

## Rapport

---

Projectnummer: 356720  
Referentienummer: 356720/ssv1  
Datum: 13-11-2018

---

Pilot beekbodemverhoging 3 deeltrajecten Drentse Aa  
Inschatting grondwatereffecten maatregelen Anloërdiep



*provincie* Drenthe

Europees Landbouwfonds voor  
Plattelandsontwikkeling: Europa  
investeert in zijn platteland

Opdrachtgever:  
Waterschap Hunze en Aa's  
Aquapark 1  
Postcode VEENDAM





## Verantwoording

Titel	Pilot beekbodemverhoging Drentse Aa
Subtitel	Grondwatereffecten Anloërdiep
Projectnummer	356720
Referentienummer	Referentienummer
Revisie	1
Datum	13-11-2018
Auteur(s)	Sandra Schunselaar
E-mailadres	sandra.schunselaar@sweco.nl
Gecontroleerd door	Piet Riemersma
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Yska de Leeuw
Paraaf goedgekeurd	

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>5</b>
1.1	Aanleiding .....	5
1.2	Werkwijze .....	5
1.3	Doel .....	5
1.4	Uitgangspunten .....	6
<b>2</b>	<b>(Geo)hydrologisch systeem</b> .....	<b>8</b>
2.1	Gebruikte bronnen .....	8
2.2	Oppervlaktewatersysteem .....	8
2.3	Bodemopbouw .....	9
2.4	Grondwaterstanden en stijghoogten .....	14
2.5	Kwel/wegzijging .....	16
2.6	Vegetaties .....	16
<b>3</b>	<b>Mogelijke knelpunten en koppelkansen</b> .....	<b>17</b>
3.1	Afbakening mogelijk invloedgebied .....	17
3.2	Effect analyse .....	19
3.2.1	Werkwijze .....	19
3.2.2	Toelichting aandachtlocaties .....	20
3.3	Koppelkansen .....	21
<b>4</b>	<b>Advies monitoring grondwater effecten</b> .....	<b>23</b>

### Bijlagen:

1. Locaties deeltrajecten
2. Droogleggingsnormen
3. Deelnemers werksessies
4. Inmeting peilen en bodemhoogten juli 2017
5. Droogleggingskaart juli 2017
6. Veendikte Alterra 2014
7. Verbreiding Boxtelklei REGIS v2.2
8. Keileemdikte TNO 2013
9. Situering bestaande peilbuizen
10. GT-kaart
11. Voorkomen overgangs- en trilveen
12. Mogelijk invloedgebied
13. Aandachtlocaties binnen mogelijk invloedgebied
14. Maaiveldhoogte inclusief situering aandachtlocaties en koppelkansen
15. Voorstel monitoringsnetwerk hydrologie

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Binnen het pilotproject Beekverhoging Drentsche Aa onderzoeken Waterschap Hunze en Aa's en Staatsbosbeheer momenteel de haalbaarheid van de inzet van beekverhoging als herstelmaatregel voor het beekdal van de Drentsche Aa. Hiervoor zijn een 3-tal beektrajecten geselecteerd waarin de komende jaren proefondervindelijk de mogelijkheden en effecten van beekbodem- en resulterende waterstandverhoging worden onderzocht.

- Anloërdiepje (2 km);
- Zeegserloopje (0,85 km)
- Looner- en Taarloosche Diep (5 km)

Tijdens het opstellen van de inrichtingsvisie Drentsche Aa (2017) is al een eerste analyse uitgevoerd waarin onder meer de aanwezige ruimte voor een beekbodemverhoging globaal is weergegeven. Voor een verdere uitwerking van het project is het echter noodzakelijk de grondwater-effecten meer nauwkeurig in te schatten, inclusief de bepaling van eventueel aanwezige knelpunten ter plaatse van omliggende belangen.

### 1.2 Werkwijze

Door het waterschap is besloten deze uitwerking te laten plaatsvinden in de vorm van een tweetal (hydrologische) werksessies: één voor het Zeegserloopje en Anloërdiepje en één voor het deelgebied Looner- en Taarloosche diep. Doel van de werksessies, waarbij gebiedskenners van zowel waterschap als Staatsbosbeheer aanwezig waren, was meerledig:

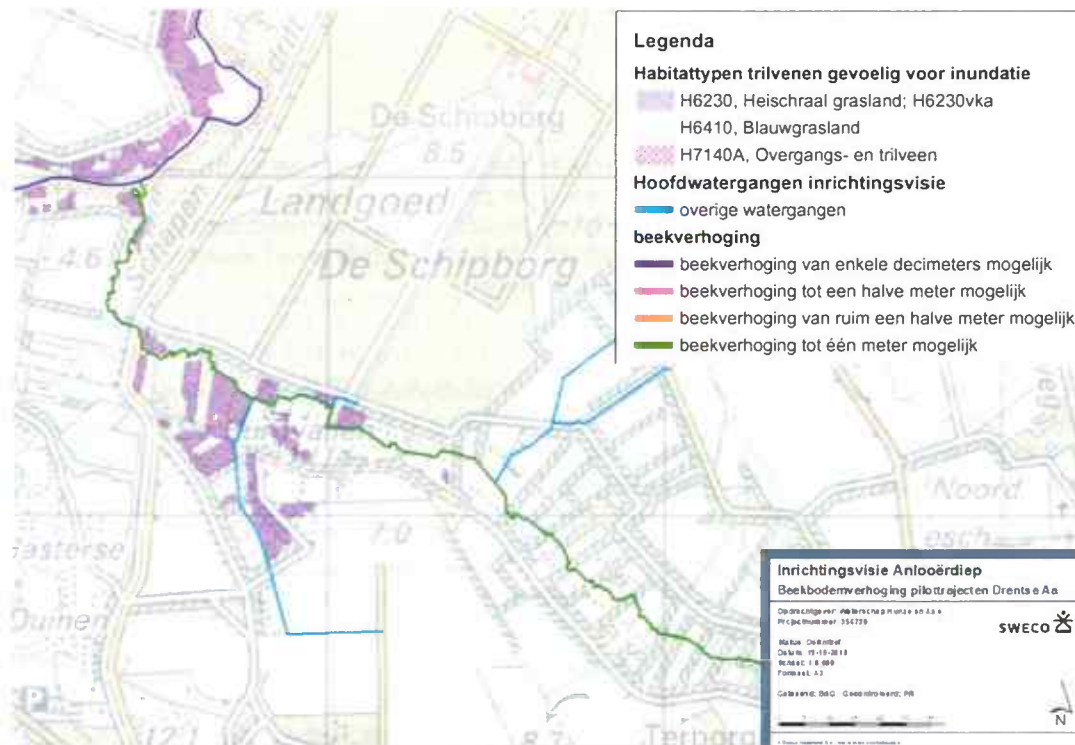
1. Inschatten effecten:
  - a. waar significante grondwatereffecten van beekverhoging optreden voor natuur en andere functies
  - b. mate van de te verwachten effecten
  - c. in beeld brengen van opties om risico's te beperken
  - d. eventueel aanscherpen van kaders voor ontwerp van beekverhoging (en verhoging piekafvoer Loonerdiep-Taarlooschediep)
2. Bepalen op welke locaties (raaien en losse) peilbuizen moeten worden geplaatst voor effectmonitoring
3. Inschatten waar (eventueel) aanvullende hydrologische analyses nodig zijn en hoe die nadere analyse vormgegeven kunnen worden

### 1.3 Doel

In deze rapportage worden de resultaten van de werksessie voor het Anloërdiep nader uitgewerkt. Deze rapportage dient als input voor het overkoepelende monitoringsplan en het dit jaar op te starten gebieds- en ontwerpproces. Voor de locatie van het pilottraject zie bijlage 1.

#### 1.4 Uitgangspunten

Tijdens de uitwerking van de inrichtingsvisie is verkend in welke mate het beekpeil kan worden verhoogd, zonder nadelige natuureffecten. Uitgangspunt hierbij was dat zomer inundaties ter plaatse van kwetsbare grondwatergevoelige habitattypen voorkomen moet worden. Dit betreffen H7140A – overgangs- en trilvenen, H6410 – blauwgraslanden en H6230 – heischrale graslanden. Conclusie was dat de beekbodem in het Anloërdiep tot circa 1,0 m kan worden verhoogd, zonder dat er sprake is van inundaties ter plaatse van de grondwatergevoelige habitattypen (in dit gebied Overgangs- en Trilveen) benedenstrooms, zie Figuur 1-1.



Figuur 1-1. Mogelijke beekbodemverhoging met situering grondwatergevoelige habitattypen (versie juni 2013)

Tijdens de werksessie waren de resultaten van de oppervlaktewatermodellering nog niet beschikbaar. Er is daarom uitgegaan van de worst case aanname dat de waterstandsverhoging in de beek gelijk is aan de beekbodemverhoging, ofwel maximaal 1,0m. Daarbij is bovendien rekening gehouden met een mogelijke opstuwing bovenstrooms of effecten die doorwerken benedenstrooms. Tijdens de werksessie is dus niet alleen het traject zelf nader verkend, maar is ook gekeken naar mogelijke effecten op het grondwater boven- of benedenstrooms.

Tijdens de werksessie zijn aanvullend de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De focus ligt op het bepalen van relatieve effecten van maatregelen;
- De werkelijke effecten zullen worden gemonitord met peilbuizen;
- Voor de effectinschatting is gebruik gemaakt van beschikbare gegevens;
- Er is bij de effectbepaling rekening gehouden met meekoppelkansen, ofwel overige maatregelen die meegenomen kunnen worden bij de uitvoering van de pilot;
- Bij de effectbepaling op natuur is in het bijzonder aandacht voor het effect op de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
- Bij de effectbepaling voor overige functies is in het bijzonder aandacht voor het effect op de maatgevende gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de overschrijding van bij het waterschap gehanteerde droogleggings- en ontwateringsnormen (zie bijlage 2).

## 2 (Geo)hydrologisch systeem

### 2.1 Gebruikte bronnen

Voor de nadere afbakening van zoekgebieden, het detecteren van de hierin aanwezige knelpunten en een voorstel voor het in te richten meetnet zoals bovenstaand beschreven is onder meer gebruik gemaakt van de volgende informatie (ter plekke aanwezig):

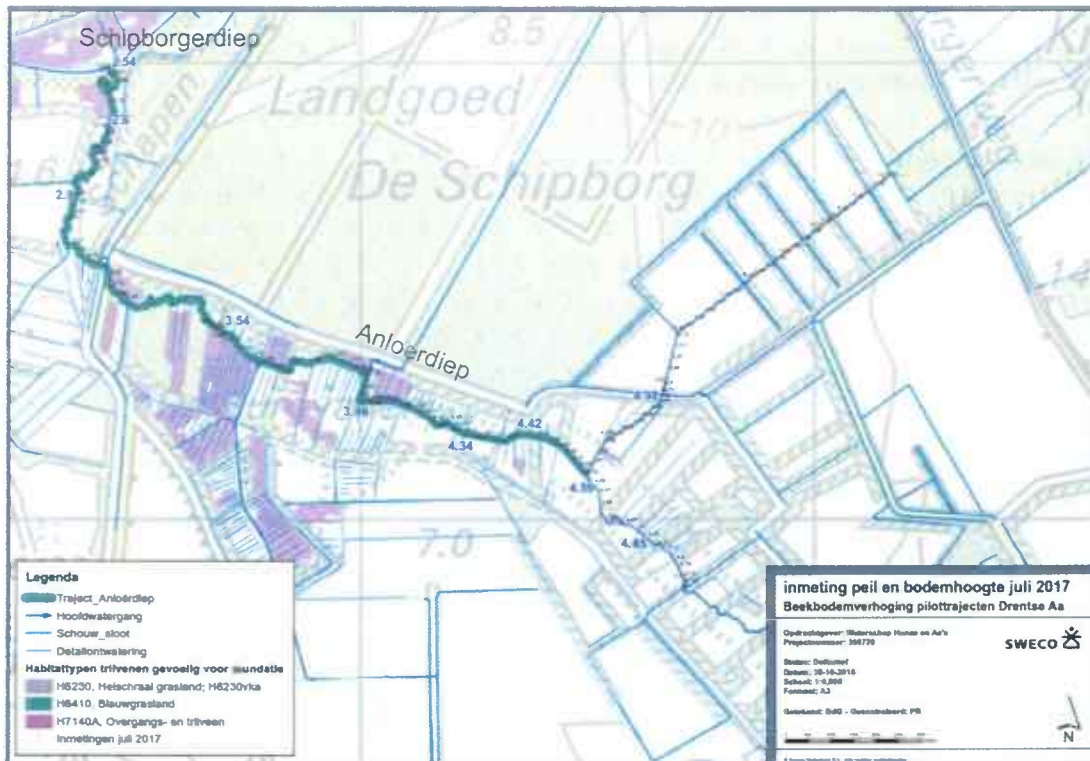
- Diverse thematische basiskaarten (AHN, grondwatertrappen (ref.datum 2003), topografische kaarten, bodemkaarten, natuurdoeltypen, eigendomskaarten, enz);
- Kaart Inrichtingsvisie Drentsche Aa;
- Gemeten bodemhoogten en waterstanden juli 2017
- Door Sweco ten behoeve van deze werksessie vervaardigde droogleggingskaart (op basis van hoogteligging tov beekpeil, situatie ingemeten juli 2017)
- Peilbuisgegevens (DINOloket)
- Iteratiokaarten van Staatsbosbeheer
- Kennis en ervaring van de deelnemers met relevante vakkennis en gebiedskennis (zie bijlage 3 met een lijst van deelnemers en hun functies)

### 2.2 Oppervlaktewatersysteem

Het deeltraject van het Anloërdiep valt binnen het vrij afwaterende peilvak van de Drentse Aa, met een benedenstrooms stuwpeil van NAP +0,62m. Er zijn geen monitoringsmeetpunten waarmee waterstanden of afvoeren in het Anloërdiepje worden gemeten.

Op één datum (juli 2017, droge zomersituatie) zijn de waterstanden en de bodemhoogten van het pilottraject zelf ingemeten. Hieruit blijkt dat de beek over het pilottraject een steil verhang heeft van ca. 1,4 m/km. De waterstand verliep op dat moment van NAP +4,85m bovenstrooms tot NAP +2,54m benedenstrooms bij het uitstroompunt in het Schipborgerdiep, zie Figuur 2-1 en bijlage 4. De bodemhoogte heeft een vergelijkbaar groot verhang van NAP +4,70m bovenstrooms tot NAP +2,08m bij het uitstroompunt. De noordoostelijke zijtak is eveneens ingemeten. Hier is het verhang nog veel groter oplopend tot een bodemhoogte van NAP +7,47m. Het bovenstroomse deel stond tijdens de opname droog.





Figuur 2-1. Oppervlaktewatersysteem Anloërdiep (grote kaart zie bijlage 4)

Op basis van deze waterstanden is ten behoeve van de werksessies een droogleggingskaart vervaardigd. Deze kaart geeft de maaiveldhoogte weer ten opzichte van de waterstand in de beekloop die in juli 2017 is ingemeten. Het gebied is hiervoor opgedeeld in trajecten verdeeld over het aantal waterstandsmmeetpunten. Het resultaat is weergegeven in bijlage 5. Opvallend is dat in een groot deel van het beekdal er sprake is van een relatief grote drooglegging van meer dan 0,8m.

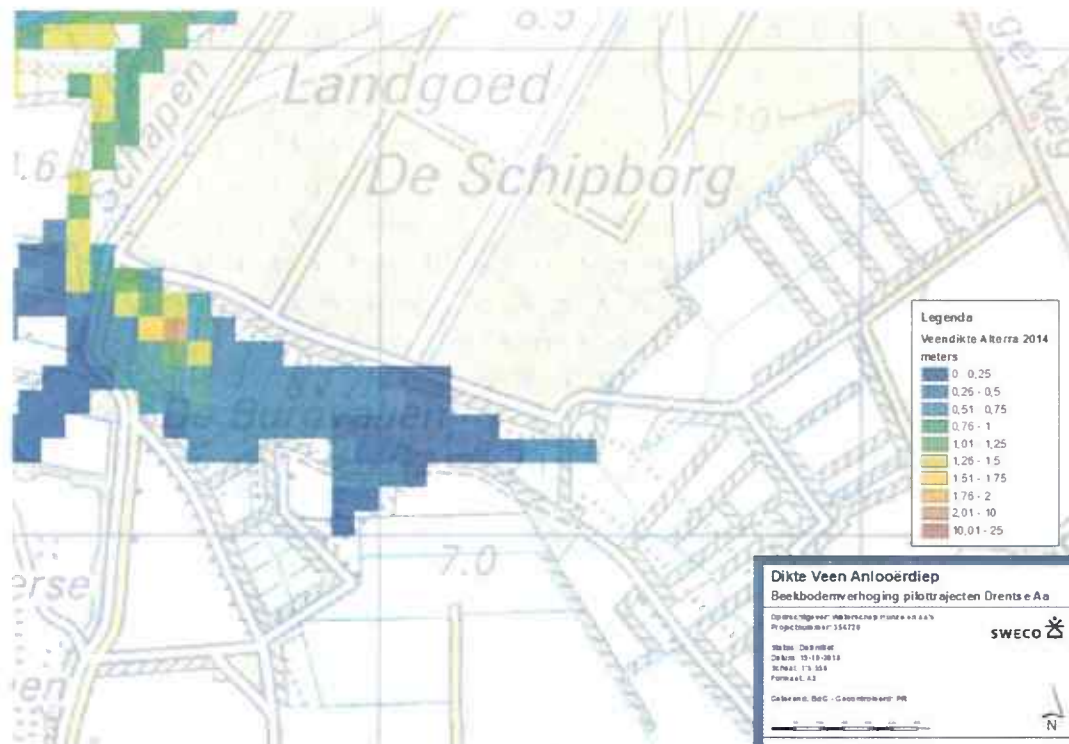
Aan de zuid- en westzijde van het Landgoed de Schipborg, op de grens met het beekdal is een diepe ontwateringssloot aanwezig. Hoewel deze sloot een groot deel van het jaar droog staat, is de verwachting van het waterschap dat deze wel afstromend ondiep grondwater afvangt. Ook loopt er een noordoost-zuidwest georiënteerde sloot dwars over het landgoed. Diepte van deze sloten zijn circa 1,5m -mv.

### 2.3 Bodemopbouw

Voor het inschatten van de grondwatereffecten is het relevant te weten of in het gebied slecht waterdoorlatende bodemlagen voorkomen. De meest voorkomende lagen, in volgorde van ouderdom zijn:

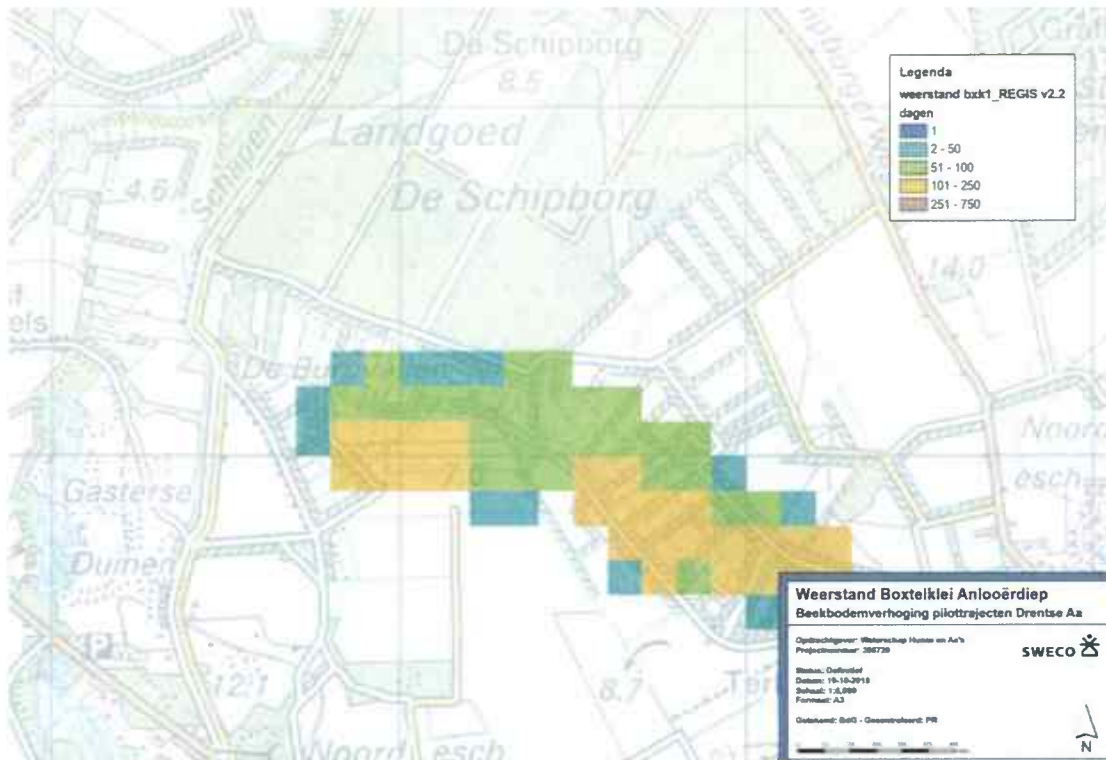
- Veen;
- Boxtelklei
- Keileem
- Peelklei

In het beekdal komt veen voor. De grootste dikten treffen we aan benedenstreams van de Burgvallen. De veendikte varieert van 0,25 tot >1m, zie Figuur 2-2.



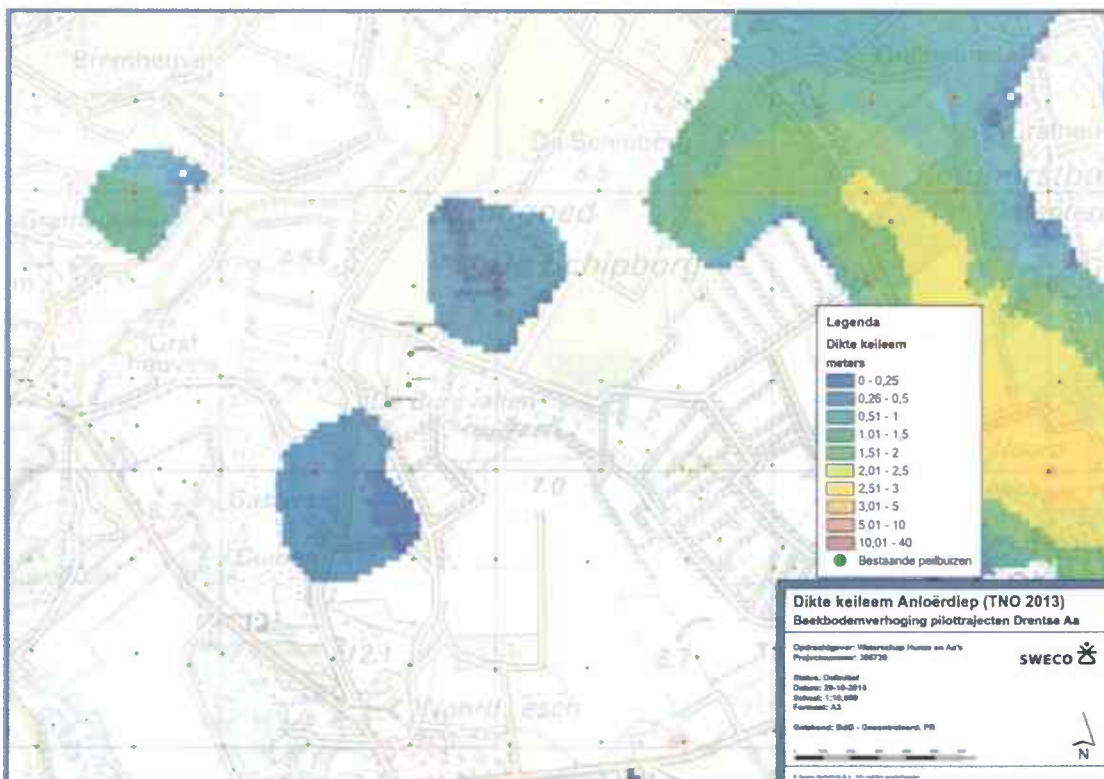
Figuur 2-2. Voorkomen veen in gebied (zie ook bijlage 6)

Boxtelklei (beekleem) komt volgens REGIS vll.2 met name juist voor ten oosten van Burgvallen, zie Figuur 2-3. Deze heeft volgens REGIS een weerstand van 10 tot circa 200 dagen. Langs de beekloop lopend zie je de beekleemlagen in beekoever zitten.



Figuur 2-3 Weerstand Boxelklei in dagen (zie ook bijlage 7).

Keileem komt in het beekdal naar verwachting niet voor. Op de flanken wordt deze wel lokaal aangetroffen, maar met een beperkte dikte. Voor keileemdikten van meer dan 1 meter komen we in het noordoostelijke deel van het Landgoed de Schipborg en ten oosten van de Schipborgerweg, zie Figuur 2-4 en bijlage 8.

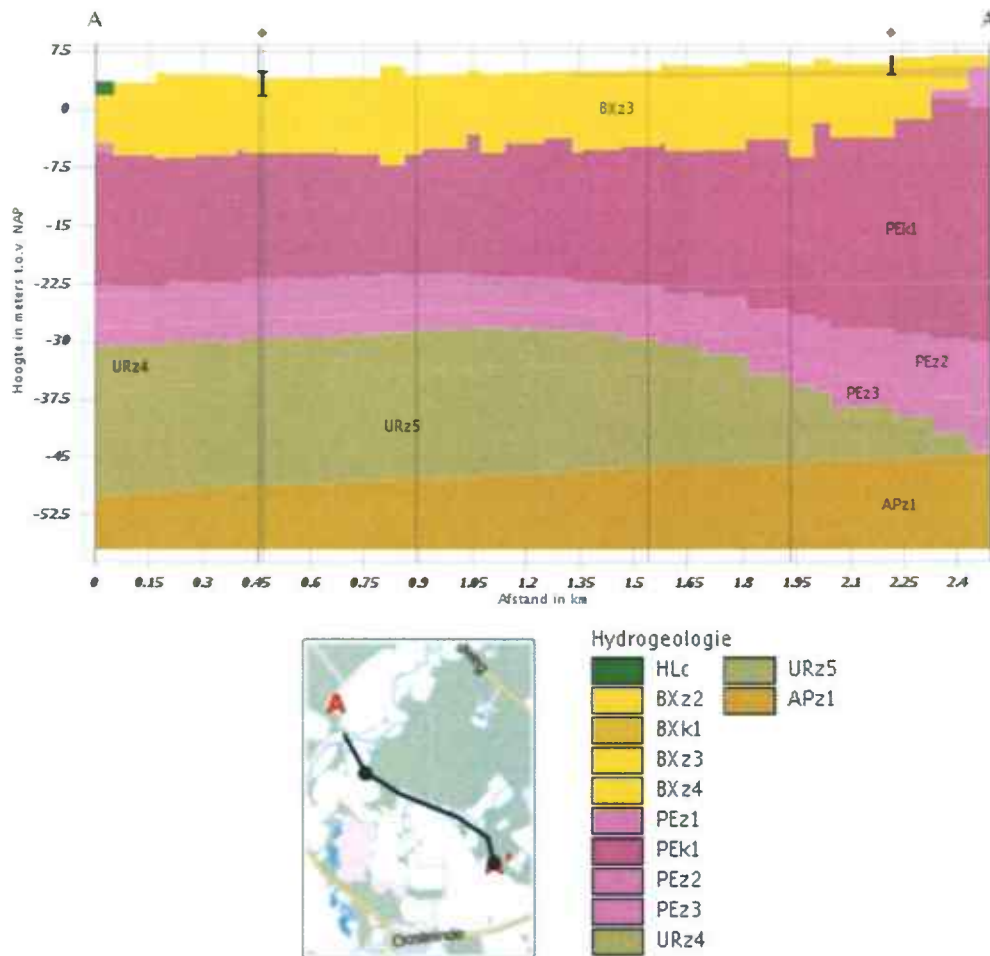


Figuur 2-4. Dikte keileem Anloërdiep (zie ook bijlage 8). Kleuren symbolen boringen: groen= keileem ontbreekt, geel= keileem niet aangetoond, mogelijk dieper, rood= keileem aangetroffen in boring.

Een andere slecht waterdoorlatende laag die in de Drentse Aa op grote schaal voorkomt is de Peelo Formatie. Deze komt voor in de vorm van zeer slecht doorlatende potklei (PEK1), maar ook slibhoudende, zeer fijne zanden (PEz1 en PEz2). Beide kunnen een hoge stromingsweerstand hebben.

De potklei komt in het gebied van het Anloërdiepje volgens REGIS v2.2 vlakdekkend voor op circa 10-15m -mv en heeft naar schatting een dikte van ruim 15m. De verbreiding van de potklei kan echter grillig zijn en op korte afstand variëren. De REGIS schematisatie is daarbij alleen gebaseerd op boringen in de omgeving van het beekdal. Een doorsnede van de diepere ondergrond ter plaatse van het Anloërdiep op basis van REGIS v2.2 is weergegeven in Figuur 2-5.

Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Figuur 2-5. Doorsnede REGIS v2.2 over Anloerdiepje (voor toelichting legenda zie tabel 2-1).

Eventuele effecten van een bodem- en waterstandsverhoging in het Anloërdiep zullen naar verwachting vooral verspreiden via de ruim 10 m dikke zandlaag (Bxz3) tussen het veen/Boxtelklei en de Potklei.

Tabel 2-1. Toelichting relevante codes REGIS legenda

REGIS code	Geologische eenheid	Beschrijving
HLc	Holoceen	Deklaag bestaande uit relatief jonge afzettingen. Dit kunnen veen, zand of kleilagen zijn
BX	Formatie van Boxtel	Bestaande uit zandlagen (BXz) of kleilagen (BXk) uit het Pleistoceen
PE	Formatie van Peelo	Smeltwater afzettingen uit de Elster ijstijd, bestaande uit zand (PEz) of klei lagen (Pek), ook wel Potklei genoemd door zijn zeer ondoorlatende eigenschappen.
UR	Formatie van Urk	Bestaande uit goed waterdoorlatende (rivier) zanden
AP	Formatie van Appelscha	idem

#### 2.4 Grondwaterstanden en stijghoogten

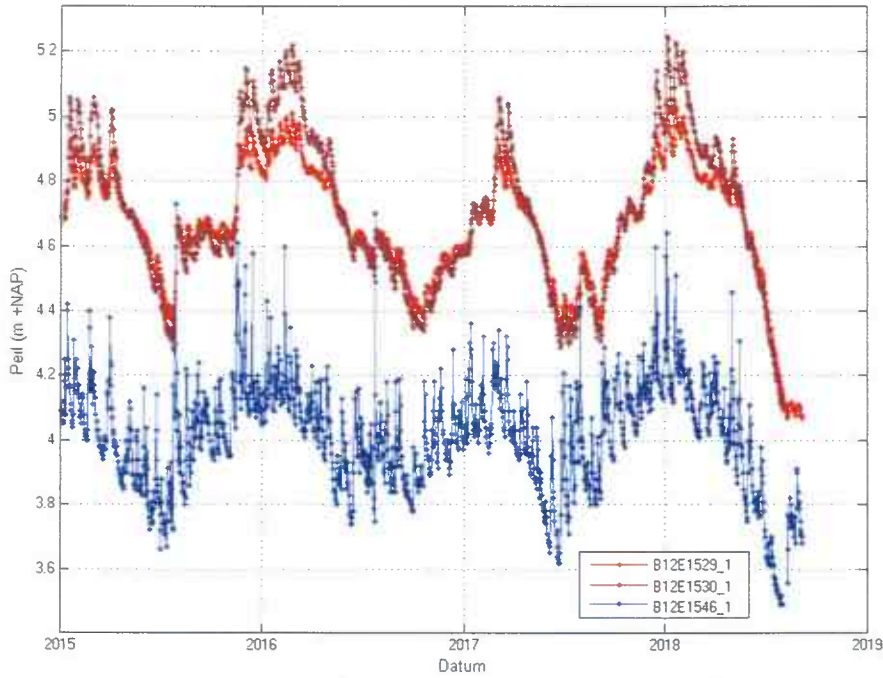
In het beekdal van het Anloërdiep is een peilbuisen meetraai gesitueerd van het Provinciale meetnet verdroging. Deze bestaat uit 5 peilbuisen met een ondiep freatisch filter:

- twee buizen net ten noorden van de (droogvallende) sloot in het Landgoed De Schipborg (B12E1530\_1 en B12E1529\_1),
- één peilbuis vlak naast de beekloop (B12E1546\_1)
- twee peilbuisen op de zuidflank (B12E1527\_1 en B12E1526\_1).

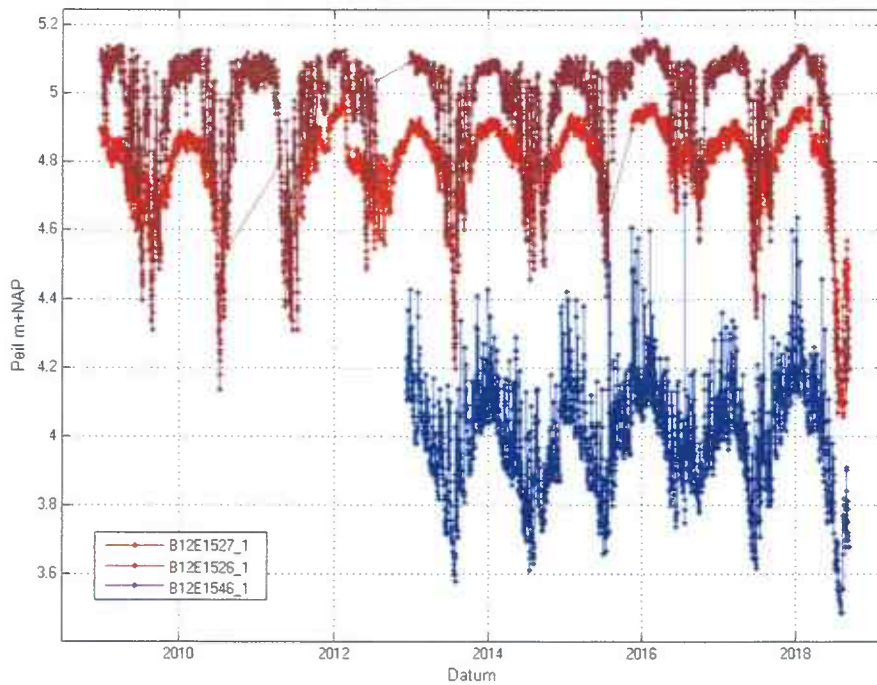
De situering van de buizen is opgenomen in bijlage 9.

De grondwaterstanden in de twee peilbuisen op het landgoed laten bijna hetzelfde verloop zien. Alleen in de GHG situatie heeft buis B12E1530\_1 net iets hogere waarden dan buis B12E1529\_1. De afstand tot de drainerende sloot is hier net iets groter (14m i.p.v. 7m afstand), waardoor deze in natte perioden hoger oploopt. De waarden in beide buizen zijn jaarrond hoger dan het peil in het Anloërdiep (op circa 80m afstand).

De waterstand in de beekloop vertoont een duidelijke seizoenfluctuatie, vergelijkbaar met de peilbuisen, maar reageert daarbij directer op neerslag, wat het piekerige verloop in reeks verklaart.



Figuur 2-6. Stijghoogten Landgoed Schipborg in relatie tot beekpeil (B12E1546\_1)



Figuur 2-7. Stijghoogten Zuidflank in relatie tot beekpeil (B12E1546\_1)

De peilbuizen op de zuidflank laten een heel andere dynamiek zien, waarbij de grondwaterstanden worden afgetopt aan maaiveld in natte perioden. In droge perioden zakken deze kort uit, om daarna weer snel te stijgen tot aan maaiveld. De vegetatie ter plaatse van deze overwegend stabiele hoge grondwaterstanden bestaat dan ook uit Overgangs- en trilvenen (H7140A).

Ook de Grondwatertrappen kaart geeft een nat beeld in het hele lage deel van het beekdal, zie bijlage 10 (brondatum 2010). Deze kaart geeft de verwachte grondwaterstanden in de GHG (natte winter) en GLG (droge zomer) situatie, en is representatief voor de situatie in 2003.

## 2.5 Kwel/wegzijing

De peilbuis nabij het Anloërdiep laat zien dat deze drainerend werkt op het grondwater, zie Figuur 2-7. Er is daarmee in ieder geval sprake van kwel naar de beek. Of er ook sprake is van een regionale kwel vanuit het diepere grondwater naar het freatische grondwater kan met de peilbuizen niet worden aangetoond, aangezien deze hier geen dubbele filterstelling hebben. Deze regionale kwel is algemeen wel aanwezig in de beekdalen van de Drentse Aa en wordt ook hier verwacht: deze verklaart namelijk de grote opbolling op de flank.

## 2.6 Vegetaties

Ondanks de diepe beek(waterstanden) bevinden zich in het gebied op uitgebreide schaal trilvenen, zie bijlage 11. Daarnaast komen in het gebied waardevolle bomen en singels voor welke moeten worden behouden. Met name de aanwezige Eiken zijn gevoelig voor veranderingen in de grondwaterstanden. Maar ook de aanwezige Elzen en waardevolle bosjes dienen behouden te blijven. Deze bomen zijn deels in eigendom van Staatsbosbeheer, maar ook van Stichting de Bronnen. De situering van deze bomen is middels een arcering weergegeven in Figuur 2-8.



Figuur 2-8. Waardevolle bomen Anloërdiep. Paars= voornamelijk eiken, geel= voornamelijk Elzen en groen= waardevol boscomplex.



### 3 Mogelijke knelpunten en koppelkansen

#### 3.1 Afbakening mogelijk invloedgebied

Tijdens de werksessie is het zoekgebied afgebakend waarbuiten redelijkerwijs effecten van de beoogde beekverhoging kunnen worden uitgesloten. Hierbij is gekozen voor de volgende criteria:

- het perceel heeft een hoogteligging meer dan 1,80 m boven het gemeten beekpeil (in juli 2017), en
- het perceel heeft een grondwatertrap groter of gelijk dan VI.

Deze criteria zijn als volgt bepaald:

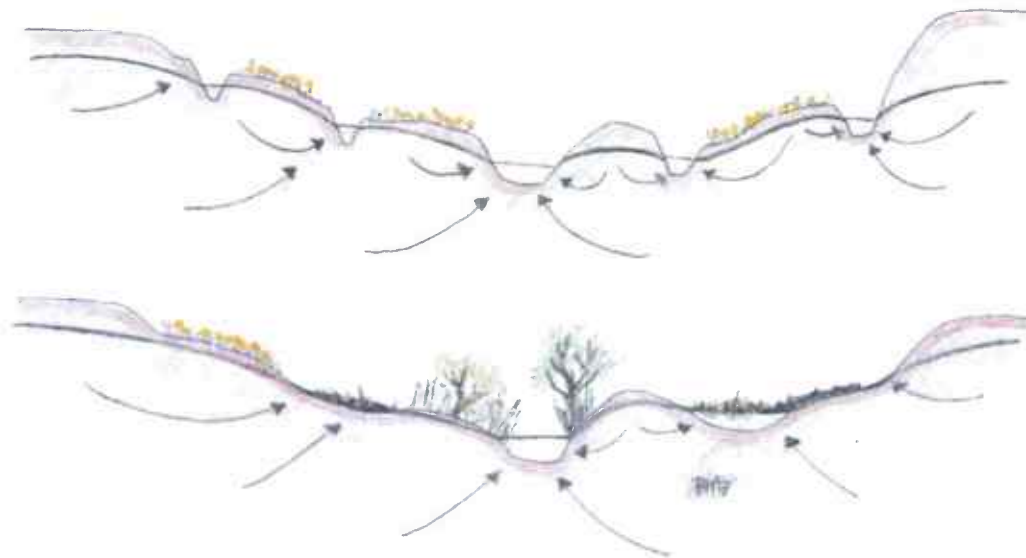
##### Ad.1 Drooglegging >1,8m

Een droogleggingsnorm van 1,20 m, ofwel een waterstand die 1,20m onder maaiveld is, wordt gezien als een gangbare norm die aan de "veilige kant" is. In vrij afwaterende gebieden is echter geen sprake van een beheerst waterpeil en fluctueert de waterstand in droge en natte perioden. Ter plaatse van het Anloërdiep is de waterstand alleen gemeten in een droge zomerperiode (juli 2017). Ter plaatse van het Zeegserloopje zien we dat tussen een droge zomersituatie en een maatgevend natte situatie een dynamiek optreedt van circa 0,6m. Voor deze studie wordt daarom uitgegaan van een drooglegging van 1,2m + 0,6m, ofwel 1,8m ten opzichte van het gemeten beekpeil.

Bij een drooglegging groter dan 1,8 m wordt aangenomen dat eventuele negatieve effecten van de beekbodemverhoging verwaarloosbaar zijn. Mocht onverhoopt blijken uit de grondwatermonitoring dat toch nog ongewenste vernatting optreedt, dan is het met behulp van detailontwatering op deze hoogte altijd mogelijk om effecten te mitigeren. Overtollig water kan onder vrij verval afwateren richting de beek; ook wanneer de waterstand in de beek nog circa 0,6m opstuwt in natte perioden.

##### Ad.2 Grondwatertrap groter of gelijk dan VI

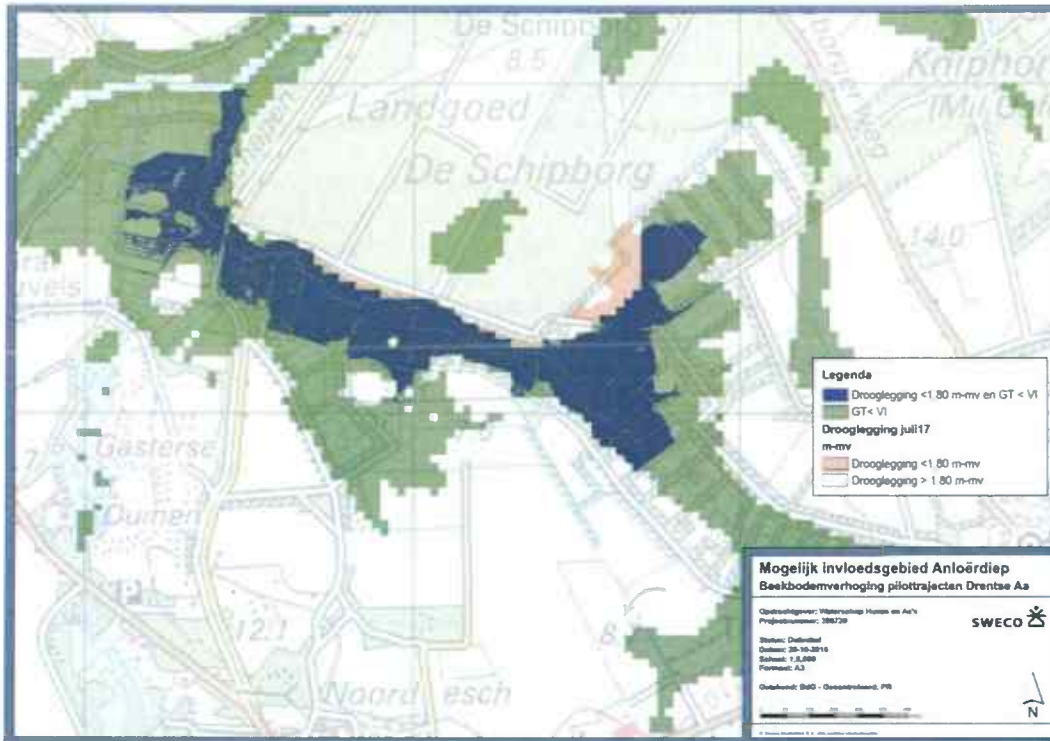
Uitgaande van de meest voorkomende zandige bodemtypen op de flanken, is een GT-klasse kleiner dan VI (conform de HELP-methodiek voor bepaling van landbouwschade) gevoelig voor natschade. Dit geldt ook wanneer deze een drooglegging ten opzichte van het beekpeil van >1,8m. Door de mogelijke kweldruk vanuit het diepere grondwater en de beperkte doorlatendheid van het onderliggende zandpakket, is er sprake van een grote opbolling in de grondwaterspiegel. Lokaal komen hoger op de flanken daarom toch nog relatief natte Gt-klassen voor. Detailontwatering (sloten, greppels of buisdrainage) speelt in deze gebieden een grote rol bij het reguleren van de grondwaterstanden, zie Figuur 3-1. Voor alle percelen met een GT kleiner dan VI is daarom beoordeeld of er voldoende detailontwatering aanwezig is, waarmee overtollig water kan worden afgevoerd.



*Figuur 3-1. Rol detailontwatering bij reguleren grondwater*

Wanneer de huidige grondwatertrap groter of gelijk is dan VI, (ofwel de GHG is dieper dan 40-80cm -mv en de GLG is dieper dan 120cm-mv), dan is in de huidige situatie sprake van een optimale (tot droge) situatie voor landbouw/bebouwing. In combinatie met een drooglegging van >1,8m ten opzichte van de beek, zal een eventuele beperkte grondwaterstandverhoging door een beekbodembodemverhoging naar verwachting niet leiden tot schade.

De resulterende begrenzing van het mogelijke invloedgebied is weergegeven in Figuur 3-2 en bijlage 12. De particuliere percelen (aangegeven met een arcering) in de gebieden met een  $GT < VI$  (groen gekleurd op de kaart) of een drooglegging  $< 1,80m$  (oranje gekleurd op de kaart) zijn tijdens de effect-analyse per geval besproken. Het gebied waar beide criteria gelden is weergegeven in blauw.



Figuur 3-2. Afbakening mogelijk invloedsgedebied op basis van drooglegging en GT-klasse (zie ook bijlage 12)

## 3.2 Effect analyse

### 3.2.1 Werkwijze

Binnen het afgebakende mogelijke invloedsgedebied is vervolgens gekeken in hoeverre zich binnen de gebieden "mogelijke knelpunten" voordoen. Daarbij is vooral gekeken naar:

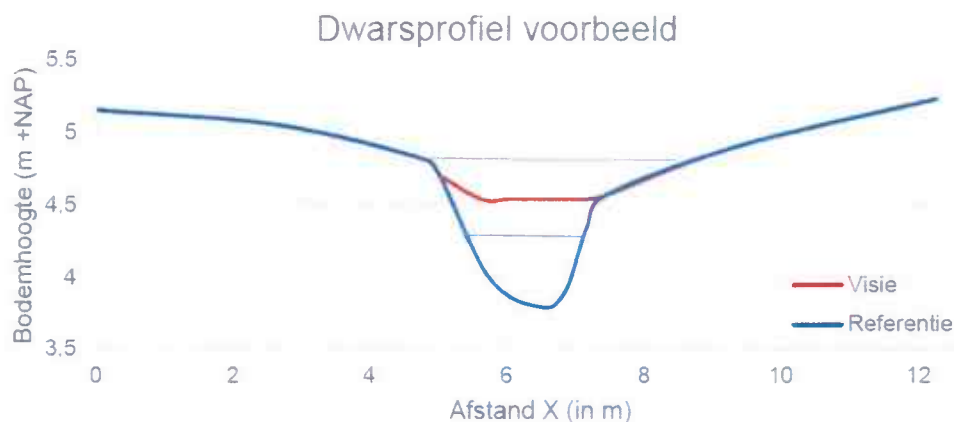
- binnen het gebied aanwezige bebouwing;
- binnen het zoekgebied aanwezige particuliere landbouw-, recreatie of bosterreinen;
- binnen het zoekgebied aanwezige wegen en toegangspaden welke relatief laag zijn gelegen.
- binnen het zoekgebied aanwezige bomen en singels met hoge cultuurhistorische- en landschappelijke waarde.

Aanwezige kabels en leidingen zijn vooralsnog niet in de analyse meegenomen.

Percelen in eigendom van de TBO's, die een drooglegging hebben minder dan 1,8m of een GT-klasse kleiner dan VI, zijn in deze analyse niet als knelpuntgebied aangemerkt. Dit met in acht name van de volgende aandachtspunten:

- de vernatting mag er niet toe leiden dat de beek niet meer toegankelijk is voor zo doelmatig mogelijk beheer en onderhoud;
- de vernatting mag niet leiden tot (een toename van) ongewenste inundatie tijdens het groeiseizoen ter plaatse van waardevolle trilvenen en beekdalgraslanden;

Het verhogen van de beekbodem zal effect hebben op de waterstand en grondwaterstand in de reguliere situaties. Deze maatregel heeft namelijk jaarrond invloed op de waterstand en daarmee op het ontwateringsniveau van de beek. Voor deze rapportage is daarbij de "worst case" aannahme gedaan, dat de beekbodemverhoging 1:1 doorwerkt in een waterstandsverhoging. In werkelijkheid zal de peilstijging minder groot zijn, doordat het profiel van de beek veranderd, zie Figuur 3-3. Bij verhoging van de bodem wordt de bodem ook breder waardoor de waterstand niet evenredig hoger zal worden.



Figuur 3-3. Schematisatie effect beekbodemverhoging

### 3.2.2 Toelichting aandachtlocaties

Alle gronden in het beekdal zijn in eigendom van Staatsbosbeheer en hebben de functie natuur. Een smalle strook grond/percelen direct langs de beek wordt door SBB wel verpacht aan particulieren (1 -jarige pacht) maar vormt geen belemmering voor vernattingmaatregelen in de toekomst. Ook op de flanken zijn in de nabijheid van de beek geen woningen of particuliere percelen.

Er resteren vier aandachtsgebieden. Voor de situering van deze locaties zie bijlage 13. In bijlage 14 is de maaiveldhoogte van deze gebieden in relatie tot de huidige beekbodem en de gemeten waterstand in juli 2017 (droge zomer) weergegeven.

1. Gebied 1 Waardevolle bomen en singels (incl. zaadbank): Met name de aanwezige Eiken zijn gevoelig voor veranderingen in de grondwaterstanden. Maar ook de Elzen en waardevolle bosjes dienen behouden te blijven. Deze bomen zijn deels in eigendom van Staatsbosbeheer, maar ook van Stichting de Bronnen. Het merendeel van de Eiken zijn gesitueerd op hoger gelegen wallen en bovenaan een steilrand. Deze hebben naar

verwachting geen last van een beekbodemverhoging. De Elzen staan in lanen dwars op de beek, in de lagere delen. Elzen kunnen over het algemeen redelijk goed tegen periodiek natte voeten. Inundaties in de winter zijn geen probleem en horen zelfs bij dit landschap. Ook het boscomplex is in de huidige situatie al redelijk nat. Of er een negatief effect optreedt, zal afhankelijk zijn van de mate van de beekbodemverhoging (tot 1m is mogelijk volgens de inrichtingsvisie) in combinatie met de keuze van het al dan niet dempen van nu nog aanwezige detailontwatering (zie paragraaf koppelkansen) in het beekdal. Veldonderzoek met betrekking tot de standplaatsen van de bomen en een nadere detaillering van de maatregelen is noodzakelijk voor de definitieve beoordeling.

2. Landgoed De Schipborg: Het landgoed Schipborg ligt hoger op de flank, met een drooglegging van meer dan 1,8 m t.o.v. het beekpeil. Een groot deel van het Landgoed heeft nu een GT>VI. Door de aanwezigheid van de randsloten wordt een effect van de peilverhoging naar verwachting grotendeels gemitigeerd. Wanneer ook deze randsloten gedempt worden, is er bij een beekbodemverhoging van circa 1 m mogelijk wel een effect op het Landgoed, met name in het meest zuidwestelijke deel. In bijlage 14 is de maaiveldhoogte weergegeven in relatie tot de gemeten bodemhoogten en waterstanden in juli 2017 (droge zomer). Bij een beekbodemverhoging van 1m, komt de waterstand vrijwel aan maaiveld in het beekdal en treden bij piekafvoeren inundaties op. De drooglegging op het lage deel van het landgoed bedraagt dan nog ruim 1m. Zolang de randsloot in stand gehouden wordt, heeft deze verhoging naar verwachting geen vernattend effect op het landgoed.
3. De zandweg tussen het Landgoed en de beek. Er zitten wat lagere plekken in deze weg, met maaiveldhoogten van NAP +5,25 -NAP+5,80m. Bij een waterstandverhoging van maximaal 1 m is hier de drooglegging van de zandweg minder dan 1m. De weg wordt met name gebruikt door tractors en bikers. Om voldoende draagkracht te behouden zal de zandweg lokaal opgehoogd dienen te worden. Dit geldt ook meer westelijk ter plaatse van aandachtsgebied 2.
4. Toegangsweg voor beheer/onderhoud naar het boscomplex, tpv Burgvallen. Dit gebiedje is nu al zeiknat. Bij een beekbodemverhoging is deze naar verwachting niet meer goed toegankelijk. Ophoging van deze toegangsweg is noodzakelijk.

### 3.3 Koppelkansen

Tijdens de werksessies is ook een aantal kansen benoemd:

- A. Er is nog detailontwatering aanwezig in het gehele beekdal. Bij een verhoging van het beekpeil zal mogelijk de ontwateringsdiepte van deze slootjes omhoog gaan. Ook is mogelijk nog buisdrainage aanwezig. Nader onderzoek moet uitwijzen of het wenselijk/mogelijk is om tevens deze detailontwatering te dempen. Dit hangt ondermeer af van de uitkomsten van het onderzoek naar de waardevolle bomen.
- B. Verondiepen afwateringssloot op de grens met het Landgoed Schipborg. Deze diepe sloot vormt de scheiding naar het landgoed en vangt waarschijnlijk ook veel kwel af.

Mogelijk kan deze worden verondiept en/of deels gedempt. De sloot loopt nu vrij ver de flank op.

- C. Koppeling uit te voeren maatregelen Gasterensche Duinen (SDL). Hier is de Stichting Het Drentse Landschap voornemens om meer gebiedseigen water vast te houden en daarmee de afvoer naar het Gasterensche Diep te beperken.
- D. Het verondiepen van de beekbodem dient bij voorkeur plaats te vinden met gebiedseigen, lemig materiaal. Mogelijk kan dit leem gewonnen worden benedenstrooms bij de aantakking op het Schiphorsterdiep
- E. Een zijtak van de beekloop loopt door een voormalig landbouwgebied. Het noordelijk deel is reeds half ingericht. Er heeft een spontane ontwikkeling van struweel plaatsgevonden, waar de Grauwe Klauwier dankbaar gebruik van maakt. Optie is om deze zijtak te verondiepen of te dempen inclusief de detailontwatering die hier op afwatert. De vraag is wel wat dit betekent voor de huidige ontwikkelingen. In de huidige situatie is hier ook al sprake van Overgangs- en Trilveen;
- F. Om bovenstaande demping te kunnen realiseren, dient wel een nieuwe afwateringsroute te worden gerealiseerd voor het achterliggende landbouwgebied. Idee is om hiervoor een nieuwe verbinding te graven, die meer stroomopwaarts in de beek uitmondt.
- G. De bestaande landbouwsloot evenwijdig aan de beekloop kan mogelijk ook gedempt worden.

De situering van de koppelkansen zijn in bijlage 14 weergegeven. Bovenstaande koppelkansen dienen nog wel nader te worden onderzocht op haalbaarheid en effecten op omliggende belangen.

## 4 Advies monitoring grondwater effecten

Tijdens de werksessie is het peilbuizen meetnet gezamenlijk vastgesteld. Bij deze uitwerking zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het meetnet moet zowel positieve effecten (doelrealisatie natuur) als negatieve effecten (vernatting overige functies en omgeving) kunnen meten.
- waar mogelijk gebruik maken van bestaande peilbuizen en meetreeksen;
- waar mogelijk bij plaatsing buizen ook alvast rekening houden met koppelkansen en cumulatie overige ingrepen (om het effect van beekverhoging zo eenduidig mogelijk te kunnen meten).
- peilbuizen zoveel mogelijk in raaien en combineren met andere meetpunten (bijv. meetnet oppervlaktewater).

De situering van de meetpunten is weergegeven in bijlage 15.

Het meetnet bestaat uit een drietal raaien dwars op de beek:

### Raai 1:

Deze raai betreft het uitbreiden van de bestaande raai over de beekloop, inclusief de rand van het Landgoed Schipborg. Het meetnet wordt daarbij uitgebreid met een nieuw oppervlaktewatermeetpunt (OPM: B12E1546 is toch al bestaand opp. Water meetpunt?). Met de nieuwe diepere peilbuis 8 (onder eventueel aanwezige leemlagen) vlak naast de oever wordt de relatie tussen het oppervlaktewaterpeil en de stijghoogte in het watervoerende pakket in het beekdal inzichtelijk gemaakt. Naast de raai zelf worden ook de nabij gelegen bestaande peilbuizen met dubbele filterstelling op de flank meegenomen. Hiermee kan de relatie met het diepere grondwater (kwel druk) in beeld worden gebracht.

### Raai2:

Raai 2 betreft een nieuwe raai verder naar het oosten en bestaat uit 3 freatische peilbuizen (peilbuizen 11, 12 en 14.) Hier wordt het effect van de beekboderverhoging meer bovenstrooms gemonitord, inclusief de relatie met eventuele koppelkansen (demping landbouwwatergang en dempen/verondiepen detailontwatering). Aan de noordzijde wordt het effect op de bestaande Overgangs- en Trilvenen gemonitord.

### Raai 3:

Raai 3 betreft een tweetal freatische peilbuizen ten westen van de Schapendrift (peilbuis 9 en 10). Met deze buizen kan een relatie worden gelegd tussen de grootte van de afvoer (debietmeetpunt Q6), het oppervlaktewatermeetpunt benedenstrooms (WS diver 5) en de grondwaterstanden ter plaatse.

Voor het doelmatig monitoren van effecten geven we nog de volgende aanbevelingen mee:

- Start minimaal 1 jaar voorafgaand aan uitvoering maatregelen om een 0-situatie vast te leggen;
- De locaties zijn “geprikt” op kaart. De exacte locatie dienen ter plaatse in het veld te worden beoordeeld en zo nodig aangepast. Overwegingen om een peilbuis iets te verplaatsen kan te maken hebben met bijvoorbeeld de lokale aanwezigheid van bijzondere plantensoorten, een te dichtbij gelegen sloot of greppel, de eigendomssituatie (geen toestemming) of begrazing door vee;
- Freatische peilbuizen dienen zo ondiep mogelijk te worden geplaatst, boven eventueel aanwezige weerstand biedende lagen. Het gaat hier om de grondwaterstand in de wortelzone voor vegetaties/gewassen.
- Er dienen goede boorbeschrijvingen te worden gemaakt van de boringen tpv de peilbuizen. Met name aanwezige leem, veen en/of gliedelagen dienen zorgvuldig te worden gekarteerd. Deze geven veel informatie over aanwezige weerstanden en te verwachten potentiaalverschillen naar de diepte toe.



Bijlage 1 Deeltraject Anloërdiep



**Legenda**

- Traject\_Anlooërdiep
- Hoofdwaterring
- ▲ Stuw

**Pilottraject Anlooërdiep**  
**Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
 Projectnummer: 356720

Status: Definitief  
 Datum: 23-8-2018  
 Schaal: 1:5,000  
 Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR

0 40 80 120 160 200 240 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

**SWECO**

E:\2018\08\Urnsw\_Aa\_jasac\BdG\Beekboderverhoging\AC\out\BdG\1:5,000

Bijlage 2 Droogleggings- en ontwateringsnormen Waterschap Hunze en Aa's

Het waterschap hanteert de volgende droogleggingsnormen:

Droogleggingsnormen voor bouwland						
Bodemtype	Drooglegging bij winterpeil in m			Drooglegging bij zomerpeil in m		
	te nat	profiterend	te droog	te nat	profiterend	te droog
Groep A: leemarme zandgronden	<1.00	1.00 - 1.50	>1.50	<0.50	0.50 - 1.00	>1.00
Groep B: moerige-, veen- en lemige zandgronden	<1.20	1.20 - 1.60	>1.60	<0.70	0.70 - 1.10	>1.10
Groep C: kleigronden op zand of veen	<1.00	1.00 - 1.40	>1.40	<0.80	0.80 - 1.20	>1.20
Groep D: homogene kleigronden (kleilaag > 1.20 m -mv)	<1.30	1.30 - 1.70	>1.70	<1.00	1.00 - 1.40	>1.40

Droogleggingsnormen voor grasland						
Bodemtype	Drooglegging bij winterpeil in m			Drooglegging bij zomerpeil in m		
	te nat	profiterend	te droog	te nat	profiterend	te droog
Groep A: leemarme zandgronden	<0.85	0.85 - 1.35	>1.35	<0.40	0.40 - 0.90	>0.90
Groep B: moerige-, veen- en lemige zandgronden	<1.00	1.00 - 1.40	>1.40	<0.50	0.50 - 0.90	>0.90
Groep C: kleigronden op zand of veen	<0.85	0.85 - 1.25	>1.25	<0.65	0.65 - 1.05	>1.05
Groep D: homogene kleigronden (kleilaag > 1.20 m -mv)	<0.90	0.90 - 1.30	>1.30	<0.60	0.60 - 1.00	>1.00

Ten aanzien van de ontwateringsdiepte hanteert het waterschap de volgende "richtinggevende" normen:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m onder onderkant vloer;
- woning zonder kruipruimte: 0,3 m onder onderkant vloer;
- drijvende woningen: geen ontwateringseis;
- woningen op (houten) palen: Er mag geen verdroging optreden, grondwaterstand mag niet verlagen en de paalkoppen moeten onder de gemiddeld laagste grondwaterstanden blijven;
- gangbare wegen (met grof zand cunet) primair: 1,0 m onder as van de weg;
- gangbare wegen (met grof zand cunet) secundair: 0,7 m onder as van de weg;
- gangbare wegen (met grof zand cunet) weg op polystyreen-hardschuim: circa 0,3 m onder as van de weg;
- gangbare tuin/plantsoen: 0,5 m onder maaiveld;
- industrieterreinen: 0,7 m onder maaiveld.

## Bijlage 3 Deelnemers aan de werksessie

Naam	Functie	Organisatie	
Karen Beukema	Procesbegeleider	Waterschap Hunze en Aa's	
Colette de Roo	Projectleider	Waterschap Hunze en Aa's	
Willem Kastelein	Projecttrekker	Waterschap Hunze en Aa's	
Paul Hendriks	Eco-hydroloog	Waterschap Hunze en Aa's	
Harry Jager	Gebiedshydroloog	Waterschap Hunze en Aa's	
Peter Paul Schollema	Aquatisch ecooloog	Waterschap Hunze en Aa's	
Piet Riemersma	Ecoloog/ projectleider	Sweco	
Bert de Greef	hydroloog	Sweco	
Sanda Schunselaar	(Geo)hydroloog	Sweco	
Arnout Jan Rossenaar	Ecoloog	Staatsbosbeheer	
Marieke van Gerven	Hydroloog	Staatsbosbeheer	
Harry Offringa		Staatsbosbeheer	
Wolter Winter		Staatsbosbeheer	
Piet Schipper	Landschapsecoloog	Staatsbosbeheer	Afwezig, maar vooraf geconsulteerd: Inbreng via Harry Jager en Willem Kastelein

Bijlage 4 Inmeting waterstanden en bodemhoogten juli 2017

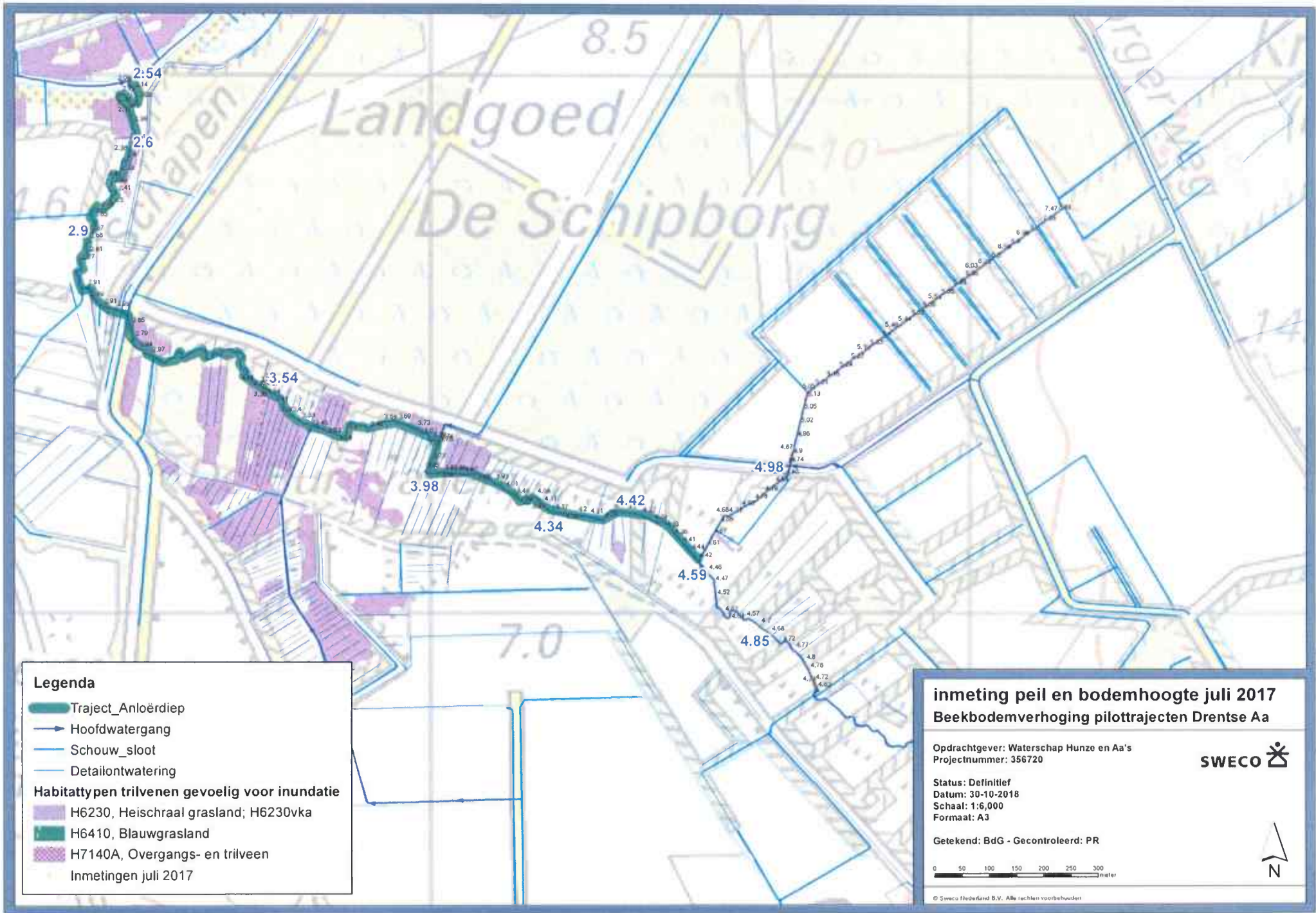


Sweco  
Rozenburglaan 11  
9727 DL Groningen  
Postbus 615  
9700 AB Groningen

T +31 88 811 66 00  
[www.sweco.nl](http://www.sweco.nl)

Sweco Nederland B.V.  
Groningen  
30129769  
Staatstair gevestigd te De Bilt

Sandra Schunselaar  
ir.  
T +31 88 811 47 19  
M +31 6 12 99 12 61



**Legenda**

- Traject\_Anloërdiep
- Hoofdwaterring
- Schouw\_sloot
- Detailontwatering

**Habitattypen trilvenen gevoelig voor inundatie**

- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7140A, Overgangs- en trilveen

Inmetingen juli 2017

**inmeting peil en bodemhoogte juli 2017**  
**Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
 Projectnummer: 356720

Status: Definitief  
 Datum: 30-10-2018  
 Schaal: 1:6,000  
 Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR

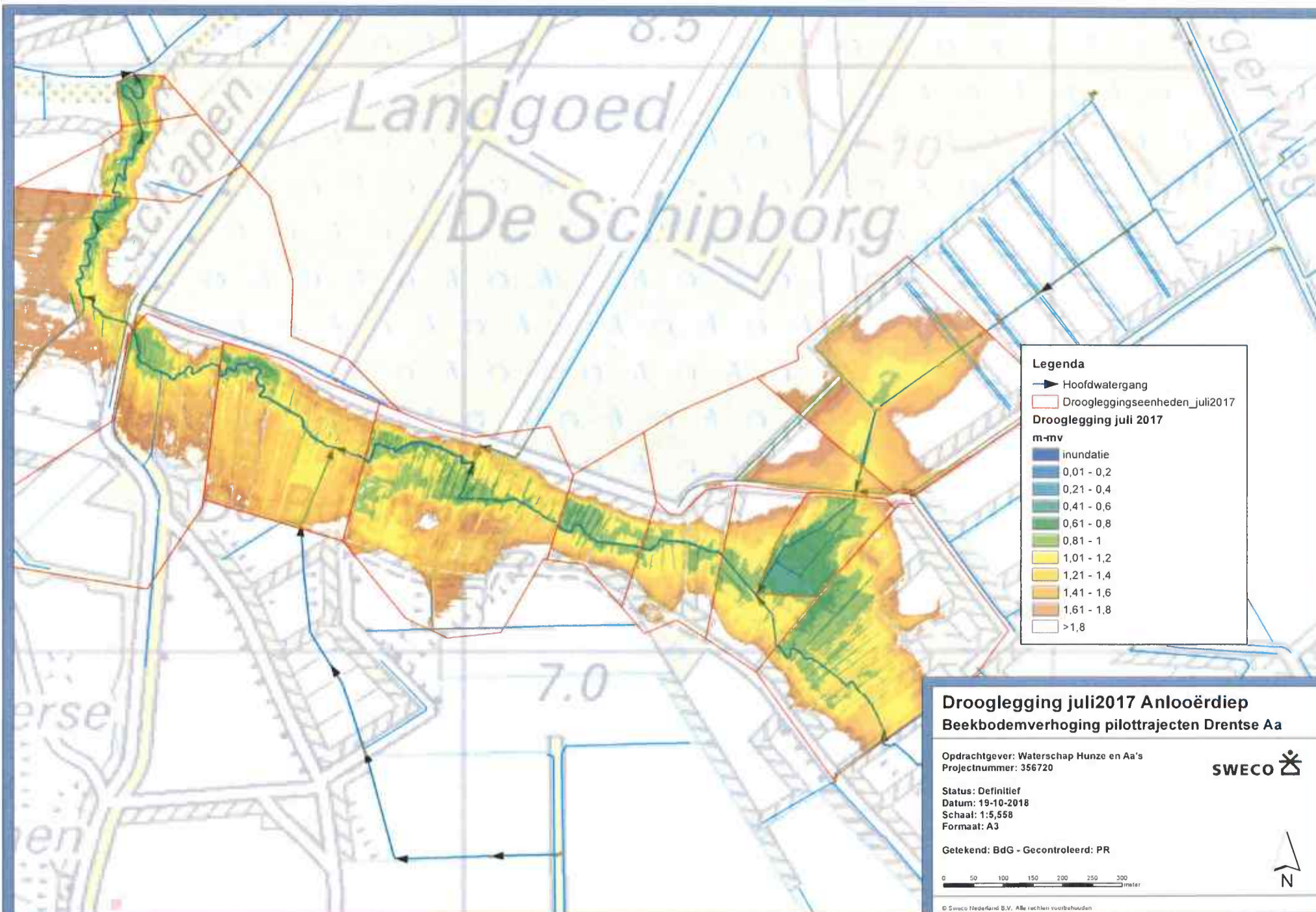
0 50 100 150 200 250 300 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

E:\Nieuw\_Drenthe\_Aa\Gedrag\Gedrag\_Planologie\10\_Peiling\inmetingen\_30-10-2018\_01-22-14



Bijlage 5 Drooglegging juli 2017



**Legenda**

- Hoofdwatrgang
- Droogleggingseenheden\_juli2017

**Drooglegging juli 2017**

**m-mv**

- inundatie
- 0,01 - 0,2
- 0,21 - 0,4
- 0,41 - 0,6
- 0,61 - 0,8
- 0,81 - 1
- 1,01 - 1,2
- 1,21 - 1,4
- 1,41 - 1,6
- 1,61 - 1,8
- >1,8

**Drooglegging juli2017 Anlooërdiep  
Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
Projectnummer: 356720



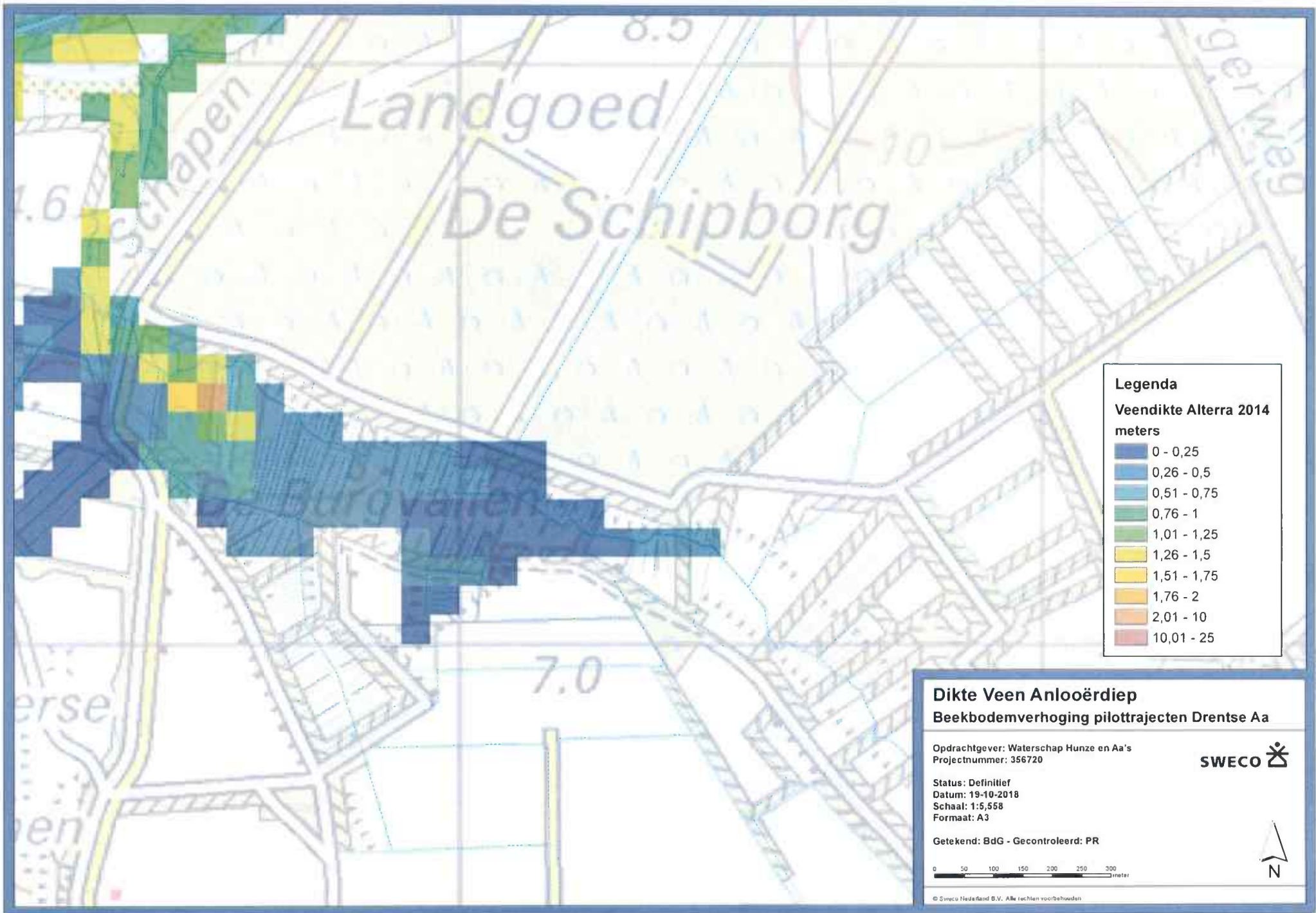
Status: Definitief  
Datum: 19-10-2018  
Schaal: 1:5,558  
Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR









**Legenda**  
**Veendikte Alterra 2014**  
**meters**

0 - 0,25
0,26 - 0,5
0,51 - 0,75
0,76 - 1
1,01 - 1,25
1,26 - 1,5
1,51 - 1,75
1,76 - 2
2,01 - 10
10,01 - 25

**Dikte Veen Anlooërdiep**  
**Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
 Projectnummer: 356720



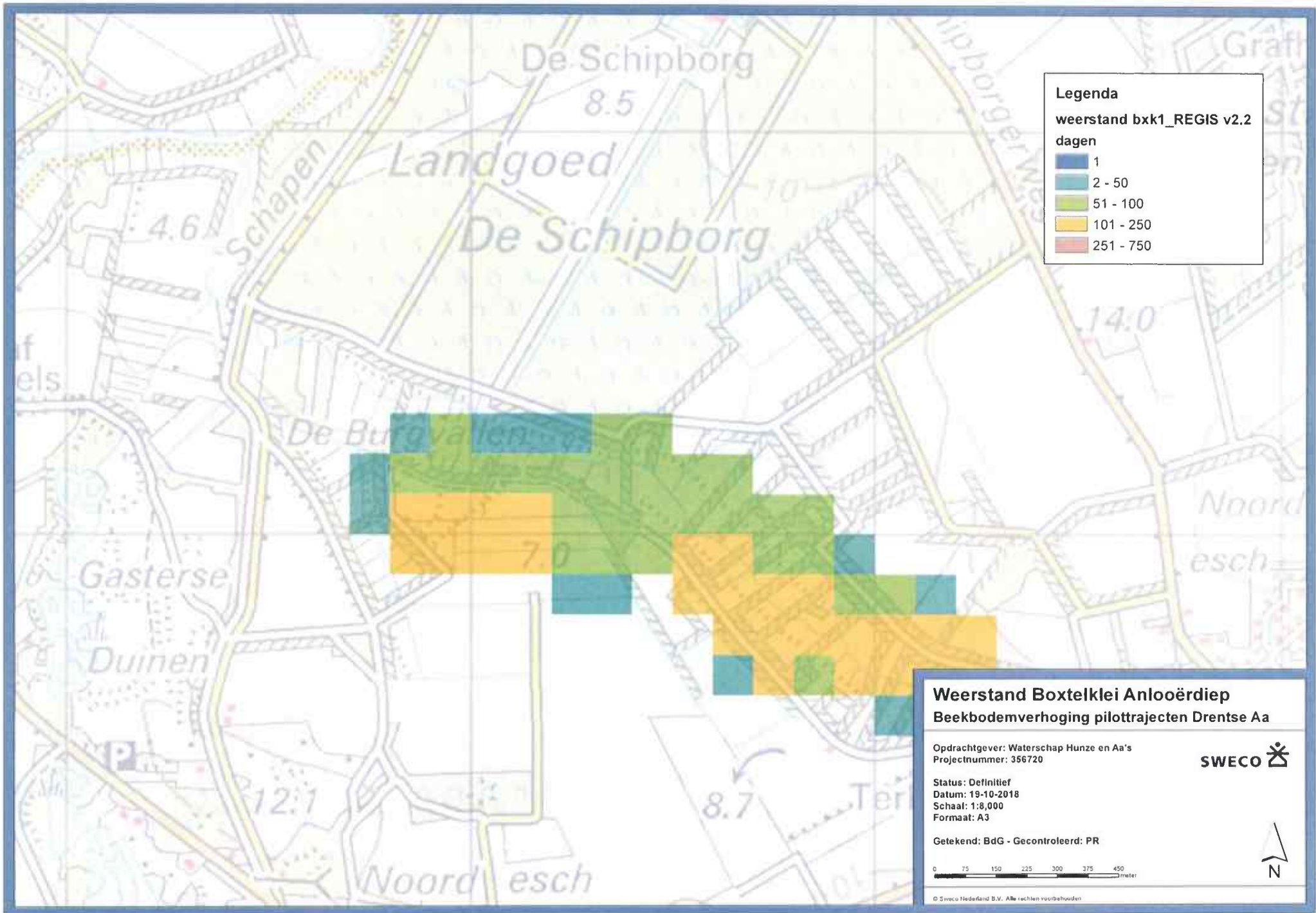
Status: Definitief  
 Datum: 19-10-2018  
 Schaal: 1:5,558  
 Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR



Bijlage 7 Verbreiding Boxtelklei REGIS v2.2





**Legenda**  
weerstand bxx1\_REGIS v2.2  
dagen

1
2 - 50
51 - 100
101 - 250
251 - 750

**Weerstand Boxtelklei Anlooërdiep**  
Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
Projectnummer: 356720

Status: Definitief  
Datum: 19-10-2018  
Schaal: 1:8,000  
Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR

0 75 150 225 300 375 450 meter

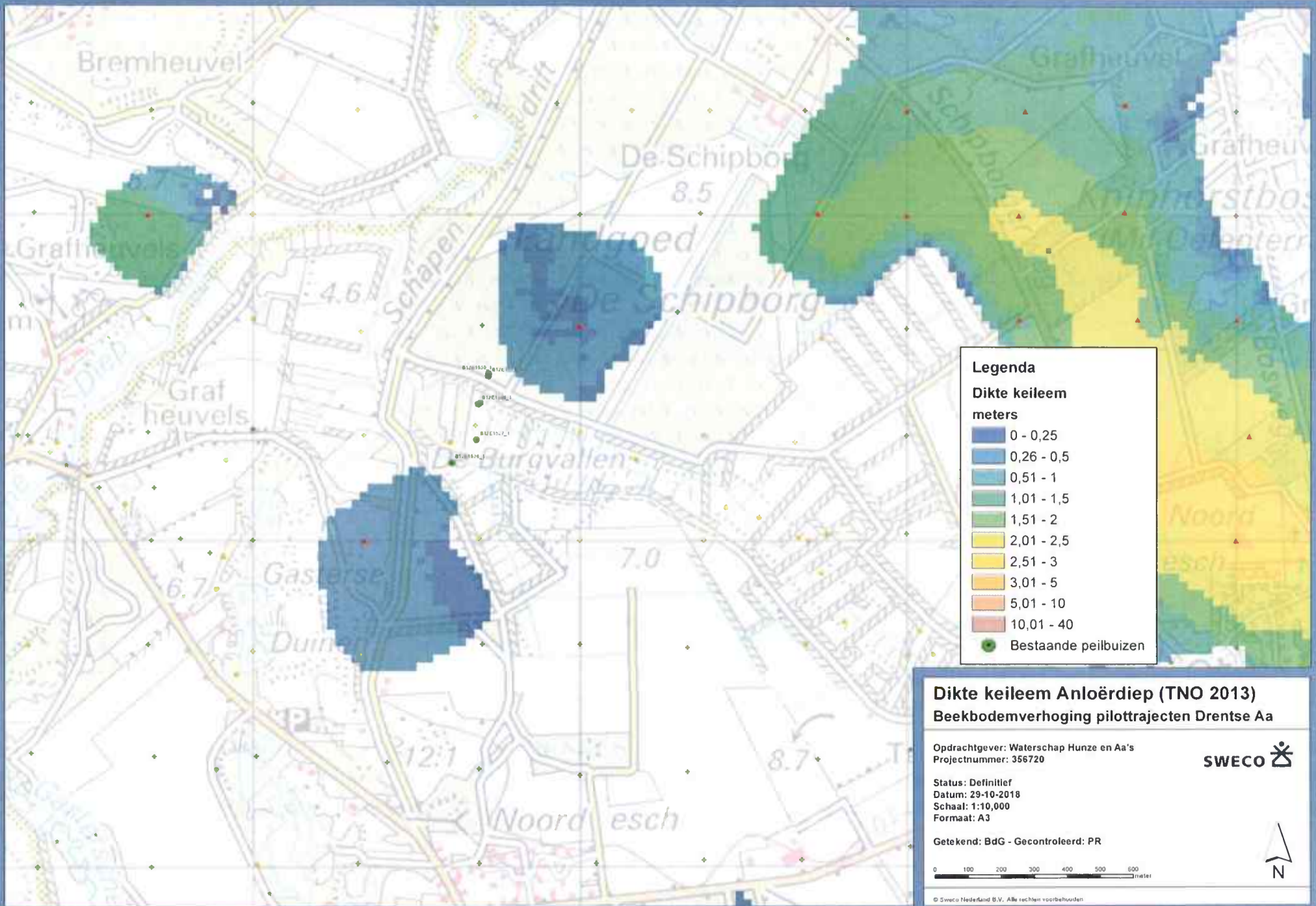
SWECO

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

E:\SWECO\Grafiek\_Aa\Gasterveld\Bodem\portage\_ID\_1412018\portage\15102018\_1412018

Bijlage 8 Keileemdikte TNO 2013





**Legenda**

**Dikte keileem meters**

- 0 - 0,25
- 0,26 - 0,5
- 0,51 - 1
- 1,01 - 1,5
- 1,51 - 2
- 2,01 - 2,5
- 2,51 - 3
- 3,01 - 5
- 5,01 - 10
- 10,01 - 40

Bestaande peilbuizen

**Dikte keileem Anloërdiep (TNO 2013)**  
**Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Oprichtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
 Projectnummer: 356720

Status: Definitief  
 Datum: 29-10-2018  
 Schaal: 1:10,000  
 Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR

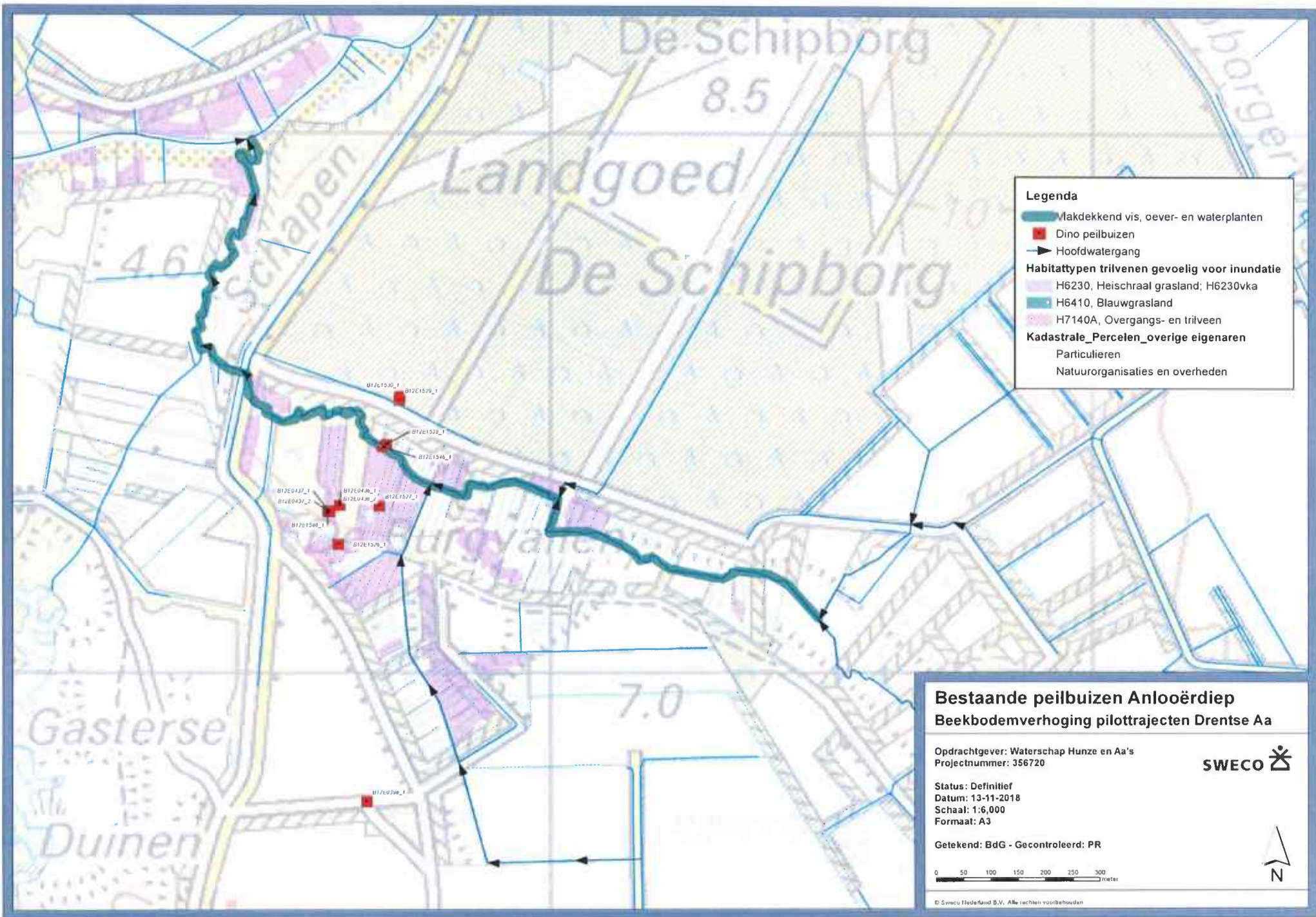
0 100 200 300 400 500 600 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

Bijlage 9 Situering bestaande peilbuizen DINO





**Legenda**

- Makdekkend vis, oever- en waterplanten
- Dino peilbuizen
- Hoofdwatergang
- Habitattypen trilvenen gevoelig voor inundatie**
- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7140A, Overgangs- en trilveen
- Kadastrale\_Percelen\_overige eigenaren**
- Particulieren
- Natuurorganisaties en overheden

**Bestaande peilbuizen Anlooërdiep  
Beekbodemverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
Projectnummer: 356720

Status: Definitief  
Datum: 13-11-2018  
Schaal: 1:6,000  
Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR

0 50 100 150 200 250 300 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

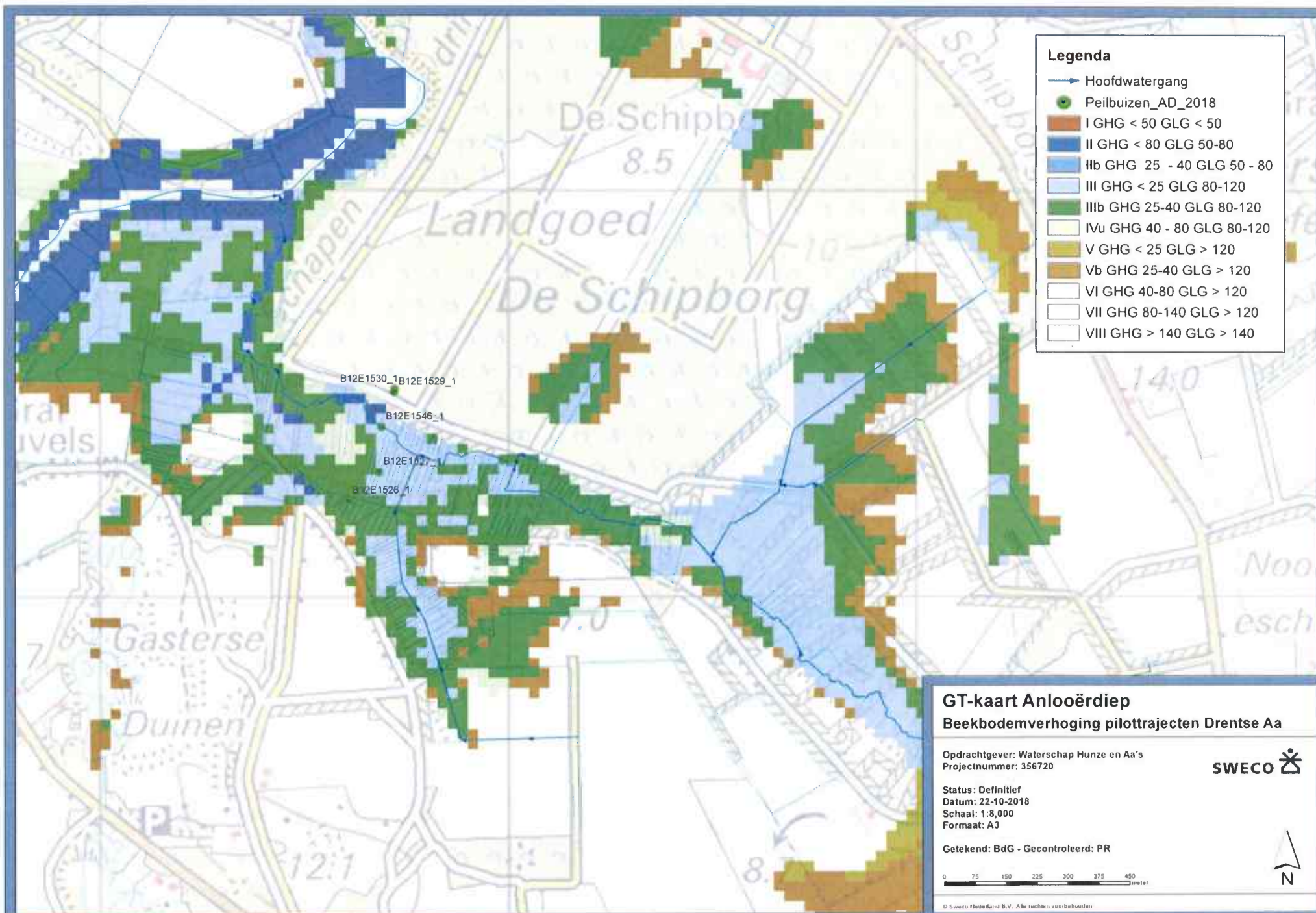
**SWECO**

E:\2018\GWW\Aa\bestaande\_peilbuizen\documenten\356720\_13112018\_131421



Bijlage 10 GT-kaart (Alterra 2010. Brondata 2003)





**Legenda**

- Hoofdwatergang
- Peilbuizen\_AD\_2018
- I GHG < 50 GLG < 50
- II GHG < 80 GLG 50-80
- IIb GHG 25 - 40 GLG 50 - 80
- III GHG < 25 GLG 80-120
- IIIb GHG 25-40 GLG 80-120
- IVu GHG 40 - 80 GLG 80-120
- V GHG < 25 GLG > 120
- Vb GHG 25-40 GLG > 120
- VI GHG 40-80 GLG > 120
- VII GHG 80-140 GLG > 120
- VIII GHG > 140 GLG > 140

**GT-kaart Anlooërdiep**  
**Beekbodemverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
 Projectnummer: 356720



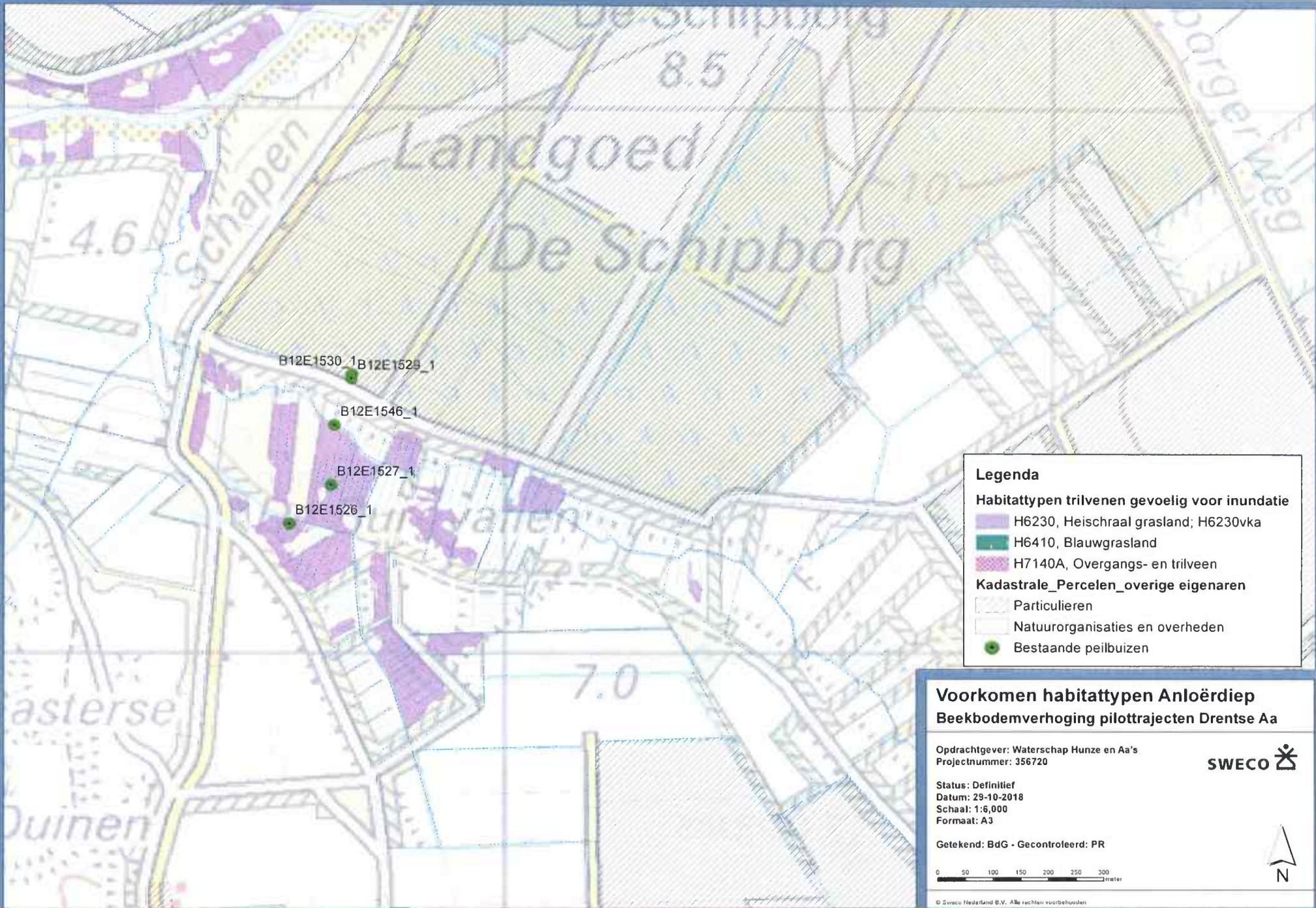
Status: Definitief  
 Datum: 22-10-2018  
 Schaal: 1:8,000  
 Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR





Bijlage 11 Voorkomen Overgangs- en trilveen



**Legenda**

**Habitattypen trilvenen gevoelig voor inundatie**

- H6230, Heischraal grasland; H6230vka
- H6410, Blauwgrasland
- H7140A, Overgangs- en trilvenen

**Kadastrale\_Percelen\_overige eigenaren**

- Particulieren
- Natuurorganisaties en overheden
- Bestaande peilbuizen

**Voorkomen habitattypen Anloërdiep  
Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
Projectnummer: 356720

Status: Definitief  
Datum: 29-10-2018  
Schaal: 1:6,000  
Formaat: A3

Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR

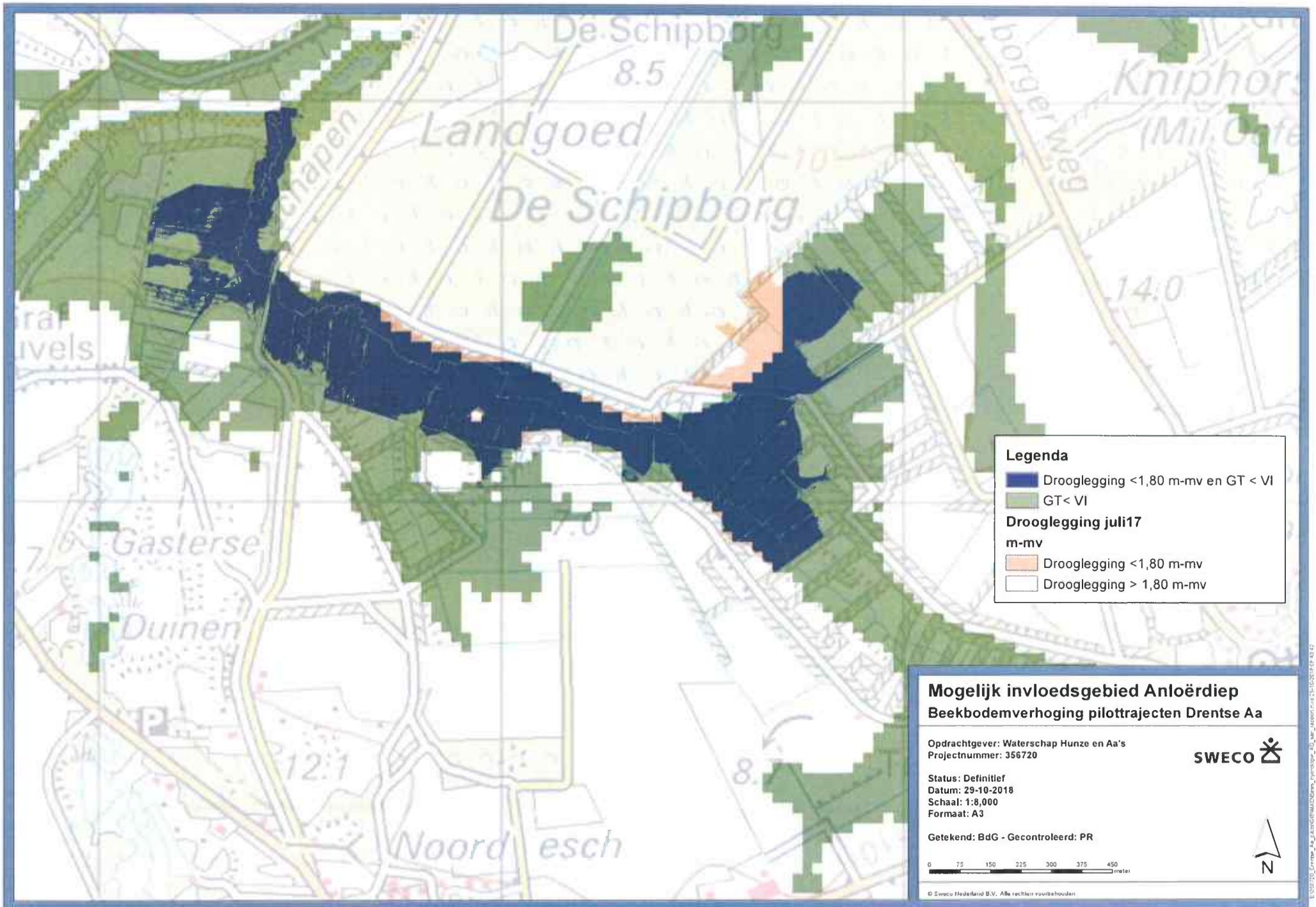
**SWECO**

0 50 100 150 200 250 300 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

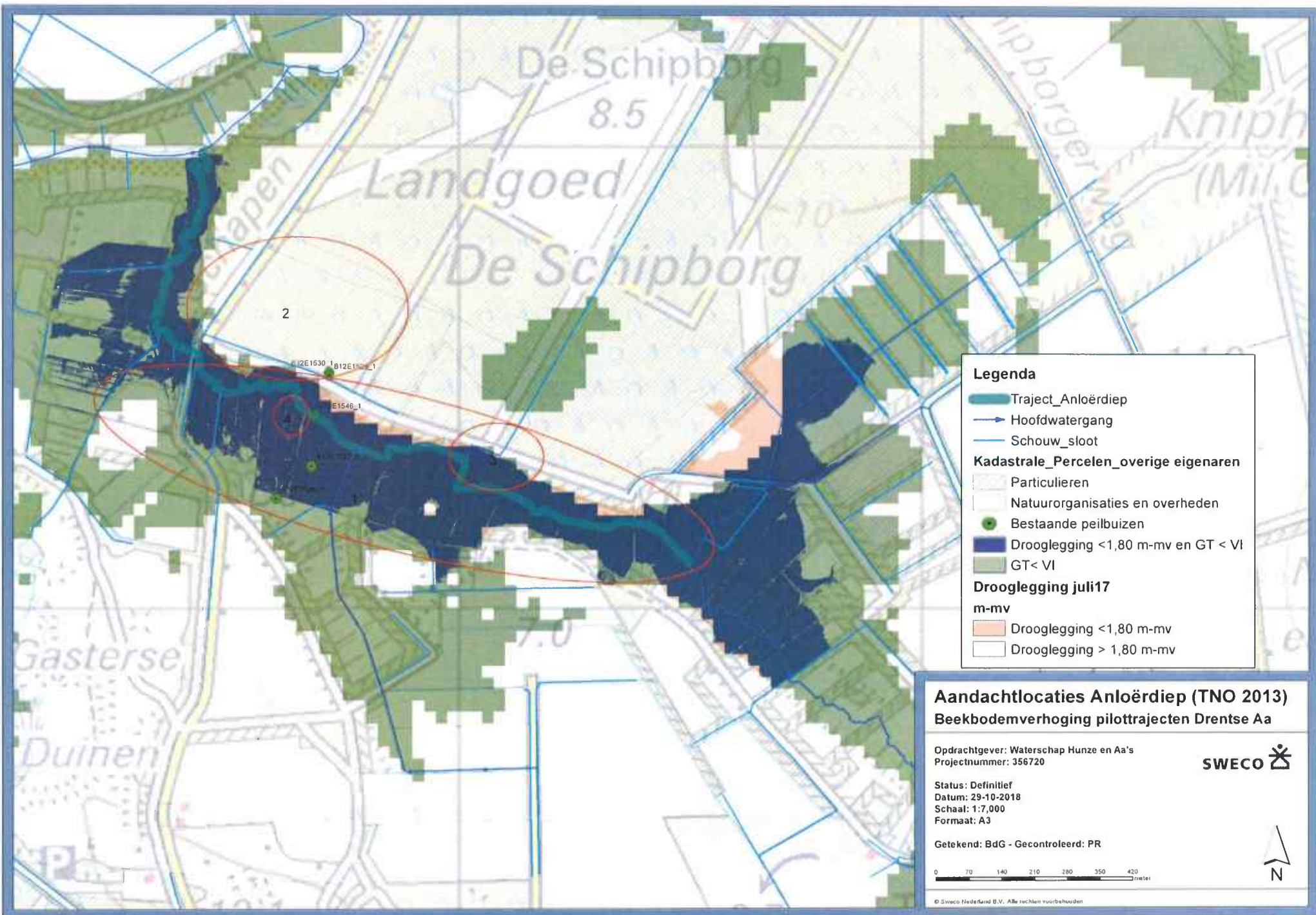
Bijlage 12 Mogelijk invloedgebied





Bijlage 13. Aandacht locaties (rode cirkels)





**Legenda**

- Traject\_Anloërdiep
- Hoofdwatergang
- Schouw\_sloot

**Kadastrale\_Percelen\_overige eigenaren**

- Particulieren
- Natuurorganisaties en overheden
- Bestaande peilbuizen
- Drooglegging <1,80 m-mv en GT < VI
- GT < VI

**Drooglegging juli17**

**m-mv**

- Drooglegging <1,80 m-mv
- Drooglegging > 1,80 m-mv

**Aandachtlocaties Anloërdiep (TNO 2013)  
Beekboderverhoging pilottrajecten Drentse Aa**

Opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's  
Projectnummer: 356720



Status: Definitief  
Datum: 29-10-2018  
Schaal: 1:7,000  
Formaat: A3

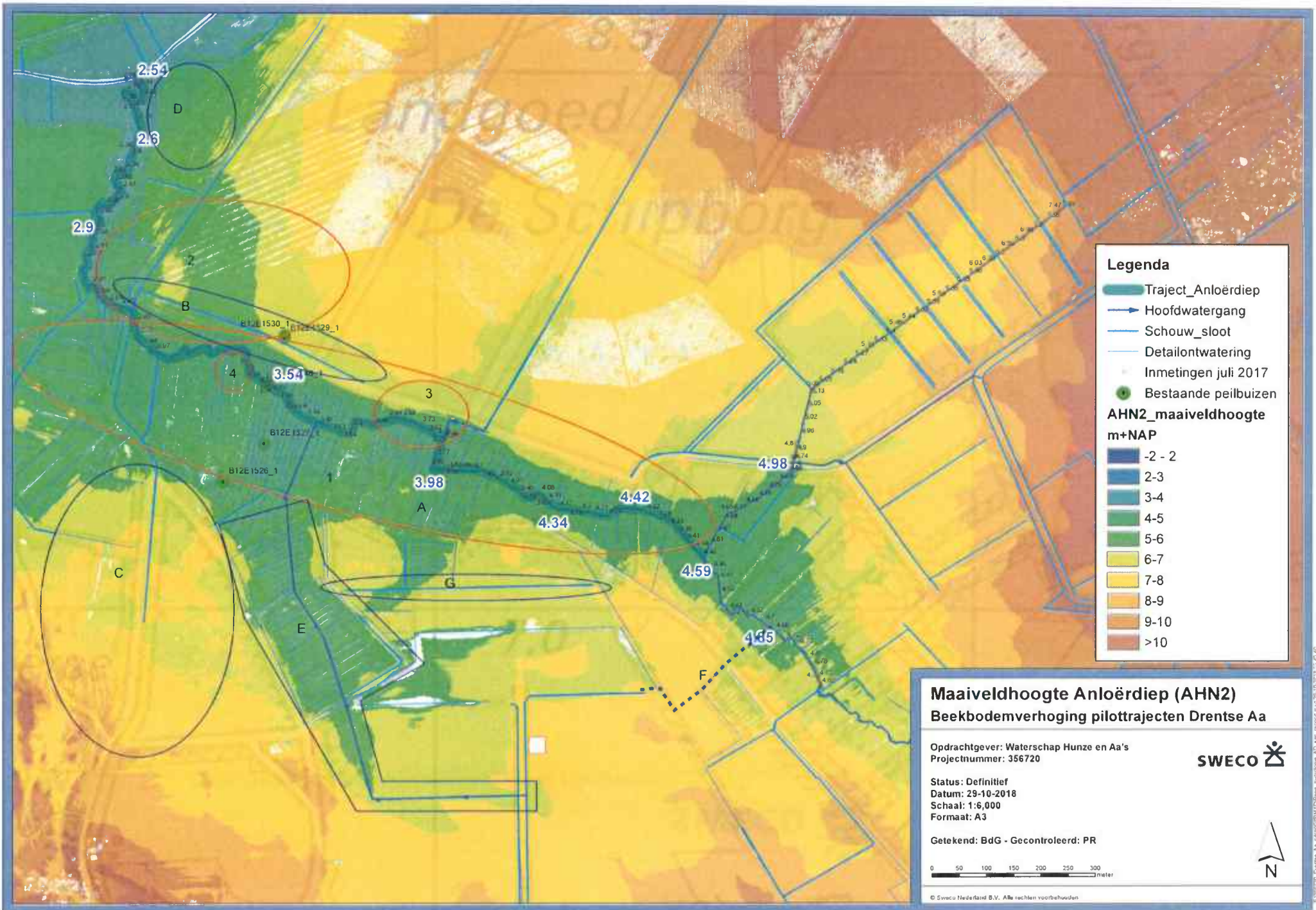
Getekend: BdG - Gecontroleerd: PR







Bijlage 14 Maaiveldhoogte met aandachtlocaties en koppelkansen



E:\2018\010\mha\_2018\GisData\AHN2\pilottrajecten\_Aa\pilottrajecten\_Aa\_10\_2018\pilottrajecten\_Aa\_10\_2018\_1\_2\_40

Bijlage 15 Voorstel monitoring hydrologie



