

Quickscan ecohydrologie

De Drassige Driehoek, Tilburg



Eelerwoude

kleurt het landelijk gebied

Quickscan ecohydrologie

De Drassige Driehoek, Tilburg

Concept

Opdrachtgever

Gemeente Tilburg

T.a.v. [REDACTED]

Postbus 90155

5000 LH Tilburg

Opdrachtnemer

Eelerwoude

Postbus 53

7470 AB Goor

T (0547) 26 35 15

F (0547) 26 33 15

E info@eelerwoude.nl

I www.eelerwoude.nl

Projectgegevens:

Projectnummer: P8329

Datum: 14-8-2017

Projectleider: [REDACTED]

Opgesteld: [REDACTED]

Gecontroleerd: [REDACTED]

© Eelerwoude 2017, niets uit deze uitgave mag
worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt
worden zonder schriftelijke toestemming van
Eelerwoude bv.

De opmaak van dit rapport gaat uit van dubbelzijdig
afdrukken

INHOUD

1	AANLEIDING	1
1.1	Huidige situatie	1
1.2	Gewenste situatie	1
2	METHODE	2
2.1	Literatuuronderzoek	2
2.2	Veldonderzoek	2
3	GEBIEDSBESCHRIJVING	3
3.1	Geomorfologie en hoogteligging	3
3.2	Landgebruik	3
3.3	Bodemopbouw	4
3.4	Grondwater	7
3.5	Oppervlaktewater	10
4	NATUURPOTENTIE	13
4.1	Deelgebied 1: Noordoostelijke akker	13
4.2	Deelgebied 2: Zuidoostelijke weilanden	14
4.3	Deelgebied 3: noordoostelijke akker.....	15
4.4	Aanbevelingen	16
	BIJLAGE 1: LIGGING PROJECTGEBIED, DETAIL	18
	BIJLAGE 2: LIGGING PROJECTGEBIED IN OMGEVING	19
	BIJLAGE 3: GEOMORFOLOGISCHE KAART	20
	BIJLAGE 4: HOOGTEKAART OMGEVING	21
	BIJLAGE 5: HOOGTEKAART DETAIL	22
	BIJLAGE 6: HISTORISCHE KAART 1850	23
	BIJLAGE 7: HISTORISCHE KAART 1904	24
	BIJLAGE 8: HISTORISCHE KAART 1950	25
	BIJLAGE 9: HISTORISCHE KAART 2016	26
	BIJLAGE 10: BODEMKAART	28
	BIJLAGE 11: LIGGING VAN DE BOORPUNTEN	29
	BIJLAGE 12: BOORSTATEN	30
	BIJLAGE 13: GEOHYDROLOGISCHE DWARSDOORSNEDE DIEP (BRON: DINOLOKET)	35
	BIJLAGE 14: GEOLOGISCHE DWARSDOORSNEDE ONDIEP (BRON: DINOLOKET)	36
	BIJLAGE 15: ISOHYPSEN EERSTE WATERVOEREND PAKKET EN BREUKLIJNEN	37
	BIJLAGE 16: ISOHYPSEN TWEEDE WATERVOERENDE PAKKET	38

BIJLAGE 17: GRONDWATERSTANDSVERLOOP IN PEILBUIS	39
BIJLAGE 18: GRONDWATERTRAPPEN (BRON: WATERATLAS BRABANT)	40
BIJLAGE 19: GRONDWATERPEILEN 02-08-2017	41
BIJLAGE 20: WATERDELEN	42
BIJLAGE 21: LEGGERKAART WATERSCHAP BRABANTSE DELTA.....	43

LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Verdeling in deelgebieden	5
Figuur 2: Watervoerende sloten in het gebied tijdens veldonderzoek op 02-08-2017	11
Figuur 3: Grondwaterstand t.o.v. maaiveld	39
Figuur 4: Grondwaterstand t.o.v. NAP	39

LIJST MET TABELLEN

Tabel 1: Grondwatertrappen	9
Tabel 2: Geschatte GHG, GLG en grondwaterstand van de boorpunten.....	10

1

AANLEIDING

1.1 Huidige situatie

Ten zuidoosten van Tilburg ligt een gebied van circa 39 hectare dat bekendstaat als “De Drassige Driehoek” (zie Bijlage 1 en Bijlage 2). Grofweg gezien wordt dit gebied omringd door bos met daaromheen bebouwing van de gemeente Tilburg. Door het gebied loopt in de noord-zuidrichting de Burg. Baron van Voorst tot Voorstweg terwijl het in de oost-westrichting wordt doorkruist door de spoorlijn Tilburg-Breda. Hierdoor bestaat het gebied uit vier compartimenten, waarvan de zuidoostelijke het grootst is.

Momenteel heeft het gebied voornamelijk een agrarische bestemming met vooral vochtige graslanden. In het noordwestelijke deel wordt maïs verbouwd.

1.2 Gewenste situatie

De Gemeente Tilburg is voornemens om bij te dragen aan realisatie van het Natuurnetwerk Brabant. In dit opzicht is de Drassige Driehoek in beeld gekomen als mogelijke locatie voor natuurontwikkeling. De eerste gedachte hierbij is om op het gedeelte ten oosten van de provinciale weg geen grootschalige natuurherstelmaatregelen te plegen, maar ten westen is hier wel ruimte voor. Om de mogelijkheden en ambities voor het gebied beter in kaart te brengen, is Eelerwoude gevraagd een ecohydrologische quickscan uit te voeren.

2

METHODE

Om een beeld te krijgen van de natuurpotenties van het gebied is een combinatie van literatuuronderzoek en veldonderzoek uitgevoerd. De werkzaamheden staan hieronder beschreven.

2.1 Literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd bestaat uit de volgende onderdelen:

- Opstellen kaarten met betrekking tot geschiedenis, geomorfologie, bodem, hoogteligging en waterdelen
- Verzamelen en analyseren historische peilbuisgegevens.
- Schematische dwarsdoorsneden

2.2 Veldonderzoek

Volgend op het literatuuronderzoek is veldonderzoek uitgevoerd op woensdag 2 augustus. Hierbij zijn de volgende handelingen verricht:

Bodemboringen

In het gebied zijn negen bodemboringen verricht. Hierbij is gekeken naar bodemopbouw en sporen van diepploegen omdat dit een aanwijzing kan zijn voor verrijking van de onderliggende grond met bemeste grond van de bouwvoor. Ook is de Gemiddeld Hoogste en Laagste grondwaterstand (GHG en GLG) geschat en is de grondwaterstand gemeten.

Oppervlaktewaterhuishouding

De watergangen in het gebied zijn in kaart gebracht en onderzocht naar watervoerendheid. Daarnaast is gekeken naar indicatoren voor kwel.

Vegetatie

Zowel de vegetatie op land als in de waterlopen is globaal bekeken met het oog op de bodem- en waterkwaliteit.

De resultaten van het literatuuronderzoek en het veldonderzoek zijn verwerkt in een gebiedsbeschrijving. Hieruit volgen de natuurpotenties van het gebied.

3

GEBIEDSBESCHRIJVING

3.1 Geomorfologie en hoogteligging

Op de geomorfologische kaart in Bijlage 3 is te zien dat bijna de gehele Drassige Driehoek kan worden geclassificeerd als een “dalvormige laagte met veen” (1R1). Alleen de noordoostelijke hoek wordt gevormd door een dekzandrug met mogelijk een oud bouwlanddek (3L5). Rondom de Drassige Driehoek bevinden zich hoofdzakelijk hoger gelegen vlaktes met dekzand (2M9)

Op de globale hoogtekaart in Bijlage 4 is goed te zien dat de Drassige Driehoek lager ligt dan de omgeving. De maaiveldhoogte varieert van ca. 10,20 m +NAP in het zuidoosten tot 9,30 m +NAP in het noordwesten. Ten oosten van het gebied liggen hogere dekzandruggen met een hoogte tot ca. 14,5 m +NAP. Het bodemoppervlak loopt af richting het noordwesten, tot een hoogte van ca. 8,7 m +NAP. Wanneer wordt ingezoomd op de Drassige Driehoek (zie Bijlage 5) zijn in het zuidoostelijke gedeelte veel sloten en laagtes te zien, bedoeld om het gebied te ontwateren. In het noordwesten zijn geen greppels of sloten gegraven.

3.2 Landgebruik

Landgebruik rond 1850

Zoals op de historische kaart uit 1850 is te zien, bestond het gebied rond de Drassige Driehoek vroeger voornamelijk uit heide, de Tilburgse Heide (zie Bijlage 6). Er bevonden zich enkele vennen, zoals het blokven en het Wittenbrandven. Ten westen van de Drassige Driehoek bevond zich het bos Warande, een in 1712 aangelegd voormalig jachtgebied. De Drassige Driehoek bevond zich in het stroomdal van de Oude Leij, die er dwars doorheen liep. Deze beek ontsprong ten oosten van het gebied, in Het Zand, en stroomde via de Warande hiernaartoe.

Landgebruik rond 1900

Op de kaart uit 1904 is te zien dat de heide rondom de Drassige Driehoek geleidelijk plaatsmaakt voor bos (Bijlage 7). Ook lijkt de Oude Leij hier meer gekanaliseerd. Tevens is op deze kaart te zien dat de Drassige Driehoek in die tijd echt drassig was: doordat het in een laagte ligt in het stroomdal van de beek, was hier vroeger een moerasachtig gebied, met grondwater aan maaiveld. Het lijkt erop dat dit vroeger een kwelgebied was, waarbij infiltrerend regenwater vanuit de hogere zandgronden in het zuidoosten hier

uittrad. Het is waarschijnlijk dat de Oude Leij bij hevige regenval overstroomde zodat het gebied onder water stond. Door deze omstandigheden heeft zich hier een veenpakket gevormd.

De toename aan bosareaal en de afname van heide heeft geleid tot een verdroging van het gebied. Bomen verdampen relatief meer dan heide, waardoor de netto infiltratie in het gebied is afgenomen. Dit heeft ertoe geleid dat in de loop der tijd de Drassige Driehoek steeds minder drassig is geworden.

Tevens is op deze kaart te zien dat de spoorlijn van Tilburg naar Breda is aangelegd, waardoor het gebied in tweeën is gesplitst. Vermoedelijk lag er naast deze spoorlijn aan sloot ten bate van de drooglegging van het spoor. Dit heeft ook verdrogend gewerkt op de omgeving.

Landgebruik rond 1950

Op de kaart uit 1950 (Bijlage 8) is te zien dat de heide in de omgeving is ontgonnen en sterk is verkaveld. Volgens een informatiebord is het veenpakket uitgestoken en gebruikt als brandstof. Greppels en sloten zijn aangelegd om een betere afwatering te creëren. Dit heeft gezorgd voor een verdere verdroging van De Drassige Driehoek, waardoor het moerassige gebied in gebruik kon worden genomen voor agrarische doeleinden. De noordoostelijke hoek was in gebruik als akkerbouwland, wat aanduidt dat dit gebied droger is dan de rest van de Drassige Driehoek.

Landgebruik 2016

Zoals te zien is op de kaart uit 2016 (Bijlage 9) heeft de stad Tilburg zich aanzienlijk uitgebreid, voornamelijk ten noorden en ten westen van de Drassige Driehoek. Ook is de provinciale weg aangelegd, waardoor de Drassige Driehoek nu uit vier delen bestaat. In het huidige landschap bestaan nog slechts enkele resten van de oorspronkelijke heidevegetatie, namelijk ten zuiden van de in 2004 gebouwde woonwijk Witbrant.

3.3 Bodemopbouw

Op de bodemkaart uit 1984 in Bijlage 10 wordt de Drassige Driehoek gekarteerd als “Moerige eerdgrond met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand” (zWz). Vermoedelijk is deze bodemsoort ontstaan doordat veen is afgeplagd, waarna de restanten van het veen door middel van ploegen zijn vermengd met zand. Daarop is zand aangebracht om de percelen droger te maken zodat ze beter begaanbaar zijn voor landbouwmachines.

De noordoostelijke hoek wijkt ook hier af. Hier is een veldpodzolgrond gekarteerd met leemarm tot zwak lemig fijn zand (Hn21). Dit is ook het geval bij het gebied om de Drassige Driehoek. Dit bodemtype wordt gevormd door infiltratie van regenwater.

3.3.1 Bodemboringen

In het gebied zijn negen bodemboringen uitgevoerd. De boorlocaties zijn te zien in Bijlage 11 en de boorstaten met een foto van de boorprofielen in Bijlage 12. De boorstaten laten

zien dat er een verscheidenheid aan bodemsoorten en voedselrijkdom in het gebied is. Er kunnen drie deelgebieden worden onderscheiden, deze staan aangegeven in Figuur 1.

Drassige driehoek

Deelgebieden



Figuur 1: Verdeling in deelgebieden

Perceel noordoost (Boring B1, deelgebied 1):

Dit perceel is in het verleden vooral in gebruik geweest als akker van verschillende gewassen. Het gebied lijkt momenteel deels in gebruik te zijn als kruidenrijke akker met een verscheidenheid aan akkeronkruiden zoals rode en witte klaver, biggenkruid, vogelwikke, kaasjeskruid en korenbloem (zie Afbeelding 1). Het lijkt erop dat hier vorig jaar zonnebloemen stonden en dat dit deel na de oogst is gekoloniseerd door deze pioniersoorten of dat hier een bloemmengsel is gezaaid. Hier is echter ook al verruiging gaande.



Afbeelding 1: Kaasjeskruid, witte klaver, korenbloem en andere kruidensoorten in de noordoostelijke akker

De bodemboring in dit gebied liet zien dat de bodem een bouwvoor heeft van ca. 30 cm, maar hij lijkt niet te zijn gediepploegd. Onder de bouwvoor bevindt zich ca. 70 cm brokkelig zwak lemig zand met roestvlekken. Aan de fossiele roest is te zien dat vroeger het ijzerrijke grondwater tot 30 cm onder maaiveld kwam, waardoor het als een bekeergrond kon worden gezien. Tegenwoordig is dat echter niet het geval: tot 150 cm diepte zijn er geen tekenen van grondwater gevonden. Onder dit lemige zand ligt witachtig matig fijn zand waarin geen tekenen waren van leem, roest of veen. Dit betekent dat tegenwoordig uitsluitend infiltratie van regenwater plaatsvindt.

Perceel ten zuiden van spoorlijn (B2 –B6, deelgebied 2)

Dit gebied bestaat uit weiland waar paarden en koeien grazen. Kenmerkend voor dit gebied zijn de vele laagtes die zijn gegraven om water af te laten stromen richting de Oude Leij. Deze zijn ca. 2 m breed en ca. 30 cm diep (zie ook Afbeelding 2). Dit impliceert dat dit gebied nog regelmatig overstroomt. Volgens een omwonende kan de Oude Leij bij regenbuien overstroomd omdat het water vanuit het hoger gelegen Tilburg wordt afgevoerd. Ook in de winter doet de Drassige Driehoek zijn naam eer aan. De vele laagtes in het gebied zorgen voor een reliëfrijk karakter met een bijpassende vegetatie. Op de kopjes domineren algemene grassen zoals Engels Raaigras, Vossenstaart en Witbol. In de laagtes bevindt zich op sommige plekken veenwortel. Op de overgang van de laagtes groeit pitrus. Zie Afbeelding 2 voor een typisch beeld van dit deelgebied.



Afbeelding 2: Pitrus aan de zijden van laagtes. Op de voorgrond is veenwortel te zien.

Alle boringen - behalve B4 - zijn op kopjes uitgevoerd. Deze bodemboringen lieten zien dat dit gebied tot 20-25 cm is geploegd. Er lijkt echter niet te zijn gediëpploegd. Onder de bouwvoor bevindt zich minder voedselrijk zand waar veenresten in aanwezig zijn. Waarschijnlijk is dit veen door het zand geploegd, waarna extra zand is opgebracht. In dit opgebrachte zand is een proces gaande van ontwikkeling van een zwarte bouwvoor. Boring B4 is in een laagte genomen. Hier was een geheel ander profiel zichtbaar: tot 85 cm diepte is zandig zwart organisch materiaal aangetroffen, dat daaronder pas overging in voedselarm matig fijn zand.

Perceel noordwest (B7-B9, deelgebied 3):

In dit gebied wordt nu mais geteeld. De drie bodemboringen in dit gebied laten een redelijk eenduidig beeld zien. De bodem is, overeenkomstig met langdurig gebruik als akkerbouwland, gediëpploegd en bemest. Daardoor bevindt zich een voedselrijke bouwvoor tot minimaal 55 cm diepte. Daaronder is in boring B8 nog veen aangetroffen. Dit is niet gunstig met het oog op ontwikkeling naar voedselarme natuur.

3.4 Grondwater

3.4.1 Geohydrologie

Voor de grondwaterstroming is het van belang om te weten op welke diepte zich goed doorlatende watervoerende pakketten en slecht doorlatende scheidende lagen bevinden. In de geohydrologische dwarsdoorsneden in Bijlage 13 en Bijlage 14 is te zien dat de bovenste 40 meter bestaat uit zandlagen van de formatie van Boxtel (bxz) en Sterksel (stz1, stz2). Dit zand is goed tot zeer goed doorlatend. Hieronder ligt een kleilaag van de formatie van Stramproy (syk1). Dit vormt de eerste scheidende laag. Daaronder bevindt zich een afwisseling van watervoerende pakketten en scheidende lagen behorende tot de formaties van Stramproy (syz 3 en syz4), Waalre (wak1) en Peize-Waalre (pzwaz3 en pzwaz4).

Ook is op deze kaart te zien dat zich net ten westen van het gebied een breuk in de aardkorst bevindt: de Feldbiss-breuk (zie ook Bijlage 15). Over het algemeen wordt horizontale stroming van grondwater belemmerd door dit soort breuken in de ondergrond omdat het breukvlak door de schuivende aardlagen is versmeerd.

3.4.2 Stromingsrichting grondwater

Ten zuiden en ten oosten van de Drassige Driehoek infiltreert regenwater en zorgt daar voor een grondwaterbel. Dit grondwater stroomt richting de lagere gronden in het noordwesten. Hierdoor kan kwelwater vanuit het zuiden en oosten de Drassige Driehoek bereiken en dicht aan maaiveld komen. Dit is een belangrijk gegeven met het oog op natuurbeheer omdat met het kwelwater stoffen zoals ijzer kunnen worden aangevoerd richting de wortelzone, waardoor zich een specifieke vegetatie kan ontwikkelen. Door de daling van de grondwaterstand kan dit kwelwater tegenwoordig het maaiveld slechts voor een korte tijd bereiken.

De grondwaterstroming in het eerste en tweede watervoerend pakket is weergegeven in respectievelijk Bijlage 15 en Bijlage 16. Hierop is te zien dat de stroming in het eerste watervoerende pakket van zuidoost naar noordwest loopt. Ten zuiden van de Drassige Driehoek, aan de Gilzerbaan, bevindt zich een drinkwaterwinning met een onttrekking van ca. 12,9 miljoen m³ per jaar. Aan het isohypsenpatroon is te zien dat het grondwater wordt onttrokken uit het tweede watervoerende pakket. Naar verwachting veroorzaakt deze grote winning echter ook een verlaging van de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket. Dit is te zien aan de kromming in de isohypsen in Bijlage 15.

3.4.3 Grondwatertrappen

Het veen op historische kaarten geeft aan dat het water vroeger aan maaiveld moet hebben gestaan. Daardoor moet het een grondwatertrap I-II hebben gehad.

In 1984 zijn de grondwatertrappen in dit gebied gekarteerd. In de Drassige Driehoek zelf werd toen een grondwatertrap II en III gekarteerd, terwijl de gebieden eromheen waren gekarteerd met grondwatertrap V* (GHG 25-40 cm, GLG >120 cm beneden maaiveld). In het noorden is grondwatertrap VI gegeven (GHG 40-80 cm GLG >120 cm-mv). Zie Tabel 1 voor de indeling van de grondwatertrappen.

Op de meer recente grondwatertrappenkaart van de provincie Noord-Brabant is een grondwatertrap VI en VII (GHG > 80 cm, GLG > 160 cm) gekarteerd in het gebied, zie Bijlage 18. Dit betekent dat het gebied, zoals verwacht, droger is geworden. Door het aanleggen van greppels en sloten is de afwatering in het gebied verbeterd, waardoor de kwel in het gebied is afgenomen. Ook de omvorming van heide naar bos heeft hieraan bijgedragen.

Tabel 1: Grondwatertrappen

Grondwatertrap	GHG cm -mv	GLG cm -mv
I	<20	<50
II	<40	50-80
III	<40	80-120
IV	>40	80-120
V	<40	>120
VI	40-80	>120
VII	>80	>160
VIII	>140	>160

3.4.4 Peilbuisgegevens

In de Drassige Driehoek bevindt zich één peilbuis met langjarige peilgegevens, zie Bijlage 11 voor de locatie. Vanaf 1967 is hier vrijwel onafgebroken 3-4 keer per jaar de grondwaterstand gemeten (Bijlage 17). Dit is niet frequent genoeg voor een betrouwbare statistische analyse, waardoor de GHG en GLG niet kunnen worden berekend en veranderingen in de tijd niet goed kunnen worden onderbouwd. Wel is te zien dat de GHG ongeveer 1 meter en de GLG ongeveer 2 meter beneden maaiveld ligt. Met deze ruwe aanname kan hier een grondwatertrap VII worden gekarteerd.

3.4.5 GHG, GLG en huidige grondwaterstand

Door de geleidelijke daling van de grondwaterstand is het inschatten van de GLG en GHG op basis van hydromorfe kenmerken lastig. Dit is echter wel een belangrijke waarde, omdat hiermee kan worden bepaald hoe hoog het winterpeil op dit moment is en of er natte of droge natuurtypen kunnen worden ontwikkeld. Voor een meer gedetailleerde bepaling van de grondwaterstanden dienen nieuwe peilbuizen worden geplaatst. In Bijlage 19 zijn de grondwaterpeilen ten tijde van het veldbezoek op 02-08-2017 weergegeven. In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de GHG, GLG en grondwaterstand. Het middelste gedeelte van de Drassige Driehoek lijkt het natste te zijn. Dat verklaart ook waarom hier laagtes zijn gegraven en niet in de noordoostelijke hoek. Het grondwater lijkt op geen enkele plek direct aan maaiveld te komen, maar kan op sommige plaatsen wel de wortelzone bereiken, met name in de laagtes.

Tabel 2: Geschatte GHG, GLG en grondwaterstand van de boorpunten

Boorpunt	Geschatte GHG cm -mv	Geschatte GLG cm -mv	Grondwaterstand cm-mv
B1	>150	>150	>150
B2	50	120	100
B3	50	90	70
B4	25	60	45
B5	25	90	75
B6	50	100	80
B7	45	>120	120
B8	40	>120	>110
B9	55	>120	>110

3.5 Oppervlaktewater

Een overzicht van de watergangen in het gebied is weergegeven in Bijlage 20. Volgens de leggerkaart van waterschap Brabantse Delta is de sloot direct ten zuiden van de spoorlijn een A-watergang (zie Bijlage 21). De overige sloten in het gebied zijn B-watergangen. De bodemhoogte van de A-watergang loopt af van 9,00 m +NAP in de oosthoek naar 8,20 m +NAP in de noordwesthoek. Dit is een verval van 0,80 m over een lengte van ca. 1400 meter, oftewel een verhang van 0,57 m/km.

De maanden voorafgaand aan het veldbezoek waren overwegend droog. In de A-watergang langs het spoor (zie Bijlage 21) was tijdens het veldbezoek op 2 augustus 2017 ca. 20 cm water aanwezig. Er waren duidelijke sporen van ijzer te zien in het water, wat erop duidt dat deze sloot kwelwater afvoert (zie Afbeelding 4). Deze kwel is afkomstig van het hoger gelegen bosgebied ten oosten van de Drassige Driehoek.

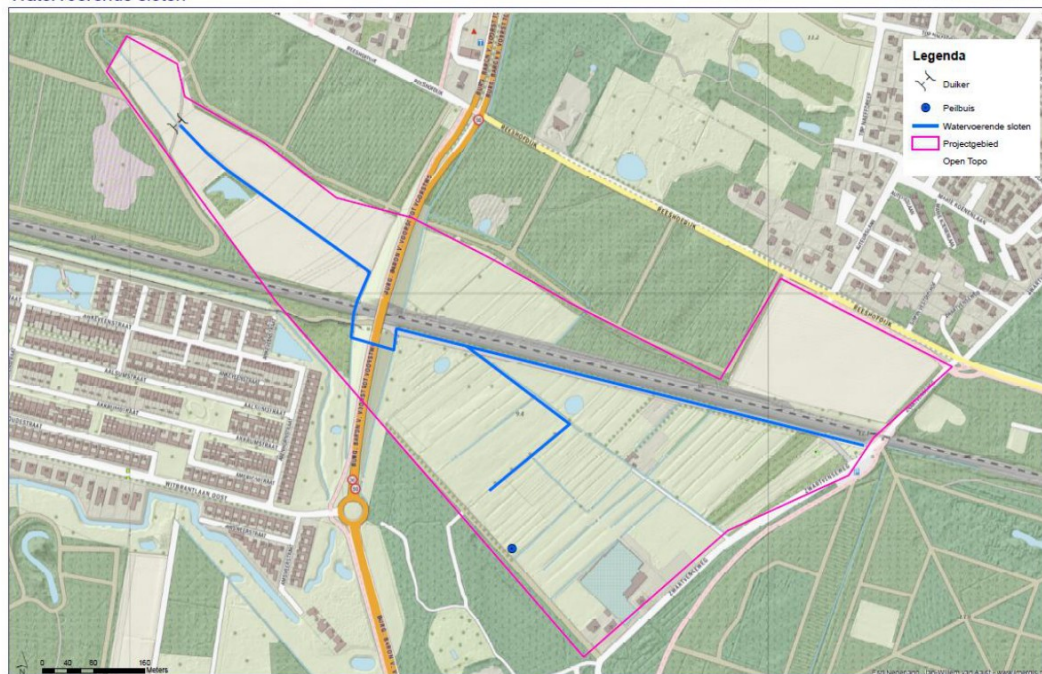
Tijdens het veldbezoek voerde de sloot geen water af, omdat het noordoostelijke deel droog stond (zie Afbeelding 3). Dit is ter hoogte van een duiker, die hoger dan de slootbodem was aangelegd (voor de locatie zie Bijlage 19). Dit kan bewust zijn gedaan, namelijk om water vast te houden in de Drassige Driehoek in de zomer. Ook het zuidoostelijke deel van de Oude Leij stond droog, net als de meeste greppels in het gebied. Zie Figuur 2 voor een overzicht van de watervoerende sloten in het gebied.



Afbeelding 3: Droogvallende Oude Leij

Drassige driehoek

Watervoerende sloten



Figuur 2: Watervoerende sloten in het gebied tijdens veldonderzoek op 02-08-2017

3.5.1 Watervegetatie

Ten oosten van de provinciale weg werden vooral algen, fonteinkruid en veenwortel gezien. Ten westen van de weg zag de vegetatie er echter anders uit. Hier werden vooral Kikkerbeet en Glans- of Kranswier aangetroffen (zie Afbeelding 4).



Afbeelding 4: Watervegetatie ten oosten (links) en ten westen (rechts) van de provinciale weg

Verder ligt in het gebied een drietal poelen. De meest oostelijke poel (zie Afbeelding 5) is volgens een omwonende ca. 2 jaar geleden gegraven. Hier waren geen waterplanten aanwezig, maar wel algen. Om de biodiversiteit van deze poel te verbeteren is het een optie om de vestiging van waterplanten te bespoedigen door middel van uitzetten. Dit kan voorkomen dat de poel wordt gedomineerd door algen.



Afbeelding 5: Meest oostelijke poel, bij boring B3 en B4

4

NATUURPOTENTIE

De Drassige Driehoek kan op basis van de hydrologie en bodemopbouw in drie verschillende deelgebieden worden verdeeld. Zie ook Figuur 1 voor deze deelgebieden. De natuurpotenties van deze gebieden worden hieronder beschreven.

4.1 Deelgebied 1: Noordoostelijke akker

Deze akker is in het verleden wel bemest, maar lijkt niet te zijn gediepploegd. Daarnaast is het perceel dusdanig verdroogd dat ontwikkeling van natte natuurtypen niet kansrijk is. Er zijn echter mogelijkheden voor de ontwikkeling van droge natuur, waarbij er in twee varianten gedacht kan worden:

Variant 1: Zonder afgraven

Indien dit perceel niet wordt afgegraven blijft de grond (matig) voedselrijk. Dit biedt kansen voor ontwikkeling van een bloemrijke akker (N12.05). Op basis van deze quickscan lijken deze natuurtypen goed haalbaar, omdat zich op een deel al een variatie aan bloemen en kruiden vestigen. Aangezien het perceel momenteel in gebruik is als stadsakker, lijkt het ontwikkelen van een bloemrijke akker vanuit landschappelijk oogpunt logisch.

Voor een goede vestiging van gewenste doelsoorten is het voor alle percelen aan te raden om maaisel of plagsel uit een referentielocatie op te brengen. Hierbij kan worden gerekend met uitspreiden van 1 m² vers maaisel over 1-2 m² bodem.

Variant 2: Met afgraven

Een tweede optie is om de fosfaatverzadigde bovenlaag af te graven waardoor het redelijk voedselarme zand aan maaiveld komt. Hierdoor ontstaan goede kansen voor herstel van de oorspronkelijke heidevegetatie. De bouwvoor is 30 cm diep, maar het is mogelijk dat het fosfaat dieper in de grond is doorgedrongen, waardoor meer dient te worden afgegraven. De diepte van het fosfaat dient te worden bepaald in een bodemchemisch onderzoek.

De grond onder de bouwvoor bevat veel ijzer, wat de eigenschap heeft om fosfaat te binden. Dit is gunstig voor het verschromen van deze locatie en daarom dient deze laag zoveel mogelijk intact te blijven. Mogelijk kan zich op den duur de oorspronkelijke heide herstellen, maar hiervoor is een bodemchemisch onderzoek nodig naar onder andere het ijzergehalte, calciumgehalte, de voedselrijkdom en de pH.

4.2 Deelgebied 2: Zuidoostelijke weilanden

Deze weilanden kenmerken zich door veel reliëf en ietwat drassige omstandigheden in de winter, al bereikt het grondwater niet of slechts incidenteel op enkele plekken de wortelzone. Natuurontwikkeling kan plaatsvinden op twee manieren:

Variant 1: Zonder afgraven

Voor natte natuurtypes is dit gebied algemeen gezien waarschijnlijk te droog. Zonder afgraven kan zich hier, afhankelijk van de grondwaterstand, een kruiden-en faunarijk grasland (N12.02) ontwikkelen. Hiervoor zal het fosfaatgehalte omlaag moeten worden gebracht door middel van maaien en afvoeren. Dan zal het echter vermoedelijk enkele tientallen jaren duren voordat het fosfaatgehalte voldoende is gedaald voor de ontwikkeling van schralere grassoorten. Uitmijnen kan dit proces met een factor 4 versnellen, maar hiervoor moet het perceel het grootste deel van het jaar begaanbaar zijn voor landbouwvoertuigen en dat is hier niet het geval, waardoor deze optie vervalst. De (extensieve) inzet van grazers zoals paarden en koeien kan helpen om meer variatie in het gebied te krijgen, maar de afvoer van nutriënten is dan te verwaarlozen. Bovendien eten de meeste grazers geen pitrus, waardoor deze soort zich kan uitbreiden.

Een belangrijk voordeel van niet afgraven is dat het bestaande reliëf intact blijft. Dit kan een landschap met veel variatie binnen de percelen opleveren.

Variant 2: Met afgraven

Wanneer wordt afgegraven kan zich hier, afhankelijk van de diepte van afgraven, schralere natuur ontwikkelen. Omdat hierbij het maaiveld dicht bij het grondwater komt te liggen zijn vochtige natuurtypen mogelijk. Hierbij kan worden gedacht in de richting van Nat schraalland (N10.01) of Vochtig hooiland (N10.02). Bevoeiing met water uit de Oude Leij behoort ook tot de mogelijkheden, op voorwaarde dat dit water niet vermist is. Belangrijk is om reliëfvolgend af te graven, zodat water kan worden afgevoerd via de laagtes en niet op het maaiveld blijft stagneren. Het zal echter moeilijk zijn om het oorspronkelijke reliëf geheel te volgen. De laagtes kunnen verruigen, maar zolang deze verruiging controleerbaar blijft kan dit bijdragen aan de diversiteit. Het succes van de ontwikkeling van deze natuurtypen hangt nauw samen met de diepte en fluctuatie van het grondwater. Het is aan te raden om peilbuizen te plaatsen in gebieden waar Nat schraalland of Vochtig hooiland is beoogd om nauwkeurig te bepalen hoeveel dient te worden afgegraven.

Tevens is het wenselijk om verdroging in dit gebied te verminderen. Voor deze kwestie dient echter ook de Warande te worden betrokken, omdat veel van het kwelwater hiervan afkomstig is en omdat dit bos ook kampt met verdroging.

Verhoging van de grondwaterstand in deze percelen kan ervoor zorgen dat het fosfaat in de toplaag wordt gemobiliseerd. Hierdoor een verruiging kan optreden en pitrus kan gaan domineren. Vernatting dient daarom dusdanig te worden uitgevoerd dat dit wordt vermeden. Ook dient vernatting niet tot nadelige effecten te leiden voor de omgeving. Daarom moeten maatregelen worden uitgevoerd in overleg met Waterschap Brabantse Delta.

4.3 Deelgebied 3: noordoostelijke akker

Voor dit gebied was de eerste gedachte om schrale natuurtypes te ontwikkelen, bijvoorbeeld door afgraven. Dit is echter op basis van het bodemprofiel af te raden. De bodem is gediepploegd waardoor minstens 60 cm zou moeten worden afgegraven om verschaalde grond aan maaiveld te brengen. Ook door middel van maaien en afvoeren zal het waarschijnlijk tientallen tot honderden jaren duren voordat de fosfaatconcentraties zijn gedaald naar acceptabele waarden. Daarom zal uit bodemchemisch onderzoek waarschijnlijk blijken dat het gebied dieper dan 40 cm, en mogelijk tot 60-70 cm zou moeten worden afgegraven. Dit is zowel vanuit landschappelijk als financieel oogpunt niet wenselijk. Daarom is het verstandiger om de natuurdoelen voor dit gebied bij te stellen. Voedselrijke natuur, zoals Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) of een Kruiden- en faunarijke akker (N12.05), is een realistischer doel.

Daarnaast viel tijdens het veldbezoek op dat de Oude Leij hier onnatuurlijke, steile oevers heeft. Het is een mogelijkheid om de beek een meer slingerend karakter te geven en natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Dit draagt ook bij aan de natuurwaarde en natuurbeleving van het gebied.

4.4 Aanbevelingen

- Er zijn in het gebied geen recente grondwaterstandsmetingen. Er staat één peilbuis in het gebied die echter slechts enkele keren per jaar wordt uitgelezen. Het is aan te raden om meerdere peilbuizen in het gebied te plaatsen om de GHG en GLG daadwerkelijk te meten in plaats van te schatten op basis van hydromorfe kenmerken. Ook kan de bestaande peilbuis elke twee weken worden uitgelezen, wat gangbaar is, of worden voorzien van een datalogger. Op deze manier kunnen de natuurluipotenties beter worden bepaald.
- Voor een concrete inschatting van de natuurluipotenten dient een bodemchemisch onderzoek te worden gedaan naar onder andere ijzer- en calciumgehalten, pH, Olsen-P en totaal-P.
- De diepte van de bouwvoor komt niet altijd overeen met de diepte van het fosfaatfront. Fosfaat kan zijn uitgelekt naar de onderliggende bodem, waardoor bij afgraven van de bouwvoor nog fosfaat overblijft in de bodem. Bij natuurluipherstel kan dit het verschil maken tussen dominantie van algemene ongewenste soorten en een soortenrijke vegetatie. Om de diepte van het fosfaatfront te bepalen dient een bodemchemisch onderzoek te worden gedaan.
- Wanneer het grondwater rijk is aan stikstof en fosfaat is schrale natuurluip moeilijk te ontwikkelen bij vernatting. Wanneer echter ijzer- en kalkrijk kwelwater word aangevoerd, zijn er kansen voor voedselarme natuurluip omdat deze stoffen fosfaat kunnen binden. Daarom dient de grondwaterkwaliteit te worden bemonsterd voor een beter inschatting van natte natuurluipotenties.
- Om in beeld te brengen welke plant- en diersoorten in het verleden aanwezig waren die zich mogelijk opnieuw zouden kunnen vestigen, dient een historisch vegetatie-onderzoek te worden gedaan.

BIJLAGE 1: LIGGING PROJECTGEBIED, DETAIL

Drassige driehoek

ligging projectgebied



klein met landbouw gebied

: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 2: LIGGING PROJECTGEBIED IN OMGEVING

Drassige driehoek

ligging projectgebied



: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 3: GEOMORFOLOGISCHE KAART

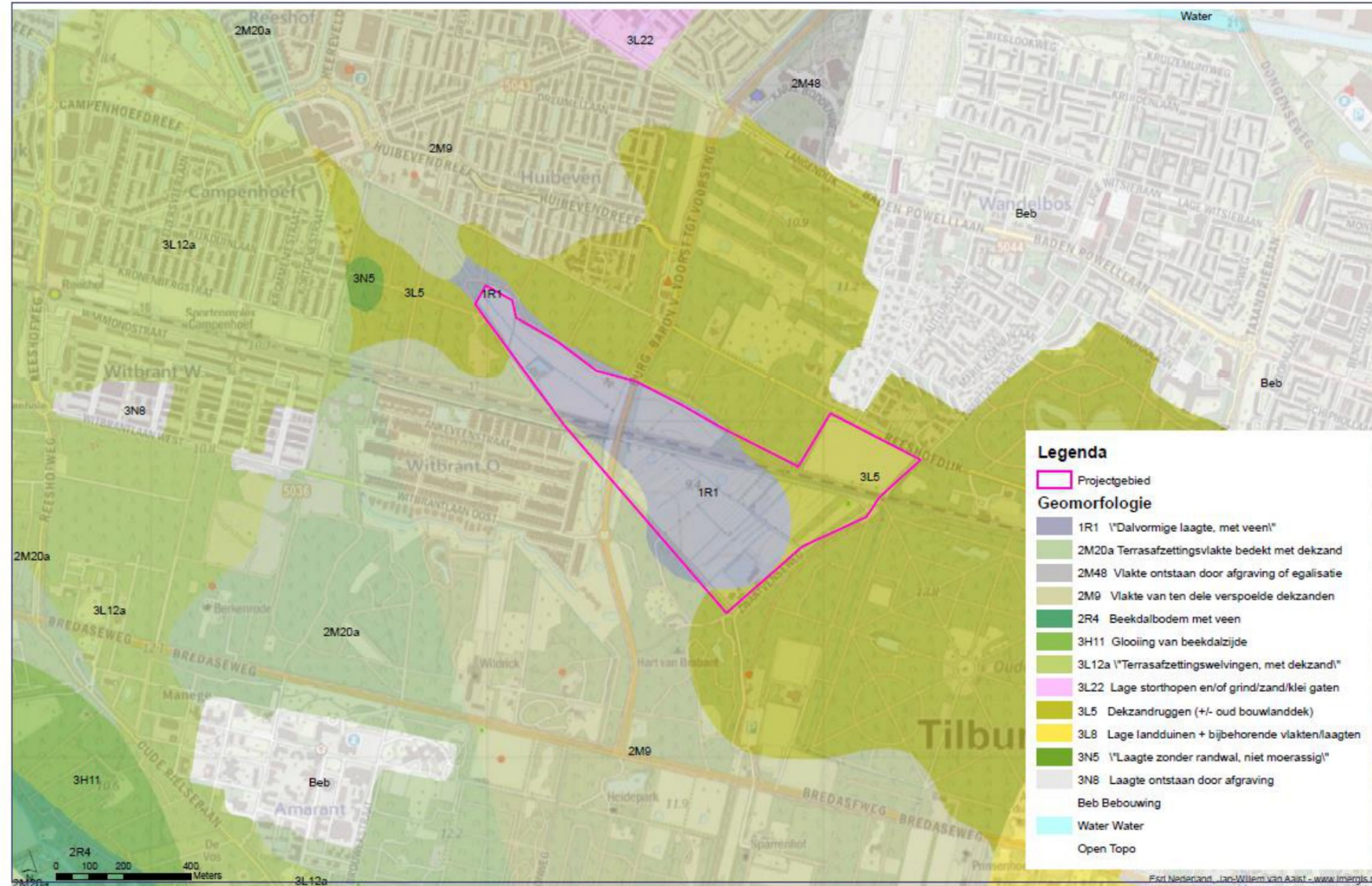
Drassige driehoek

Geomorfologie

: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 4: HOOGTEKAART OMGEVING

Drassige driehoek

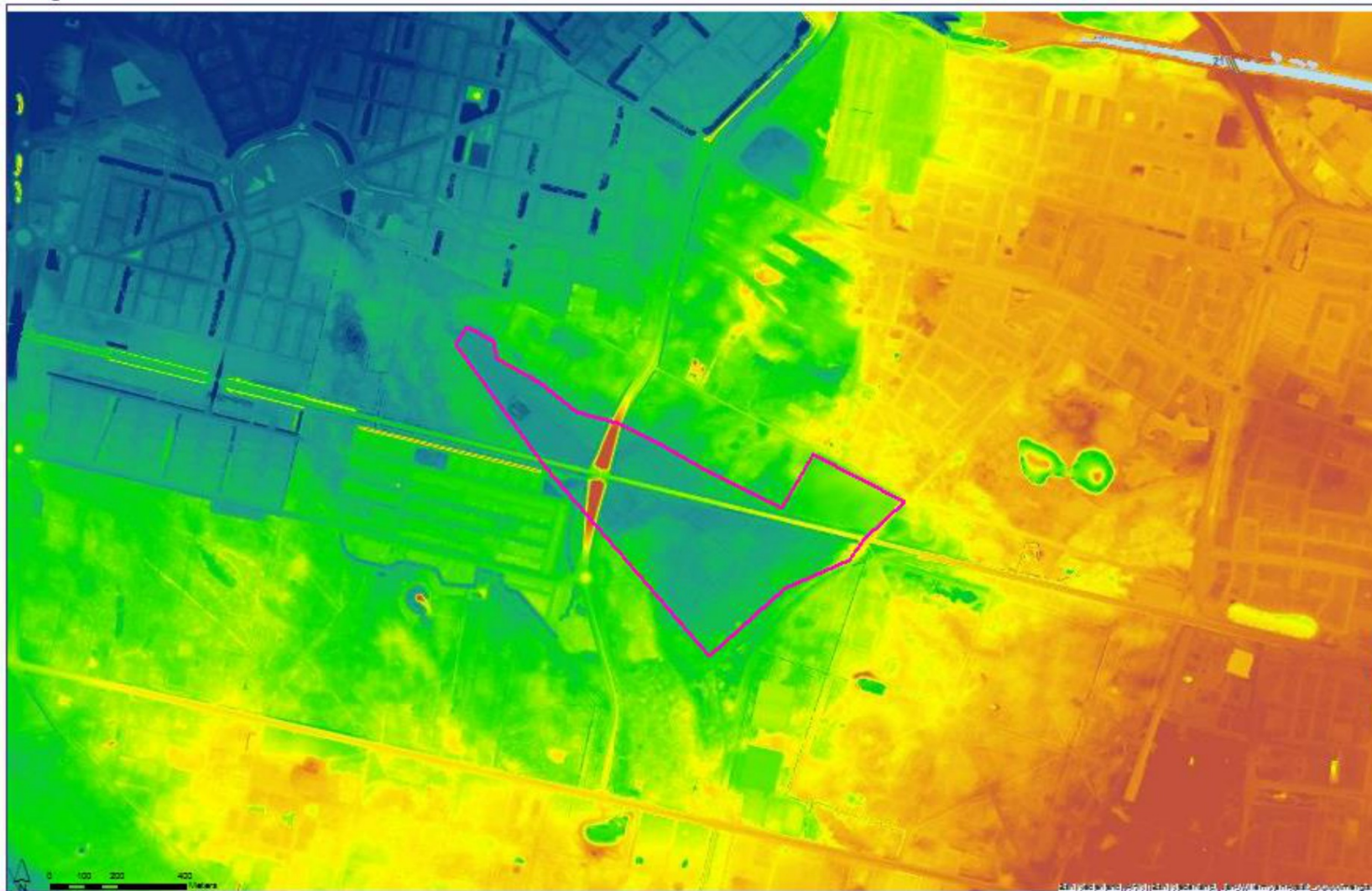
Hoogte

Eekwaude
consulting

Thijsen Gals

Projectnummer: 5325

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 5: HOOGTEKAART DETAIL

Drassige driehoek

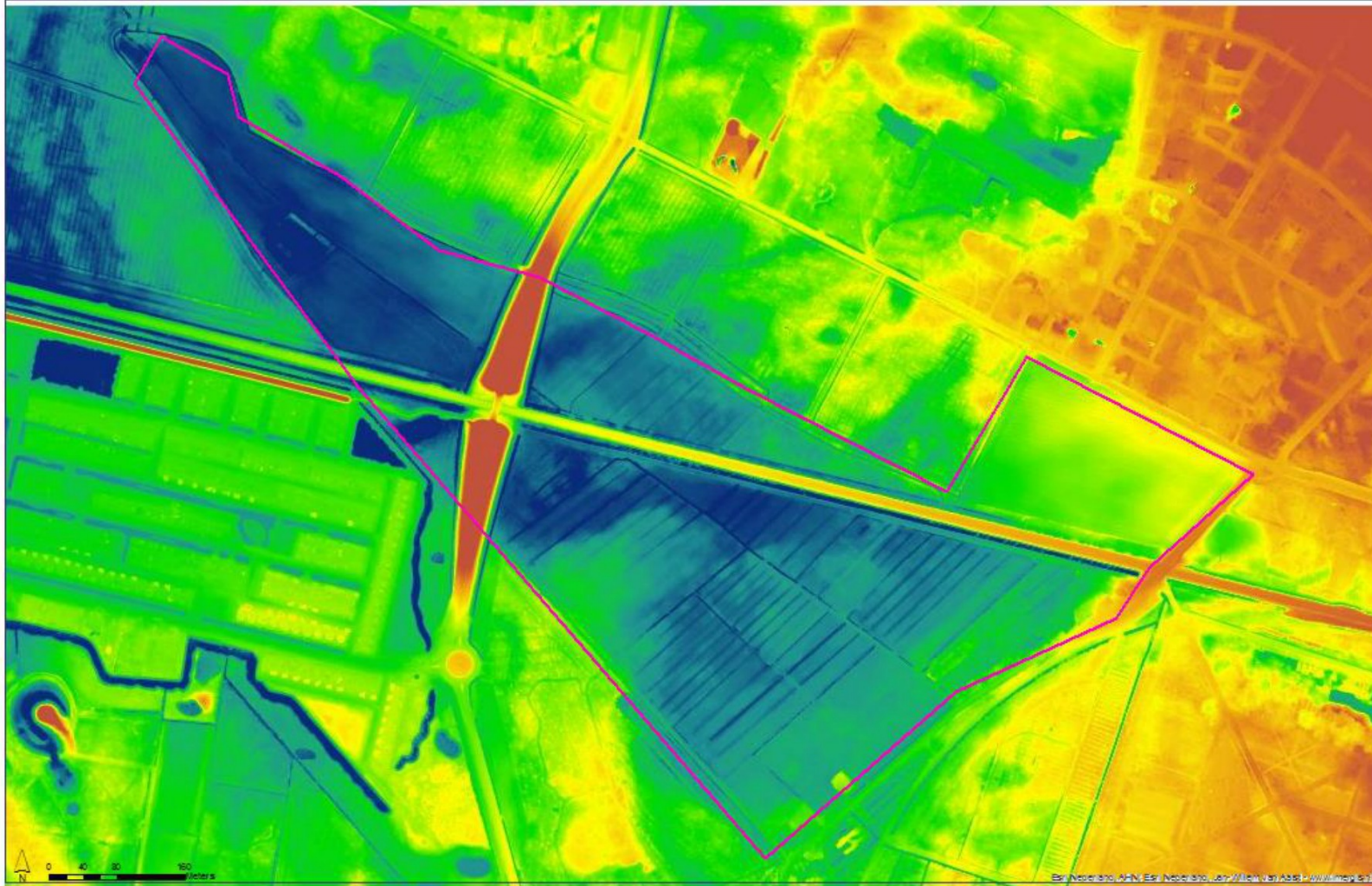
Hoogte

Eelerwoude
Landschap Architectuur

Tijdstip: 2017

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 6: HISTORISCHE KAART 1850

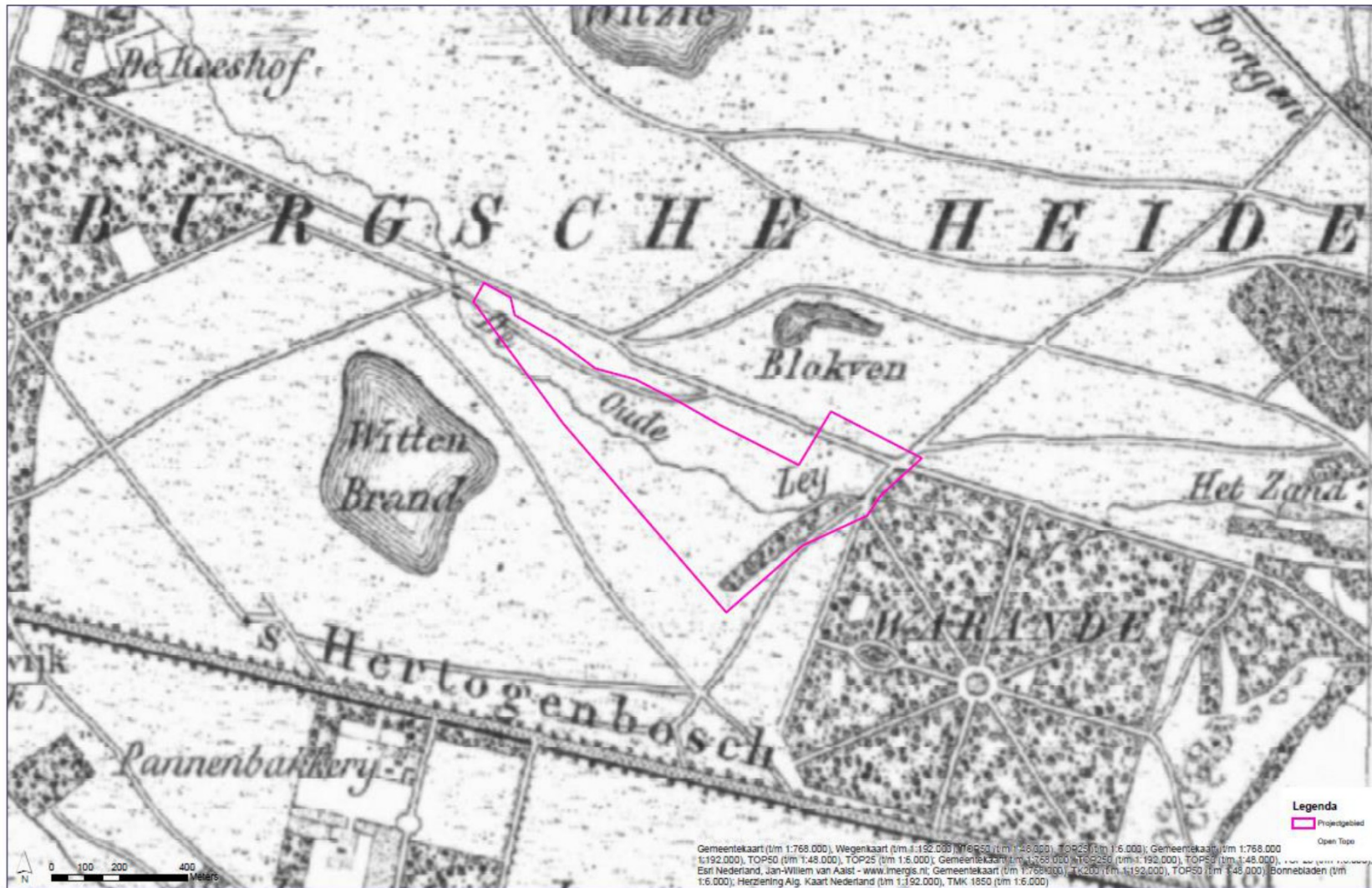
Drassige Driehoek

Historie 1850

: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17





BIJLAGE 8: HISTORISCHE KAART 1950

Drassige Driehoek

Historie 1950

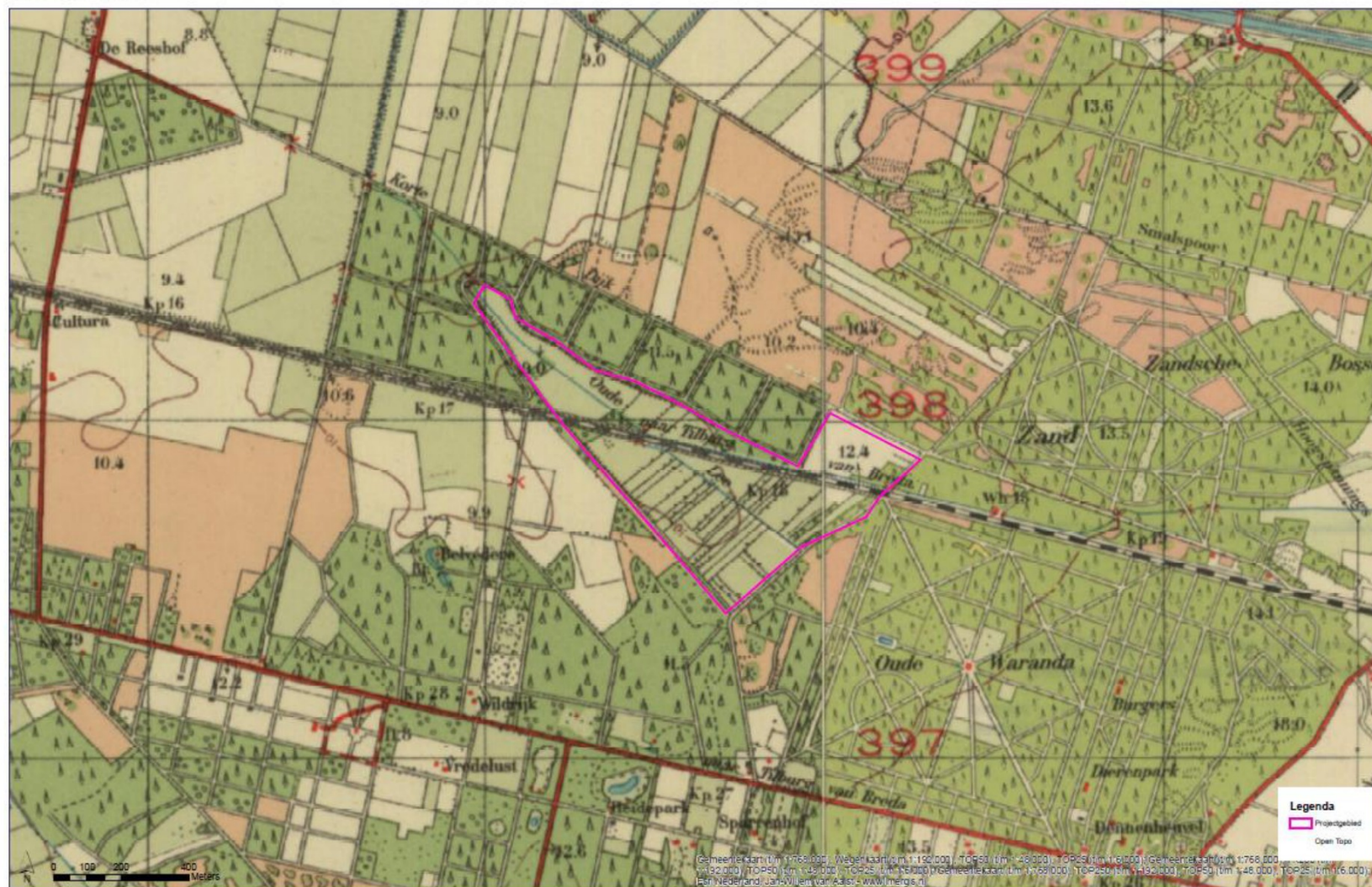


Alleen het landelijk gebied

: Thijs ten Cate

Projectnummer: 6329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 9: HISTORISCHE KAART 2016

Drassige driehoek

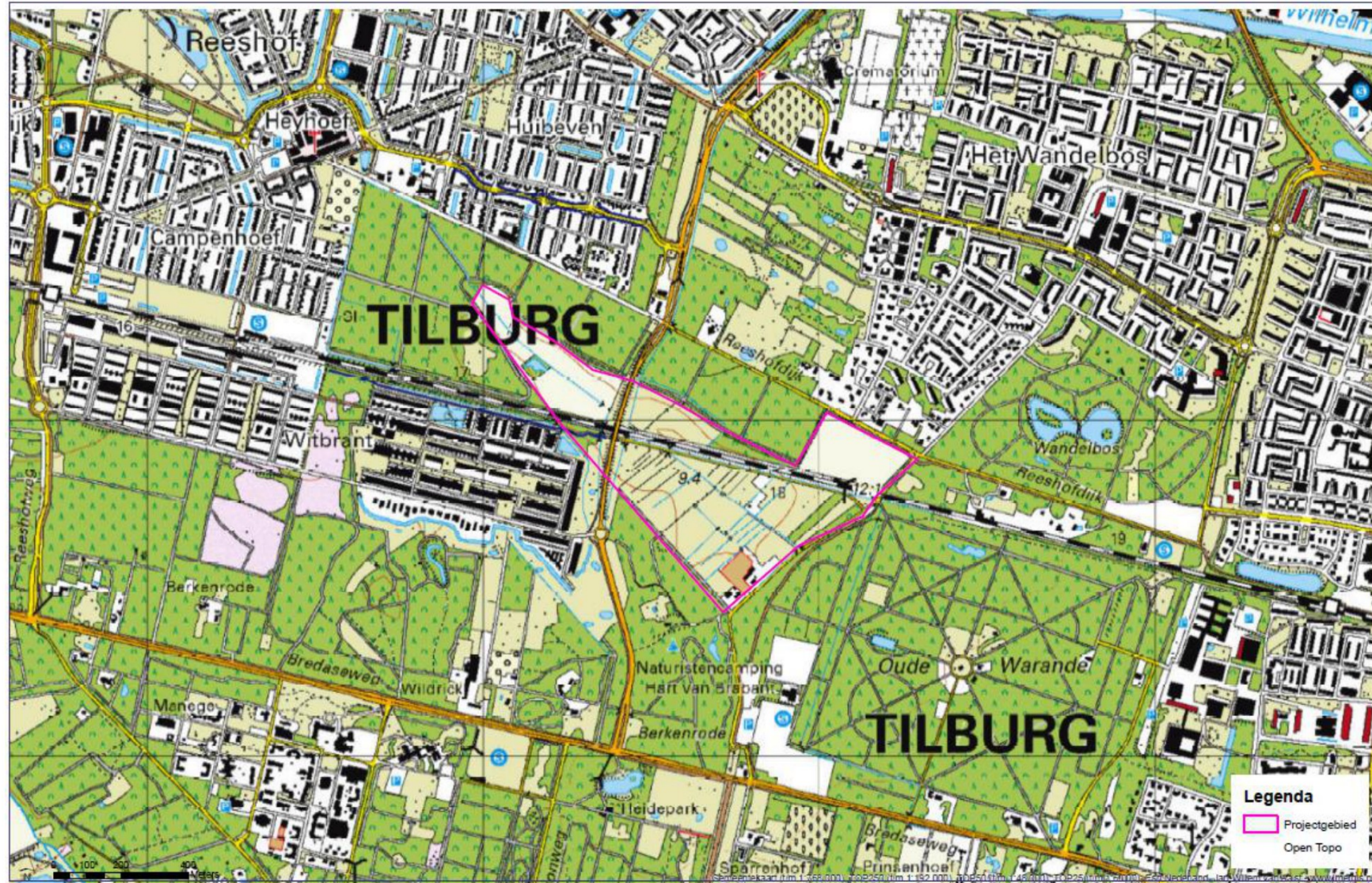
Historie 2016



: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 10: BODEMKAART

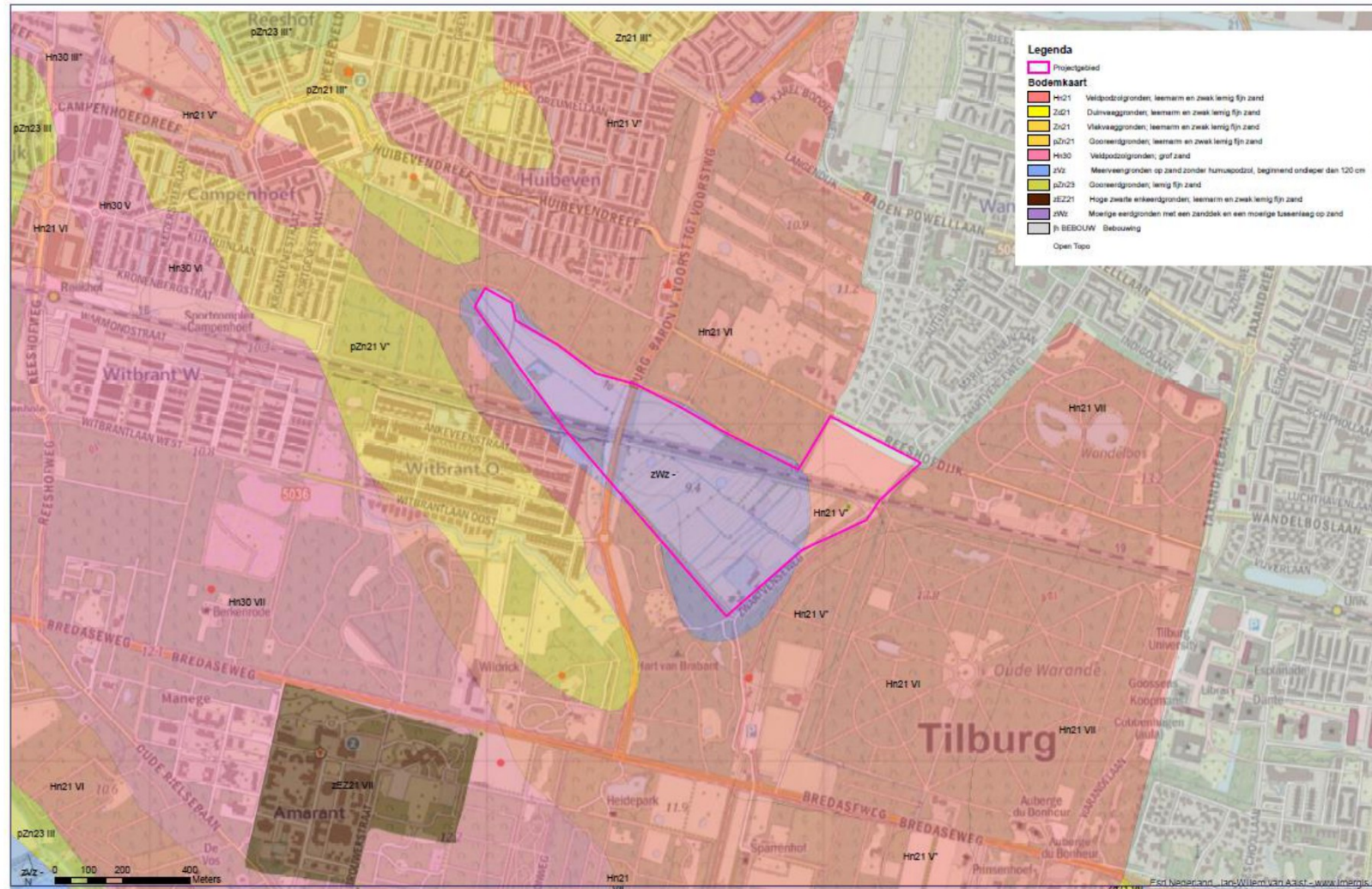
Drassige driehoek

Bodem

: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 11: LIGGING VAN DE BOORPUNTEN

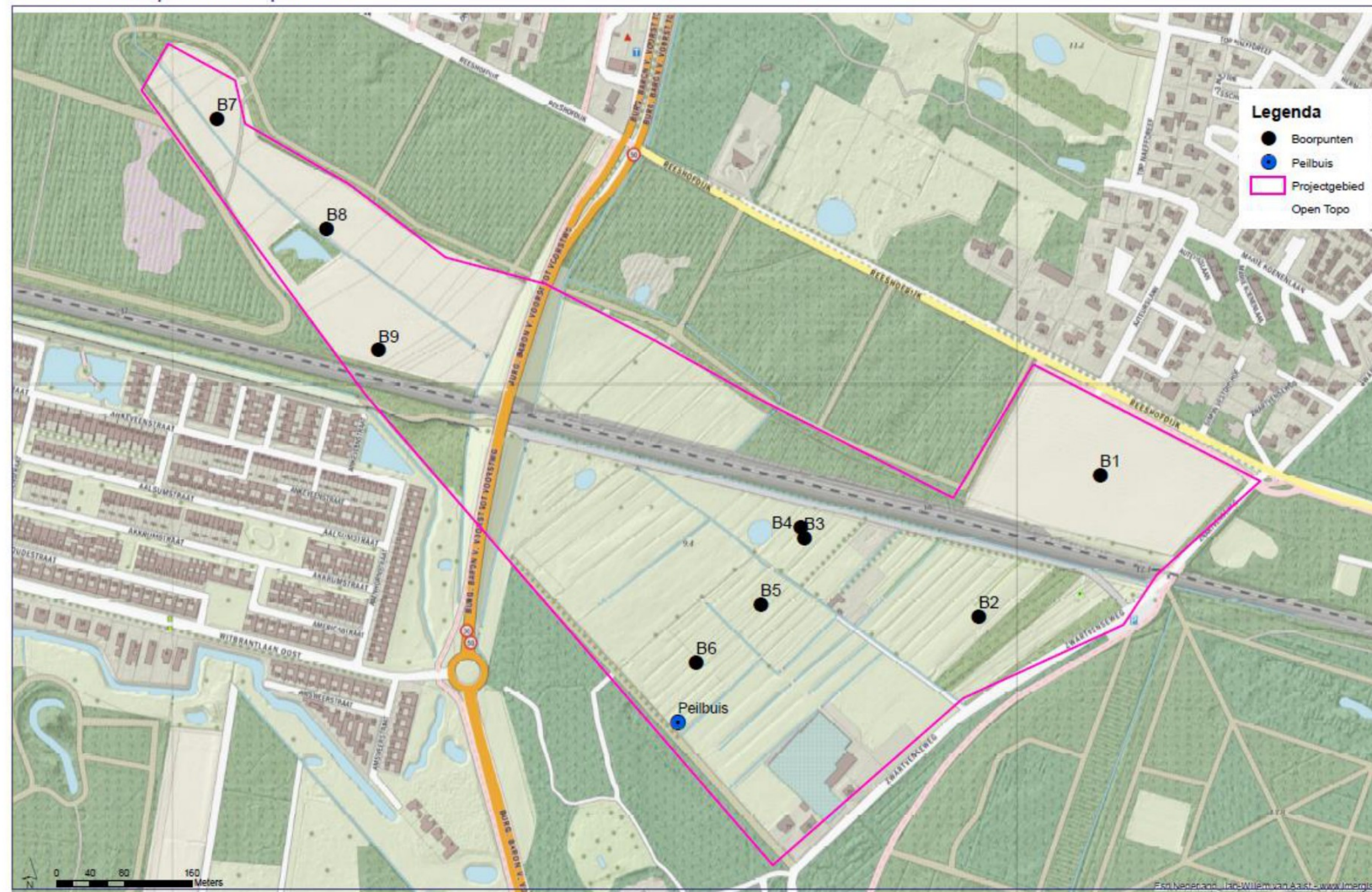
Drassige driehoek

Locaties boorpunten en peilbuis

: Thijs ten Cate

Projectnummer: 6329

Datum: 20-07-17



BIJLAGE 12: BOORSTATEN

BOORSTAAT		Namen karteerders:										Datum:		02-08-17		Boring:		B1	
Gebied: Drassige Driehoek				Locatie: Noordoostelijke landbouwperceel															
Gewas, boomst en/of vegetatie				Rode en witte klaver, biggekruid, korenbloem, kassjeskruid, vogelwikke. Open grond, lijkt recent opengewerkt															
Horizont- code		Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen				
					% %	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50										
Ah		0 30			3				180			15	4,7		Donkerbruin fijn dekzand				
Ceg		30 100			0,5			15	180						Brokkelig zwak lemig grijs zand met fossiele roest				
C		100 150							180			140	4,5		Wit matig fijn zand zonder roest				
boormethode:																			
Geschatte GHG (cm -mv):				<150				Actuele grondwaterstand (cm -mv):				>150				Bodemtype:			
Geschatte GLG (cm -mv):				<150				Maaiveldhoogte (m. +NAP):				11,02				Code bodemtype:			
Geschatte fluctuatie (cm):								Actuele gws (m. +NAP)				<9,52				Slootwaterstand (m. +NAP):			
Grondwatertrap:								Geschatte GHG (m. +NAP):				<9,52				X:			
Maximale beworteling (cm -mv)								Geschatte GLG (m. +NAP):				<9,52				Y:			



BOORSTAAT		Namen karteerders:										Datum:		02-08-17		Boring:		B2					
Gebied:		Drassige Driehoek					Locatie:																
Gewas, boomst en/of vegetatie		Voornamelijk Engels raagrass en vossenstaart, weinig kaver, witbol, zuring.																				lijkt weinig bemest en geploegd te zijn. Schimmel	
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen									
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50															
Ah	0	10		2				180						Grijs ietwat uitgeloozd mzf									
Ceh	10	50		0,5				180			15	4,7		Bruingrijs mzf met humusresten (veenresten?)									
Cer	50	120						180						Bruingrijs leemarm mzf zonder humus									
Cr	120	160						180			140	4,9		Grijs mzf									
boormethode:																							
Geschatte GHG (cm -mv):				50				Actuele grondwaterstand (cm -mv):				100		Bodemtype:									
Geschatte GLG (cm -mv):				120				Maaiveldhoogte (m. +NAP):				10,28		Code bodemtype:									
Geschatte fluctuatie (cm):				70				Actuele gws (m. +NAP)				9,28		Slootwaterstand (m. +NAP):									
Grondwatertrap:								Geschatte GHG (m. +NAP):				9,78		X:									
Maximale beworteling (cm -mv)								Geschatte GLG (m. +NAP):				9,08		Y:									



BOORSTAAT		Namen karteerders:										Datum:		02-08-17		Boring:		B3	
Gebied: Drassige Driehoek										Locatie:									
Gewas, boomst en/of vegetatie										Pitrus langs randen in laagtes, witbol, kruipende boterbloem, veenwortel in laagtes									
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen					
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50											
Ah	0	20		3				180			20	4,7		Zwartgrijs mzf					
Cg	20	40					10	180						Bruingrijs brokkelig zwak lemig zand, oude oest					
H	40	50		35				180						Zwart veen					
Cer	50	80						180						Bruingrijs mzf					
Cr	80	105						200			100	5,1		Grijs mzf					
boormethode:																			
Geschatte GHG (cm -mv):				50		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				70		Bodemtype:							
Geschatte GLG (cm -mv):				90		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,59		Code bodemtype:							
Geschatte fluctuatie (cm):				40		Actuele gws (m. +NAP)				8,89		Slootwaterstand (m. +NAP):							
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				9,09		X:							
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				8,69		Y:							



BOORSTAAT		Namen karteerders:								Datum:		02-08-17		Boring:		B4	
Gebied: Drassige Driehoek				Locatie: In laagte													
Gewas, boomst en/of vegetatie Zie B3																	
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen			
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50									
Ah	0	25		30							20	4,6		Zwart veen met verse veenresten			
Ah/Ch	25	85		20				180			70	5,0		Zwart zandig veen/ venig zand			
Cr	85	95		0				180			90	5,0		Grijs mzf			
boormethode:																	
Geschatte GHG (cm -mv):				25		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				45		Bodemtype:					
Geschatte GLG (cm -mv):				60		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,35		Code bodemtype:					
Geschatte fluctuatie (cm):				35		Actuele gws (m. +NAP)				8,90		Slootwaterstand (m. +NAP):					
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				9,10		X:					
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				8,75		Y:					



BOORSTAAT		Namen karteerders:								Datum:		02-08-17		Boring:		B5	
Gebied: Drassige Driehoek				Locatie:													
Gewas, boomst en/of vegetatie In weiland, voornamelijk Engels raagras ern witbol																	
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen			
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50									
Ah	0	25		3				180			20	4,7		Zwartgrijs mfz			
Cer	25	75		1				210						Bruingrijs grover zand			
Cr	75	115		0,5				210			110	4,7		Grijs grover zand met onverteerde veenrestjes			
boormethode:																	
Geschatte GHG (cm -mv):				25		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				75		Bodemtype:					
Geschatte GLG (cm -mv):				90		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,78		Code bodemtype:					
Geschatte fluctuatie (cm):				65		Actuele gws (m. +NAP)				9,03		Slootwaterstand (m. +NAP):					
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				9,53		X:					
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				8,88		Y:					



BOORSTAAT		Namen karteerders:								Datum:		02-08-17		Boring:		B6	
Gebied:		Drassige Driehoek				Locatie:											
Gewas, boomst en/of vegetatie		Vermoedelijk paardenweide, pitrus aan de rand van laagtes															
Horizont-code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng-verhouding	Organische stof		Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen			
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50									
Ah	0	20		3							20	4,5		Zwartgrijs mfz			
Ce	20	50		1										Bruingrijs mfz			
Cer	50	100												Grijsbruin mfz met veenresten			
Cr	100	120									100	5,0		Grijs mfz met veenrestjes			
boormethode:																	
Geschatte GHG (cm -mv):				50		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				80		Bodemtype:					
Geschatte GLG (cm -mv):				100		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,83		Code bodemtype:					
Geschatte fluctuatie (cm):				50		Actuele gws (m. +NAP)				9,03		Slootwaterstand (m. +NAP):					
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				9,33		X:					
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				8,83		Y:					



BOORSTAAT		Namen karteerders:								Datum:		02-08-17		Boring:		B7	
Gebied:		Drassige Driehoek				Locatie:											
Gewas, boomst en/of vegetatie		Mais, resten van graan zichtbaar															
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen			
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50									
Ap	0	45		4							20	4,4		Zwartgrijs mfz, bovening lichtgrijs, onderin zwart			
1Cgr	45	60		2										Bruin mfz met humus, lijkt gediepploegd			
2Cgr	60	110												Bruin mfz			
3Cgr	110	120									115	4,6		Donkerbruin mfz			
boormethode:																	
Geschatte GHG (cm -mv):				45		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				120		Bodemtype:					
Geschatte GLG (cm -mv):				>120		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,40		Code bodemtype:					
Geschatte fluctuatie (cm):						Actuele gws (m. +NAP)				8,20		Slootwaterstand (m. +NAP):					
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				8,95		X:					
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				<8,20		Y:					



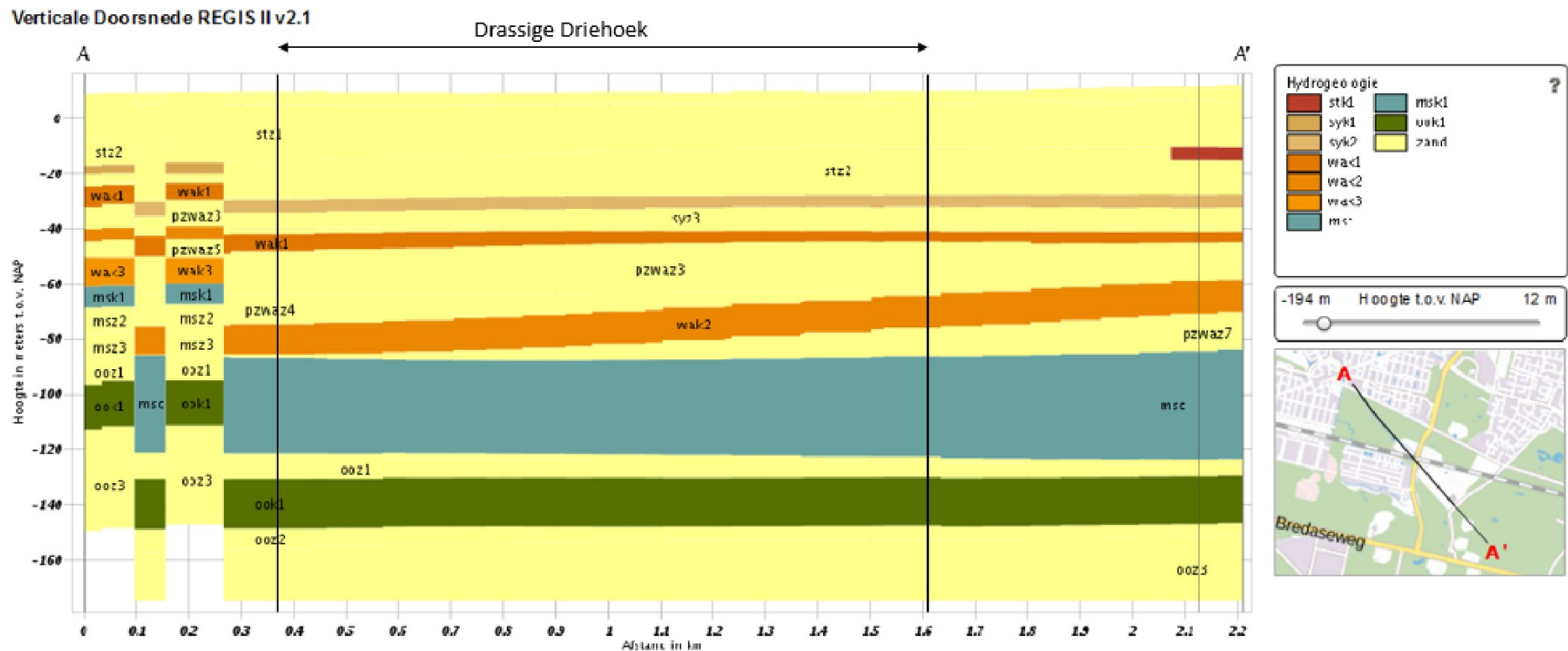
BOORSTAAT		Namen karteerders:								Datum:		02-08-17		Boring:		B8	
Gebied:		Drassige Driehoek				Locatie:											
Gewas, boomst en/of vegetatie Mais, resten van grasland zichtbaar																	
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen			
				%	Aard veensrt.	%	%	M50									
Ap	0	40		4							20	5,0		Zwartbruin mzf			
Ah	40	70		4										Zwart mzf			
H	70	100		40										Zwart veraard compact veen			
Cer	100	120									110	5,0		Bruingrijs mzf			
boormethode:																	
Geschatte GHG (cm -mv):				40		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				>110		Bodemtype:					
Geschatte GLG (cm -mv):				>120		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,25		Code bodemtype:					
Geschatte fluctuatie (cm):						Actuele gws (m. +NAP)				<8,15		Slootwaterstand (m. +NAP):					
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				8,85		X:					
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				<8,05		Y:					



BOORSTAAT			Namen karteerders:								Datum:		02-08-17		Boring:		B9	
Gebied: Drassige Driehoek			Locatie:															
Gewas, boomst en/of vegetatie Mais, resten van graan zichtbaar																		
Horizont- code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng- verhoud- ing	Organische stof		Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen				
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50										
Ap	0	55		3							20	4,9		Zwartbruin m fz				
Ce	55	95		0,5										Bruin m fz				
Cer	95	120									110	5,1		Donkerbruin m fz met veenrestjes				
boormethode:																		
Geschatte GHG (cm -mv):				55		Actuele grondwaterstand (cm -mv):				>110		Bodemtype:						
Geschatte GLG (cm -mv):				>120		Maaiveldhoogte (m. +NAP):				9,44		Code bodemtype:						
Geschatte fluctuatie (cm):						Actuele gws (m. +NAP)				<8,34		Slootwaterstand (m. +NAP):						
Grondwatertrap:						Geschatte GHG (m. +NAP):				8,89		X:						
Maximale beworteling (cm -mv)						Geschatte GLG (m. +NAP):				<8,24		Y:						



BIJLAGE 13: GEOHYDROLOGISCHE DWARSDOORSNEDE DIEP (BRON: DINOLOKET)



Hydrogeologie

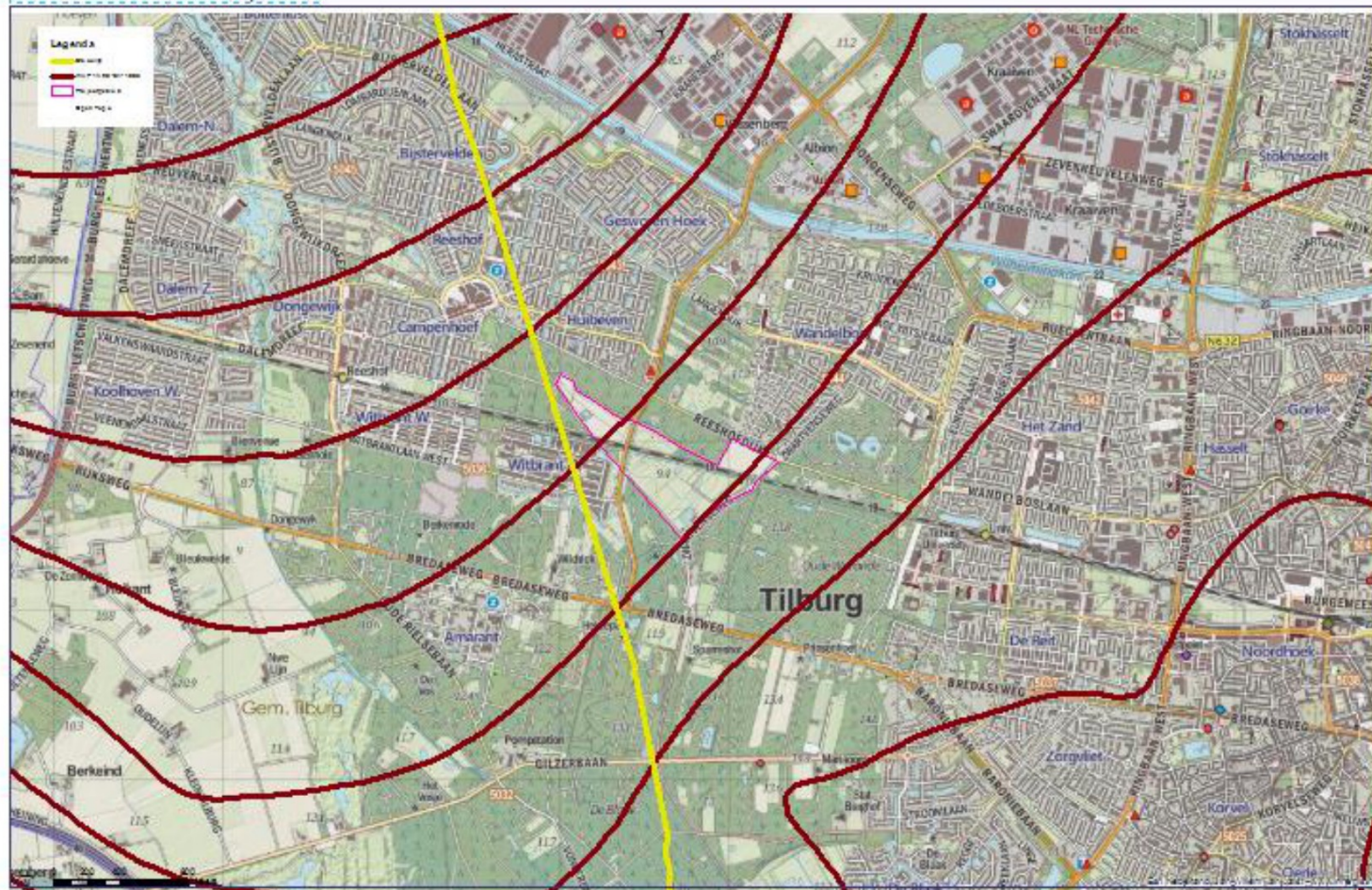
zand

-194 m Hoogte t.o.v. NAP 12 m

BIJLAGE 15: ISOHYPSEN EERSTE WATERVOEREND PAKKET EN BREUKLIJNEN

Drassige driehoek

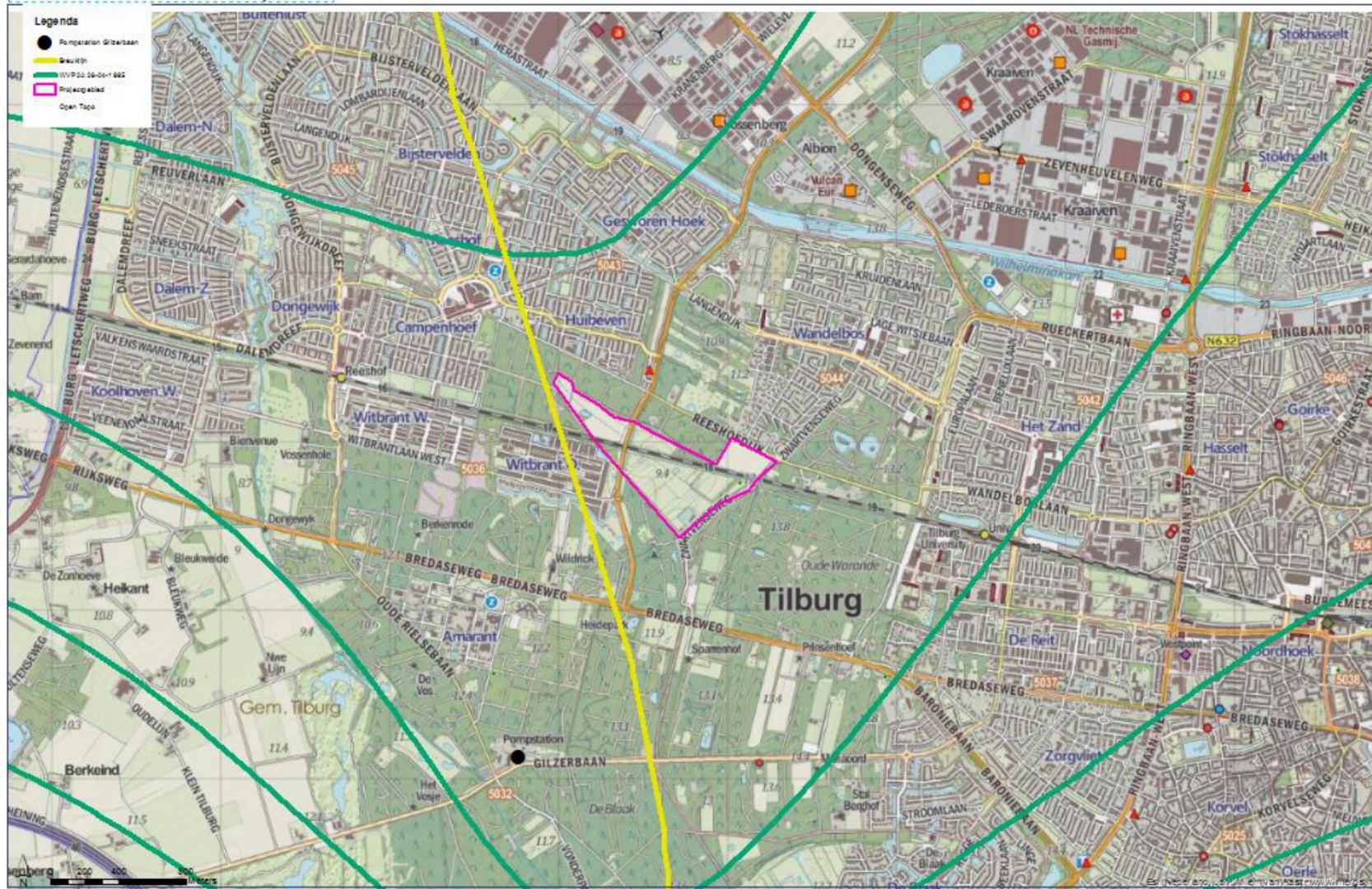
Eerste watervoerende pakket



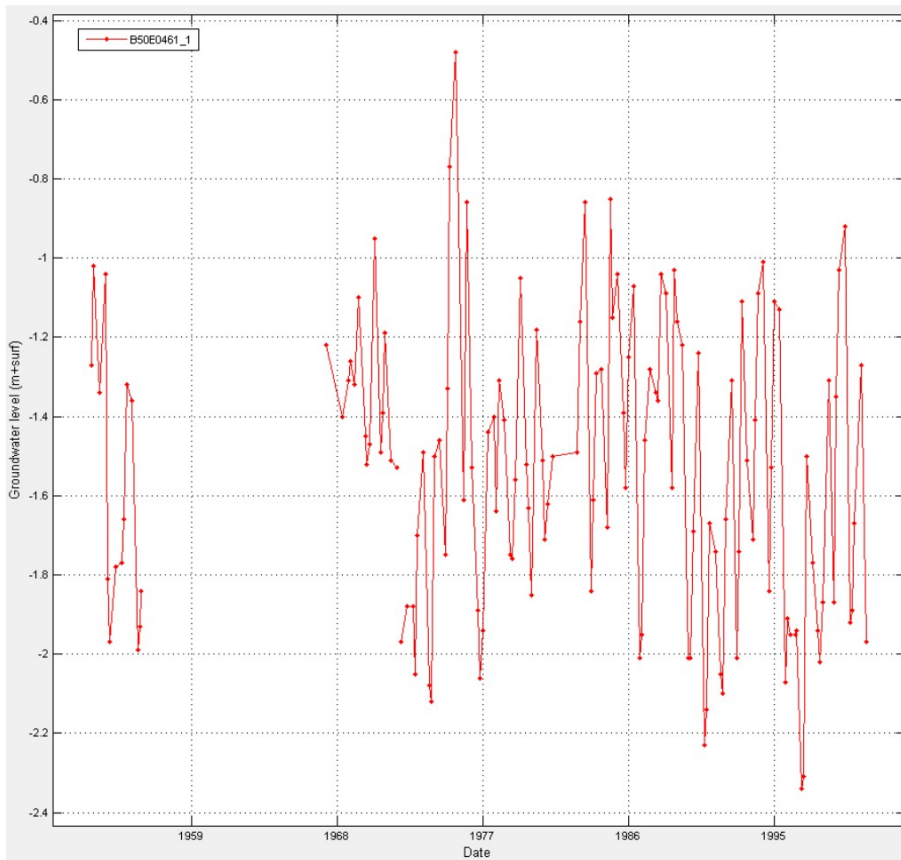
BIJLAGE 16: ISOHYPSEN TWEEDE WATERVOERENDE PAKKET

Drassige driehoek

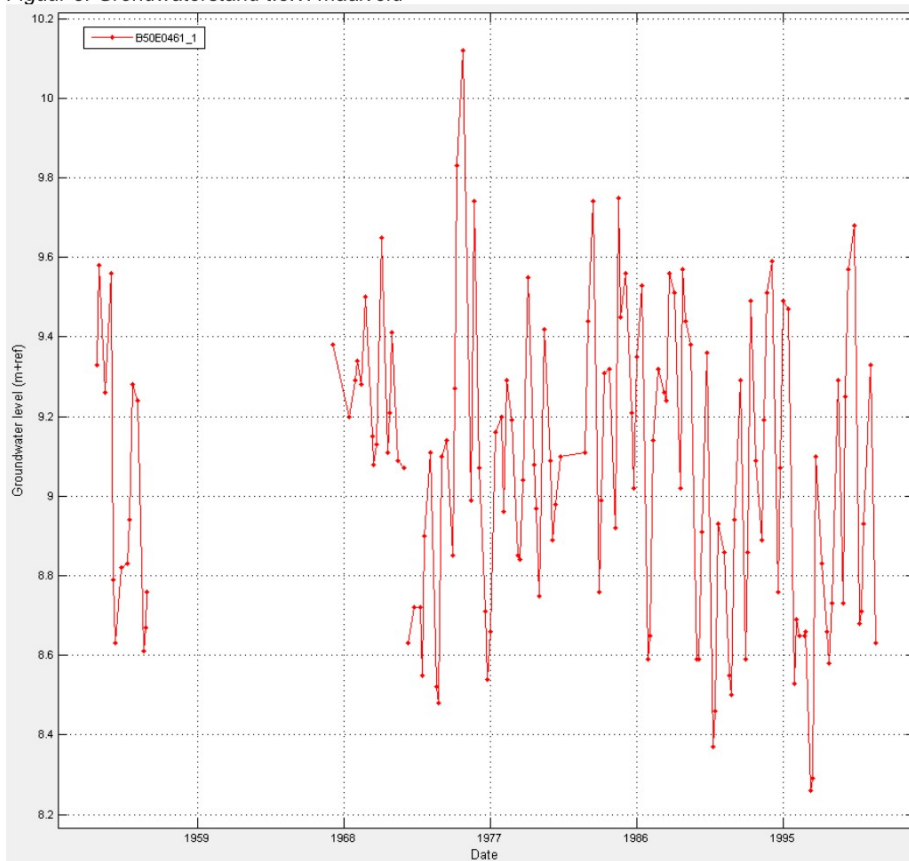
Tweede watervoerende pakket



BIJLAGE 17: GRONDWATERSTANDSVERLOOP IN PEILBUIS

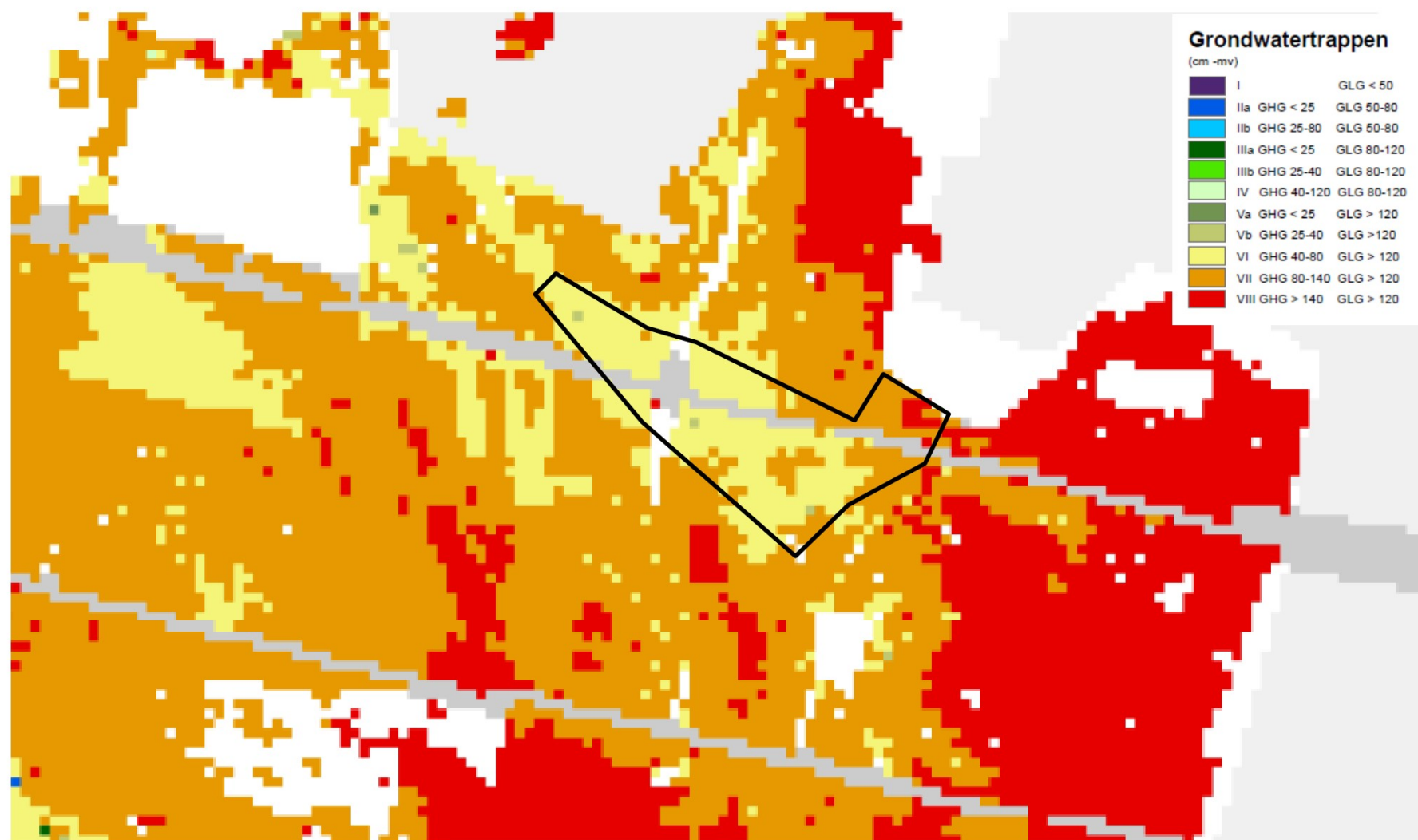


Figuur 3: Grondwaterstand t.o.v. maaiveld



Figuur 4: Grondwaterstand t.o.v. NAP

BIJLAGE 18: GRONDWATERTRAPPEN (BRON: WATERATLAS BRABANT)



BIJLAGE 19: GRONDWATERPEILEN 02-08-2017

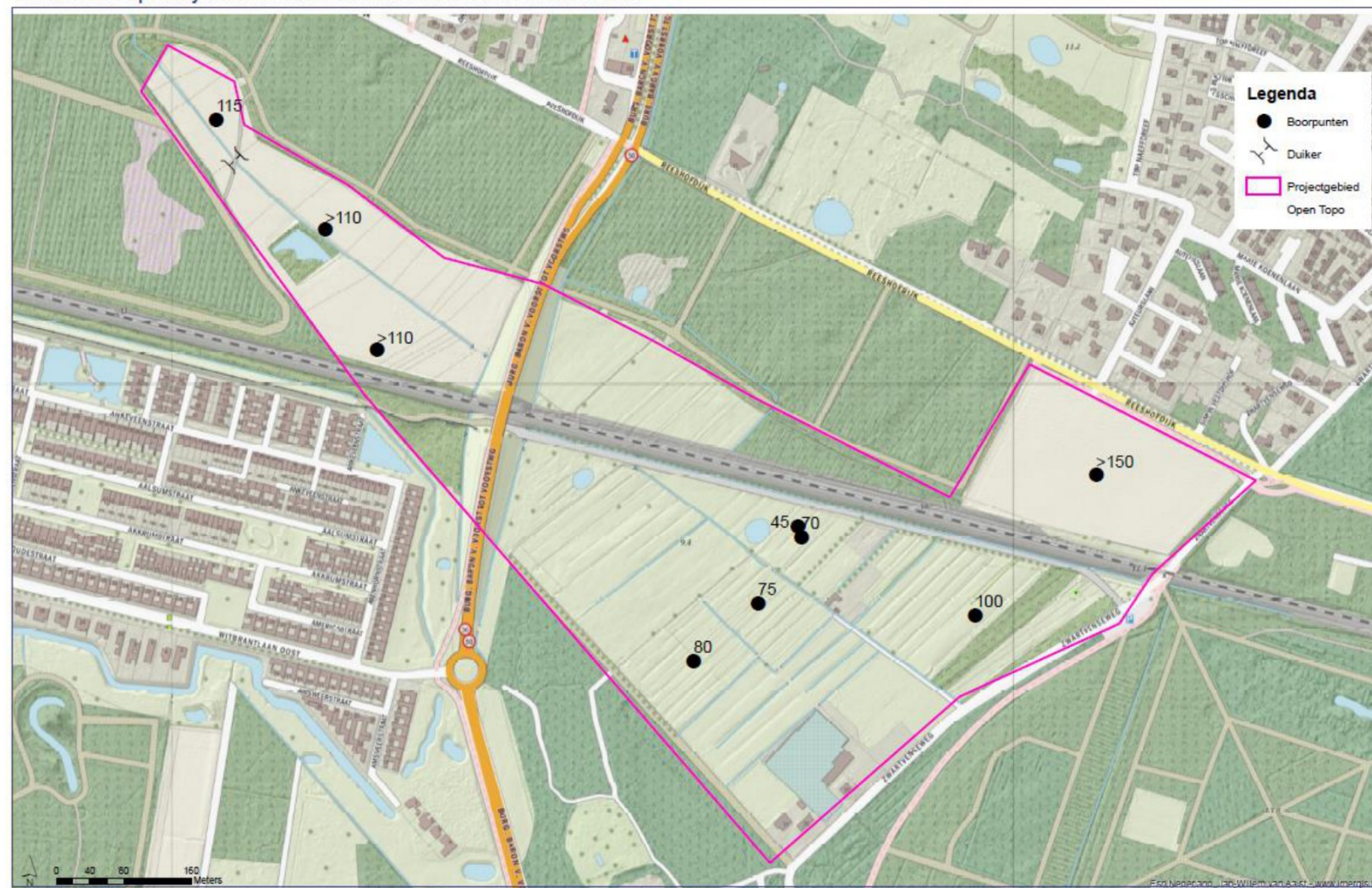
Drassige driehoek

Grondwaterpeil tijdens veldbezoek in cm beneden maaiveld

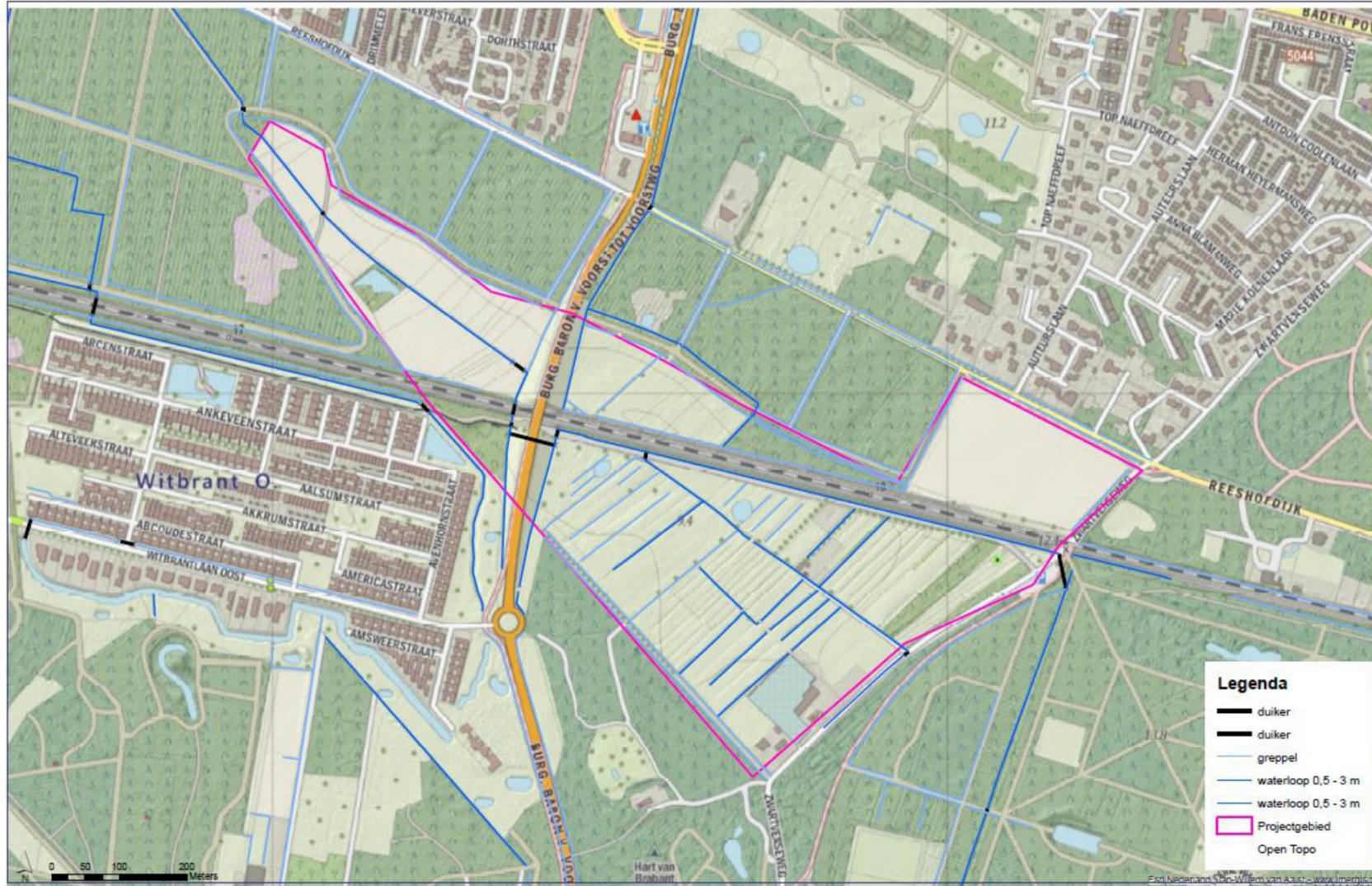
: Thijs ten Cate

Projectnummer: 8329

Datum: 20-07-17



Waterdelen



BIJLAGE 21: LEGGERKAART WATERSCHAP BRABANTSE DELTA

