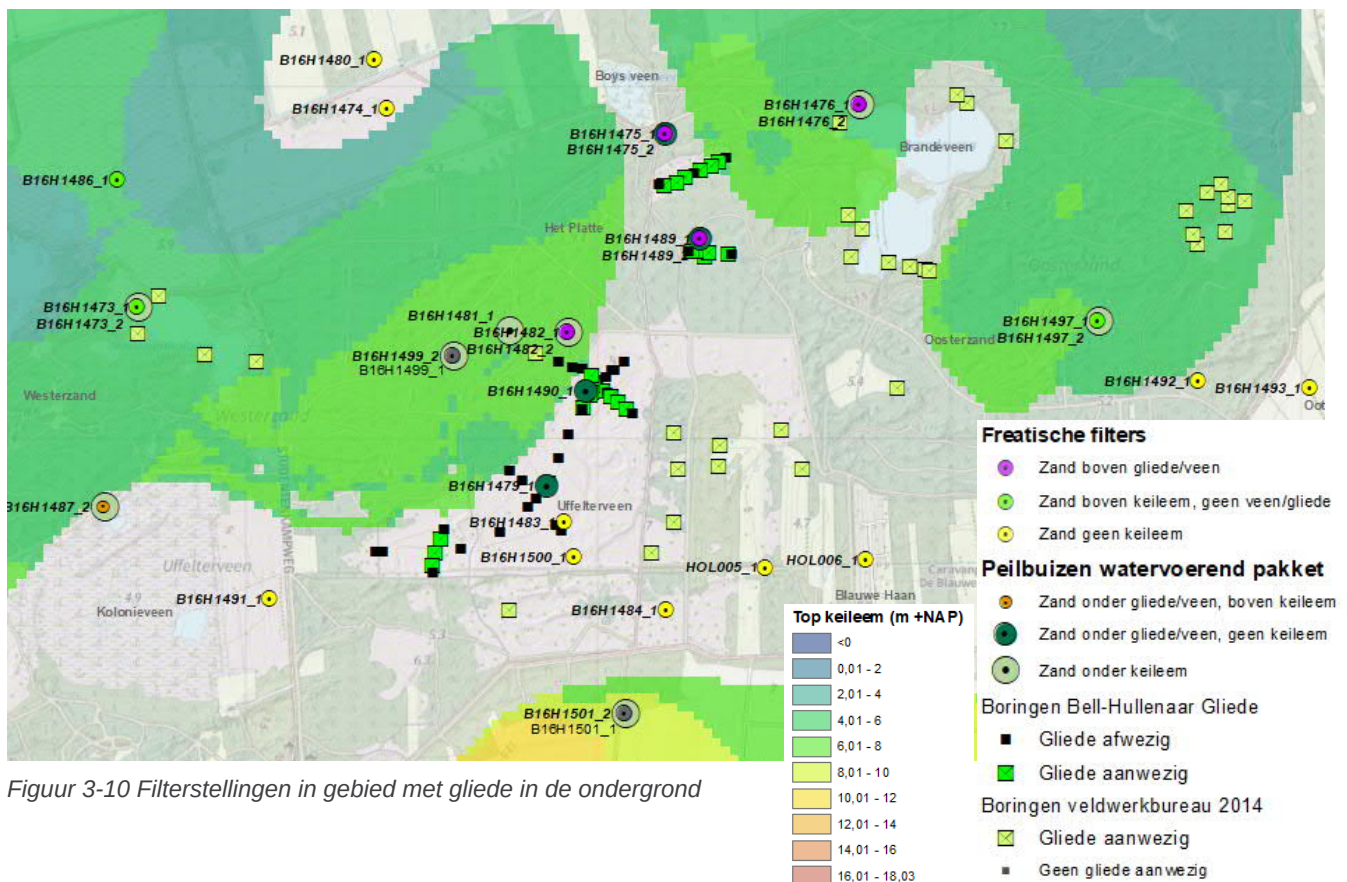
Hetzelfde geldt voor de peilbuizen B16H1475_1 bij het Boysveen en B16H1476 bij het Brandeveen. Het bovenste filter is overduidelijk een schijnspiegelbuis, zie *Figuur 3-9*. Het potentiaalverschil tussen beide filters bedraagt meerdere meters. Ook hier is in de boorbeschrijving bij de peilbuis echter geen melding gemaakt van weerstandbiedende laagjes.



Figuur 3-9 Potentiaalverschil meetreeksen boven en onder een weerstandbiedende laag in peilbuis B16H1476 bij het Brandeveen

- Vijf peilbuizen hebben, op basis van de boorbeschrijving, het filter geheel in de keileem staan.

In *Figuur 3-10* is de ligging van de peilbuizen weergegeven, in de gebieden waar gliede-lagen worden verwacht.



Figuur 3-10 Filterstellingen in gebied met gliede in de ondergrond

3.3.3 Beoordeling meetreeksen

De meetreeksen zijn beoordeeld op het voorkomen van sprongen, uitbijters en droogval. Deze beoordeling is eveneens weergegeven in bijlage 6. Evidente uitbijters (sterk afwijkende waarden, bijvoorbeeld 0 waarden, of 1m sprong in één dag) zijn verwijderd uit de meetreeksen. In geval van droogval van het filter is de GLG als onbetrouwbaar beschouwd.

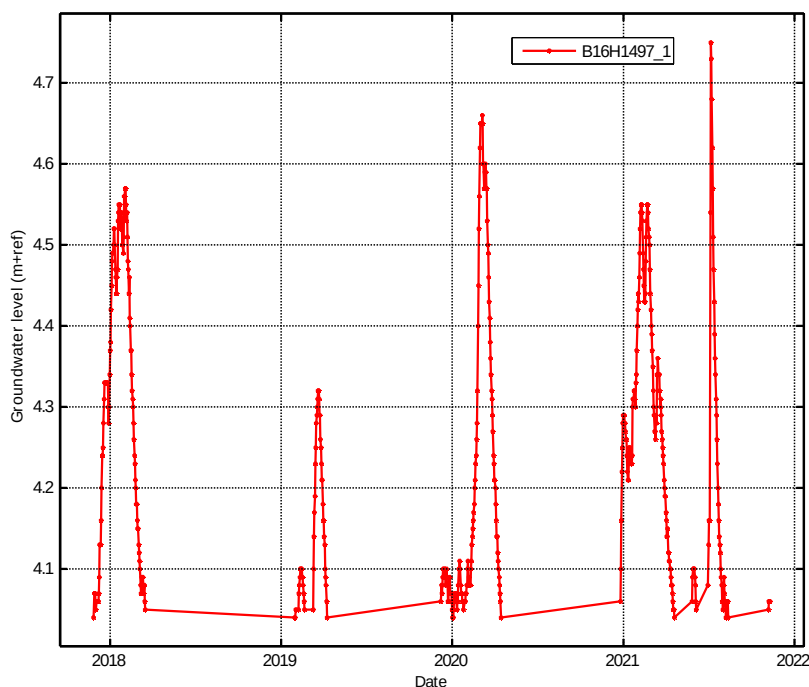
Voor een goede analyse dient de GxG voor alle meetreeksen bepaald te worden voor een periode van minimaal 8 jaar, in een periode waarin geen maatregelen zijn uitgevoerd. Het meetnet verdroging voor het Holtingerveld is echter pas geplaatst in 2016, en heeft daarmee een meetperiode van circa 5 jaar. Bovendien was er binnen deze periode sprake van 3 extreem droge zomers. De GxG's kunnen hierdoor iets afwijken.

In het Meetnet Verdroging is een zestal peilbuizen met 12 peilbuisfilters en een oppervlaktewatermeetpunt HOL007 (bij Finse Meertje) in respectievelijk 2020 en 2021 geplaatst. Deze meetreeksen waren te kort om een GxG te kunnen berekenen. Bovendien bevatte een deel van deze buizen droogvallende filters, of verdachte sprongen in de meetreeksen. Voor twee meetreeksen is de hoogst gemeten grondwaterstand aangenomen als GVG en de laagst gemeten grondwaterstand als GLG. Daarnaast hadden de volgende zestal peilbuizen geen of geen goede meetreeksen om een GxG te bepalen, zie Tabel 3-3.

Tabel 3-3 Peilbuizen zonder GxG-bepaling

Peilbuis	Oorzaak
B16F2136_1	Droogval, onbruikbaar voor GxG bepaling
B16H1477_1	Geen meetreeks
B16H1497_1	Droogval, onbruikbaar voor GxG bepaling
B16H1499_1	Droogval, onbruikbaar voor GxG bepaling
B16H1501_1	Droogval, onbruikbaar voor GxG bepaling
HOL003_2	Geen meetreeks

In *Figuur 3-11* is een voorbeeld van een droogvallende meetreeks weergegeven waarvan geen GxG kon worden afgeleid.



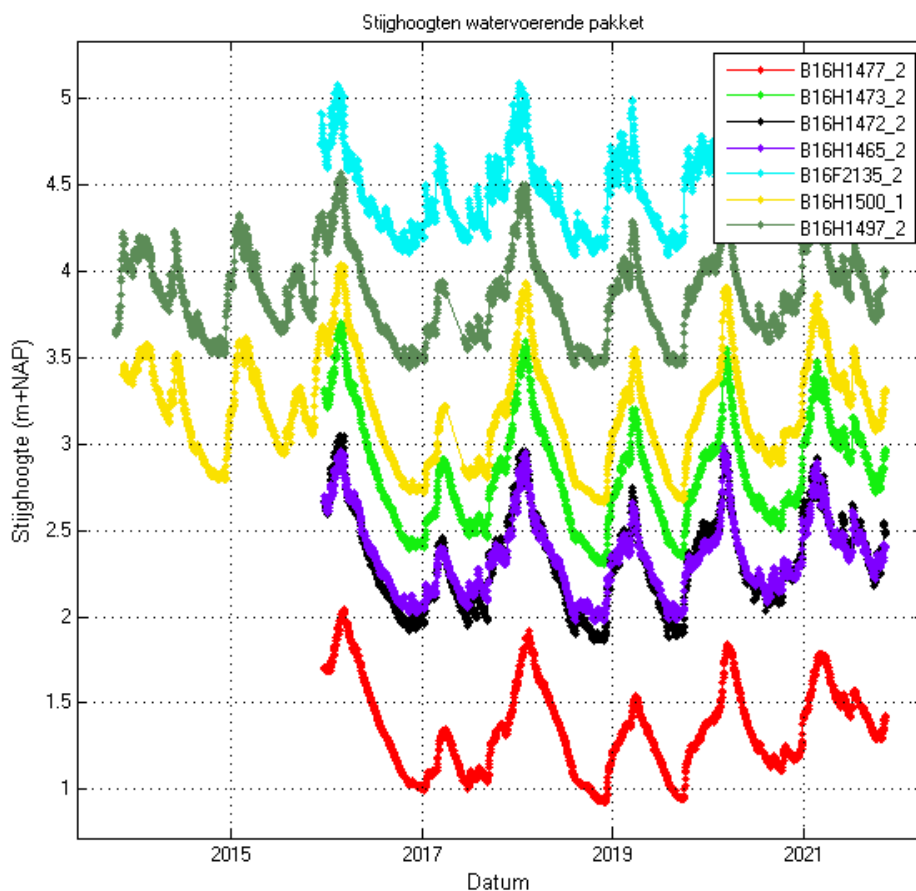
Figuur 3-11 Voorbeeld langdurig droogvallende meetreeks, GxG niet bepaald

3.3.4 AGOR vlakdekkend freatische (schijnspiegel) peilbuizen

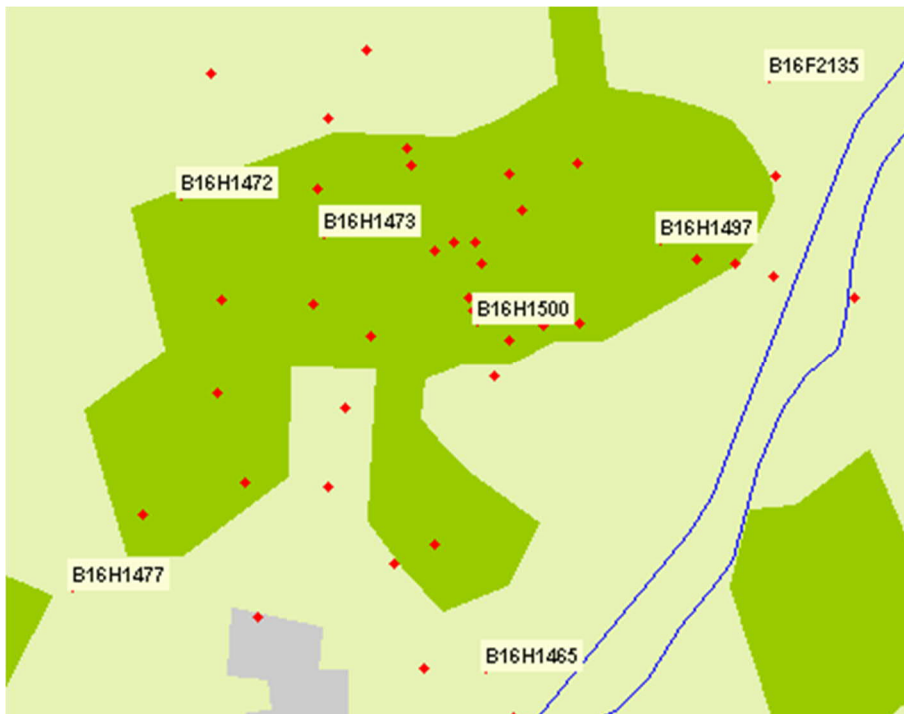
Met de meetreeksen van de ondiepe filters van het meetnet verdroging zijn de gemiddeld hoogste, gemiddelde voorjaarsituatie en de gemiddeld laagste grondwaterstand bepaald voor de periode 2016-2021. Voor de buizen waar vanaf 2013 of 2015 gemeten wordt, is dit bij benadering de GHG, GVG en GLG-situatie, maar wellicht wel aan de droge kant. Een aantal buizen worden echter pas vanaf 2017, 2020 of 2021 gemeten: deze buizen geven mogelijk een droger beeld, als gevolg van de extreem droge zomers van 2018, 2019 en 2020. In deze rapportage worden deze gemakshalve toch de "GxG's" genoemd. In de kaarten met de GxG's is aanvullend daarom ook het startjaar van de meetreeksen weergegeven.

Om een beeld te krijgen van de invloed van de deze droge zomers op de GxG-bepaling is zijn de reeksen in de tijd beoordeeld voor zowel het diepere watervoerende pakket als het freatisch grondwater.

De tijdstijghoogten van enkele diepe peilbuizen in het watervoerende pakket is uitgezet in de tijd, zie *Figuur 3-12* en *Figuur 3-13*. Opvallend is dat in de droge zomers van 2018 en 2019 de stijghoogten in het watervoerende pakket maar beperkt dieper uitzakten dan in voorgaande jaren. Naar verwachting is de invloed op de GxG's daarmee ook beperkt.

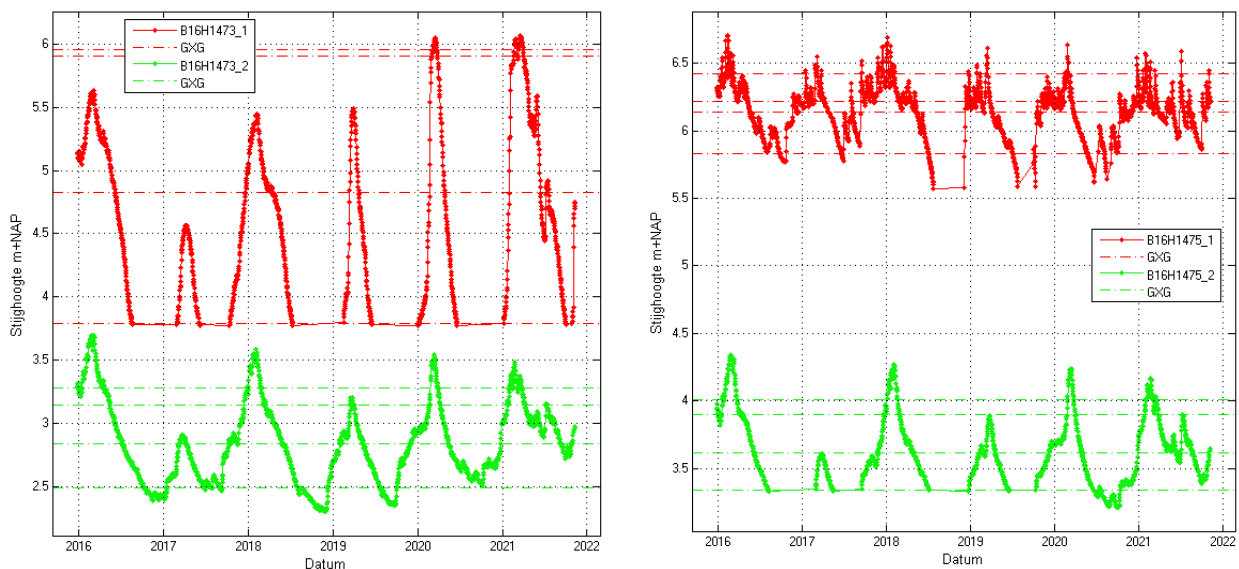


Figuur 3-12. Tijdstijghoogten meetreeksen watervoerende pakket in en om N2000 Holtingerveld



Figuur 3-13 Locaties geselecteerde peilbuizen figuur 3-12

Het effect op de ondiepe GxG's boven de keileem is naar verwachting wel wat groter, maar dit zijn veelal droogvallende buizen, waarin de GLG sowieso lastig te bepalen is, zie Figuur 3-14.



Figuur 3-14 Tijdstijghoogte peilbuis boven en onder de keileem en/of gliede

De GVG en GLG van de ondiepe filters zijn weergegeven in *Figuur 3-15* en *Figuur 3-16*. In bijlage 8 is aanvullend ook de GHG weergegeven. Deze figuren geven een complex beeld, dat niet goed overeenkomt met de verwachting op basis van de voorkomende grondwaterafhankelijke habitattypen. Dit heeft te maken met de situering van de peilbuizen in relatie tot de grillige ondergrond en het voorkomen van zeer lokale schijngrondwaterspiegels.

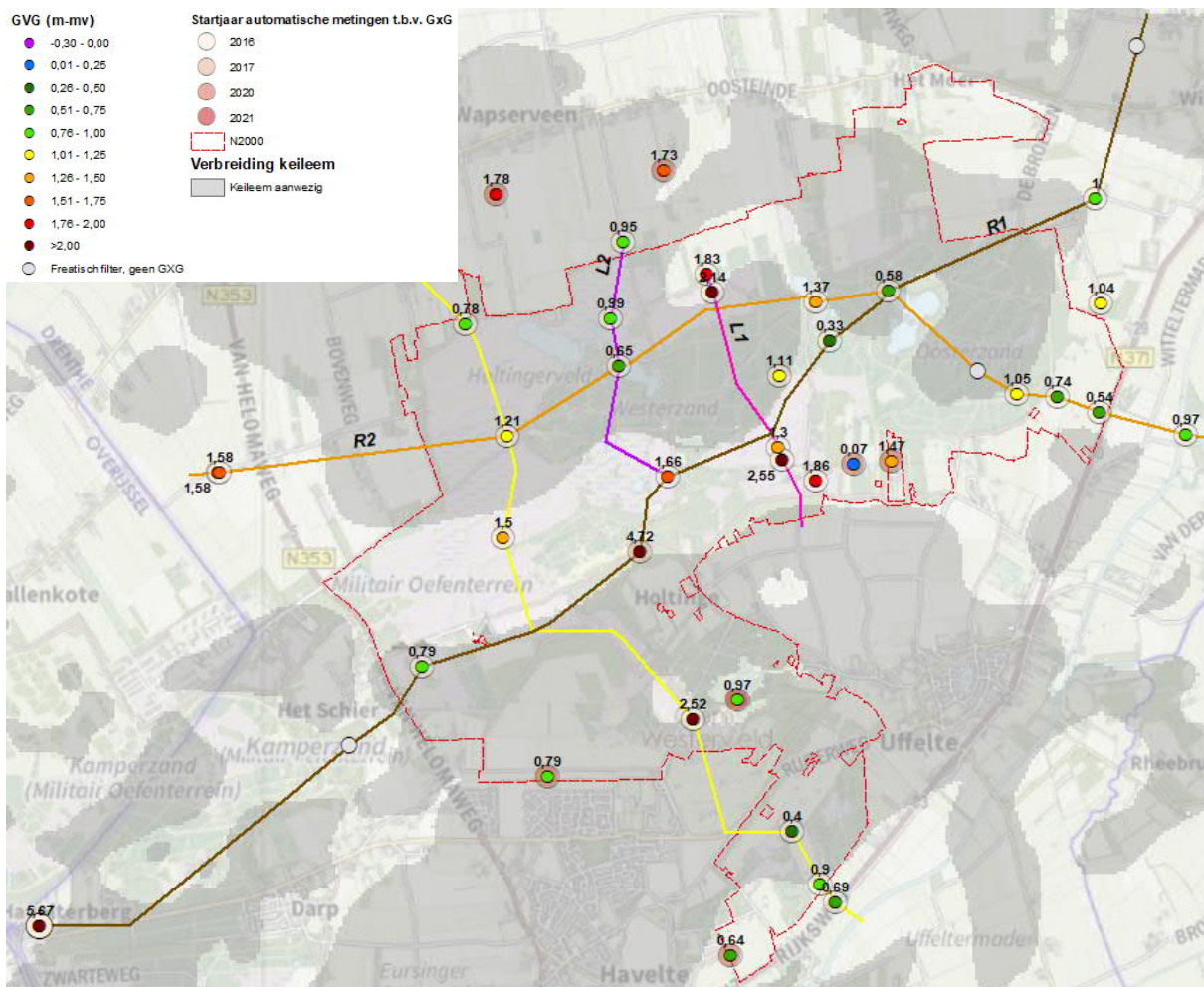
Grofweg is het gebied in te delen in drie deelgebieden:

4. Centrale slenk;
5. De keileemgebieden;
6. De oostflank.

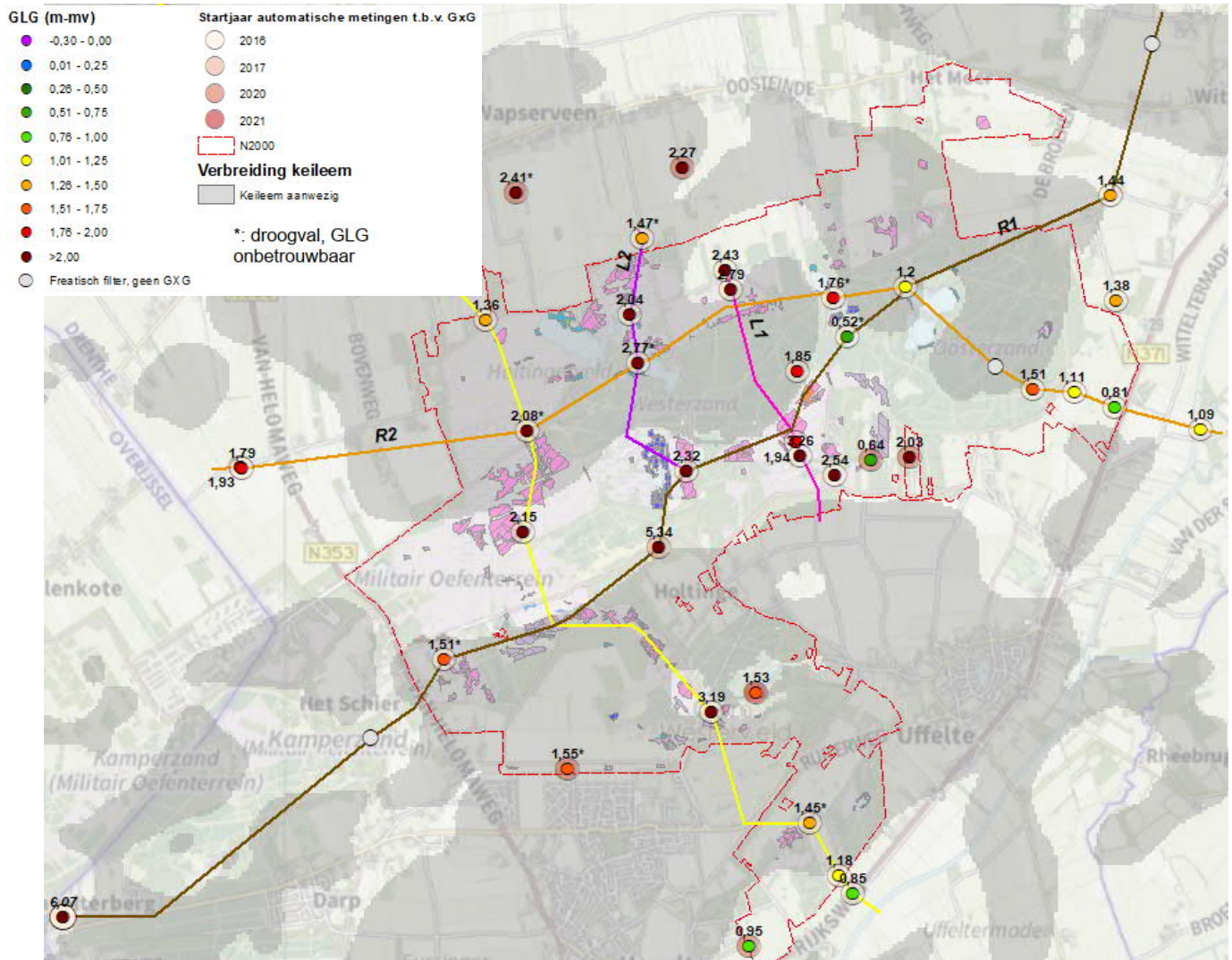
In de Centrale slenk liggen de gemeten grondwaterstanden algemeen diep onder maaiveld (in de GHG > 1m -mv). Ter plaatse van deze peilbuizen is geen gliede aangetroffen in de boringen, terwijl gliedelagen met schijngrondwaterspiegels in de Centrale slenk wel degelijk voorkomen. In de GVG-situatie ligt de grondwaterstand circa 1,5 tot 2 m beneden maaiveld. Daar waar het maaiveld wat hoger is, liggen de grondwaterstanden nog dieper. In de GLG-situatie (zomergrondwaterstand) liggen de grondwaterstanden in de Centrale slenk circa 50 tot 70 cm dieper dan de GVG, op 2 tot 2,5 m -mv. Eén peilbuis in de Centrale slenk laat wel opvallend ondiepe grondwaterstanden zien, namelijk bij peilbuis HOL005_1. Deze peilbuis staat echter op de bodem van de Uffelter boervaart. De grondwaterstand schommelt hier rond de bodem van deze diepe, overwegend droge sloot. Alleen in de omgeving van Het Platte is één locatie met een redelijk stabiele hoge grondwaterstand van 0,33 m -mv in de GVG en 0,52 m -mv in de GLG-situatie. Opvallend is dat de GLG in de peilbuis B16H1476_1 (nabij de oever van het Brandeveen, boven gliede) wel relatief sterk uitzakt tot 1,2 m -mv.

De schijngrondwaterspiegels op de keileemschollen lagen in de GVG-situatie over het algemeen tussen 0,4 m en 1 m beneden maaiveld. In de GLG-situatie zakken de grondwaterstanden ook op de keileemschollen diep uit, veelal tot in de keileem.

Ter plaatse van de oostflank van het N2000 gebied (Ootmaanlanden en Uffelterbinnenveld) wigt de keileem uit, op de overgang naar het beekdal van de Oude vaart. In het noorden (Ootmaanlanden) worden onderaan de flank relatief ondiepe grondwaterstanden aangetroffen in de GHG situatie van 36 cm tot 51 cm beneden maaiveld. In het zuiden (Uffelterbinnenveld) zijn deze lager, met 57 cm tot 73 cm -mv. In de GVG maar met name in de GLG-situatie zakken deze in beide gebieden echter uit tot 0,8 à 1,2 m -mv.



Figuur 3-15 GVG freatische filters (m-mv) met op de achtergrond het startjaar van de metingen

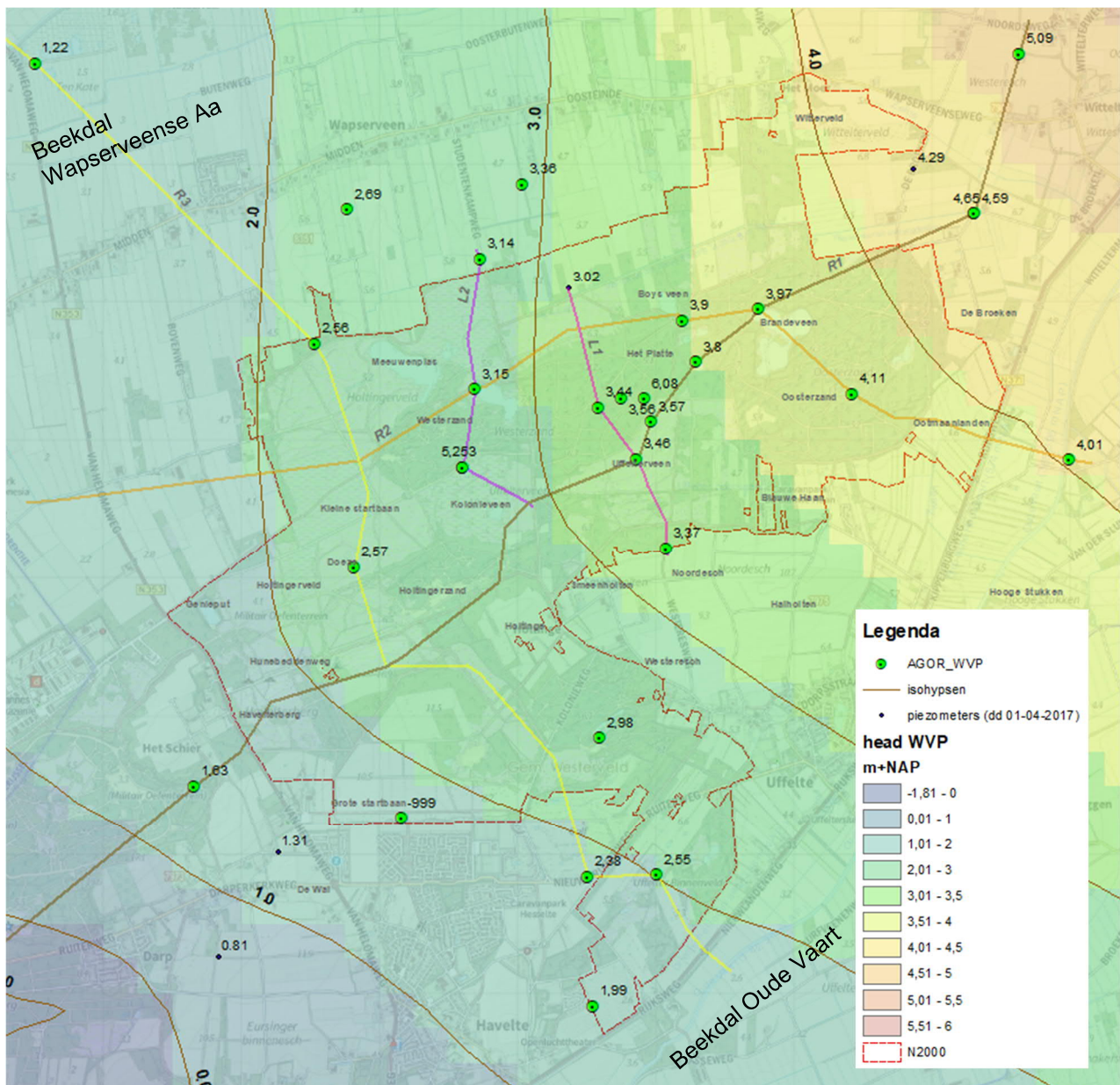


Figuur 3-16 GLG freatische filters (m-mv) met op de achtergrond startjaar van de metingen

3.3.5 AGOR vlakdekkend regionale stijghoogte

Het N2000 gebied wordt begrensd door de beekdalen de Wapserveense Aa aan de noordzijde en de Oude Vaart aan de oostzijde. Daartussen ligt een infiltratiegebied. Uit de isohypsenkaart, *Figuur 3-17* (en bijlage 8) is af te leiden dat de grondwaterstroming vanaf het Drents plateau in zuidwestelijke richting plaatsvindt, maar afbuigt ter plaatse van de beekdalen.

Twee peilbuizen uit het meetnet verdroging (t.p.v. het Kolonieveen en op de flank van het Uffelterveen) laten duidelijk een afwijkende stijghoogte zien van NAP +5,25 m en NAP +6,08 m. Aan de hoogte van de gemeten stijghoogten wordt duidelijk dat het hier gaat om filters boven een weerstandbiedende laag (schijnspiegel) en niet de stijghoogte in het regionale watervoerende pakket.



Figuur 3-17. Isohypsen WVP onder de keileem dd 01-04-2017. (Bron: grondwatertools.nl) met GVG meetnet verdroging (m+NAP)

3.3.6 AGOR aan de hand van de meetraaien

Het meetnet verdroging voor het Holtingerveld bestaat uit een combinatie van regionale raaien aangevuld met lokale raaien en een enkele losse meetlocatie:

- 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 zuidwestelijke richting vanaf het Drents Plateau. Aan de andere kant zijn er een aantal factoren die deze regionale stroming beïnvloeden zoals een tweetal grote keileemschollen, met daartussen de Centrale slenk, twee beekdalen en een drinkwaterwinning.

- De lokale raaien hebben als doel om specifiek inzicht te krijgen in lokale hydrologische gradiënten, in gebieden met (potentieel) waardevolle vegetaties.

De situering van de raaien is weergegeven in bijlage 1.

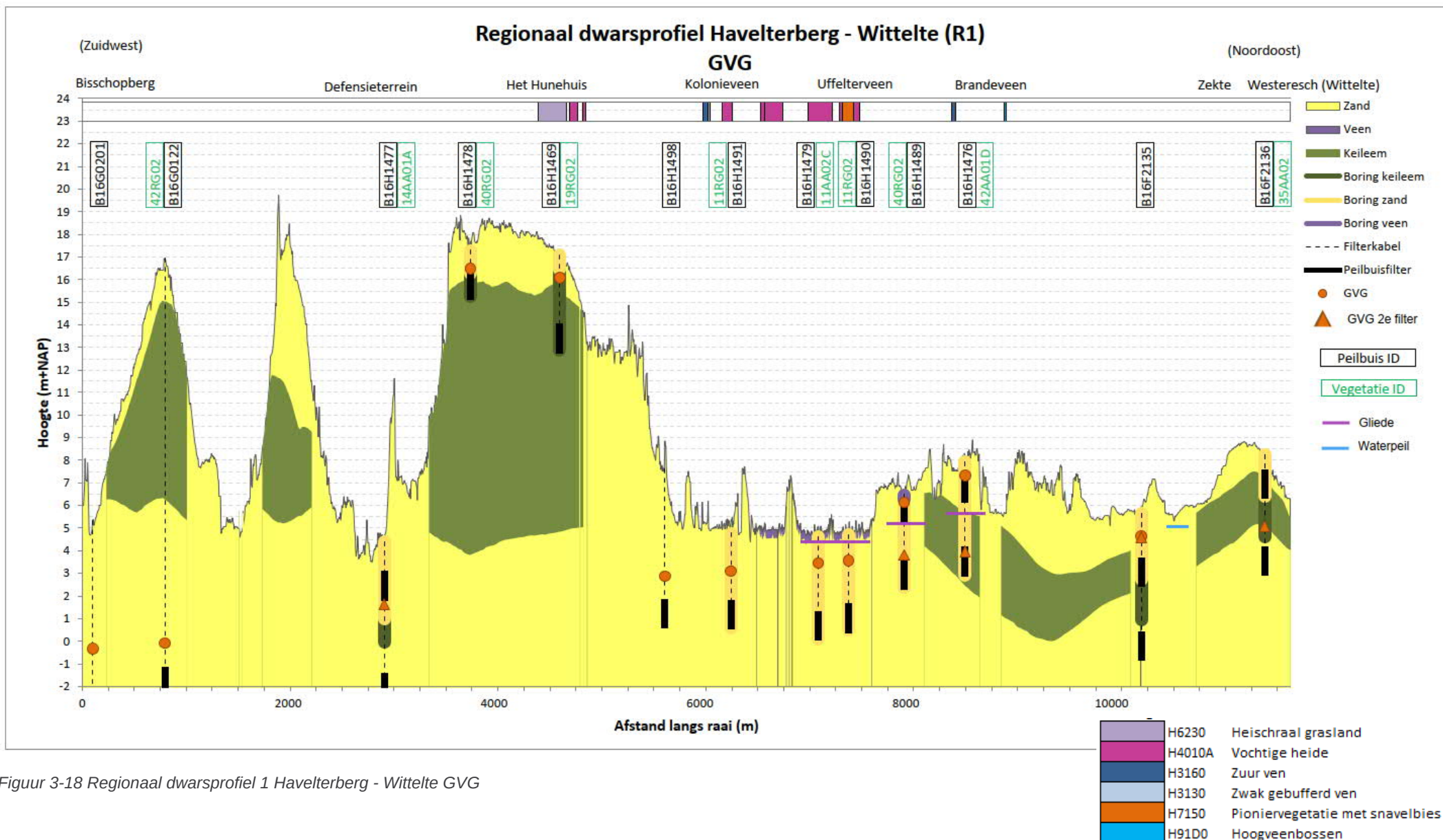
R1: Regionale raai Havelterberg - Wittelte

Een raai parallel aan de regionale grondwaterstroming, beginnend bij het puttenveld van de drinkwaterwinning van Vitens in het zuidwesten en eindigend bij Wittelte in het noordoosten, zie *Figuur 3-18* & *Figuur 3-19*. Deze figuren zijn ook opgenomen in bijlage 9.1 en 9.2. De raai dekt daarmee vooral de Centrale slenk en de zuidelijke keileemschol (de Havelterberg), inclusief het NNN-gebied Havelte-west. Binnen deze raai zijn een aantal toestandsmeetpunten opgenomen ter plaatse van vochtige habitattypen, waaronder: Zuur ven (Brandeveen), Pioniervegetaties met snavelbies (Uffelterveen), Vochtige heide (Uffelterveen), Zuur ven (Kolonieveen, restant hoogveen), Heischraal grasland/Vochtige heide (Havelterberg).

Uit de meetraai is het geleidelijke verhang van de regionale stijghoogte vanaf het Drents Plateau richting Havelterberg zichtbaar. Het verloop over een afstand van circa 12 km is circa 5 m. Dit verloop is te verklaren door de natuurlijke grondwaterstroming vanaf het Drents Plateau richting de Weerribben/IJsselmeer. Daarnaast zal de drinkwaterwinning Havelterberg een invloed hebben op dit stijghoogteverhang.

Boven de gliede en keileem bij het Platte en Bandeveen zijn duidelijk schijngrondwaterspiegels aangetoond (B16H1489 en B16H1476). In het Uffelterveen komen ook grondwatergevoelige habitattypen voor, echter wordt in de meetraai duidelijk dat de peilbuizen B16H1479 en B16H1490 onder de gliedelaag staan en daarmee niet de schijnspiegel, maar de regionale stijghoogte meet.

In de GLG-situatie zakt de schijngrondwaterstand boven op de keileemschollen uit tot in de keileem. Daar waar de peilbuizen boven de gliede zijn gesitueerd is af te leiden dat de schijnspiegel stabiel blijft, en de GLG boven de gliede nauwelijks uitzakt.



Figuur 3-18 Regionaal dwarsprofiel 1 Havelterberg - Wittelte GVG

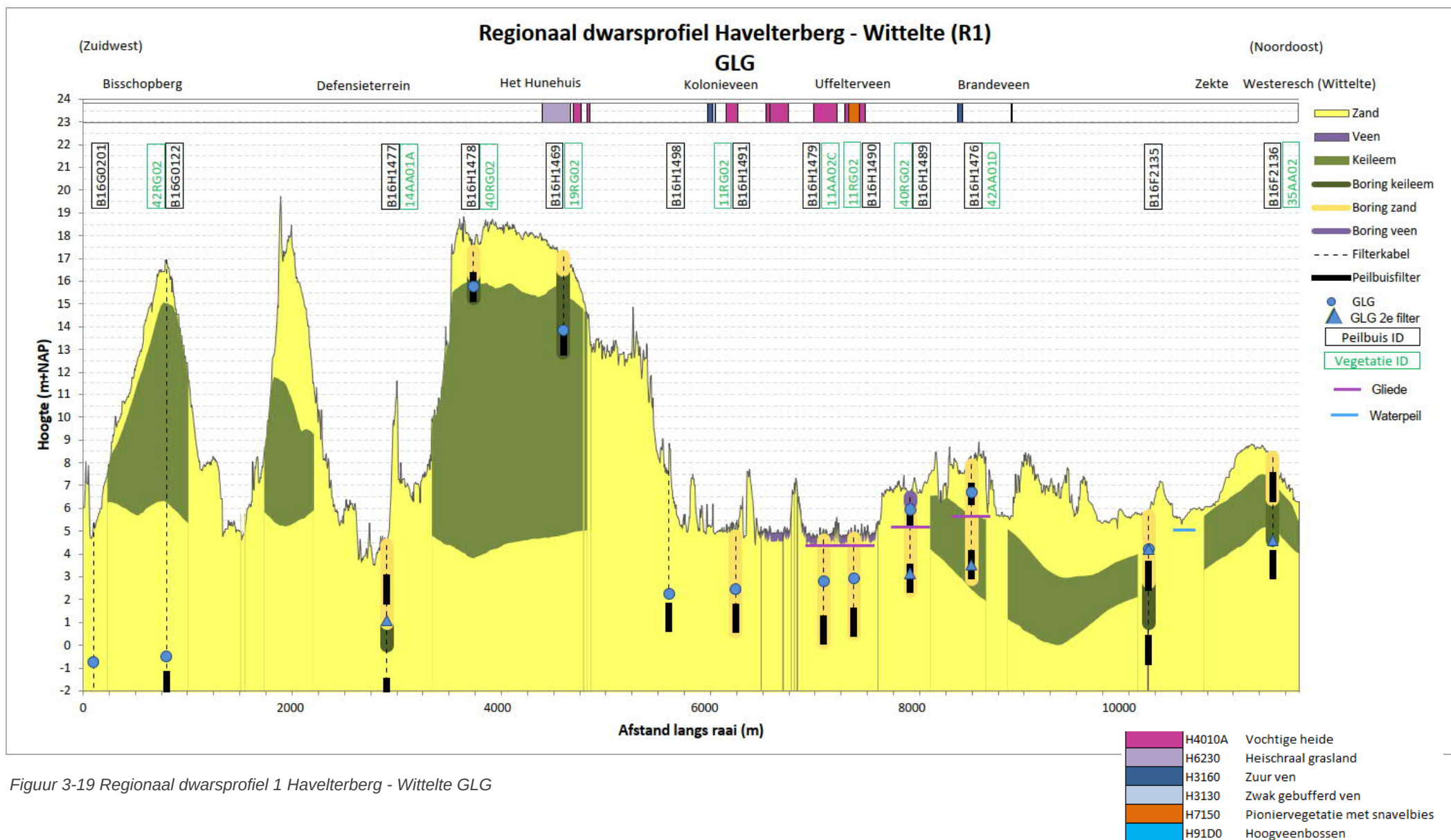
Sweco | Grondwatersituatie Holtingerveld

Projectnummer: 51006817

Datum: 19-07-2022

Versie: D1

Document referentie: c:\data\sweco\122-648800269-28620.docx



Figuur 3-19 Regionaal dwarsprofiel 1 Havelterberg - Wittelte GLG

R2: Regionale raai Kallenkote - Ootmaanlanden

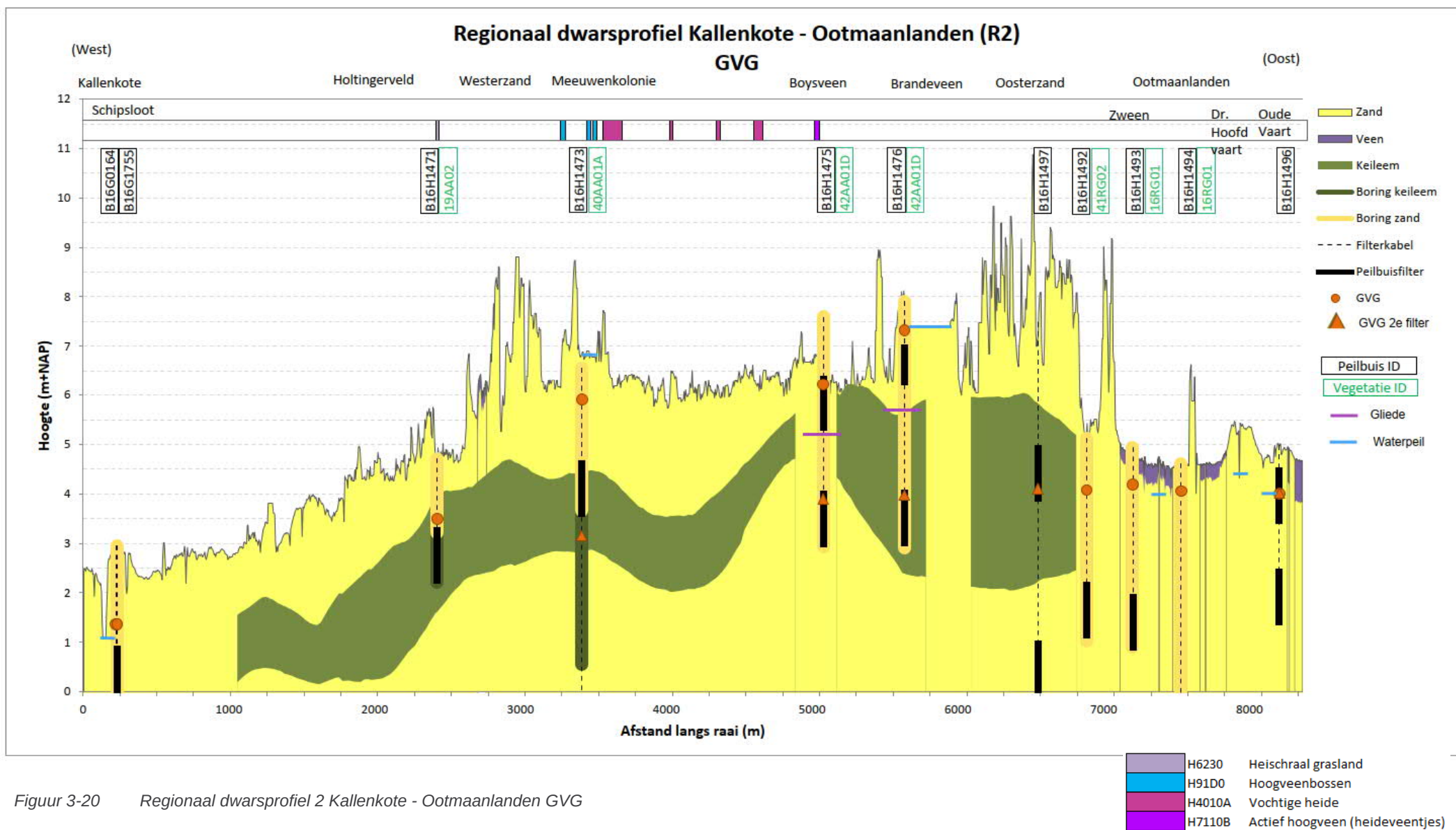
Omdat de noordelijke keileemschol en de zuidelijke schol wezenlijk verschillen, is één oost-west raai niet afdoende. Een tweede raai loopt daarom west-oost van het landbouwgebied grenzend aan de Schipslootweg (beekdal Wapserveense Aa), via het Westerzand naar naar het Platte (een zijtak van de Centrale slenk). Van daaruit over het Brandeveen via de Ootmaanlanden (aangewezen als klimaatbuffer met waterberging), over de noordelijke keileemschol, naar het beekdal van de Oude Vaart.

In *Figuur 3-20* en *Figuur 3-21* en bijlage 9.3 en 9.4 zijn de AGOR GVG en GLG weergegeven. Hiermee wordt zowel de regionale invloed van de beekdalen op het N2000 gebied Holtingerveld in beeld gebracht, alsook de toestand ter plaatse van een aantal vochtige habitattypen op de noordelijke keileemschol. Deze meetraai loopt ondermeer langs het Meeuwenveen met een kleine snipper Hoogveenbos (H91D0).

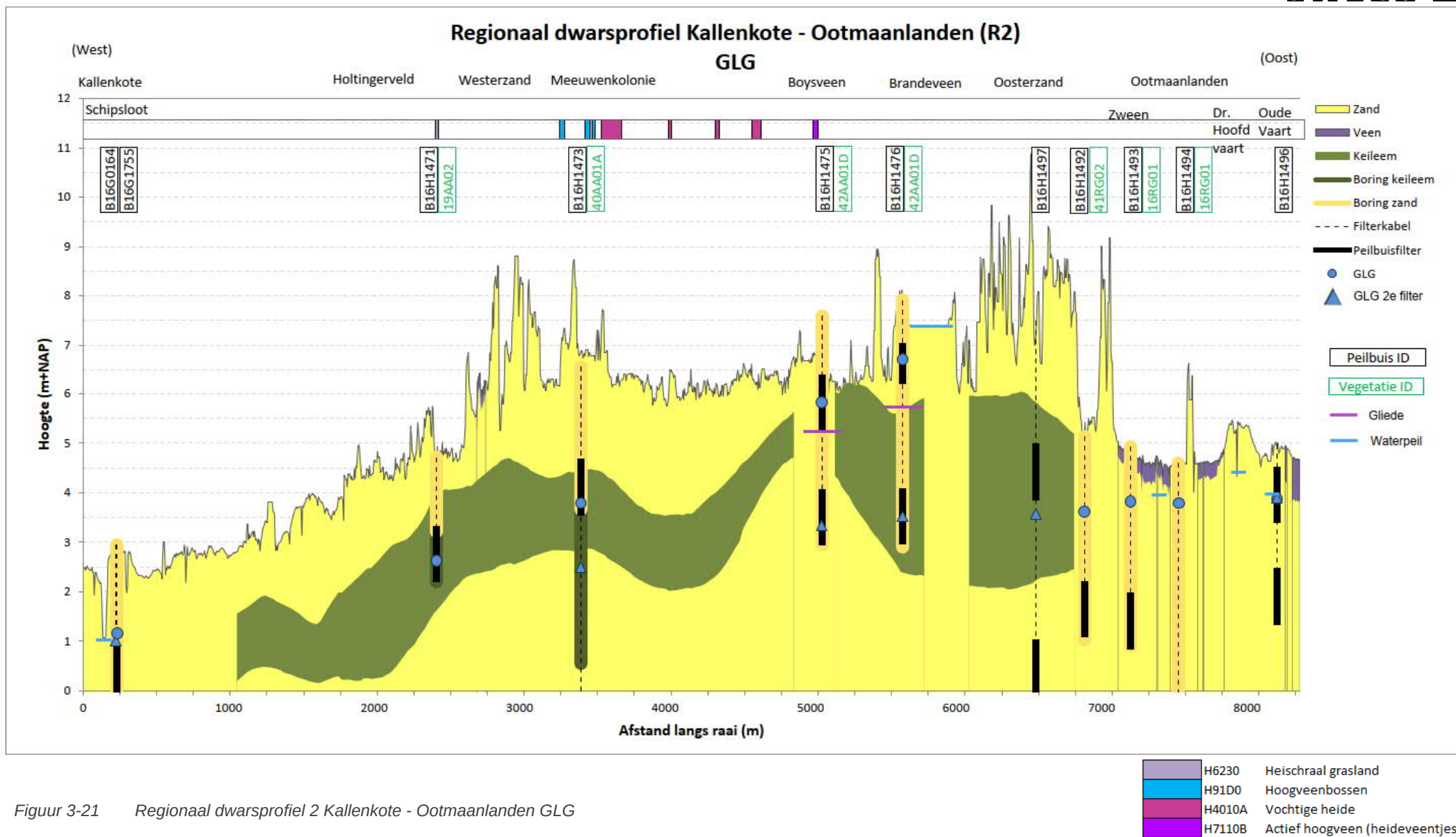
Boven de keileem waar een dekzandlaag van enkele meters dikte aanwezig is, zijn schijngrondwaterspiegels aanwezig. De ondiepe grondwaterstand ter plaatse van de Meeuwenkolonie is in de GVG-situatie circa 3 meter hoger dan de stijghoogte onder de keileem. In de GLG-situatie zakt de ondiepe grondwaterstand sterk onderuit tot in de keileem en wordt het potentiaalverschil veel kleiner. Bij de locaties met gliede in de ondergrond, ter plaatse van Boysveen en het Brandeveen, is het plaspeil en de schijngrondwaterspiegel in de GVG-situatie eveneens circa 3 tot 4 meter hoger. Hier blijft de grondwaterspiegel redelijk stabiel en zakt beperkt uit de GLG-situatie. De peilbuizen staan echter op beide locaties op een relatief hoge kop, waardoor de grondwaterstand t.o.v. maaiveld toch wat dieper zit dan in de directe omgeving.

Rondom Ootmaanlanden liggen de grondwaterstanden dicht bij maaiveld. Uit pb B16H1494 is af te leiden dat de grondwaterstanden in dit deelgebied sterk onder invloed staan van de Oude Vaart en de lage waterpeilen in de Zween. Het peil in de Drentse Hoofdvaart is hoger. Infiltratie is echter naar verwachting beperkt als gevolg van een hoge infiltratieweerstand (sliblaag).

Aan de westzijde van het Holtingerveld loopt zowel het maaiveld als de keileem sterk af. In het beekdal van de Wapserveense Aa ontbreekt bovendien de keileem, waardoor de sloten (o.a. de Schipsloot) het regionale watervoerende pakket sterk draineren.



Figuur 3-20 Regionaal dwarsprofiel 2 Kallenkote - Ootmaanlanden GVG



Figuur 3-21 Regionaal dwarsprofiel 2 Kallenkote - Ootmaanlanden GLG

Sweco | Grondwatersituatie Holtlingerveld

Projectnummer: 51006817

Datum: 19-07-2022

Versie: D1

Document referentie: c:\data\sweco\l22-648800269-28620.docx

R3: Regionale noordwest-zuidoost raai Frederiksoord - Uffelter Binnenveld

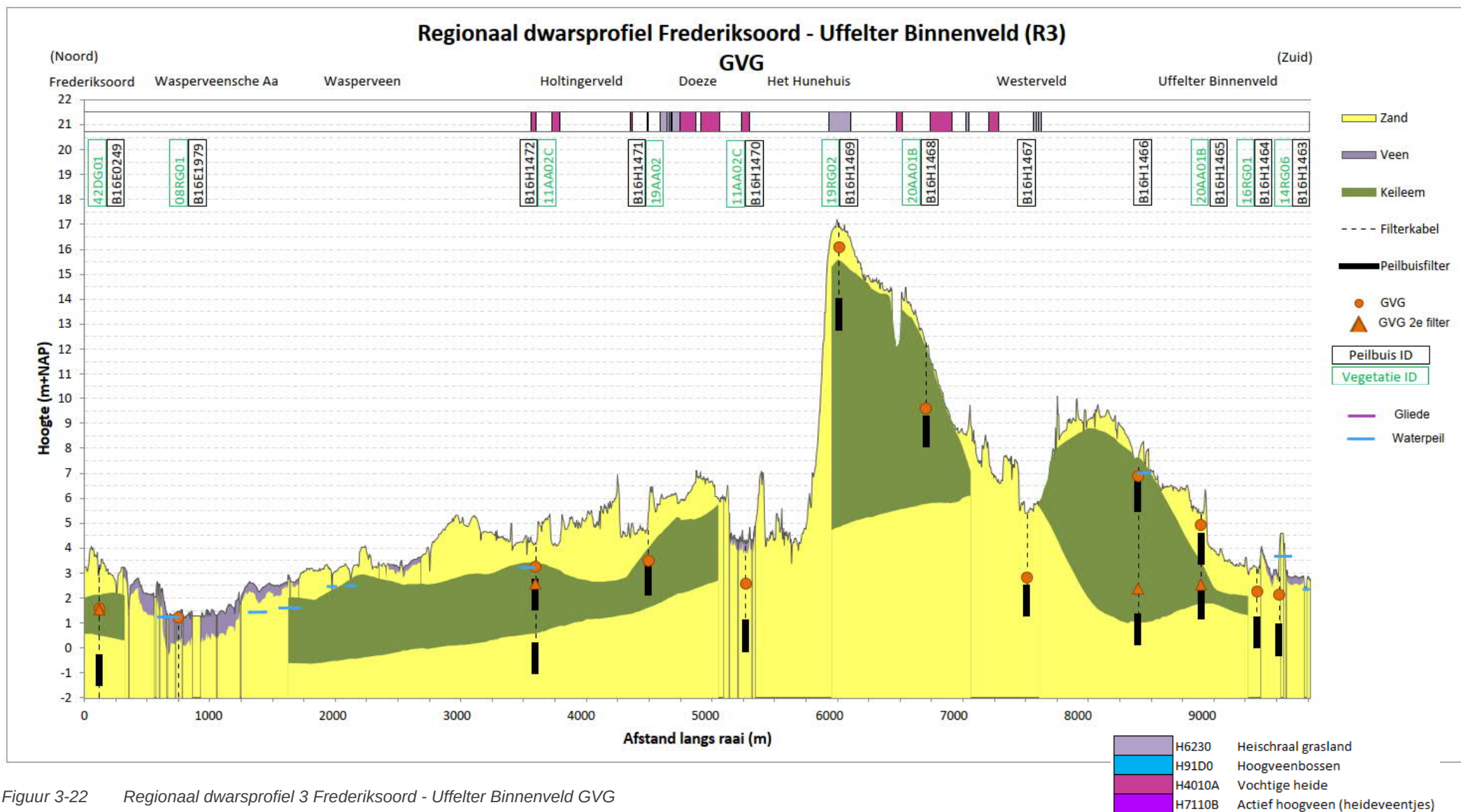
Een derde regionale raai loopt dwars op de regionale grondwaterstroming (Drents Plateau- IJsselmeer) en is gesitueerd tussen het beekdal van de Wapserveense Aa en het beekdal van de Oude Vaart. De AGOR GVG en GLG zijn weergegeven in Figuur 3-22 en Figuur 3-23 en bijlage 9.5 en 9.6. Langs de raai worden een aantal locaties met Vochtige heide en Natte schraallanden aangetroffen, waaronder bij het Uffelterbinnenveld, het Hunehuis, de Doeze (uitgestoven laagte in het Holtingerveld) en de kleine startbaan.

Opvallend zijn de twee dikke keileemschollen ter plaatse van het Hunehuis en de Golfbaan. Hier dagzoomt de keileem, waardoor het niet mogelijk is om een peilbuis boven de keileem te plaatsen. In dit gebied vindt dan ook vooral afstroming van regenwater plaats over maaiveld naar laagtes. Door de kalkrijke keileem in dit gebied, is dit afstromende regenwater relatief basenrijk.

Peilbuis (B16H1466) nabij de watergang langs de golfbaan (Nieuwe Ruitenweg) heeft hier als doel om een eventueel verdrogend effect (afvangen afstromend grondwater over de keileem) van deze watergang in beeld te brengen. Uit de meetreeks is af te leiden dat deze aftopt op het niveau van de watergang. De watergang heeft een streefpeil van NAP +7,01 m en ligt in de keileem, die hier bijna tot aan maaiveld komt. De watergang vangt vooral afstromend regenwater boven de keileem af en heeft daarmee een beperkt drainerend - en daarmee beperkt verdrogend – effect. De natuurlijke oppervlakkige afstroming richting het Uffelterbinnenveld wordt echter wel door de watergang belemmerd.

Een vergelijkbare situatie treedt op ter plaatse van de Wapserveense Aanvoerleiding. Deze ligt eveneens hier in de keileem en draineert daarmee alleen de zandlaag boven de keileem. De reikwijdte van dit effect is beperkt.

Ter plaatse van het beekdal van de Wapserveense Aa ontbreekt de keileem. De waterlopen in dit beekdal draineren rechtstreeks het watervoerende pakket onder de keileem.



Figuur 3-22 Regionaal dwarsprofiel 3 Frederiksoord - Uffelter Binnenveld GVG

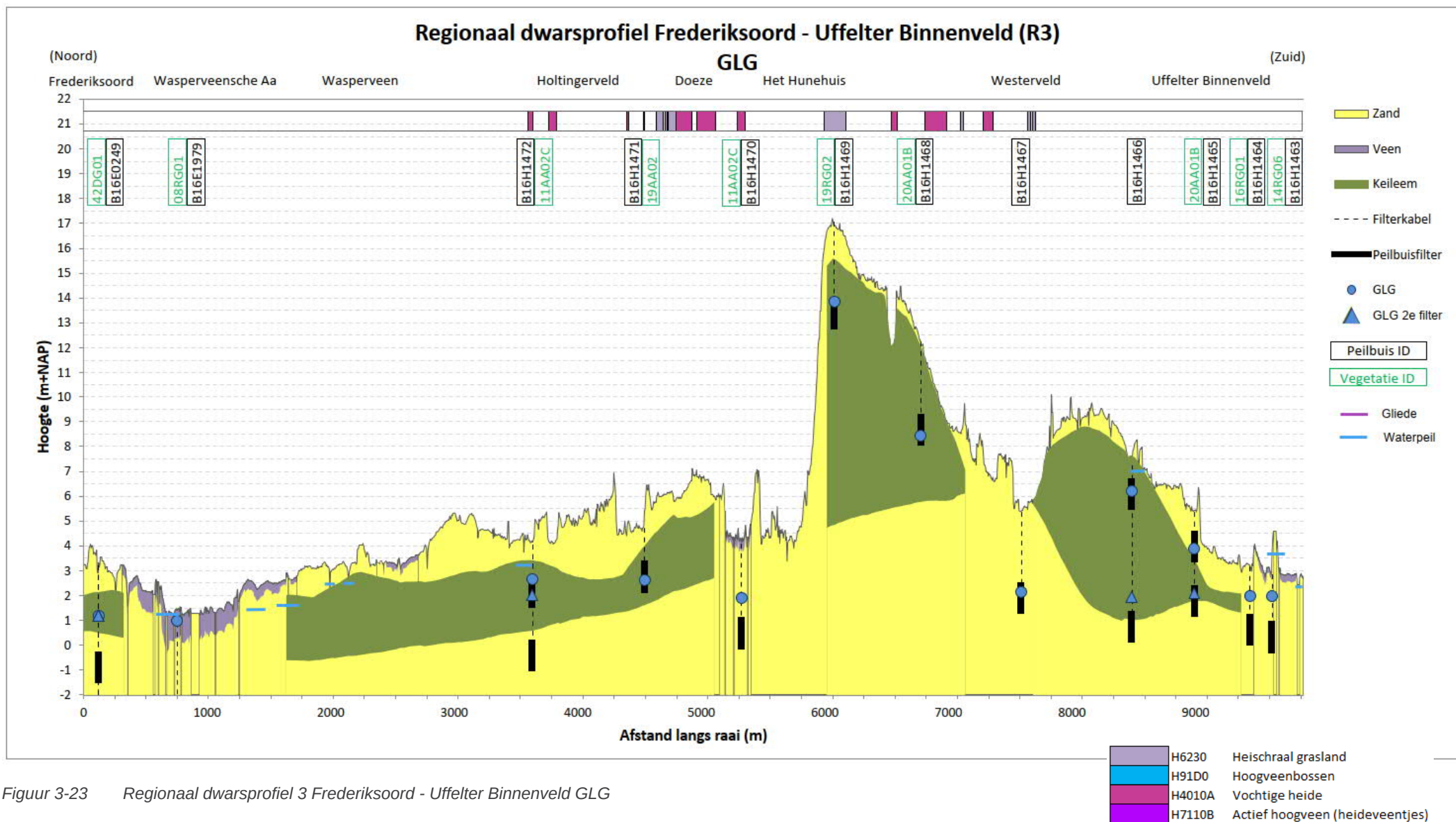
Sweco | Grondwatersituatie Holtingerveld

Projectnummer: 51006817

Datum: 19-07-2022

Versie: D1

Document referentie: c:\data\sweco\l22-648800269-28620.docx



Figuur 3-23 Regionaal dwarsprofiel 3 Frederiksoord - Uffelter Binnenveld GLG

Sweco | Grondwatersituatie Holtingerveld

Projectnummer: 51006817

Datum: 19-07-2022

Versie: D1

Document referentie: c:\data\sweco\l22-648800269-28620.docx

L1: Wapserveense aanvoerleiding – Uffelterboervaart/Noordesch

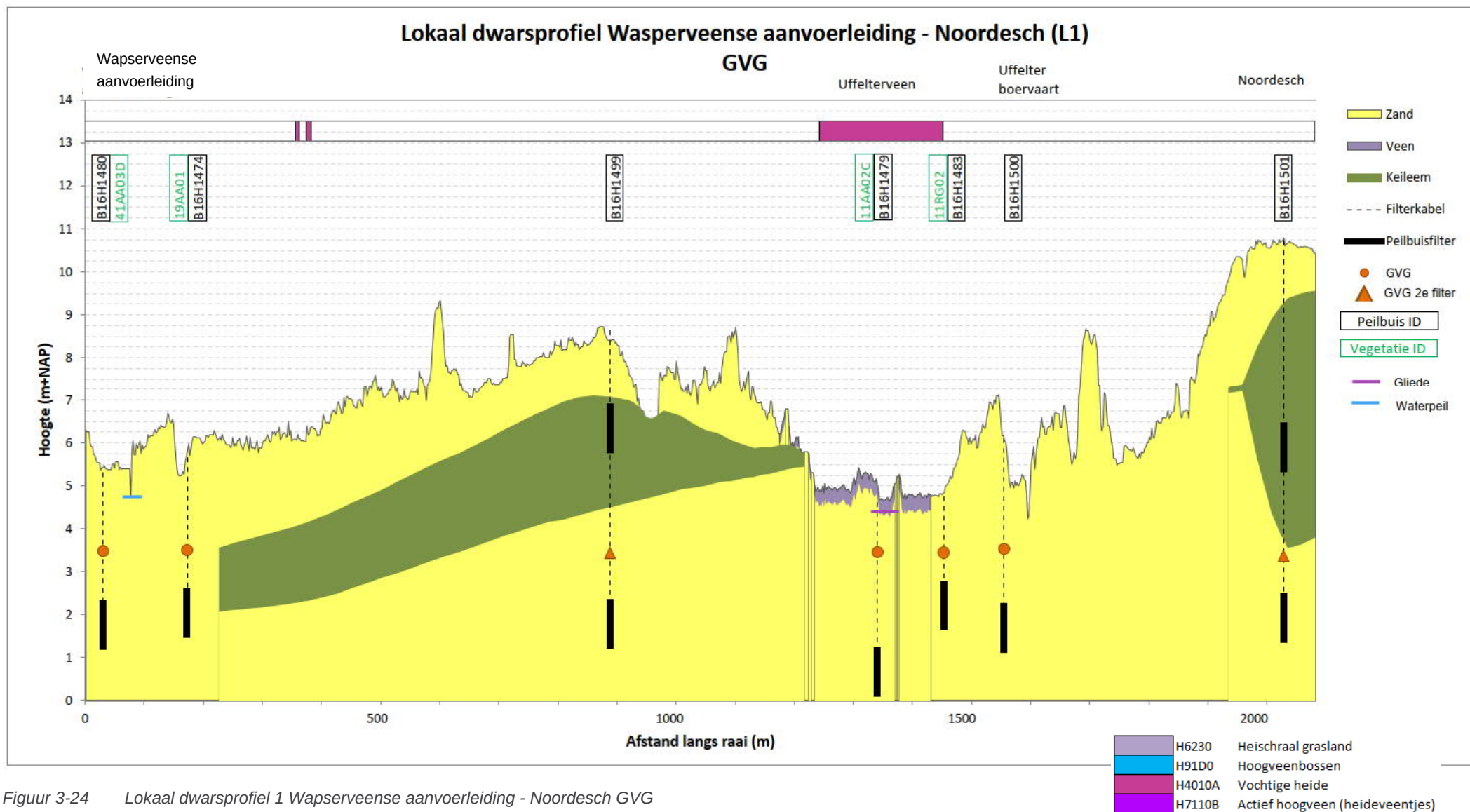
De meetraai (*Figuur 3-24* en *Figuur 3-25*, bijlage 9.7 en 9.8) start direct net noorden van de Wapserveense aanvoerleiding, in het traject waar de keileem ontbreekt. In het verleden is deze vaak genoemd als oorzaak van de waargenomen verdroging van de vochtige heiden in dit gebied. De peilbuis staat dan ook bewust net benedenstrooms van de stuw in het lagere peilvak.

Uit een vergelijking van het oppervlaktewaterpeil benedenstrooms (zomerpeil NAP +4,60 m, winterpeil NAP +4,40 m) met de gemeten grondwaterstanden van peilbuis B16H1480 (GLG NAP +2,88 m, GVG NAP +3,48 m) en B16H1474 (GLG NAP +2,86 m, GVG NAP +3,51 m) blijkt dat het oppervlaktewaterpeil hoger ligt dan het grondwaterpeil. Hieruit is te concluderen dat de Wapserveense aanvoerleiding in dit deel van het tracé geen drainerende werking heeft. De oorzaak van de lage stijghoogten in het watervoerende pakket moet dus verder weg gezocht worden; wellicht in het beekdal van de Wapserveense Aa zelf?

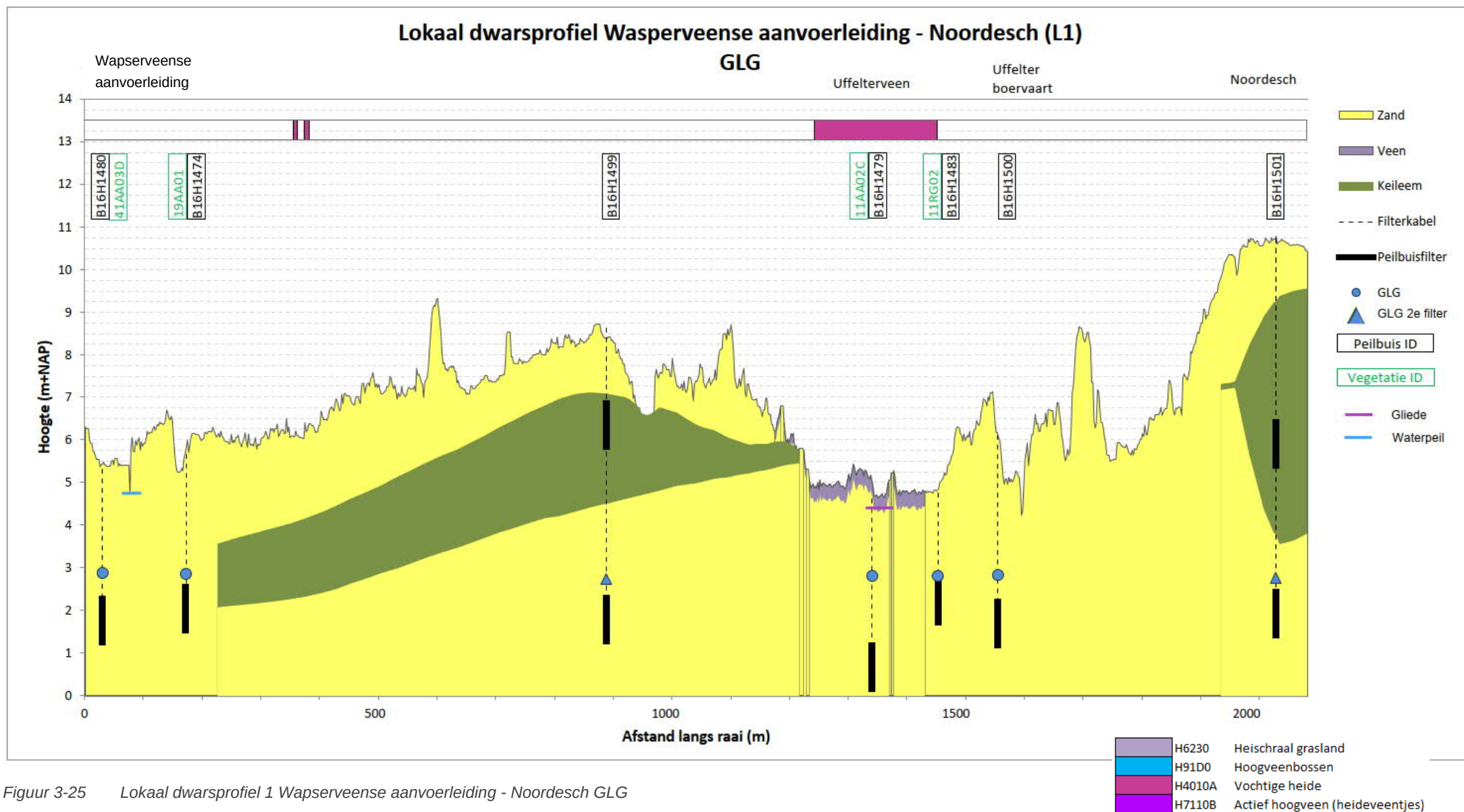
Verder in zuidelijke richting loopt de meetraai via het Westerzand naar het Uffelterveen. De peilbuizen dienen hier het effect van beoogde maatregelen te monitoren: omvorming bos naar heide en dempen lokale greppels, met als doel de verdroging van de hier aanwezige vochtige heide tegen te gaan en herstel van het lokale hydrologische systeem boven de keileem en aanwezige gliedelagen. In het verleden is hier lokale kwel vanaf de stuifduinen, over de keileem naar het Uffelterveen waargenomen. Het omvormen van bos naar heide is rond 2019 uitgevoerd. De hoger gelegen (ondiepe) peilbuis B16H1499_1 lijkt in de keileem geplaatst op basis van de interpolatie, maar naar verwachting staat deze boven de keileem. In de meetperiode 2018- 2021 was er slechts enkele dagen per jaar sprake van een schijnspiegel/ afstroming over de keileem, maar het waren ook wel extreem droge jaren.

Ter plaatse van Peilbuis B16H1479 onderaan de flank in het Uffelterveen is geen gliedelaag aangetroffen, terwijl er vlakbij meerdere boringen zitten waar wel gliede is aangeboord. Het ondiepe filter (op circa 3 m-mv) staat in dezelfde zandlaag als het diepere filter (op 7,5 m -mv), en meet dan ook een gelijke stijghoogte. Met deze peilbuis wordt dus niet de schijngrondwaterspiegel gemeten.

Nog verder langs de raai kruisen we de Uffelterboervaart. Door het graven van deze vaart (al in de 18^e eeuw) ontstond er kortsluiting tussen het schijngrondwater boven de gliedelagen/veen en het watervoerende pakket. Dit heeft een verdrogend effect boven de keileem.



Figuur 3-24 Lokaal dwarsprofiel 1 Wapserveense aanvoerleiding - Noordsch GVG



Figuur 3-25 Lokaal dwarsprofiel 1 Waspervense aanvoerleiding - Noordesch GLG

Sweco | Grondwatersituatie Holtingerveld

Projectnummer: 51006817

Datum: 19-07-2022

Versie: D1

Document referentie: c:\data\sweco\l22-648800269-28620.docx

L2: Meeuwenkolonie - Kolonieveen

De tweede lokale raai (L2), *Figuur 3-26* en *Figuur 3-27* (bijlage 9.9 en 9.10) ligt grotendeels evenwijdig ten westen van raai L1. Deze raai kruist eveneens de Wapserveense aanvoerleiding, maar ook de watergang ten noorden hiervan met een lager leggerpeil van NAP +3,85/4,0 m. Beide watergangen draineren de zandlaag boven de keileem.

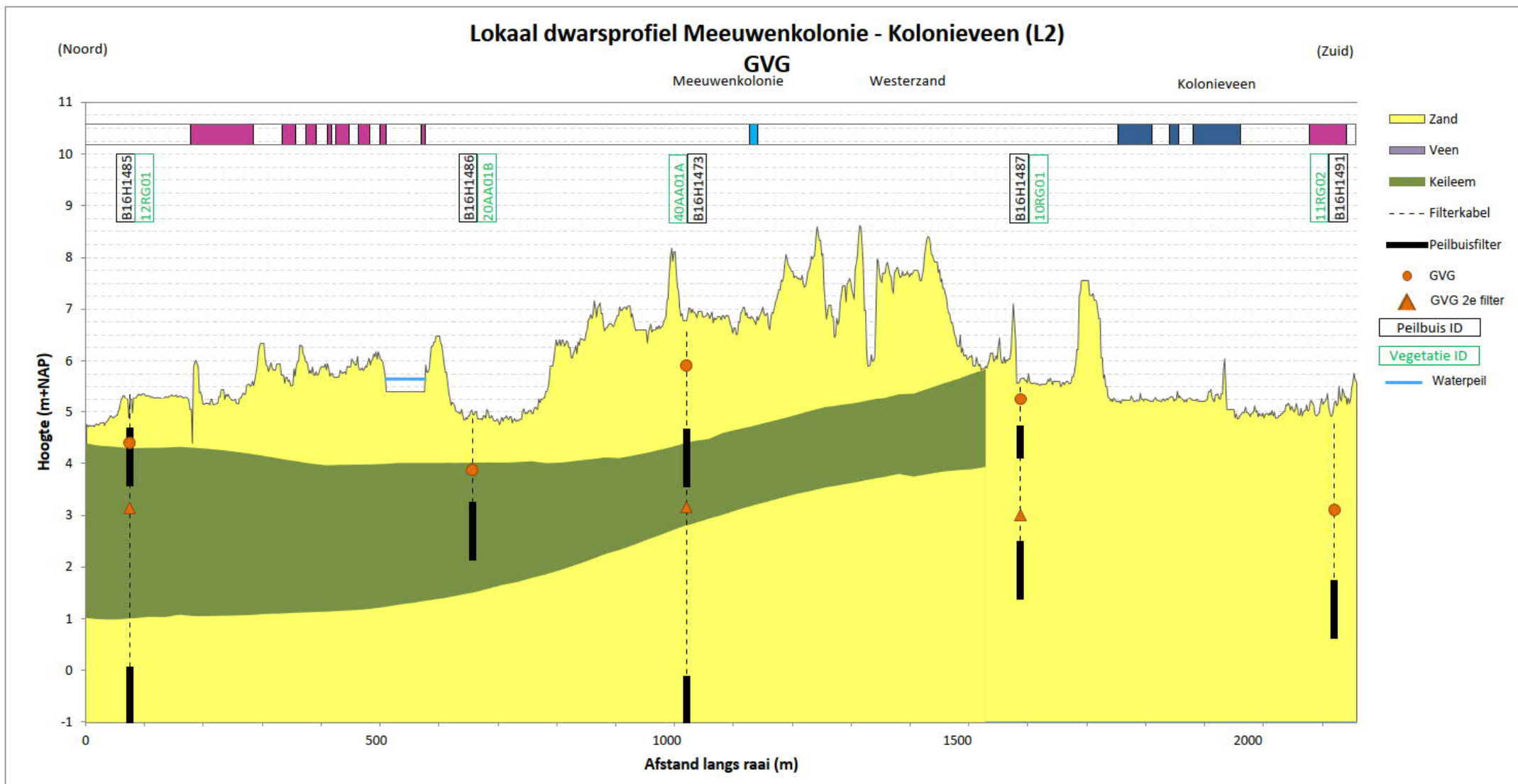
Peilbuis B161486 is gesitueerd ter plaatse een voormalig ven (Ven H2 in literatuur): Op de topografische kaart van 1972 was hier nog een grote plas water. In de vegetatiekartering van 1988 was deze echter al geheel verdroogd. Volgens mondelinge informatie zou hier vroeger (>40 jaar geleden) een zwemplas zijn geweest met circa één meter waterdiepte.

Voor zover bekend zijn hier geen lokale ingrepen in de waterhuishouding geweest. Het gebied is een ingesloten laagte met keileem in de ondergrond. Doel van het meetpunt is om de ontwikkeling hier te blijven volgen. De huidige grondwaterstand stond gedurende de hele meetperiode (2016-2021) tussen de 0,5 m en 2,5 m -mv. In de boorbeschrijving is geen melding van een gliedelaag of andere ondiepe weerstand. Opvallend is dat het peil in het Zuur ven ten noorden hiervan circa 2 m hoger stond (tijdens het vliegen van de AHN3) dan de huidige grondwaterstand in de peilbuis. Blijkbaar is onder dit ven (nog) wel een weerstandbiedende laag aanwezig (schijnspiegel). In 2000 betrof dit een ventype met waterdrieblad en moerasaardbei. In 1988 is in de laagste delen veenmos/veenpluis aangetroffen. De nu aanwezige vegetatie duidt op schommelende waterstanden. De hier aanwezige greppels zijn in het verleden al grotendeels afgedamd. Er sijpelt echter nog wel water door. Eén slootje met duiker wordt open gehouden in verband met een naastgelegen fietspad.

Peilbuis B16H1473 schampt het Hoogveenbosje op de oever van de Meeuwenkolonie. Hier is wel duidelijk sprake van stagnatie van regenwater boven de keileem. In de GVG-situatie is de grondwaterstand ca 3 m hoger dan de stijghoogte onder de keileem. In de zomer zakt deze echter wel diep uit tot in de keileem.

De raai eindigt in het Kolonieveen. In het westelijke deel zijn in 2002 al hydrologische herstelmaatregelen uitgevoerd, waaronder het plaatsen van een damwand om het water boven het hoogveen beter vast te houden. In het oostelijk deel zijn nog enkele maatregelen voorzien (verder dempen nog aanwezige greppels). In het natte westelijke deel is geen peilbuis of oppervlaktewatermeetpunt aanwezig. Wel op de rand waar over de aanwezige restveen-laag van 0,5 m een potentiaalverschil van ruim 2 m gemeten is (peilbuis B16H1487). Deze schijnspiegel boven het veen is jaarrond aanwezig.

In het oostelijke deel ter plaatse van vochtige heide meet de aanwezige peilbuis alleen de stijghoogte in het watervoerende pakket. Hier is geen gliedelaag of andere weerstandbiedende laag aangetroffen in de boring. Op basis van het voorkomende habitattype wordt er echter wel een schijnspiegel verwacht.



Figuur 3-26 Lokaal dwarsprofiel 2 Meeuwenkolonie - Kolonieveen GVG

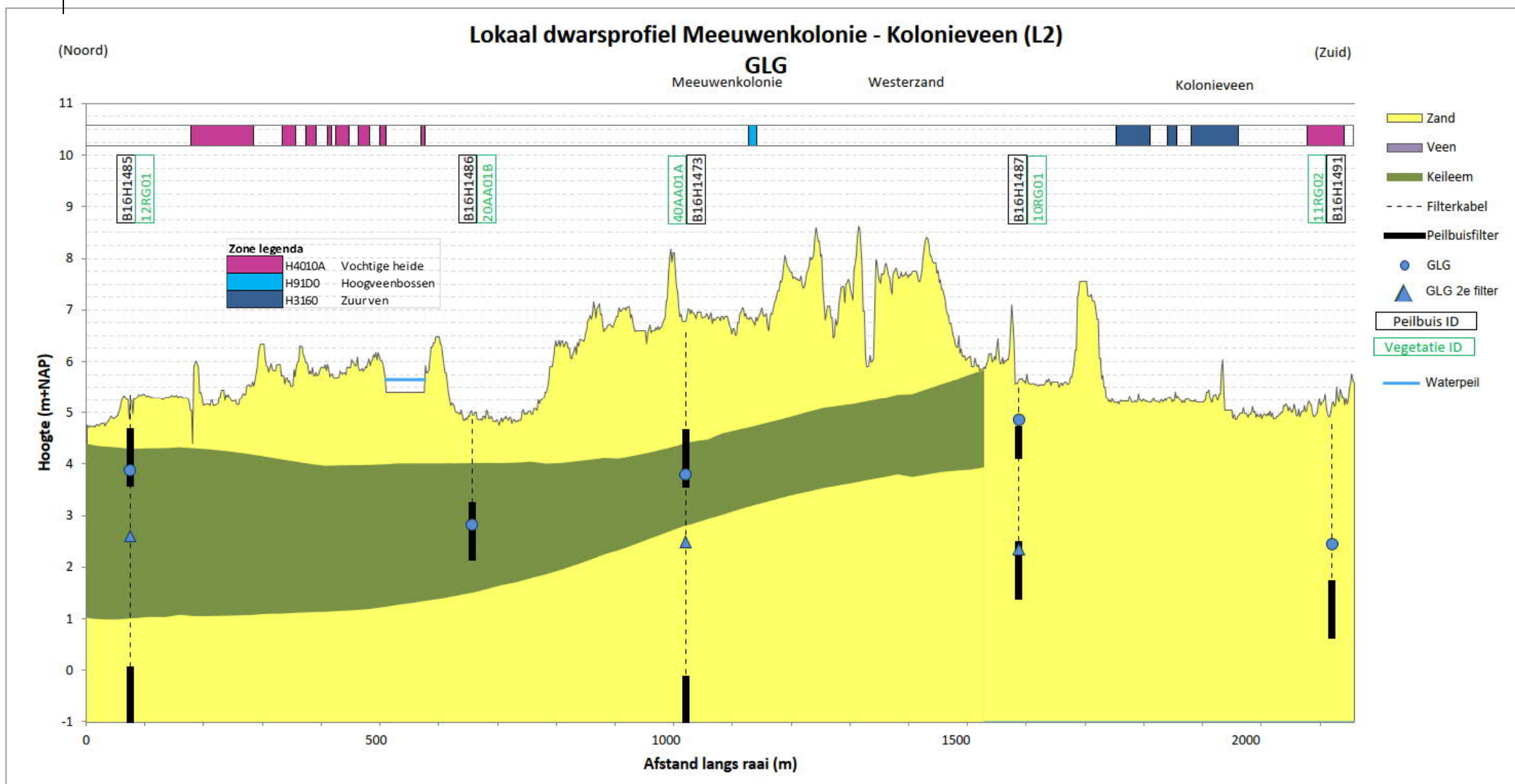
Sweco | Grondwatersituatie Holtingerveld

Projectnummer: 51006817

Datum: 19-07-2022

Versie: D1

Document referentie: c:\data\sweco\l22-648800269-28620.docx



Figuur 3-27 Lokaal dwarsprofiel 2 Meeuwenkolonie - Kolonieveen GLG

3.4 Actuele ecologische situatie

3.4.1 Inleiding

De ecologische beschrijving is uitgevoerd op basis van de voorkomende habitattypen (conceptversie V13 13-04-2021) en op het gedetailleerde niveau van de vegetatietypen met bijbehorende sub-associatie.

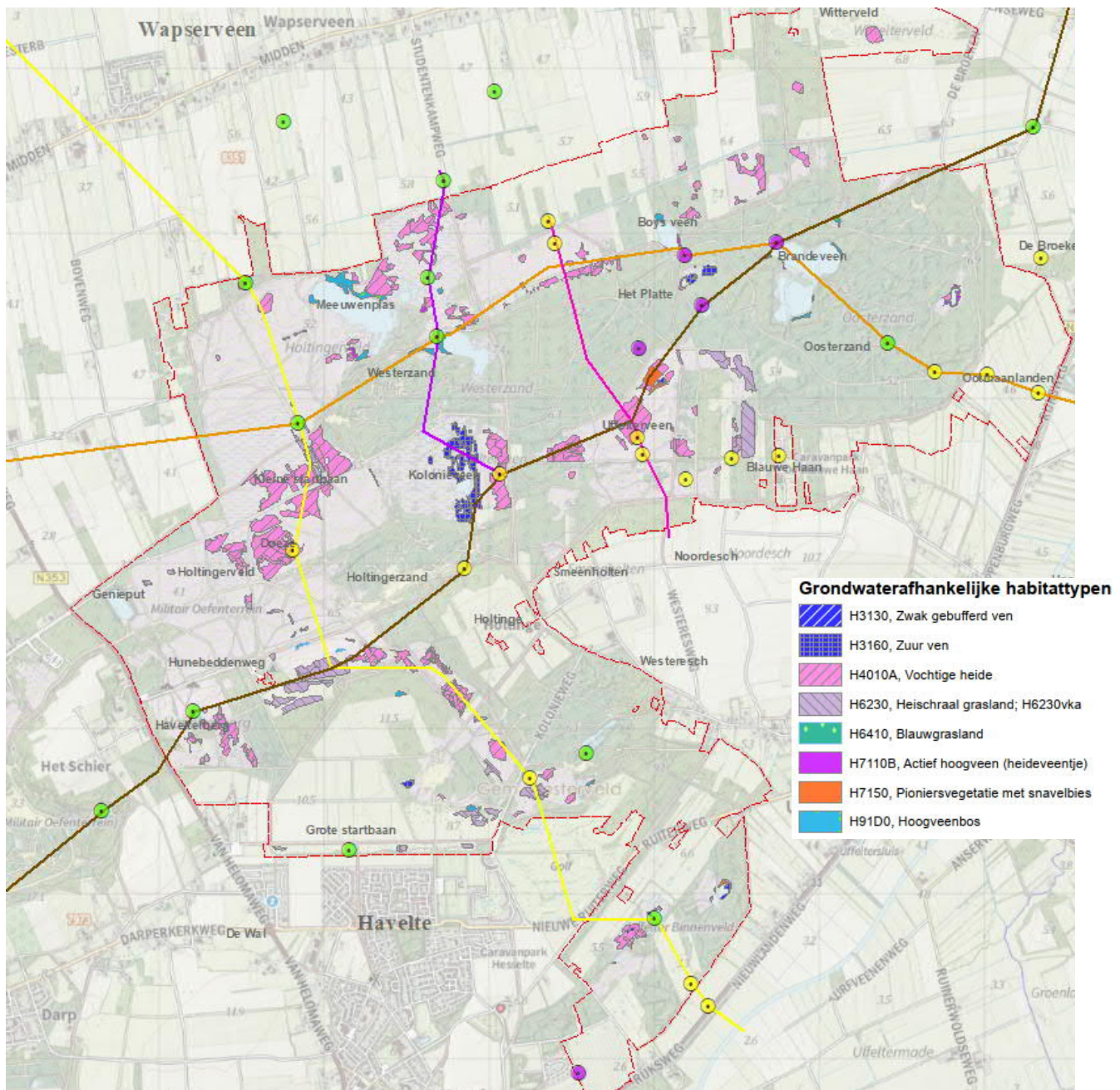
De vegetatietypen worden gemonitord in zogeheten PQ's in het landelijk meetnet Flora, maar ook in provinciale meetnetten. Ter plaatse van deze meetpunten hebben we een gedetailleerder beeld van welke vegetatietypen er op deze plaats voorkomen, en daarmee de kwaliteit van het geclassificeerde habitatype.

3.4.2 Grondwatergevoelige habitattypen

De habitattypen zijn weergegeven in *Figuur 3-28* en bijlage 10.1. In het Holtingerveld komen grondwaterafhankelijke habitattypen voor:

- Zwak gebufferd ven (twee strookjes ter plaatse van het Kolonieveen);
- Zuur ven (de meeste vennen in het gebied);
- Vochtige heide (verspreid over het hele N2000 gebied);
- Heischraal grasland (Havelterberg, Oude startbaan en Uffelterveen);
- Blauwgrasland (ter plaatse van Het Hunehuis),
- Actief hoogveen (een tweetal heideveentjes in het Holtingerzand),
- Pioniersvegetatie met snavelbies (Uffelterveen)
- Hoogveenbos (Diverse snippers op de Havelterberg en Holtingerveld).

Opgemerkt wordt dat het hoogveenrestant ter plaatse van het Kolonieveen in de huidige habitatype kaart gekarteerd is als een Zuur en Zwakgebufferd ven.



Figuur 3-28 Grondwatergevoelige habitattypen (HV_V13_13042021)

3.4.3 Grondwatergevoelige vegetatietypen

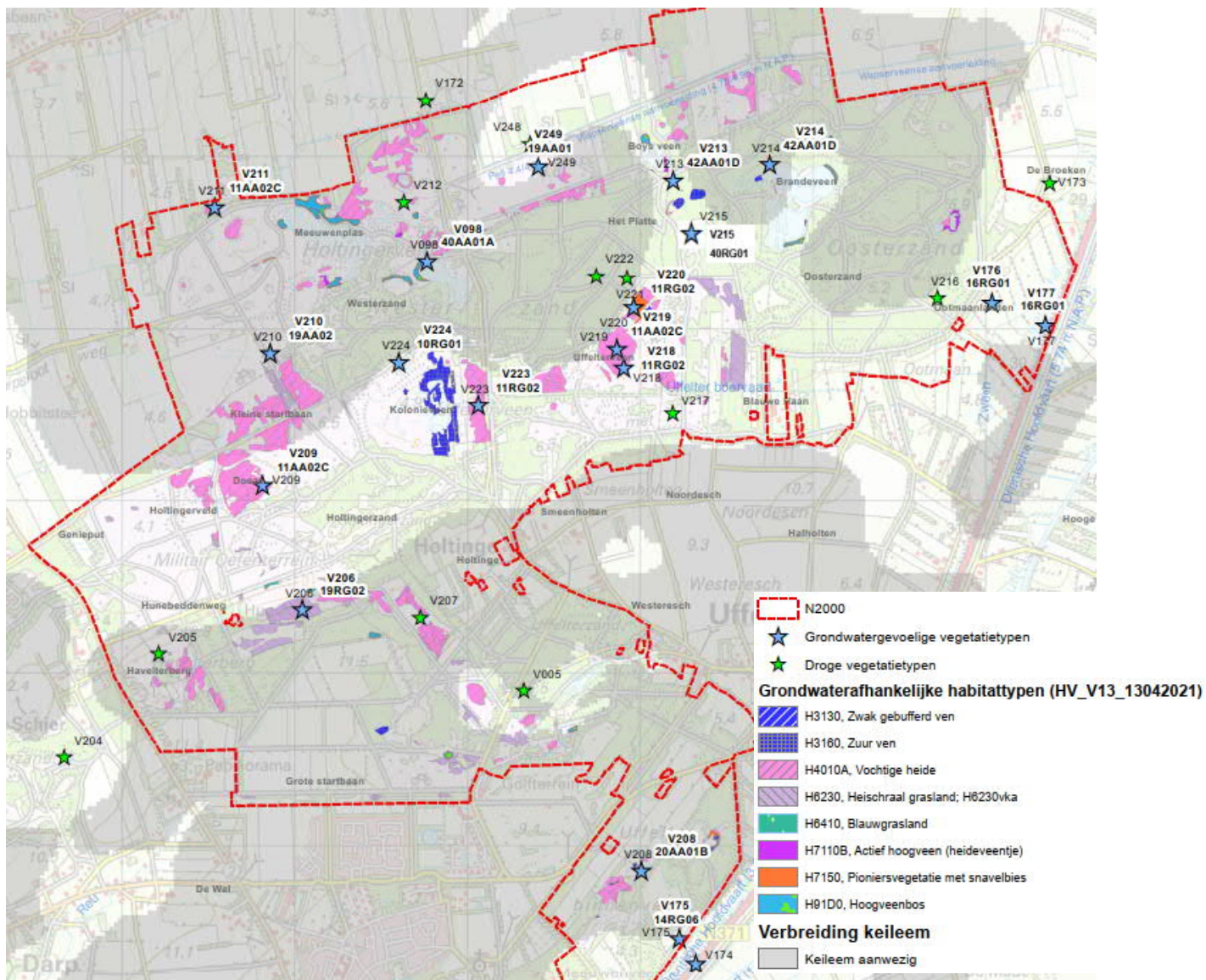
Binnen het N2000-gebied Holtingerveld zijn 27 vegetatiemeetpunten gesitueerd. In het gebied komen verschillende waardevolle vegetatietypen voor zoals Dophei-Broekbos, sub-associatie met Eenarig wollegras (40AA01A) en Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (19AA02). Op verschillende locaties wordt echter een rompgemeenschap met Pitrus aangetroffen, duidend op verdroging en/of verzuring. In *Figuur 3-29* (en bijlage 10.2) zijn de meetlocaties weergegeven waar grondwatergevoelige vegetatietypen zijn aangetroffen (blauwe sterren) en locaties waar 'droge' vegetatietypen voorkomen (groene sterren).

De ontwikkeling van de vegetatiemeetpunten zijn weergegeven in **Tabel 3-4**. De belangrijkste bevindingen zijn:

- Meeuwenkolonie: (V98) Hier heeft een ontwikkeling plaatsgevonden van Rompgemeenschap van Snavelzegge (10RG02) naar Dophei-berkenbroekbos (40AA01A), sub-associatie van eenarig wollegras. Deze vegetatietypen vallen binnen de klasse der hoogveenslenken;
- Binnen het Uffelterveen bevinden zich zowel natte vegetatietypen (V219, Associatie van Gewone dophei, typische sub-associatie) als verdroogde vegetaties (V218, V220, Rompgemeenschap van Pijpenstrootje);
- In het Kolonieveen zijn eveneens sporen van verdroging waargenomen. In het oostelijke deel, binnen het habitatype Vochtige heide, is een rompgemeenschap van Pijpenstrootje (11RG02) vastgesteld in 2016 en 2019. In het westelijke deel is aan de rand een rompgemeenschap van Fraai veenmos (10GR01, klasse der Hoogveenslenken) vastgesteld in 2016 en 2019;
- Bij het Brandeveen (V214) en ten zuiden van Boys veen (V213) zijn in 2016 de vegetaties Beuken-eikenbos met Pijpenstrootje (42AA01D) vastgesteld. Dit zijn locaties waar gliede in de ondergrond aanwezig is. Bij het Platte (vegetatiepunt V215, peilbuis B16H1489) met gliede in de ondergrond is in 2016 eveneens een verdroogde vegetatie van Rompgemeenschap van Pijpenstrootje aangetroffen (40RG02- orde der Berkenbroekbos). De locaties van deze vegetatiemeetpunten zijn echter deels gesitueerd op wat hogere zandkopjes, waardoor deze geen representatief beeld geven voor de ontwikkeling van de ven-oever;
- Op de flanken ter plaatse van de Ootmaanlanden zijn geen habitatypen vastgesteld, maar ligt er wel een ambitie voor de ontwikkeling van Dotterbloemhooilanden. In de huidige situatie is er echter sprake van 16GR01, matig voedselrijk grasland, rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Engels raaigras (V176 en V177);
- In het Uffelterbinnenveld heeft op het hogere deel (V208) een ontwikkeling plaatsgevonden van heischraal grasland (19AA01) naar Droge heide (20AA01B). Dit meetpunt ligt echter buiten het gebied met habitatype vochtige heide of zuur ven. Onder aan de flank is ook in dit gebied in het verdere verleden sprake geweest van natte schraalgraslanden. In meetpunt V175 onderaan de flank heeft in de afgelopen jaren een ontwikkeling plaatsgevonden van Heischraal grasland (19AA01) naar een droog grasland, rompgemeenschap van Gewoon struisgras en Gewoon biggenkruid (14RG06).

Tabel 3-4 Vegetatietype en opnamejaar

Vegetatiemeetpunt	opname_1		opname_2		opname_3		opname_4		opname_5	
V004	1999	42RG02	2003	35AA02	2007	42AA03B	2011	42DG01	2015	42RG02
V005	1999	42AA02E	2003	42AA01B	2007	41DG01	2011	41DG01	2017	41DG01
V098	2013	10RG02	2016	40AA01A	2019	40AA01A				
V170	2016	16RG04	2019	08RG01						
V171	2016	42DG01								
V172	2016	12RG01	2019	12RG01						
V173	2016	34AA01C								
V174	2016	16RG01	2019	16RG01						
V175	2016	19AA01	2019	14RG06						
V176	2016	16RG01	2019	16RG01						
V177	2016	16RG01	2019	16RG01						
V178	2016	35AA02								
V204	2016	14AA01A	2019	14AA01A						
V205	2016	20AA01B	2019	40RG02						
V206	2016	19RG02	2019	19RG02						
V207	2016	20AA01B	2019	20AA01B						
V208	2016	19AA01	2019	20AA01B						
V209	2016	11AA02C	2019	11AA02C						
V210	2016	19AA01	2019	19AA02						
V211	2016	11RG02	2019	11AA02C						
V212	2016	20AA01B	2019	20AA01B						
V213	2016	42AA01D								
V214	2016	42AA01D								
V215	2016	40RG02								
V216	2016	41RG02	2019	41RG02						
V217	2016	20AA01B	2019	20AA01B						
V218	2016	11RG02	2019	11RG02						
V219	2016	11AA02C	2019	11AA02C						
V220	2016	11AA01	2019	11RG02						
V221	2016	41AA03C	2019	41AA03C						
V222	2016	41AA03A	2019	41AA03A						
V223	2016	11RG02	2019	11RG02						
V224	2016	10RG01	2019	10RG01						
V248	2016	41AA03D								
V249	2016	19AA01	2019	19AA01						



Figuur 3-29 Vegetatiemeetpunten (blauw: grondwaterafhankelijke vegetatietypen, groen: droge vegetatietypen)

4. Uitgevoerde maatregelen 2016 – 2021

Binnen het Holtingerveld zijn door de jaren heen maatregelen getroffen om de hydrologische omstandigheden te verbeteren. In overleg met de terreinbeheerders is geïnventariseerd welke maatregelen zijn uitgevoerd in de periode 2016-2021. De maatregelen omvatten met name maatregelen in de Klimaatbuffer Uffelterveen en de uitvoering van interne PAS-maatregelen.

In bijlage 11 zijn de maatregelen op kaart weergegeven. In dit hoofdstuk is een korte beschrijving van de relevante (hydrologische) maatregelen uiteengezet.

Klimaatbuffer Uffelterveen

In en rondom het Uffelterveen zijn in de periode 2018-2021 hydrologische maatregelen getroffen. Op de flank is bos omgevormd naar heide. In deze zone zijn ook de bestaande sloten gedempt. Aan de zuidzijde van het gebied is de bestaande heide hersteld in combinatie met het omvormen van bos naar heide. Aanvullend op deze maatregelen voor de klimaatbuffer, zijn PAS-maatregelen uitgevoerd. Dit zijn overeenkomstige maatregelen ten behoeve van de vershraling van het gebied (opslag verwijderen, plaggen en lokaal bekalken). Ten oosten van het Uffelterveen zijn enkele sloten en greppels gedempt en is een heideveld geplagd.

Twee peilbuizen aan noordzijde van het Uffelterveen zijn in het Meetnet Verdroging opgenomen om de effecten van de inrichting te monitoren.

De klimaatbuffer Ootmaanlanden is nog niet in uitvoering.

PAS-maatregelen

Verspreid over het Holtingerveld zijn lokaal PAS-maatregelen uitgevoerd. De maatregelen die effecten hebben op de hydrologische situatie zijn weergegeven in bijlage 11. Dit zijn maatregelen die betrekking hebben op het verwijderen van opslag in combinatie met plaggen van de bovenlaag.

5. Optimale grond- en oppervlaktewaterregime

5.1 Algemeen

Om een verbinding te kunnen leggen tussen de huidige hydrologische toestand en de ontwikkeling van 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 hydrologische bandbreedten waarbinnen de grond- en oppervlaktewaterstanden dienen te liggen voor een optimale ontwikkeling van de betreffende vegetatie noemen we de OGOR (Optimaal Grond- en Oppervlaktewaterregime).

De OGOR is op verschillende detail niveaus bepaald: voor zowel het habitatype als ook op het meer gedetailleerde niveau van de vegetatietype.

5.2 Optimaal grond- en oppervlaktewaterregime habitattypen

In het Holtingerveld komen de volgende grondwaterafhankelijke habitattypen voor: Zwak gebufferd ven, Zuur ven, Vochtige heide, Heischrale graslanden, Blauwgraslanden, Actief hoogveen, Pioniersvegetatie met snavelbies en Hoogveenbossen.

Voor de OGOR natuur is uitgegaan van hydrologische vereisten per habitatype zoals opgenomen in de Synbiosis database. Deze is landelijk bepaald. Voor enkele (specifieke regionale) typen is hier van afgeweken en zijn deze bepaald in overleg met de ecoloog van de Provincie Drenthe (de heer E. Dijk) in eerdere O-rapportages Meetnetten verdroging, zie Tabel 5-1.

Voor de GVG en GLG is een bandbreedte bepaald waarbinnen de grondwaterstand 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.

Tabel 5-1 OGOR grondwatergevoelige habitattypen

Code	Omschrijving	GVG min	GVG max	GLG min	GLG max
		(cm -mv)	(cm -mv)	(cm -mv)	(cm -mv)
H3130	Zwakgebufferd ven	-50	-5	-9999	-9999
H3160	Zuur ven	-50	-20	-9999	20
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	-5	40	20	170
H6230	Heischraal grasland-klokjesgentiaan	5	25	30	60
H6410	Blauwgraslanden (reliefrijk gebied-zand)	-5	40	-9999	70
H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)	-5	25	-9999	50
H7150	Pioniervegetatie met snavelbies	-20	25	-9999	40
H91D0	Hoogveenbossen	-5	25	0	40

*In rood: hydrologische randvoorwaarde aangepast op basis van eerdere 0-rapportages
Meetnetten verdroging*

Zwakgebufferde vennen, heischrale graslanden en blauwgraslanden zijn daarnaast afhankelijk van een basenaanrijking. In dit gebied komt deze basenaanrijking 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 de huidige vegetatietypen. Dit om te voorkomen dat we een OGOR bepalen van bijvoorbeeld verdroogde rompgemeenschappen.

Voor Heischraal grasland is gekozen om in alle gevallen te toetsen op basis van het meest kritische type, uitgaande van een sub-associatie met klokjesgentiaan. In werkelijkheid komen in dit gebied zowel droge als natte subtypen voor, maar dit onderscheid is niet eenduidig te maken.

Onderaan de flank van het Holtingerveld, ter plaatse van Ootmaanlanden en het Uffelterbinnenveld zijn geen habitattypen benoemd. De vegetatietypen ter plaatse van de meetpunten betreffen matig voedselrijk grasland (RG. van Gestreepte witbol en Engels raaigras V176 en V177), heischraal grasland (19AA01) en droog grasland (RG van Gewoon struisgras en Gewoon biggenkruid 14RG06). Voor de toetsing is hier uitgegaan van heischraal grasland, maar in het verleden is ook de ambitie voor Dotterbloemhooiland of nat schraalland benoemd.

De resulterende bandbreedten van de grondwaterafhankelijke vegetatiemeetpunten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 5-2.

Tabel 5-2 OGOR grondwatergevoelige vegetatietypen

Vegetatiepunt	Associatie	toetsen op habitatype (code)	toetsen op habitatype (naam)	GVG min (cm -mv)	GVG max (cm-mv)	GLG min (cm- mv)	GLG max (cm-mv)
V098	40AA01A	H91D0	Hoogveenbos	-5	25	0	40
V174	16RG01	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V175	14RG06	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V176	16RG01	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V177	16RG01	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V206	19RG02	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V208	20AA01B	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V209	11AA02C	H4010 A	Vochtige heide	-5	40	20	170
V210	19AA02	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60
V211	11AA02C	H4010 A	Vochtige heide	-5	40	20	170
V215	40RG02	H91D0	Hoogveenbos	-5	25	0	40
V218	11RG02	H4010 A	Vochtige heide	-5	40	20	170
V219	11AA02C	H4010 A	Vochtige heide	-5	40	20	170
V220	11RG02	H4010 A	Vochtige heide	-5	40	20	170
V223	11RG02	H4010 A	Vochtige heide	-5	40	20	170
V224	10RG01	H91D0	Hoogveenbos	-5	25	0	40
V249	19AA01	H6230	Heischraal grasland	5	25	30	60

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 het meetnet verdroging. *Gelet op de drie opvolgende droge zomers van 2018, 2019 en 2020 en de meetperiode (2016-2021) zal dit doorwerken in de GxG's.*

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

- Toetsing heeft plaatsgevonden op de peilbuizen met een freatische grondwaterstand of een schijngrondwaterspiegel (boven keileem of gliede);
- Peilbuizen die zijn gesitueerd buiten een grondwatergevoelig habitatype zijn niet getoetst;
- Peilbuizen met een structureel droogvallend filter hebben een onjuiste GLG of zelfs geen GXG-bepaling. Deze zijn niet in de vlakdekkende toetsing meegenomen (wel in de raaien);
- Voor de toetsing van de habitatypes wordt de maaiveldhoogte volgens de metadata Meetnet Verdroging gebruikt als referentiehoogte;
- Voor het bepalen of een peilbuis representatief is voor een vegetatiemeetpunt, is voor deze analyse uitgegaan van een maximale tussenafstand van 30 m;
- 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;
- De vegetatiepunten binnen een droog of onbenoemd habitatype zijn niet getoetst;
- 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 habitatype en vegetatietypen per deelgebied.

6.2 Algemene toetsing peilbuizen

In *Figuur 6-1* en bijlage 12.1 zijn de resultaten voor 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 12.2. 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 grondwatergevoelige habitattypen zijn gesitueerd. In combinatie met het feit dat een aantal ondiepe peilbuizen op plekken staan waar de gliede in de ondergrond lokaal ontbreekt, is het aantal te toetsen locaties beperkt.

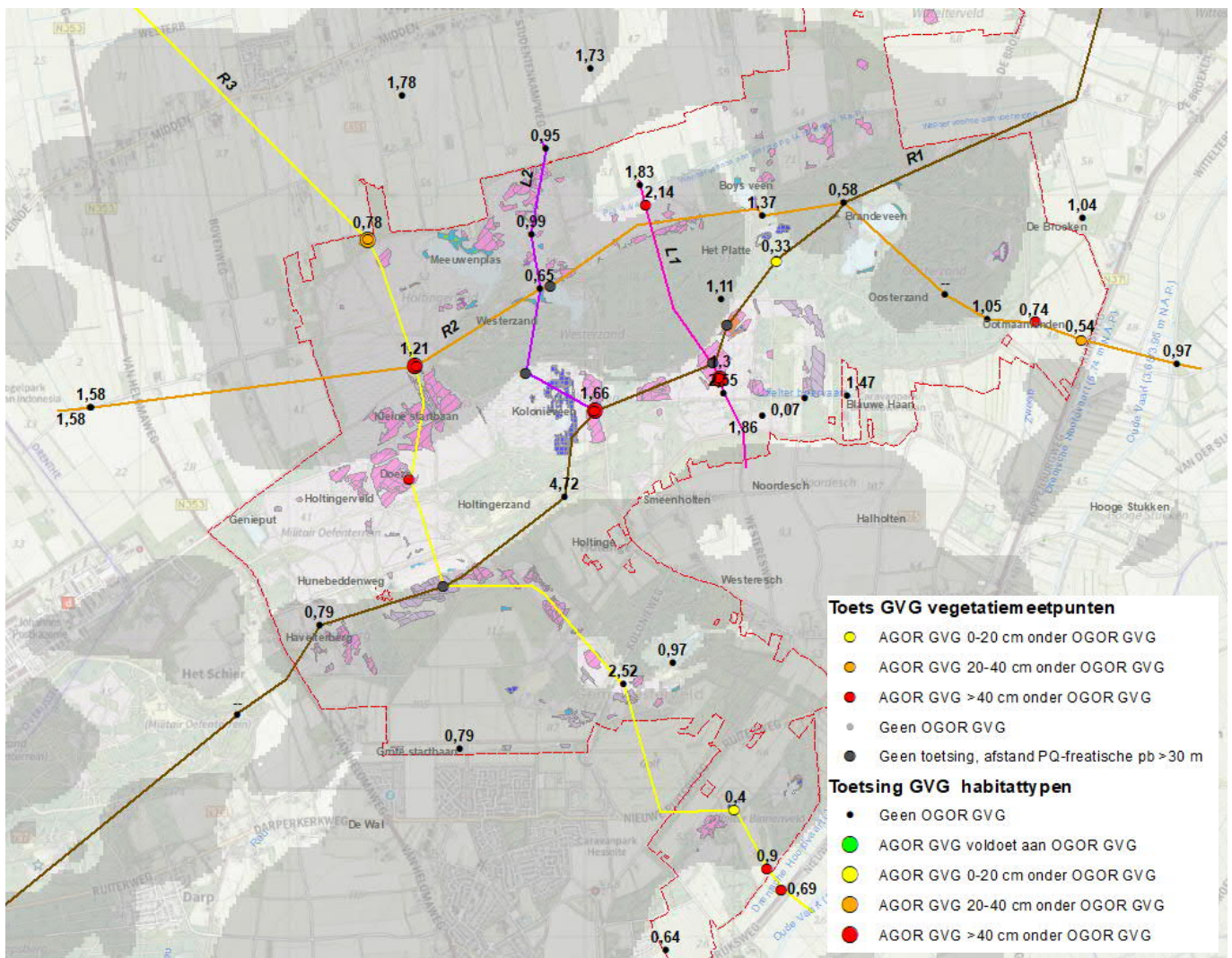
6.2.1 GVG-situatie

Op basis van deze toetsing, zowel op het niveau van de habitat- als vegetatietypen, voldoet de GVG op geen enkele locatie.

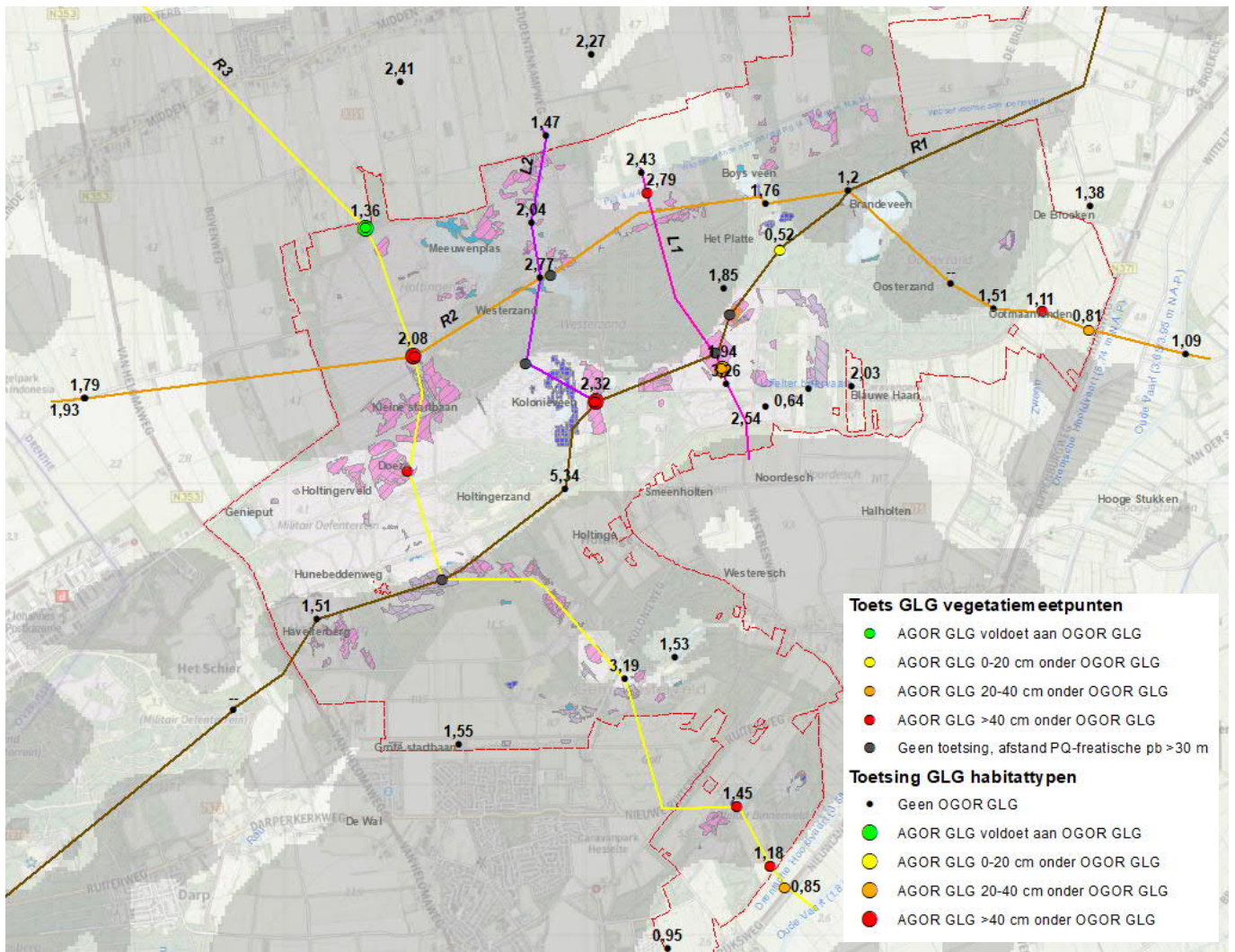
Onderaan de flanken heeft de toetsing nu plaatsgevonden op basis van een ambitietype Heischraal grasland. Dit kan ook Dotterbloemhooiland zijn. In beide gevallen was het in de periode 2016-2021 te droog voor deze ambitietypen.

6.2.2 GLG-situatie

In de GLG-situatie is de situatie niet heel veel beter. Slechts één locatie voldoet aan de OGOR voor de voorkomende habitat- en vegetatietypen. Het gaat hier om het gebied met Vochtige heide op de noordwestgrens van het N2000-gebied.



Figuur 6-1 Toetsing GVG



Figuur 6-2 Toetsing GLG

6.3 Toetsing deelgebieden

6.3.1 Schijnspiegels boven de keileem

In de hoger gelegen gebieden, waar de keileem en overstoven veenlagen zorgen voor schijngrondwater spiegels, komen diverse grondwatergevoelige habitattypen voor, in de vorm van Vochtige heide, Heischraal grasland en Zure vennen met op de oevers Hoogveenbosjes. In deze gebieden zijn in totaal 7 ondiepe peilbuizen gesitueerd die de hoogte van schijnspiegels meten. De meeste van deze buizen zijn geplaatst eind 2015. Eén peilbuis meet pas sinds 2020 (Oude Startbaan). Slechts 3 peilbuizen staan in een gebied met een vochtig habitattypen of binnen 30 m van een vegetatiemeetpunt. Deze geven alle drie een te droog beeld. Ter plaatse van het Uffelterbinnenveld was de schijnspiegel in de GVG-situatie hoog genoeg voor een optimale ontwikkeling van Vochtige heide, maar hier is getoetst op het meest natte subtype Heischraal grasland: hiervoor is het nog iets te droog.

Voor de overige peilbuizen is op basis van het meest nabije habitatype een inschatting gemaakt voor de haalbaarheid van dit type, zie Tabel 6-1.

Tabel 6-1. Toetsing peilbuizen boven keileem

Peilbuis	Associatie	toetsen op habitatype (code)	toetsen op habitatype (naam)	OGOR GVG (cm - mv)	AGOR GVG (cm-mv)	Vershil cm	Toetsing (cm-mv)
B16H1473_1	40AA01A	H91D0	Hoogveenbos	25	65	-40	20-40 cm te droog
Hol3 (2020)	n.v.t.	H6230	Heischraal grasland	25	79	-54	>40 cm te droog
B16H1465_1	20AA01B	H6230	Heischraal grasland	25	40	-15	0-20cm te droog
B16H1478	n.v.t.	H4010_A	Vochtige heide	40	79	-39	20-40 cm te droog
B16H1471	19AA02	H6230	Heischraal grasland	25	121	-96	>40 cm te droog
B16H1472_1	11AA02C	H4010_A	Vochtige heide	40	78	-38	20-40 cm te droog
B16H1486	n.v.t.	H4010_A	Vochtige heide	40	99	-59	>40 cm te droog

6.3.2 Schijnspiegels in de Centrale slenk

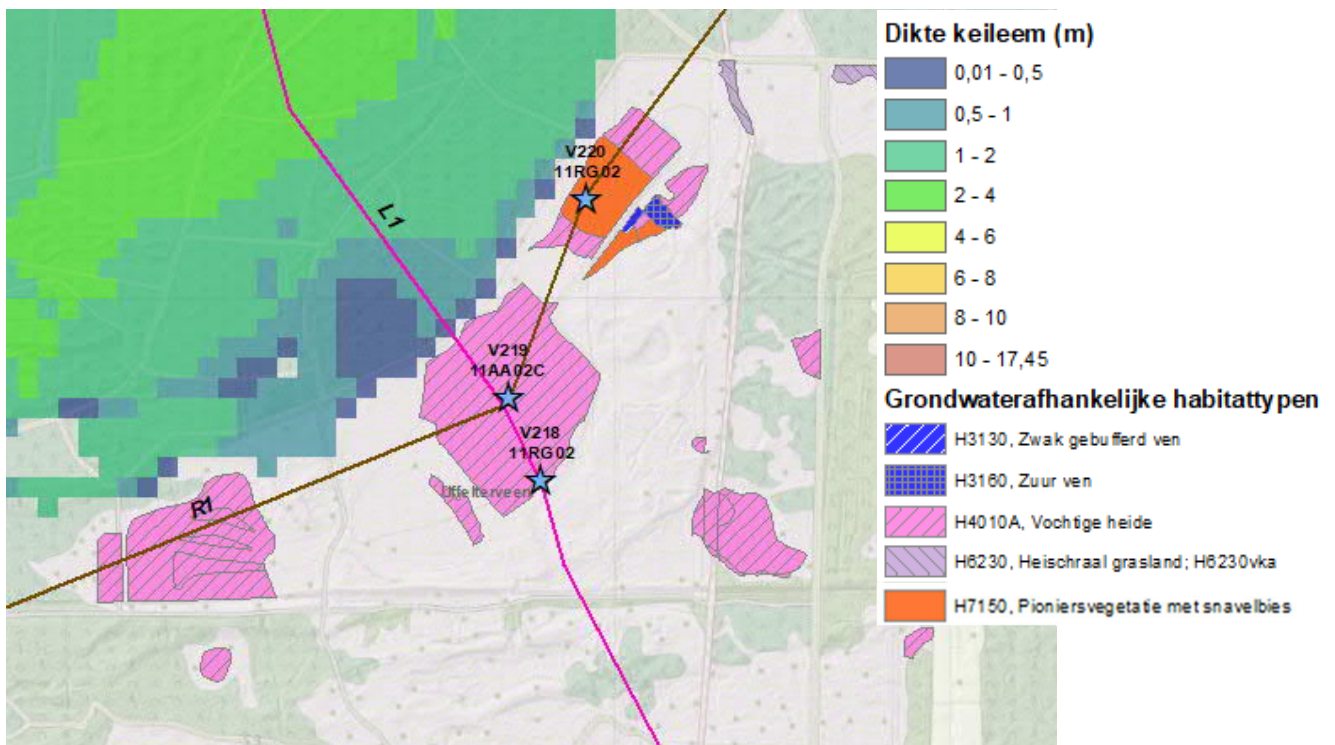
In de Centrale slenk ontbreekt de keileem, maar komen lokaal schijnspiegels voor boven gliede, verkitte zandlagen en ijzerinspoelingslaagjes. De regionale stijghoogte bevindt zich enkele meters beneden maaiveld. Er zijn verschillende gebieden onderscheiden waar deze schijnspiegels in het verleden zijn aangetroffen in detailkarteringen (Bell Hullenaar en Veldwerkbureau), peilbuizen en een oude bodemkartering uit 1957:

1. Uffelterveen;
2. Kolonieveen;
3. Brandeveen;
4. Boys veen;
5. Het Platte.

Ad.1 Uffelterveen

Binnen het Uffelterveen zijn Vochtige heide, Pioniersvegetatie met Snavelbies en een Zuur ven de voorkomende vochtige habitatypes. Het nieuw ingerichte oostelijk gebied van het Uffelterveen bestaat voornamelijk uit Heischraal grasland. In het Uffelterveen is een drietal vegetatiemeetpunten aanwezig, zie Figuur 6-3 of bijlage 10.2 habitatypes & vegetatiemeetpunten.

Het vegetatietype van PQ V218 is in 2016 en 2019 opgenomen. Beide keren is een Rompgemeenschap met Pijpenstrootje (11RG02) aangetroffen wat duidt op verdroogde vochtige heide op deze locatie.

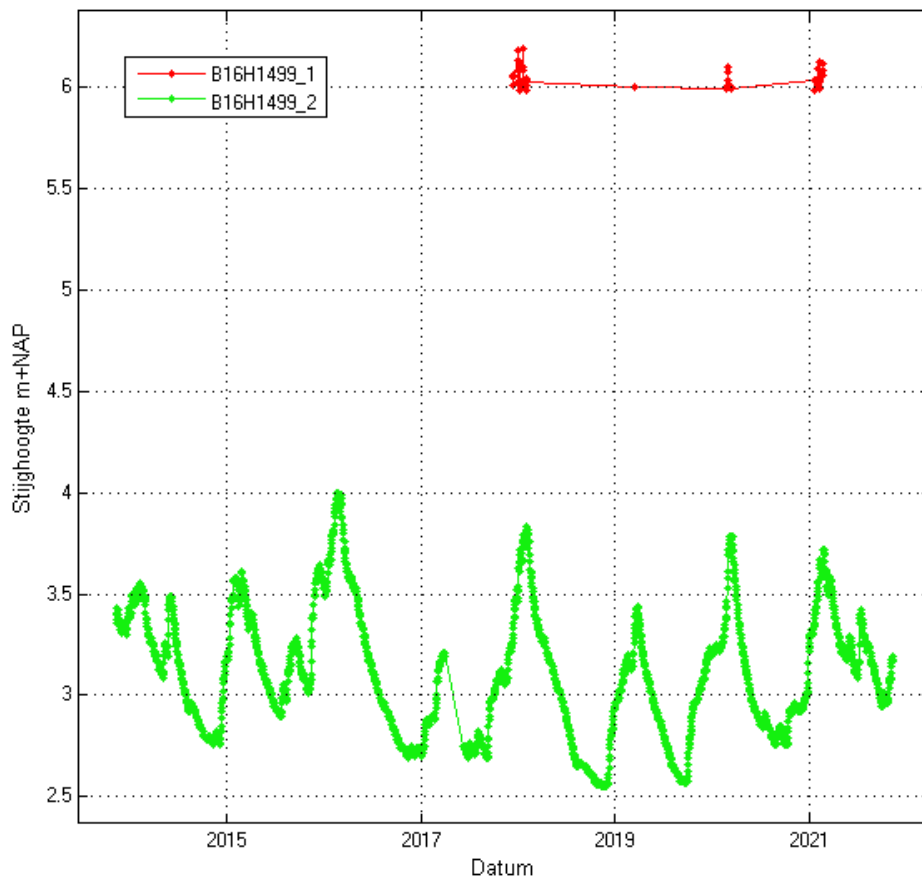


Figuur 6-3 Uitsnede Uffelterveen: keulemverbreiding, grondwatergevoelige habitattypen en meest actuele vegetatietypen (associa code).

Noordelijker is PQ V219 gesitueerd. De aanwezige peilbuis (16H1479) ter plaatse bevindt zich in het watervoerend pakket en meet daarmee niet de hoogte van een eventuele schijnspiegel. In de boorbeschrijving is geen gliede beschreven, maar in enkele lokale omliggende boringen is deze in 2013 door het Veldwerkbureau en door Bell Hullenaar in 2002 wel aangetoond. Het voorkomende (en tussen 2016 en 2019 onveranderde) vegetatietype is Gewone dophei, typische sub-associatie (11AA02C).

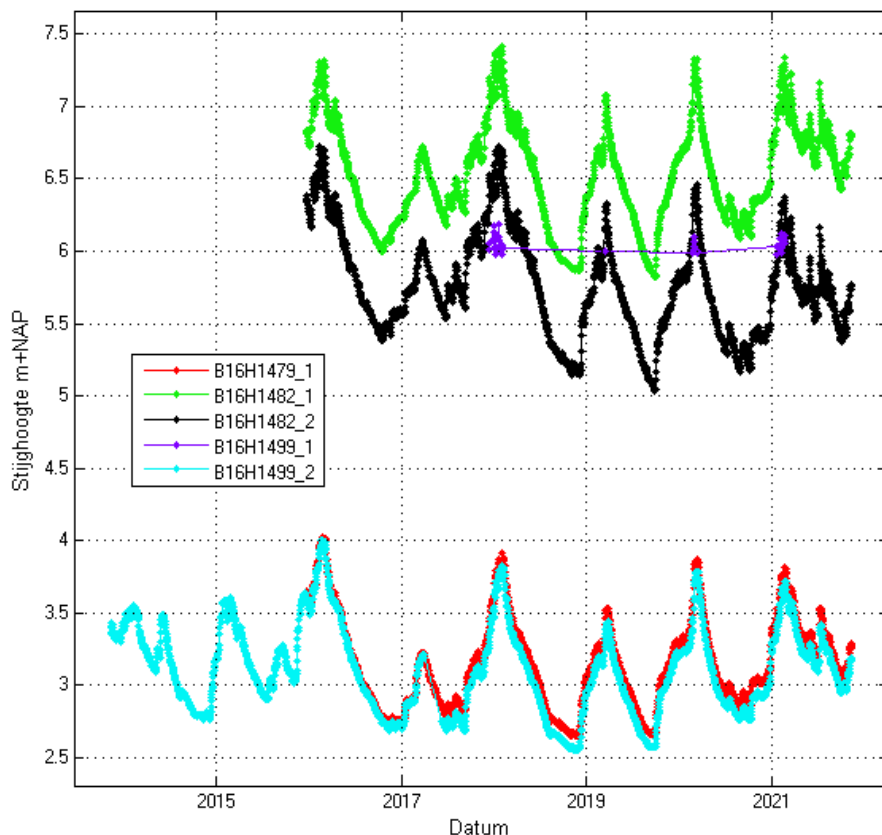
Nog verder noordelijk is een achteruitgang op het niveau van de vegetatietype geconstateerd in PQ V220. Hier is het vegetatietype Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies gedegradeerd tot Rompgemeenschap met Pijpenstrootje in de periode 2016-2019. Ook hier is de peilbuis (B16H1490) gesitueerd in het watervoerende pakket, waardoor geen inzicht is in de hoogte van schijngrondwaterspiegels in deze zone. Door Bell Hullenaar is in 2002 in een uitgewerkte raai (U1) wel een goede intacte gliede-laag met schijngrondwaterspiegels aangetroffen, zie Figuur 3-5.

Ter plaatse van de keulemschol aan de noordwestzijde van het Uffelterveen is in het meetnet ontwerp peilbuis B16H1499 opgenomen. In het ondiepe filter op 3m -mv (waarvan onduidelijk is of deze boven keulem of overstoven veen staat) wordt incidenteel een schijnspiegel gemeten. De regionale stijghoogte (gemeten met een filter op 7,5m -mv) is ruim 2 m lager, zie Figuur 6-4. In welke mate nu nog sprake is van afstroming over keulem/overstoven veen naar de laagte is niet duidelijk.



Figuur 6-4 Schijnspiegel en stijghoogten watervoerende pakket peilbuis B16H1499 op de flank naar het Uffelterveen

De diepe stijghoogte ter plaatse van peilbuis B16H1499_2 is nagenoeg gelijk aan de gemeten stijghoogte ter plaatse van het Uffelterveen zelf. De noordelijk gelegen peilbuis B16H1482, die eveneens op de flank ligt en waarvan wel een boorbeschrijving van beschikbaar is, geeft bovendien aan dat er niet alleen afstroming is van water boven de keileem, maar ook nog over een hoger gelegen overstoven veenlaag; ofwel een dubbele schijnspiegel. De stijghoogte in het ondiepe filter B16H1499_1 is nagenoeg gelijk aan de stijghoogte van het diepe filter van B16H1482, zie *Figuur 6-5*. De afstroming over de bovenste gliedelaag kan met de buis B16H1499_1 dus niet goed worden gemeten.

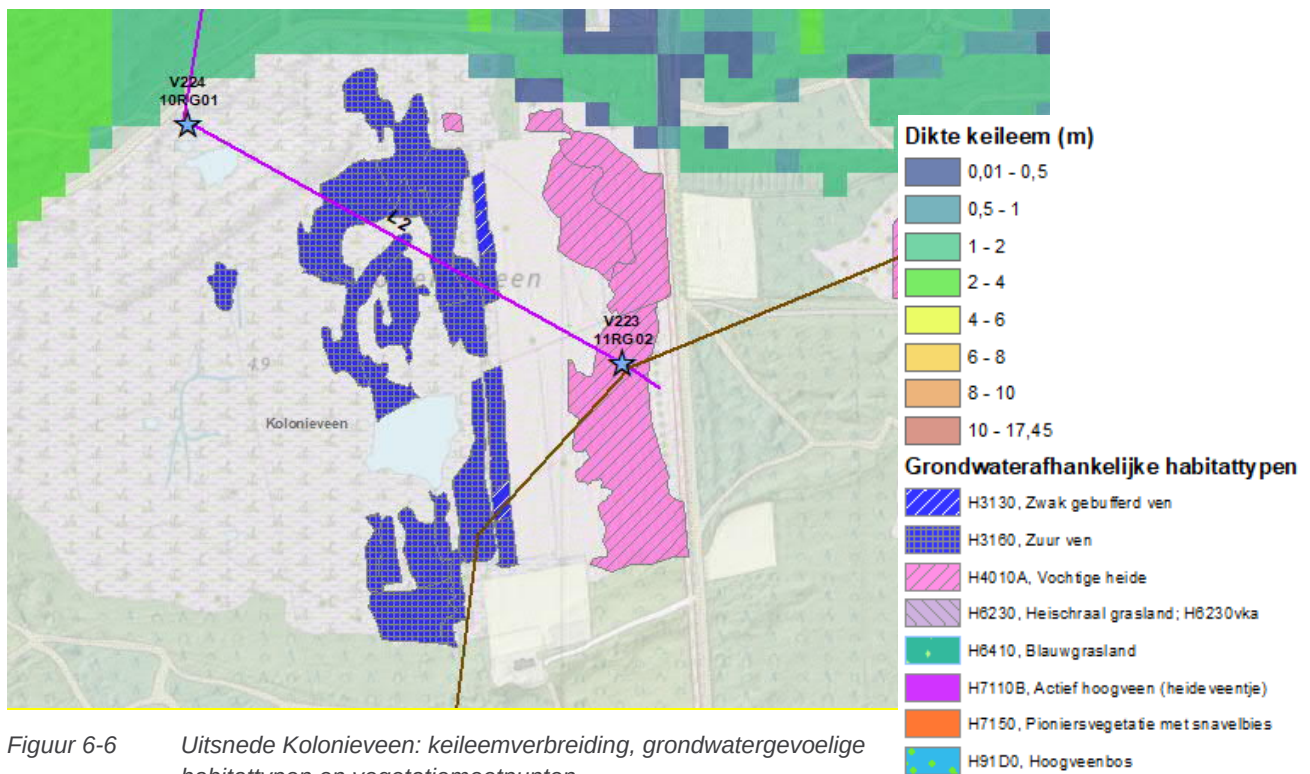


Figuur 6-5. Dubbele schijnspiegel op de flank van het Uffelterveen boven een overstoven veenlaag en boven de keileem.

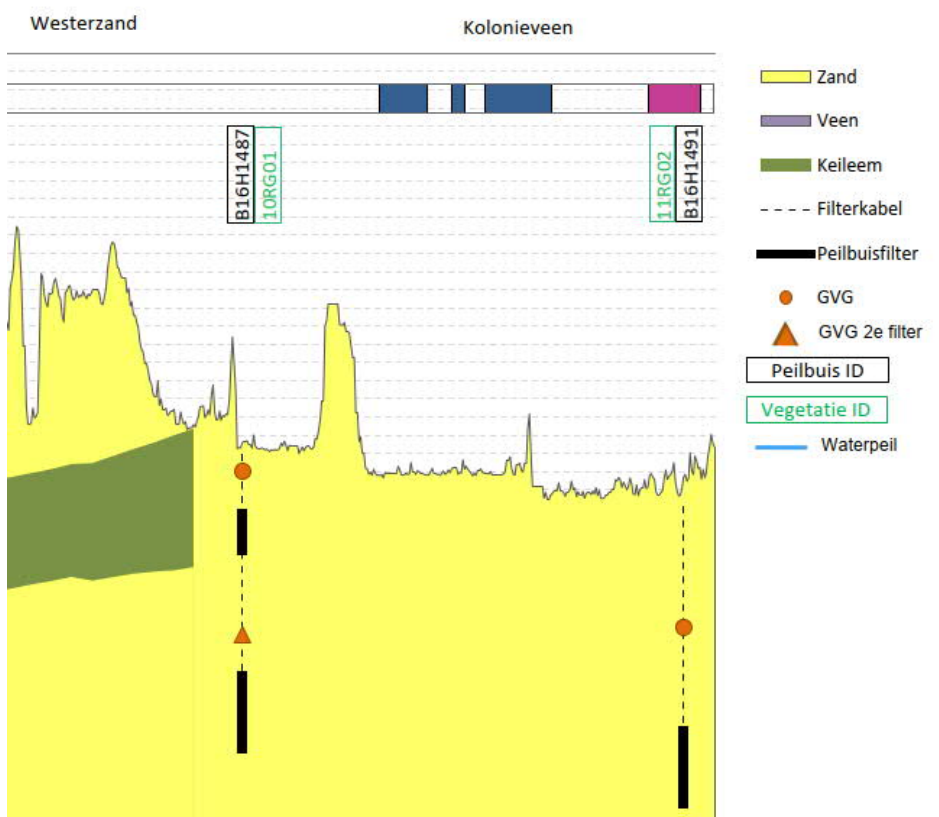
Ad.2 Kolonieveen

Het Kolonieveen is op te delen in twee deelgebieden; een damwand in de ondergrond verdeelt het gebied in een oostelijk en westelijk deelgebied. Het oostelijk deelgebied bestaat uit het habitatype Vochtige heide. Het westelijk gebied uit het habitatype Zuur ven met lokaal het habitatype Zwak gebufferd ven, zie Figuur 6-6. Binnen het habitatype Zuur ven/Zwak gebufferd ven zijn geen peilbuizen of vegetatiemeetpunten aanwezig. Wel is op de noordelijke rand van het Kolonieveen het vegetatiemeetpunt V224 gesitueerd met de actuele vegetatietype 10RG01 (Klasse der Hoogveenslenken, rompgemeenschap met Fraai veenmos). Dit vegetatietype is tussen de eerste opname in 2016 en de tweede opname in 2019 onveranderd. In Figuur 6-7 is een uitsnede ter plaatse van het Kolonieveen weergegeven van meetraai L2. Het potentiaalverschil ter plaatse van peilbuis B16H1487 laat zien dat de hier aanwezige schijngrondwaterspiegel wel degelijk dicht aan het maaiveld voorkomt in de GVG-situatie, ondanks dat dit filter volgens de boorbeschrijving onder een aanwezige veen/gliede-laag staat.

Aan de oostzijde van de damwand binnen het habitatype met Vochtige heide is vegetatiemeetpunt V223 gesitueerd. Hier is het verdroogde type 11RG02 (rompgemeenschap met Pijpenstrootje) aangetroffen in zowel 2016 als in 2019. De gemeten grondwaterstand is laag.



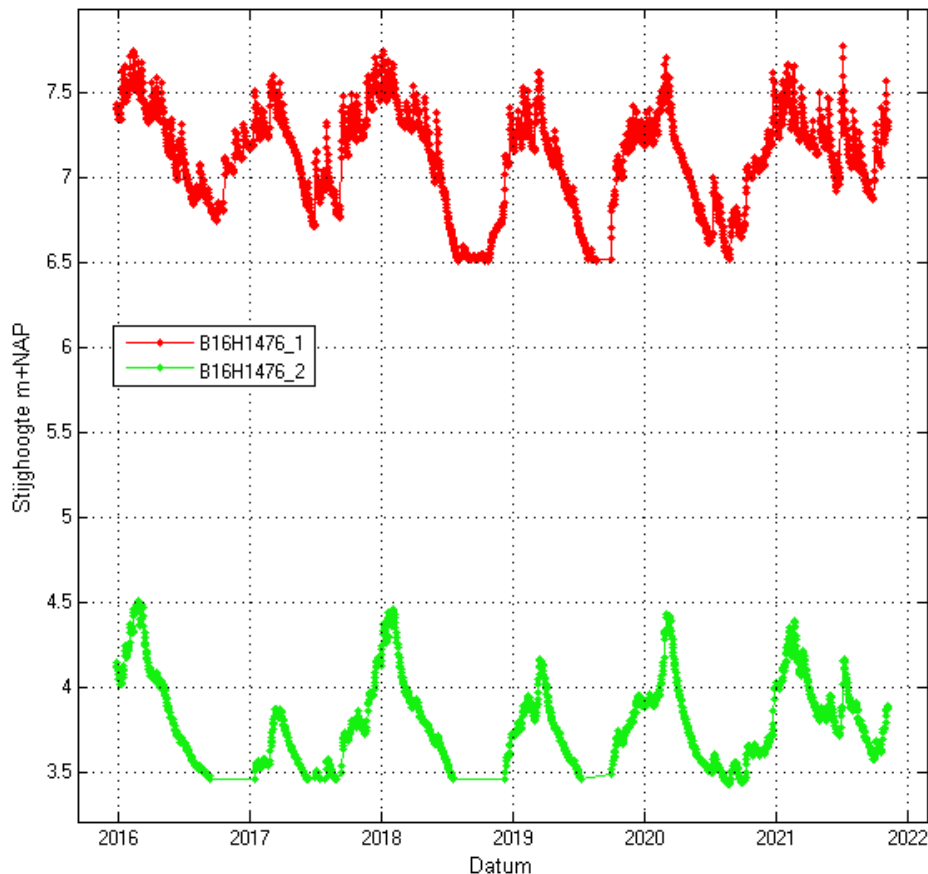
Figuur 6-6 Uitsnede Kolonieveen: keileemverbreiding, grondwatergevoelige habitattypen en vegetatiemeetpunten



Figuur 6-7 Uitsnede meetraai L2 ter plaatse van het Kolonieveen

Ad.3 Brandeveen

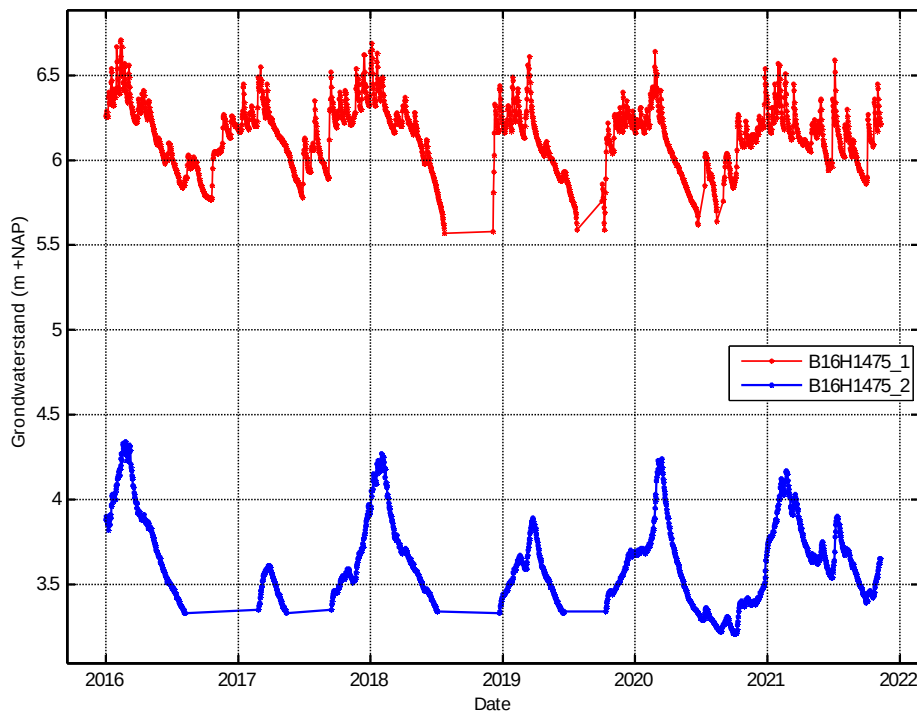
Het Brandeveen is een ven dat hoger in het landschap is gesitueerd met op de rand enkele locaties met Hoogveenbos en Actief hoogveen. Het vegetatiemeetpunt ligt buiten deze grondwatergevoelige habitattypen. Hier is in 2016 het vegetatietype Berken-Eikenbos met Pijpenstrootje aangetroffen. Deze peilbuislocatie is niet representatief voor de voorkomende natte vegetaties. Wel laat de peilbuis zien dat er in het gebied sprake is van een vrijwel continue schijnspiegel, met wel een relatief grote dynamiek op deze locatie, zie *Figuur 6-8*.



Figuur 6-8 Voorkomen schijngroundwaterspiegel B16H1476

Ad. 4 Boys Veen

Aan het Boysveen zijn snippers aanwezig met Actief hoogveen en Hoogveenbos. De ondiepe peilbuis staat boven een gliede-laag op een verhoging in het gebied. Het vegetatiemeetpunt is eenmalig opgenomen in 2016. Het voorkomende vegetatietype was Berken-Eikenbos sub-associatie met Pijpenstrootje. Deze locatie is niet representatief voor de voorkomende natte habitattypen rondom het Boysveen. Wordt de GVG en GLG ten opzichte van het Boysveen (laagte, maaiveld circa NAP +6,7 m) met de habitattypen Actief hoogveen en Hoogveenbossen vergeleken, dan is de schijnspiegel hier alsnog te diep; met name de GLG zakt hier te diep uit, zie *Figuur 6-9*. In de droge jaren van 2018 en 2019 viel de peilbuis zelfs droog.

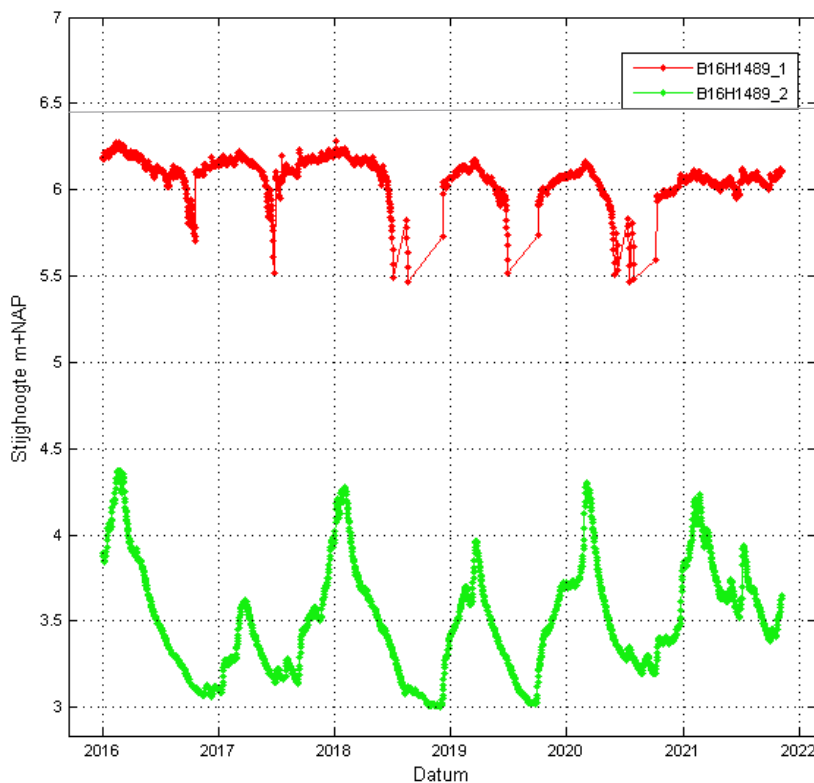


Figuur 6-9 Verschil grondwaterstand boven en onder gliede

In het Zuur ven ten zuiden van het Boysveen (naam onbekend) is gliede aangetroffen. Echter is in deze zone geen meetpunt opgenomen in het meetnet, waardoor inzichten in de hydrologische toestand hier niet bekend zijn.

Ad. 5 Het Platte

In het gebied van het Platte zijn enkele vennetjes aanwezig met lokaal Vochtige heide en Zuur ven. Peilbuis B16H1489 en vegetatiemeetpunt V215 bevinden zich aan een ven zonder vochtig habitatype. Het vegetatiemeetpunt is in alleen in 2016 opgenomen. Destijds was dit een verdroogd stadium van Berkenbroekbossen/hoogveenbos met rompgemeenschap van Pijpenstrootje. De GVG en GLG zijn relatief nat en stabiel, respectievelijk 0,33 en 0,52m -mv. De OGOR voor hoogveenbos bedraagt 0,25 en 0,40 m -mv. Bij deze toetsing is echter uitgegaan van het maaiveldniveau ter plaatse van de peilbuis. Het vegetatiemeetpunt ligt lager in het maaiveld gesitueerd dan de peilbuis. Mogelijk voldoet de grondwaterstand wel ter plaatse van het vegetatiemeetpunt. De schijngrondwaterspiegel wordt namelijk duidelijk afgetopt door het omliggende lagere maaiveld, zie *Figuur 6-10*.



Figuur 6-10. Stijghoogten ven ten zuiden van Platte (maaiveld peilbuis NAP +6,47m)

6.3.3 De flanken

Onderaan de flanken van het Holtingerveld komen ondiepe grondwaterstanden voor, die niet gerelateerd zijn aan schijngrondwaterspiegels, namelijk de Ootmaanlanden en het Uffelterbinnenveld. Hier kwam in het verleden (voor de ruilverkavelingen in de jaren 60) het regionale grondwater tot in de wortelzone.

Ootmaanlanden

In deze randzone speelt eveneens het drainerend effect (in de winter en voorjaar) van de watergang in combinatie met de lage streefpeilen in het landbouwgebied aan de oostzijde van de Drentse Hoofdvaart een rol tot de verdroogde situatie van dit gebied. De voormalige graslanden voor landbouwkundige doeleinden (vegetatietype Gestreepte witbol en Engels Raaigras) hebben wel de potentie (na uitvoeren van de maatregelen van deze klimaatbuffer) om te transformeren tot vochtige graslanden (Dotterbloemhooiland).

7. Tijdreeksanalyse

7.1 Algemeen

De fluctuatie van de grondwaterstand in de tijd wordt veroorzaakt door onder andere neerslag, verdamping, etc. Bij 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 hydrologische maatregelen en externe invloeden in beeld worden gebracht.

Grootschalige maatregelen in het Holtingerveld zijn in deze periode niet uitgevoerd. De tijdreeksmodellering heeft dan ook vooral als doel om een goede 0-situatie vast te leggen. Alleen in en om het Uffelterveen zijn gedurende de periode van de meetreeksen wel een aantal lokale maatregelen uitgevoerd. Voor een eerste analyse zijn ook hier de hele meetreeksen gemodelleerd. Een analyse van de modelresiduen, waarbij een trend wordt bepaald, geeft daarbij een eerste indruk van het effect van deze uitgevoerde maatregelen.

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 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 reeksen het beste verklaren. Met de toolbox van Sweco kunnen automatisch zowel lineaire als niet-lineaire modellen worden beoordeeld. Beide zijn daarom voor alle peilbuizen gemaakt.

7.2 Beoordeling modellen

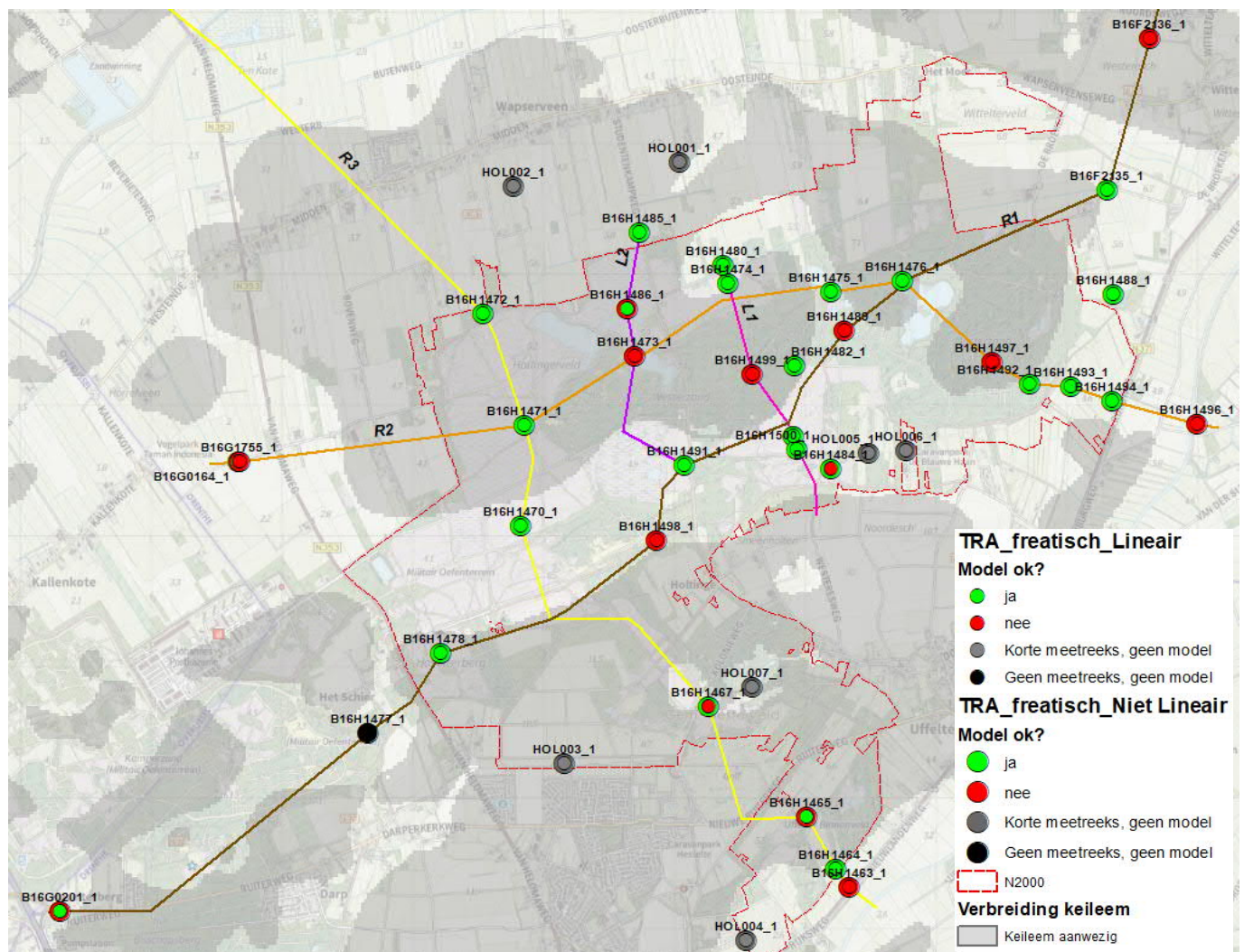
De meetreeksen zijn beoordeeld op geschiktheid voor tijdreeksanalyse. Om hierover een onderbouwde uitspraak te kunnen doen, zijn diverse controles uitgevoerd die inzicht geven in de (statistische) betrouwbaarheid van het model. Hierbij is onderscheid gemaakt in de correctheid van de pasvorm, de statistische geschiktheid en de hydrologische plausibiliteit. Een toelichting op de uitgevoerde controles is opgenomen in bijlage 13. De peilbuizen waarin de monitoring is gestart in 2020 zijn nog te kort om betrouwbare modellen van te maken. De locaties waar dit speelt is weergegeven op de kaarten, zie bijlage 14. Bij de rapportage zijn Excel bestanden met de uitwerking van de tijdreeksanalyse per peilbuis meegeleverd (bijlage 15).

7.3 Resultaten algemene tijdreeksanalyse

7.3.1 Freatische peilbuizen

Van de 42 freatische peilbuizen geven 24 een statistisch hydrologisch plausibel lineair en/of niet-lineair model die voldoen aan alle statistische voorwaarden, zie *Figuur 7-1*. Opvallend is dat dit niet alleen peilbuizen zijn in gebieden waar de keileem ontbreekt (Centrale slenk en Ootmaanlanden), maar dat er ook goede modellen te maken waren voor een aantal freatische buizen boven gliede (nabij Brandeveen en Het Platte) en boven keileem (Westerzand). Zelfs peilbuis B16H1485_1 met een tijdelijke schijnspiegel boven de keileem voldoet aan de statistische vereisten. Deze peilbuis is gesitueerd ten noorden van het N2000 gebied aan de Studentenkampweg, op ca 18 m van een hoofdwatergang.

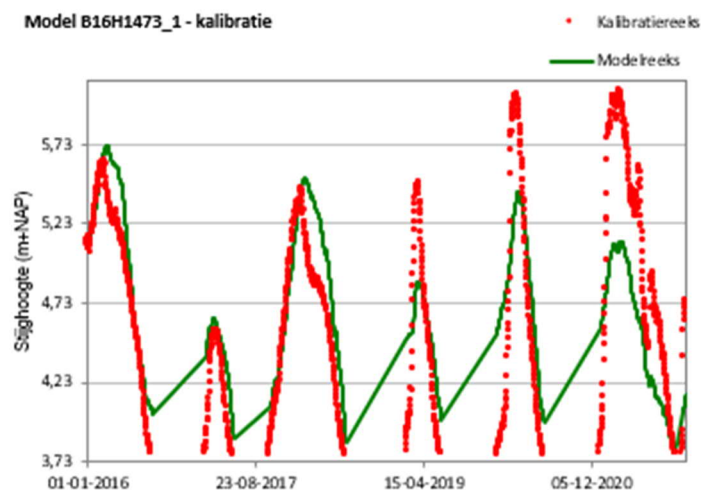
Met deze buizen zijn in de toekomst naar verwachting goede tijdreeksanalyses te maken, waarbij trends en effecten van maatregelen bepaald kunnen worden.



Figuur 7-1 Algemene TRA: freatische peilbuizen

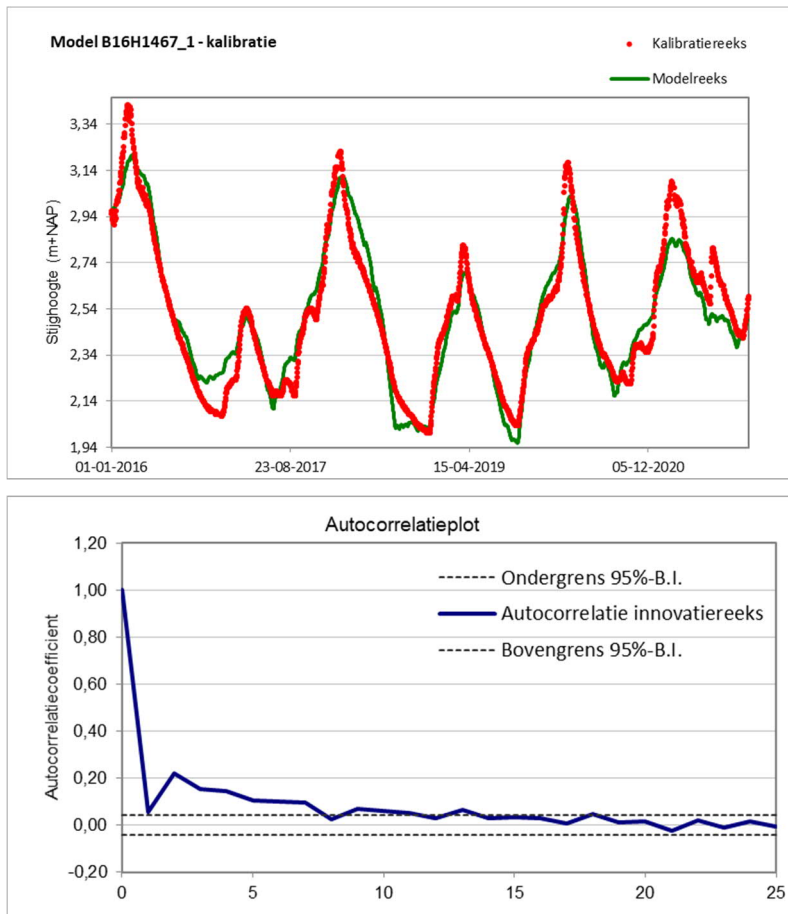
Zeven peilbuizen zijn in deze ronde niet beoordeeld i.v.m. met een te korte meetperiode; deze zijn pas in 2020 of 2021 geplaatst.

Voor negen peilbuizen was geen plausibel tijdreeksmodel te maken. In de meeste gevallen was hier sprake van langdurig droogvallen de buizen (meetreeksen met grote seizoensgebonden gaten in de meetreeks waar de grondwaterstand zakt tot onder het filter), zie bijvoorbeeld *Figuur 7-2*.



Figuur 7-2. Gemeten en gemodelleerde stijghoogten (lineair model) B16H1473_1 Meeuwenkolonie

Enkele buizen zijn afgekeurd op autocorrelatie. Hier is een indicatie dat een andere verklarende variabele ontbreekt (bijvoorbeeld een drainerende watergang of een onttrekking), waarmee het model onbetrouwbaar is. Een voorbeeld van een dergelijke buis is B16H1467_1 ten zuidwesten van het Finse Meertje, zie *Figuur 7-3*. Er is geen keileem aangetroffen ter plaatse; deze buis blijkt in het watervoerende pakket te staan, ook al werd deze op basis van de keileemkaart in eerste instantie wel ingedeeld als freatische buis.



Figuur 7-3. Tijdsreeksmodel B16H1467_1 met autocorrelatie buiten de 95% betrouwbaarheidsinterval

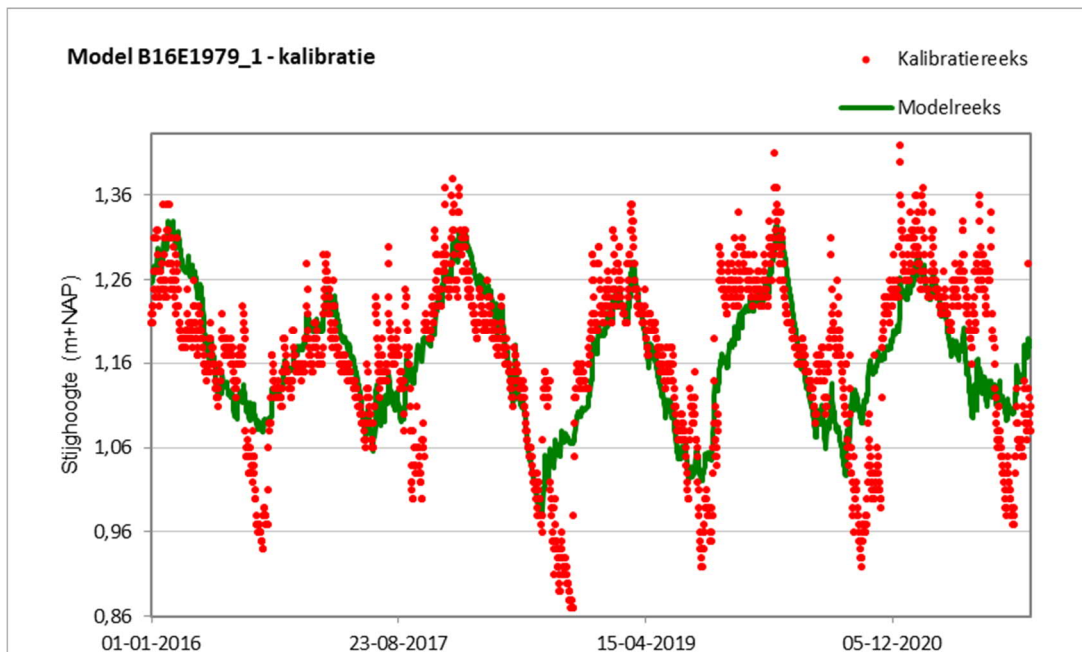
7.3.2 Peilbuizen in het watervoerend pakket

Voor 21 van de 28 peilbuislocaties is een plausibel lineair of niet-lineair model te maken, dat voldoet aan de gestelde statistische criteria, zie *Figuur 7-5* en bijlage 14. Met deze buizen zijn in de toekomst naar verwachting goede tijdreeksanalyses te maken, waarbij trends en effecten van maatregelen bepaald kunnen worden.

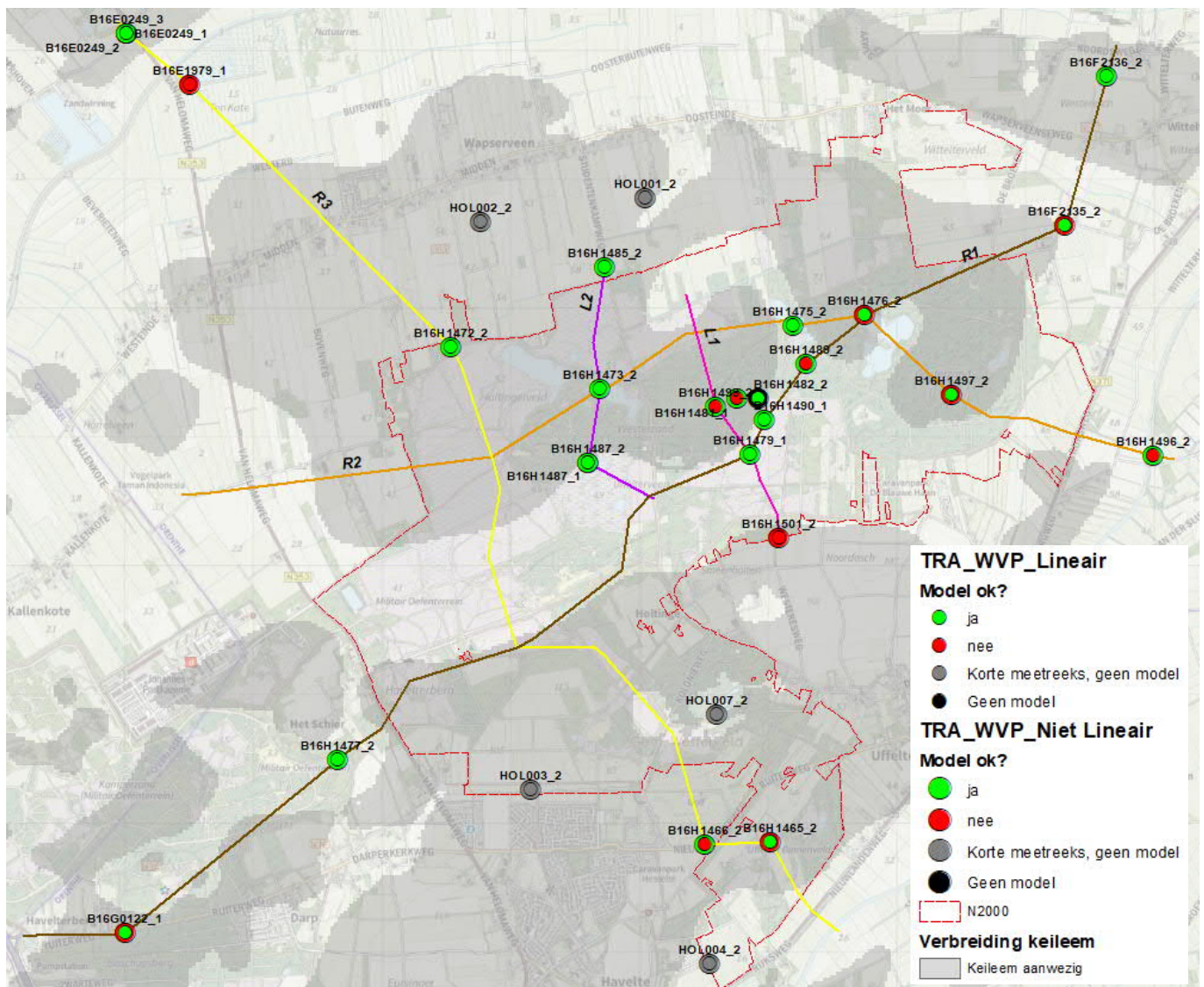
Vijf peilbuizen hebben nog een te korte reeks voor een tijdreeksanalyse; deze zijn in 2020 of 2021 pas geplaatst.

Voor twee buizen voldeed het tijdreeksmodel niet aan alle gestelde criteria.

- B16E1979_1, gesitueerd in het watervoerende pakket onder een veen/gliedelaag in het beekdal van de Wapserveense Aa. Deze meetreeks kan niet goed verklaard worden met neerslag en verdamping, zie *Figuur 7-4*. Als we kijken naar de meetreeks dan zien deze er bijzonder grillig uit, wat verdacht is voor een filter onder een slecht doorlatende laag in een groot watervoerend pakket. Mogelijk is er wat mis met de diver/meetopstelling;
- B16H1501_2 is gesitueerd hoog op een steile flank onder een dikke laag keileem op de Noord-Esch. Het model is afgekeurd op basis van een te diepe drainagebasis van >5 m -mv. Voor deze locatie zo hoog op de rand van de Centrale slenk, is deze diepe drainagebasis echter wel plausibel. Het model presteert verder goed. Dit model is daarom onterecht afgekeurd.



Figuur 7-4. Gemeten en gemodelleerde stijghoogten B16E1979_1 in het watervoerende pakket onder een veenlaag met gliede in het beekdal van de Wapserveense Aa



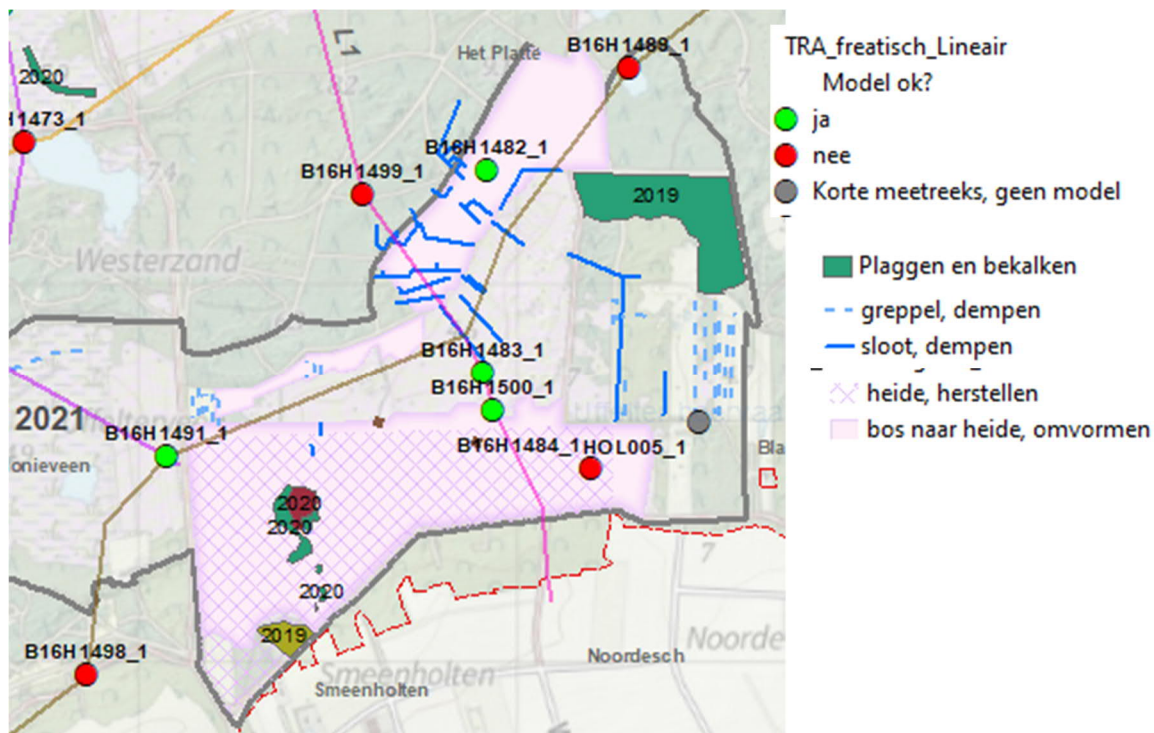
Figuur 7-5 Algemene TRA: peilbuizen watervoerend pakket

7.3.3 Detail-analyse effecten maatregelen

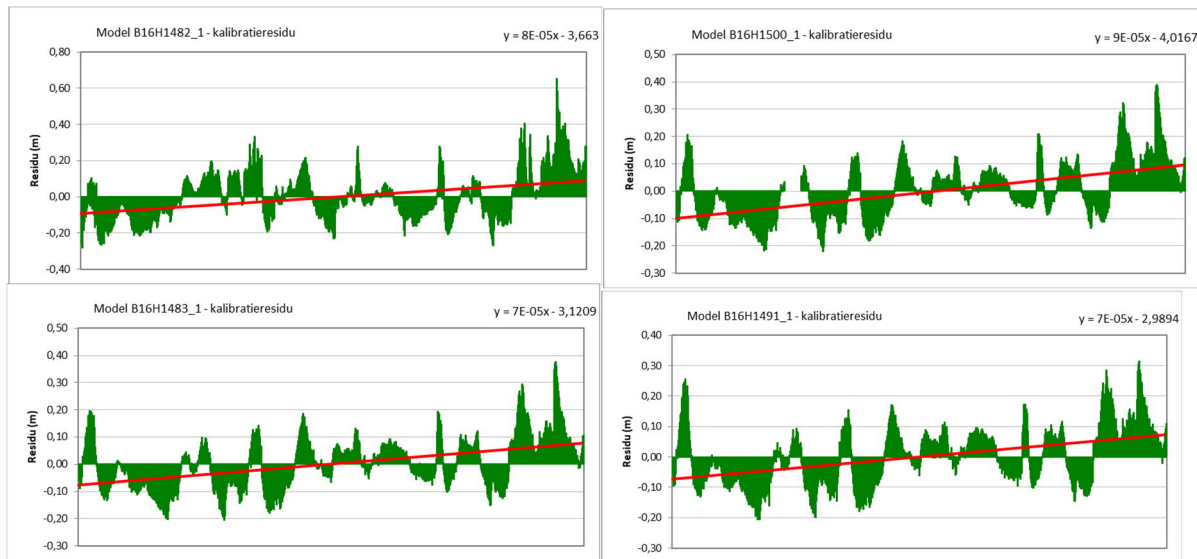
Om te achterhalen of de reeds getroffen maatregelen in het Uffelterveen in de periode 2018-2020 effect hebben op de grondwaterstanden, zijn enkele tijdreeksmodellen van zowel het freatisch grondwater als het watervoerende pakket nader bestudeerd. Het gaat hier om het omvormen van bos naar heide en het dempen van lokale greppels. Beide met als doel het herstel van het lokale hydrologische systeem boven de keileem en aanwezige gliedlagen en daarmee de verdroging van de hier aanwezige vochtige habitattypen tegen gaan. In het verleden is hier lokale kwel vanaf de flank over de (lokaal kalkhoudende) keileem naar het Uffelterveen waargenomen. Dat kan een mogelijke verklaring zijn van het voorkomen van een zwak gebufferd ven ter plaatse.

In het Uffelterveen zijn vier freatische peilbuizen met een goedgekeurd lineair tijdreeksmodel, zie *Figuur 7-6*. Drie van deze buizen hebben echter een filter in het watervoerende pakket, onder eventueel aanwezige gliedelagen. Alleen peilbuis B16H1482_1 is gesitueerd boven een giede/veenlaag, maar deze ligt hoger op de flank in het bosgebied.

In alle vier deze locaties is een duidelijk stijgende trend zichtbaar, zie *Figuur 7-7*. Het lijkt er op dat de maatregelen niet alleen effect hebben gehad op de schijnspiegels, maar ook in de zandlaag daaronder. Ook het goedgekeurde niet-lineaire model B16H1484_1 vertoont dezelfde trend.



Figuur 7-6. Lineaire modellen in Uffelterveen met op de achtergrond de uitgevoerde maatregelen



Figuur 7-7. Positieve trends in freatische meetreeksen Uffelterveen

Wanneer we wat uitzoomen zien we echter dat niet alleen in het Uffelterveen, maar ook in andere gebieden een stijgende trend zichtbaar is, terwijl hier geen maatregelen zijn uitgevoerd in deze periode. Dit speelt o.a. ter plaatse van de peilbuizen in het Westerzand, maar ook ter plaatse van de noordflank. De enige buizen die *geen* stijging laten zien zijn de buizen B16H1496_1 (schijnspiegel bij het Brandeveen) en B1hH1476_1 boven op de Havelterberg.

Ook vrijwel alle diepere filters in het watervoerende pakket, met een betrouwbaar tijdreeksmodel, geven deze stijgende trend, zie bijlage 16. Niet duidelijk is wat deze trend in de modellen veroorzaakt.

8. Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

8.1.1 Actuele (eco-) hydrologische situatie

Een deel van de buizen wordt vanaf 2016 gemeten. Voor deze buizen kan, bij benadering, de GHG, GVG en GLG-situatie worden bepaald. Een aantal buizen worden echter pas vanaf 2017, 2020 of 2021 gemeten: deze buizen geven freatisch een droger beeld, als gevolg van de extreem droge zomers van 2018, 2019 en 2020. In deze rapportage worden deze gemakshalve toch de "GxG's" genoemd. In de kaarten met de GxG's is aanvullend daarom ook steeds ter aanvulling het startjaar van de meetreeksen weergegeven.

De GVG en GLG van de ondiepe filters in het Holtingerveld geven een complex beeld, dat (nog los van bovenstaande opmerking) niet goed overeenkomt met de verwachting op basis van de in het gebied voorkomende grondwaterafhankelijke habitattypen. Dit heeft te maken met de situering van de peilbuizen in relatie tot het voorkomen van zeer lokale schijngrondwaterspiegels op zowel keileem als gliede en verkitte zandlagen. Grofweg is het gebied in te delen in drie deelgebieden:

1. Centrale slenk;
2. De keileemgebieden;
3. De flanken.

Centrale slenk

In de Centrale slenk zijn op diverse plaatsen gliedelagen met schijngrondwaterspiegels gekarteerd. Tijdens het plaatsen van de peilbuizen van het meetnet verdroging in het Uffelterveen en Kolonieveen is echter geen gliede aangetroffen in de boringen. De freatische filters staan dan ook in het watervoerende pakket. De gemeten grondwaterstanden in de peilbuizen zijn hierdoor ook diep onder maaiveld (GHG > 1m -mv). In de GVG-situatie ligt de grondwaterstand op 1,5 tot 2 m beneden maaiveld. In de GLG-situatie (zomergrondwaterstand) liggen de grondwaterstanden in de Centrale slenk op 2 tot 2,5 m -mv. Niet duidelijk is of de gliedelagen in het Uffelterveen inmiddels grotendeels veraard zijn, of dat de peilbuizen net op plaatsen zijn neergezet, waar de gliede/schijnspiegel lokaal ontbreekt.

Eén peilbuis in de Centrale slenk, in de omgeving van het Platte, laat wel een redelijk stabiele hoge schijngrondwaterstand zien boven een gliede-laag: van 0,33 m -mv in de GVG en 0,52 m -mv in de GLG-situatie. Hier is dan ook een peilbuis met een dubbel filter geplaatst, die een duidelijk potentiaalverschil

meet. Opvallend is wel dat ook hier in de boorbeschrijving geen gliedelaag is beschreven.

Keileemschollen

De schijngrondwaterspiegels op de keileemschollen liggen in de berekende GVG-situatie over het algemeen tussen 0,4 m en 1 m beneden maaiveld. In de GLG-situatie zakken de grondwaterstanden ook op de keileemschollen diep uit, veelal tot in de keileem. De extreem droge zomers van 2018 - 2020 hebben gezorgd dat deze extra diep uitzakken.

Flanken

Ter plaatse van de oostflank van het N2000 gebied (Ootmaanlanden en Uffelterbinnenveld) wigt de keileem uit, op de overgang naar het beekdal van de Oude vaart. Onderaan de flank worden relatief ondiepe grondwaterstanden aangetroffen in de GHG situatie van ca 0,5 m -mv (noorden) tot 0,7 m -mv (zuiden). In de GLG-situatie zakken deze in beide gebieden echter uit tot 0,8 à 1,2 m -mv. De watergangen in het beekdal van de Oude Vaart, waar de keileem ontbreekt en de peilen laag zijn, hebben een drainerende werking op deze flanken. De peilen in het beekdal van de Wapserveense Aa hebben een vergelijkbare werking, maar liggen wel verder weg van de N2000-grens.

Ondanks het droge beeld in de peilbuizen komen in het Holtingerveld de volgende grondwaterafhankelijke habitattypen voor:

- Zwak gebufferd ven (twee strookjes ter plaatse van het Kolonieveen);
- Zuur ven (de meeste vennen in het gebied);
- Vochtige heide (verspreid over het hele N2000 gebied);
- Heischraal grasland (Havelterberg, Oude startbaan en Uffelterveen);
- Blauwgrasland (ter plaatse van Het Hunehuis);
- Actief hoogveen (een tweetal heideveentjes in het Holtingerzand);
- Pioniersvegetatie met snavelbies (Uffelterveen);
- Hoogveenbos (Diverse snippers op de Havelterberg en Holtingerveld).

Opgemerkt wordt dat het hoogveenrestant ter plaatse van het Kolonieveen in de huidige habitattypekaart gekarteerd is als een Zuur en Zwakgebufferd ven.

Wanneer we verder inzoomen op het niveau van vegetatietypen, dan zien we in het gebied verschillende waardevolle vegetatietypen zoals Dophei-Broekbos, sub-associatie met Eenarig wollegras (40AA01A) en Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (19AA02). Op andere locaties wordt echter een rompgemeenschap met Pitrus aangetroffen, duidend op verdroging en/of verzuring.

8.1.2 Toetsing aan hydrologische vereisten

Algemeen

Veel van de peilbuizen in dit gebied zijn gesitueerd buiten de grondwatergevoelige habitattypen. In combinatie met het feit dat een aantal ondiepe peilbuizen in de Centrale slenk op plekken staan waar de gliede in de ondergrond lokaal ontbreekt, is het aantal te toetsen locaties beperkt.

Op basis van deze toetsing, zowel op het niveau van de habitat- als vegetatietypen, voldoet de GVG op geen enkele locatie. Onderaan de flanken heeft de toetsing nu plaatsgevonden op basis van een ambitietype Heischraal grasland. Dit kan ook Dotterbloemhooiland zijn. In beide gevallen was het in de periode 2016-2021 te droog voor deze ambitietypen.

In de GLG-situatie is de situatie niet veel beter. Slechts één locatie voldoet aan de OGOR voor de voorkomende habitat- en vegetatietypen. Het gaat hier om het gebied met Vochtige heide op de noordwestgrens van het N2000-gebied.

Centrale slenk

In de Centrale slenk ontbreekt de keileem, maar komen lokaal schijnspiegels voor boven glijde, verkitte zandlagen en ijzerinspoelingslaagjes. De regionale stijghoogte bevindt zich enkele meters beneden maaiveld. Er zijn verschillende gebieden onderscheiden waar deze schijnspiegels in het verleden zijn aangetroffen in detailkarteringen: Uffelterveen, Kolonieveen, Brandeveen, Boysveen en Het Platte.

Binnen het Uffelterveen zijn Vochtige heide, Pioniersvegetatie met snavelbies en een Zuur ven de voorkomende vochtige habitattypen. Het nieuw ingerichte oostelijk gebied van het Uffelterveen bestaat voornamelijk uit Heischraal grasland. Helaas hebben beide peilbuizen in dit gebied een filter in het watervoerende pakket onder de glijde lagen. De hoogte en ontwikkeling van de schijngrondwaterspiegel kan in dit gebied dus niet worden gemonitord. De peilbuis op de flank ten noordwesten van het Uffelterveen, die de toestroom van aangereikt grondwater vanuit de flank moet monitoren, geeft maar heel incidenteel een schijnspiegel.

Het Kolonieveen is op te delen in twee deelgebieden; een damwand in de ondergrond verdeelt het gebied in een oostelijk en westelijk deelgebied. Het oostelijk deelgebied bestaat uit het habitatype Vochtige heide, maar zijn de grondwaterstanden zowel de GVG als GLG meer dan 40 cm te diep voor een goede ontwikkeling. Het westelijk gebied bestaat uit het habitatype Zuur ven met lokaal het habitatype Zwak gebufferd ven. De hier aanwezige schijngrondwaterspiegel komt in de GVG-situatie dicht aan het maaiveld, maar zakt in de GLG wel relatief diep uit.

Het Brandeveen is een ven dat hoger in het landschap is gesitueerd met op de rand enkele locaties met Hoogveenbos en Actief hoogveen. Het vegetatiemeetpunt ligt buiten deze grondwatergevoelige habitattypen. Hier is in 2016 het vegetatietype Berken-Eikenbos met Pijpenstrootje aangetroffen. Deze peilbuis locatie is niet representatief voor de voorkomende natte vegetaties.

Aan het Boysveen zijn snippers aanwezig met Actief hoogveen en Hoogveenbos. De ondiepe peilbuis staat boven een gliedelaag op een verhoging in het gebied. Het vegetatiemeetpunt is eenmalig opgenomen in 2016. Het voorkomende vegetatietype was Berken-Eikenbos sub-associatie met Pijpenstrootje. Deze locatie is niet representatief voor de voorkomende natte habitattypen rondom het Boysveen.

In het gebied van het Platte zijn enkele vennetjes aanwezig met lokaal Vochtige heide en Zuur ven. Het vegetatiemeetpunt is in 2016 opgenomen. Destijds was dit een verdroogd stadium van Berkenbroekbossen/hoogveenbos met rompgemeenschap van Pijpenstrootje. De GVG en GLG zijn relatief nat en stabiel. Bij de toetsing is uitgegaan van het maaiveldniveau ter plaatse van de peilbuis. Het vegetatiemeetpunt ligt echter lager in het maaiveld gesitueerd dan de peilbuis. Mogelijk voldoet de grondwaterstand hier alsnog.

Keileemgebieden

In de hoger gelegen gebieden, waar de keileem en overstoven veenlagen zorgen voor schijngrondwaterspiegels, komen diverse grondwatergevoelige habitattypen voor, in de vorm van Vochtige heide, Heischraal grasland en Zure vennen met op de oevers Hoogveenbosjes. In deze gebieden zijn in totaal 7

ondiepe peilbuizen gesitueerd die de hoogte van schijnspiegels meten. Slechts drie peilbuizen staan in een gebied met een vochtig habitatype of binnen 30 m van een vegetatiemeetpunt. Deze geven alle drie een te droog beeld. Ter plaatse van het Uffelterbinnenveld was de schijnspiegel in de GVG-situatie hoog genoeg voor een optimale ontwikkeling van Vochtige heide, maar hier is getoetst op het meest natte subtype Heischraal grasland: hiervoor is het nog iets te droog. Voor de overige peilbuizen is op basis van het meest nabije habitatype een inschatting gemaakt voor de haalbaarheid van dit type. Ook deze buizen geven een te droog beeld in zowel de GVG als GLG-situatie.

De peilbuis langs de golfbaan laat zien dat de hier aanwezige watergang vooral afstromend regenwater afvangt. De watergang ligt in de keileem en heeft daarmee een beperkt drainerend effect. Wel wordt de natuurlijke oppervlakkige afstroming richting het Uffelterbinnenveld door de watergang belemmerd.

Een vergelijkbare situatie treedt op ter plaatse van de Wapserveense Aanvoerleiding. Deze ligt eveneens hier in de keileem en draineert daarmee alleen de zandlaag boven de keileem. De reikwijdte van dit effect is beperkt.

De flanken

Onderaan de flanken van het Holtingerveld komen ondiepe grondwaterstanden voor, die niet gerelateerd zijn aan schijngrondwaterspiegels. De lage oppervlaktewaterpeilen in het beekdal van de Oude Vaart, waar de keileem ontbreekt, hebben een drainerende werking op het systeem en vangen de kwel deels af. In de periode 2016-2021 is zowel de GVG als de GLG 20 tot meer dan 40cm te droog voor het hier beoogde Heischrale graslanden en Dotterbloemhooilanden.

Ook ter plaatse van het beekdal van de Wapserveens Aa ontbreekt de keileem, met name in het gebied ten noordwesten van het N2000 gebied. De waterlopen in dit beekdal draineren rechtstreeks het watervoerende pakket onder de keileem.

8.1.3 Tijdreeksanalyses

Voor vrijwel alle peilbuizen in het watervoerende pakket zijn goede tijdreeksmodellen te maken die voldoen aan de gestelde statistische voorwaarden. Dit geldt ook voor de meerderheid van de freatische buizen, zelfs voor een enkele buis met een tijdelijke schijnspiegel. Met deze buizen zijn in de toekomst goede effectanalyses uit te voeren voor nog te nemen maatregelen.

Afgelopen jaren zijn vooral lokaal interne maatregelen uitgevoerd, waarvan de meeste in en om het Uffelterveen. Deze hadden als doel om de schijngrondwaterspiegels boven de gliede-lagen te herstellen. Er stonden echter geen peilbuizen boven de gliede-lagen in dit gebied, waardoor het effect van deze maatregelen niet te bepalen was.

Opvallend is wel dat in vrijwel alle peilbuizen in zowel het freatisch grondwater als in het watervoerende pakket in het hele Holtingerveld een positieve trend laten zien met het lineaire model. De grootte van de trend varieert. Een eenduidige verklaring voor deze stijgende trend is niet te geven. Mogelijk dat een gewijzigd peilbeheer in de beide beekdalen (flexibel peilbeheer met mix/max peilen in plaats van vaste zomer/winterpeilen) een positief effect heeft gehad. Op dit moment is echter niet uit te sluiten dat de meetreeksen, mede als gevolg van de bijzondere meteorologische omstandigheden, toch nog te kort waren om het tijdreeksmodel goed te kunnen kalibreren.

8.2 Aanbevelingen meetnet

Het huidige meetnet voldoet prima om een analyse uit te voeren in de sturende factoren op regionale schaal die de natuurdoelen beïnvloeden: de regionale raaien met peilbuizen in het watervoerende pakket, en de ondiepe filters die schijnspiegels meten boven de keileem, voldoen hiervoor uitstekend.

Om een goede verbinding te leggen tussen de huidige hydrologische toestand en ter plaatste aanwezige vegetatietypen en habitattypen, is er nog wel een optimalisatie gewenst. Veel peilbuizen zijn nu buiten de grondwatergevoelige habitattypen gesitueerd en met name in de Centrale slenk ontbreken buizen boven de gliede-lagen.

Het plaatsen van peilbuizen voor het meetnet verdroging is voor dit gebied echter een uitdaging. Het risico op niet-gesprongen explosieven in een aantal gebieden, maakte dat niet overal een buis geplaatst kan worden. Daarnaast is de ondergrond dusdanig onvoorspelbaar, dat het plaatsen van een representatieve peilbuis maatwerk is.

Alles overwegende worden de volgende aanpassingen geadviseerd voor het meetnet:

Tabel 8-1 Aanbevelingen peilbuizen meetnet

Peilbuis	Aanpassing	Reden
B16H1479_1	Ondiep filter bijplaatsen t.b.v. schijnspiegel	Schijnspiegel meten om ontwikkeling vochtige vegetaties in het Uffelterveen te monitoren
B16H1490_1	Ondiep filter bijplaatsen t.b.v. schijnspiegel	Schijnspiegel meten om ontwikkeling vochtige vegetaties in het Uffelterveen te monitoren
B16H1477_1	Nagaan waarom hier geen meetreeks van is	Deze peilbuis in het militair oefenterrein ligt relatief dicht bij het puttenveld van Vitens en kan een relatie leggen met de drinkwaterwinning.
HOL003	Nagaan waarom hier geen meetreeks van is	Deze peilbuis bij de Oude startbaan ligt relatief dicht bij de kern Havelte en kan een relatie leggen met de hier aanwezige ontwateringsmiddelen.
B16E1979_1	Controleren diver/peilbuis in veld	Meetreeks verdacht/grillig, niet te verklaren met neerslag/verdamping
B16H1476	Verplaatsen peilbuis?	Deze peilbuis locatie is niet representatief voor de voorkomende natte vegetaties ter plaatse van het Brandeveen
B16H1475	Verplaatsen peilbuis?	Deze peilbuis locatie is niet representatief voor de voorkomende natte vegetaties ter plaatse van het Boysveen

In het gebied staan een aantal periodiek droogvallende buizen. Hoewel van deze buizen geen GxG kon worden bepaald, zijn deze wel waardevol om te behouden: De duur van de schijnspiegel geeft namelijk aan hoe “lek” het lokale hydrologische systeem is, en welke potenties er voor deze gebieden zijn voor de ontwikkeling van vochtige vegetaties. Het doel van de maatregelen is dan

om de duur van de schijnspiegels te verlengen en de mate van uitzakking te verkleinen.

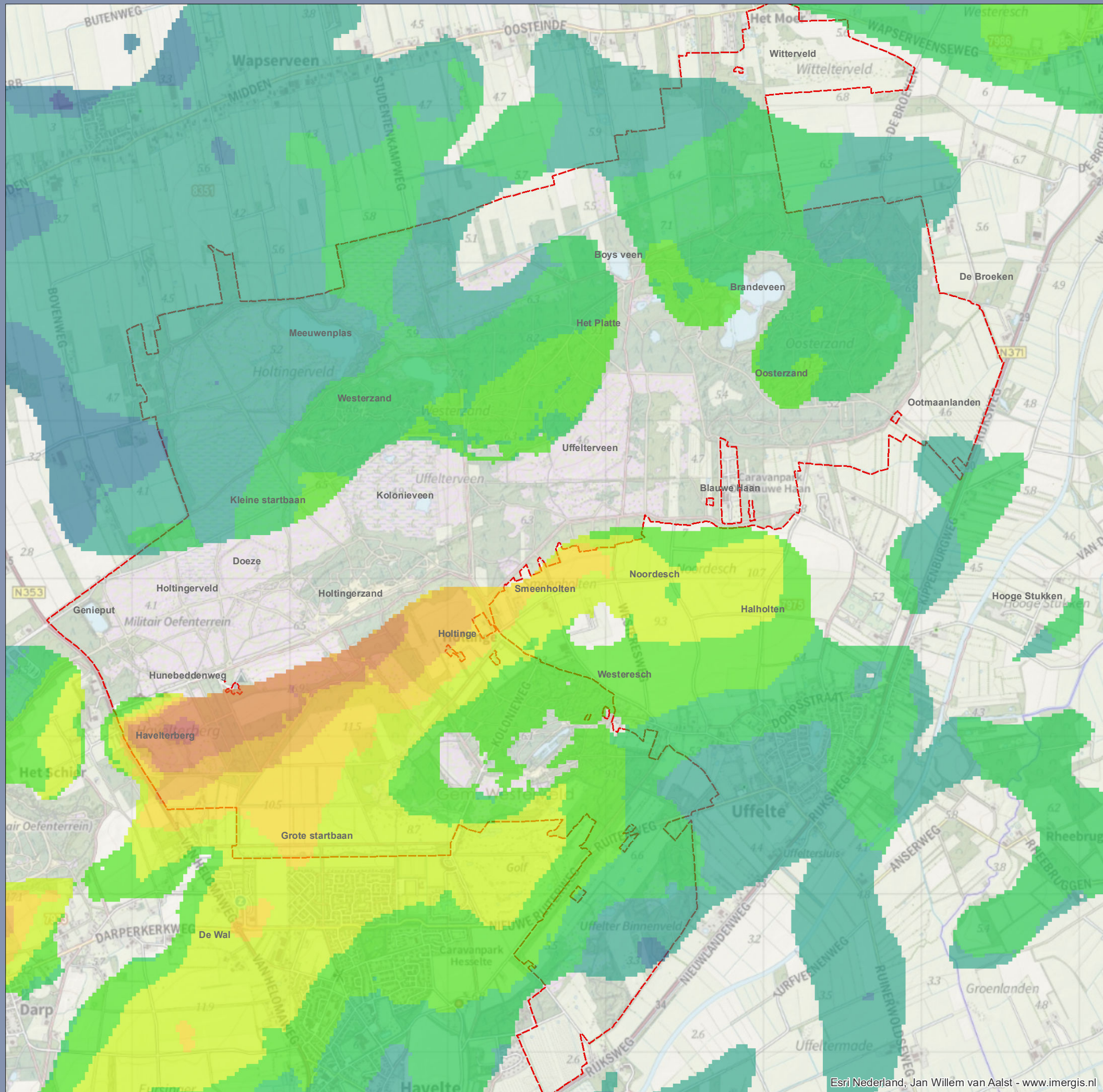
9. Literatuur

1. Ecologisch herstel Uffelterveen- Ootmaanlanden; Herstel van natte heide, hoogveen-vennen en natte soortenrijke graslanden in natuurgebied Holtingerveld en Landgoed Ooster en Westertzand. Bell Hullenaar. 2002.
2. Meetnet Verdroging Holtingerveld. Sweco, 2016.
3. Peilbuizen en gliedekartering. Het Veldwerkbureau 2013.

Bijlage 1 Meetnet verdroging

Bijlage 2 Hoogtekaart (AHN3)

Bijlage 3 Keileemverbreiding



Legenda

Top keileem (m +NAP)

- <0
- 0,01 - 2
- 2,01 - 4
- 4,01 - 6
- 6,01 - 8
- 8,01 - 10
- 10,01 - 12
- 12,01 - 14
- 14,01 - 16
- 16,01 - 18,03
- N2000

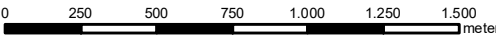
Top keileem (TNO 2013, SWECO 2018)

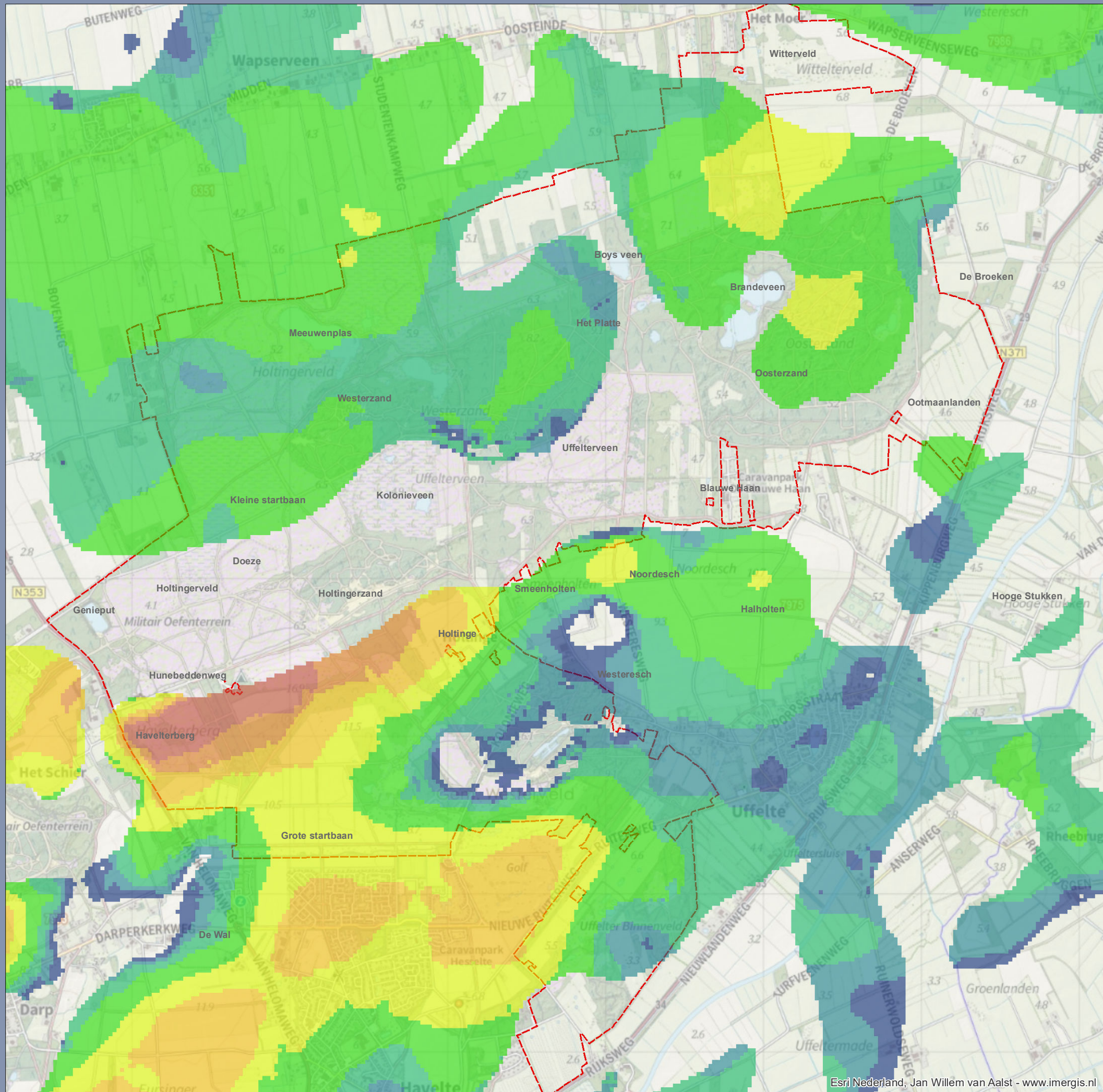
Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 25-4-2022
Schaal: 1:25.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS





Legenda

Dikte keileem (m)

- 0,01 - 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 17,45
- N2000

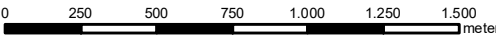
Dikte keileem (TNO 2013 & SWECO 2018)

Meetnet verdroging Holtingerveld

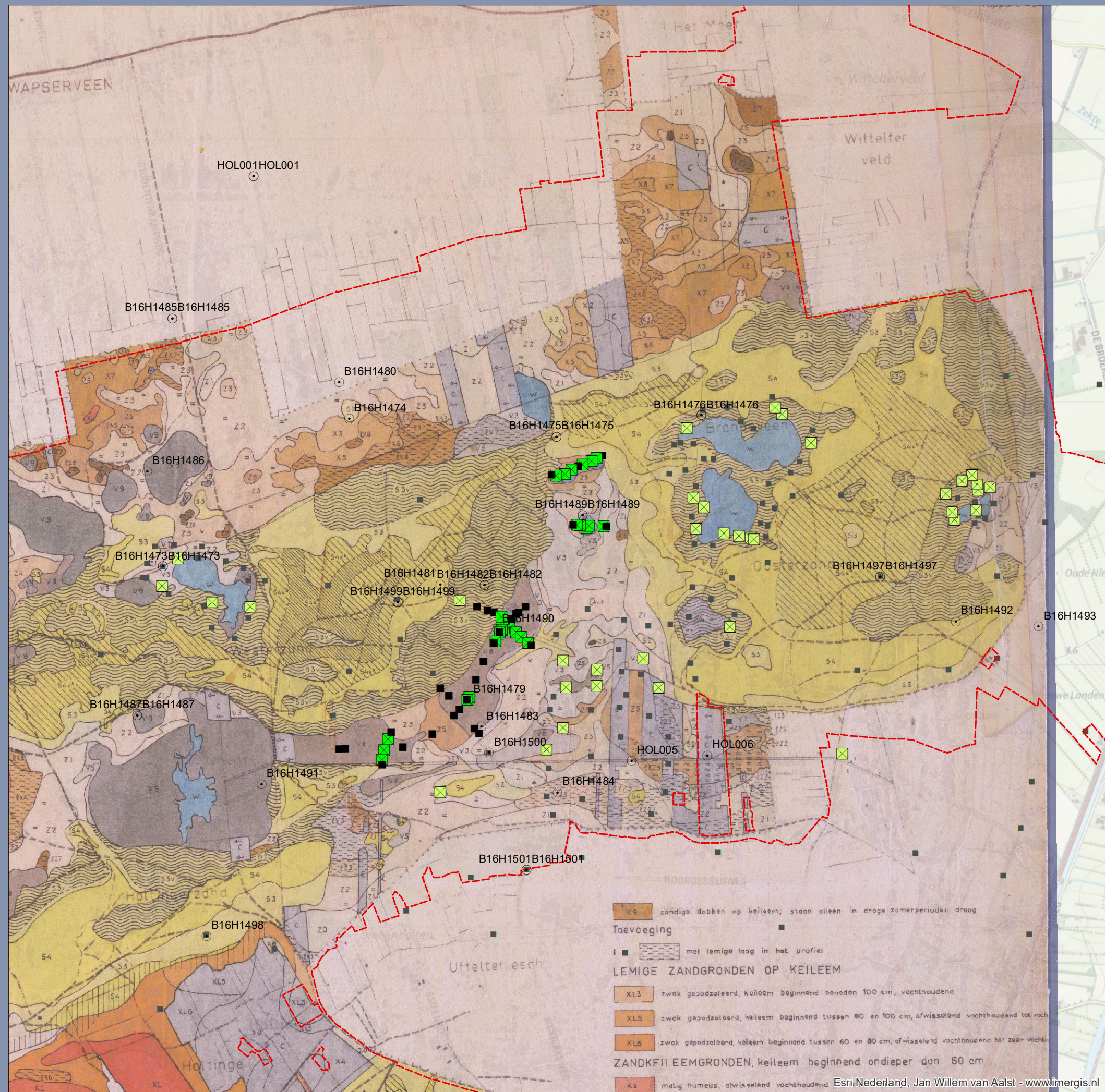
Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 25-4-2022
Schaal: 1:25.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS



Bijlage 4 Gliede-kartering



Legenda

- Meetnet verdroging_GxG
- N2000
- Boringen Bell-Hullenaar Gliede
 - Gliede afwezig
 - Gliede aanwezig
- Boringen veldwerkbureau 2014
 - Gliede aanwezig
 - Geen gliede aanwezig

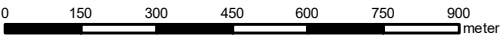
Gliede inclusief Bodemkaart 1957

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 2-6-2022
Schaal: 1:15.000
Formaat: A3

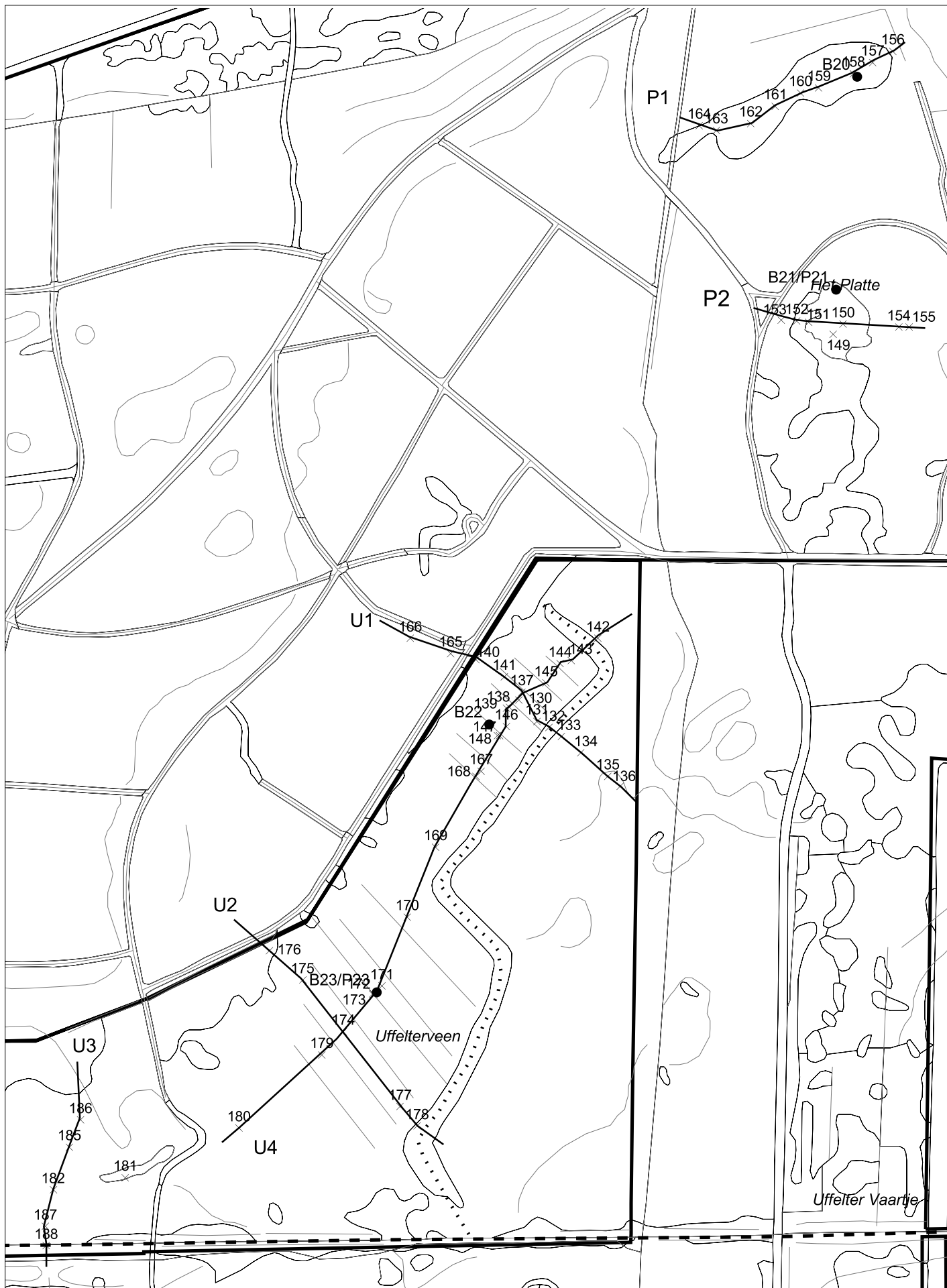
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Bijlage 5 Dwarsdoorsneden Gliede Uffelterveen- Brandeveen (Bell-Hullenaar, 2002)



Bell Hullenaar

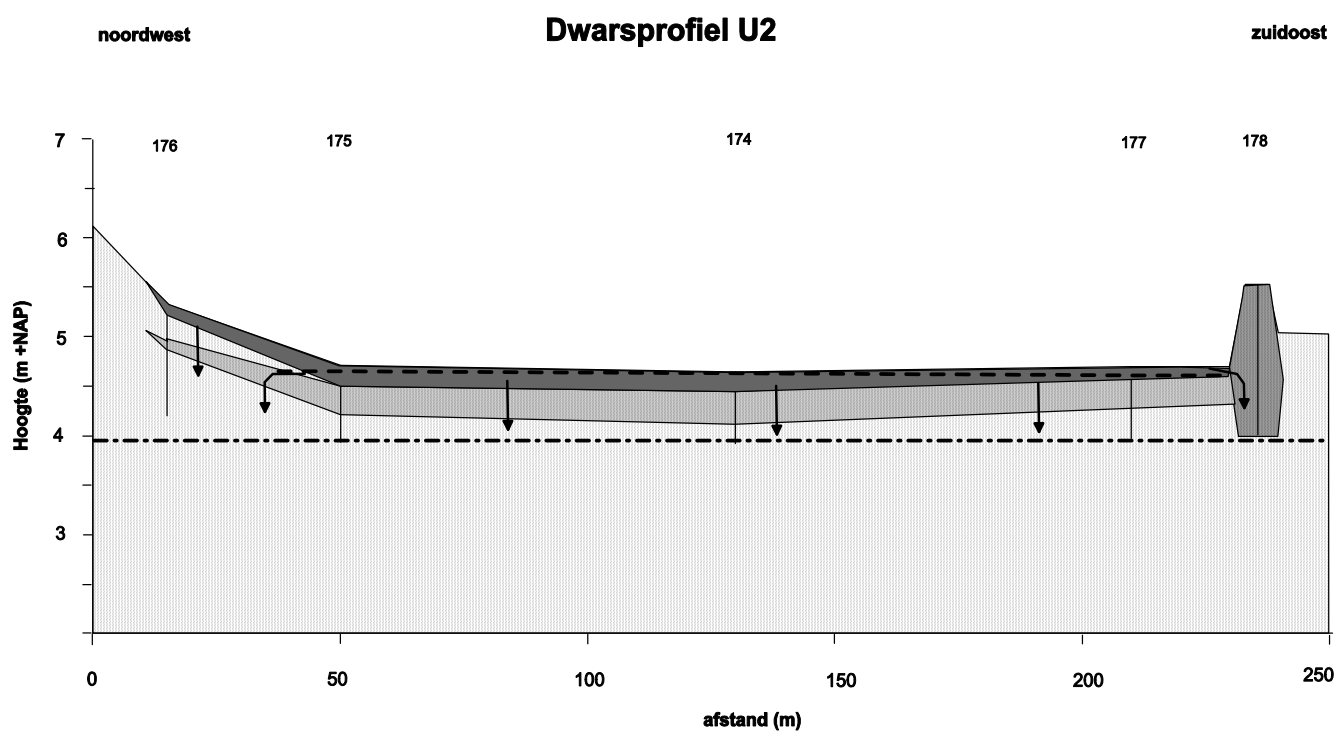
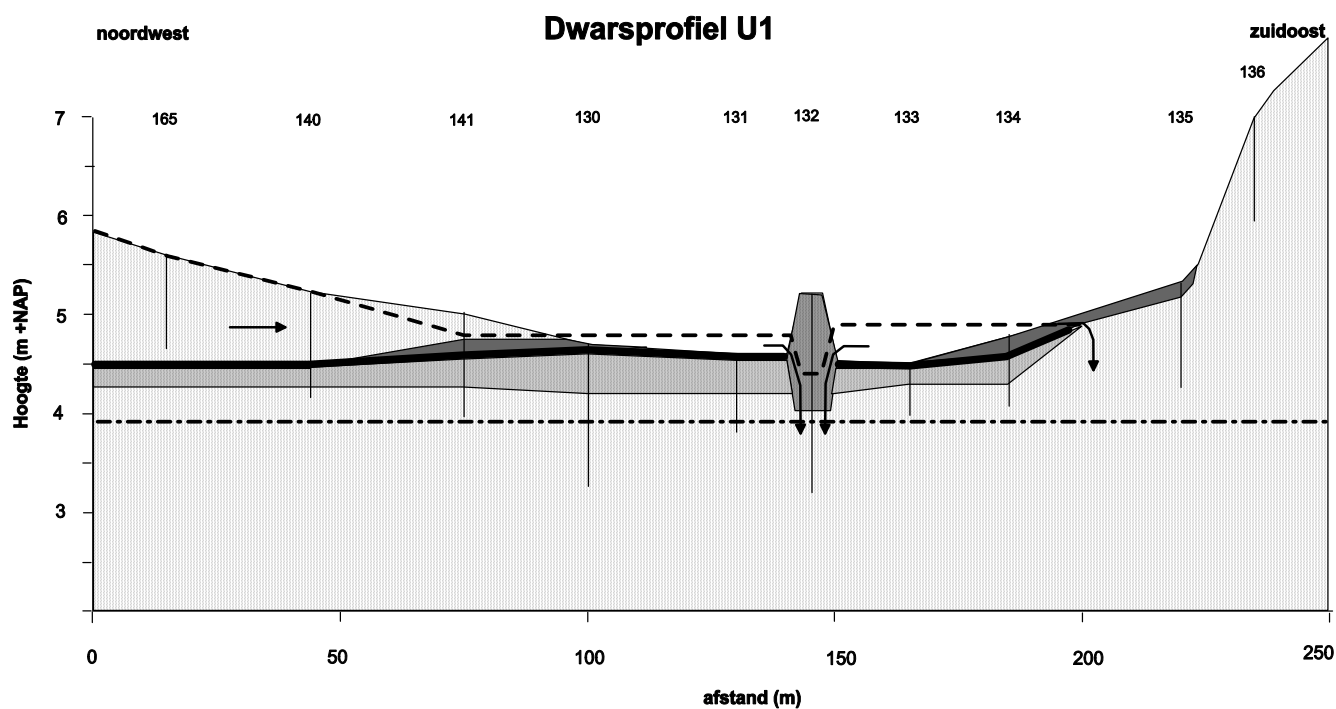
Ecohydrologisch
Adviesbureau

Hydrologisch herstel Uffelteveen - Ootmaanlanden

*Bijlage II-2 Ligging boorpunten van veldonderzoek
Uffelteveen en het Platte*

Schaal 1 : 5.000

Datum 7 maart 2002



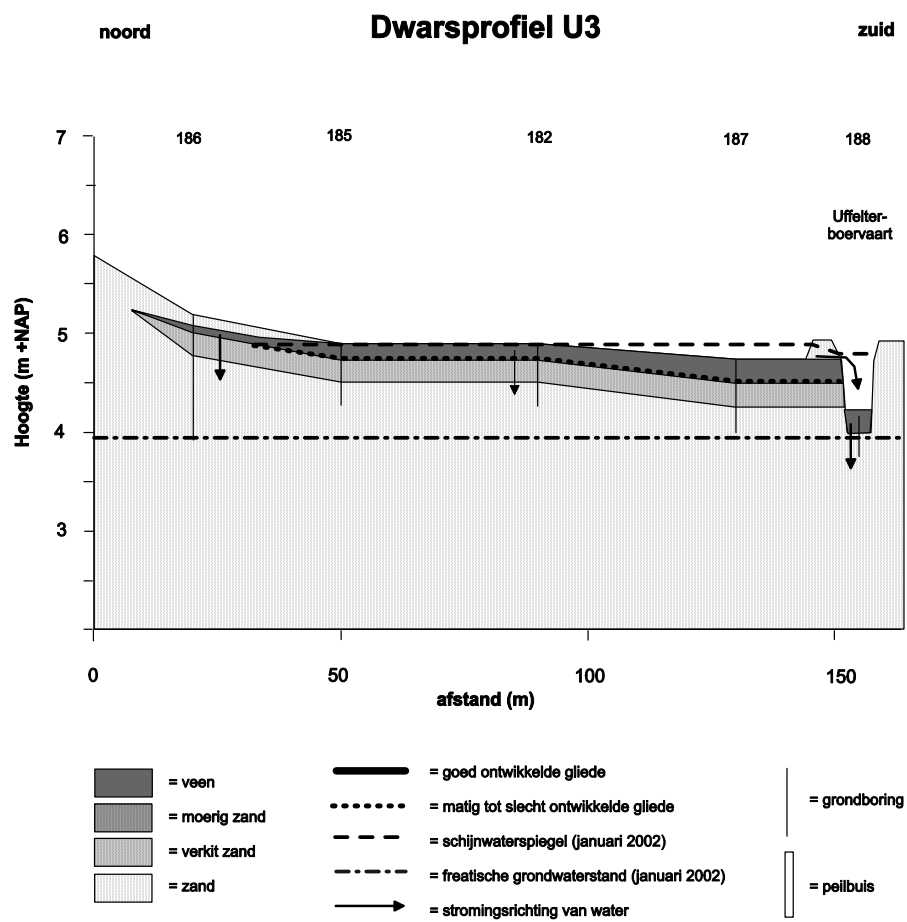
Legenda

- = veen
- = moerig zand
- = verkit zand
- = zand

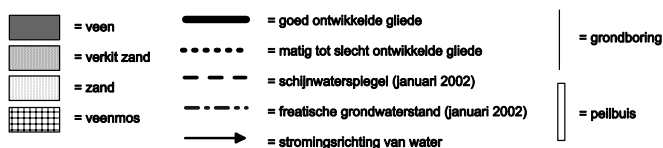
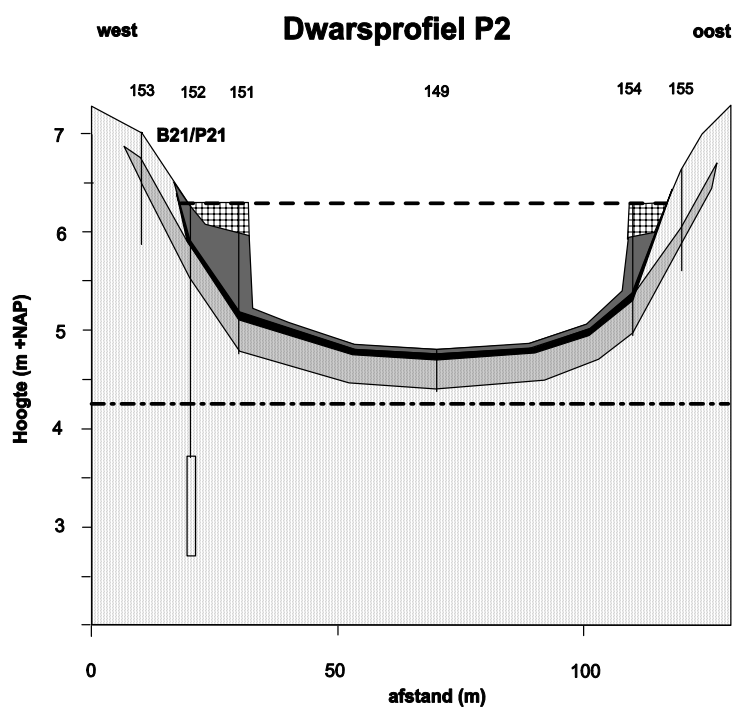
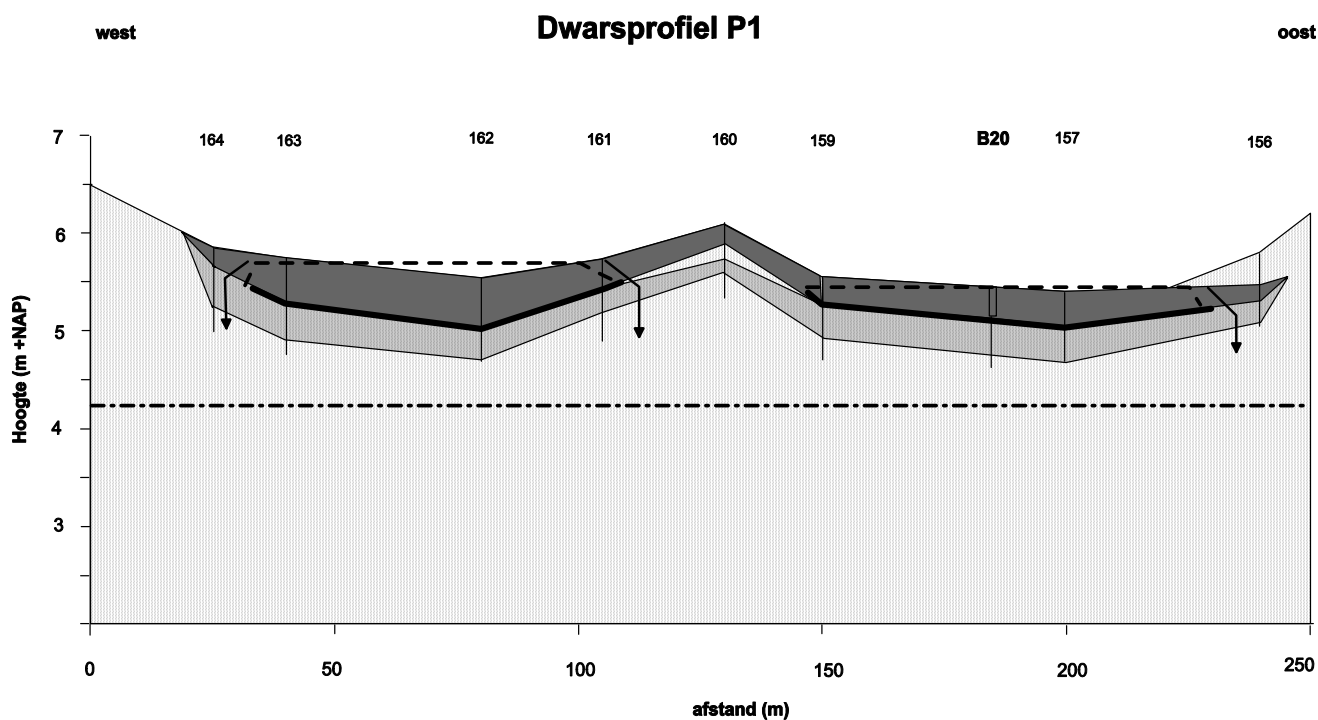
- = goed ontwikkelde gliede
- = matig tot slecht ontwikkelde gliede
- = schijnwaterspiegel (januari 2002)
- = freatische grondwaterstand (januari 2002)
- = stromingsrichting van water

- = grondboring
- = peilbuis

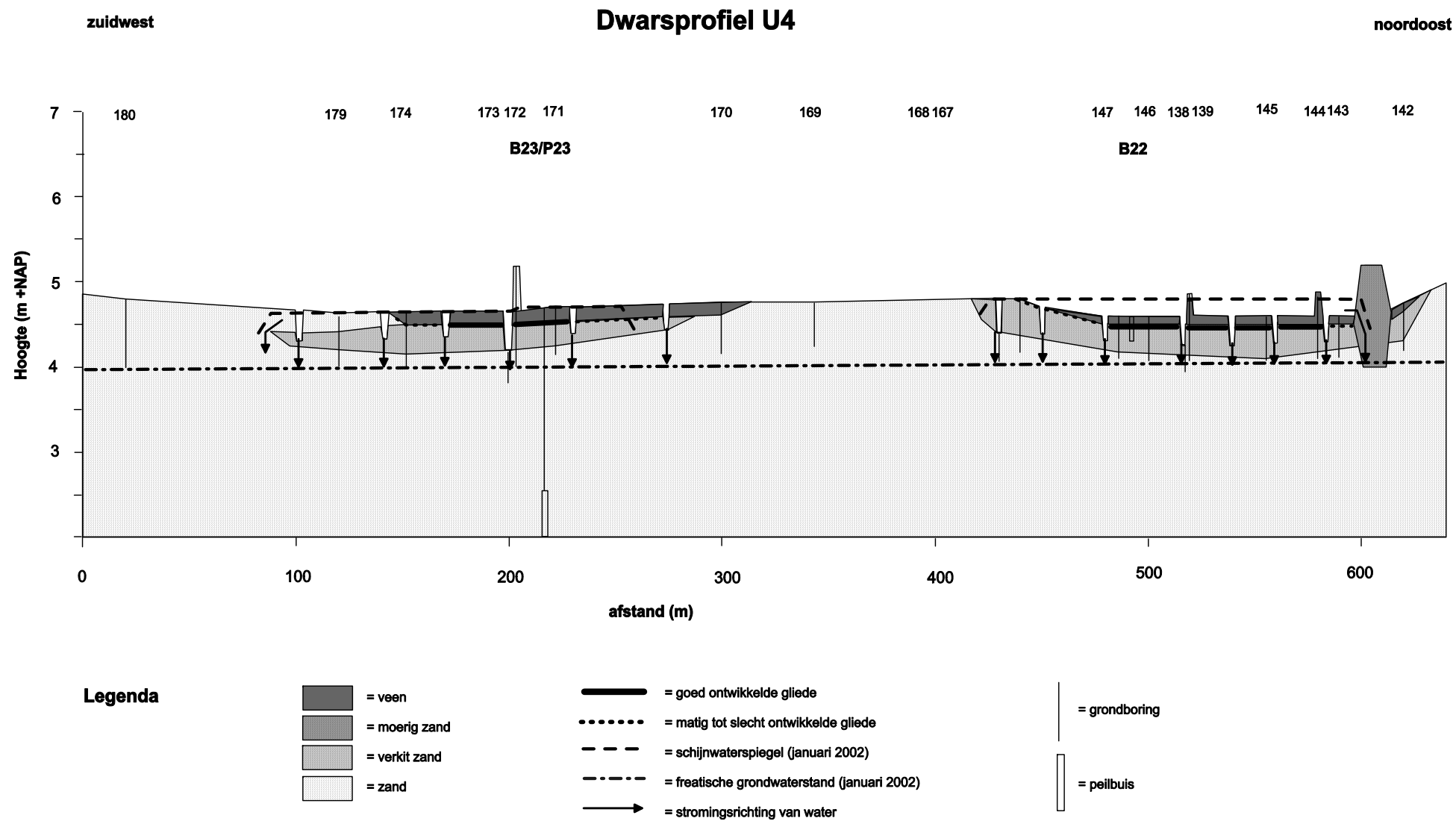
Figuur 2.11 Dwarsprofielen van natte laagten en vennen in het Uffelterveen en het Platte (boorlocaties en boorbeschrijvingen zie bijlage II)



Figuur 2.11 (vervolg) Dwarsprofielen van natte laagten en vennen in het Uffelterveen en het Platte (boorlocaties en boorbeschrijvingen zie bijlage II)



Figuur 2.11 (vervolg) Dwarsprofielen van natte laagten en vennen in het Uffelterveen en het Platte (boorlocaties en boorbeschrijvingen zie bijlage II)



Figuur 2.11 (vervolg) Dwarsprofielen van natte laagten en vennen in het Uffelterveen en het Platte (boorlocaties en boorbeschrijvingen zie bijlage II)

Bijlage 6 Basistabel Meetnet Verdroging

Peilbuis_filternr	X	Y	Maaiveld (m +NAP)	Top filter (m +NAP)	Bot filter (m +NAP)	Bron beoordeling filterstelling	Top gliede (m +NAP)	Bot gliede (m+NAP)	Filterstelling t.o.v. gliede	Keileem top (m +NAP) MIPWA 4	Keileem bot (m +NAP) MIPWA 4	Filterstelling_DEF
B16E0249_1		209011	539138	3,2	-0,38	-1,38MIPWA4				2,15	0,49	Zand onder keileem
B16E0249_2		209011	539138	3,2	-5,87	-6,87MIPWA4				2,15	0,49	Zand onder keileem
B16E0249_3		209011	539138	3,2	-16,34	-17,34MIPWA4				2,15	0,49	Zand onder keileem
B16E1979_1		209506	538735	1,29	-3,73	-4,73Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand onder gliede/veen, geen keileem
B16F2135_1		216306	537650	5,65	3,55	2,55Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand boven keileem
B16F2135_2		216306	537650	5,65	0,3	-0,7Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand onder keileem
B16F2136_1		216628	538803	8,22	7,43	6,43Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				7,13	5,11	Zand boven keileem
B16F2136_2		216628	538803	8,22	4,04	3,04Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				7,13	5,11	Zand onder keileem
B16G0164_1		209665	535575	2,95	-21,12	-22,12Inoloket B16G0164				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16G1755_1		209675	535572	2,95	0,87	-0,13Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1463_1		214337	532318	2,82	0,83	-0,17Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1464_1		214228	532458	3,17	1,13	0,13Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1465_1		214012	532856	5,33	4,46	3,46Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				3,61	1,78	Zand boven keileem
B16H1465_2		214012	532856	5,33	2,28	1,28Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				3,61	1,78	Zand onder keileem
B16H1466_1		213507	532845	7,22	6,59	5,59Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				7,67	1	In keileem
B16H1466_2		213507	532845	7,22	1,26	0,26Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				7,67	1	Zand onder keileem
B16H1467_1		213257	533705	5,35	2,39	1,39Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1468_1		212722	534317	12,25	9,16	8,16Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				12,18	5,76	In keileem
B16H1469_1		212042	534365	17,07	13,89	12,89Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				15,61	4,83	In keileem
B16H1470_1		211820	535083	4,07	0,99	-0,01Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1471_1		211852	535852	4,71	3,26	2,26Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				3,94	1,64	Zand boven keileem
B16H1472_1		211535	536701	4,03	2,64	1,64Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				3,44	0,57	Zand boven keileem
B16H1472_2		211535	536701	4,03	0,1	-0,9Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				3,44	0,57	Zand onder keileem
B16H1473_1		212695	536375	6,56	4,61	3,61Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				4,34	2,74	Zand boven keileem
B16H1473_2		212695	536375	6,56	-0,17	-1,17Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				4,34	2,74	Zand onder keileem
B16H1474_1		213404	536937	5,65	2,55	1,55Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1475_1		214193	536869	7,59	6,34	5,34MIPWA4	5,44/5,36/5,32/5,03	5,29/5,22/5,16/4,93	boven Gliede	-9999	-9999	Zand boven gliede/veen
B16H1475_2		214193	536869	7,59	4	3MIPWA4	5,44/5,36/5,32/5,03	5,29/5,22/5,16/4,93	beneden gliede, geen keileem	-9999	-9999	Zand onder gliede/veen, geen keileem
B16H1476_1		214744	536950	7,91	6,97	6,27MIPWA4			boven Gliede	5,57	2,38	Zand boven gliede/veen
B16H1476_2		214744	536950	7,91	4,02	3,02MIPWA4				5,57	2,38	Zand onder keileem
B16H1477_1		210657	533502	4,38	2,94	1,94Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand boven keileem
B16H1477_2		210657	533502	4,38	-1,56	-2,56Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand onder keileem
B16H1478_1		211212	534106	17,29	16,24	15,24Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				15,77	3,79	Zand boven keileem
B16H1479_1		213858	535867	4,62	1,18	0,18Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld	4,57/4,55	4,52/4,5	beneden gliede, geen keileem	-9999	-9999	Zand onder gliede/veen, geen keileem
B16H1480_1		213367	537076	5,31	2,27	1,27Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1481_1		213751	536307	6,34	2,8	1,8MIPWA4				6,51	4,74	Zand onder keileem
B16H1482_1		213918	536304	7,97	6,23	5,23Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				6,53	5,11	Zand boven gliede/veen
B16H1482_2		213918	536304	7,97	4,48	3,48Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				6,53	5,11	Zand onder keileem
B16H1483_1		213908	535765	4,75	2,72	1,72Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1484_1		214197	535514	5,44	2,4	1,4Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1485_1		212732	537319	5,35	4,63	3,63Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				4,27	1,02	Zand boven keileem
B16H1485_2		212732	537319	5,35	0	-1Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				4,27	1,02	Zand onder keileem
B16H1486_1		212637	536737	4,86	3,19	2,19Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				4,01	1,51	Zand boven keileem
B16H1487_1		212599	535808	5,48	4,67	4,17Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand onder gliede/veen
B16H1487_2		212599	535808	5,48	2,44	1,44Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand onder keileem
B16H1488_1		216353	536851	5,35	3,81	2,81Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1489_1		214293	536570	6,47	5,78	5,28	5,19/5,89	5,09/5,84	boven Gliede	-9999	-9999	Zand boven gliede/veen
B16H1489_2		214293	536570	6,47	3,43	2,43	5,19/5,89	5,09/5,84	beneden gliede, geen keileem	-9999	-9999	Zand onder gliede/veen, geen keileem
B16H1490_1		213966	536136	4,69	1,52	0,52Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld	4,69/4,54/4,5	4,62/4,49/4,43	beneden gliede, geen keileem	-9999	-9999	Zand onder gliede/veen, geen keileem
B16H1491_1		213071	535546	4,77	1,68	0,68Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1492_1		215711	536166	5,13	2,15	1,15Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1493_1		216027	536146	5,37	2,35	1,35Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1494_1		216339	536033	4,6	-0,51	-1,51Boorbeschrijvingen meetpunten VDM Holtingerveld				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1496_1		216992	535863	4,97	4,46	3,46Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb202				-9999	-9999	Zand boven keileem
B16H1496_2		216992	535863	4,97	2,41	1,41Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb202				-9999	-9999	Zand onder keileem
B16H1497_1		215424	536336	7,48	4,92	3,92Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb210				5,89	2,19	Zand boven keileem
B16H1497_2		215424	536336	7,48	0,97	-0,03Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb210				5,89	2,19	Zand onder keileem
B16H1498_1		212861	534969	7,6	1,73	0,73Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb211				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1499_1		213590	536238	8,64	6,85	5,85MIPWA4				7,08	4,49	In keileem
B16H1499_2		213590	536238	8,64	2,29	1,29MIPWA4				7,08	4,49	Zand onder keileem
B16H1500_1		213936	535666	6,09	2,2	1,2Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb213				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16H1501_1		214079	535220	10,72	6,4	5,4Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb214				9,35965	3,47523	In keileem
B16H1501_2		214079	535220	10,72	2,44	1,44Boorstaten pb Uffelterveen-Ootmaanolanden DLG pb214				9,35965	3,47523	Zand onder keileem
HOL001_1		213040	537861	5,26	3,59	2,59Inoloket B16F0375				4,05	1,14	Zand boven keileem
HOL001_2		213040	537861	5,26	0,39	-0,61Inoloket B16F0375				4,05	1,14	Zand onder keileem
HOL002_1		211766	537678	4,84	3,25	2,25MIPWA4				2,75	0,53	Zand boven keileem
HOL002_2		211766	537678	4,84	0,09	-0,91MIPWA4				2,75	0,53	Zand onder keileem
HOL003_1		212157	533269	10,95	10,13	9,13MIPWA4				9,98	4,59	Zand boven keileem
HOL003_2		212157	533269	10,95	3,04	2,04MIPWA4				9,98	4,59	Zand onder keileem
HOL004_1		213546	531912	2,67	1,4	0,4				-9999	-9999	Zand boven gliede/veen
HOL004_2		213546	531912	2,67	-1,63	-2,63				-9999	-9999	Zand onder gliede/veen, geen keileem
HOL005_1		214479	535635	3,84	3,85	2,5MIPWA4				-9999	-9999	Zand geen keileem
HOL006_1		214767	535655	5,36	1,45	0,45MIPWA4				-9999	-9999	Zand geen keileem
HOL007_1		213595,7	533849	4,03	2,92	1,92				-9999	-9999	Zand boven keileem
HOL007_2		213595,7	533849	4,03	-1,98	-2,98				-9999	-9999	Zand onder keileem
HOLW01_1		213594,07	533851,89	2,47	3,13	2,13				-9999	-9999	Oppervlaktewater
B16G0201_1		208309	532135	5,34	-13,76	-14,76MIPWA4				-9999	-9999	Zand geen keileem
B16G0122_1		209008	532154	16,95	-1,30	-3,30MIPWA4				15,00	6,19	Zand onder keileem

Peilbuis_filternr	GLG (m +NAP)	Gemiddelde (m +NAP)	GVG (m +NAP)	GHG (m +NAP)	GLG (m-mv)	Gem (m-mv)	GVG (m-mv)	GHG_m-mv	Start metingen	Start digitale metingen	Eind metingen	Opmerkingen meetreeksen	Missende reeksen
B16E0249_1	1.19	1.45	1.59	1.75	2.01	1.75	1.61	1.45	28-6-1991	10-3-2016	8-11-2021	-	12-10-2016 - 23-03-2017
B16E0249_2	1.2	1.44	1.54	1.72	2	1.76	1.66	1.48	28-6-1991	10-3-2016	8-11-2021	-	-
B16E0249_3	1.2	1.43	1.53	1.71	2	1.77	1.67	1.49	28-6-1991	19-4-2016	8-11-2021	-	-
B16E1979_1	0.99	1.17	1.22	1.29	0.3	0.12	0.07	0	11-12-2015	11-12-2015	8-11-2021	-	-
B16F2135_1	4.21	4.52	4.65	4.92	1.44	1.13	1	0.73	11-12-2015	11-12-2015	8-11-2021	-	-
B16F2135_2	4.2	4.47	4.59	4.83	1.45	1.18	1.06	0.82	11-12-2015	11-12-2015	8-11-2021	-	-
B16F2136_1	--	--	--	--	--	--	--	--	31-1-2016	31-1-2016	2-3-2020	Droogval, onbruikbare reeks	periodiek
B16F2136_2	4.61	4.92	5.09	5.38	3.61	3.3	3.13	2.84	11-12-2015	11-12-2015	9-11-2021	-	-
B16G0164_1	1.02	1.25	1.37	1.52	1.93	1.7	1.58	1.43	15-1-1990	10-3-2016	8-11-2021	-	-
B16G1755_1	1.16	1.32	1.37	1.55	1.79	1.63	1.58	1.4	11-12-2015	11-12-2015	8-11-2021	Basisniveau tussen 8-5-2016 tot 3-12-2018 lager (sprong)	-
B16H1463_1	1.97	2.1	2.13	2.25	0.85	0.72	0.69	0.57	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1464_1	1.99	2.18	2.27	2.44	1.18	0.99	0.9	0.73	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1465_1	3.88	4.65	4.93	5.12	1.45	0.68	0.4	0.21	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	Droogval & aftoppen oppw	periodiek
B16H1465_2	2.09	2.35	2.55	2.68	3.24	2.98	2.78	2.65	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1466_1	6.21	6.74	6.89	6.96	1.01	0.48	0.33	0.26	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	Droogval & aftoppen oppw	periodiek
B16H1466_2	1.95	2.18	2.38	2.48	5.27	5.04	4.84	4.74	22-2-2016	22-2-2016	10-11-2021	-	05-03-2016 - 23-03-2017
B16H1467_1	2.16	2.51	2.83	2.93	3.19	2.84	2.52	2.42	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1468_1	8.43	9.21	9.6	9.83	3.82	3.04	2.65	2.42	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	Droogval	periodiek
B16H1469_1	13.86	15.37	16.1	16.45	3.21	1.7	0.97	0.62	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	Droogval	periodiek
B16H1470_1	1.92	2.26	2.57	2.66	2.15	1.81	1.5	1.41	23-12-2015	23-12-2015	10-11-2021	-	22-03-2017 - 26-07-2017
B16H1471_1	2.63	3.15	3.5	3.74	2.08	1.56	1.21	0.97	24-12-2015	24-12-2015	10-11-2021	Droogval	periodiek
B16H1472_1	2.67	3.01	3.25	3.42	1.36	1.02	0.78	0.61	24-12-2015	24-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1472_2	2.02	2.33	2.56	2.72	2.01	1.7	1.47	1.31	24-12-2015	24-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1473_1	3.79	4.83	5.91	5.96	2.77	1.73	0.65	0.6	24-12-2015	24-12-2015	10-11-2021	Droogval	periodiek
B16H1473_2	2.49	2.84	3.15	3.28	4.07	3.72	3.41	3.28	24-12-2015	24-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1474_1	2.86	3.23	3.51	3.71	2.79	2.42	2.14	1.94	24-12-2015	24-12-2015	11-11-2021	-	-
B16H1475_1	5.83	6.14	6.22	6.42	1.76	1.45	1.37	1.17	24-12-2015	24-12-2015	9-11-2021	Droogval, bij droogte 2020 peilopzet	zomers 2018 - 2020
B16H1475_2	3.34	3.62	3.9	4.01	4.25	3.97	3.69	3.58	24-12-2015	24-12-2015	9-11-2021	Droogval, NAP3,33 m. Zomer 2020 geen droogval, NAP 3,21	periodiek
B16H1476_1	6.71	7.12	7.33	7.5	1.2	0.79	0.58	0.41	24-12-2015	24-12-2015	9-11-2021	Zakt uit tot oppw	19-08-2019 - 29-09-2019
B16H1476_2	3.52	3.77	3.97	4.12	4.39	4.14	3.94	3.79	24-12-2015	24-12-2015	9-11-2021	Droogval, bij droogte 2020 peilopzet	periodiek
B16H1477_1	--	--	--	--	--	--	--	--				Geen meetreeks	-
B16H1477_2	1.07	1.35	1.63	1.68	3.31	3.03	2.75	2.7	22-12-2015	22-12-2015	8-11-2021	-	-
B16H1478_1	15.78	16.37	16.5	16.85	1.51	0.92	0.79	0.44	22-12-2015	22-12-2015	10-11-2021	Droogval, bij droogte 2020 peilopzet	periodiek
B16H1479_1	2.81	3.16	3.46	3.6	1.81	1.46	1.16	1.02	23-12-2015	23-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1480_1	2.88	3.22	3.48	3.68	2.43	2.09	1.83	1.63	24-12-2015	24-12-2015	11-11-2021	-	-
B16H1481_1	2.86	3.24	3.56	3.72	3.48	3.1	2.78	2.62	23-12-2015	23-12-2015	11-11-2021	-	-
B16H1482_1	6.12	6.53	6.86	7.02	1.85	1.44	1.11	0.95	23-12-2015	23-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1482_2	5.34	5.76	6.08	6.26	2.63	2.21	1.89	1.71	23-12-2015	23-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1483_1	2.81	3.16	3.45	3.6	1.94	1.59	1.3	1.15	23-12-2015	23-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1484_1	2.9	3.27	3.58	3.73	2.54	2.17	1.86	1.71	19-12-2015	19-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1485_1	3.88	4.27	4.4	4.72	1.47	1.08	0.95	0.63	24-12-2015	24-12-2015	11-11-2021	Droogval	periodiek
B16H1485_2	2.6	2.92	3.14	3.33	2.75	2.43	2.21	2.02	24-12-2015	24-12-2015	11-11-2021	-	-
B16H1486_1	2.82	3.39	3.87	4.09	2.04	1.47	0.99	0.77	24-12-2015	24-12-2015	10-11-2021	-	-
B16H1487_1	4.86	5.13	5.25	5.34	0.62	0.35	0.23	0.14	23-12-2015	23-12-2015	11-11-2021	Sprong nov 2016, aftoppen mv	-
B16H1487_2	2.35	2.69	3	3.1	3.13	2.79	2.48	2.38	23-12-2015	23-12-2015	11-11-2021	-	-
B16H1488_1	3.97	4.22	4.31	4.54	1.38	1.13	1.04	0.81	23-12-2015	23-12-2015	8-11-2021	-	-
B16H1489_1	5.95	6.1	6.14	6.18	0.52	0.37	0.33	0.29	19-12-2015	19-12-2015	9-11-2021	Droogval, bij droogte 2020 peilopzet	zomers 2018 - 2020
B16H1489_2	3.16	3.51	3.8	3.98	3.31	2.96	2.67	2.49	19-12-2015	19-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1490_1	2.93	3.28	3.57	3.73	1.76	1.41	1.12	0.96	23-12-2015	23-12-2015	7-11-2021	-	-
B16H1491_1	2.45	2.8	3.11	3.23	2.32	1.97	1.66	1.54	23-12-2015	23-12-2015	11-11-2021	-	-
B16H1492_1	3.62	3.9	4.08	4.26	1.51	1.23	1.05	0.87	19-12-2015	19-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1493_1	4.26	4.54	4.63	4.86	1.11	0.83	0.74	0.51	19-12-2015	19-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1494_1	3.79	3.99	4.06	4.24	0.81	0.61	0.54	0.36	19-12-2015	19-12-2015	9-11-2021	-	-
B16H1496_1	3.88	3.99	4	4.15	1.09	0.98	0.97	0.82	15-10-2013	15-10-2013	8-11-2021	-	-
B16H1496_2	3.89	4.01	4.01	4.16	1.08	0.96	0.96	0.81	15-10-2013	15-10-2013	8-11-2021	-	-
B16H1497_1	--	--	--	--	--	--	--	--	27-11-2017	27-11-2017	9-11-2021	Droogval, onbruikbare reeks	periodiek
B16H1497_2	3.57	3.88	4.11	4.3	3.91	3.6	3.37	3.18	15-10-2013	15-10-2013	9-11-2021	-	31-3-2017 - 9-6-2017
B16H1498_1	2.26	2.57	2.88	2.96	5.34	5.03	4.72	4.64	9-6-2017	9-6-2017	7-11-2021	-	-
B16H1499_1	--	--	--	--	--	--	--	--	13-12-2017	13-12-2017	20-2-2021	Droogval, onbruikbare reeks	-
B16H1499_2	2.73	3.11	3.44	3.59	5.91	5.53	5.2	5.05	18-11-2013	18-11-2013	9-11-2021	-	31-3-2017 - 9-6-2017
B16H1500_1	2.83	3.21	3.54	3.69	3.26	2.88	2.55	2.4	16-11-2013	16-11-2013	9-11-2021	-	31-3-2017 - 9-6-2017
B16H1501_1	--	--	--	--	--	--	--	--	14-12-2017	14-12-2017	3-3-2021	Droogval, onbruikbare reeks	-
B16H1501_2	2.76	3.08	3.37	3.49	7.96	7.64	7.35	7.23	9-6-2017	9-6-2017	9-11-2021	-	-
HOL001_1	2.99	3.31	3.53	3.77	2.27	1.95	1.73	1.49	9-1-2020	9-1-2020	11-11-2021	-	-
HOL001_2	2.94	3.19	3.36	3.52	2.32	2.07	1.9	1.74	9-1-2020	9-1-2020	11-11-2021	-	-
HOL002_1	2.43	2.79	3.06	3.4	2.41	2.05	1.78	1.44	9-1-2020	9-1-2020	11-11-2021	Droogval, NAP 2,36	23-6-2020 - 5-7-2020, 9-7-2020 - 22-7-2020, 2-8-2020 - 28-8-2020
HOL002_2	2.34	2.56	2.69	2.86	2.5	2.28	2.15	1.98	9-1-2020	9-1-2020	11-11-2021	-	-
HOL003_1	9.4	9.95	10.16	10.51	1.55	1	0.79	0.44	9-1-2020	9-1-2020	10-11-2021	Droogval	31-5-2020 - 11-10-2020, 23-9-2021 - 5-10-2021
HOL003_2	--	--	--	--	--	--	--	--				Geen meetreeks	-
HOL004_1	1.72	1.93	2.03	2.17	0.95	0.74	0.64	0.5	9-1-2020	9-1-2020	10-11-2021	-	-
HOL004_2	1.76	1.89	1.99	2.09	0.91	0.78	0.68	0.58	9-1-2020	9-1-2020	10-11-2021	-	-
HOL005_1	3.2	3.48	3.77	3.9	0.64	0.36	0.07	-0.06	9-1-2020	9-1-2020	9-11-2021	-	-
HOL006_1	3.33	3.64	3.89	4.03	2.03	1.72	1.47	1.33	9-1-2020	9-1-2020	9-11-2021	-	-
HOL007_1	2.5 --	3.06 --			1.53 --		0.97 --		18-3-2021	18-3-2021	10-11-2021	sprong 4-7-2021	-
HOL007_2	2.47 --		2.98 --		1.56 --		1.05 --		18-3-2021	18-3-2021	10-11-2021	sprong 4-7-2021	-
HOLW01_1	2.53 --		3.08 --		-0.06 --		-0.61 --		18-3-2021	18-3-2021	10-11-2021	sprong 4-7-2021	-
B16G0201_1	-0.73	-0.50	-0.33	-0.24		5.84	5.67	5.58	28-1-2000	9-2-2006	31-12-2020	-	-
B16G0122_1	-0.50	-0.27	-0.08	0.00	17.45	17.22	17.03	16.95	28-1-2000	14-11-2005	31-12-2020	-	-

Bijlage 7 Filterstelling



Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

Legenda

Freatische filters

- Zand boven gliede/veen
- Zand boven keileem, geen veen/gliede
- Zand geen keileem

Overige ondiepe filters

- Oppervlaktewater
- In keileem

Name

- L1
- L2
- R1
- R2
- R3
- N2000

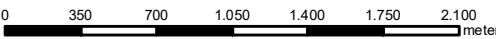
Freatische peilbuizen

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

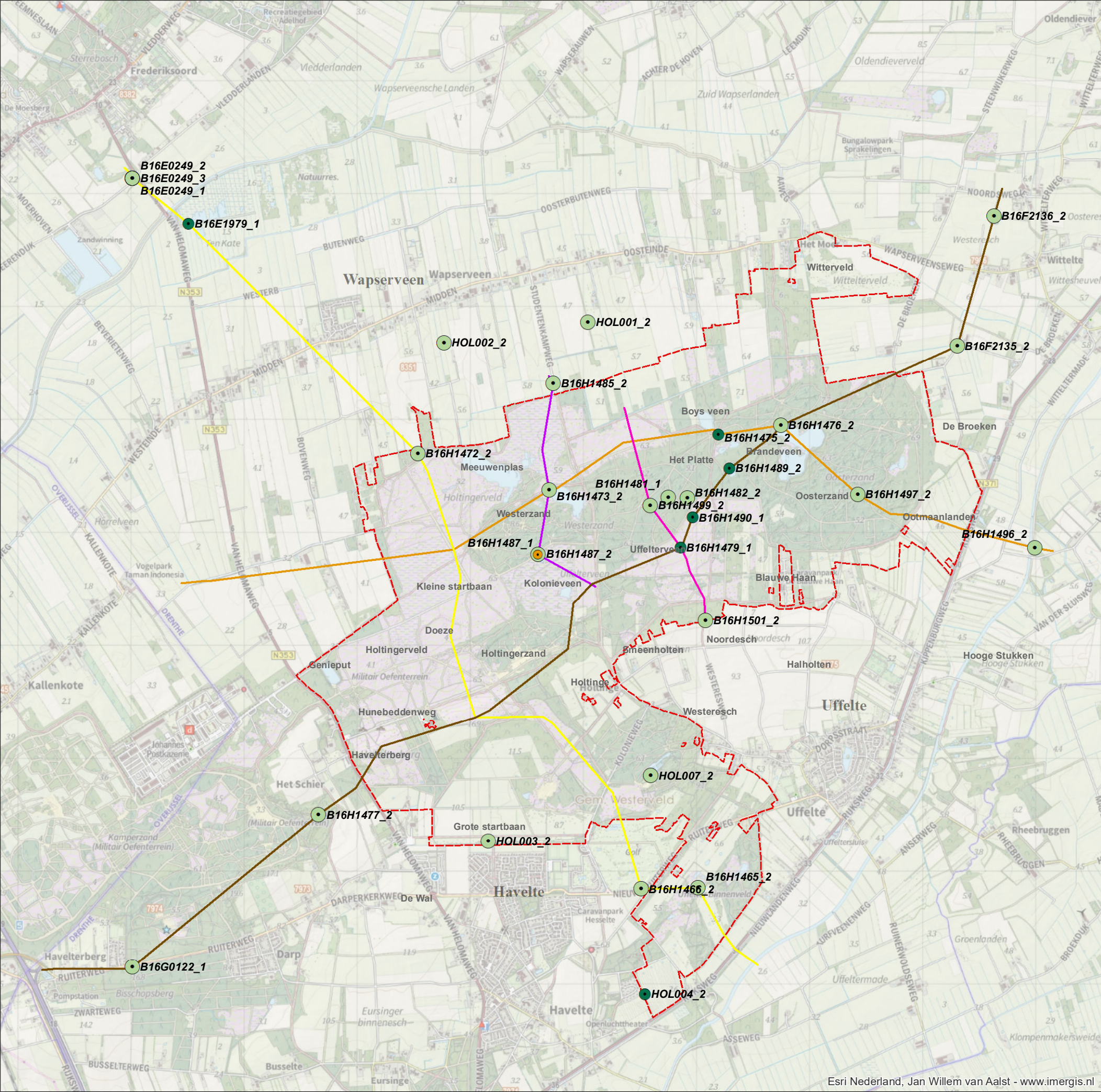
Status: Definitief
Datum: 29-3-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden





Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

Legenda

Peilbuizen watervoerend pakket

- Zand onder gliede/veen, boven keileem
- Zand onder gliede/veen, geen keileem
- Zand onder keileem

Name

- L1
- L2
- R1
- R2
- R3
- N2000

Peilbuizen watervoerend pakket

Meetnet verdroging Hovingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 29-3-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

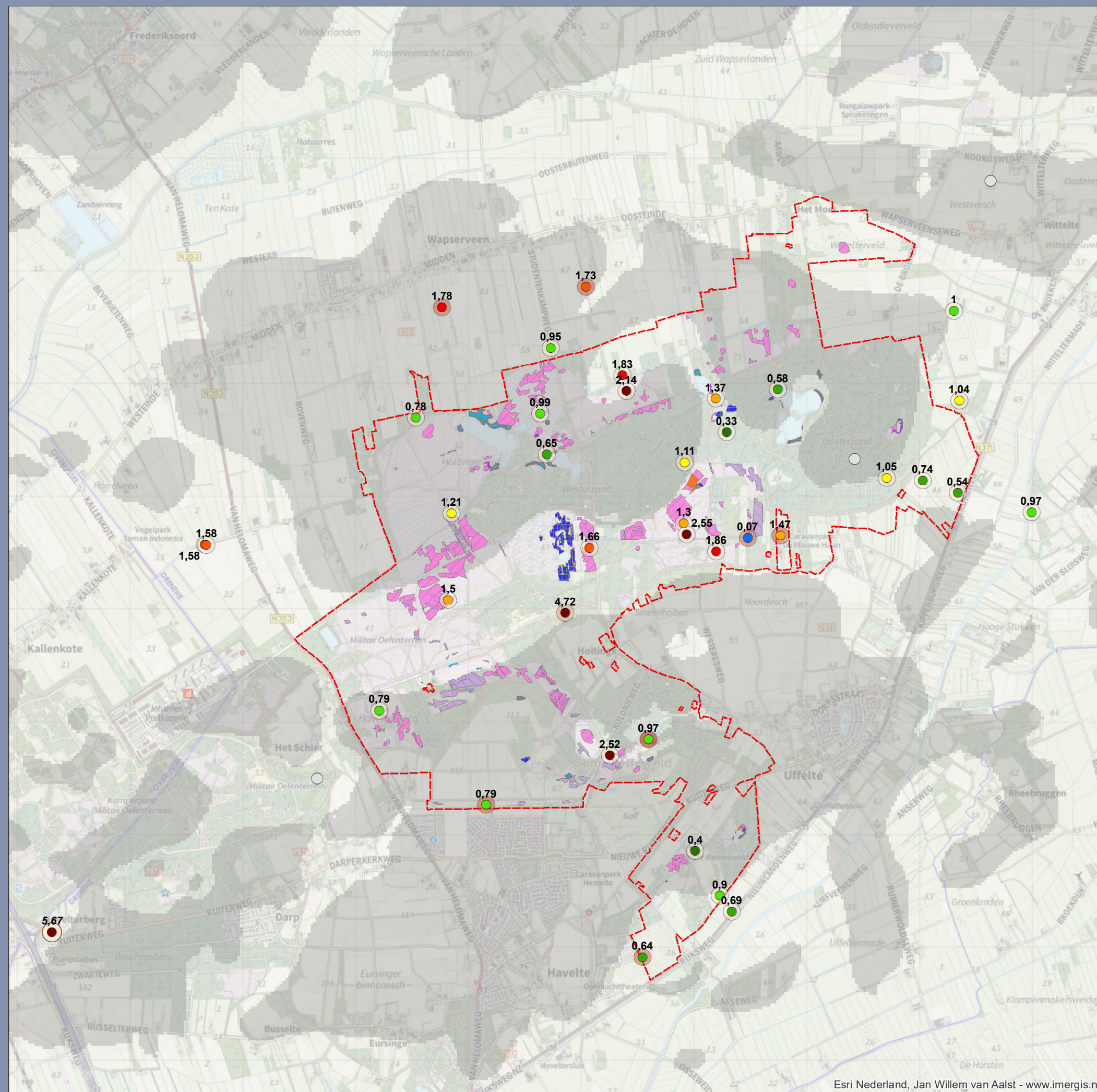
0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO



Bijlage 8 Actueel grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR)



Legenda

GVG (m-mv)

- 0,30 - 0,00
- 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
- 1,76 - 2,00
- >2,00

○ Freatisch filter, geen GXG

Startjaar automatische metingen t.b.v. GxG

- 2016
- 2017
- 2020
- 2021

○ N2000

Grondwaterafhankelijke habitattypen (HV_V13_13042021)

- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies
- H91D0, Hoogveenbos

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

Meetreeksen zijn strict genomen te kort voor een goede GxG-bepaling. Het startjaar van de (automatische) metingen is daarom aangegeven ter indicatie van de lengte van de meetreeks

AGOR GVG (meetperiode 2016-2021)

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 14-5-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

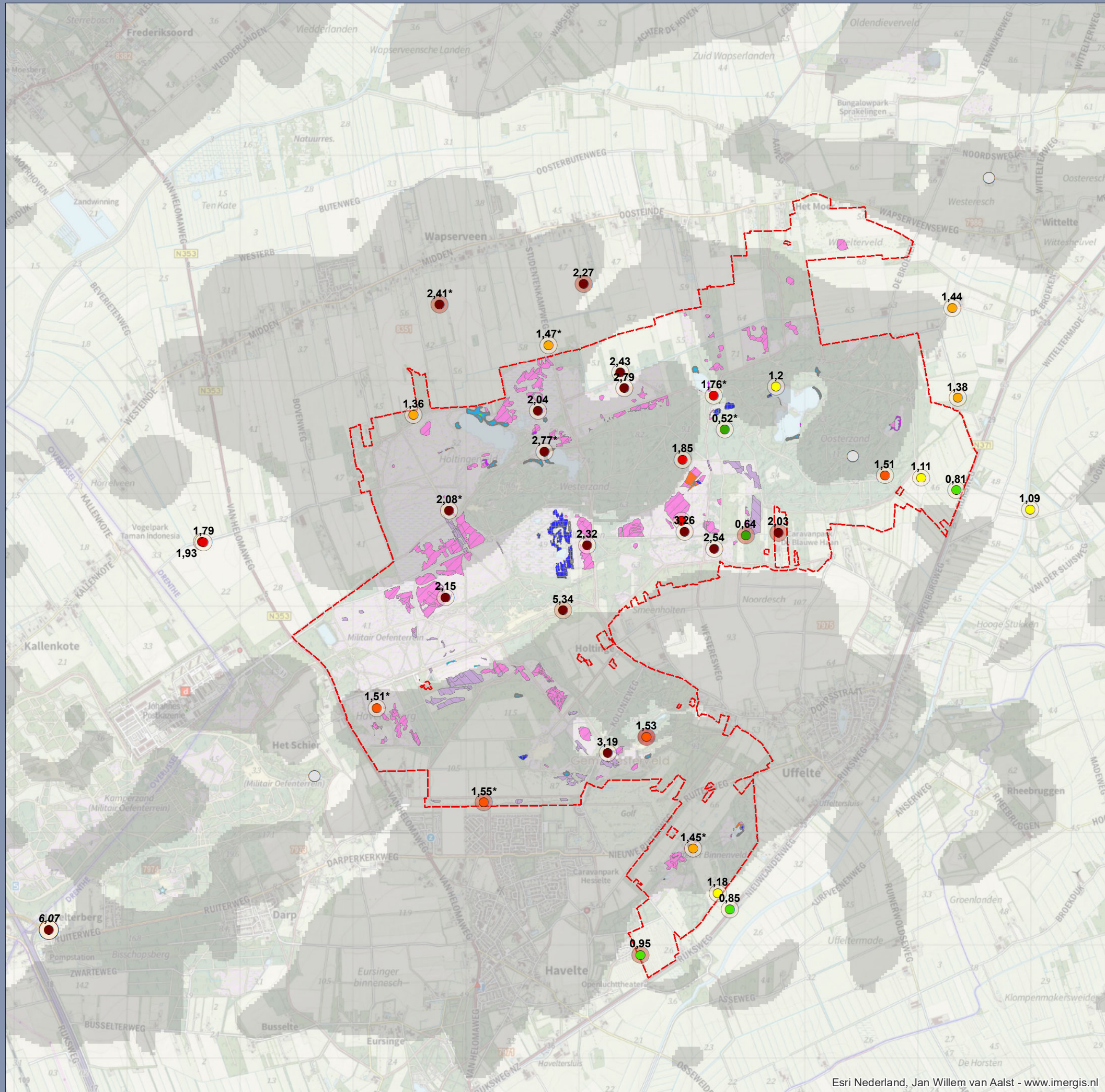
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO





Legenda

GLG (m-mv)

- 0,30 - 0,00
- 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
- 1,76 - 2,00
- >2,00

*: droogval, GLG
onbetrouwbaar

Meetreeksen zijn strict
genomen te kort voor een
goede GxG-bepaling. Het
startjaar van de (automatische)
metingen is daarom
aangegeven ter indicatie van
de lengte van de meetreeks

○ Freatisch filter, geen GXG

Startjaar automatische metingen t.b.v. GxG

- 2016
- 2017
- 2020
- 2021

N2000

Grondwaterafhankelijke habitattypen (HV_V13_13042021)

- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies
- H91D0, Hoogveenbos

Verbreiding keileem

Keileem aanwezig

AGOR GLG (meetperiode 2016-2021)

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

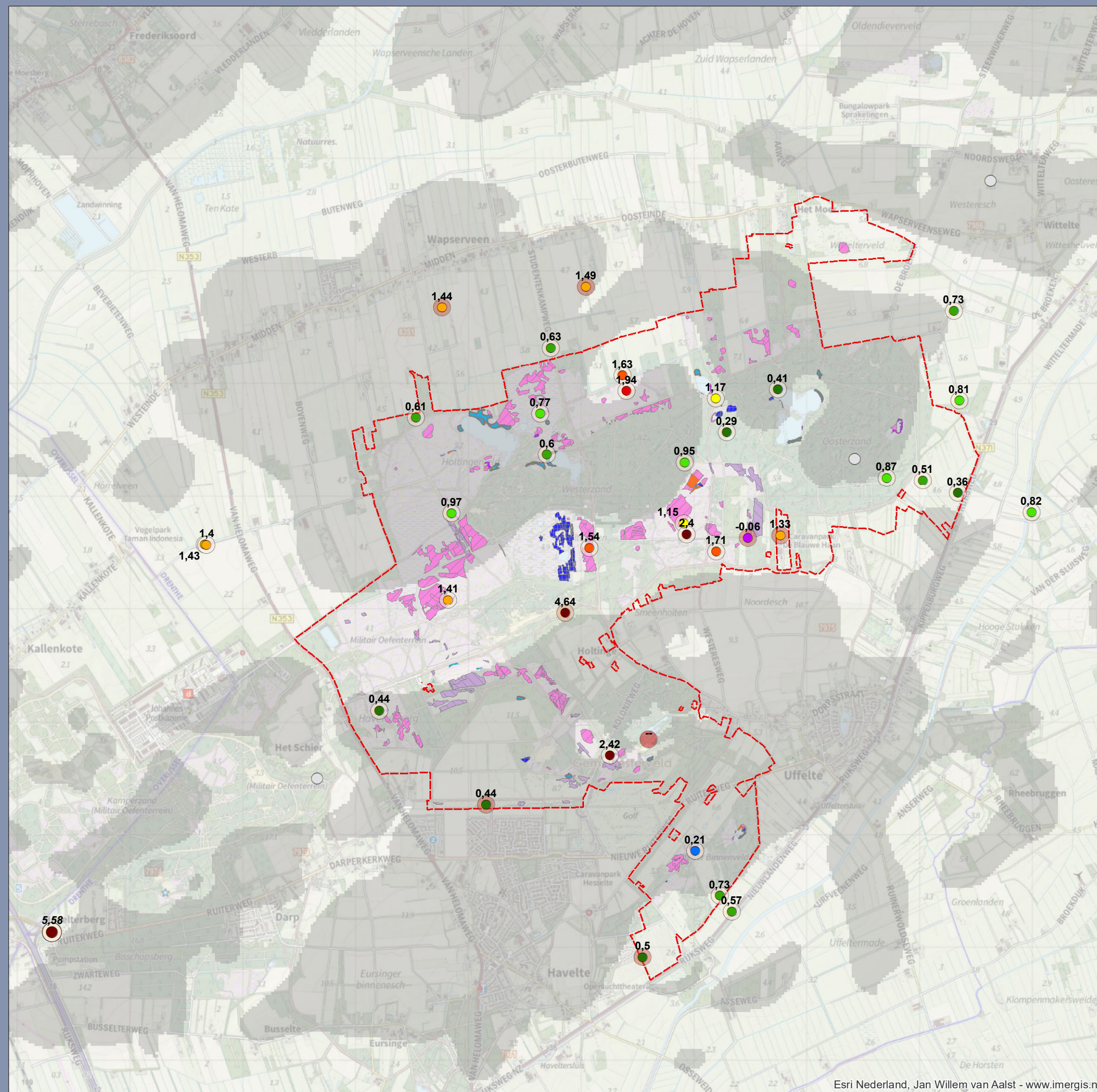
Status: Definitief
Datum: 14-5-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100
meter

SWECO





Legenda

GHG (m-mv)

- 0,30 - 0,00
- 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
- 1,76 - 2,00
- >2,0

○ Freatisch filter, geen GXG

Startjaar automatische metingen t.b.v. GxG

- 2016
- 2017
- 2020
- 2021

○ N2000

Grondwaterafhankelijke habitattypen (HV_V13_13042021)

- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies
- H91D0, Hoogveenbos

Verbreiding keuleem

- Keuleem aanwezig

Meetreeksen zijn strict genomen te kort voor een goede GxG-bepaling. Het startjaar van de (automatische) metingen is daarom aangegeven ter indicatie van de lengte van de meetreeks

AGOR GHG (meetperiode 2016-2021)

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 14-5-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

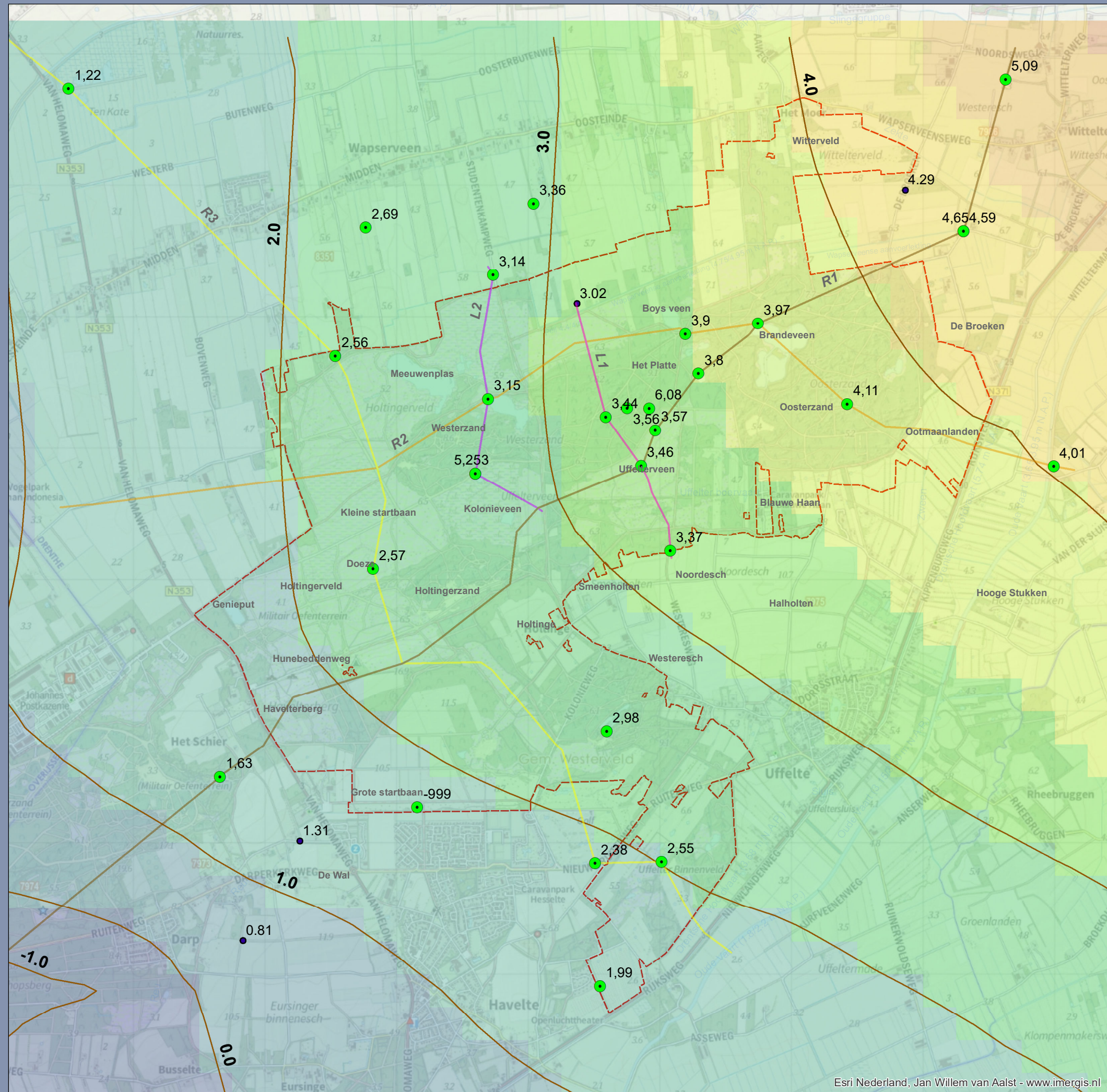
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO





Legenda

- AGOR_WVP
- isohypsen
- piezometers (dd 01-04-2017)

head.asc

m+NAP

- 1,81 - 0
- 0,01 - 1
- 1,01 - 2
- 2,01 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- N2000

Isohypsen WVP onder keileem

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 5-7-2022
Schaal: 1:30.000
Formaat: A3

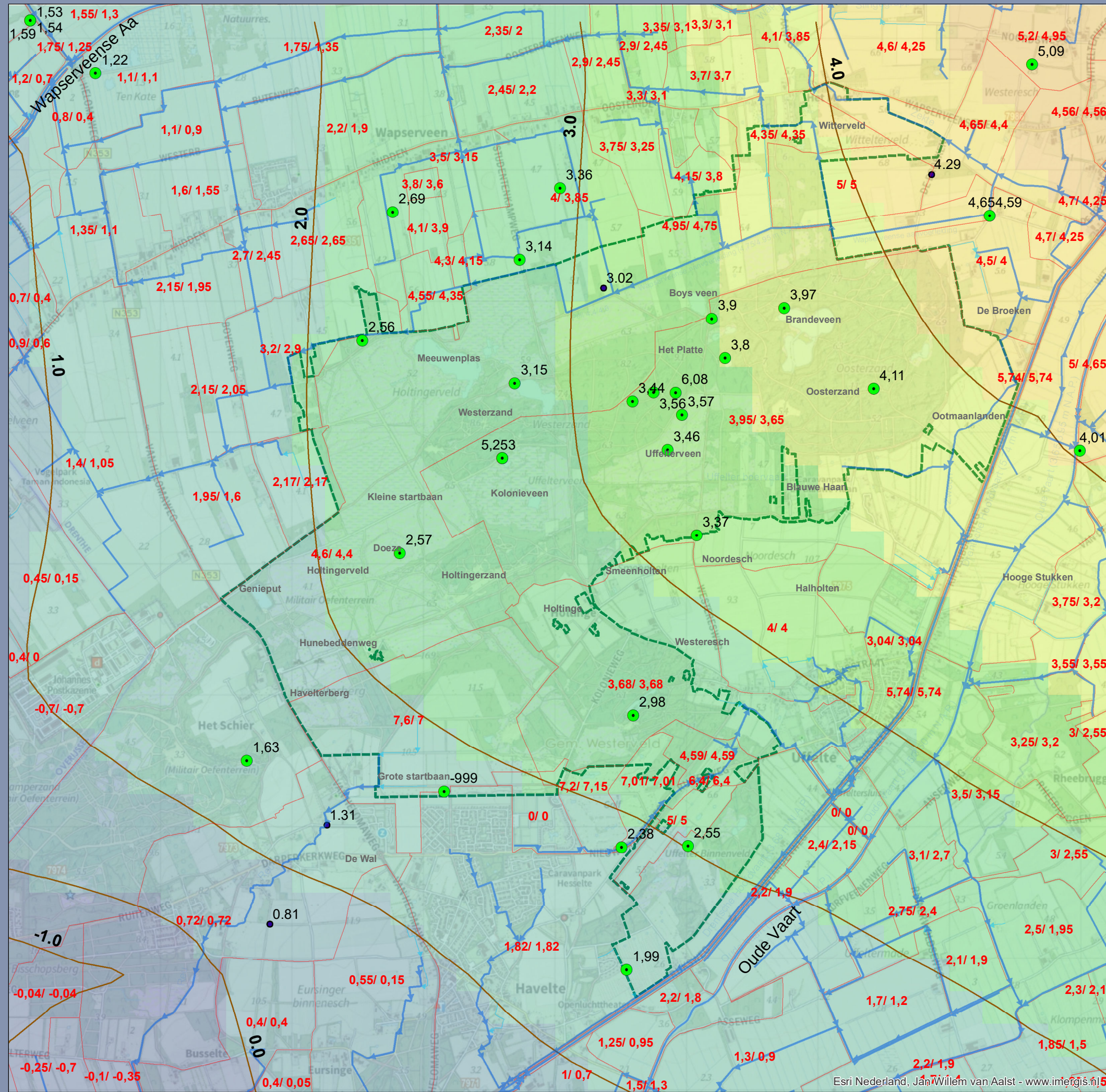
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 300 600 900 1.200 1.500 1.800 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO





Legenda

- GVG WVP (m tov NAP)
- isohypsen
- piezometers (dd 01-04-2017)

Stijghoogte WVP

m+NAP

- 1,81 - 0
- 0,01 - 1
- 1,01 - 2
- 2,01 - 3
- 3,01 - 3,5
- 3,51 - 4
- 4,01 - 4,5
- 4,51 - 5
- 5,01 - 5,5
- 5,51 - 6
- N2000

Isohypsen WVP met oppervlaktewaterpeilen

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 5-7-2022
Schaal: 1:30.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 300 600 900 1.200 1.500 1.800 meter

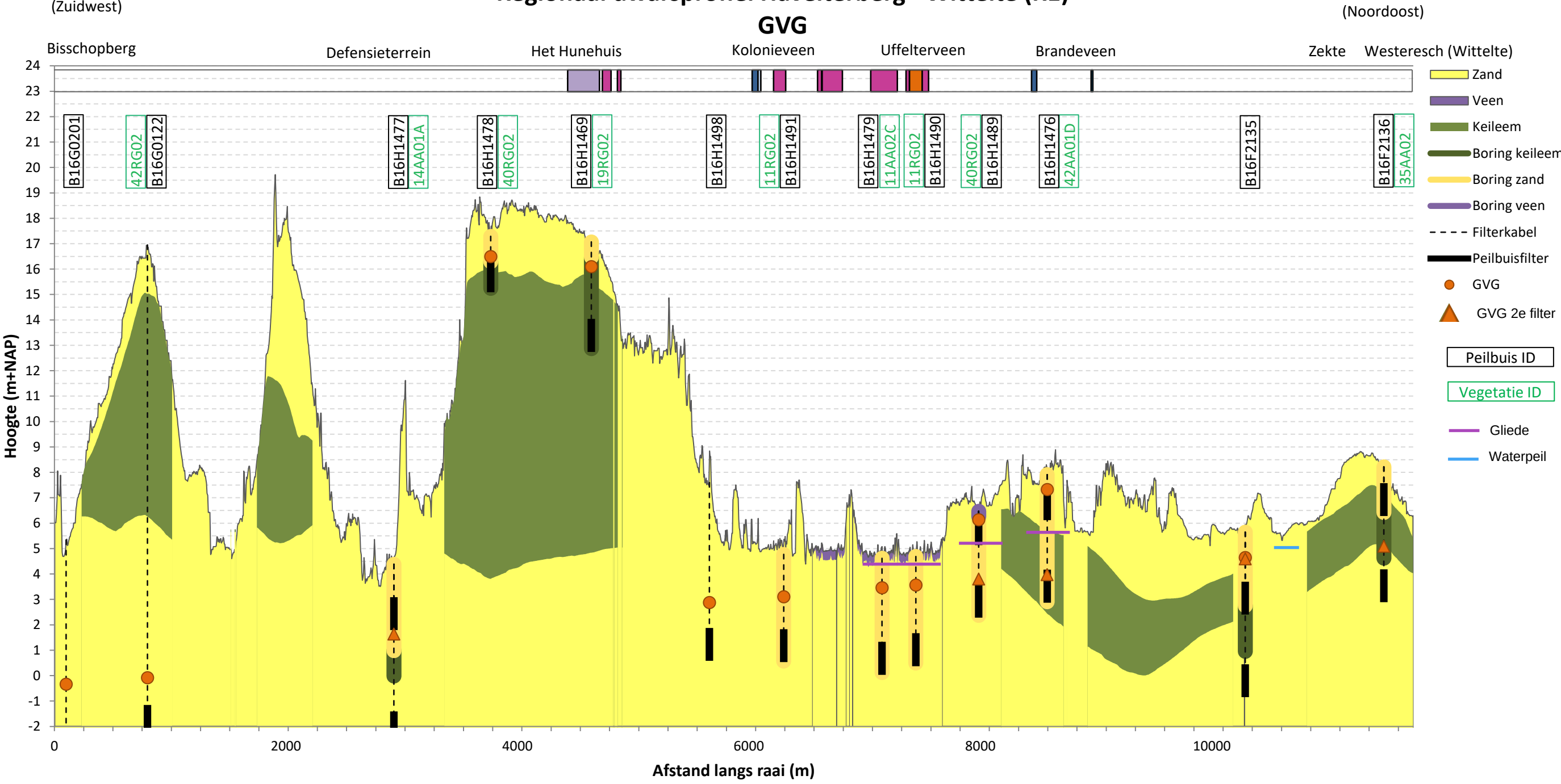
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO



Bijlage 9 Dwarsprofielen

Regionaal dwarsprofiel Havelterberg - Wittelte (R1)



Zone legenda

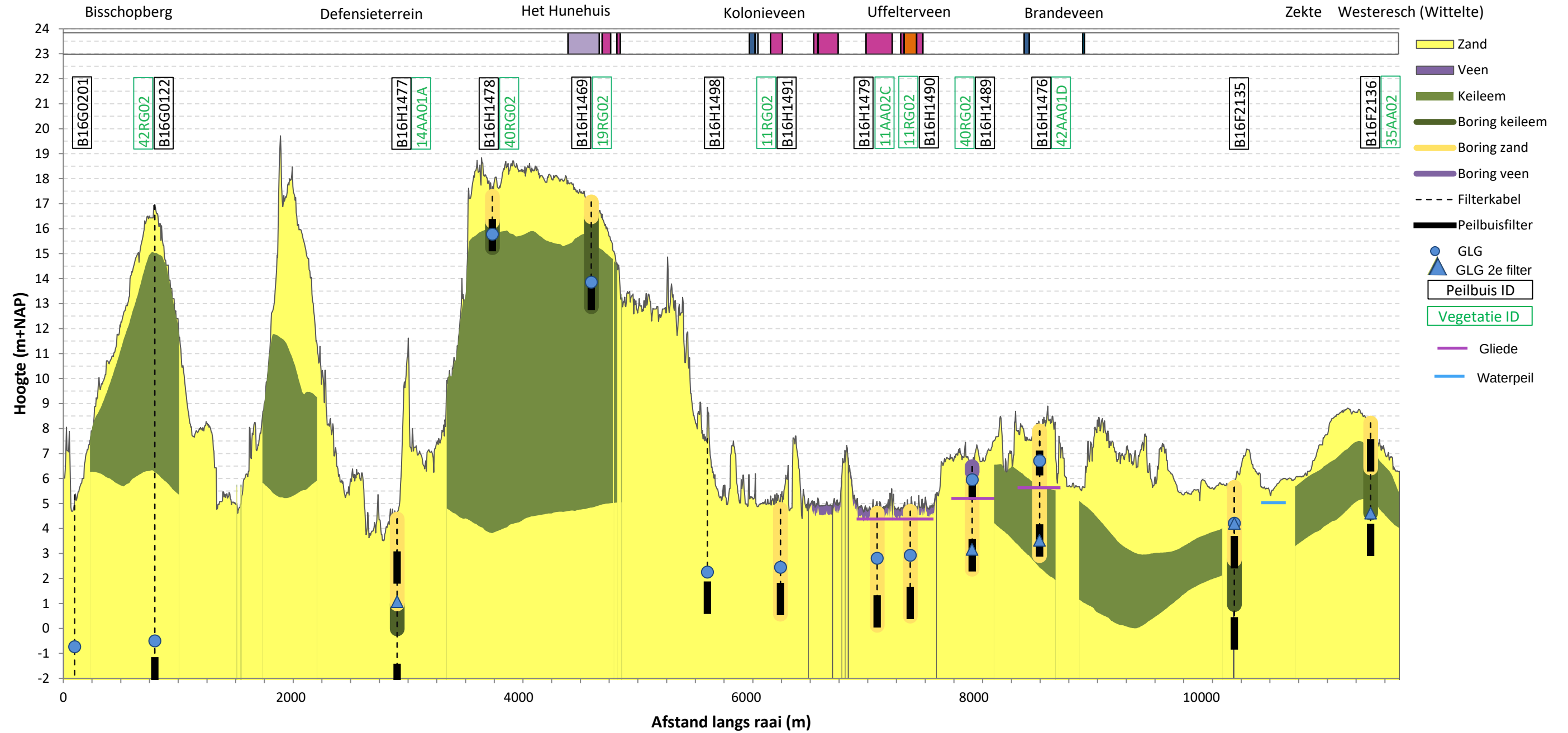
H6230	Heischraal grasland
H4010A	Vochtige heide
H3160	Zuur ven
H3130	Zwak gebufferd ven
H7150	Pioniervegetatie met snavelbies
H91D0	Hoogveenbossen

Regionaal dwarsprofiel Havelterberg - Wittelte (R1)

(Zuidwest)

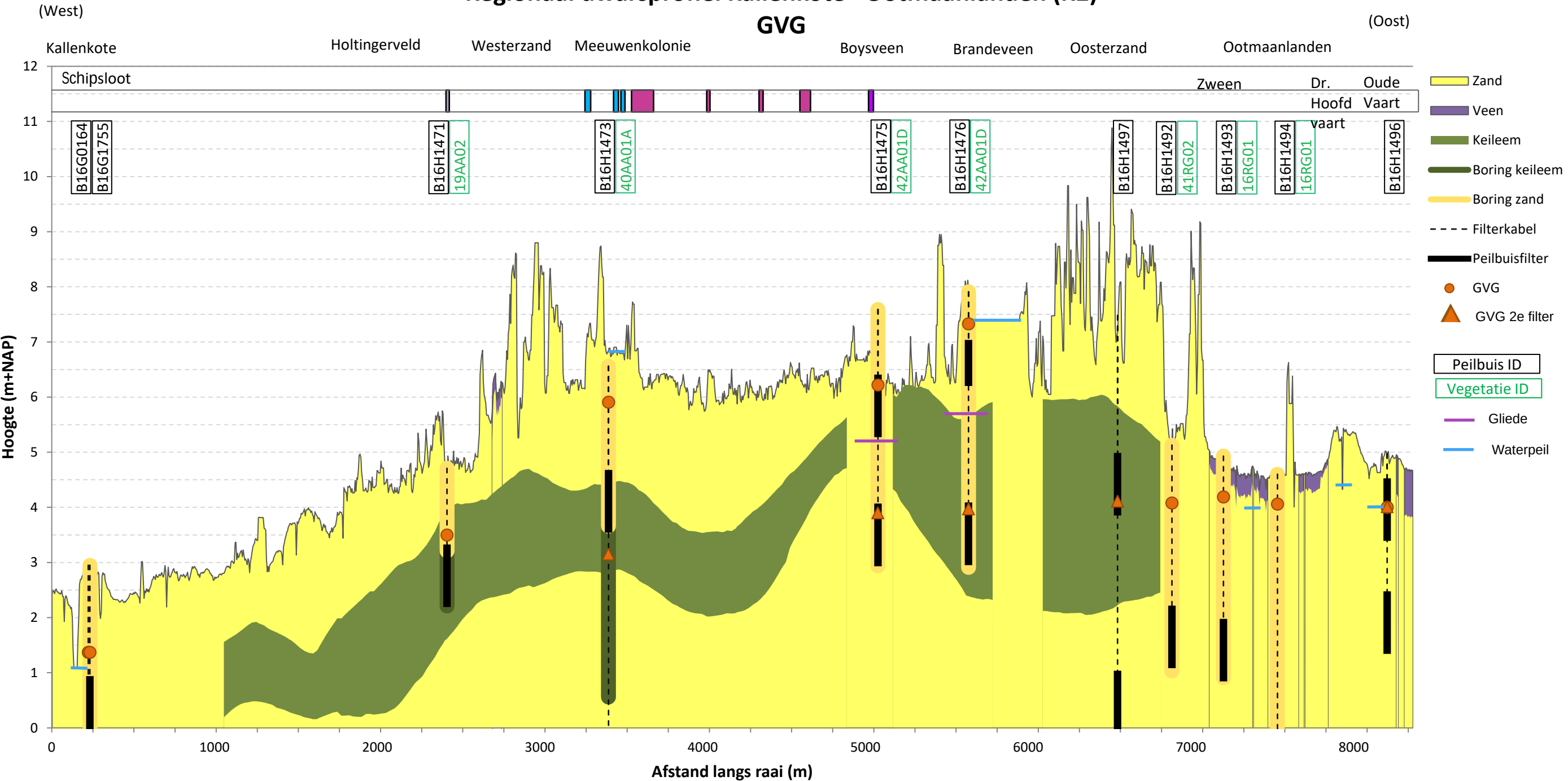
(Noordoost)

GLG



Regionaal dwarsprofiel Kallenkote - Ootmaanlanden (R2)

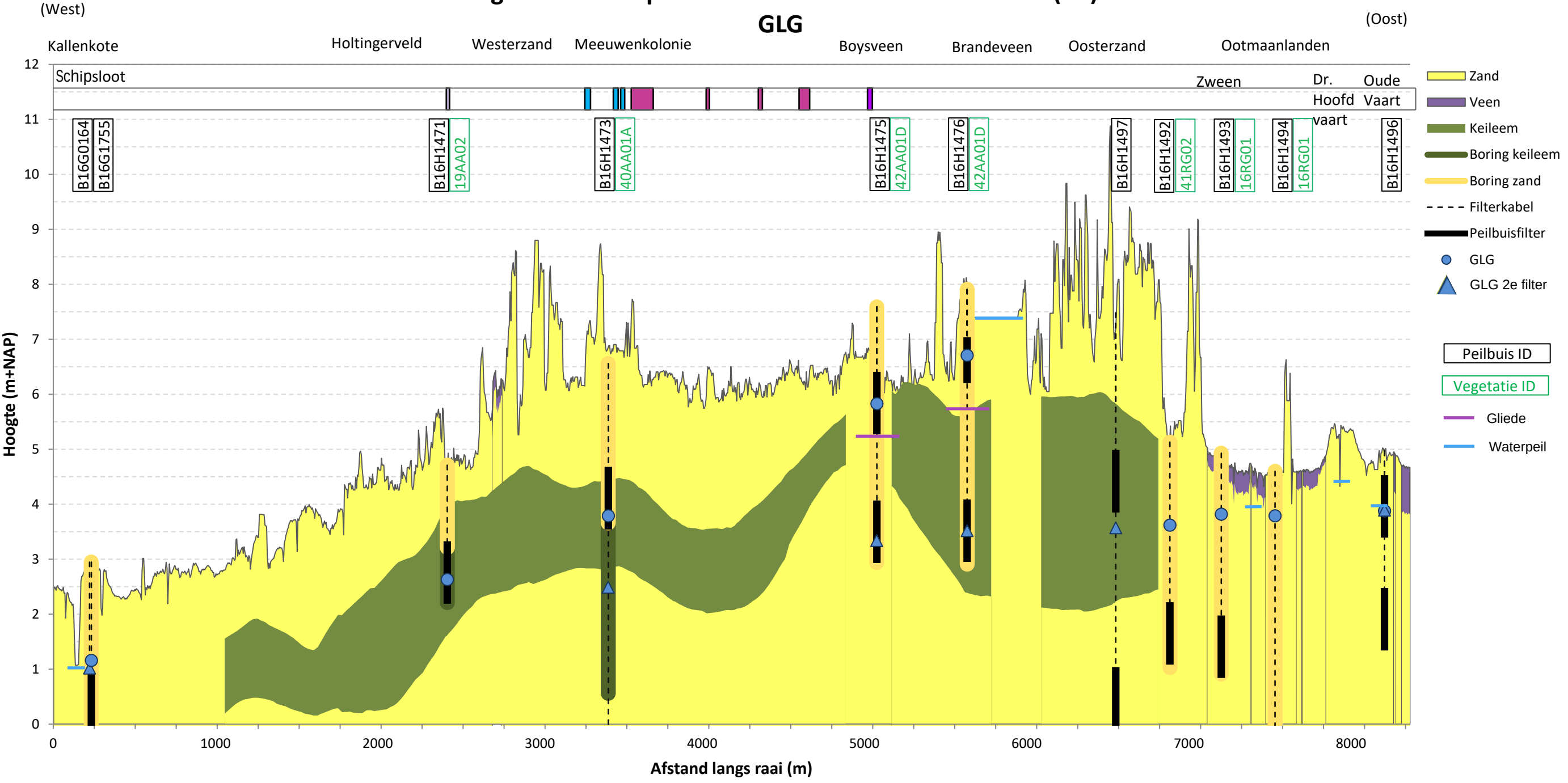
GVG



Zone legenda		
H6230	Heischraal grasland	
H91D0	Hoogveenbossen	
H4010A	Vochtige heide	
H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)	

Regionaal dwarsprofiel Kallenkote - Ootmaanlanden (R2)

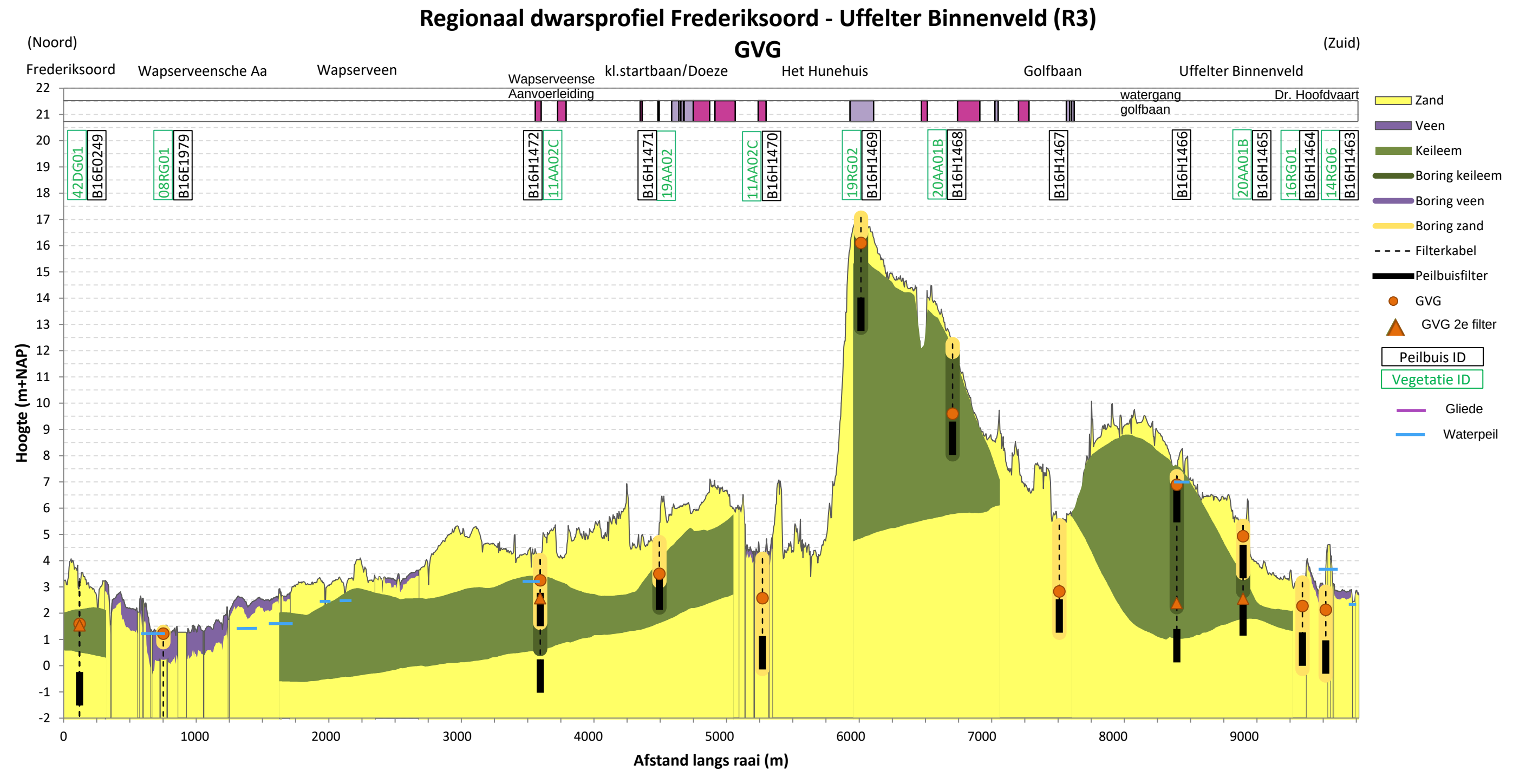
GLG

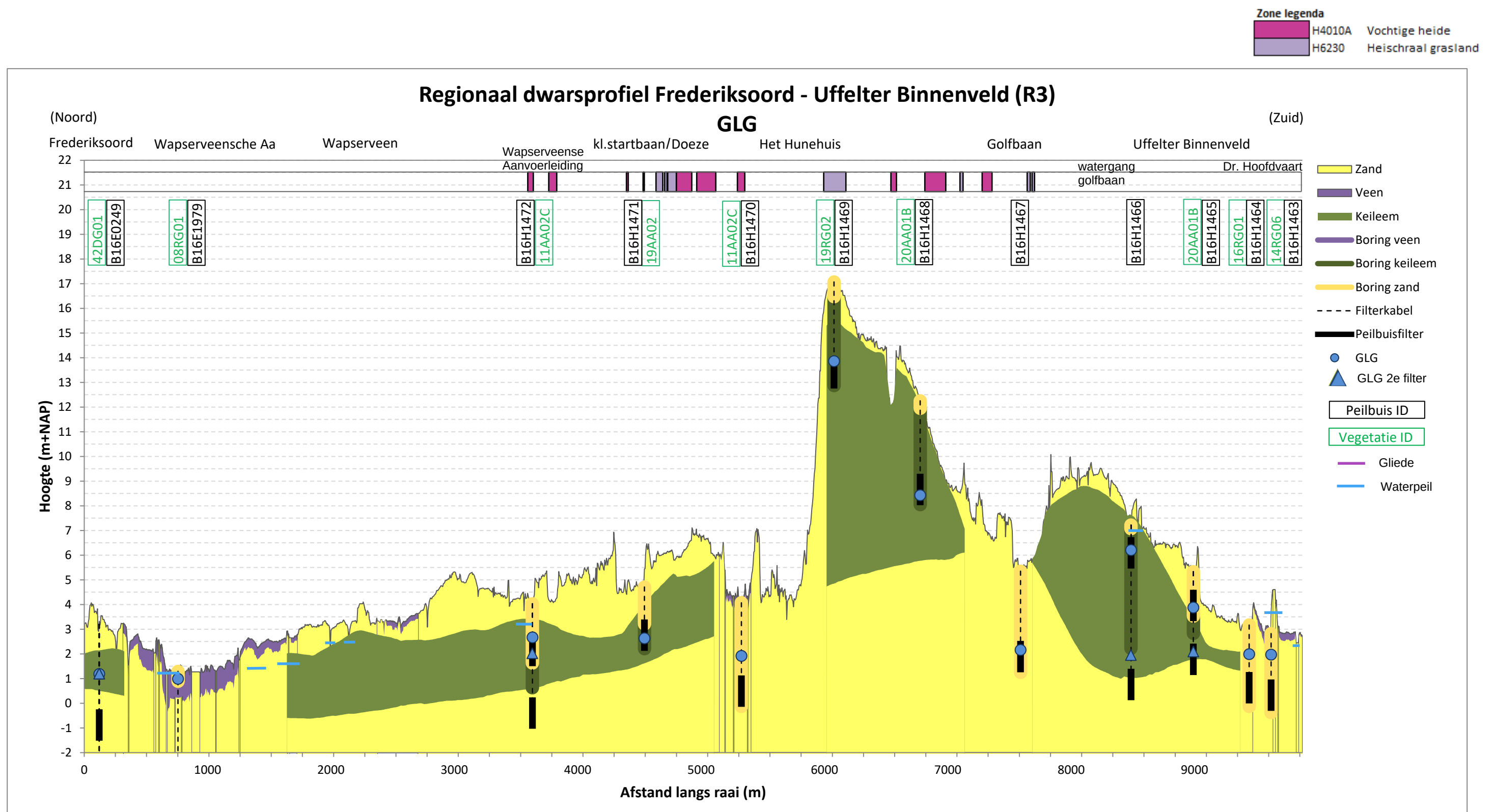


Zone legenda		
H6230	Heischraal grasland	
H91D0	Hoogveenbossen	
H4010A	Vochtige heide	
H7110B	Actief hoogveen (heideveentjes)	

Zone legenda

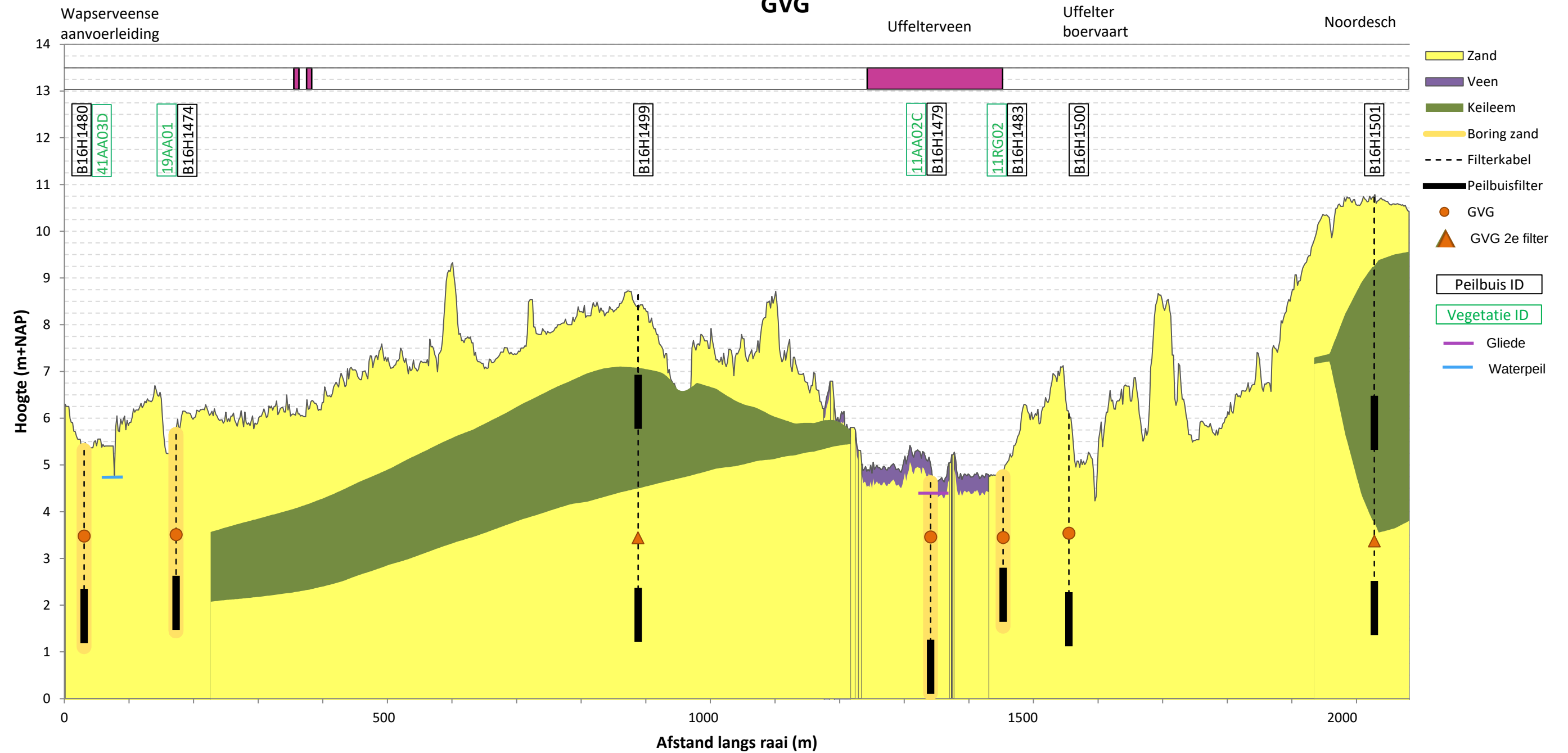
H4010A	Vochtige heide
H6230	Heischraal grasland

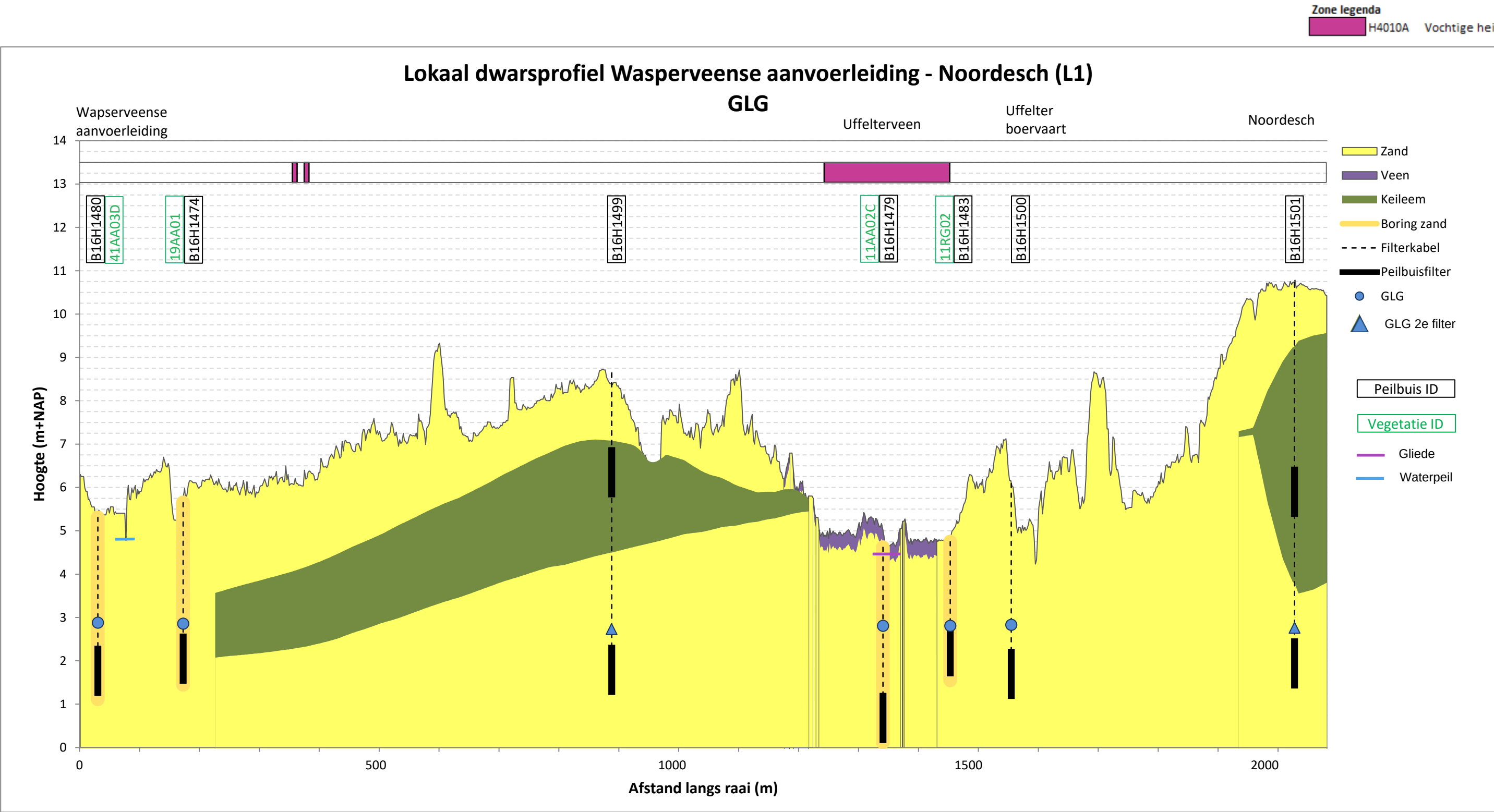




Lokaal dwarsprofiel Wasperveense aanvoerleiding - Noordsch (L1)

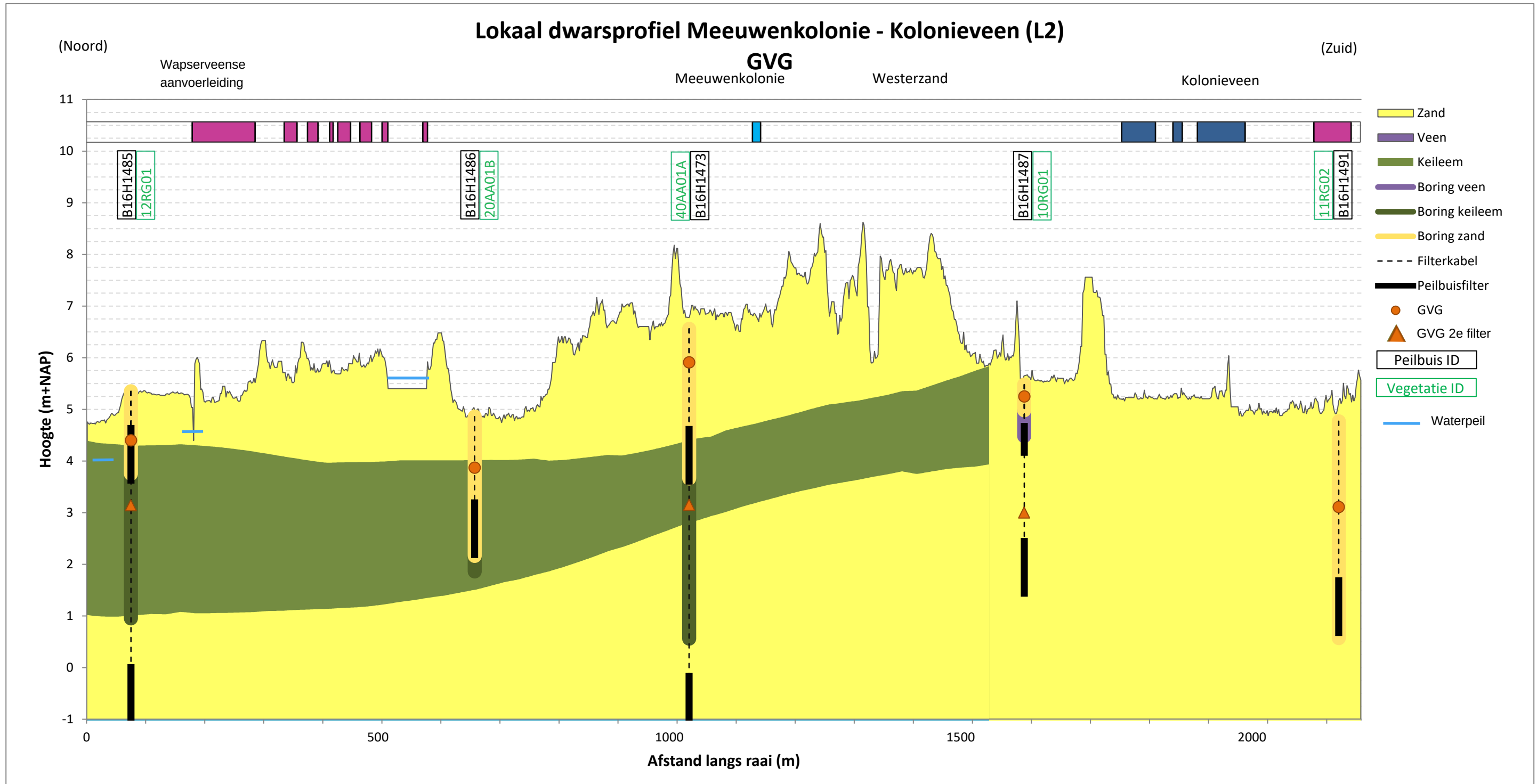
GVG



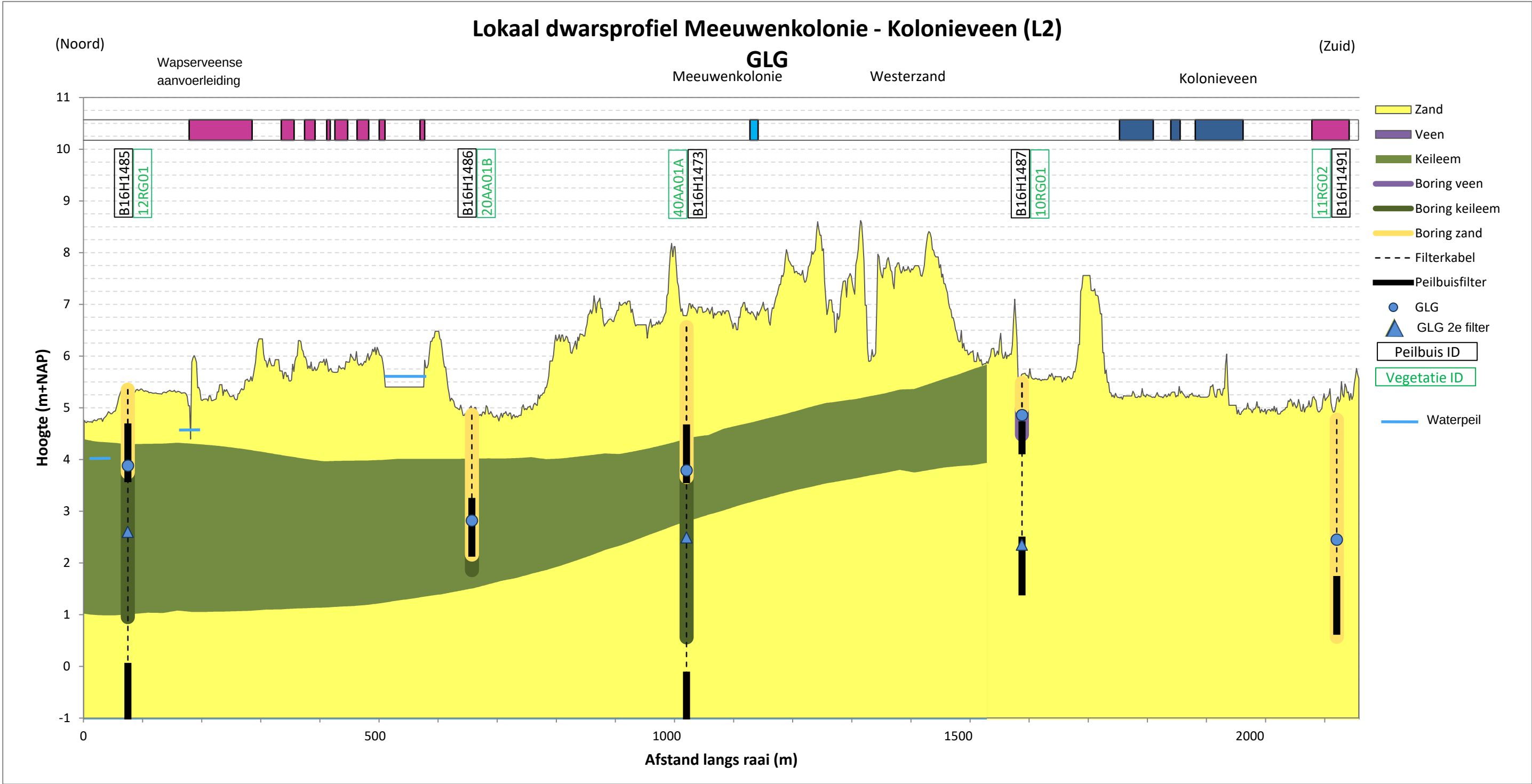


Zone legenda

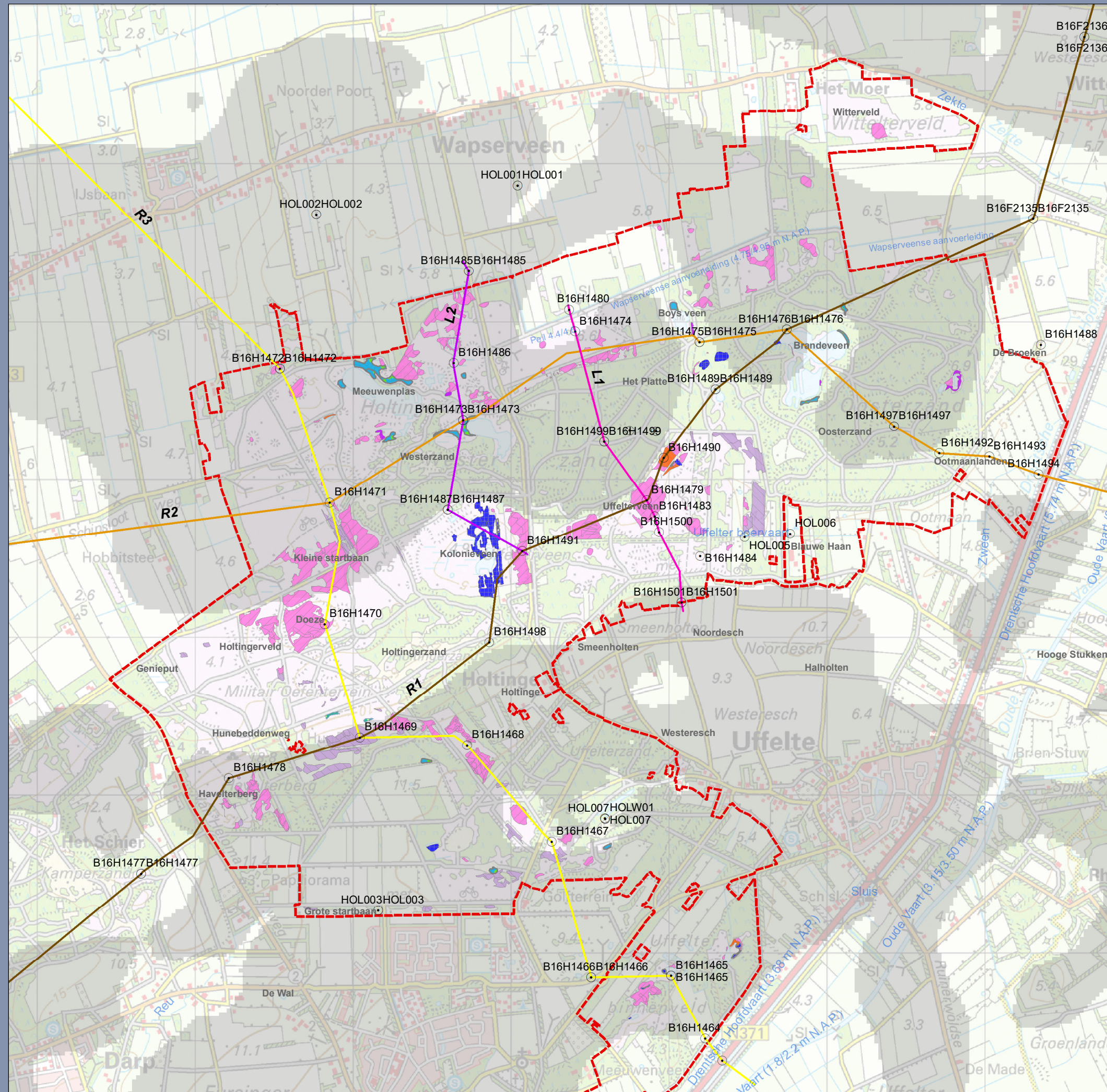
H4010A	Vochtige heide
H91D0	Hoogveenbossen
H3160	Zuur ven



Zone legenda		
	H4010A	Vochtige heide
	H91D0	Hoogveenbossen
	H3160	Zuur ven



Bijlage 10 Habitattypen en vegetatietypen



Legenda

Meetnet verdroging_GxG

Meetraai

L1

L2

R1

R2

R3

N2000

Grondwaterafhankelijke habitattypen (HV_V13_13042021)

H3130, Zwak gebufferd ven

H3160, Zuur ven

H4010A, Vochtige heide

H6230, Heischraal grasland; H6230vka

H6410, Blauwgrasland

H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)

H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies

H91D0, Hoogveenbos

Verbreiding keileem

Keileem aanwezig

Habitatypekaart v13 (13-04-2021) Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 13-5-2022
Schaal: 1:25.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 250 500 750 1.000 1.250 1.500 meter

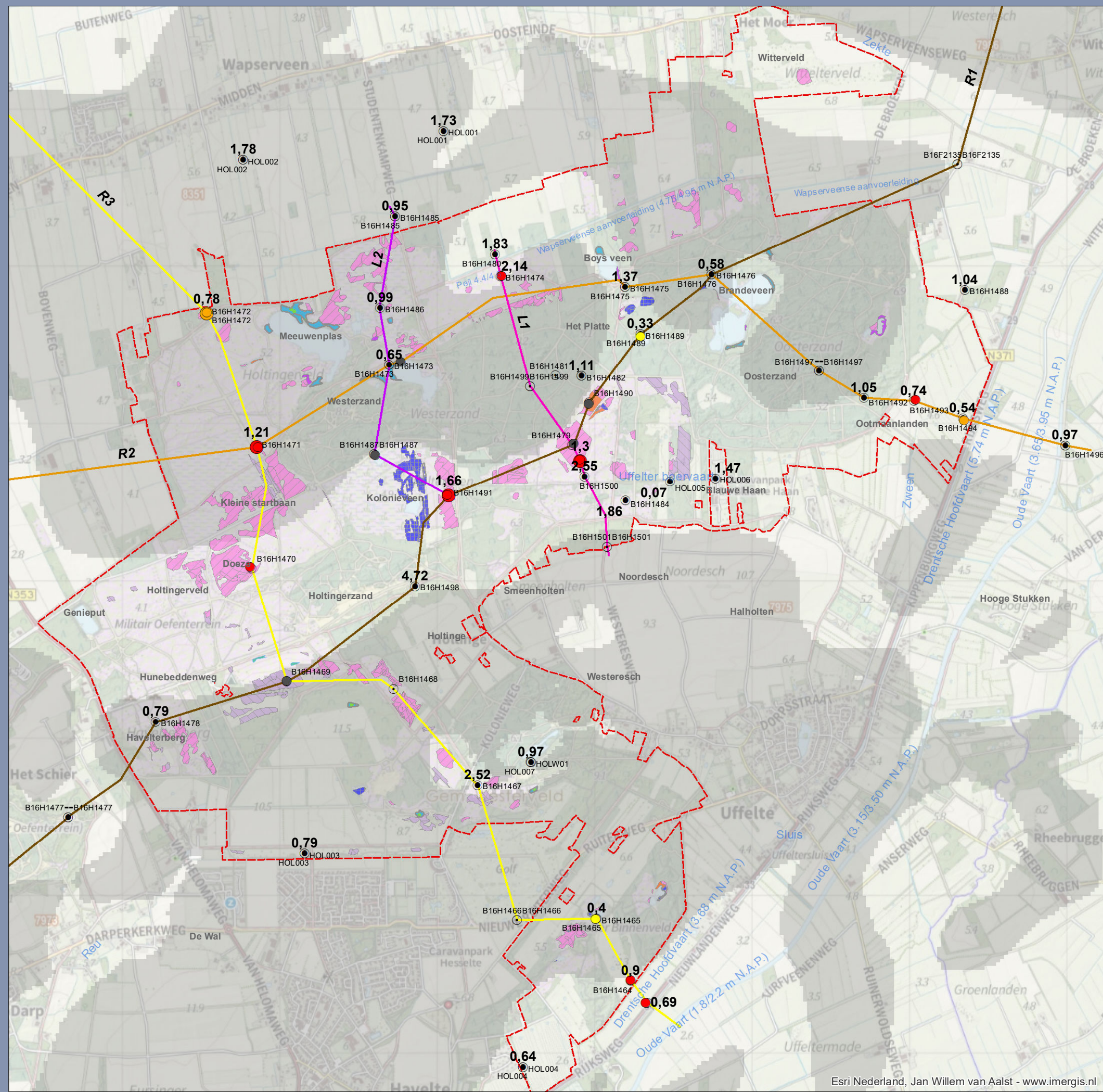
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO



Bijlage 11 Maatregelenkaart

Bijlage 12 Toetsing AGOR-OGOR



- Legenda
- Toetsing AGOR-OGOR GVG vegetatietypen_20062022
- Toets GVG vegetatiemeetpunten
- AGOR GVG 0-20 cm onder OGOR GVG
- AGOR GVG 20-40 cm onder OGOR GVG
- AGOR GVG >40 cm onder OGOR GVG
- Geen OGOR GVG
- Geen toetsing, afstand PQ-freatische pb >30 m
- Toetsing GVG habitattypen
- Geen OGOR GVG
- 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 Totaal
- Meetraai
- L1
- L2
- R1
- R2
- R3
- Meetnet verdroging_GxG
- N2000
- Grondwaterafhankelijke habitattypen (HV_V13_13042021)
- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies
- H91D0, Hoogveenbos
- Verbreiding keileem
- Keileem aanwezig

Toetsing AGOR-OGOR GVG

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe

Projectnummer: 51006817

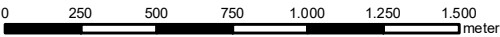
Status: Definitief

Datum: 20-6-2022

Schaal: 1:25.000

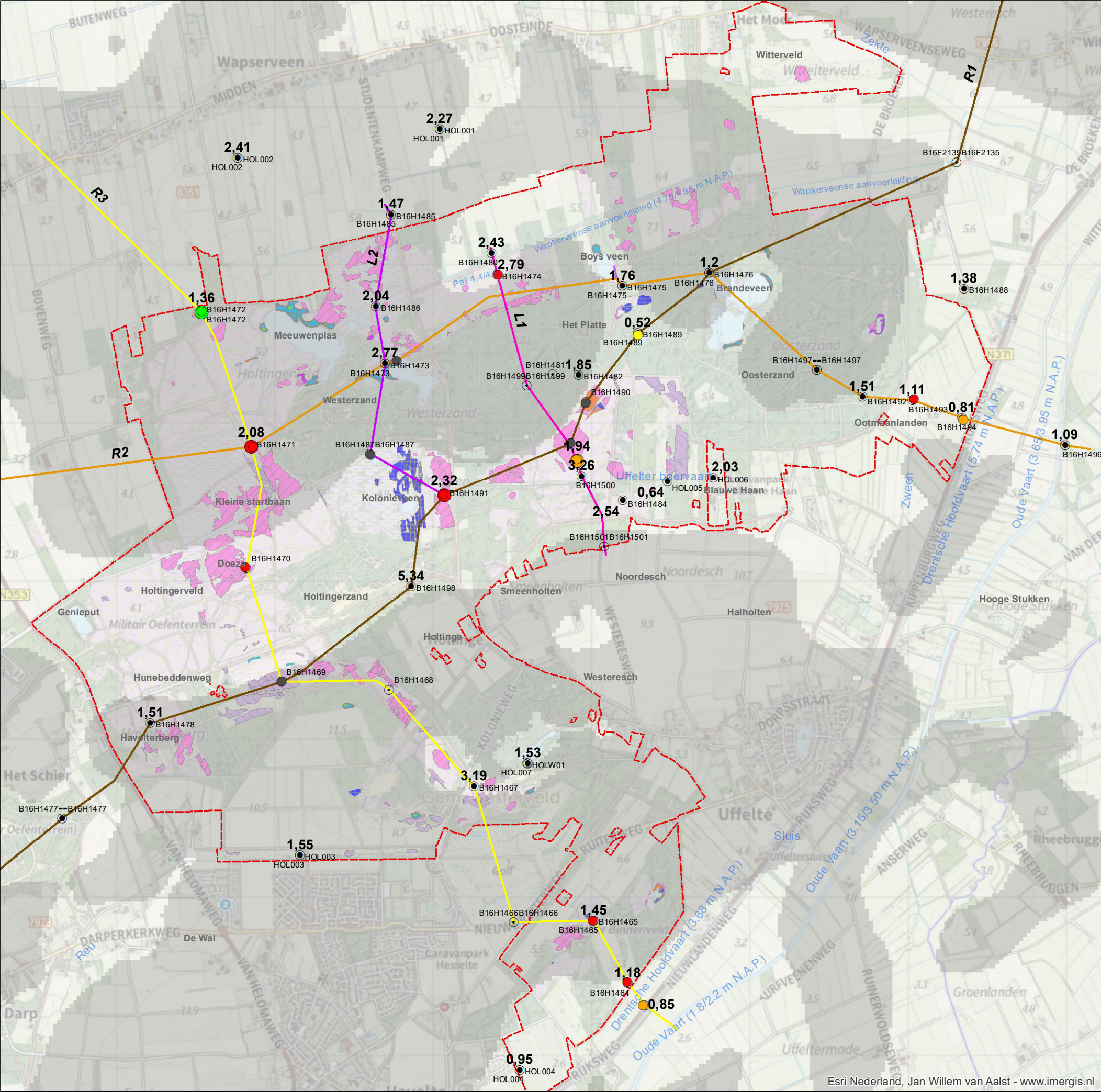
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden





- Legenda
- Toets GLG vegetatiemeetpunten
- 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
- Geen toetsing, afstand PQ-freatische pb >30 m
- Toetsing GLG habitattypen
- Geen OGOR GLG
- 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 Totaal

- Meetraai
- L1
- L2
- R1
- R2
- R3
- Meetnet verdroging_GxG
- N2000

Grondwaterafhankelijke habitattypen (HV_V13_13042021)

- H3130, Zwak gebufferd ven
- H3160, Zuur ven
- H4010A, Vochtige heide
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7110B, Actief hoogveen (heideveentje)
- H7150, Pioniersvegetatie met snavelbies
- H91D0, Hoogveenbos

Verbreiding keileem

- Keileem aanwezig

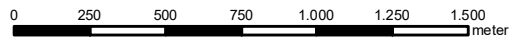
Toetsing AGOR-OGOR GLG

Meetnet verdroging Houtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 20-6-2022
Schaal: 1:25.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS



Bijlage 13 Toelichting methode tijdreeksanalyse

Met behulp van tijdreeksanalyse kan het verloop van de grondwaterstand over een langere periode worden gesimuleerd. Op deze manier kan men de effecten van hydrologische maatregelen en externe invloeden in kaart brengen. Voor alle peilbuizen is gekeken of ze geschikt zijn voor tijdreeksanalyse en effectbepaling. Daarnaast is een interventieanalyse uitgevoerd voor enkele peilbuizen om het effect van 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 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 oppervlaktewaterpeil 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 transfermodellen: 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-lineariteit optreedt.

De gemaakte tijdreeksmodellen zijn beoordeeld op geschiktheid voor tijdreeksanalyse. Bij geschiktheid is tevens gekeken of er niet-lineariteit optreedt. Om hierover een onderbouwde uitspraak te kunnen doen is het nodig diverse controles uit te voeren 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:

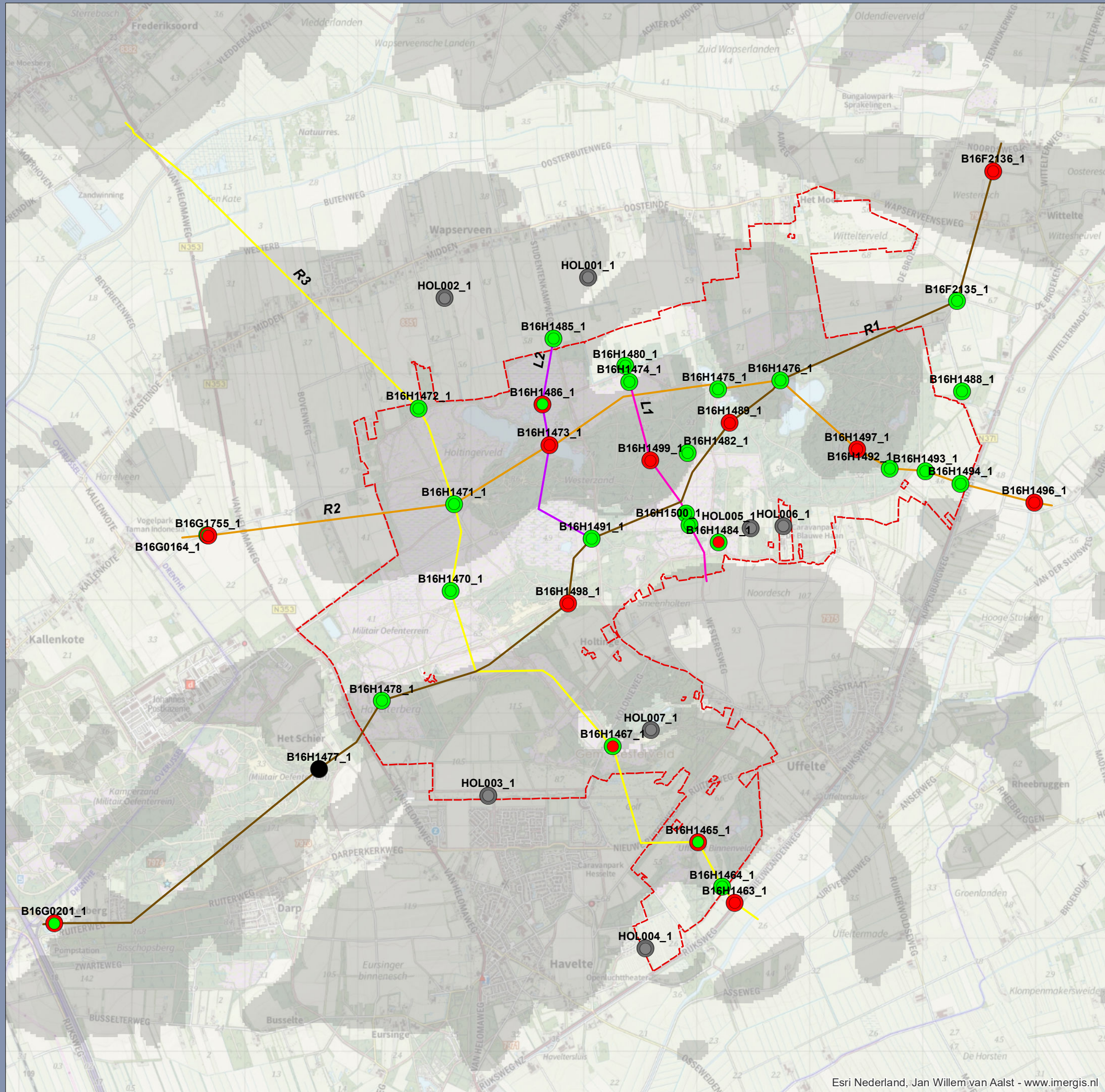
- Controles op de pasvorm. Dit betreft controles die inzicht geven in de mate waarin de met het tijdreeksmodel berekende grondwaterstandreeks overeenkomt met de gemeten grondwaterstandreeks. Hierbij wordt gekeken naar:
 - o De verklaarde variantie (EVP, een maat voor de relatieve pasvorm) is groter dan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

- o De bij de modellering betrokken mogelijke verklarende variabelen niet gecorreleerd zijn aan relevante variabelen die niet betrokken zijn bij de modellering. Als dit wel het geval is, zullen de geschatte relaties sterk vertekend raken en kan niet geconcludeerd worden dat een gevonden relatie enkel is toe te schrijven aan de betrokken verklarende variabele. De autocorrelatie-plot geeft een indicatie van het ontbreken van verklarende variabelen.
- o 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 (snelle 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:

- o De waarde voor de 'drainageweerstand' (de gain, ofwel M_0 , een maat voor de stationaire invloed) van het tijdreeksmodel is statistisch significant: $M_0 > 2 \cdot \text{SD}M_0$. Voor de trage component van niet-lineaire modellen wordt deze eis losgelaten.
 - o 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.
 - o 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 overeen komen met het omringende oppervlaktewaterpeil. Een sterk afwijkende waarde kan duiden op een ontbrekende invloed.
 - De verdampfingsfactor 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 14 Beoordeling tijdreeksanalyses



Legenda

TRA_freatisch_Lineair

Model ok?

- ja
- nee
- Korte meetreeks, geen model
- Geen meetreeks, geen model

TRA_freatisch_Niet Linear

Model ok?

- ja
- nee
- Korte meetreeks, geen model
- Geen meetreeks, geen model

N2000

Verbreiding keileem

Keileem aanwezig

Tijdreeksanalyse freatische peilbuizen

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 24-6-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

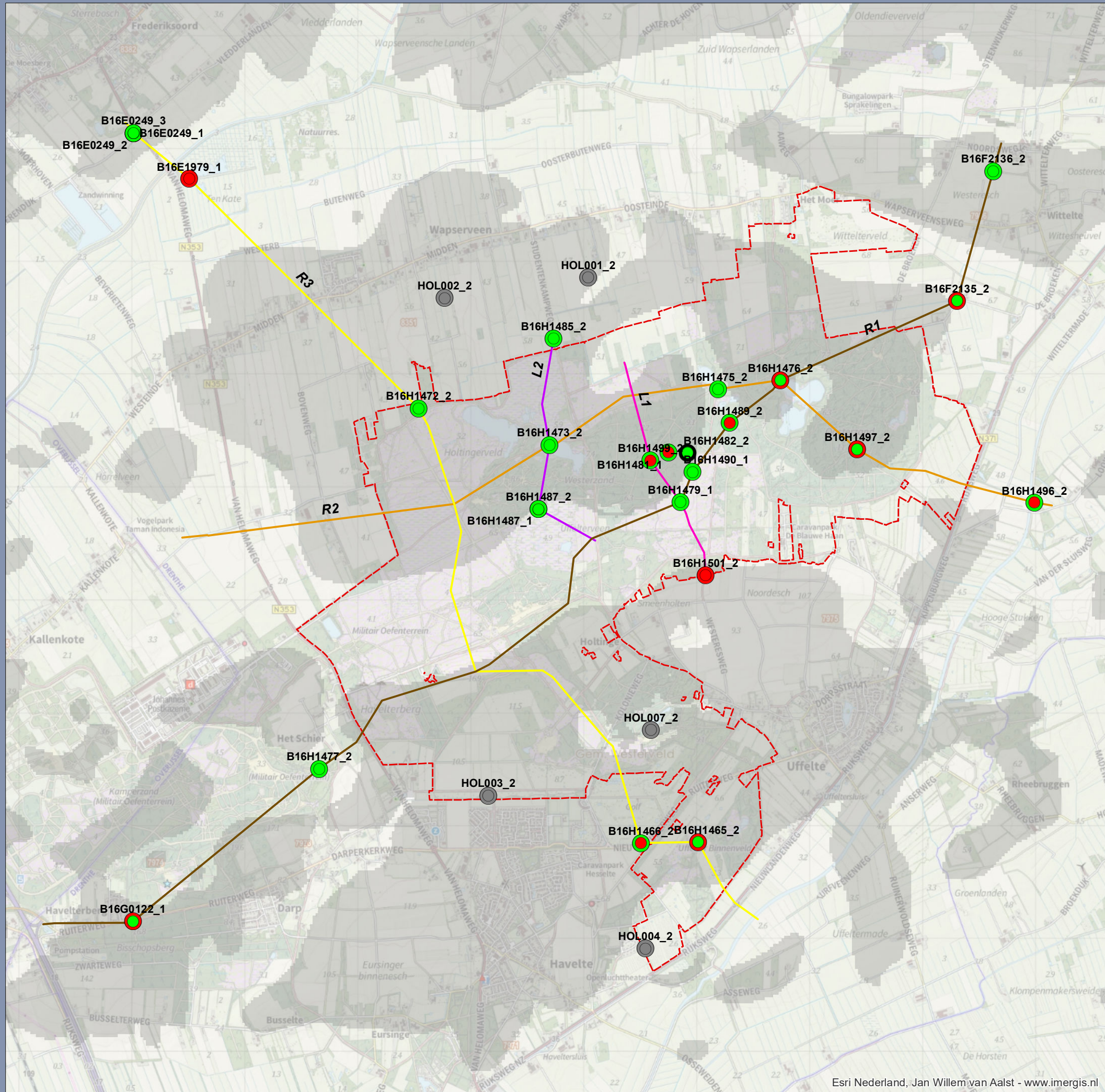
Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO





Legenda

TRA_WVP_Lineair

Model ok?

- ja
- nee
- Korte meetreeks, geen model

TRA_WVP_Niet Linear

Model ok?

- ja
- nee
- Korte meetreeks, geen model
- Geen model

N2000

Verbreiding keileem

Keileem aanwezig

Tijdreeksanalyse peilbuizen watervoerend pakket

Meetnet verdroging Holtingerveld

Opdrachtgever: Provincie Drenthe
Projectnummer: 51006817

Status: Definitief
Datum: 24-6-2022
Schaal: 1:35.000
Formaat: A3

Getekend: TvdL - Gecontroleerd: SS

0 350 700 1.050 1.400 1.750 2.100 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO



Bijlage 15 Algemene TRA – Excel

Bijlage 16 TRA trend watervoerend pakket

