

# Uitwerking GGOR maatregelen Weiteveen

Onderdeel project Bourtangermoor

Definitief

Landkreis Emsland

Grontmij Nederland B.V.  
Assen, 21 december 2012

# Verantwoording

**Titel** : Uitwerking GGOR maatregelen Weiteveen  
**Subtitel** : Onderdeel project Bourtangermoor  
**Projectnummer** : 310285  
**Referentienummer** : 310285/ss  
**Revisie** : D1  
**Datum** : 21 december 2012

**Auteur(s)** : ir. S.S. Schunselaar, A.J. de Greeff MSc  
**E-mail adres** : bert.degreeff@grontmij.nl  
**Gecontroleerd door** : Bert de Greeff  
**Paraaf gecontroleerd** :  
**Goedgekeurd door** : Jelle Zoetendal  
**Paraaf goedgekeurd** :  
**Contact** : Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12  
9401 LB Assen  
Postbus 29  
9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
F +31 592 33 06 67  
www.grontmij.nl



# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding .....	5
1.2	Doel.....	5
1.3	Werkwijze.....	5
1.4	Leeswijzer .....	6
2	OGOR .....	7
2.1	Inleiding.....	7
2.2	Kern Weiteveen .....	7
2.3	Natuur .....	7
3	AGOR.....	10
3.1	Inleiding.....	10
3.2	Gebiedskenmerken.....	10
3.2.1	Topografie.....	10
3.2.2	Maaiveldhoogte.....	11
3.2.3	Geohydrologische schematisatie .....	12
3.3	Actuele grond- en oppervlaktewatersysteem.....	14
3.3.1	Oppervlaktewatersysteem .....	14
3.3.2	Grondwatersysteem.....	15
4	Knelpunten en mogelijke maatregelen .....	18
4.1	Inleiding.....	18
4.2	Knelpunten en vastgestelde maatregelen natuur .....	18
4.2.1	Knelpunten .....	18
4.2.2	Maatregelen natuur.....	18
4.3	Knelpunten en mogelijke maatregelen bebouwing .....	19
4.3.1	Algemeen .....	19
4.3.2	Knelpunten .....	19
4.3.3	Mogelijke maatregelen.....	21
5	Modellering scenario's .....	24
5.1	Inleiding.....	24
5.2	Door te rekenen scenario's .....	25
5.3	Resultaten .....	27
6	Conclusies en aanbevelingen .....	31
6.1	Conclusies.....	31
6.2	Aanbevelingen .....	32
7	Literatuurlijst.....	33

Bijlage 1: Natuurdoeltypenkaart provincie Drenthe 2007

Bijlage 2: Verbreiding veen GGOR Bargerveen (2008)

- Bijlage 3:   Verbreiding keileem (Grontmij 2010)
- Bijlage 4:   Verbreiding Cromer klei Weiteveen (2010)
- Bijlage 5:   Verbreiding veen en keileem kern Weiteveen
- Bijlage 6:   Oppervlaktewatersysteem Weiteveen eo
- Bijlage 7:   Oppervlakkige afstroming over maaiveld (Wareco 2012)
- Bijlage 8:   Isohypsenaart GHG 1997-2007 boven keileem
- Bijlage 9:   Diepe regionale stijghoogten omgeving Weiteveen (dd 14-9-2009)
- Bijlage 10:  Maatregelen GGOR Weiteveen-Natuur
- Bijlage 11:  Knelpuntenanalyse Weiteveen-oppervlakkige afstroming
- Bijlage 12:  Knelpunten analyse Weiteveen- grondwateroverlast
- Bijlage 13:  Presentatie werkgroepoverleg 18september2012
- Bijlage 14:  Toelichting detailmodel Weiteveen (Spring)

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Vertrekpunt is het GGOR Bargerveen dat in 2008 is uitgevoerd. Voor de kern Weiteveen zijn in dit project leemten in kennis benoemd, die nog nader moeten worden uitgewerkt. In het ontwerp rapport “GGOR Natura2000-gebied Bargerveen en landbouwgebied Nieuw-Schoonebeek en Emmen-Zuid” (Waterschap Velt en Vecht, Oktober 2008) is dit als volgt omschreven:

*“Waterschap Velt en Vecht en de gemeente Emmen hebben afgesproken dat eventuele Wateroverlast in Weiteveen als gevolg van het realiseren van het GGOR-Bargerveen, door het treffen van maatregelen zal worden voorkomen. De peilbuizen die in het najaar van 2008 zullen worden geplaatst in en rond Weiteveen, leveren informatie en kennis op om de juiste maatregelen ter voorkoming van extra of nieuwe wateroverlast te kunnen bepalen. Ook zal aandacht worden besteed aan de overstort bij de Zuidersloot (bij de Laars van Griendtsveen). Indien nodig worden maatregelen getroffen om te voorkomen dat bij een grondwaterstandsverhoging het water in het riool loopt, en het gewenste vernattingseffect dus op zijn minst gedeeltelijk weer teniet wordt gedaan.”*

De beoogde peilbuizen zijn inmiddels geplaatst en de resultaten zijn geanalyseerd in opdracht van de gemeente Emmen. Voor de kern Weiteveen heeft dit geresulteerd in een tweetal onderzoeksrapporten: “Grondwateronderzoek Weiteveen; inventarisatierapport” (Wareco, 2012) en “Afweging Maatregelen Weiteveen” (Wareco, 2012). Met deze rapporten is veel relevante informatie verzameld, zijn knelpunten beter in beeld gebracht en worden voorstellen gedaan voor mogelijke maatregelen.

Bovengenoemde mogelijke maatregelen dienen nu in een bredere context te worden afgewogen, waarbij niet alleen rekening moet worden gehouden met de belangen van de bewoners in Weiteveen, maar ook van de aangrenzende natuur.

## 1.2 Doel

Doel van het deelproject Weiteveen is het op praktische wijze nader uitwerken van het al doorlopen GGOR proces, voor het gebied rondom Weiteveen, met als eindresultaat een “gewogen” pakket aan maatregelen waarbij de beoogde N2000 natuurdoelen uit het GGOR Bargerveen gerealiseerd kunnen worden, zonder dat dit leidt tot een verslechtering in de waterhuishoudkundige situatie ter plaatse van de kern Weiteveen.

De functies landbouw en infrastructuur zijn reeds in het GGOR Bargerveen in 2008 al voldoende uitgewerkt. De nadere uitwerking van maatregelen rondom Weiteveen hebben hier geen invloed op. Dit rapport gaat daarom alleen in op de relatie tussen de voorgenomen maatregelen voor natuur en benodigde maatregelen ten behoeve van bebouwing in Weiteveen.

## 1.3 Werkwijze

Om de nadere uitwerking van maatregelen voor het gebied rondom Weiteveen op een systematische wijze aan te pakken, is ervoor gekozen om aan te sluiten bij de eerder doorlopen GGOR systematiek.

De volgende stappen worden hiervoor doorlopen:

- Bepalen **O**ptimale **G**rund- en **O**ppervlaktewater **R**egime (OGOR) voor zowel de functies natuur als wonen;

- Bepalen **Actuele Grond- en Oppervlaktewater Regime (AGOR)**, oftewel een beschrijving van de huidige situatie van het grond- en oppervlaktewater voor de functie natuur en wonen;
- Het verschil tussen de OGOR en de AGOR resulteert in een overzicht van de bestaande knelpunten voor- en tussen de twee functies;
- Voor de aanwezige knelpunten zijn reeds mogelijke maatregelen uitgewerkt. Deze maatregelen hebben mogelijk een uitstralend effect hebben op grondwaterstanden in de omgeving. Om dit te toetsen worden maatregelen doorgerekend met een grondwatermodel dat is gebouwd ten behoeve van het Bourtangermoorproject en wordt verfijnd voor de omgeving van Weiteveen.
- Belangenafweging en vaststellen maatregelenpakket.

#### **1.4 Leeswijzer**

De indeling van het rapport is als volgt:

- H2. Uitwerken OGOR per functie;
- H3. Beschrijving huidige situatie (AGOR);
- H4. Benoemen knelpunten en mogelijke maatregelen
- H5. Doorrekenen maatregelen met Spring model
- H6. Conclusies en aanbevelingen.

## 2 OGOR

### 2.1 Inleiding

In het onderhavige hoofdstuk wordt de “Optimale situatie” (OGOR) voor zowel de natuur als de kern Weiteveen beschreven.

### 2.2 Kern Weiteveen

In overleg met de werkgroep voor Weiteveen, waarin ook de gemeente Emmen is vertegenwoordigd, zijn oriëntatiewaarden opgesteld voor de ontwatering in bebouwd gebied. Deze gelden als richtlijn bij het vaststellen van het optimale grond- en oppervlaktewaterregime. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen woningen met en zonder kruipruimte, wegen/woonstraten, parkeerplaatsen en tuinen/plantsoenen. In bijlage 10 het rapport “Grondwateronderzoek Weiteveen; inventarisatierapport” (Wareco, 2012) is de OGOR voor weiteveen uitgebreid beschreven. In onderstaande tabel 2.1 is deze samengevat.

Tabel 2.1 Oriëntatiewaarden ontwatering

	Maximaal toegestane grondwaterstand (m-peil)	Toegestane overschrijdingsfrequentie (keren per jaar)
Woningen met kruipruimte	0,90 m –vloerpeil/ 0,75m –straatpeil	1x per jaar
Woningen zonder kruipruimte	0,50 m –vloerpeil/ 0,35m -straatpeil	1x per jaar
Wegen/woonstraten	0,70 m -straatpeil	Mag in natte perioden tijdelijk worden overschreven.
Parkeerplaatsen	0,50 m -straatpeil	Idem
Tuinen/plantsoenen	0,50 m -maaiveld	onbekend

Bij bovenstaande oriëntatiewaarden is uitgegaan van een vloerdikte van 20 cm en een diepte van de kruipruimte van 50 cm.

Naast te hoge grondwaterstanden kunnen ook te lage grondwaterstanden zorgen voor problemen bij woningen. Dit geldt met name bij woningen gefundeerd op houten palen, maar kan ook optreden bij op staal gefundeerde woningen:

- Voor houten palen geldt dat deze niet droog mogen vallen. De grondwaterstand moet dus altijd hoger zijn dan de bovenkant van de palen.
- Voor woningen gefundeerd op staal zijn met name ongelijkmatige zettingen door grondwaterstanddalingen een probleem. Algemeen wordt gesteld dat de van nature voorkomende gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet mag worden onderschreden. Funderingen op staal werden vroeger veel toegepast in veengebieden.

Voor zover bekend is bij de gemeente Emmen zijn de woningen in Weiteveen gefundeerd op zand. Het veen onder de woningen is vergraven. Dit geldt mogelijk niet voor oude woningen langs de Zuidersloot.

### 2.3 Natuur

Over de OGOR voor natuur is in het GGOR Bargerveen-proces veel te doen geweest. Uitgangspunt voor het vaststellen van het OGOR Bargerveen waren de instandhoudingsdoelen uit het concept Gebiedsdocument Bargerveen. De *kernopgaven* hieruit zijn:

- uitbreiding kernen van actieve hoogvenen;
- initiëren hoogveenvorming (levend hoogveen);

- ontwikkeling overgangszones van actieve hoogvenen;
- behoud en waar mogelijk herstel van heischrale graslanden.

Om vast te kunnen stellen wat de optimale hydrologische omstandigheden zijn om deze kernopgaven voor het Natura2000 te kunnen realiseren, is in het kader van dit GGOR-Bargerveen meerdere keren overleg gevoerd met Staatsbosbeheer en met (vertegenwoordigers van) het OBN deskundigenteam hoogveen. Dit team bestaat uit hoogveenonderzoekers en enkele ecologen van terreinbeherende organisaties (die hoogveen beheren).

Uiteindelijk heeft dit geleid tot een drietal criteria:

- Grondwater moet tot in de veenbasis reiken;
- Geringe waterdiepte (max 50 cm) en stabiele peilen in de plassen (waterbassins);
- Niet te veel wegzijging (max 40 mm/jaar).

#### *Ad.1 Grondwater moet tot in de veenbasis reiken*

Om in een hoogveengebied weer levend hoogveen tot ontwikkeling te laten komen, is het noodzakelijk dat de groei van hoogveenvormende veenmossen weer op gang wordt gebracht. Voor de groei van deze veenmossen moet voldoende water, maar ook voldoende methaan en CO<sub>2</sub> (in het water) beschikbaar zijn. Deze gassen zijn nodig om de vorming van drijftillen (eilandjes) van veenmossen te bevorderen. Als er nog witveen in de bodem aanwezig is, komen deze gassen bij de vertering van het witveen vrij. Zwartveen echter is al veel verder verteerd dan witveen. Dit betekent dat er onvoldoende vertering plaatsvindt en dus ook dat er onvoldoende methaan en CO<sub>2</sub> worden gevormd. Voor het vormen van drijftillen van veenmossen leidt alleen het inunderen of plas/dras zetten van zwartveen dan ook niet tot de vorming van levend hoogveen. Bovendien remmen zure omstandigheden (zwartveen) de microbiële activiteit in de waterbodem. Daardoor hebben bodems met een vergelijkbare chemische samenstelling bij een hogere zuurgraad (= minder zure omstandigheden) een hogere methaanproductie. Indien gebufferd grondwater tot in de veenbasis reikt, worden de afbraakprocessen en dus de methaanproductie gestimuleerd.

In het Amsterdamsche Veld en in het oostelijke deel van het Schoonebeeker Veld (zie kaart 2.1) komt alleen nog (vergraven) zwartveen voor op een minerale ondergrond. Op deze gebieden ligt als doelstelling om levend hoogveen te ontwikkelen. Dat kan alleen als in het Amsterdamsche Veld en het oostelijke deel van het Schoonebeeker Veld het grondwater tot in de veenbasis wordt gebracht: alleen dan wordt het veen voldoende gebufferd om de afbraakprocessen van het zwartveen te bevorderen en dus de methaanproductie voldoende te stimuleren.

#### *Ad.2 Geringe waterdiepte en stabiele peilen in de plassen*

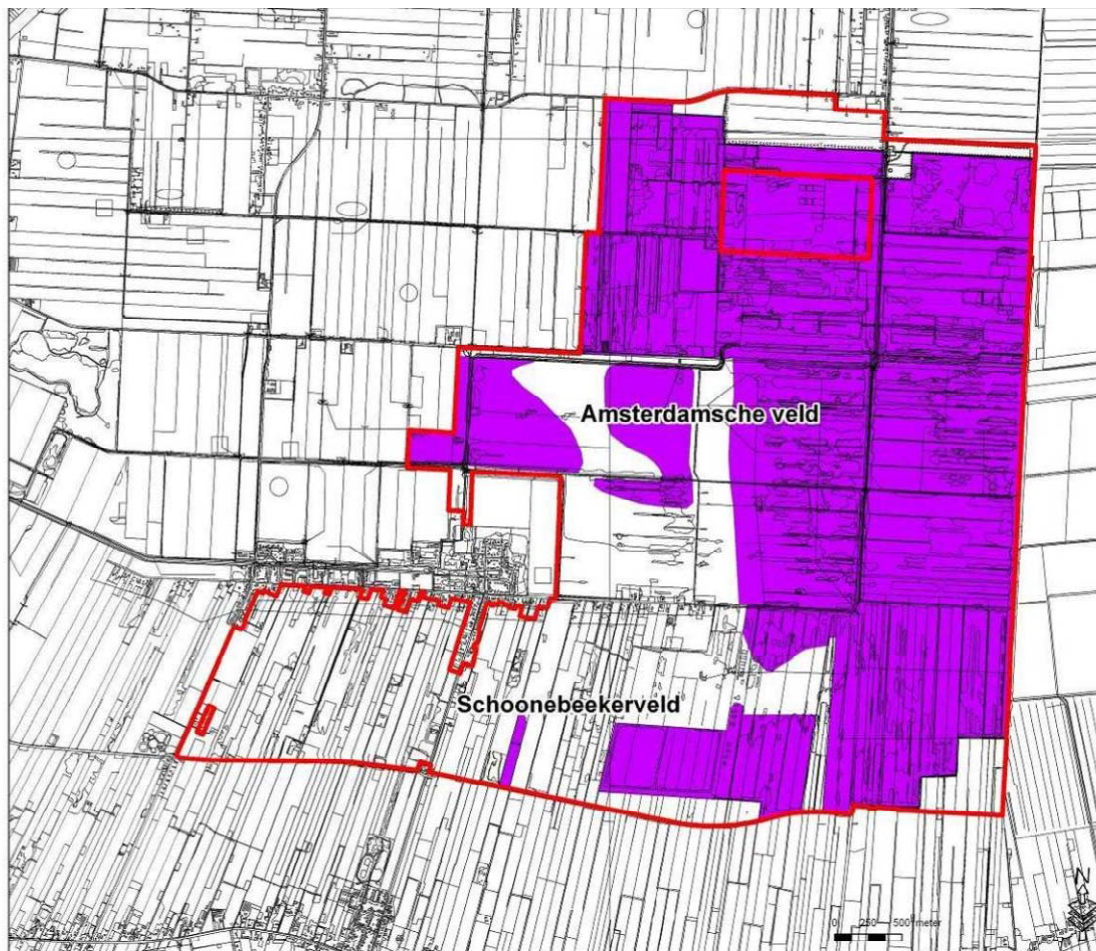
Voor de ontwikkeling van de veenmossen in het water (onder andere *Sphagnum cuspidatum*) is ook licht nodig. Door de aanwezigheid van humuszuren in het water boven het zwartveen kan het zonlicht niet ver genoeg het water binnen dringen om de noodzakelijke fotosynthese van de veenmossen goed op gang te brengen. Gevolg is dat de ondergedoken veenmossen dan niet tot ontwikkeling komen. De waterdiepte in plassen boven zwartveen moet daarom niet groter zijn dan 0,50 meter. Door het verhogen van de grondwaterstanden in het Bargerveen is het ook mogelijk de peilen in de plassen te verlagen; dat gebeurt nu niet vanwege de kans op droogvallen van de plassen in erg droge perioden.

#### *Ad. 3 Niet te veel wegzijging*

De wegzijging van water uit het hoogveengebied blijkt een relatie te hebben met de peilschommelingen. Uit onderzoek in Nederlandse hoogveengebieden blijkt dat een maximale wegzijging van 40 millimeter per jaar gunstig is voor de vorming van veenmossen.

De kern Weiteveen grenst zowel aan het Amsterdamsche Veld als aan het Schoonebeekerveld. In figuur 2.1 is een kaart opgenomen met de gebieden met een doelstelling hoogveenvorming of natte heide met hoogveensoorten, waarvoor, op basis van het vastgestelde GGOR Bargerveen uit 2008 bovenstaande criteria gelden.





**Figuur 2.1** In paars het gebied met als doel hoogveen­vorming of natte heide met hoogveensoorten. Voor deze doelen is het van belang dat het grondwater tot in de veenbasis reikt. De rode rechthoek geeft het Meerstalblok aan (= beschermd natuurmonument).

Direct grenzend aan de kern Weiteveen bevinden zich geen gebieden met een doel hoog­veen­vorming of natte heide met hoogveensoorten.

Het Bargerveen is echter niet alleen aangewezen voor hoogveen. In het gebiedendocument zijn voor de volgende habitattypen instandhoudingdoelen geformuleerd.

- H4010 Vochtige heiden
- H4030 Droge heiden
- H6230 Heischrale graslanden
- H7110 Actieve hoogvenen
- H7120 Herstellende hoogvenen

Voor heischrale graslanden en vochtige heide gelden in principe dezelfde abiotische randvoorwaarden als voor hoogveen zelf, alleen zijn deze minder gevoelig. Er is echter nog geen habitattypekaart beschikbaar waarop de situering van de deze habitattypen zijn vastgesteld.

Wel is er in het kader van het GGOR Bargerveen een minimale gewenste stijghoogte in de veenbasis vastgesteld, zie bijlage 1.2.

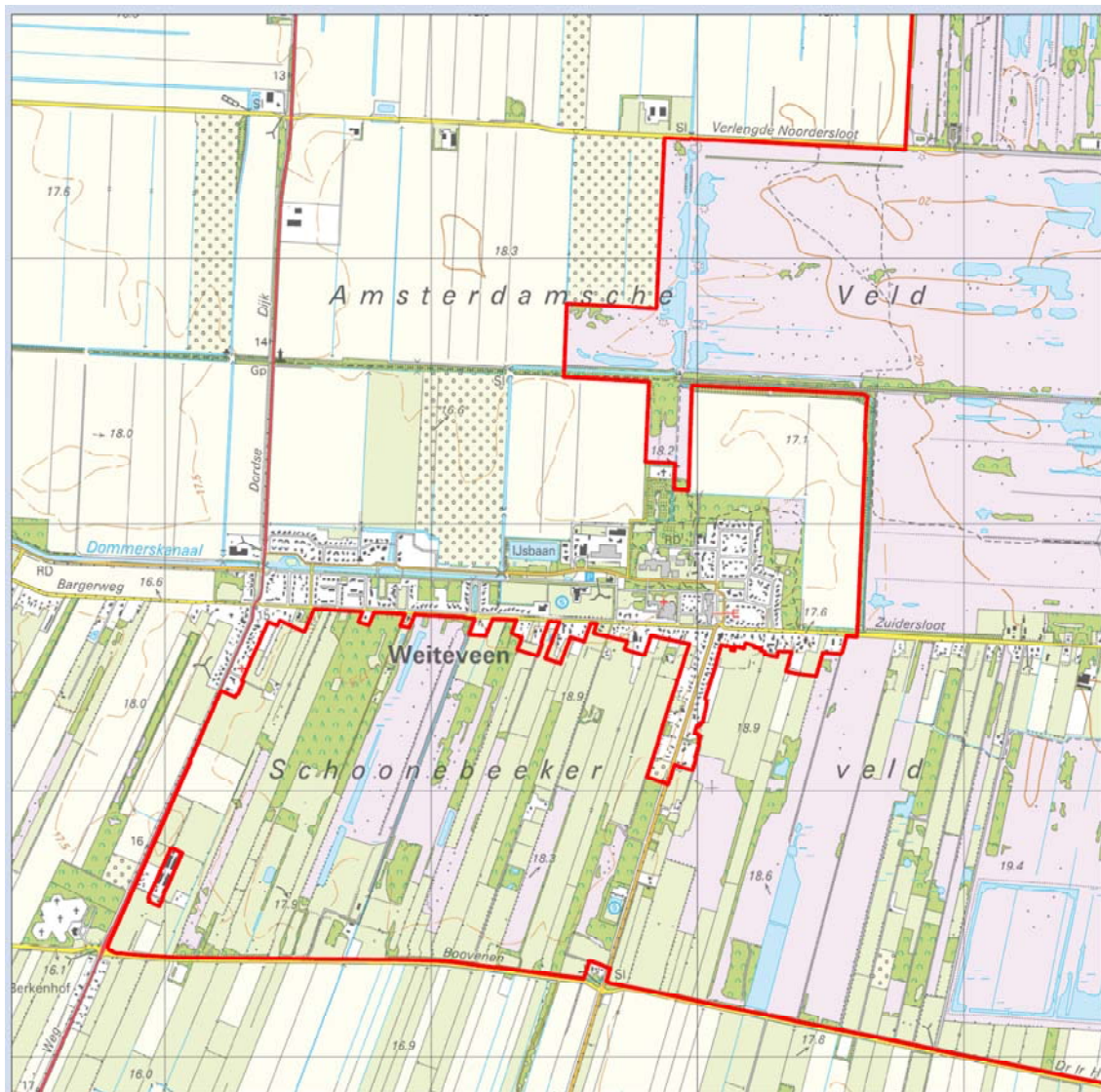
### 3.1 Inleiding

In het onderstaande hoofdstuk wordt een beknopt overzicht gegeven van het actuele grond- en oppervlaktewatersysteem rondom Weiteveen, inclusief de relevante gebiedskenmerken. Relevantie informatie is daarbij zoveel mogelijk in kaartvorm weergegeven.

### 3.2 Gebiedskenmerken

#### 3.2.1 Topografie

De ligging van de kern Weiteveen ten opzichte van het N2000 gebied Bargerveen is weergegeven in figuur 3.1.

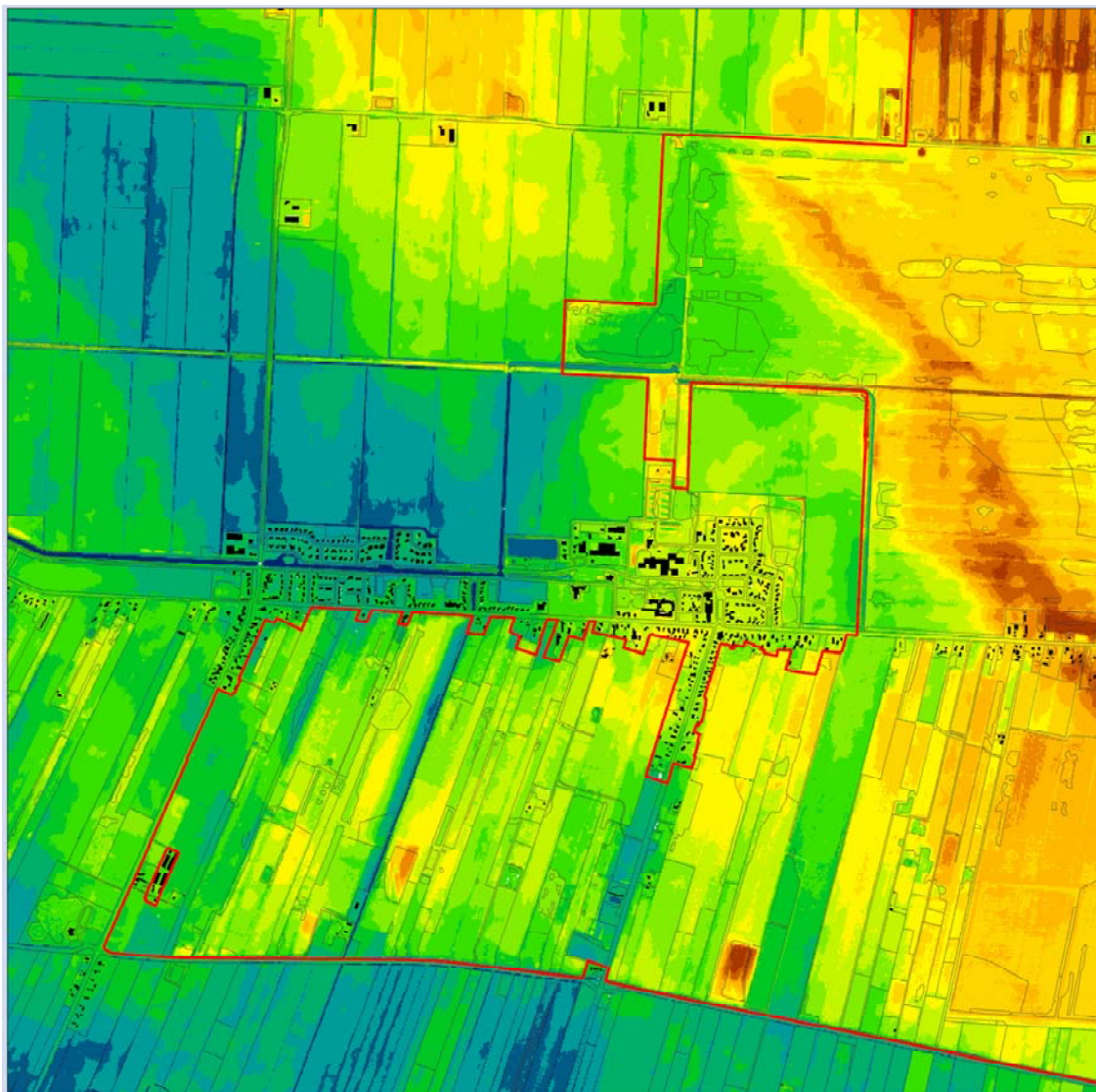


Figuur 3.1 Topografische kaart Weiteveen e.o. inclusief met rood de N2000 begrenzing


















### 3.2.2 Maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte in de omgeving van Weiteveen is weergegeven in figuur 3.2



#### Legenda

	Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen		17,0 - 17,5
<b>Maaiveldhoogte [m N.A.P.]</b>			17,5 - 18,0
	<14,5		18,0 - 18,5
	14,5 - 15,0		18,5 - 19,0
	15,0 - 15,5		19,0 - 19,5
	15,5 - 16,0		19,5 - 20,0
	16,0 - 16,5		20,0 - 20,5
	16,5 - 17,0		>20,5

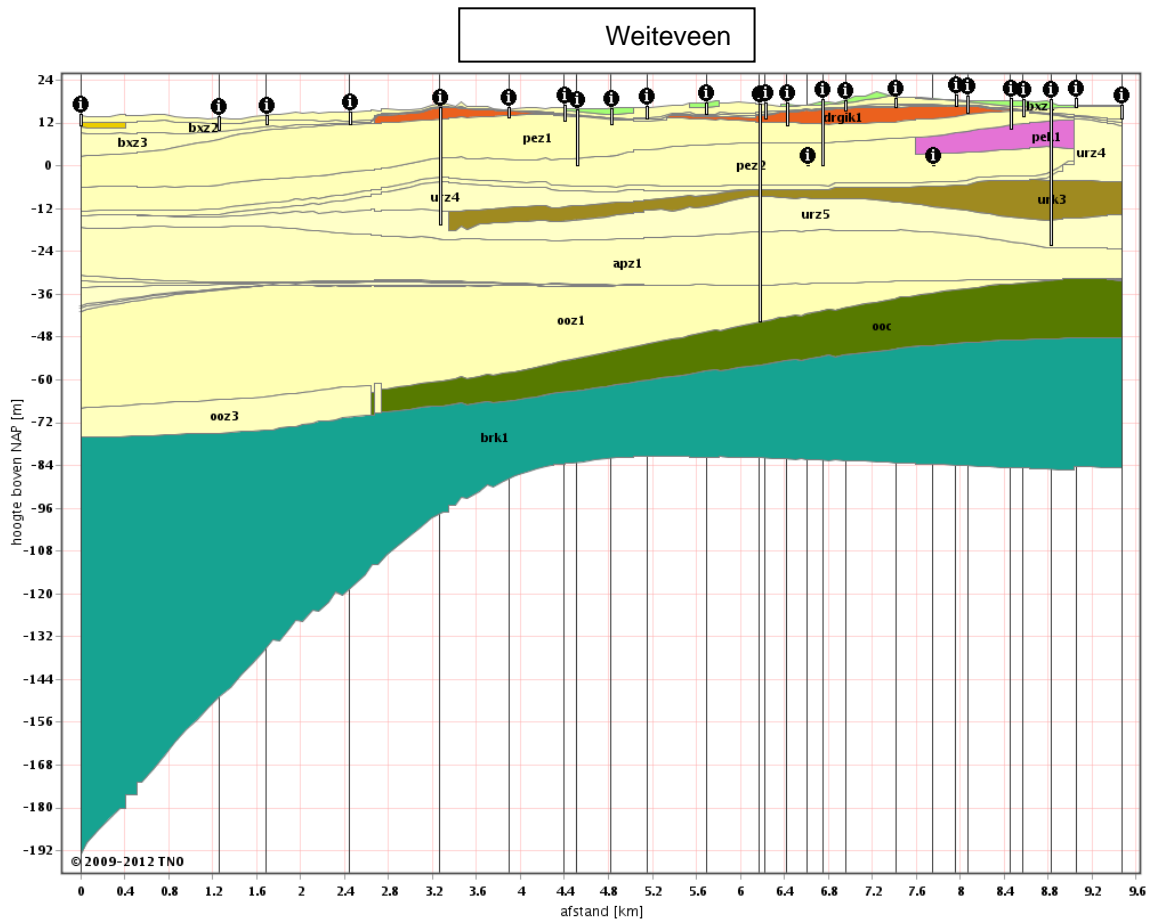
Figuur 3.2 Maaiveldhoogtekaart Weiteveen e.o.

### 3.2.3 Geohydrologische schematisatie

De regionale bodemopbouw is ten behoeve van het Bourtangermoor project als volgt geschematiseerd, zie tabel 3.1 en weergegeven in een schematische dwarsdoorsnede in figuur 3.3.

**Tabel 3.1 Geohydrologische schematisatie Bourtangermoor**

Formatie (REGIS II.1)	Hydrogeological unit	Bourtanger-Moor	SPRING (new)		Verbesserungen_2011 Bargerveen	REGIS II.1
			NL	D		
Holoceen	HL-C	Peat	1	H1	peatbase / peatbasebv.asc	hlc-d-ck.asc
Boxtel	BX-z-1	Sand	2	L1		bxz1-d-ck.asc
	BX-k-1	eolian deposits: loam	3			bxk1-d-ck.asc
	BX-z-2		4			bxz2-d-ck.asc
	BX-k-2	eolian deposits: loam	5			bxk2-d-ck.asc
	BX-z-3	Sand				bxz3-d-ck.asc
Drenthe	DR-z-1		6			drz1-d-ck.asc
	DR-z-2					drz2-d-ck.asc
Drenthe-Gieten klei = keuleem	DRGI-k-1	Boulder Clay- saalien	7	H2	keil_top.asc/keil_thick.asc	drgik1-d-ck.asc
	DR-z-3		8			drz3-d-ck.asc
Gecombineerde gestuwde afzettingen	DT_C	Combined glacial deposits	9	L1		dtc-d-ck.asc
Peelo	PE-z-1		10	L3		pez1-d-ck.asc
Peelo klei	PE-k-1	Peelo-clay- Elster	11			pek1-d-ck.asc
	PE-z-2		12			pez2-d-ck.asc
	PE-z-3					pez3-d-ck.asc
Urk	UR-z-4					urz4-d-ck.asc
Urk (cromerklei)	UR-k-3	Cromer clay	13	H4	crom_top.asc/crom_thic.asc	urk3-d-ck.asc
	UR-z-5	Sand				urz5-d-ck.asc
Appelscha	AP-z-1		14	L4		apz1-d-ck.asc
Peize/Waale	PZWA-z-3					pzwaz3-d-ck.asc
	PZWA-z-4					pzwaz4-d-ck.asc
	PZWA-z-5	Sand				pzwaz5-d-ck.asc
	PZWA-z-6					pzwaz6-d-ck.asc
	PZWA-z-7					pzwaz7-d-ck.asc
Oosterhout complex	OO-z-1	Sand				
	OO-z-2			ooz2-d-ck.asc		
	OO-z-3			ooz3-d-ck.asc		
Oosterhout/ Breda	OOc	Klei	Base model			ooc-d-ck.asc
	Brk1					brk1-d-ck.asc



#### Landelijk model REGIS II.1 – 2008

hlc	01.1-Holocene afzettingen - Holoceen ...
bxz1	02.2-Form. van Bortel - Bortel z1
bxx1	02.4-Form. van Bortel - Bortel k1
bxz2	02.5-Form. van Bortel - Bortel z2
bxz3	02.7-Form. van Bortel - Bortel z3
drgk1	06.4-Form. van Drente - Drente Gieten k1
pez1	10.1-Form. van Peelo - Peelo z1
pek1	10.2-Form. van Peelo - Peelo k1
pez2	10.3-Form. van Peelo - Peelo z2
pez3	10.5-Form. van Peelo - Peelo z3
urz4	11.1-Form. van Urk, onder Form. Peelo...
urk3	11.2-Form. van Urk, onder Form. Peelo...
urz5	11.3-Form. van Urk, onder Form. Peelo...
apz1	13.1-Form. van Appelscha - Appelscha z1
pzwaz3	15.05-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
pzwaz4	15.07-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
pzwaz5	15.09-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
pzwaz6	15.11-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
pzwaz7	15.13-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
ooz3	18.1-Form. van Oosterhout - Oosterhou...
ooc	18.2-Form. van Oosterhout - Oosterhou...
ooz1	18.6-Form. van Oosterhout - Oosterhou...
brk1	19.2-Form. van Breda -Ville - Breda k1

Figuur 3.3 Oost west lengtedoorsnede door Weiteveen e.o.

In Weiteveen zelf is op het veen veelal nog een ophooglaag aangebracht, bestaande uit (zeer fijn) zand. De dikte hiervan varieert van circa 0,3 m tot 1,6 m. Hierdoor is een extra watervoevende laag boven het veen aanwezig.

De volgende watervoerende lagen ter plaatse van Weiteveen worden onderscheiden:

- Zandlaag boven het veen;
- Zandlaag tussen veen en keileem;
- Zandlaag tussen keileem en Cromerklei;
- Watervoerend pakket onder de Cromerklei.

Geen van bovengenoemde slechtdoorlatende lagen zijn aaneengesloten aanwezig in het gebied. De verbreiding van de hierboven beschreven scheidende lagen (veen, keileem en cromerklei) in de omgeving van Weiteveen is gepresenteerd in de bijlagen 2 t/m 4 (bron: Onderzoek GGOR Weiteveen 2008 en aanvullend onderzoek tbv zuidelijke bufferzone, 2010).

De lokale verbreiding van veen en keileemlagen binnen de kern Weiteveen, op basis van de recent uitgevoerde boringen in 2010 t/m 2012 zijn in kaart gebracht door Wareco, zie bijlage 5. Hieruit blijkt het volgende:

- De dikte van de veenlaag varieert van 0,2 tot 0,9 m. In de tuinen (particulier terrein) is het veen veelal ondiep aangetroffen. Verwacht wordt dat dit restanten zijn van de niet verstoorde (oorspronkelijke) veenlaag. Ter plaatse van de wegen ontbreekt het veen meestal (volledig afgegraven en vervangen door een zandcunet).
- In Weiteveen bevindt de keileem zich op circa 2,5 m –mv en is niet doorgraven bij de aanleg van de riolering. In westelijke richting wigt de keileem uit. Ten westen van de Sportlaan wordt geen leemlaag in de ondergrond aangetroffen. Dit komt in grote lijnen overeen met de regionale keileemkaart. Nog verder naar het westen is de keileem wel weer aanwezig.

De uitgevoerde boringen zijn niet diep genoeg geweest om meer gedetailleerde uitspraken te doen over de Cromer klei. Het voorkomen van Cromer klei is gebaseerd op één diepe boring in de kern Weiteveen.

Bovenstaande nieuwe gegevens met betrekking tot het veen, keileem en gemeten grondwaterstanden en stijghoogten zijn niet in de eerder gemaakte kaarten (bijlage 2 en 3) verwerkt. De keileemdikte (en dus ook de weerstand) ter plaatse van de kern Weiteveen wordt in genoemde kaarten dan ook onderschat: Op de kaart staat een dikte van 1 à 2 m, uit de boringen 41 t/m 45 blijkt een dikte van 2,0 à 3,0 m. Bij de beoordeling van effecten dient hier rekening mee te worden gehouden.

### **3.3 Actuele grond- en oppervlaktewatersysteem**

#### **3.3.1 Oppervlaktewatersysteem**

Weiteveen ligt in het beheersgebied van Waterschap Velt en Vecht en ligt binnen het stroomgebied Rijn-Oost. Rondom Weiteveen zijn diverse hoofdwatervgangen aanwezig:

- Het Dommerskanaal aan de oostzijde van de dorpskern;
- de watergang W8a, die vanuit het zuiden door het Schoonebeeker Veld op het Dommerskanaal uitmondt
- de watergang ten noorden en oosten van Weiteveen (langs de Laars van Griendtsveen) die langs de ijsbaan eveneens uitmondt in het Dommerskanaal.

In de kern Weiteveen bevinden zich geen watervgangen van het waterschap. Wel zijn er een aantal kleinere sloten en greppels aanwezig. Op de sloot direct ten oosten van Weiteveen zit nog een riooloverstort, met een drempelhoogte van NAP +16,10 m.

Een kaart met het huidige oppervlaktewatersysteem rondom Weiteveen is opgenomen in bijlage 6.

De woningen aan de Zuidersloot en de Kerkenweg grenzen aan het N2000 gebied Bargerveen. Het maaiveld bij deze woningen ligt over het algemeen lager dan het achterliggende hoogveenreservaat. Het gevolg is dat in geval van neerslag afstroming plaatsvindt over het veen naar lagere delen, in dit geval tuinen van woningen. Wareco heeft middels een maaiveldanalyse deze oppervlakkige afstroming in beeld gebracht, zie bijlage 7.

### 3.3.2 Grondwatersysteem

Het grondwatersysteem in de omgeving van Weiteveen kan worden onderverdeeld in 3 deelsystemen:

- Ondiepe afstroming boven ondiepe veen en (opgebrachte) leemlagen;
- Ondiepe afstroming over keileem;
- Diepe regionale watersysteem.

In het kader van het GGOR Bargerveen is een isohypsenkaart gemaakt van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor de dunne watervoerende laag boven de keileem, voor de periode 1997-2007. Deze is weergegeven in bijlage 8. Voor deze kaart zijn niet de nieuwe meetgegevens van Wareco gebruikt. Deze meetgegevens zijn van recentere datum.

Op basis van de recent geplaatste peilbuizen ter plaatse van Weiteveen (zie bijlage 14) kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

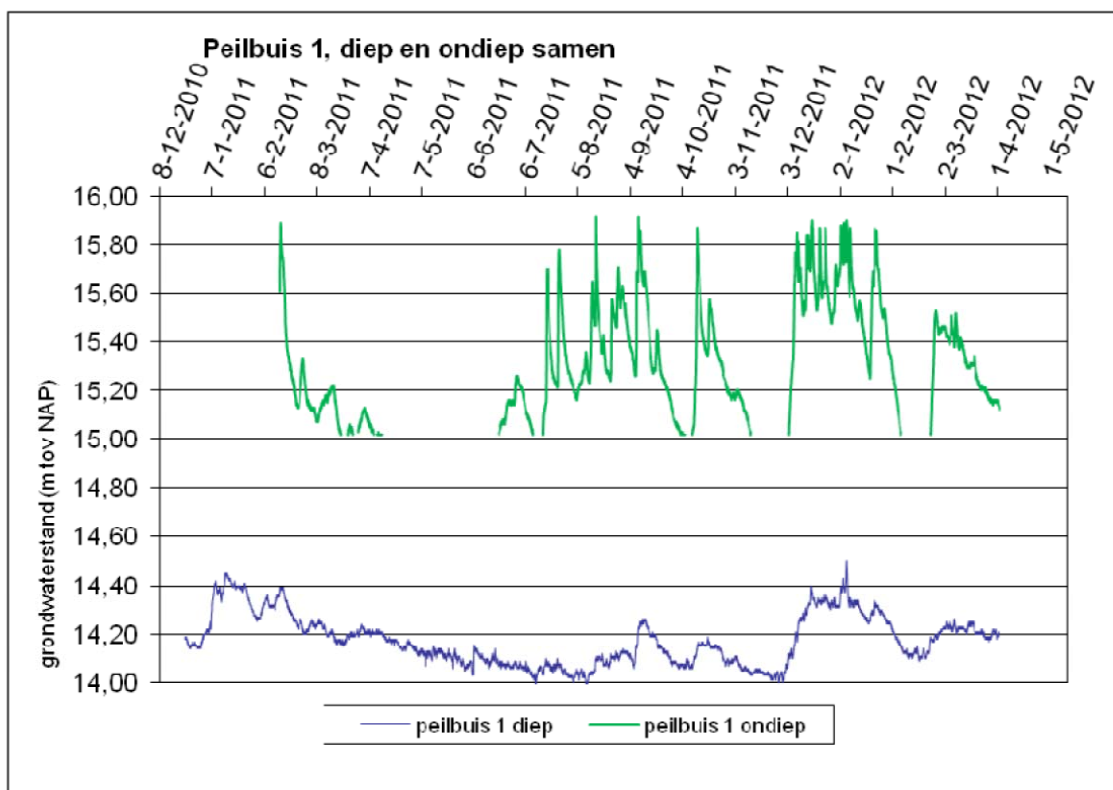
#### Ad. 1 ondiepe afstroming over veen

Er is sprake van schijngrondwaterspiegels boven het veen, welke snel reageren op neerslag en verdamping (groene lijn in figuur 3.4). In natte perioden stijgt de freatische grondwaterstand tot op sommige plaatsen tot net onder maaiveld. In droge perioden zakt het grondwater snel uit en valt de zandlaag boven het veen droog.

Daar waar de stijghoogte onder het veen niet reikt tot in de veenbasis, heeft deze geen invloed op de freatische grondwaterstand boven het veen. De freatische grondwaterstanden worden hier alleen bepaald door de neerslag/verdamping en de doorlatendheid van het veen ter plaatse.

Waar de stijghoogte wel reikt tot in de veenbasis zal een verandering van de stijghoogte onder het veen, resulteren in een beperkte verandering van de grondwaterstand boven het veen.

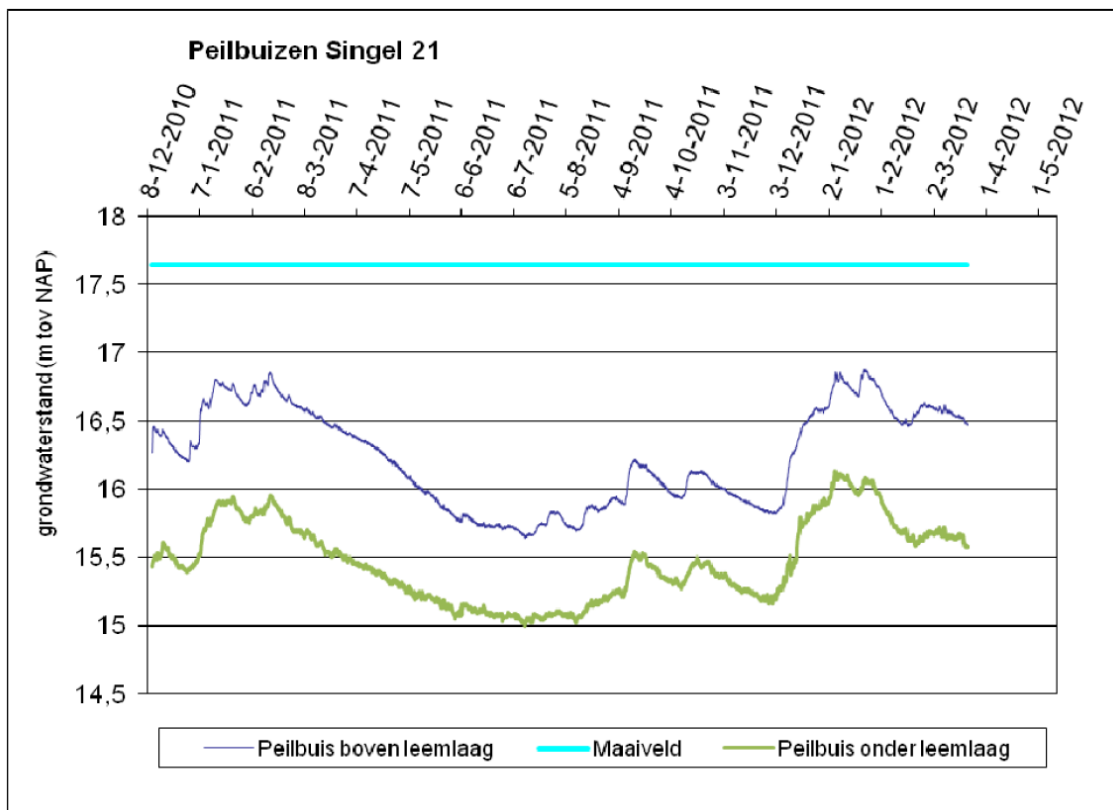
Doordat het veen relatief slecht doorlatend is, zal het effect sterk worden gedempt.



Figuur 3.4 Voorbeeld van schijngrondwaterspiegel boven het veen (peilbuis 1, maaiveldhoogte NAP +15,92 m).

### Ad. 2 Ondiepe afstroming over keileem

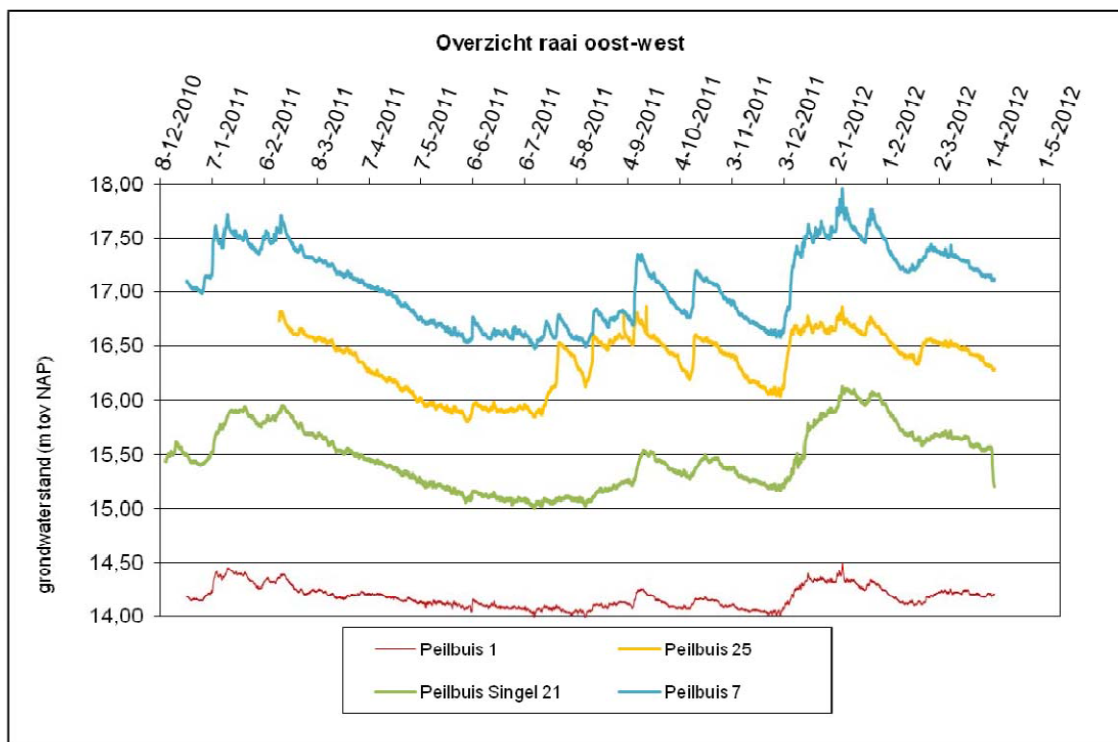
De stijghoogte in de zandlaag boven de keileem (onder het veen) is aanzienlijk lager dan boven het veen, zie ook figuur 3.4. Ook over de keileemlaag is sprake van wegzijging, zie figuur 3.5. De weerstand van de keileem is daarbij vrij hoog (groot potentiaalverschil).



Figuur 3.5 Stijghoogten boven en onder keileem, peilbuis Singel 21

De grondwaterstroming over de keileem is in westelijke richting, zie figuur 3.6. In grote lijnen komt dit overeen met bijlage 8. Wel lijkt het verhang binnen Weiteveen nog groter, met hogere stijghoogten in de kern van Weiteveen, en duiken de grondwaterstanden in het westelijk deel, waar de keileem ontbreekt, dieper weg.





**Figuur 3.6 Grondwaterstroming over keileem**

Langs de noord- en oostrand van de kern Weiteveen, nabij de Laars van Griendtsveen wordt op verschillende locaties een representatief hoogste stijghoogte boven de keileem gemeten van 0,8 à 0,9 m-mv. In droge perioden zakt de stijghoogte uit tot 1,5 à 2,0 m –mv. In de overige gebieden is de stijghoogte nog dieper.

#### *Ad.3 Diepe regionale stijghoogte*

Het diepe regionale watersysteem, onder de Cromer klei is in het kader van het Bourtangermoor project veel beter in beeld gebracht. Met name ook de relatie met Duitsland is veel duidelijker geworden. De diepe grondwaterstroming in de omgeving van Weiteveen is weergegeven in bijlage 9. Algemeen kan worden gesteld dat er sprake is van een diepe regionale grondwaterstroming in zuidwestelijke richting. Verder kan worden geconcludeerd dat er sprake is van wegzijging over de keileem naar het diepe regionale systeem.

## 4 Knelpunten en mogelijke maatregelen

### 4.1 Inleiding

Sinds het GGOR besluit in 2008 is er in politiek opzicht veel veranderd. Echter de doelen die we willen halen zijn nog steeds dezelfde. Omdat er voorheen onduidelijkheid was over de precieze effecten van voorgestelde maatregelen en benodigde mitigerende maatregelen bij Weiteveen is afgesproken om deze met het gebouwde SPRING-grondwatermodel door te rekenen. Daarbij zijn de volgende besluiten genomen:

- Er wordt uitgegaan van het uitvoeren van de GGOR maatregelen indien deze effectief zijn. Wel wordt er gekeken naar fasering van de maatregelen in de tijd, wanneer dit mogelijk is .
- Niks doen (geen maatregelen treffen) is geen optie. Bij de autonome ontwikkeling is er sprake van een verslechtering voor zowel de natuur als bebouwing. Met name de ondiepe afstroming van water vanuit het natuurgebied richting de bebouwing, zal zonder maatregelen in de toekomst alleen maar toenemen, vanwege de toenemende oxidatie van het veen.
- Dit project richt zich alleen op het uitwerken van maatregelen in en om Weiteveen. Andere ontwikkelingen en beoogde maatregelen voor het realiseren van de N2000 doelen maken geen onderdeel uit van dit project (zoals de zuidelijke bufferzone, maatregelen in het Amsterdamse Veld, etc).

In dit hoofdstuk worden op basis van een vergelijking tussen OGOR en AGOR de knelpunten beschreven en mogelijke maatregelen om deze op te lossen.

### 4.2 Knelpunten en vastgestelde maatregelen natuur

#### 4.2.1 Knelpunten

Tijdens het GGOR Bargerveen proces is geconcludeerd dat in het N2000 gebied:

- De stijghoogte in de veen gebieden NIET reikt tot in de veenbasis;
- De dynamiek in de baggervelden nu nog te groot is. De peilen zakken te ver uit en delen van de baggervelden vallen droog;
- Er onvoldoende gegevens zijn met betrekking tot de wegzijging om hier gefundeerde uitspraken over te doen.

#### 4.2.2 Maatregelen natuur

Het vastgestelde maatregelenpakket is weergegeven in bijlage 10. Voor Weiteveen e.o. zijn hiervan de volgende maatregelen relevant:

- De bufferzones rond het Bargerveen krijgen de bestemmingen 'nieuwe natuur' en 'hydrologische buffer'. Het gebruik en het beheer van de gronden binnen deze buffers zijn volgens op deze bestemmingen. Voor de "laars van Griendtsveen" wordt voor nu uitgegaan van een indicatief waterpeil van circa NAP +16,50 m. Bij dit waterpeil staan lagere delen plas-dras en is op hogere delen extensieve landbouw nog mogelijk. Uit het modelonderzoek moet blijken of dit peil realistisch en haalbaar is.;
- In het Schoonebeeker Veld ten westen van de Kerkenweg wordt watergang W8a dicht geschoven, waardoor het peil in de slenk wordt verhoogd
- Ten noordoosten van Weiteveen (Laars van Griendtsveen) wordt de aanwezige watergang dichtgeschoven.

Ten zuiden van het Bargerveen wordt tussen de Duitse grens en de Kerkenweg een hydrologische buffer van 500 meter breed gerealiseerd. Binnen deze buffer wordt het neerslagoverschot maximaal benut, ook in extreem natte jaren. Ook overtollig water uit het westelijke deel van het



Schoonebeeker Veld wordt naar de buffer gebracht. Door de inrichting van deze bufferzone zullen ook de ontwateringen van enkele aangrenzende landbouwenclaves wordt stopgezet. Op basis van modelonderzoek met SEEP/W in 2010 (Grontmij, 2010) wordt geconcludeerd dat de bufferzone geen invloed heeft (<5 cm) op de grondwaterstanden bij Weiteveen. Wel dient bij de uitwerking van maatregelen bij Weiteveen rekening te worden gehouden met een mogelijke toekomstige koppeling tussen het Amsterdamse Veld en de beoogde zuidelijke bufferzone, om overtollig water uit het Bargerveen, dat nu uit het gebied wordt afgevoerd, vast te houden in de zuidelijke bufferzone (geen maatregelen treffen die hier strijdig mee zijn).

De afspraken die met het gebied zijn gemaakt in het kader van de herinrichting Emmen-Zuid, zijn in het doorlopen GGOR-proces niet ter discussie gesteld. Dat geldt voor de ligging van de buffers aan de noord- en westzijde van het Bargerveen (o.a. de Laars van Griendtsveen direct ten oosten van Weiteveen) en voor het peilenplan. Deze maatregelen hebben naar verwachting geen relatie (onderlinge beïnvloeding) met Weiteveen en worden daarom hier buiten beschouwing gelaten.

### **4.3 Knelpunten en mogelijke maatregelen bebouwing**

#### **4.3.1 Algemeen**

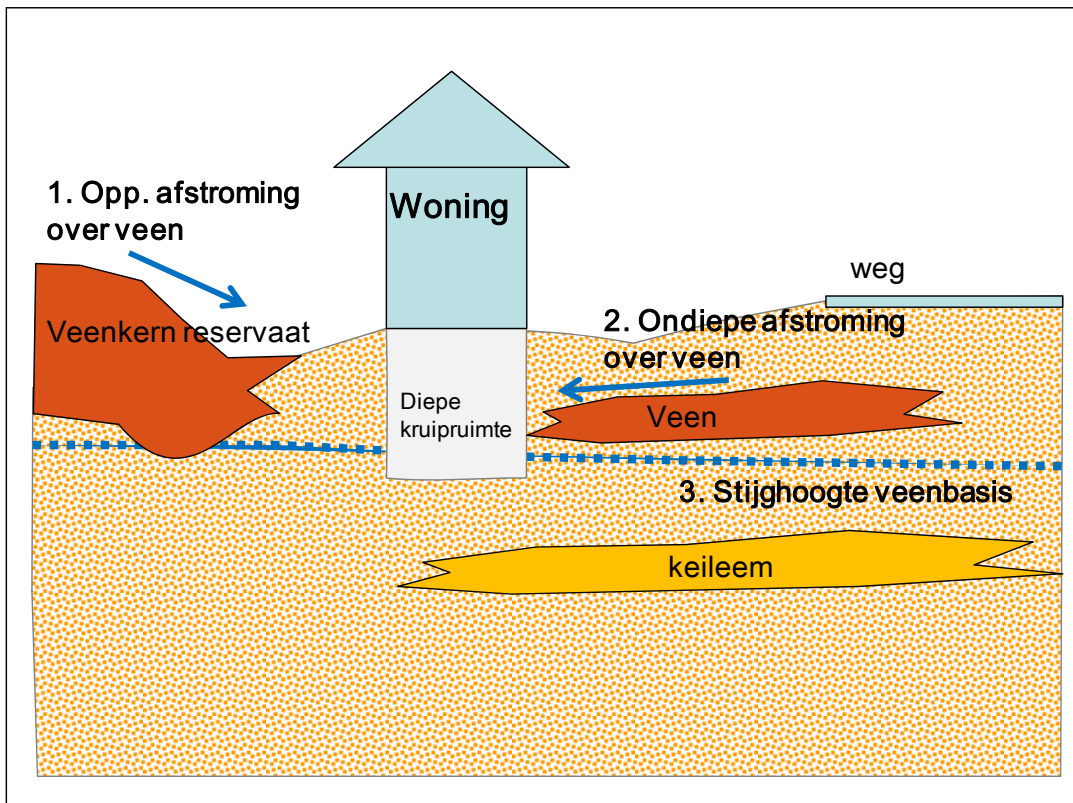
Bovenstaande maatregelen ten behoeve van de natuur kunnen leiden tot vernatting ter plaatse van de kern Weiteveen. Maatregelen zijn noodzakelijk om deze vernatting tegen te gaan.

Daarnaast is er ook in de huidige situatie al sprake van wateroverlast. Waar haalbaar binnen het project worden ook hier maatregelen voor getroffen.

#### **4.3.2 Knelpunten**

De door de bewoners ervaren wateroverlast in Weiteveen is onder te verdelen in 3 typen, zie figuur 4.1:

1. Oppervlakkige afstroming over maaiveld, in relatie tot oxidatie/maaiveldverlaging van het veen.
2. Ondiepe afstroming/ schijngrondwaterspiegels boven ondiepe veen en (opgebrachte) leemlagen;
3. Te hoge stijghoogten onder de veenbasis, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in gebieden met en zonder keileem.



Figuur 4.1 Typen knelpunten Weiteveen

#### Ad1. Oppervlakkige afstroming/ oppervlaktewater afvoer

Op dit moment wordt wateroverlast ervaren door oppervlakkige afstroming over het veen. Dit resulteert zowel in plassen/inundaties in tuinen na regenval, maar ook in water in de kruipruimten, doordat het afstromende regenwater dicht bij de woningen, waar het veen is weggegraven, infiltreert. De GGOR maatregelen in het Bargerveen zullen geen invloed hebben op deze oppervlakkige afstroming. Voor het mitigeren van de GGOR maatregelen in de kern Weiteveen is dit knelpunt dan ook niet relevant. Omdat binnen het GGOR Weiteveen echter ook de toezegging is gedaan dat waar mogelijk bestaande knelpunten worden meegenomen, wordt dit knelpunt toch benoemd.

Door Wareco is voor de directe omgeving van Weiteveen (oostelijk deel) een maaiveldanalyse uitgevoerd om dit knelpunt in beeld te brengen (Wareco, 2012). De resultaten hiervan zijn weergegeven op de knelpuntenkaart in bijlage 11. Op basis van de maaiveldhoogtekaart kan worden geconcludeerd dat dit knelpunt wellicht ook optreedt op meerdere plaatsen langs de Zuidersloot buiten de oostelijke kern van Weiteveen.

Daarnaast blijkt dit knelpunt ook uit een uitgevoerde enquête. In 2008 is een enquête uitgevoerd door het waterschap Velt en Vecht om in beeld te brengen op welke plaatsen wateroverlast wordt ervaren. In totaal hebben 20 respondenten aangegeven (grond)wateroverlast te ervaren. Deze problemen uiten zich in de vorm van natte kruipruimtes/kelders en natte tuinen.

In 14 februari 2011 en op 19 maart 2012 heeft Wareco in totaal 9 kruipruimte inspecties uitgevoerd. Eén van de woningen betrof de Kerkenweg 38. Hier is de achtertuin hoger gelegen dan het huis, en loopt af richting het huis. De achtertuin bestaat volledig uit veen. De bewoner heeft tijdens de inspectie aangegeven vooral na hevige buien een vochtige kruipruimtebodembodem te hebben.

Naast oppervlakkige afwatering zijn er ook problemen bij de huidige afwatering van sloten en greppels. Aan de zuidzijde van de Kerkeweg is de huidige afwatering niet op orde. Greppels en duikers zijn slecht onderhouden, waardoor veel opstuwing plaats vindt.

#### Ad.2 Schijngrondwaterspiegels boven veen

Ter plaatse van Weiteveen is een ophooglaag aangebracht bestaande uit licht tot matig siltig, zeer fijn zand met een dikte van 0,8 tot 1,8 m. Ter plaatse van de woningen en de wegen is het oorspronkelijk aanwezige veen meestal afgegraven. In de tuinen en plantoenen is het veen wel blijven liggen. In perioden van neerslag stagneert het infiltrerende regenwater boven de veenlaag, en stroomt ondiep af naar de kruipruimten en wegen, om daar te infiltreren naar de onderliggende zandlaag. Lokaal kan dit zorgen voor vochtoverlast in de kruipruimten en hoge grondwaterstanden in de tuinen.

In het centrale deel van Weiteveen is de ontwateringsdiepte over het algemeen voldoende. In gebieden waar een ondiepe veenlaag voorkomt (zie bijlage 5.2), zoals in Heidestraat, De Meilers, Zuidersloot en Kerkenweg, is de ontwateringsdiepte veelal minder dan 0,7 m. De in tabel 2.1 genoemde oriëntatiewaarde ontwatering voor bebouwing, wegen en groen worden daarbij regelmatig overschreven. In deze gebieden bevinden zich veelal ook de woningen waar wateroverlast wordt ervaren, zie bijlage 12.

#### Ad.3 Stijghoogte onder veen (boven keileem)

De stijghoogte onder het veen voldoet in een westelijk deel van Weiteveen en omgeving wel aan de in tabel 2.1 genoemde oriëntatiewaarde ontwatering. In het oostelijk deel van de kern Weiteveen en het oostelijk deel van de Zuiderstraat is de situatie marginaal. In de maatgevend natte situatie zijn stijghoogten gemeten van circa 0,85 m –maaiveld. Ervan uitgaande dat het vloerpeil van de woningen nog iets hoger ligt dan het maaiveld ter plaatse van de aanwezige peilbuis, voldoet deze nog net aan alle oriëntatienormen ontwatering, inclusief de 0,90 m- vloerpeil voor woningen met kruipruimten. Daarbij moet wel worden vermeld dat de kruipruimten overal dieper zijn dan de minimaal voorgeschreven diepte van 0,50 m (minimale vrije ruimte waarop de OGOR is gebaseerd). De gemeten diepten van de kruipruimten varieerde van 0,6 tot 1,5 m –onderkant vloer. In natte situaties zal er in het oostelijk deel van de kern Weiteveen dus wel water in de kruipruimten staan.

Ter plaatse van de Kerkenweg is de maatgevend hoogste grondwaterstand zelfs 0,65 m-mv. Hier wordt de oriëntatiewaarde ontwatering voor wegen en woningen met kruipruimten ook nu al overschreden.

Na uitvoering van de GGOR maatregelen is de verwachting dat de stijghoogten onder het veen in de kern Weiteveen zullen stijgen, met name langs de oostrand (Laars van Griendtsveen) en nabij watergang W8. In dat geval worden de oriëntatiewaarde ontwatering mogelijk wel overschreden, met name in het oostelijk deel. De situaties waarbij water in de kruipruimten optreden zullen daarbij toenemen.

Het gebied waar dit type knelpunt mogelijk optreedt is weergegeven in bijlage 12.

#### *4.3.3 Mogelijke maatregelen*

Wareco heeft onlangs al een analyse uitgevoerd van mogelijke maatregelen. In de onderstaande tabel zijn deze maatregelen samengevat, waarbij onderscheid wordt gemaakt voor welke type knelpunt deze maatregel geschikt is.





Tabel 4.1 Mogelijke maatregelen Weiteveen

	Oppervlakkige afstroming	Schijnspiegels boven veen	Hoge stijghoogte onder veenbasis
Horizontale drainage*	?	Ja	Ja
Opvullen te diepe kruipruimten	Ja	Ja	Ja
Verticaal scherm/ damwand oostzijde kern	-	-	Ja
Verdiepen bestaande watergang oostzijde kern	-	-	Ja
Aanbrengen leemkade+ greppels	Ja	-	-
Verticale drainage door de keileem	Ja	Ja	-

\* Bij aanleg drainage goed kijken hoe diep deze moet komen te liggen. Wanneer het probleem vooral stagnatie boven veenlaag betreft, dan dient deze ondiep in het veen te worden aangebracht. Nadeel is wel dat deze dan niet onder de GLG ligt, met gevaar voor verstopping door ijzer/humusdeeltjes. Wanneer er ook sprake is van een hoge stijghoogte onder de veenbasis, dan de drainage aanbrengen in de zandlaag onder het veen, onder de GLG, maar boven de keileem.

Een globale maatregelenkaart is reeds opgesteld door Wareco, zie figuur 4.2:



-  aanleg drainages
-  verdiepen watergang
-  aanleg verticale scherm/damwand
-  opvullen kruipruimte

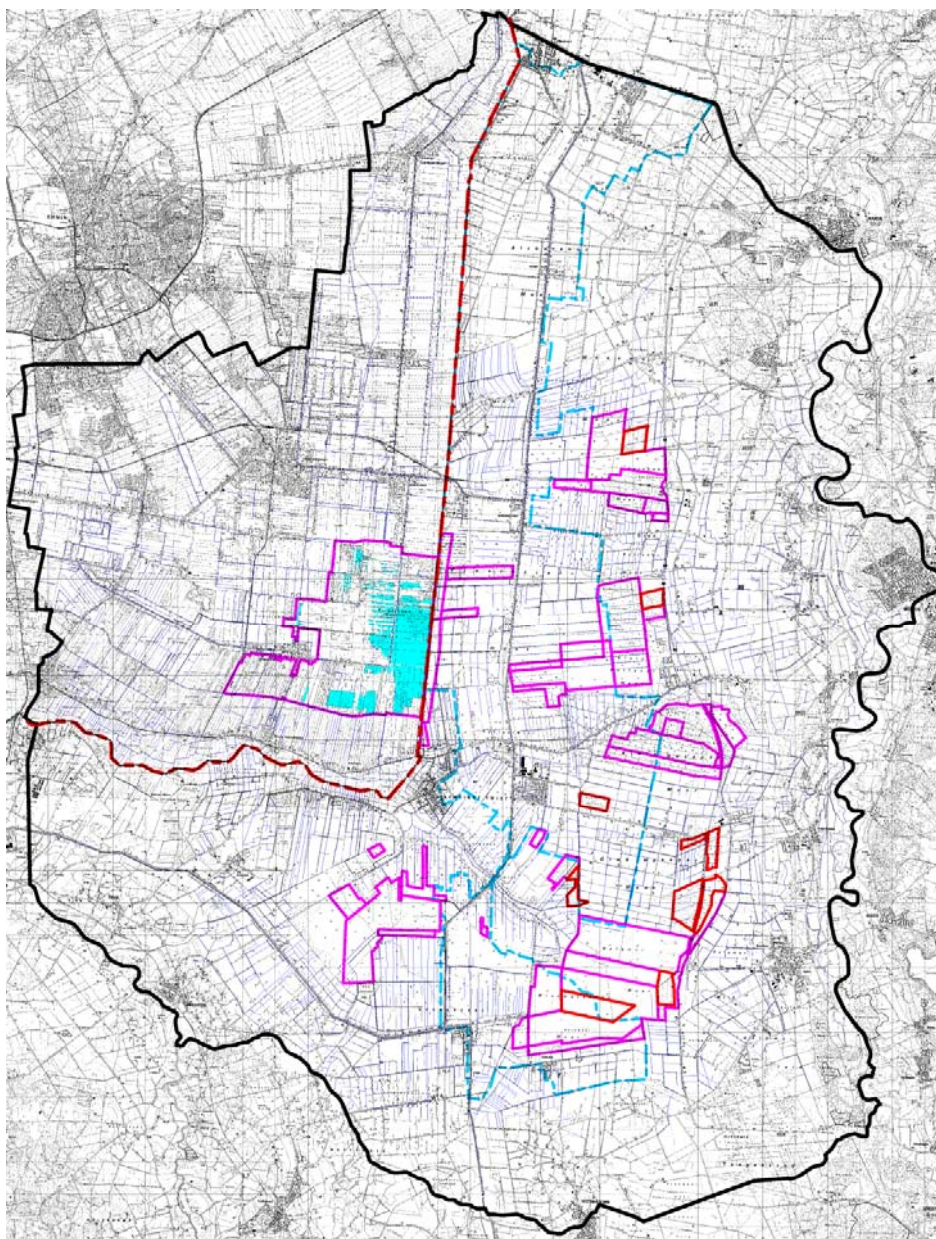
Figuur 4.2 Indicatief voorstel maatregelen Weiteveen



## 5 Modelling scenario's

### 5.1 Inleiding

Ten behoeve van het Bourtangermoor project is een stationair grondwatermodel gebouwd met het SPRING modelinstrumentarium. Doel van dit regionale model was om de effecten van een peilverlaging in het Sud-Nord kanaal op omliggende belangen door te rekenen. Het modelgebied is weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.1 Modelgebied Bourtangermoor

De bouw en calibratie van het model, met het oog op Weiteveen, is toegelicht tijdens het werkgroepoverleg van 18 september 2012. De presentatie van dit overleg is opgenomen in bijlage 13.

Voor de uitwerking van maatregelen in Weiteveen is besloten om gebruik te maken van dit regionale grondwatermodel. Hiervoor is een uitsnede gemaakt van het model voor de omgeving Weiteveen, is het netwerk verfijnd en is het model gevalideerd. Vervolgens zijn lokale sloten en watergangen in het gebied expliciet ingevoerd. Tevens is de weerstand van het veen en de keileem nog nader geoptimaliseerd om de gemeten stijghoogten beter te benaderen.

Een toelichting op het gedetailleerde Weiteveen model is opgenomen in bijlage 14. In deze bijlage is tevens de berekende stijghoogten (isohypsen) in de verschillende modellagen weergegeven voor de gemodelleerde huidige situatie. Daarbij wordt benadrukt dat het model niet in detail is gekalibreerd voor de ondiepe grondwaterstanden en stijghoogten in Weiteveen. Het model is alleen op regionale schaal gekalibreerd aan de hand van een steekdagmeting, uitgevoerd op 28 juni 2012. Er waren onvoldoende peilbuizen om isohypsenkaarten van de langjarig gemiddelde situatie te maken, met name in Duitsland, maar ook in Nederland zijn in het gebied in de afgelopen jaren veel buizen geplaatst, danwel herplaatst. Uit nadere analyse blijkt dat de steekdag representatief is voor een relatief droge situatie. Het model en dan met name voor de ondiepe stijghoogten nabij Weiteveen, is meer representatief voor een situatie tussen gemiddeld en GHG. Nabij watergang W8, waar de keileem ontbreekt, is de berekende ondiepe stijghoogte meer representatief voor een gemiddeld tot droge situatie. Het verschil tussen gemeten en berekende stijghoogten is weergegeven op de isohypsenkaarten (per modellaag) met cirkels (grootte van de cirkel vertegenwoordigt de grootte van de afwijking, inclusief labels. Blauw = model te nat, roze = model te droog).

De meest recente gegevens (Wareco 2010/2012) met betrekking tot het voorkomen van het veen, de ophooglaag van zand en de keileem zijn niet verwerkt in het Spring model. Voor het model is uitgegaan van REGIS II.1 aangevuld met de verbreidingskaarten van het veen, keileem en Cromerklei (Urk-klei III) in het Bargerveengebied, zoals zijn vervaardigd door Grontmij in 2008-2010.

## 5.2 Door te rekenen scenario's

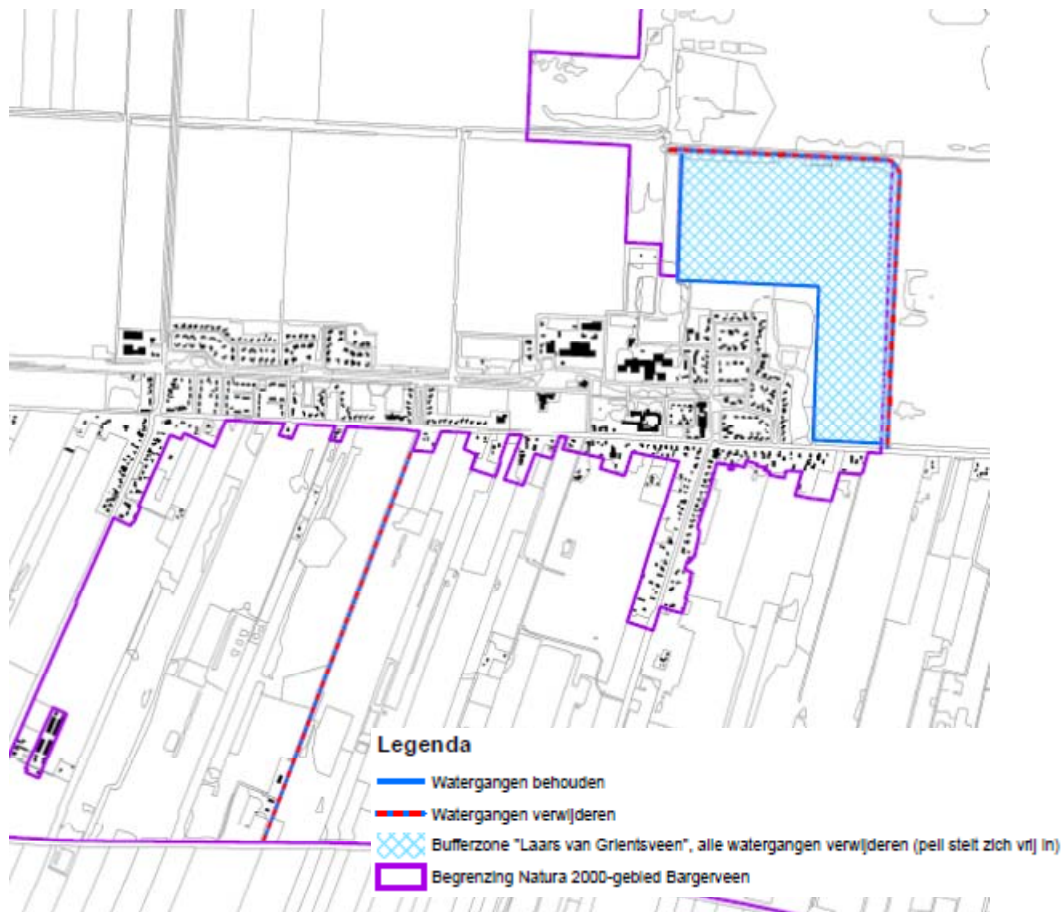
Met het model is het eerder (in het kader van GGOR Bargerveen in 2008) vastgestelde maatregelenpakket voor natuur doorgerekend.

Het GGOR Bargerveen omvat de volgende maatregelen:

- Demping watergang W8;
- Demping watergang tussen Laars van Griendtsveen en Bargerveen;
- Inrichten bufferzone "laars van Griendtsveen", waarbij het peil in de laars van Griendtsveen vrij mag instellen, na demping van de watergangen (dus alleen demping sloten, geen vast waterpeil instellen in model).

De maatregelen zijn weergegeven in figuur 5.2.

De te behouden watergang (schouwsloot) nabij de kern van Weiteveen stond op het moment van inmeten (eind september/ begin oktober) droog. Ook in het model is deze in de huidige situatie als "droge greppel" ingevoerd, en heeft geen ontwaterende functie (grondwaterstand is lager dan bodemhoogte).



Figuur 5.2 Maatregelen GGOR Bargerveen- natuur in omgeving van Weiteveen

Wanneer negatieve effecten worden berekend ter plaatse van Weiteveen, dienen deze te worden gemitigeerd. Daarbij is een prioritering van maatregelen met de projectgroep vastgesteld. Dit houdt in dat een volgende maatregel pas wordt doorgerekend als blijkt dat de voorgaande maatregel onvoldoende de vernatting van de natuurmaatregelen compenseert. Hierbij is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- Kosten van de maatregelen;
- Doelmatigheid van de maatregel;
- Mate waarin de maatregel bijdraagt aan het oplossen van de huidige grondwateroverlast in Weiteveen.

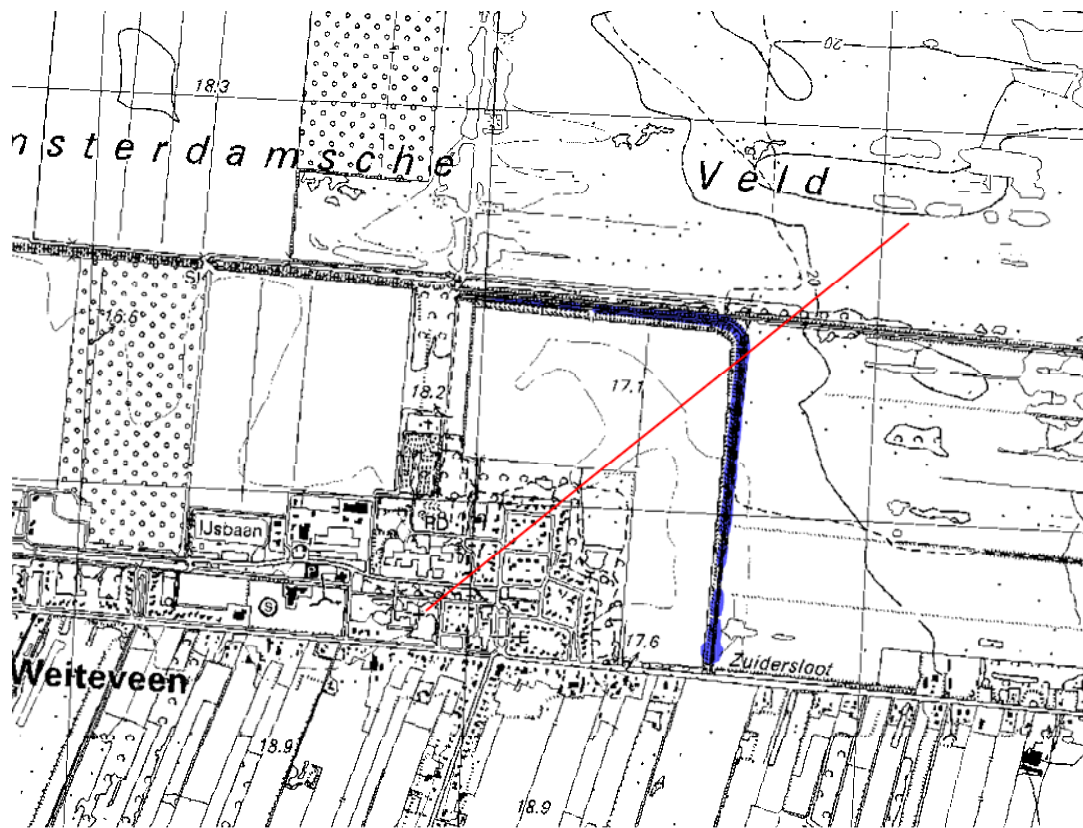
De gehanteerde prioritering is als volgt:

1. Instellen waterpeil in de Laars van Grientsveen van circa NAP +16,50 m, mits het peil dat zich instelt in scenario 1 (veel) hoger is (oftewel: aftoppen waterpeil);
2. Kwelscherm boven keileem, in combinatie met handhaven huidige waterpeil in de sloot tussen het kwelscherm en Weiteveen;
3. Kwelscherm boven keileem, in combinatie met optimaliseren van het waterpeil en verbreden van het slootprofiel tussen het kwelscherm en Weiteveen (opwaarderen tot watergang);
4. Verticale (diep)drainage langs wegen aanbrengen, uitgaande van circa 60 infiltratieputten door de keileem in de kern Weiteveen;
5. Horizontale drainage in wegen aanleggen (voor verlagen stijghoogte boven keileem), met aansluitmogelijkheid voor bouwblokdrainage woningen (voor aanpakken bestaande overlast door afstroming over veen);
6. Verplaatsen randsloot (met laag waterpeil) dichterbij de bebouwing van Weiteveen om stijghoogte boven keileem ter plaatse te verlagen (en afstand laagwater sloot tot natuur te vergroten).



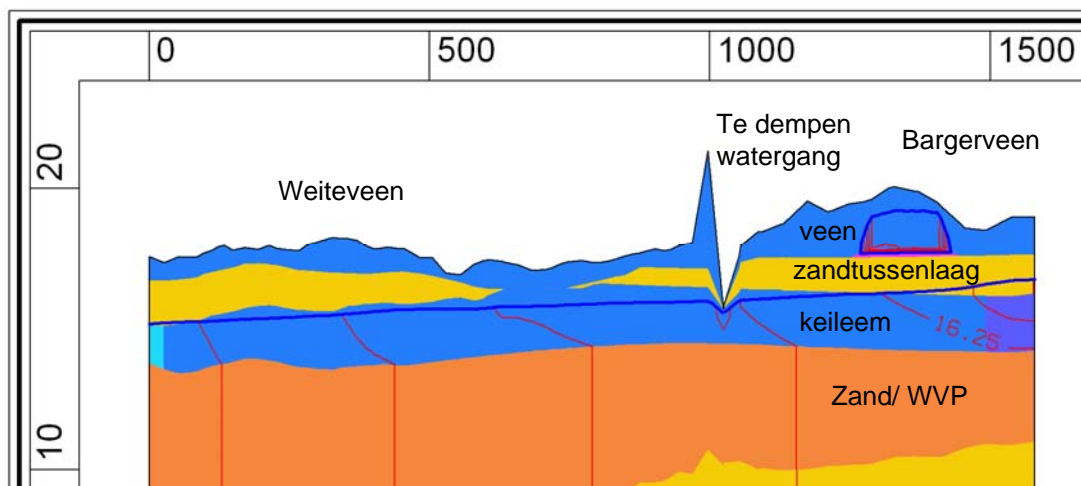
### 5.3 Resultaten

In eerste instantie was de te dempen watergang in de laars van Griendtsveen geschematiseerd in de keileem. In dat geval is het effect van het dempen van de watergang zeer gering. Het gebied met een verhoging (in de zandlaag onder het veen) van meer dan 10 cm is weergegeven in figuur 5.3.



Figuur 5.3 Effect dempen watergang Laars van Griendtsveen (in keileem) op stijghoogte onder veenbasis (blauw = >10 cm verhoging).

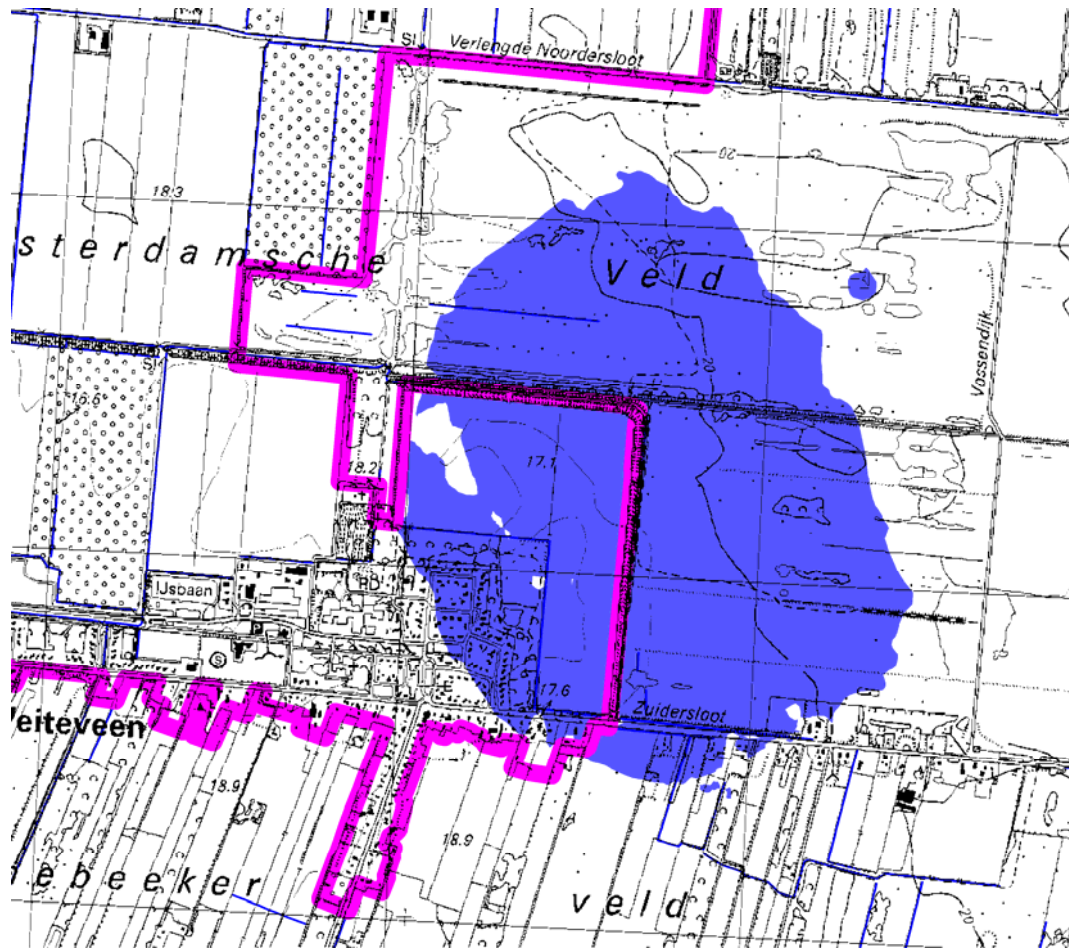
Bovenstaande effect is niet verwonderlijk gezien het feit dat de zandlaag tussen het veen en de keileem heel dun is, en de keileem zelf in dit gebied vrij dik is, zie het dwarsprofiel in figuur 5.4.



Figuur 5.4 Dwarsdoorsnede door Laars van Griendtsveen (ligging dwarsprofiel zie figuur 5.3).

Gezien het lagere winterpeil in deze watergang van NAP +14,80 m, uitgaande van een waterdiepte van 50 cm en de geschematiseerde onderkant van de keileem, is het echter aannemelijk dat de watergang in ieder geval voor een deel door de keileem snijdt. In dat geval is het effect aanzienlijk groter, zie figuur 5.5, waarin eveneens de effecten van meer dan 10 cm op de zand-

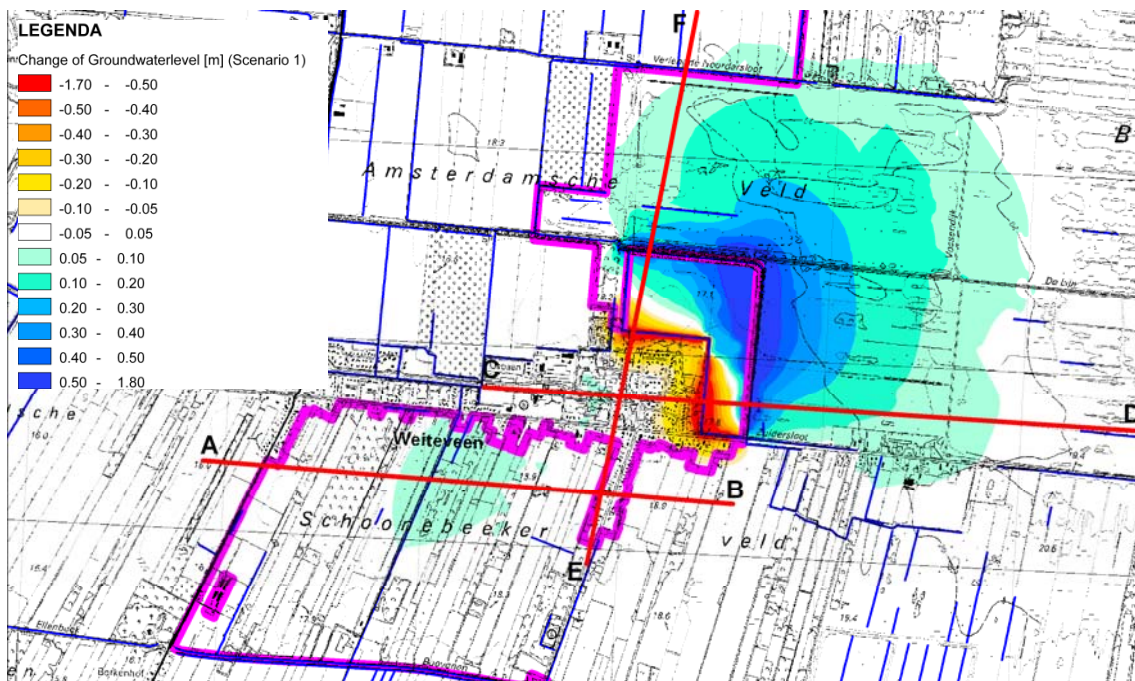
laag onder de veenbasis zijn weergegeven. Het maximale effect nabij de watergang bedraagt circa 50 cm. In deze situatie is er wel sprake van enige vernatting in de kern van Weiteveen.



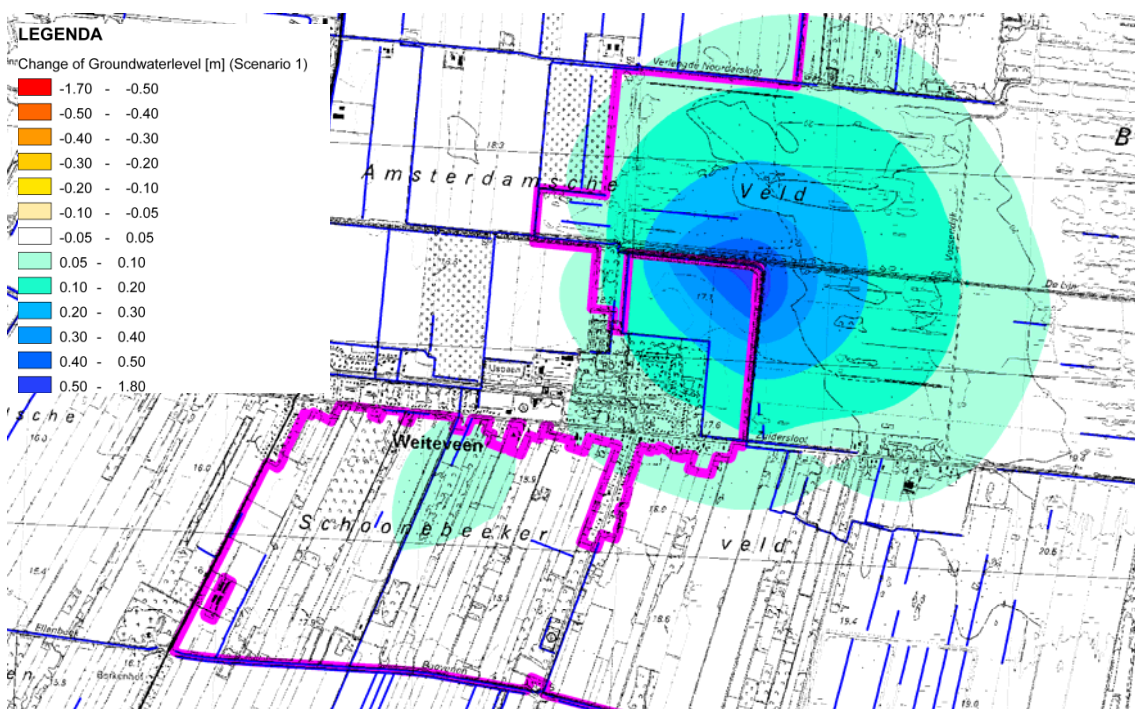
Figuur 5.5 Effect dempen watergang Laars van Griendtsveen op stijghoogte onder veenbasis, uitgaande van een watergang die door de keileem snijdt (blauw= 10-50 cm effect).

Bij bovenstaande berekening is echter geen rekening gehouden met het drainerende effect van de sloot nabij Weiteveen (deze stond droog i.v.m. een hoge bodemhoogte). Voordat allerlei dure en rigoureuze maatregelen worden doorgerekend (zoals bijvoorbeeld een kwelscherm), is besloten om eerst te kijken in hoeverre het opwaarderen van deze greppel tot watergang (waterpeil NAP +15,50 m, met halve meter waterdiepte) afdoende is om de effecten te mitigeren. Deze opgevaardeerde watergang ligt dan in de keileem.

De totale effecten van het GGOR Bargerveen-natuur, inclusief mitigerende watergang, zijn weergegeven in de figuren 5.6 en 5.7, voor respectievelijk de stijghoogte onder de veenbasis en de stijghoogte onder de keileem.



**Figuur 5.6** Effect maatregelen GGOR-Bargerveen, inclusief mitigerende maatregelen Weiteveen, op stijghoogte onder veenbasis (rood= verlaging/ blauw=verhoging).



**Figuur 5.7** Effect maatregelen GGOR Bargerveen, inclusief mitigerende maatregelen Weiteveen, op stijghoogte onder keileem (m).

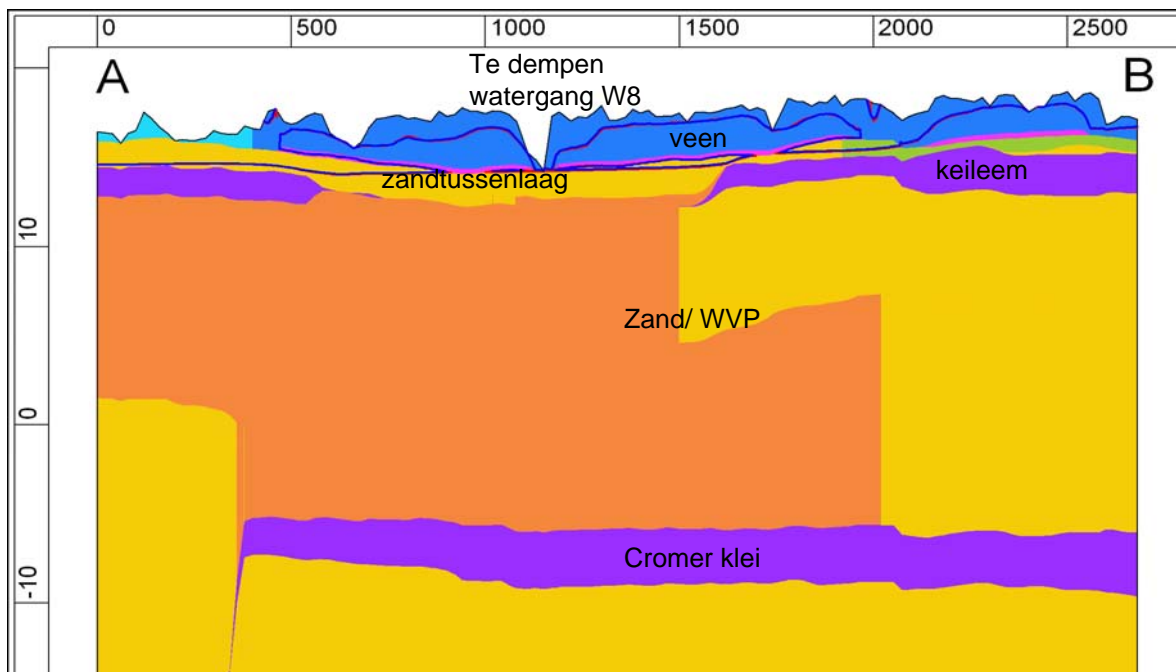
Hieruit kan het volgende worden geconcludeerd:

- Met mitigerende watergang op de rand van Weiteveen worden de effecten van de vernattingsmaatregelen in de Laars van Griendtsveen vrijwel geheel gecompenseerd. In het oostelijk deel van Weiteveen, waar in de huidige situatie met name grondwateroverlast wordt ervaren (zie knelpuntenkaart bijlage 12) is er zelfs sprake van een significante verbetering (verlaging van 5 tot 50 cm) van de stijghoogte onder de veenbasis.
- Alleen in het westelijk deel van de kern Weiteveen is er nog sprake van een lichte verhoging van de stijghoogte onder de veenbasis van 5 tot 10 cm. In het grootste deel van dit gebied is de huidige grondwaterstand voldoende laag en zijn er geen klachten met betrekking tot



vocht in de kruipruimte. Eén uitzondering betreft een woning aan de zuidzijde van de Zuidersloot, waar tijdens de enquête in 2008 wel melding is gemaakt van vocht in de kruipruimte. Het is echter aannemelijk dat deze het gevolg is van ondiepe/oppervlakkige afstroming over het veen (zie knelpuntenkaart bijlage 11) en niet van een te hoge stijghoogte onder het veen.

- Het dempen van de watergang W8 heeft maar een zeer beperkt effect op de stijghoogte onder de veenbasis. Hier ontbreekt de keileem (zie dwarsprofiel A-B in figuur 5.8). De stijghoogte onder de keileem is veel lager, waardoor het effect van het dempen van de watergang op de stijghoogte ook veel kleiner is. (Het waterpeil in W8 is NAP +14,1 m. De berekende stijghoogte in de huidige situatie in het model is NAP +14,22 m.) Ondanks het beperkte effect op de stijghoogte is het van belang om deze maatregel toch uit te voeren. Dit komt omdat de watergang W8 wel een sterk drainerend effect heeft op de freatische grondwaterstand in het aangrenzende veen, met als gevolg oxidatie/afbrokkeling van de veenrand. Dit is goed te zien in figuur 5.8;
- De stijghoogte onder de keileem in Weiteveen neemt na maatregelen toe met 0 tot 20 cm. Dit komt omdat de te dempen watergangen (grotendeels) door de keileem snijden, terwijl de mitigerende watergang nabij Weiteveen niet door de keileem snijdt.



Figuur 5.8 Dwarsdoorsnede W-O omgeving watergang W8.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Conclusies

In het gebied rondom Weiteveen wordt een aantal knelpunten ervaren:

Ten aanzien van natuur:

- In het Natura 2000 gebied is de stijghoogte onder de veenbasis te laag. Deze moet reiken tot in de veenbasis, maar doet dat in veel gevallen nu niet.
- Omdat het maaiveld in het veengebied nu hoger is dan de omgeving (en ook de kern Weiteveen), is er sprake van oppervlakkige afwatering over het veen naar de randen, waardoor het veen in toenemende mate uitdroogt en oxideert.

Ten aanzien van bebouwing:

- De stijghoogten onder de veenbasis zijn met name in natte perioden te hoog. Dit speelt vooral in het oostelijk deel van Weiteveen, waar keileem voorkomt.
- Er is sprake van oppervlakkige afstroming over maaiveld en ondiepe afstroming over het veen en opgebrachte leemlagen, vanuit het natuurgebied naar de huiskavels. Het gevolg is wateroverlast in de tuinen en vochtige kruipruimten.

Bovenstaande knelpunten hebben een onderlinge relatie. Het verhogen dan de stijghoogte onder de veenbasis betekent een verslechtering van de situatie bij bebouwing (natte kruipruimten en tuinen). Het tegengaan van de oppervlakkige afstroming vanuit de natuur naar de bebouwing zijn daarentegen voor beide van belang. Het veen verdroogt en de bebouwing ervaart overlast. Het is daarom van belang om de maatregelen in samenhang te beschouwen en uit te werken.

Voor de natuur zijn maatregelen reeds uitgewerkt in het kader van het GGOR Bargerveen. Uit de nieuwe modelberekeningen uitgevoerd door Delta-h (Spring model) blijkt dat er sprake is van een verhoging van de berekende stijghoogte van enkele decimeters in het oostelijk deel van Weiteveen. Dit effect is relatief gemakkelijk te mitigeren door de huidige (eind september 2012 droge) greppel direct ten oosten en noorden van Weiteveen te vergroten tot watergang en daar in een lager waterpeil in te stellen (gelijk aan het huidige peil van de te dempen watergang). Extra mitigerende maatregelen, zoals verwoord in H5, zoals een damwand of drainage zijn dan niet meer noodzakelijk. Het dempen van watergang W8 heeft vrijwel geen negatief effect op nabij gelegen bebouwing.

Voor de functie natuur behouden de natuurmaatregelen ook met mitigerende maatregel voor bebouwing hun positieve effect. Binnen de N2000 grens treedt er aanzienlijke vernatting op, vergelijkbaar met de berekende vernatting in eerdere studies. Ook de Laars van Griendtsveen zelf wordt aanzienlijk natter. Lage delen worden naar verwachting plas-dras of kunnen zelfs in-nderen. In de hogere delen zou extensieve landbouw misschien nog beperkt mogelijk zijn, maar bloemrijk grasland ligt meer voor de hand. Hoewel het dempen van W8 een beperkt effect heeft op de (gemiddelde) stijghoogte, is het toch van groot belang deze maatregel uit te voeren. Behalve dat de watergang in de GHG situatie wel sterk draineert, heeft de watergang ook een sterk verdrogend effect op het aangrenzende veen door laterale afstroming. Het dempen van de watergang dient dan gecombineerd te worden met een leemkade om deze laterale afstroming tegen te gaan.

Hoewel het model niet uitvoerig is gekalibreerd op de stijghoogte onder de veenbasis nabij Weiteveen, worden de resultaten toch als redelijk betrouwbaar beschouwd, waar het gaat om de

relatieve effecten. Wel moet worden gerealiseerd dat het effect door het jaar heen kan variëren. Het berekende effect aan de oostrand van Weiteveen is vooral representatief voor een gemiddelde situatie. Voor watergang W8 is het berekende effect juist meer representatief voor een relatief droge situatie. In het gebied is de dynamiek in de grondwaterstanden vrij hoog. In droge perioden zal het berekende effect bij de oostelijke bebouwing van Weiteveen kleiner zijn, in de GHG situatie kan het effect nog iets groter zijn. Bij watergang W8 zal in natte perioden het effect eveneens groter zijn.

De met het model doorgerekende maatregelen hebben vooral te maken met de stijghoogte onder de veenbasis. Daarnaast speelt echter ook nog het probleem van de oppervlakkige en ondiepe afstroming over het veen (en opgebrachte leem)lagen. Deze kunnen niet met een regionaal grondwatermodel worden doorgerekend. De plaatsen waar dit speelt zijn, mede met dank aan Wareco, inmiddels vrij goed in beeld gebracht. Vanuit de natuur beredeneerd is Staatsbosbeheer al enige tijd bezig om de laterale afstroming uit het N2000 gebied tegen te gaan: door leemkaden tegen het veen aan te brengen wordt het water binnen het natuurgebied zoveel mogelijk vastgehouden. Voor de bebouwing worden in opdracht van de gemeente lokale maatregelen nader uitgewerkt (Wareco 2012). In een vervolgtraject is het van belang dat beide processen samenkomen en dat partijen in onderling overleg keuzes maken welke maatregelen haalbaar en betaalbaar zijn.

## 6.2 Aanbevelingen

Uitgangspunt bij de modelberekeningen is dat de watergang in de laars van Griendtsveen wel, en de mitigerende watergang nabij bebouwing, niet door de keileem snijdt. De vernatting heeft dan een regionaal effect, terwijl de drainerende werking van de mitigerende watergang vooral een lokaal effect heeft. In een vervolg traject is het van groot belang dit nog nader wordt geverifieerd in het veld. Aan de hand van boringen dient te worden vastgesteld of de keileem ter plaatse gebiedsdekkend aanwezig is, en voldoende diep ligt.

De berekeningen zijn uitgevoerd met een uitsnede van het regionale Bourtangermoor model. Dit is een stationair model dat is gekalibreerd voor de situatie van 28 juni 2012 (steekdagmeting), uitgaande van de zomerpeilen in het oppervlaktewater. Vergelijking van de berekende stijghoogten onder de veenbasis met de gemeten stijghoogten laat zien dat het model voor het oostelijk deel van Weiteveen representatief is voor een gemiddelde situatie. In een GHG situatie kunnen de effecten nog iets groter zijn. Bij watergang W8 benaderd het model de gemiddelde tot GLG situatie. In natte perioden zullen de effecten groter zijn. Geadviseerd wordt om in een vervolgtraject ook de GHG situatie met het/een model door te rekenen.

Bij dergelijke vervolg berekeningen is het tevens wenselijk de gehanteerde verbreiding van de gliedelaag nog éénmaal in samenwerking met Staatsbosbeheer goed te controleren. Deze zal met name effect hebben op de freatische grondwaterstand in het veen. Er kunnen dan ook in meer detail uitspraken worden gedaan over de verwachte absolute grondwaterstanden in het veen en de te realiseren functies/ natuurdoelen. Deze zijn nu vrij onzeker.

Wanneer de watergang bij de Laars van Griensveen wordt gedempt, zal de afwatering van de watergang langs de Zuidersloot en de sloot direct ten oosten van Weiteveen op een andere wijze moeten plaatsvinden. Wanneer de sloot direct ten oosten van Weiteveen wordt opgewaardeerd tot watergang, biedt deze een geschikt alternatief tracé. Het is dan wel van belang dat de watergang wordt doorgetrokken in noordelijke of westelijke richting, om uiteindelijk af te wateren naar het Dommerskanaal. Het precieze tracé dient bij het vervolgtraject nog nader te worden uitgewerkt.

Dit onderzoek heeft zich vooral gericht op de interactie tussen de natuurmaatregelen en de ervaren grondwateroverlast in Weiteveen. De overige knelpunten, zoals de oppervlakkige afstroming over het veen zijn wel benoemd en in kaart gebracht, maar niet in detail uitgewerkt. In een ander traject dienen deze maatregelen nog nader te worden uitgewerkt.

## 7 Literatuurlijst

Afweging maatregelen Weiteveen; eindconcept. (Wareco, 20 juni 2012)

Grondwateronderzoek Weiteveen; Inventarisatierapport – eindconcept. (Wareco, 4 juni 2012)

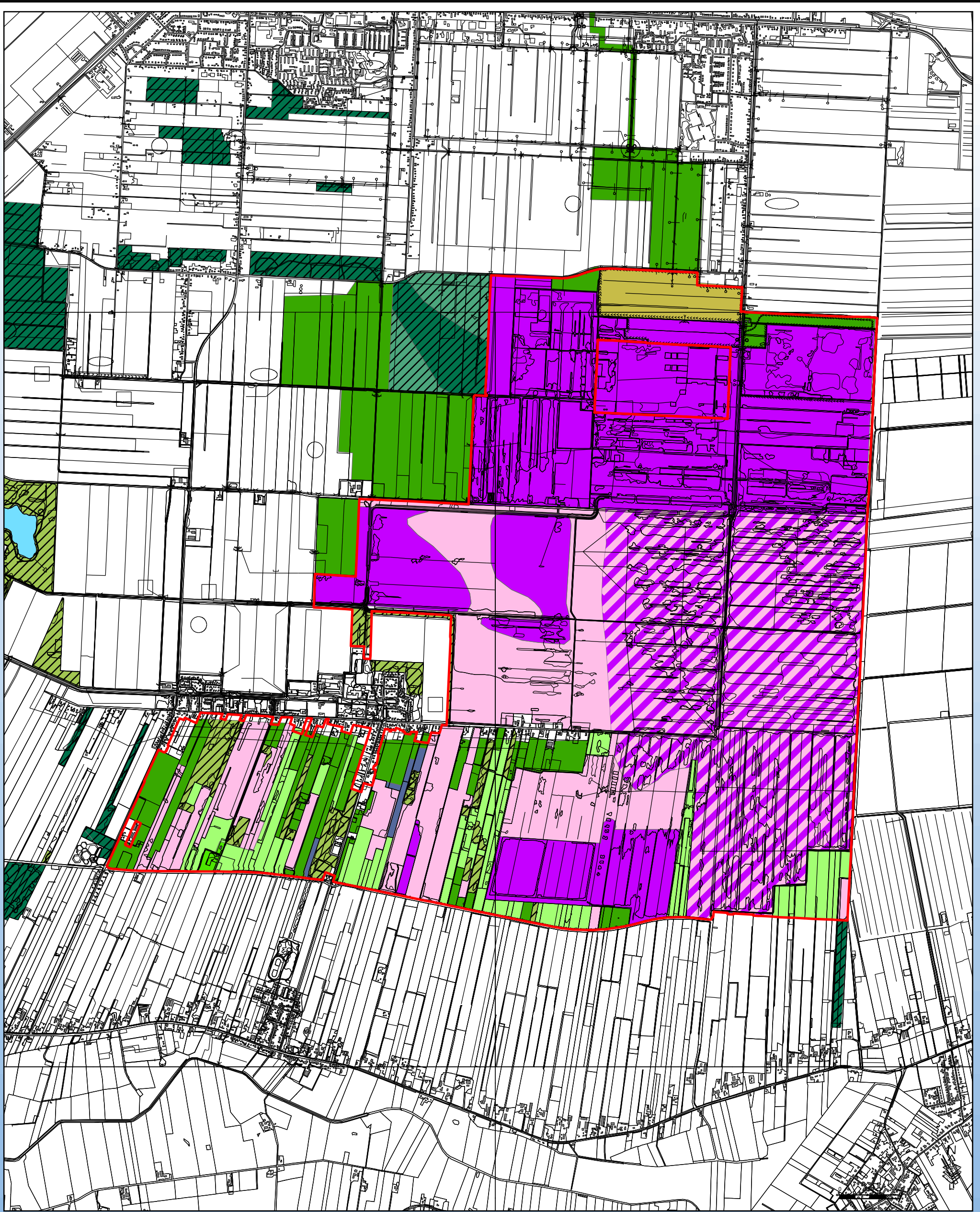
Bargerveen- Bufferzone zuidzijde- Aanvullende berekening knelpunten tussenschets Plan van Toedeling (fase 2b-1) (Grontmij, 2010)

Ontwerp GGOR Natura 2000-gebied Bargerveen en landbouwgebied Nieuw-Schoonebeek en Emmen-Zuid (Waterschap Velt en Vecht, 1 oktober 2008)

## Bijlage 1


# Natuurdoeltypenkaart provincie Drenthe 2007





**Legenda  
Natuurdoeltypen 2007**

-  1. 1 Hoogveenlandschap
-  3.18 Meer, zandwinplas
-  3.24 Moeras
-  3.28 Veenmosrietland
-  3.29d Bovenveengrasland
-  3.33 Droog schraalgrasland
-  3.38 Bloemrijkgrasland
-  3.42 Natte heide
-  3.44 Levend hoogveen
-  3.63/4-3.63 Hoogveenbos
-  3.64/4-3.64 Bos van arme zandgronden
-  4-3.62 Laagveenbos

 Begrenzing Natura2000

**OGOR Bargerveen - Natuurdoelen provincie Drenthe**

**GGOR Bargerveen - deelgebied Bargerveen**

Opdrachtgever: Waterschap Velt en Vecht

Datum : 30 juni 2008

Get: BdG - Gec: NF

Status: **DEFINITIEF**



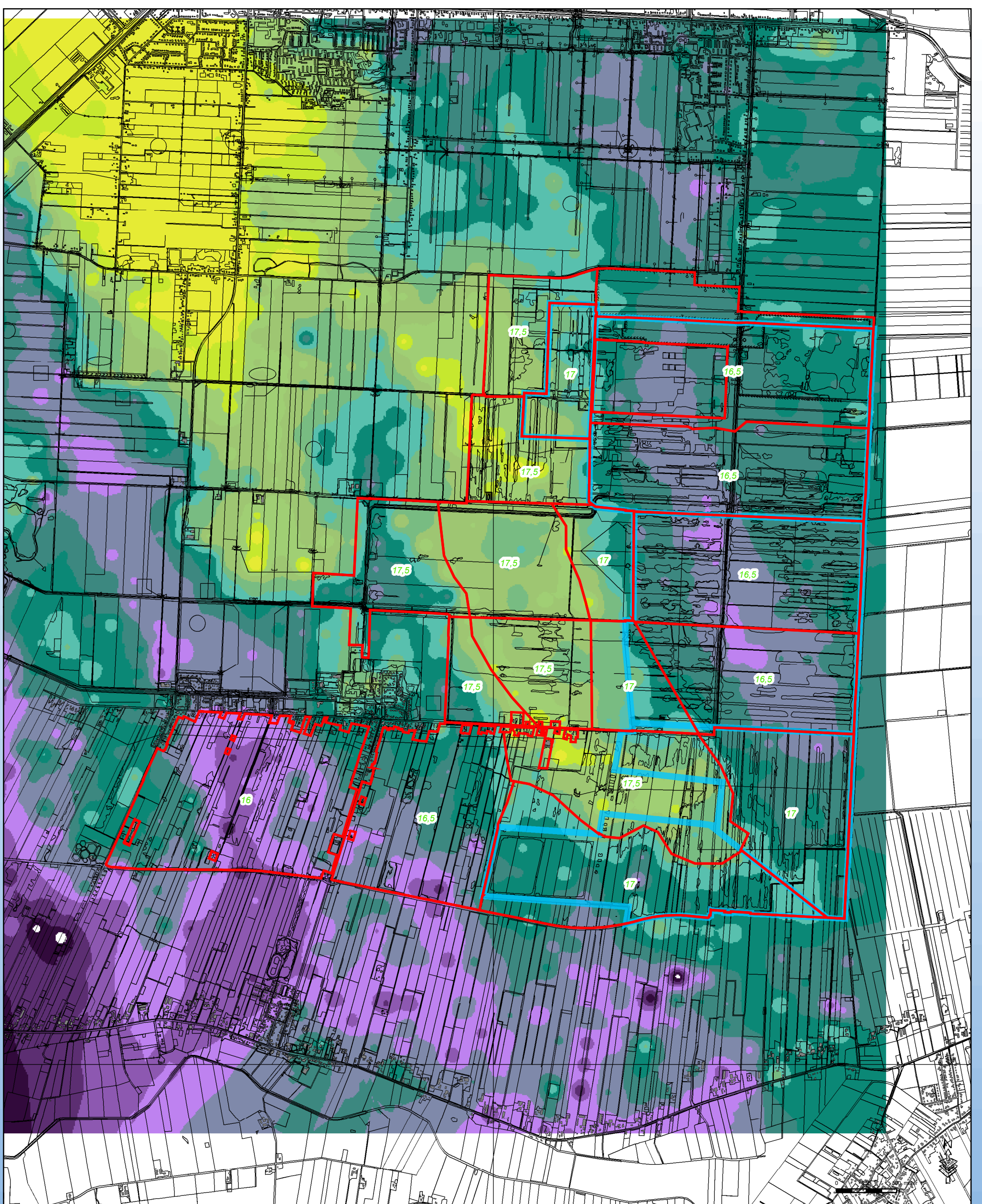
**Grontmij Nederland bv**  
 P Postbus 91 9200 AB Drachten  
 T +31 512 33 52 33  
 F +31 512 51 02 00  
 W www.grontmij.com

© Auteurs- en databankrechten: Topografische Dienst Kadaster, 2004; G5provincie Drenthe, 24 april 2007

A3P

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden





### Legenda

#### Hoogte zandlaag [m+NAP]

11.95 - 13	18.01 - 18.5
13.01 - 13.5	18.51 - 19
13.51 - 14	19.01 - 19.5
14.01 - 14.5	19.51 - 21.96
14.51 - 15	
15.01 - 15.5	
15.51 - 16	
16.01 - 16.5	
16.51 - 17	
17.01 - 17.5	
17.51 - 18	

Begrenzing Natura2000 - Vakindeling met gewenste stijghoogte (0,20 m in veenpakket) in [m+NAP]

17.5 Minimale stijghoogte OGOR Natuur in [m+NAP] per vak

Globale begrenzing natuurdoeltype 5.2 Hoogveen

## OGOR Bargerveen - gewenste minimale stijghoogte in de veenbasis GGOR Bargerveen - deelgebied Bargerveen

Opdrachtgever: Waterschap Velt en Vecht

Datum : 30 juni 2008

Get: BdG - Gec: NF

Status: **DEFINITIEF**



Grontmij Nederland bv  
 P Postbus 91 9200 AB Drachten  
 T +31 512 33 52 33  
 F +31 512 51 02 00  
 W www.grontmij.com

© Auteurs- en databankrechten: Topografische Dienst Kadaster, 2004

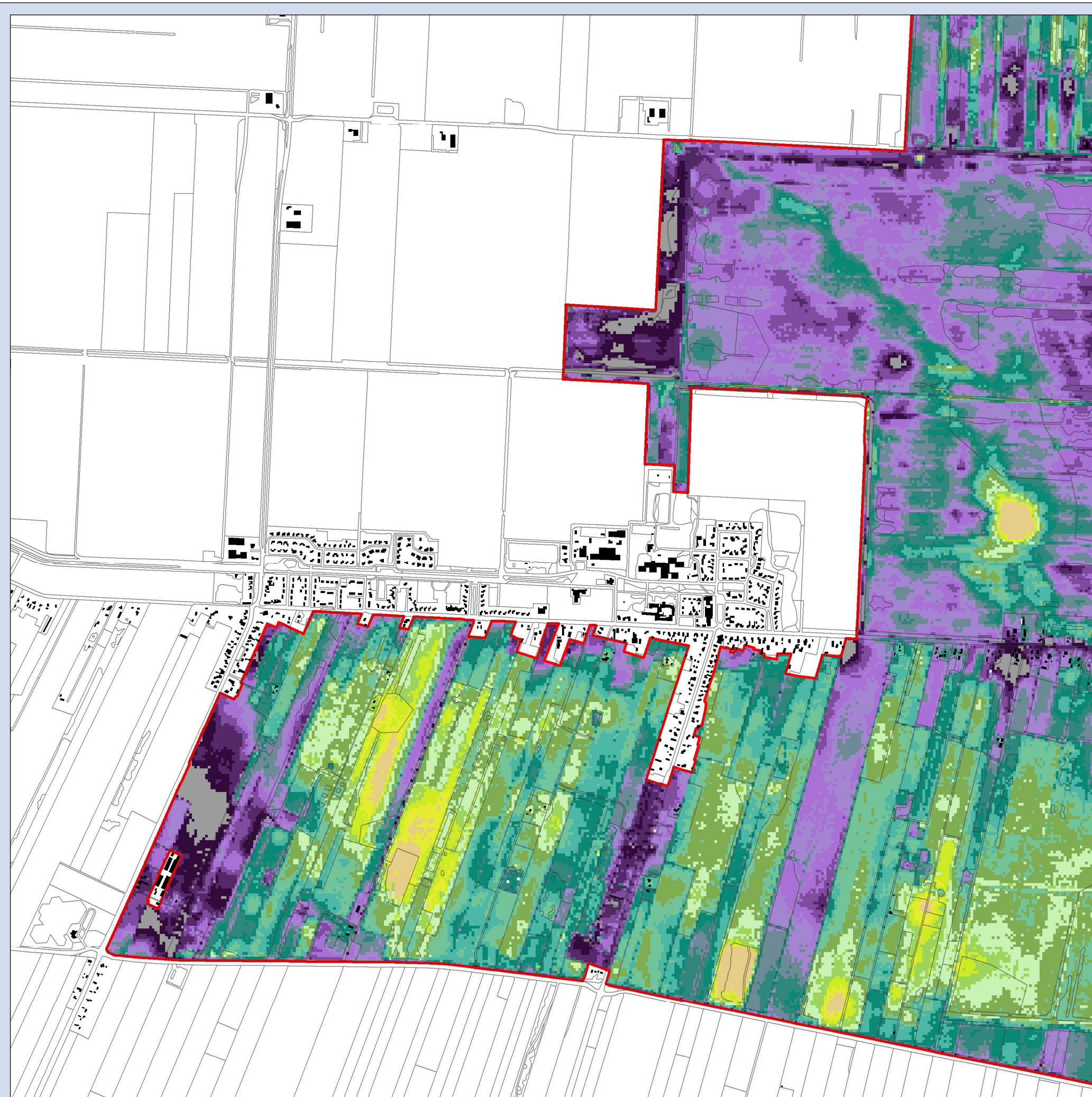
A3P

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

## Bijlage 2

### Verbreiding veen GGOR Bargerveen (2008)





### Legenda

- Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen
- Dikte veenpakket [m] \*\***
- 0,0 - 0,2
- 0,2 - 0,5
- 0,5 - 0,8
- 0,8 - 1,0
- 1,0 - 1,2
- 1,2 - 1,5
- 1,5 - 1,8
- 1,8 - 2,0
- 2,0 - 2,2
- 2,2 - 2,5
- 2,5 - 2,8
- 2,8 - 3,0
- 3,0 - 3,2
- 3,2 - 3,5
- 3,5 - 3,8
- 3,8 - 4,0
- > 4,0
- Geen veen
- Gebied niet gekarteerd

\* Achtergrond: Topografische kaart (vector) 1:10.000, Kadaster, 2012

\*\* De veendikte kaart is tot stand gekomen op basis van een gedigitaliseerd puntenbestand van een zandhoogtekaart uit 1967 die gemaakt is om te bepalen hoeveel veen in het gebied aanwezig is en de AHN 2006 - hoogtebestand.

Met behulp van de interpolatiemethode Inverse Distance Weight is een vlakdekkend gridbestand gemaakt van de zandhoogte. Dit grid is afgetrokken van het hoogtebestand. In het bargerveen geeft dit indicatief de dikte van het veenpakket weer (deklaagjes met zand daargelaten).

0 250 500 1.000 meter



## Veendiktekaart Weiteveen

### Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285



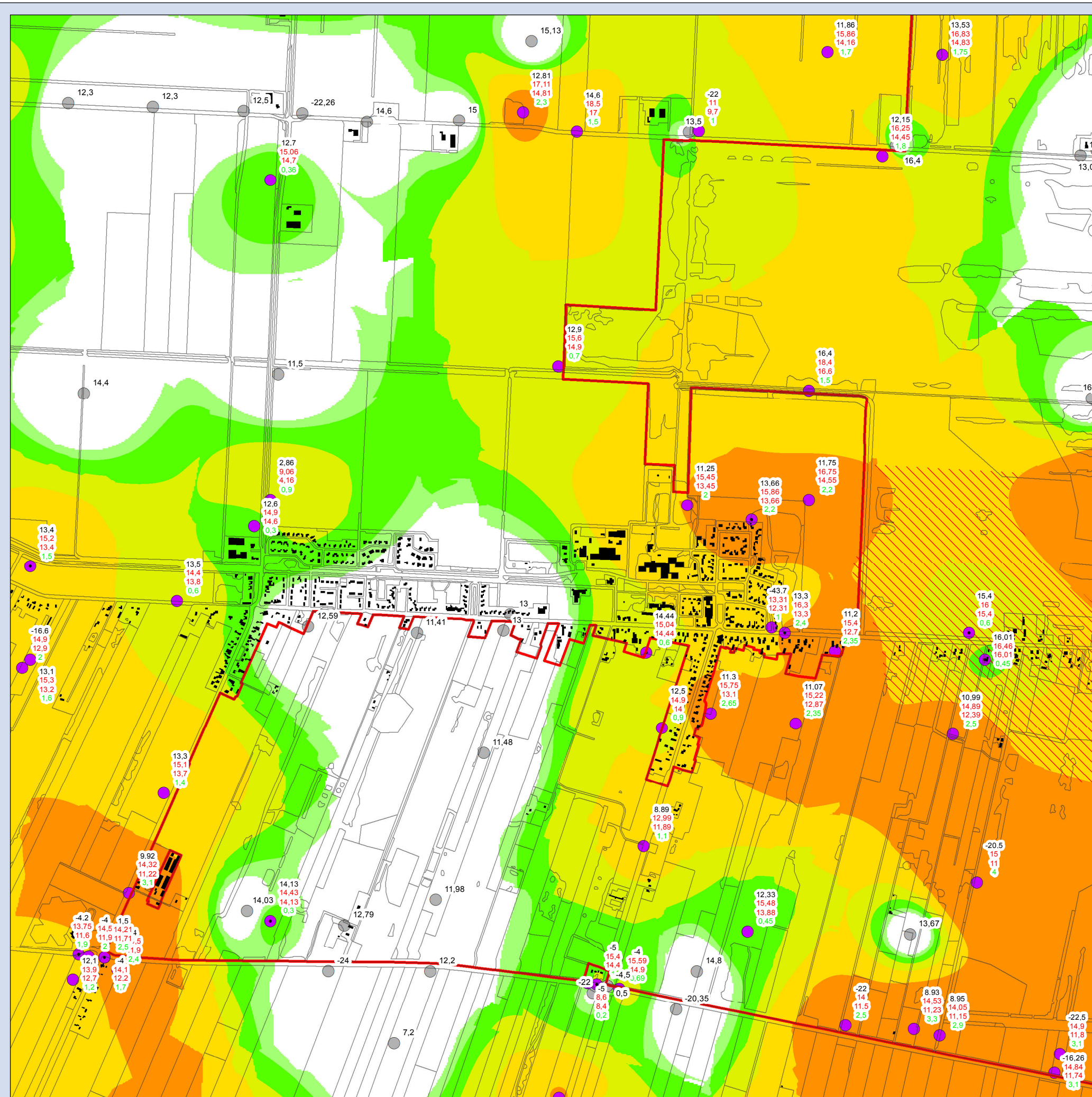
Status: definitief  
Datum: 10-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
www.grontmij.nl

## Bijlage 3

### Verbreiding keileem (Grontmij 2010)





### Legenda

Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

### Gebruikte boringen en sonderingen

- keileem, niet einde boring
- keileem, wel einde boring
- geen keileem

### Keileemdikte [m]\*\*

- 0,00 - 0,15
- 0,15 - 0,25
- 0,25 - 0,50
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 5,0
- > 5,0

Keileemdikte vermoedelijk groter

- 24,5 onderkant boring [m+NAP]
- 2,25 bovenkant cromerklei [m+NAP]
- 6,50 onderkant cromerklei [m+NAP]
- 2,55 gesommeerde dikte cromerklei [m]

\* Achtergrond: Topografische kaart (vector) 1:10.000, Kadaster, 2012

\*\* Voor het vervaardigen van de keileemdiktekaart is gebruik gemaakt van diverse bronnen;

- Boorstaten die zijn opgevraagd bij TNO DINOloket;
- Boorstaten van waterschap Velt en Vecht behorende bij peilbuizen geplaatst (Royal Haskoning, 2006)
- Boorstaten en sonderingen ten behoeve van NAM-olieleiding (Oranjewoud, 2008)
- Boorstaten en sonderingen (Arcadis/Lankelma, 2011).

De dikte van de keileem is per boring bepaald door het sommeren van de aangetroffen leem- en/of kleilagen. Tussen deze lagen zitten mogelijk nog zandlenzen. De bij de boring weergegeven onderkant van de keileem is van de onderste leemlaag.

Met dit basisbestand is vervolgens met interpolatie (IDW) een vlakdekkende kaart vervaardigd van de dikte van de keileem. Voor de keileemdikte is op basis van het argument dat keileem in het einde van de boring is aangetroffen een indicatie van het gebied aangegeven waar de keileem wellicht dikker is dan op kaart is weergegeven.

0 250 500 1.000 meter



## Keileemdiktekaart Weiteveen

### Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285



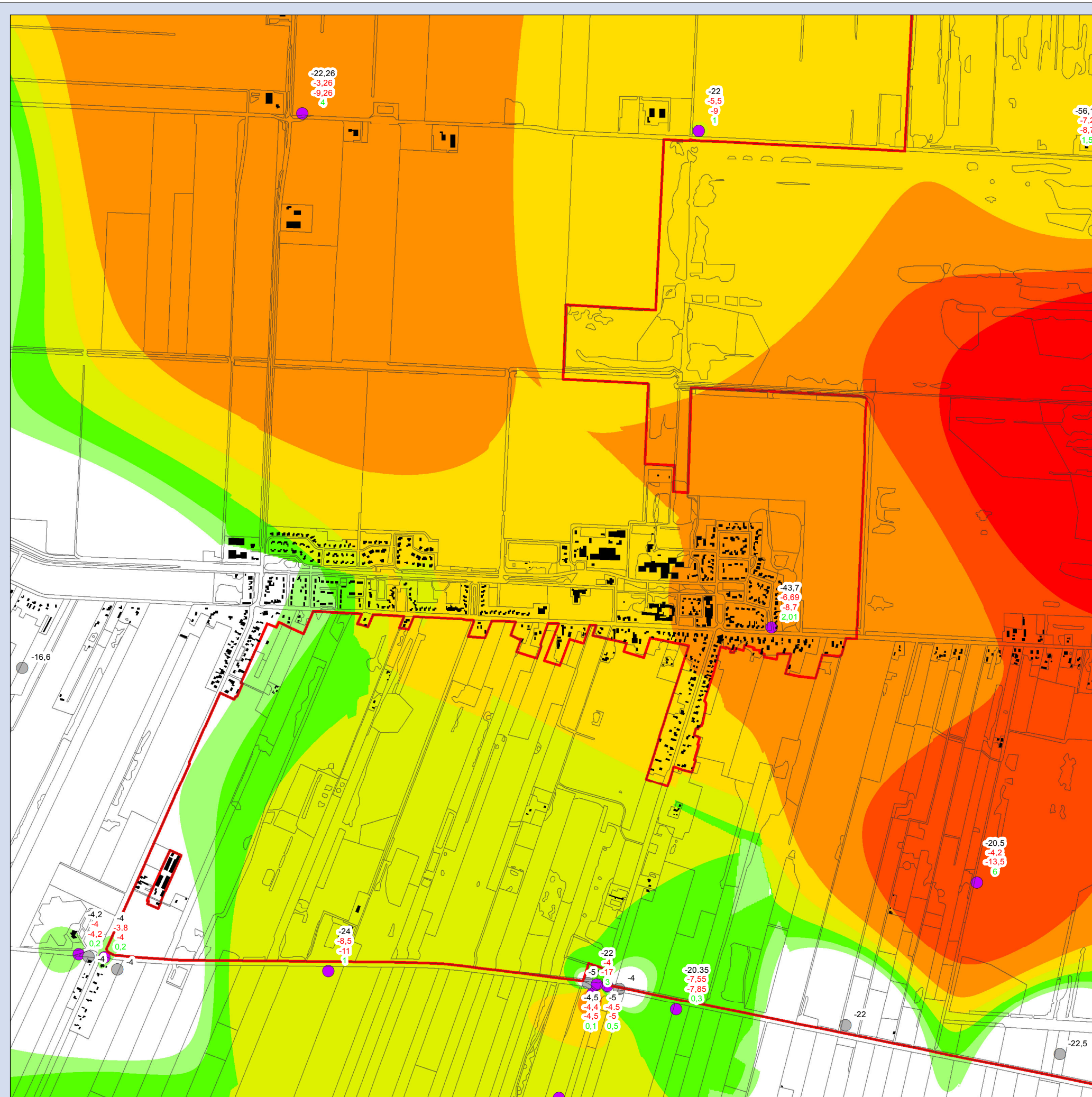
Status: definitief  
Datum: 10-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
www.grontmij.nl

## Bijlage 4

### Verbreiding Cromer klei Weiteveen (2010)





**Legenda**

Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

**Gebruikte boringen en sonderingen**

- Cromerlei aangetroffen
- geen cromerlei aangetroffen

**Cromerleiddikte [m]**

- 0,00 - 0,15
- 0,15 - 0,25
- 0,25 - 0,50
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 5,0
- 5,0 - 10,0
- > 10,0

- 24,5 onderkant boring [m+NAP]
- 2,25 bovenkant cromerlei [m+NAP]
- 6,50 onderkant cromerlei [m+NAP]
- 2,55 gesommeerde dikte cromerlei [m]

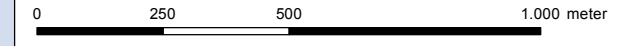
\* Achtergrond: Topografische kaart (vector) 1:10.000, Kadaster, 2012

\*\* Voor het vervaardigen van de cromerleiddiktekaart is gebruik gemaakt van diverse bronnen;

- Boorstaten die zijn opgevraagd bij TNO DINOloket;
- Boorstaten van waterschap Velt en Vecht behorende bij peilbuizen geplaatst (Royal Haskoning, 2006)
- Boorstaten en sonderingen ten behoeve van NAM-olieleiding (Oranjewoud, 2008)
- Boorstaten en sonderingen (Arcadis/Lankelma, 2011).

De dikte van de cromerlei is per boring bepaald door het sommeren van de aangetroffen leem- en/of kleilagen. Tussen deze lagen zitten mogelijk nog zandlenzen. De in de kaarten weergegeven onderkant van de keileem de onderste leemlaag.

Met dit basisbestand is vervolgens met interpolatie (IDW) een vlakdekkende kaart vervaardigd van de dikte van de cromerlei. Voor de interpolatie zijn de boorstaten/sonderingen geselecteerd die een einddiepte dieper dan NAP +0,00 m hebben om zeker te zijn dat de cromerlei is bereikt. Vervolgens zijn nog handmatig enkele minder diepe boringen/sonderingen toegevoegd waar met zekerheid Cromerlei is aangetroffen.



**Cromerleiddiktekaart Weiteveen**  
**Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)**

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
 Projectnummer: 310285

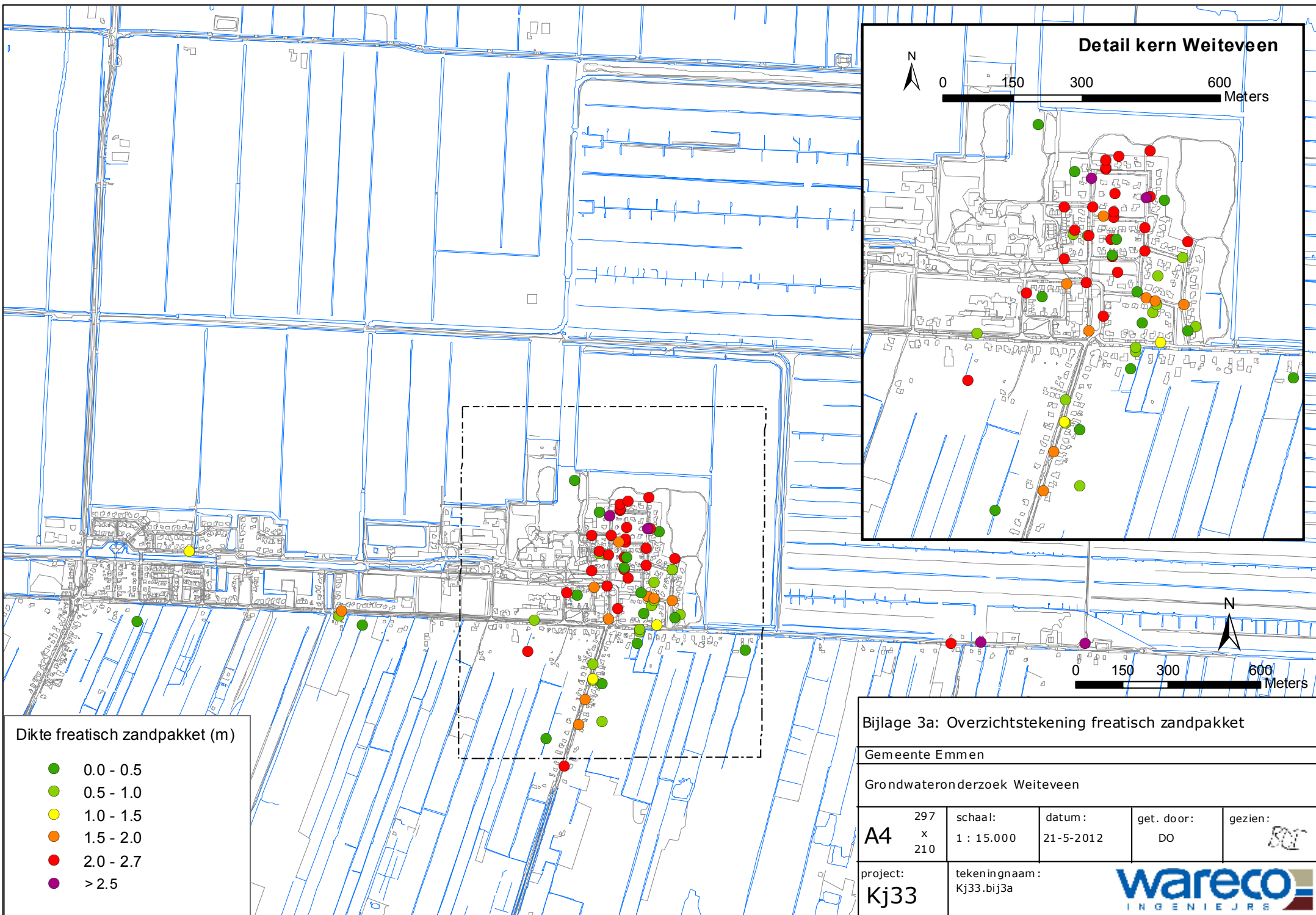


Status: definitief  
 Datum: 10-9-2012  
 Schaal: 1:15.000  
 Formaat: A3  
 Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
 Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
 Postbus 29, 9400 AA Assen  
 T +31 592 33 88 99  
 www.grontmij.nl

## Bijlage 5

### Verbreiding veen en keileem kern Weiteveen



Dikte freatisch zandpakket (m)

- 0.0 - 0.5
- 0.5 - 1.0
- 1.0 - 1.5
- 1.5 - 2.0
- 2.0 - 2.7
- > 2.5

Bijlage 3a: Overzichtstekening freatisch zandpakket

Gemeente Emmen

Grondwateronderzoek Weiteveen

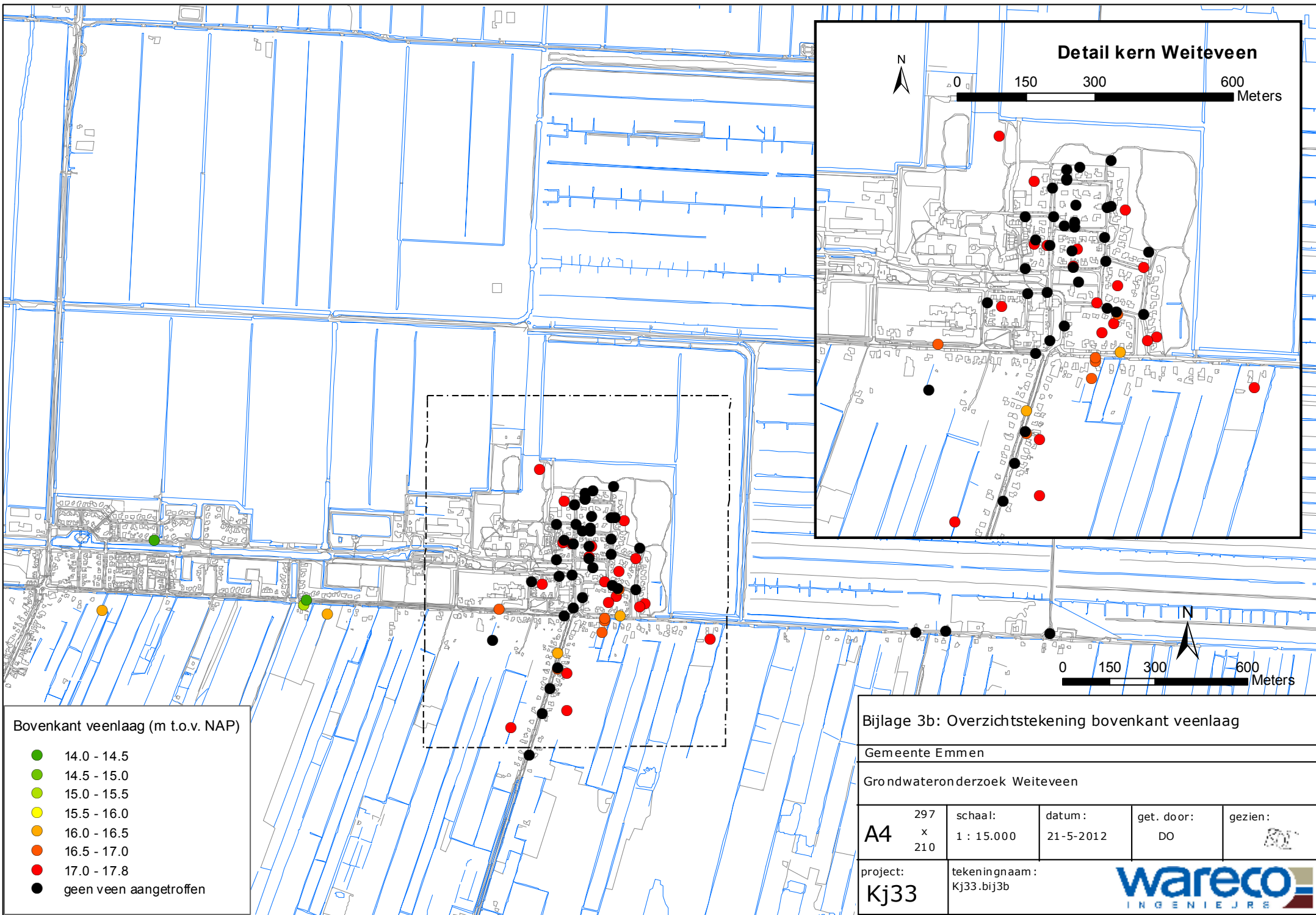
A4	297	schaal:	datum:	get. door:	gezien:
	x 210	1 : 15.000	21-5-2012	DO	

project:  
Kj33

teken in gnaam :  
Kj33.bij3a

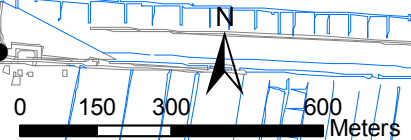
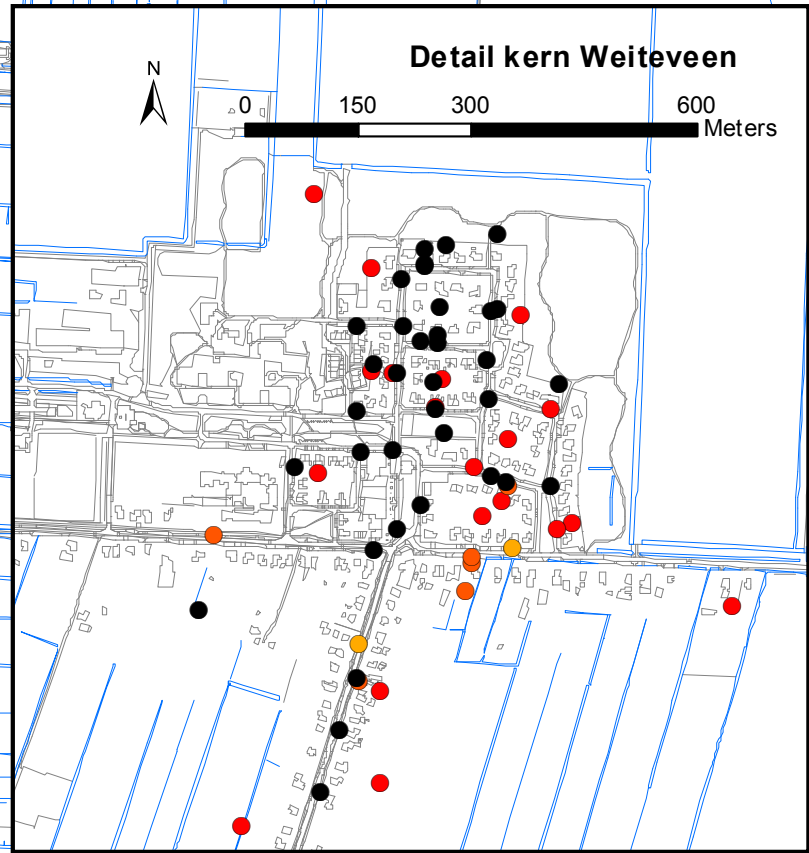






Bovenkant veenlaag (m t.o.v. NAP)

- 14.0 - 14.5
- 14.5 - 15.0
- 15.0 - 15.5
- 15.5 - 16.0
- 16.0 - 16.5
- 16.5 - 17.0
- 17.0 - 17.8
- geen veen aangetroffen



Bijlage 3b: Overzichtstekening bovenkant veenlaag

Gemeente Emmen

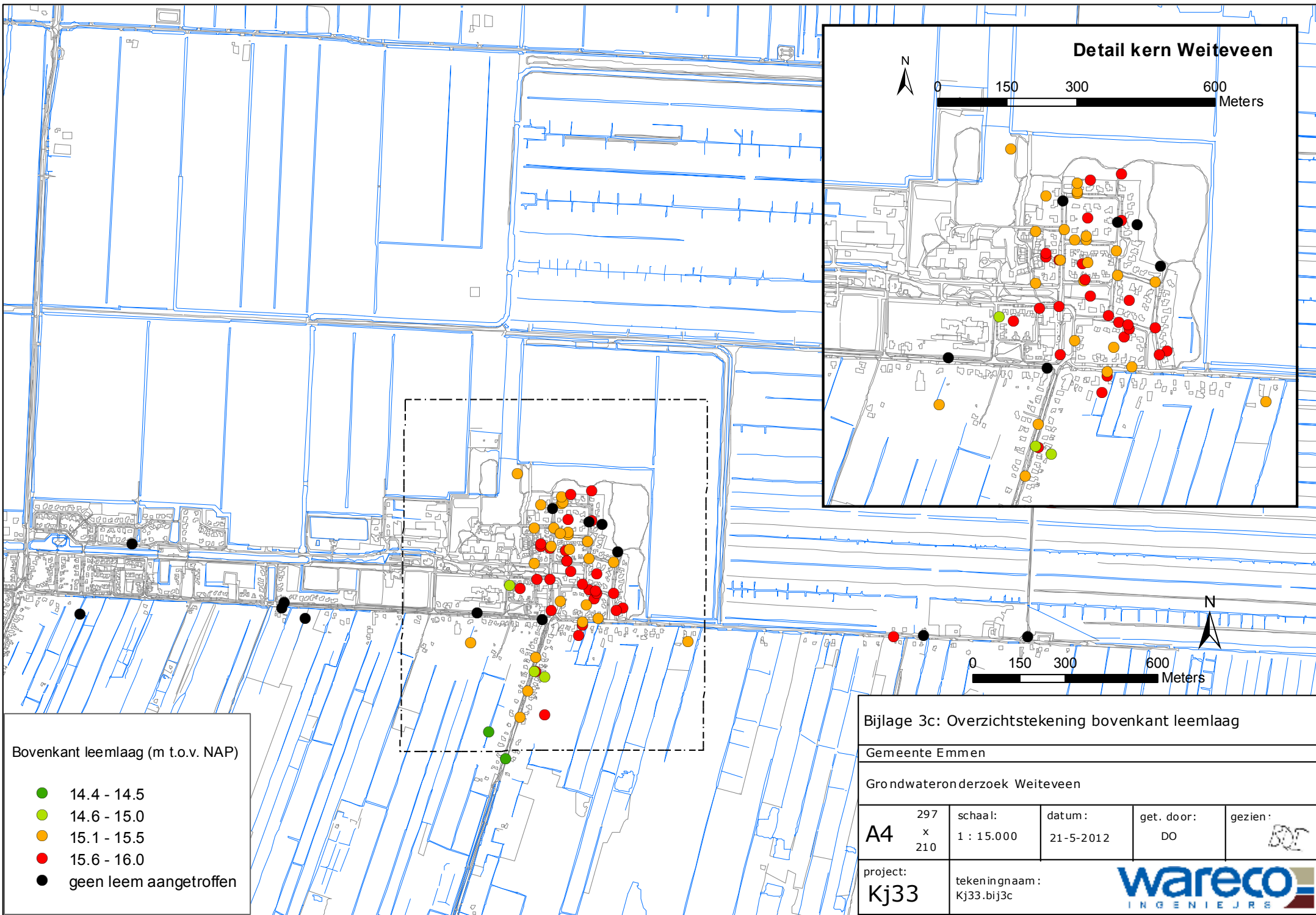
Grondwateronderzoek Weiteveen

A4	297	schaal:	datum:	get. door:	gezien:
	x 210	1 : 15.000	21-5-2012	DO	

project:  
Kj33

tekeningnaam:  
Kj33.bij3b





Bovenkant leemlaag (m t.o.v. NAP)

- 14.4 - 14.5
- 14.6 - 15.0
- 15.1 - 15.5
- 15.6 - 16.0
- geen leem aangetroffen

Bijlage 3c: Overzichtstekening bovenkant leemlaag

Gemeente Emmen

Grondwateronderzoek Weiteveen

<b>A4</b>	297	schaal:	datum:	get. door:	gezien:
	x 210	1 : 15.000	21-5-2012	DO	

project:  
**Kj33**

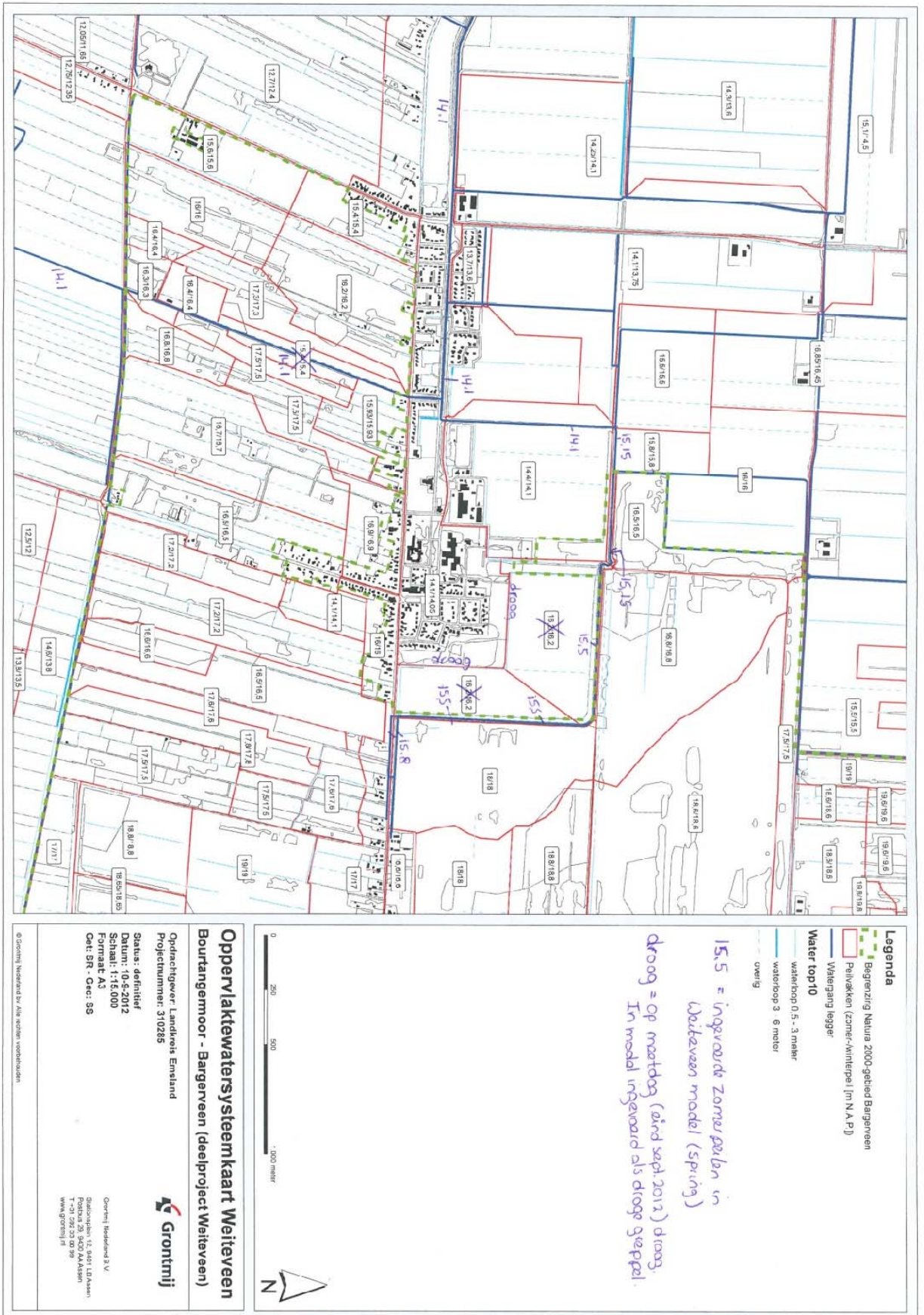
teken in gnaam:  
Kj33.bij3c



## Bijlage 6

### Oppervlaktewatersysteem Weiteveen eo



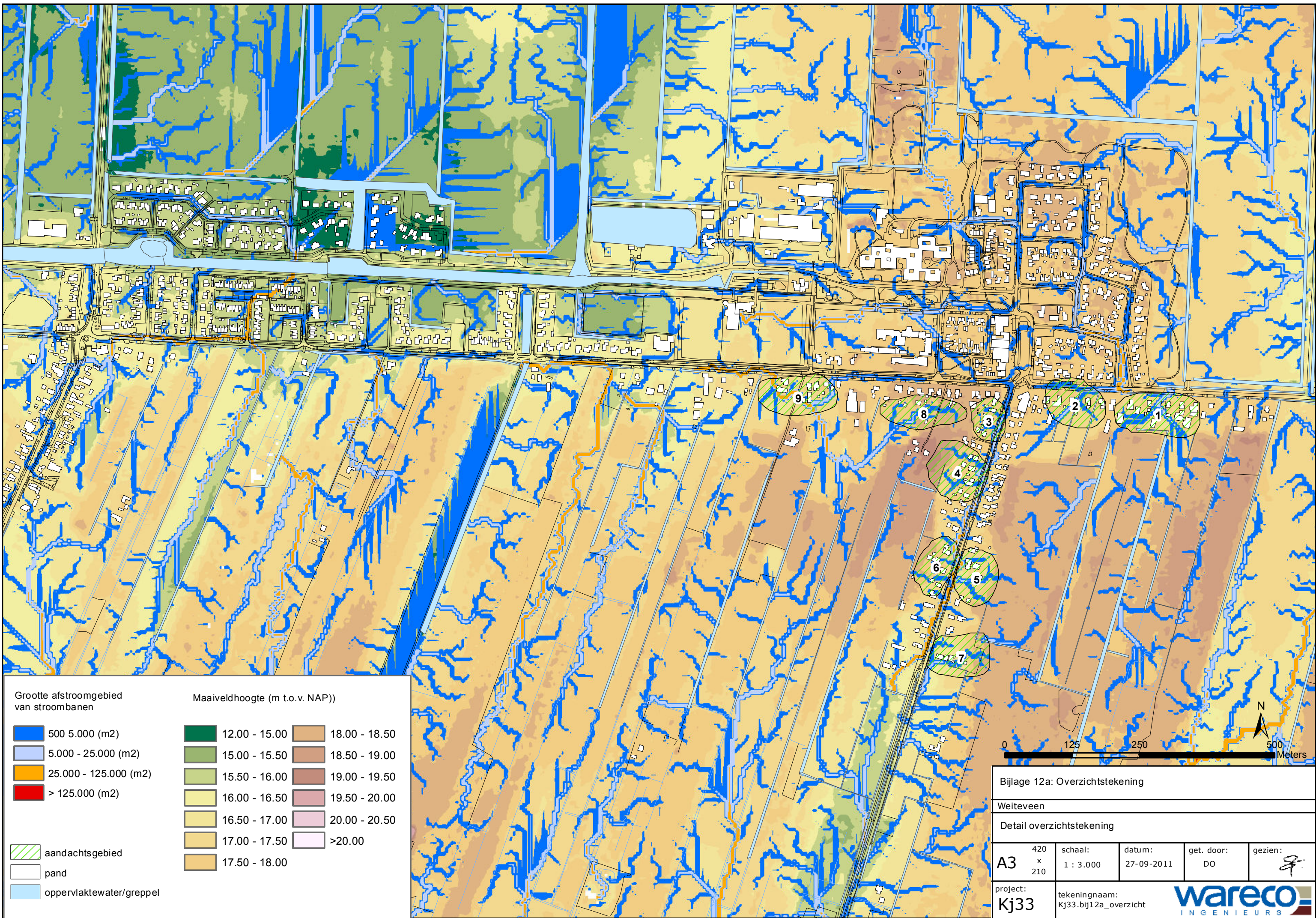


Map Document: C:\Program - bestanden\bestanden\grontmij\grontmij\_A11.mxd  
 02/10/2008 - 15:18:34

## Bijlage 7

### Oppervlakkige afstroming over maaiveld (Wareco 2012)





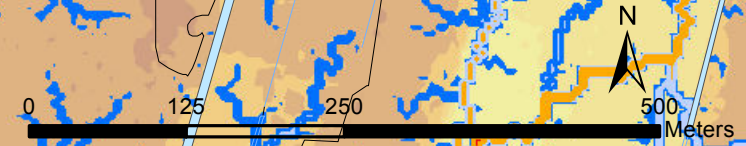
Grootte afstroomgebied van stroombanen

- 500 - 5.000 (m<sup>2</sup>)
- 5.000 - 25.000 (m<sup>2</sup>)
- 25.000 - 125.000 (m<sup>2</sup>)
- > 125.000 (m<sup>2</sup>)

Maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP))

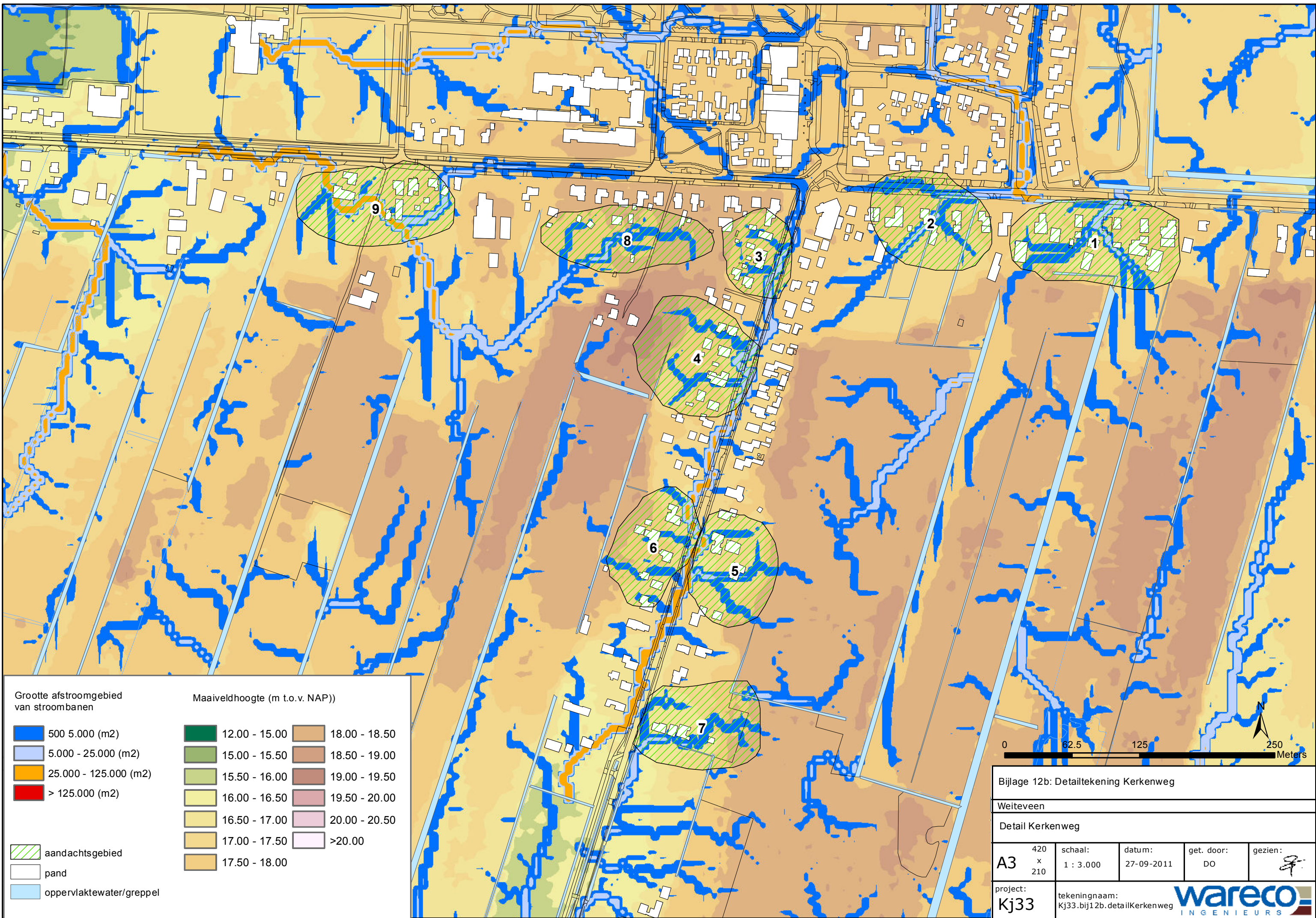
- |   |   |
|---|---|
| <span style="color: green;">■</span> 12.00 - 15.00        | <span style="color: brown;">■</span> 18.00 - 18.50      |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> 15.00 - 15.50   | <span style="color: tan;">■</span> 18.50 - 19.00        |
| <span style="color: yellowgreen;">■</span> 15.50 - 16.00  | <span style="color: lightbrown;">■</span> 19.00 - 19.50 |
| <span style="color: yellow;">■</span> 16.00 - 16.50       | <span style="color: pink;">■</span> 19.50 - 20.00       |
| <span style="color: lightyellow;">■</span> 16.50 - 17.00  | <span style="color: lightpink;">■</span> 20.00 - 20.50  |
| <span style="color: orangeyellow;">■</span> 17.00 - 17.50 | <span style="color: lightgrey;">■</span> >20.00         |
| <span style="color: gold;">■</span> 17.50 - 18.00         |   |

- aandachtsgebied
- pand
- oppervlaktewater/greppel



Bijlage 12a: Overzichtstekening					
Weiteveen					
Detail overzichtstekening					
A3	420 x 210	schaal: 1 : 3.000	datum: 27-09-2011	get. door: DO	gezien:
	project: Kj33	tekeningnaam: Kj33.bij12a_overzicht		<b>wareco</b> INGENIEURS	





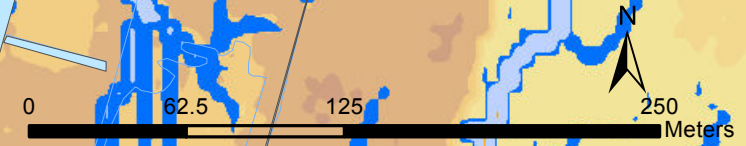
Groote afstroomgebied van stroombanen

- 500 - 5.000 (m<sup>2</sup>)
- 5.000 - 25.000 (m<sup>2</sup>)
- 25.000 - 125.000 (m<sup>2</sup>)
- > 125.000 (m<sup>2</sup>)

- aandachtsgebied
- pand
- oppervlaktewater/greppel

Maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP))

- |  |               |  |               |
|--|---------------|--|---------------|
|  | 12.00 - 15.00 |  | 18.00 - 18.50 |
|  | 15.00 - 15.50 |  | 18.50 - 19.00 |
|  | 15.50 - 16.00 |  | 19.00 - 19.50 |
|  | 16.00 - 16.50 |  | 19.50 - 20.00 |
|  | 16.50 - 17.00 |  | 20.00 - 20.50 |
|  | 17.00 - 17.50 |  | >20.00        |
|  | 17.50 - 18.00 |  |               |

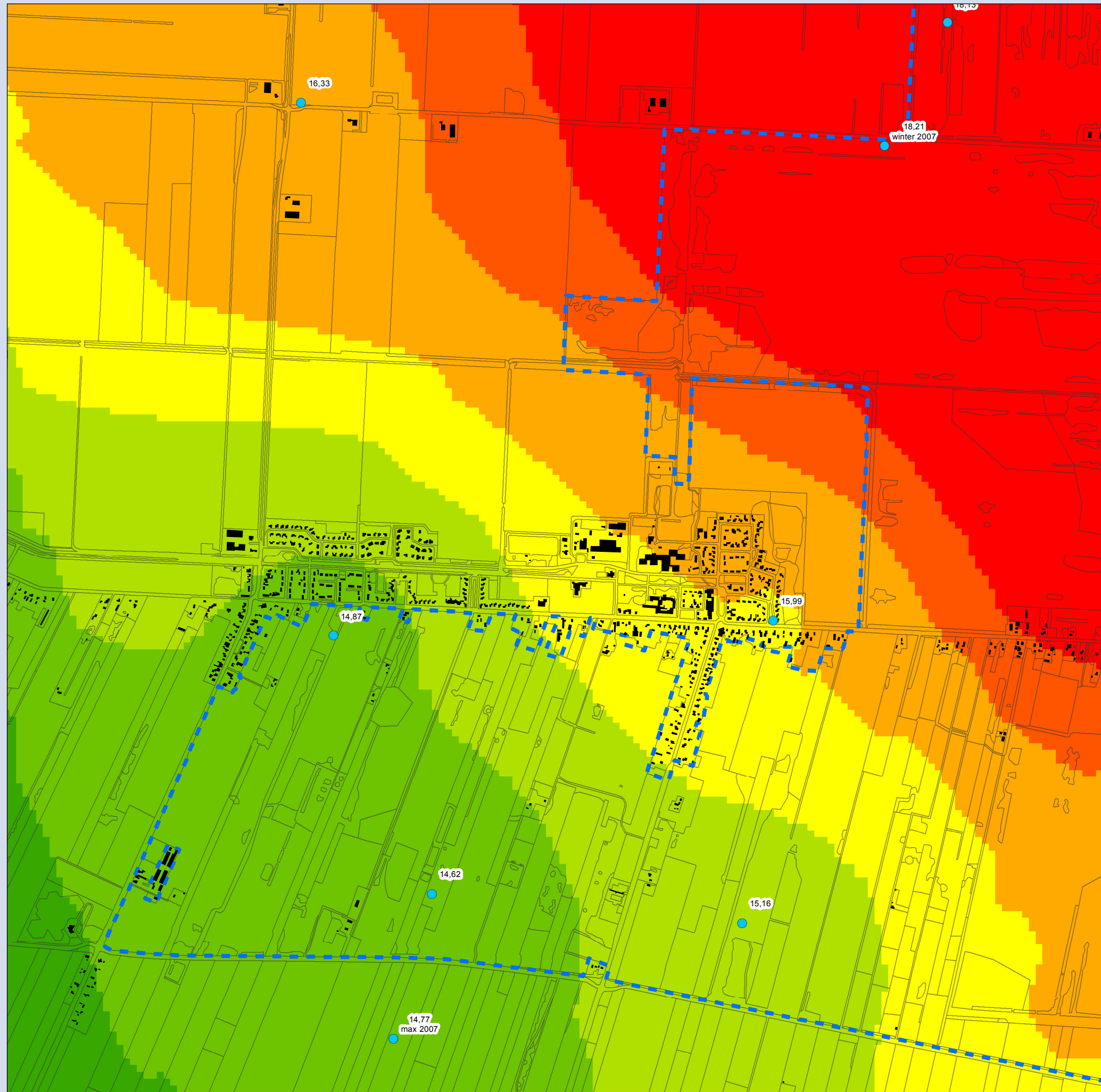


Bijlage 12b: Detailtekening Kerkenweg					
Weiteveen					
Detail Kerkenweg					
A3	420 x 210	schaal: 1 : 3.000	datum: 27-09-2011	get. door: DO	gezien: 
project: Kj33		tekeningnaam: Kj33.bij12b.detailKerkenweg			<b>wareco</b> INGENIEURS



## Bijlage 8

### Isohypsenaart GHG 1997-2007 boven keileem



### Legenda

Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

### Isohyetskaart GHG (zandlaag tussen veen en keileem) [m N.A.P.]

- < 14,5
- 14,5 - 15,0
- 15,0 - 15,5
- 15,5 - 16,0
- 16,0 - 16,5
- 16,5 - 17,0
- > 17,0

Gebruikte peilbuizen isohyetskaart (GHG [m N.A.P.]\*)

\* Voor de meeste peilbuizen is de GHG bepaald in de periode 1997-2007. Als dit niet het geval is de gebruikte periode weergegeven in het label.

0 250 500 1.000 meter



## Isohyetskaart GHG (1997-2007) zandlaag tussen veen en keileem, Weiteveen Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285

Status: definitief  
Datum: 11-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

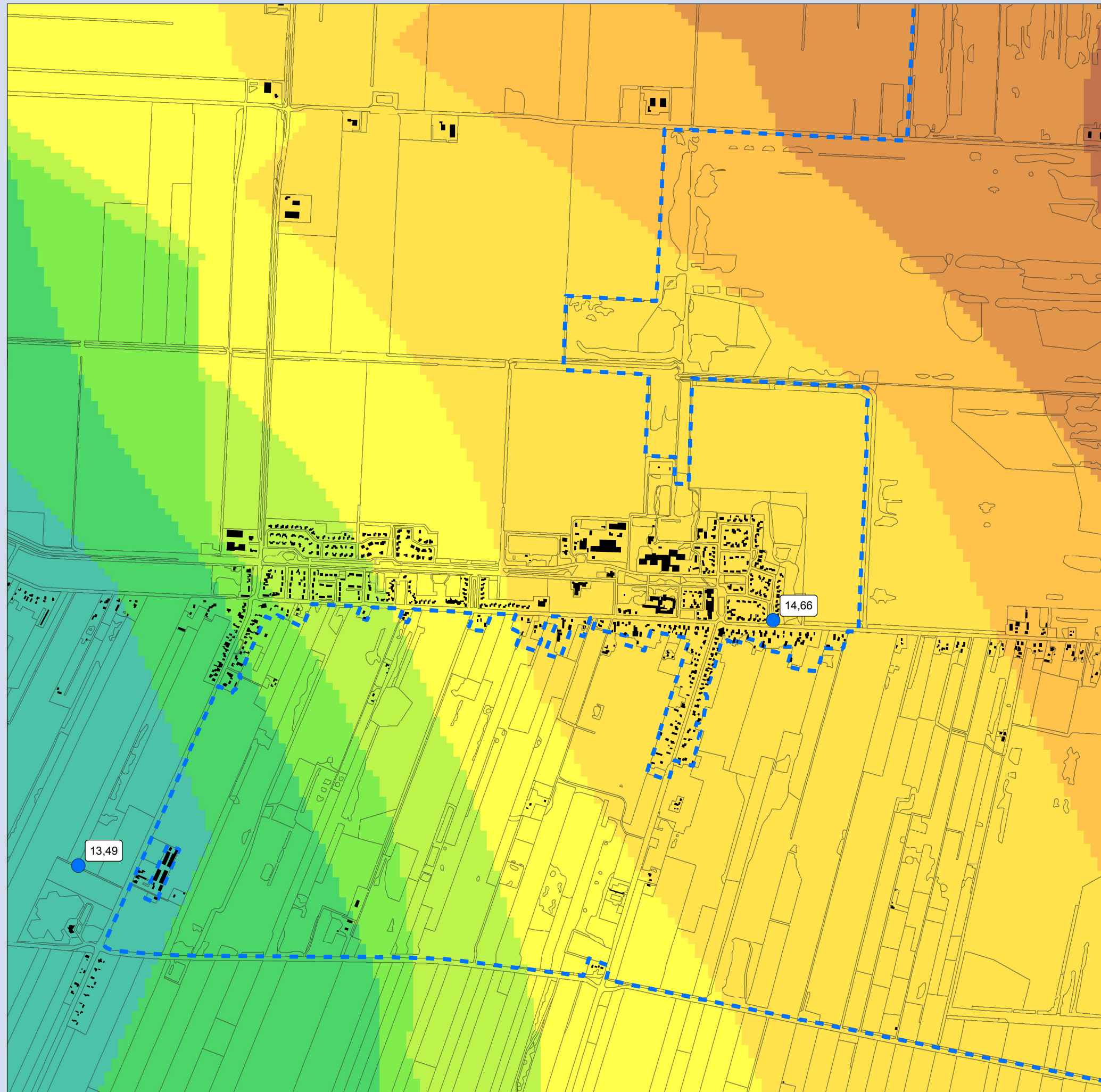


Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
www.grontmij.nl

## Bijlage 9

### Diepe regionale stijghoogten omgeving Weiteveen (dd 14-9-2009)





### Legenda

Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

### Isohypsenkaart onder cromerlei [m N.A.P.]

- < 13,00
- 13,00 - 13,25
- 13,25 - 13,50
- 13,50 - 13,75
- 13,75 - 14,00
- 14,00 - 14,25
- 14,25 - 14,50
- 14,50 - 14,75
- 14,75 - 15,00
- 15,00 - 15,25
- 15,25 - 15,75

Peilbuizen onder Cromer klei (14/9/2009)

0 250 500 1.000 meter



## Isohypsenkaart 14/09/2012 onder cromerlei, Weiteveen Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285

Status: definitief  
Datum: 11-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

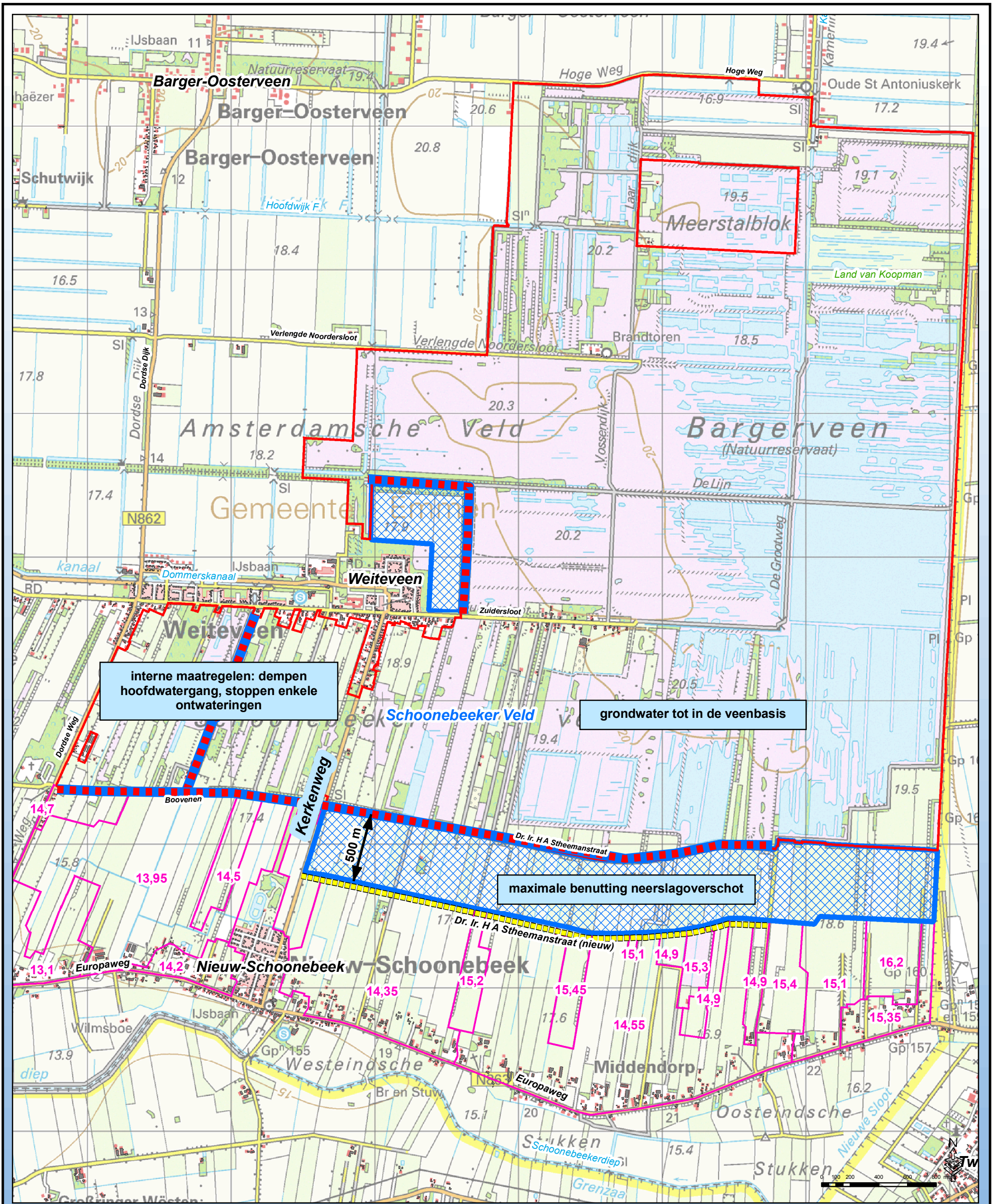


Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
www.grontmij.nl

## Bijlage 10

# Maatregelen GGOR Weiteveen-Natuur





**Legenda**

- Natura 2000 gebied
- Bufferzone met maximale benutting neerslagoverschot en minimaal plas/dras
- Ontwerp peilgebied met streefpeil [m+NAP]
- te dempen hoofdwatgang
- aan te leggen weg

**Concept GGOR Bargerveen e.o.**

**GGOR Bargerveen**

**Opdrachtgever: Waterschap Velt en Vecht**

**Datum : 29 augustus 2008**  
**Get: BdG - Gec: NF**  
**Status: DEFINITIEF**



**Grontmij Nederland bv**  
 P Postbus 91 9200 AB Drachten  
 T +31 512 33 52 33  
 F +31 512 51 02 00  
 W www.grontmij.com

© Auteurs- en databankrechten: Topografische Dienst Kadaster, 2004

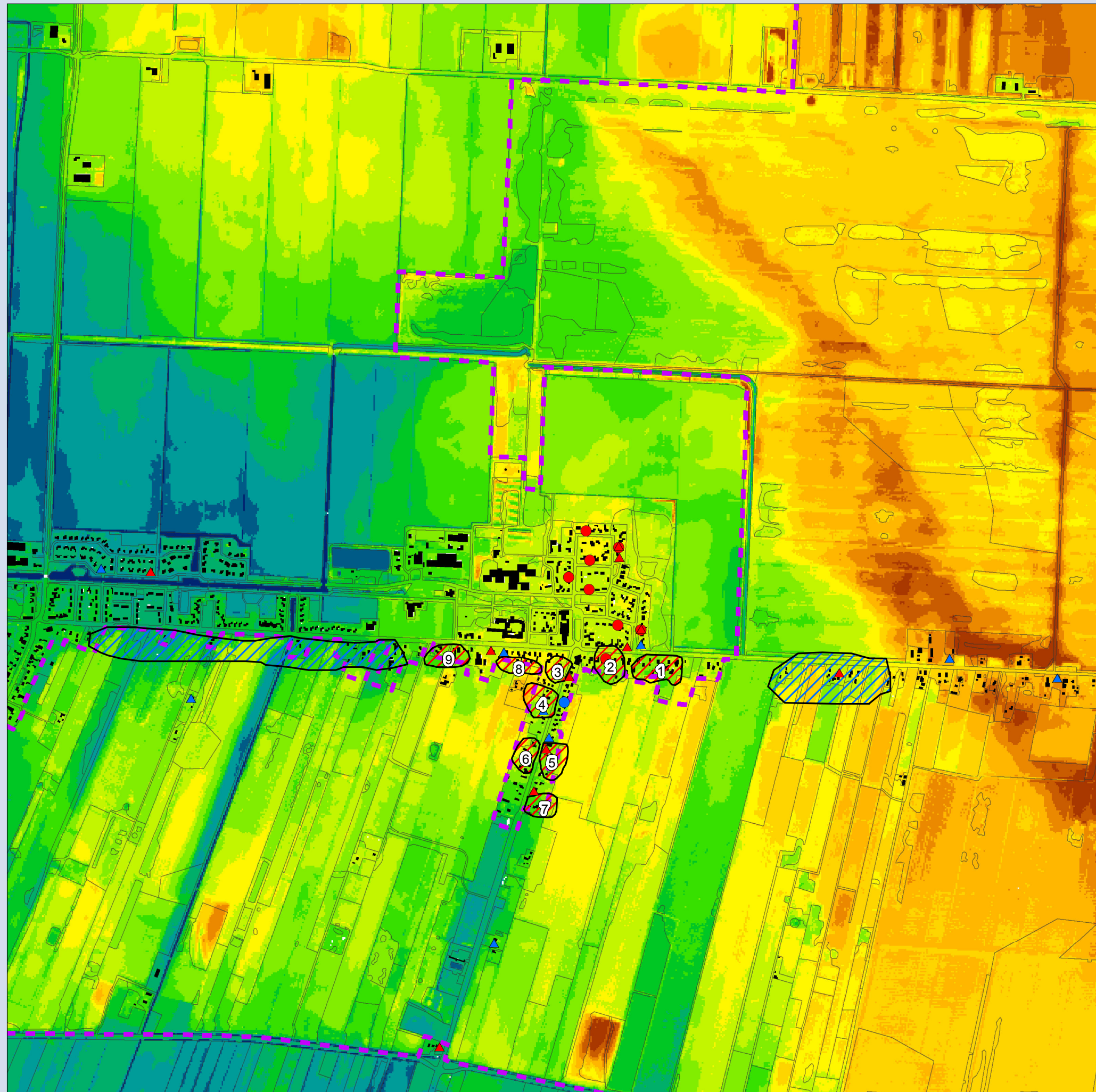
Map Document: I:\GIS\data\227777\GGOR Bargerveen\MXD\34-Concept\GGOR Bargerveen.mxd 29-8-2008 - 10:08:23



## Bijlage 11

# Knelpuntenanalyse Weiteveen-oppervlakkige afstroming





**Legenda**

- Knelpunten maaiveldanalyse\*
- Knelpunten maaiveldanalyse\*\*

**Resultaten enquête 2008\*\*\***

- Geen knelpunten ten aanzien van oppervlakkige afstroming
- Vochtoverlast in tuin

**Kruipruimteonderzoek\*\*\*\***

- Geen knelpunten ten aanzien van oppervlakkige afstroming
- Vochtoverlast in tuin

Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

**Maaiveldhoogte [m N.A.P.]**

- <14,5
- 14,5 - 15,0
- 15,0 - 15,5
- 15,5 - 16,0
- 16,0 - 16,5
- 16,5 - 17,0
- 17,0 - 17,5
- 17,5 - 18,0
- 18,0 - 18,5
- 18,5 - 19,0
- 19,0 - 19,5
- 19,5 - 20,0
- 20,0 - 20,5
- >20,5

- \* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van een GIS-analyse van afstroming over het maaiveld op basis van de AHN 2011 (2012, Wareco)
- \*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van een visuele maaiveldanalyse van de AHN 2006 (2012, Grontmij)
- \*\*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van de resultaten van een bewonersenquête (2008, Waterschap Velt en Vecht)
- \*\*\*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van een kruipruimteinspectie op 14-02-2011 en 19-03-2012. (Wareco)

0 250 500 1.000 meter



**Knelpuntenkaart oppervlakkige afstroming over maaiveld, Weiteveen  
Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)**

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285



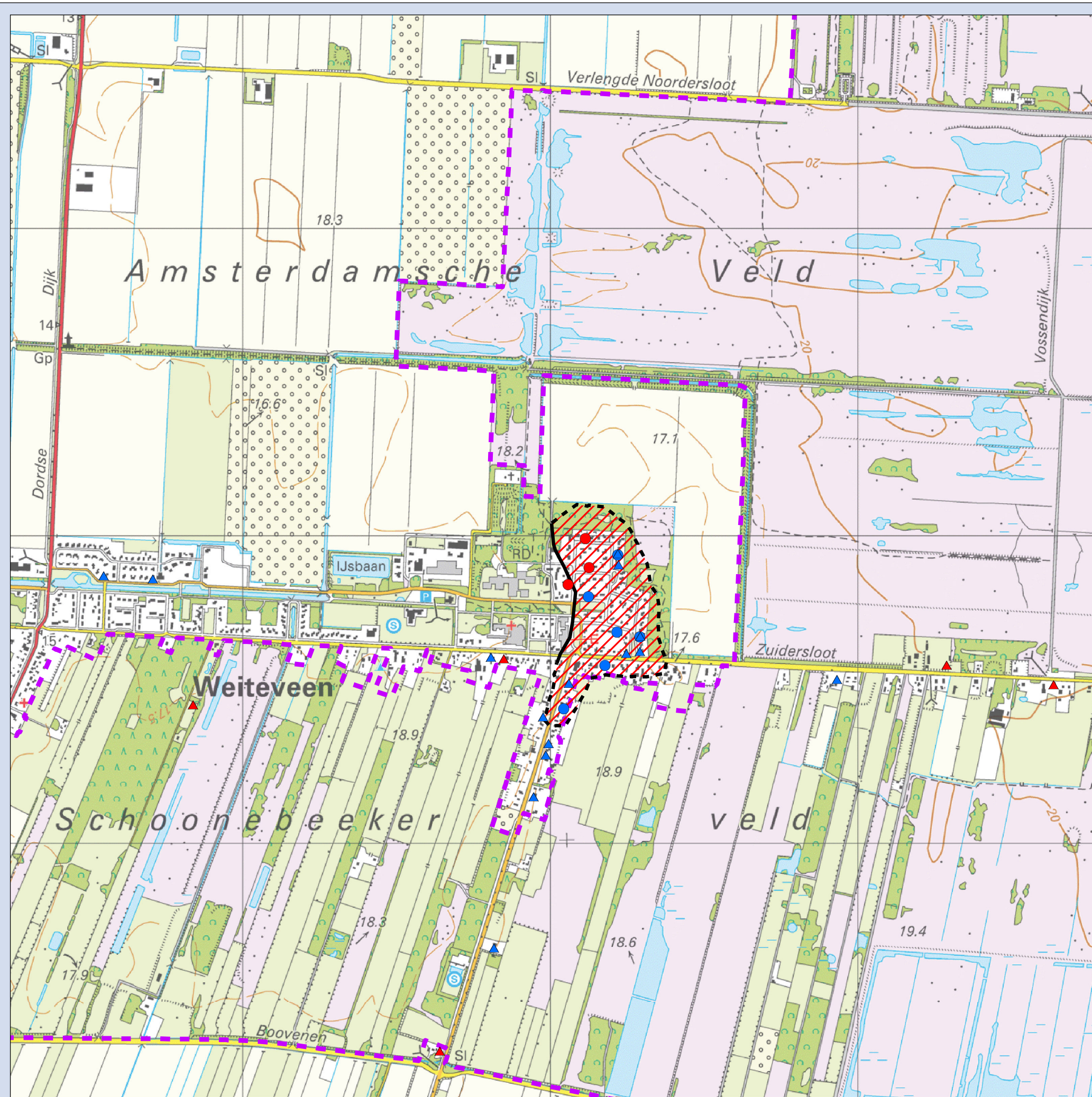
Status: definitief  
Datum: 28-9-2012  
Schaal: 1:13,000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
www.grontmij.nl

## Bijlage 12

### Knelpunten analyse Weiteveen- grondwateroverlast





**Legenda**

//// Zone GHG onder veenbasis kleiner dan 85 cm-mv\*

**Resultaten enquete 2008\*\***

- ▲ Geen vochtoverlast kruipruimte
- ▲ Vochtoverlast kruipruimte

**Kruipruimteonderzoek\*\*\***

- Geen vochtoverlast kruipruimte
- Vochtoverlast kruipruimte
- Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

\* Resultaten peilbuizen onderzoek (2012, Wareco)  
 \*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van de resultaten van een bewonersenquête (2008, Waterschap Velt en Vecht)  
 \*\*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van een kruipruimteinspectie op 14-02-2011 en 19-03-2012. (Wareco)

**Vochtoverlast kruipruimte, Weiteveen**

**Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)**

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
 Projectnummer: 310285



Status: definitief  
 Datum: 28-9-2012  
 Schaal: 1:13,000  
 Formaat: A3  
 Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
 Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
 Postbus 29, 9400 AA Assen  
 T +31 592 33 88 99  
 www.grontmij.nl



## Bijlage 13

### Presentatie werkgroepoverleg 18september2012

# Internationaler Natuurpark Bourtangermoor- Bargerveen

## Uitwerking GGOR maatregelen in en rondom Weiteveen

---

### Doel overleg:

- Vaststellen OGOR en AGOR Weiteveen
- Vaststellen door te rekenen maatregelen
- Nadere afstemming over werkwijze en detailniveau modellering.

### Agendapunten:

1. Stand van zaken Bourtangermoor project (20 min);
2. Uitgangspunten/ PvA uitwerking GGOR maatregelen Weiteveen (10 min);
3. Vaststellen OGOR (10 min);
4. Vaststellen AGOR (20 min);
5. Overzicht knelpunten en mogelijke maatregelen (30 min)
6. Modellering Spring model (30 min)
7. Planning en vervolg (10 min).

# (1) Stand van zaken Bourtangermoorproject

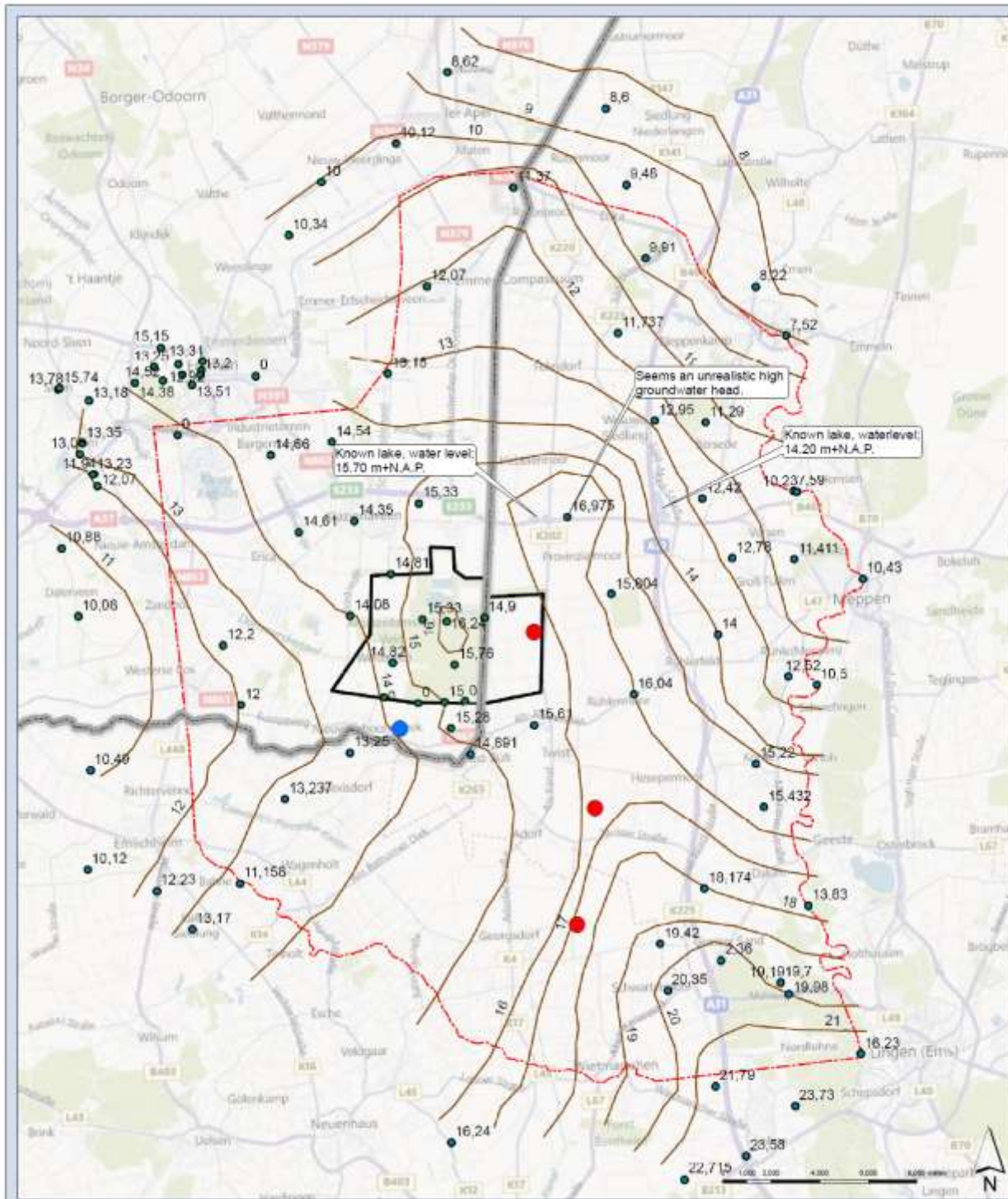
---

- 3 diepe peilbuizen Duitsland zijn geplaatst. Diepe peilbuis nabij Schoonebeekerdiep wordt binnenkort geplaatst (Provincie Drenthe)
- Proef peilverlaging Sud-Nord kanaal in aangepaste vorm uitgevoerd (AHU)
- 1<sup>e</sup> resultaten effecten peilverlaging Sud-Nord kanaal: Spring model
- GGOR dutse deelgebieden vindt nu plaats- gebruik makend van model

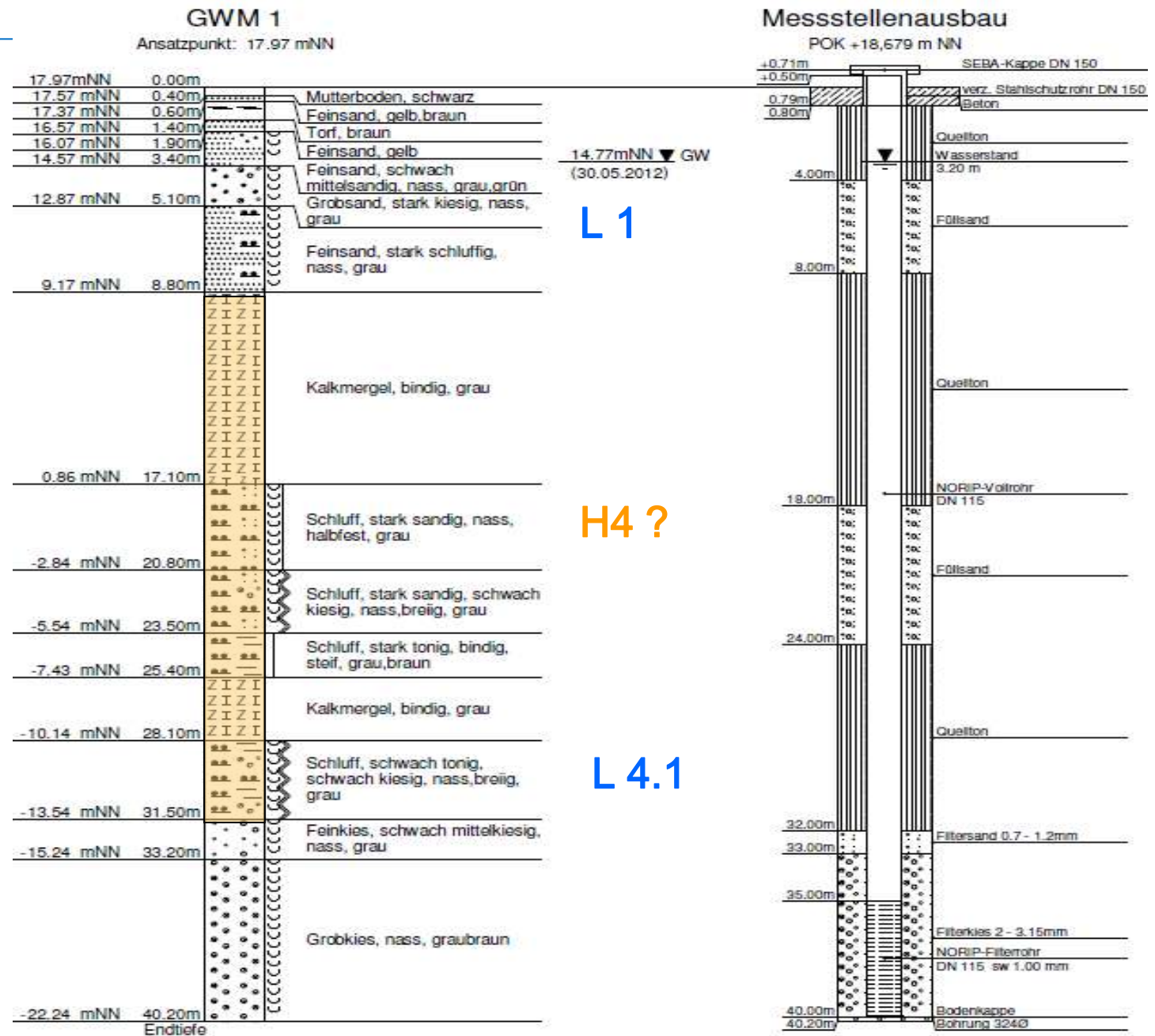


# (1) Nieuwe peilbuizen

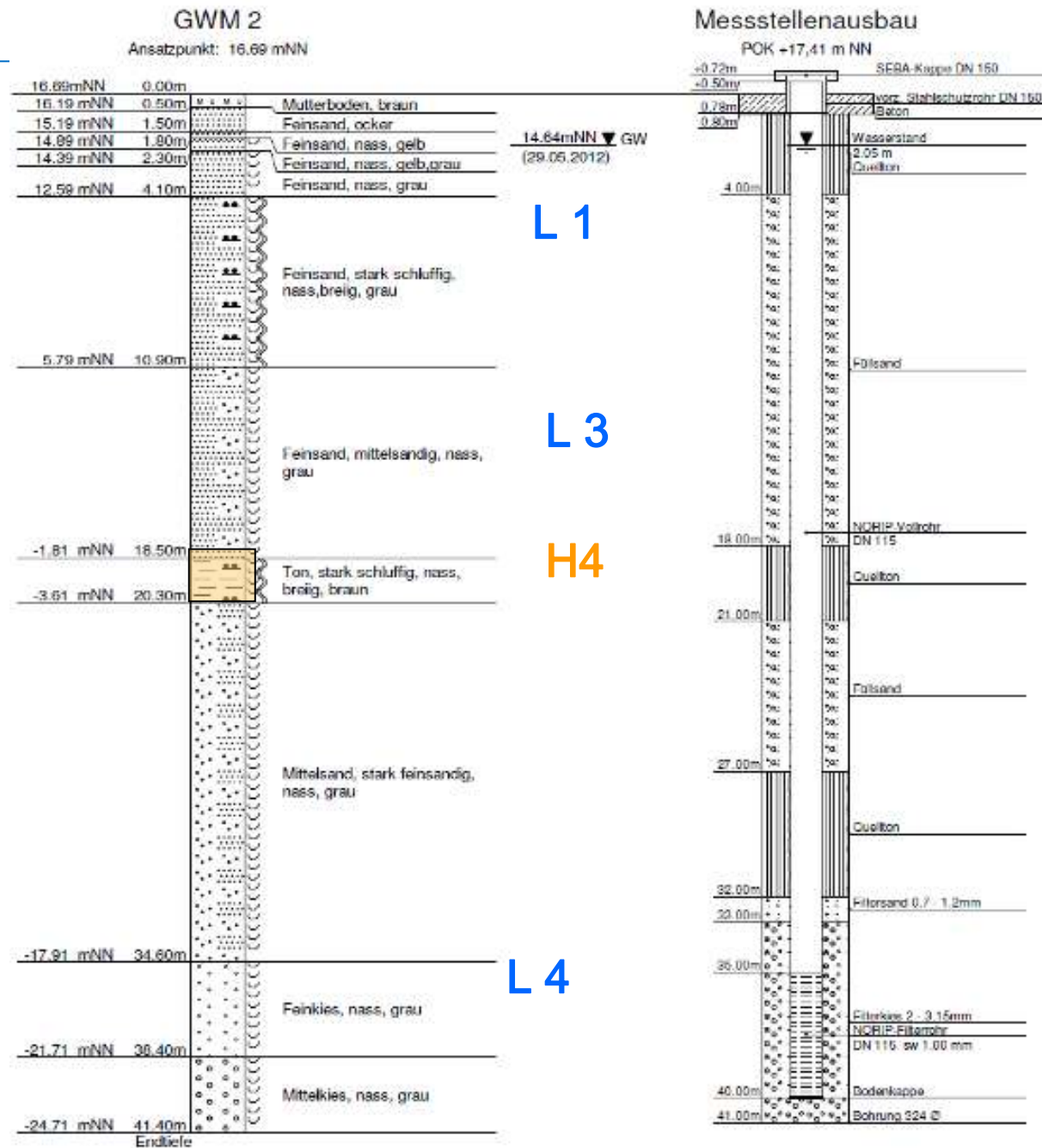
- Peilbuizen geplaatst in Duitsland (40 m –mv)
- Nederlandse buis Schoonebeekerdiep wordt binnenkort geplaatst.



# Geologischer Aufbau GWM 1

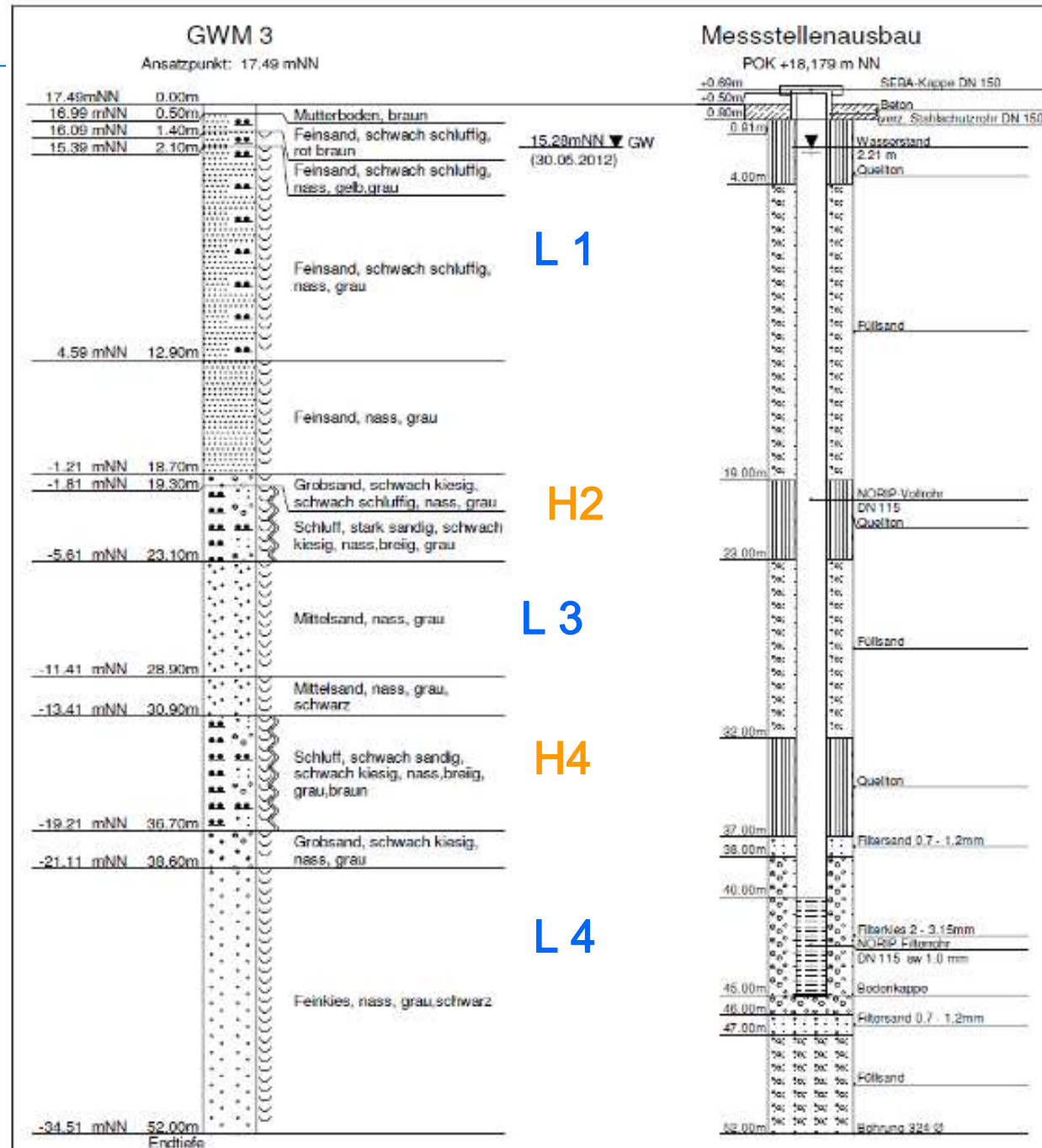


# Geologischer Aufbau GWM 2





# Geologischer Aufbau GWM 3



# (1) Proef Peilverlaging Sud-Nord Kanaal



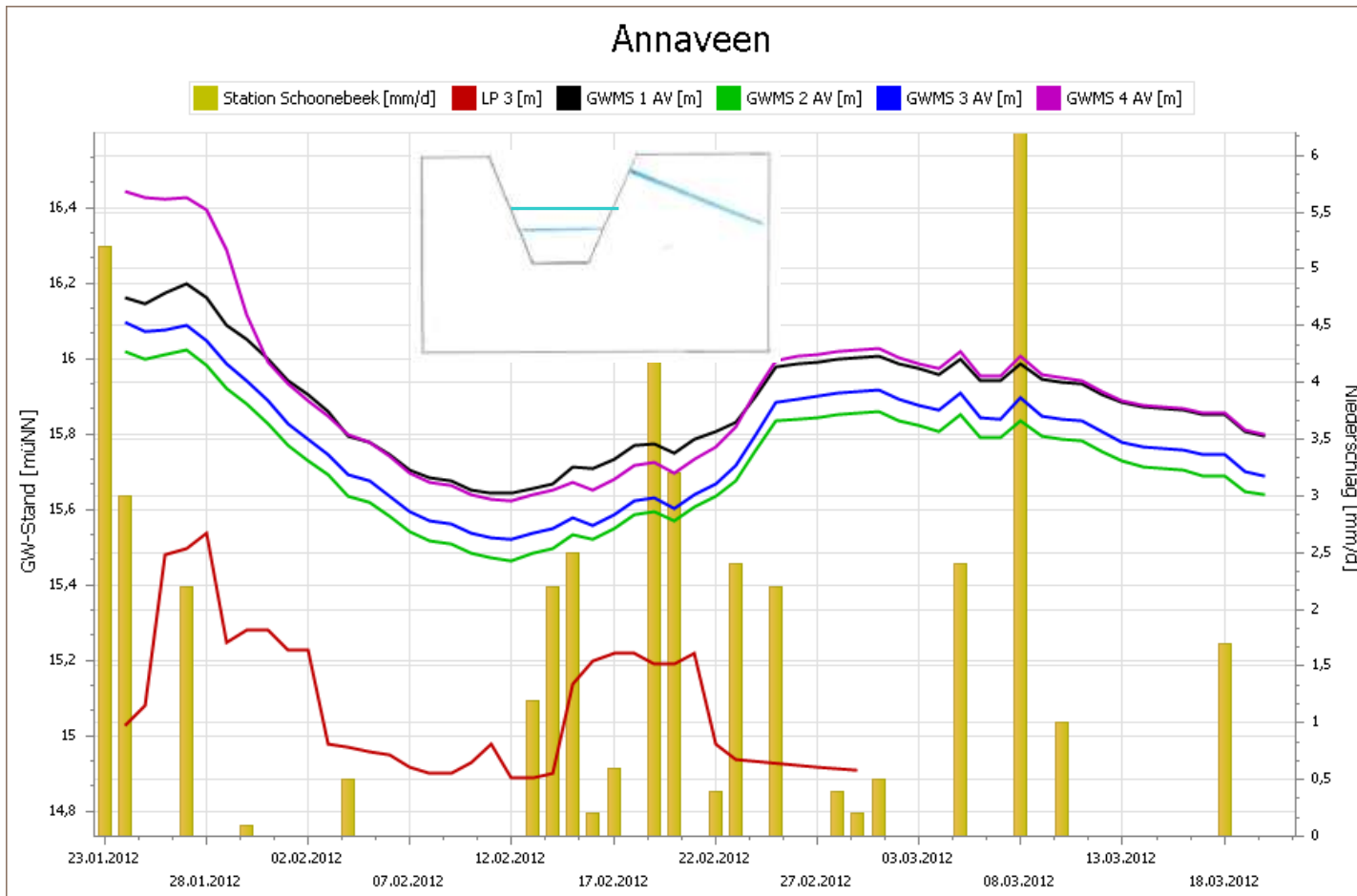
proef in 3 peilgebieden met eerst opzetten peil en daarna laten uitzakken peil is uitgevoerd op

Doel:

- interactie grondwater-oppervlaktewater verschillende deelgebieden.
- Bepalen infiltratie/drainageweerstand in model



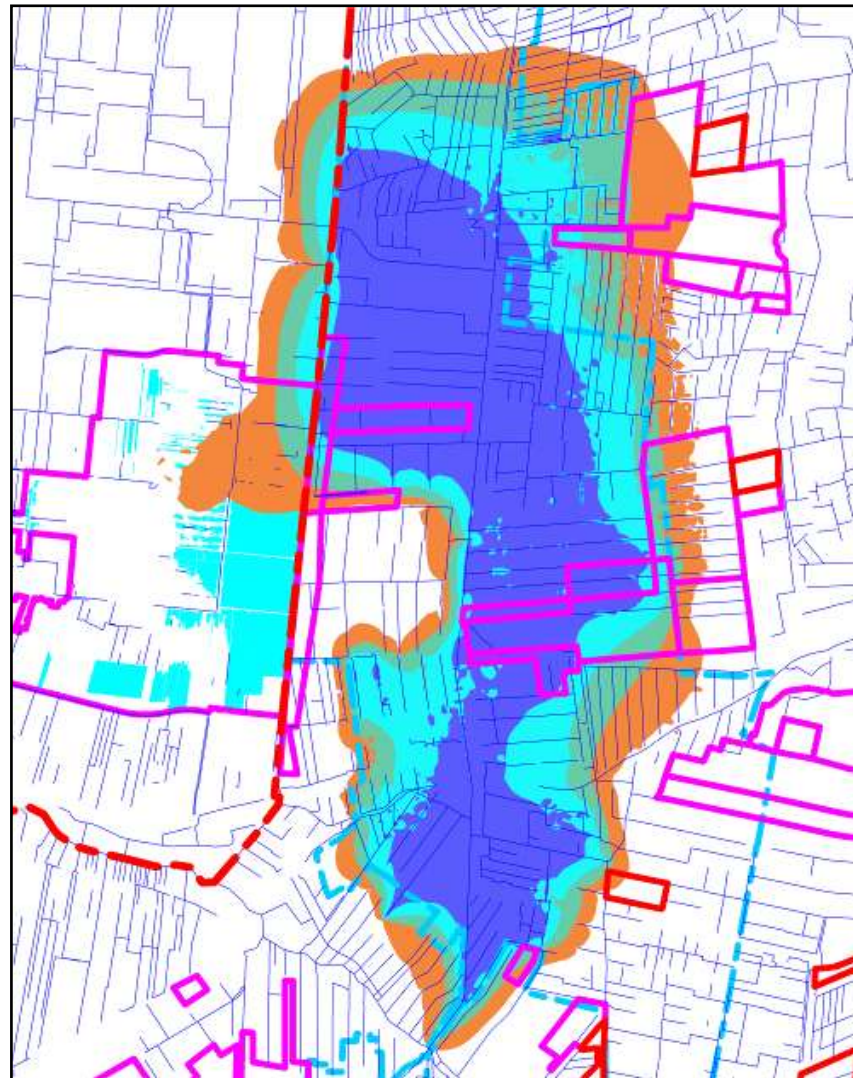
# (1) Proef peilverlaging: Annaveen



- Conclusies:
- Gemeten effect op grondwaterstanden zeer beperkt. Conclusies echter moeilijk te trekken ivm korte duur en relatief veel neerslag...effecten niet zichtbaar...reactie op neerslag overheerst...

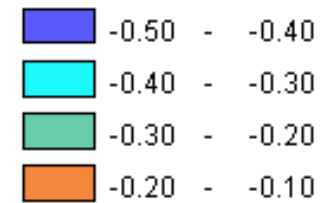


# (1) Effecten Peilverlaging Sud-Nord kanaal



## LEGENDE

GW-Spiegel-Absenkung [m]



- Links: alleen kanaalpeil verlaagd.
- Rechts: ook aansluitend watersysteem verlaagd.

## (2) Uitgangspunten /PvA Weiteveen

---

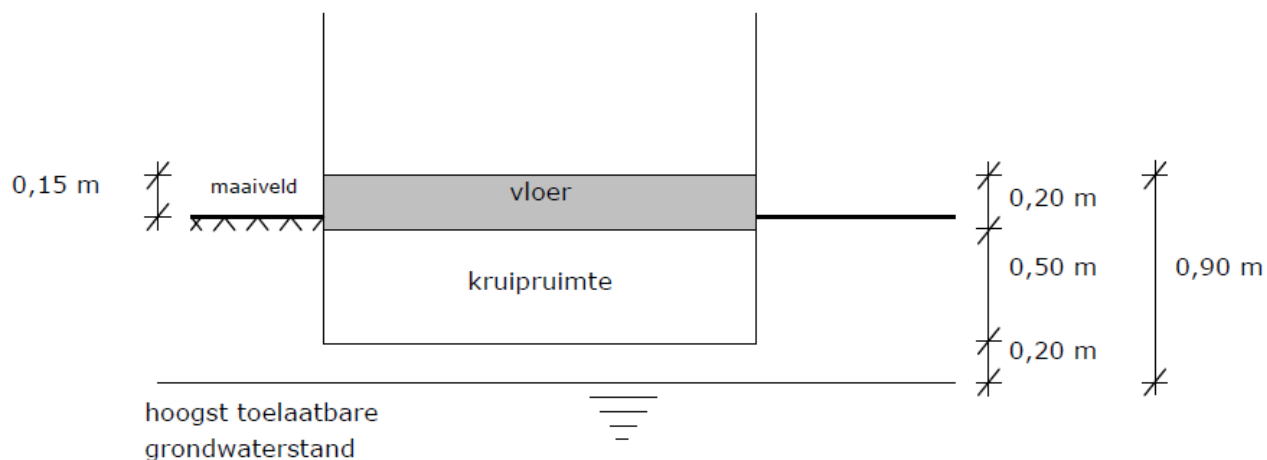
10

- Insteek is een “praktisch” GGOR-traject doorlopen voor Weiteveen e.o.:
  - OGOR- optimale situatie bebouwing/natuur
  - AGOR- actuele situatie weiteveen en omgeving
  - Knelpunten en mogelijke maatregelen bebouwing/natuur
  - Modellerings Spring model- afweging maatregelen
  - “gewogen” totaal pakket maatregelen.
  
- Knelpunten worden onderverdeeld in 3 typen:
  - Oppervlakkige afstroming
  - Schijngrondwaterspiegels boven veen
  - Stijghoogte onder veenbasis (boven keileem)
  
- Mogelijke maatregelen op hoofdlijnen zijn reeds per functie in beeld gebracht (Grontmij/Wareco). Onderlinge interactie moet nog in beeld worden gebracht.
- Ambitieniveau GGOR Bargerveen wordt niet naar beneden bijgesteld. Wel optioneel fasering in de tijd.

# (3) OGOR Weiteveen: bebouwing

## Ontwateringsnormen bebouwing

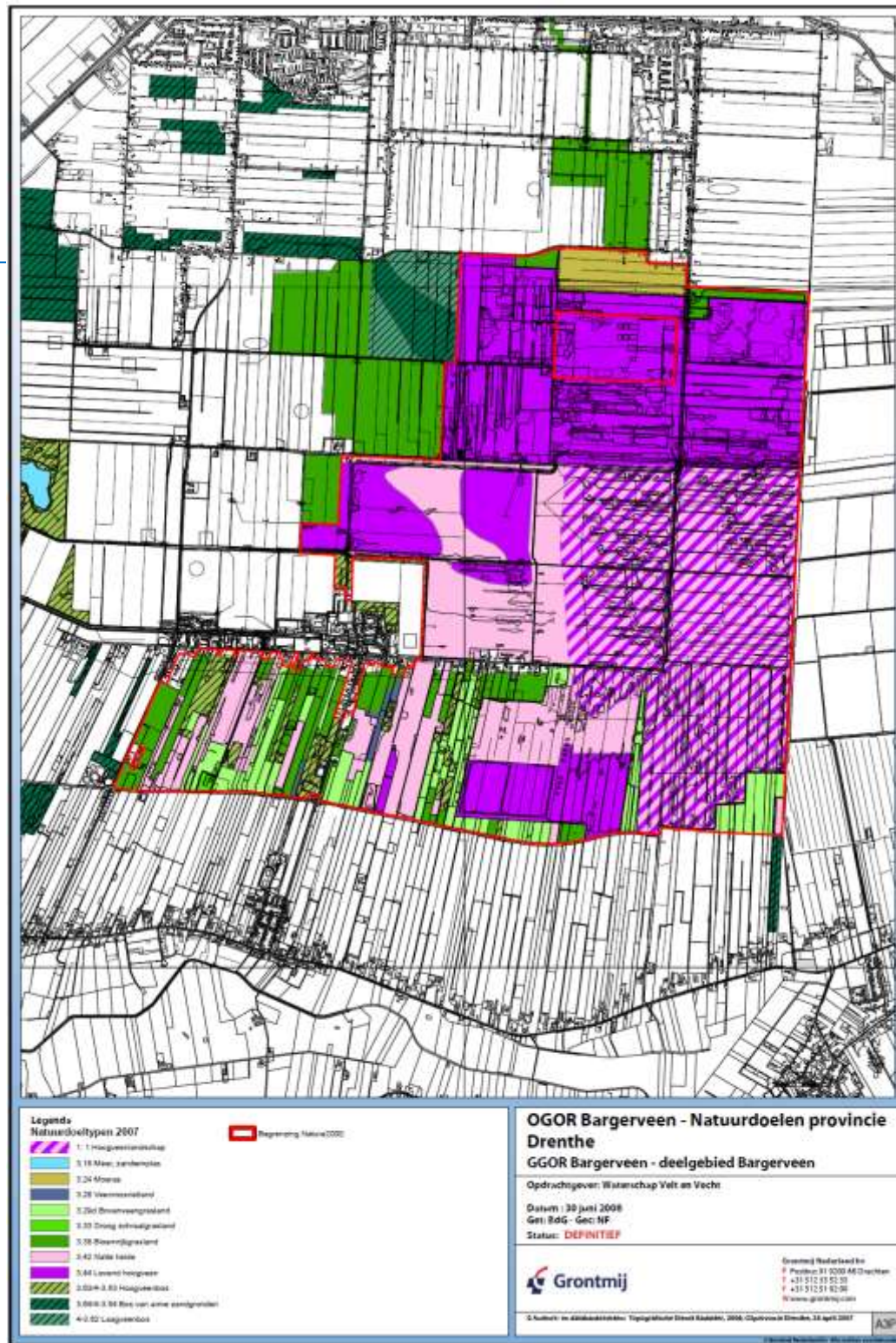
	Maximaal toegestane grondwaterstand (m-peil)	Toegestane overschrijdingsfrequentie (keren per jaar)
Woningen met kruipruimte	0,90 m –vloerpeil/ 0,75m –straatpeil	1x per jaar
Woningen zonder kruipruimte	0,50 m –vloerpeil/ 0,35m -straatpeil	1x per jaar
Wegen/woonstraten	0,70 m -straatpeil	Mag in natte perioden tijdelijk worden overschreven.
Parkeerplaatsen	0,50 m -straatpeil	Idem
Tuinen/plantsoenen	0,50 m -maaiveld	onbekend





# (3) OGOR Weiteveen: Natuur

- Grondwater tot in de veenbasis
- Maximale waterdiepte baggervelden 50 m + stabiele peilen (weinig dynamiek)
- Niet teveel wegzijging (max 40 mm/jaar).
- PM: GGOR 2008 gebaseerd op NDT kaart provincie- alleen hoogveen.
- Geen habitattypekaart?






# (4) AGOR Weiteveen



### Legenda

-  Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen
- \* Achtergrond: Topografische kaart 1:25.000, Kadaster, 2009



### Topografische kaart Weiteveen

Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285

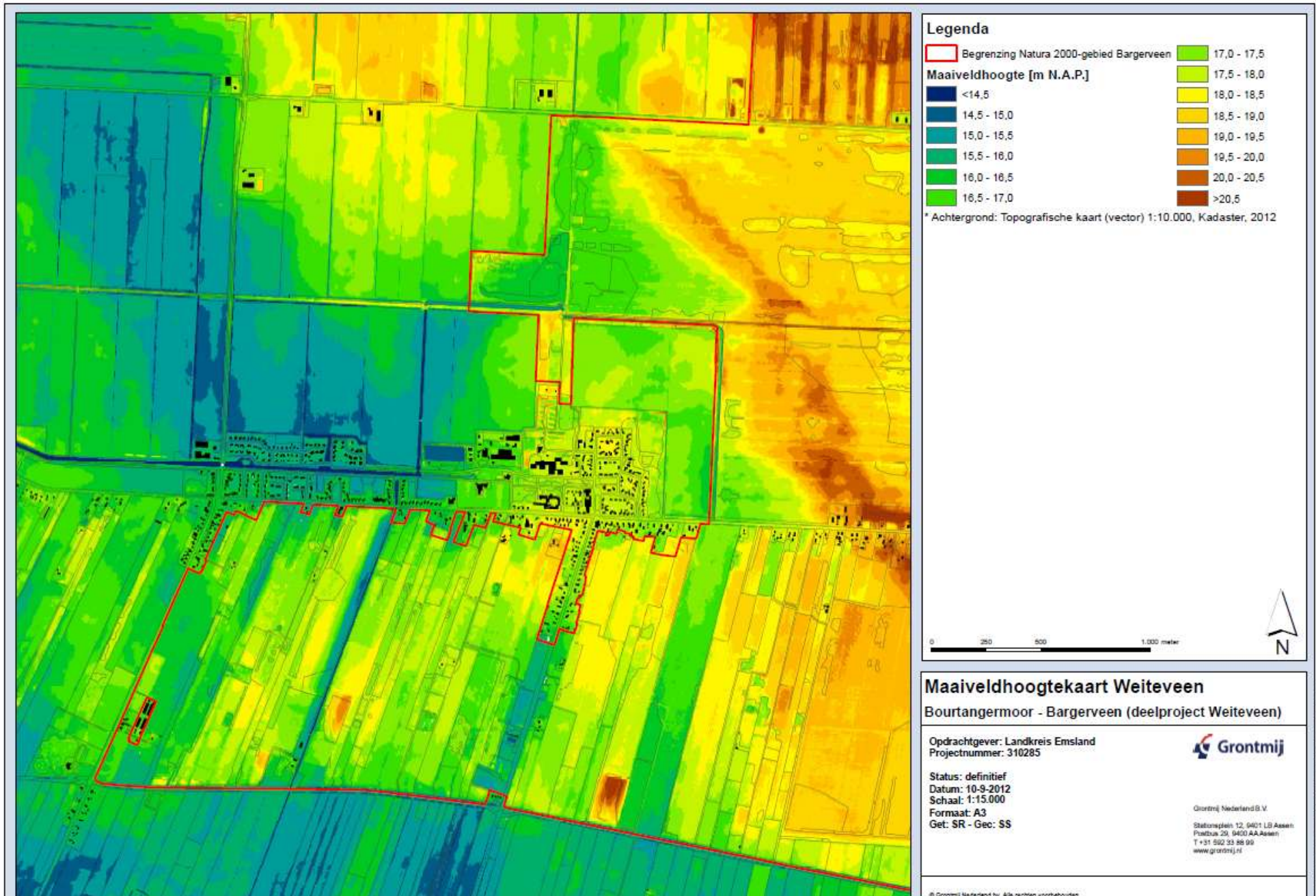


Status: definitief  
Datum: 10-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 20, 9400 AA Assen  
T +31 502 35 88 99  
www.grontmij.nl

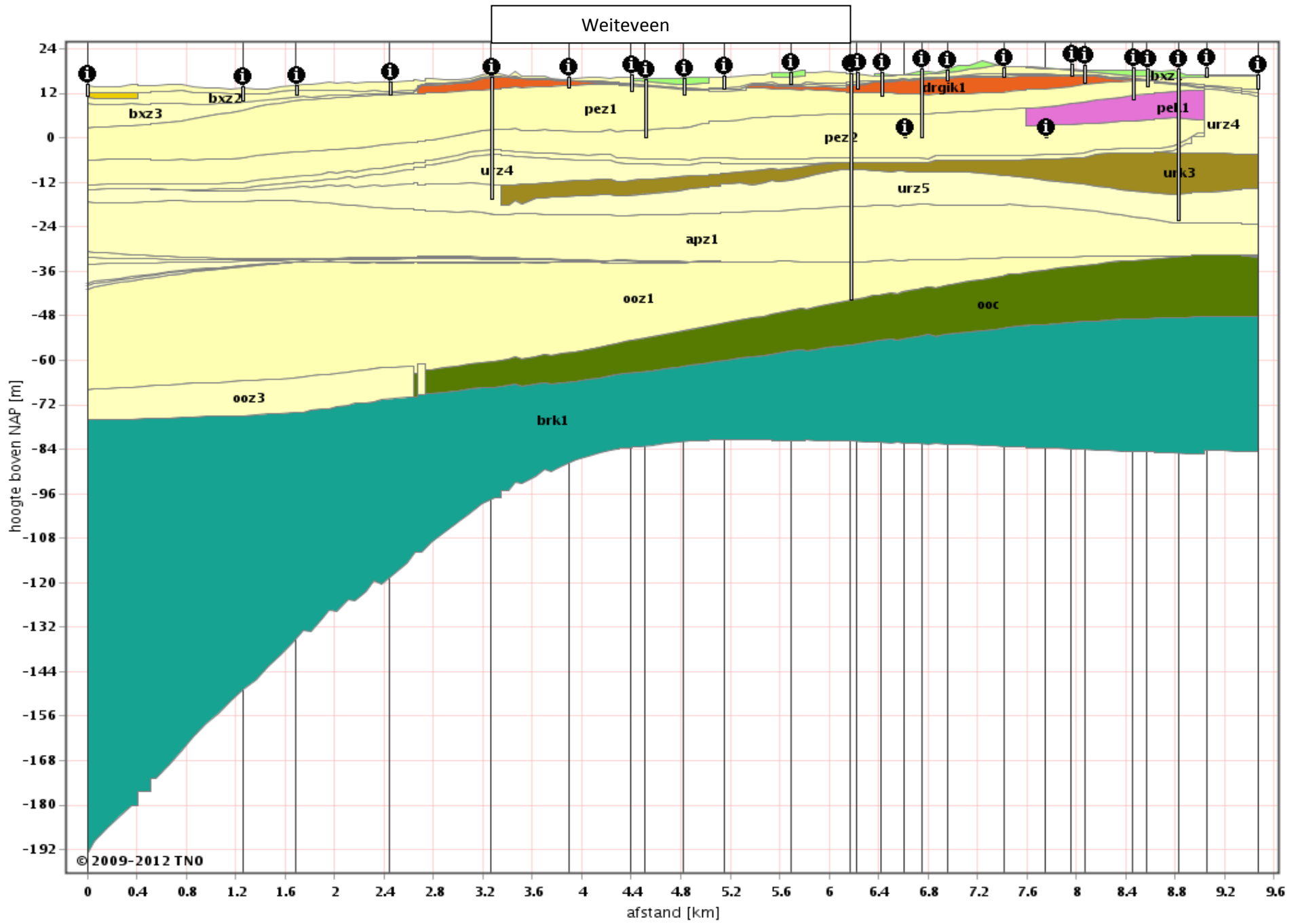


# (4) AGOR Weiteveen

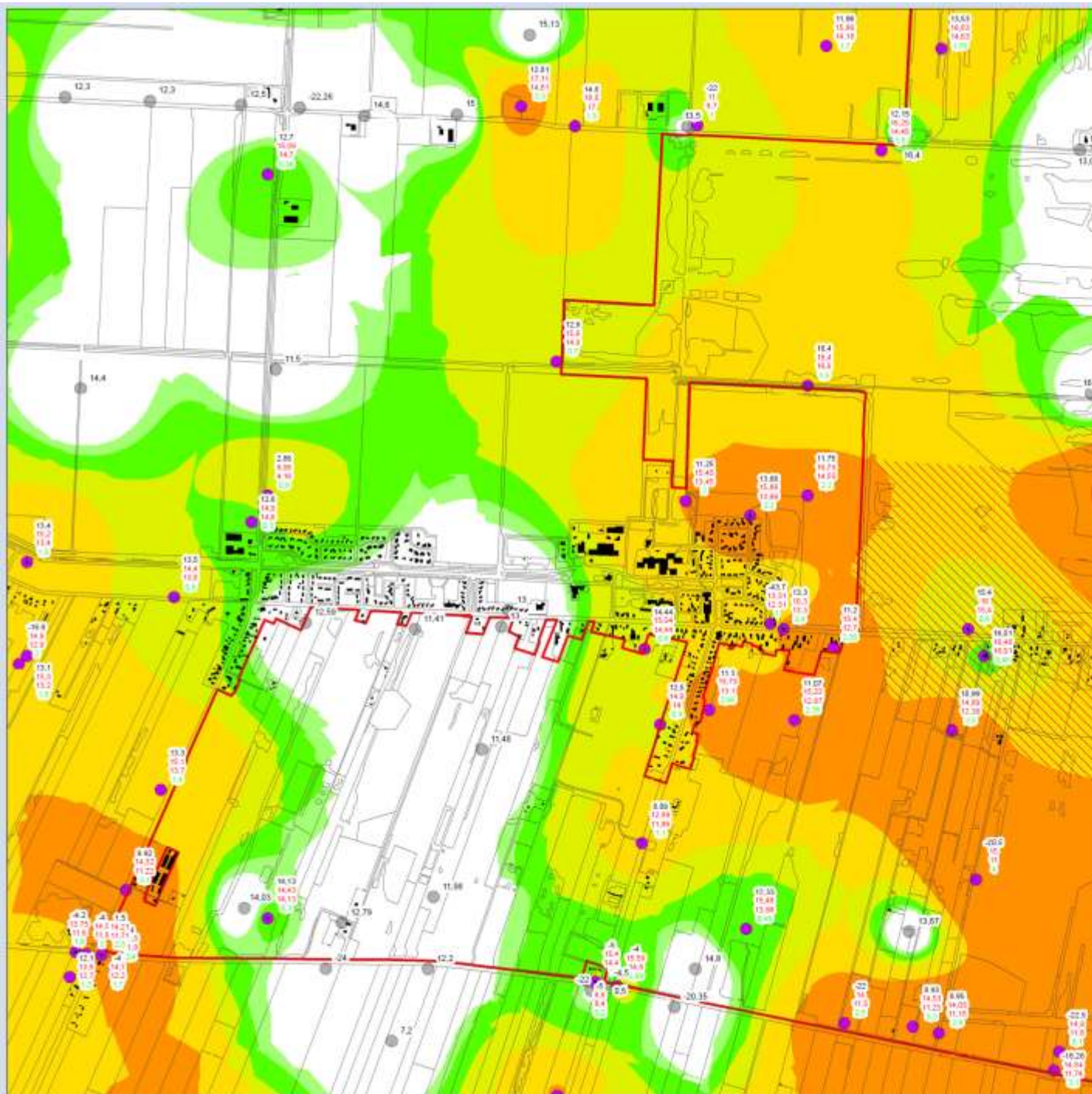




# (4) AGOR Weiteveen



# (4) Regionale bodemopbouw: keileem



## Legenda

Begrenzing Natura 2000-gebied Bargerveen

### Gebruikte boringen en sonderingen

- keileem, niet einde boring
- keileem, wel einde boring
- geen keileem

### Keileemdikte [m]\*\*

- 0,00 - 0,15
- 0,15 - 0,25
- 0,25 - 0,50
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 5,0
- > 5,0

Keileemdikte vermoedelijk groter

- 24,5 onderkant boring [m-NAP]
- 2,25 bovenkant crasmeekle [m-NAP]
- 6,50 onderkant crasmeekle [m-NAP]
- 6,50 gesanneteerde dikte crasmeekle [m]

\* Achtergrond: Topografische kaart (vector) 1:10.000, Kadaster, 2012

\*\* Voor het vervaardigen van de keileemdiktekaart is gebruik gemaakt van diverse bronnen;

- Boorstaten die zijn opgevraagd bij TNO DINOloket;
- Boorstaten van waterschap Velt en Vecht behorende bij peilbuizen geplaatst (Royal Haskoning, 2006)
- Boorstaten en sonderingen ten behoeve van NAM-olieleiding (Oranjeveld, 2008)
- Boorstaten en sonderingen (Arcadis/Lankelma, 2011).

De dikte van de keileem is per boring bepaald door het sommeren van de aangetroffen leem- en/of kleilagen. Tussen deze lagen zitten mogelijk nog zandlagen. De bij de boring weergegeven onderkant van de keileem is van de onderste leemiaag.

Met dit basisbestand is vervolgens met interpolatie (IDW) een vlakdekkende kaart vervaardigd van de dikte van de keileem. Voor de keileemdikte is op basis van het argument dat keileem in het einde van de boring is aangetroffen een indicatie van het gebied aangegeven waar de keileem wellicht dikker is dan op kaart is weergegeven.

0 250 500 1.000 meter



## Keileemdiktekaart Weiteveen

Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285

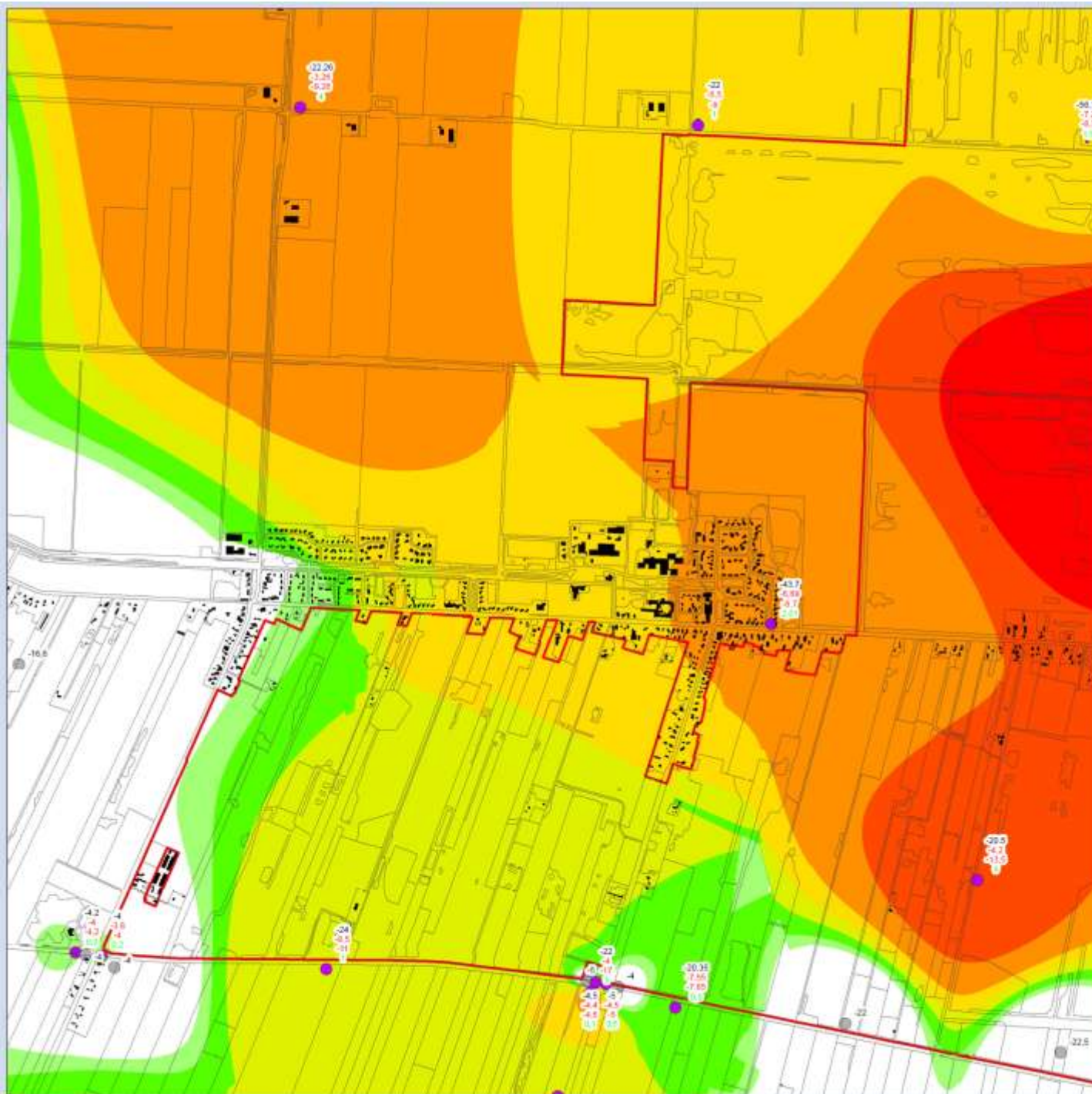


Status: definitief  
Datum: 10-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
Stationplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 33 88 99  
www.grontmij.nl



# (4) Regionale bodemopbouw: Cromer



## Legenda

Begrenzing Natura 2000-gebied Bergerveen

## Gebruikte boringen en sonderingen

- Cromerlei aangetroffen
- geen cromerlei aangetroffen

## Cromerleiddikte [m]

- 0,00 - 0,15
- 0,15 - 0,25
- 0,25 - 0,50
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 5,0
- 5,0 - 10,0
- > 10,0

- 34,5 onderkant boring [m+NAP]
- 2,25 bovenkant cromerlei [m+NAP]
- 6,50 onderkant cromerlei [m+NAP]
- gemiddelde dikte cromerlei [m]

\* Achtergrond: Topografische kaart (vector) 1:10.000, Kadaster, 2012

\*\* Voor het vervaardigen van de cromerleiddiktekaart is gebruik gemaakt van diverse bronnen:

- Boorstaten die zijn opgevraagd bij TNO DINOloket;
- Boorstaten van waterschap Velt en Vecht behorende bij peilbuizen geplaatst (Royal Haskoning, 2006)
- Boorstaten en sonderingen ten behoeve van NAM-olieleiding (Oranjewoud, 2008)
- Boorstaten en sonderingen (Arcadis/Lankelma, 2011).

De dikte van de cromerlei is per boring bepaald door het sommeren van de aangetroffen leem- en/of kleilagen. Tussen deze lagen zitten mogelijk nog zandlenzen. De in de kaarten weergegeven onderkant van de klei is de onderste leemlaag.

Met dit basisbestand is vervolgens met interpolatie (IDW) een vlakdekkende kaart vervaardigd van de dikte van de cromerlei. Voor de interpolatie zijn de boorstaten/sonderingen geselecteerd die een einddiepte dieper dan NAP +0,00 m hebben om zeker te zijn dat de cromerlei is bereikt. Vervolgens zijn nog handmatig enkele minder diepe boringen/sonderingen toegevoegd waar met zekerheid Cromerlei is aangetroffen.

## Cromerleiddiktekaart Weiteveen

Bourtangermoor - Bergerveen (deelproject Weiteveen)

Opdrachtgever: Landkreis Emsland  
Projectnummer: 310285

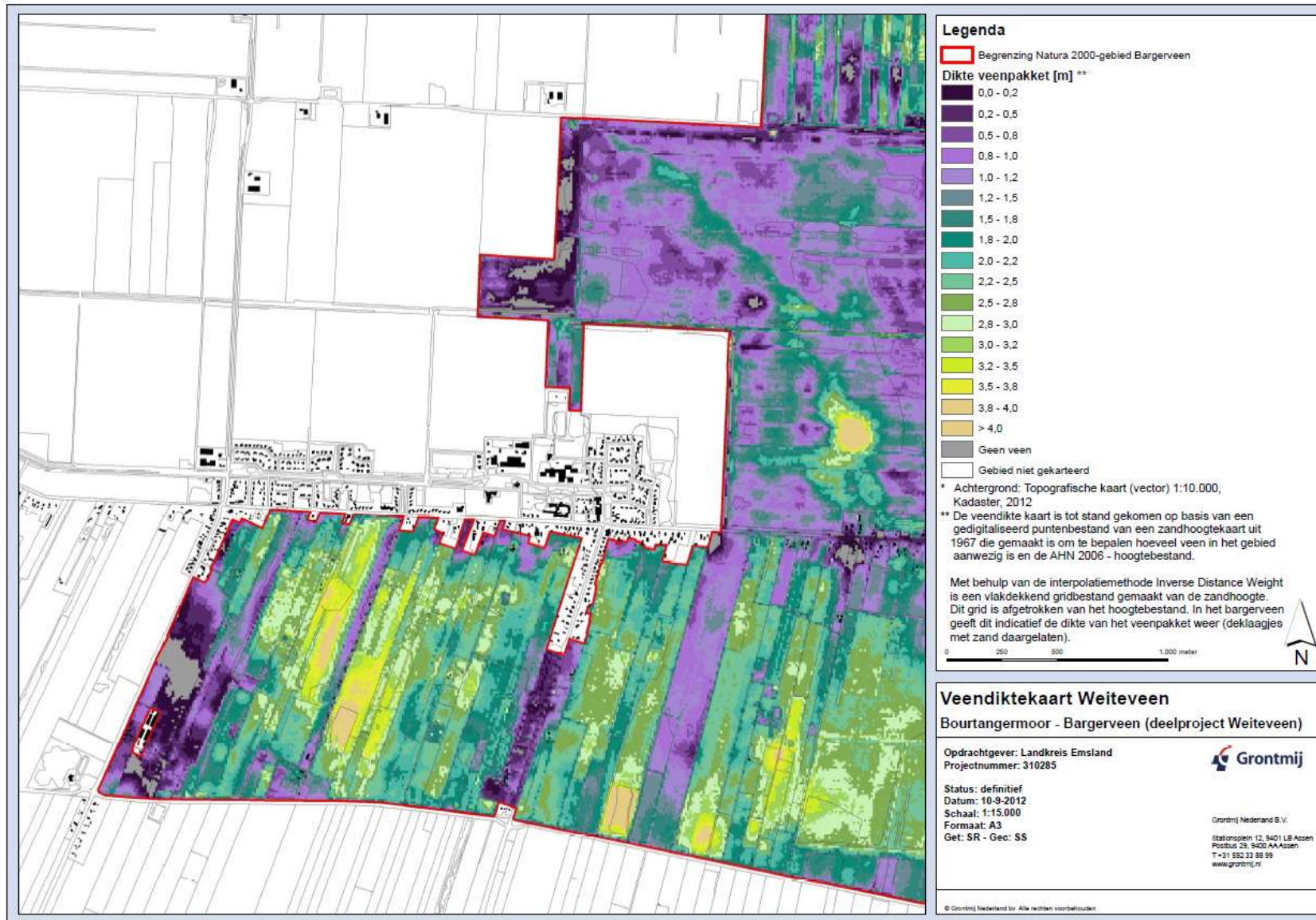


Status: definitief  
Datum: 10-9-2012  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: SS

Grontmij Nederland B.V.  
Stationplein 12, 9401 LB Assen  
Postbus 29, 9400 AA Assen  
T +31 592 31 88 99  
www.grontmij.nl



# (4) AGOR Weiteveen- veendiktekaart

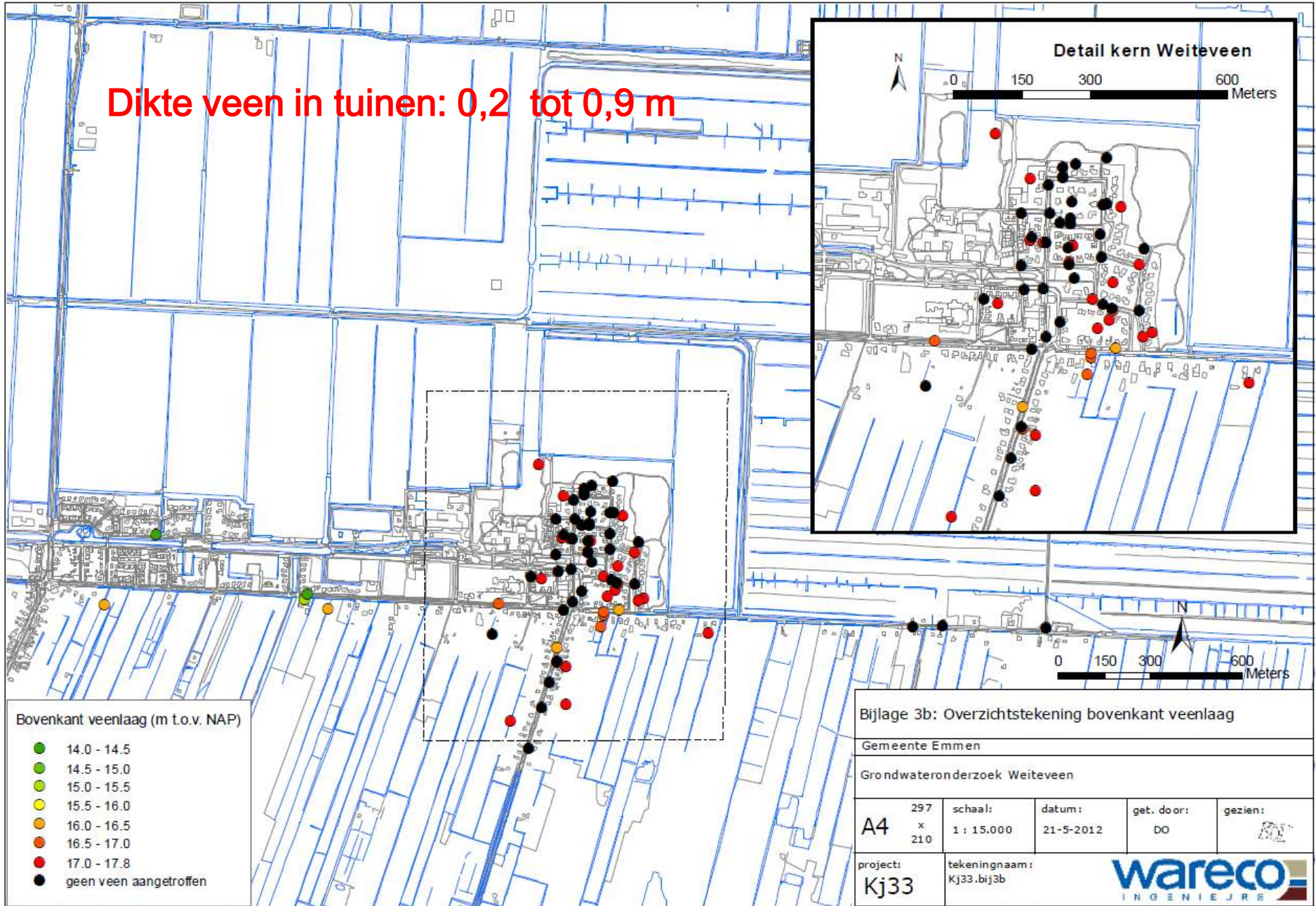


- Rest modelgebied = REGIS II.1



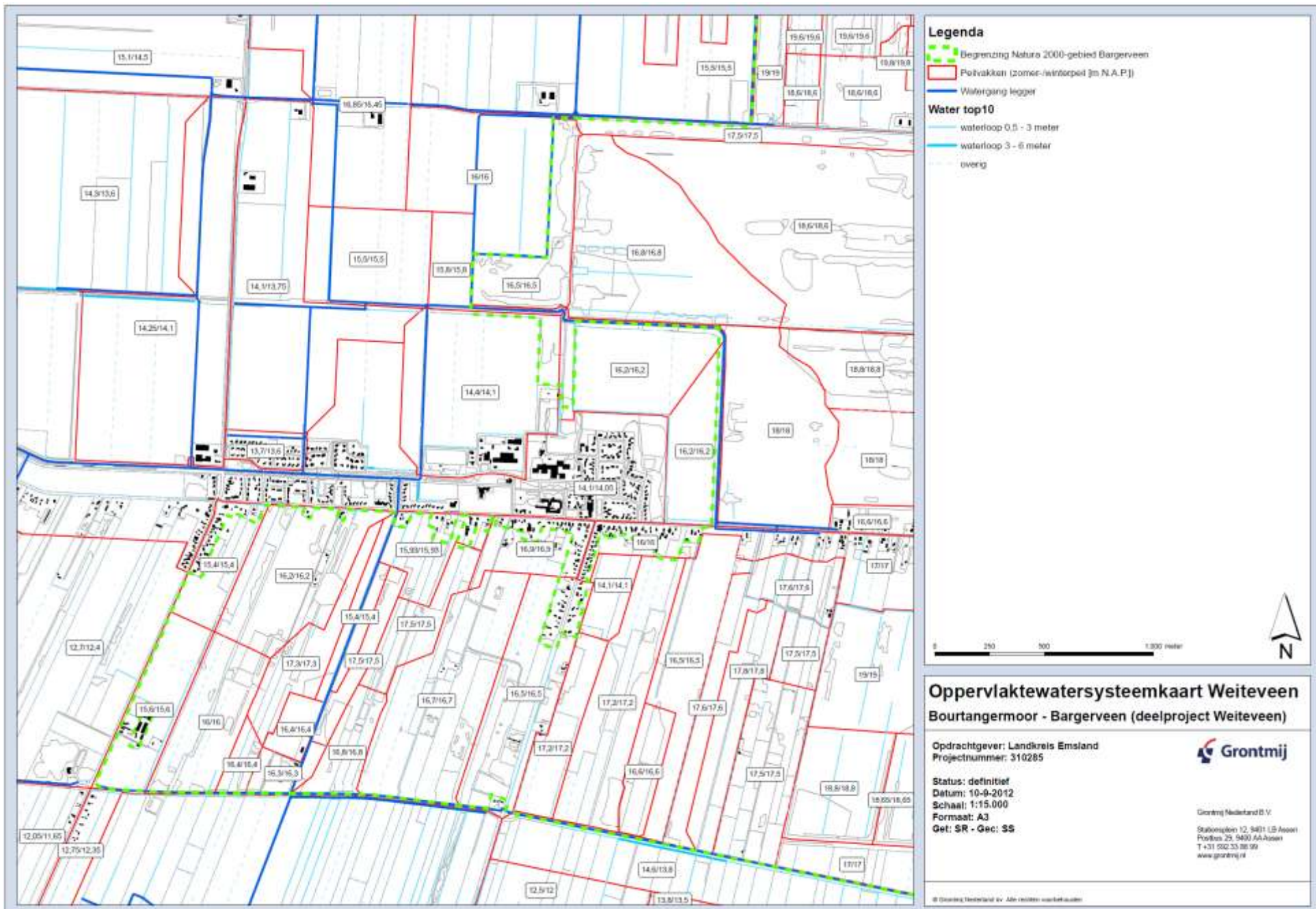
# (4) AGOR Weiteveen

Dikte veen in tuinen: 0,2 tot 0,9 m



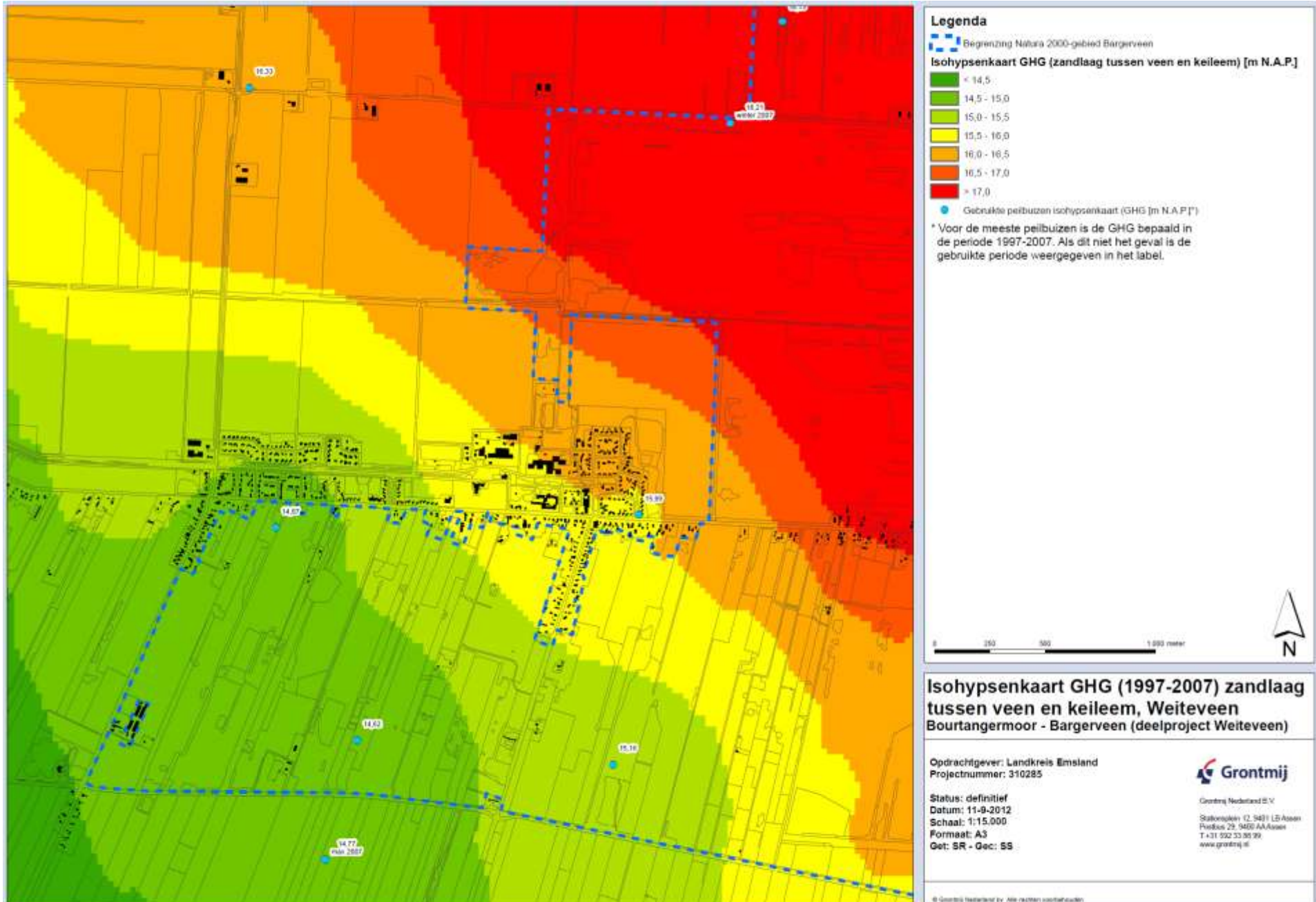


# (4) AGOR Weiteveen- oppervlaktewater

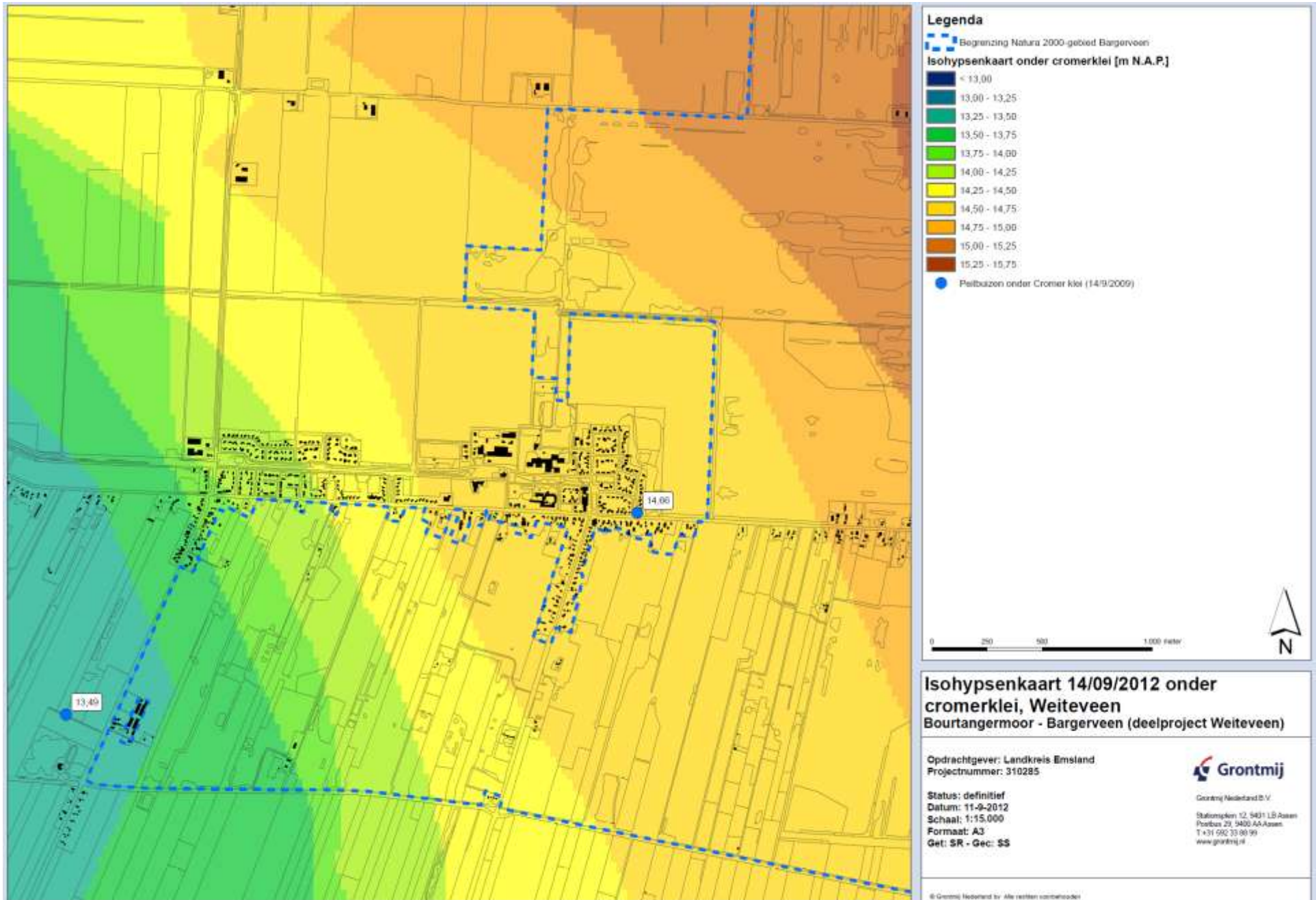




# (4) AGOR Weiteveen- isohypsen veenbasis

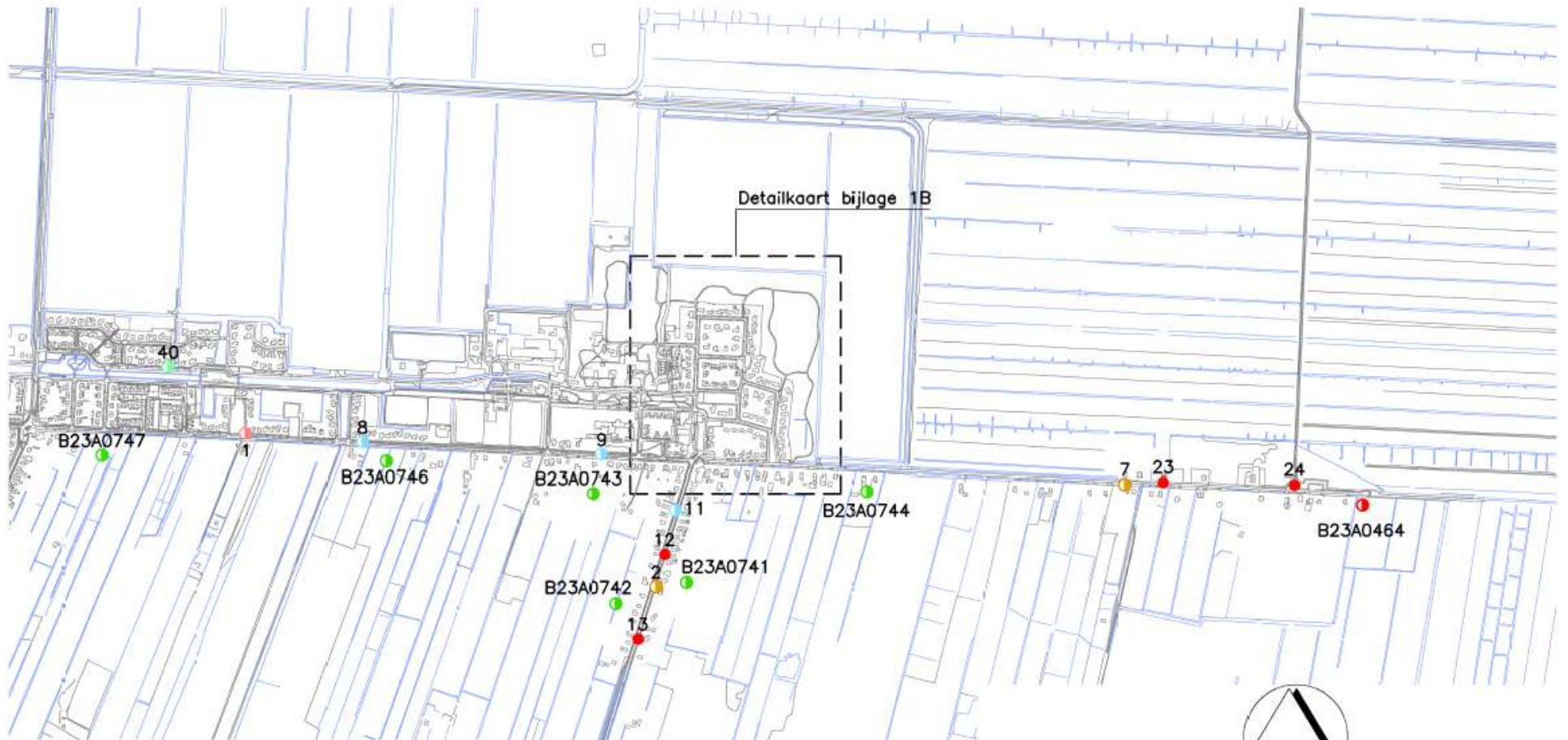


# (4) AGOR Weiteveen- isohypsen onder Cromerklei





# (4) Peilbuizen en boringen Weiteveen (lokaal)



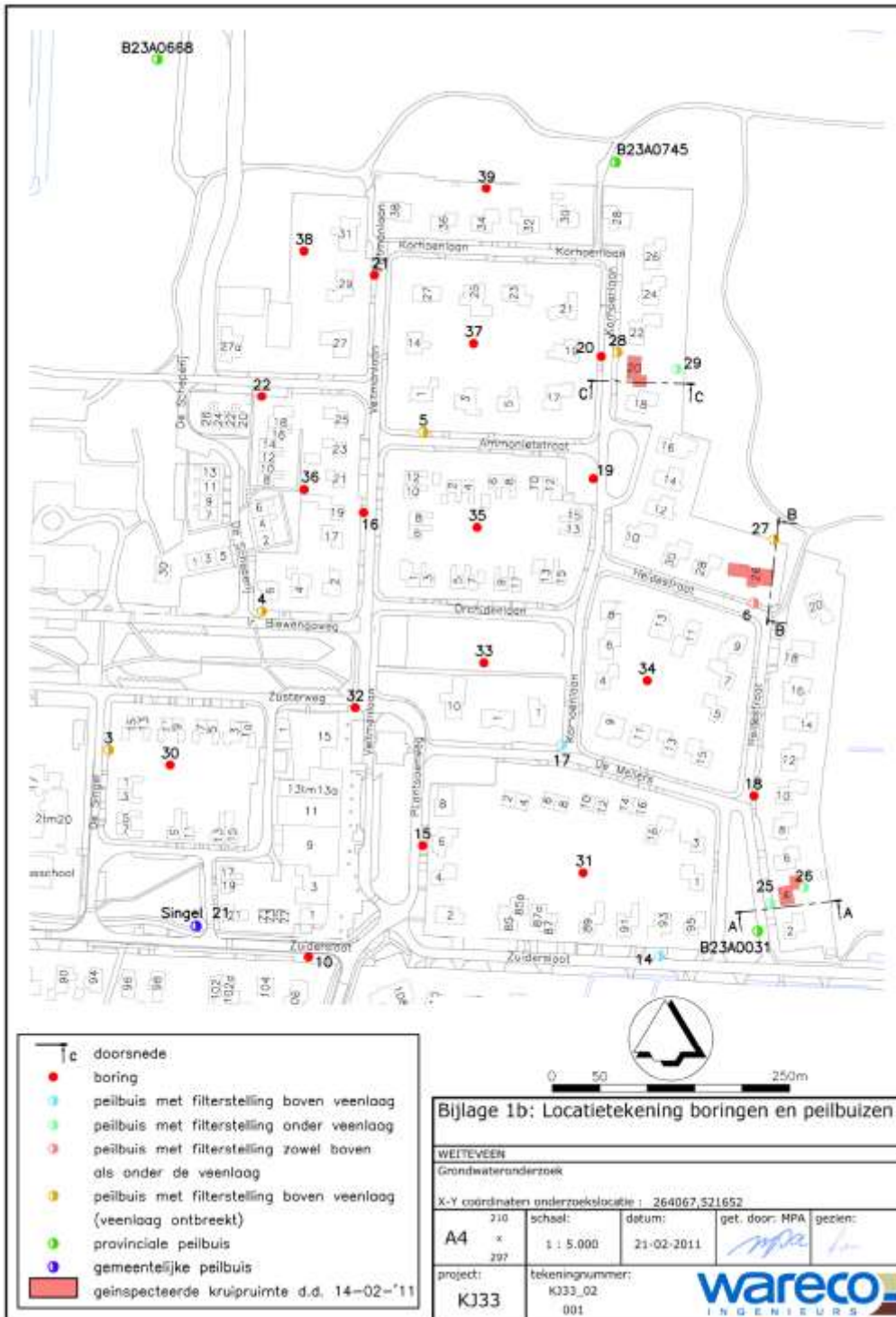
- boring
- peilbuis met filterstelling boven veenlaag
- peilbuis met filterstelling onder veenlaag
- peilbuis met filterstelling zowel boven als onder de veenlaag
- peilbuis met filterstelling boven veenlaag (veenlaag ontbreekt)
- peilbuis staatsbosbeheer regio Noord
- provinciale peilbuis
- gemeentelijke peilbuis

Bijlage 1a: Locatietekening boringen en peilbuizen

<b>WEITEVEEN</b>				
Grondwateronderzoek				
X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 264067,521652				
A4I	297 x 210	schaal: 1 : 15.000	datum: 21-02-2011	get. door: MPA <i>mpa</i>
				gezien: <i>kan</i>
project: KJ33		tekeningnummer: KJ33_01 001		
 INGENIEURS				



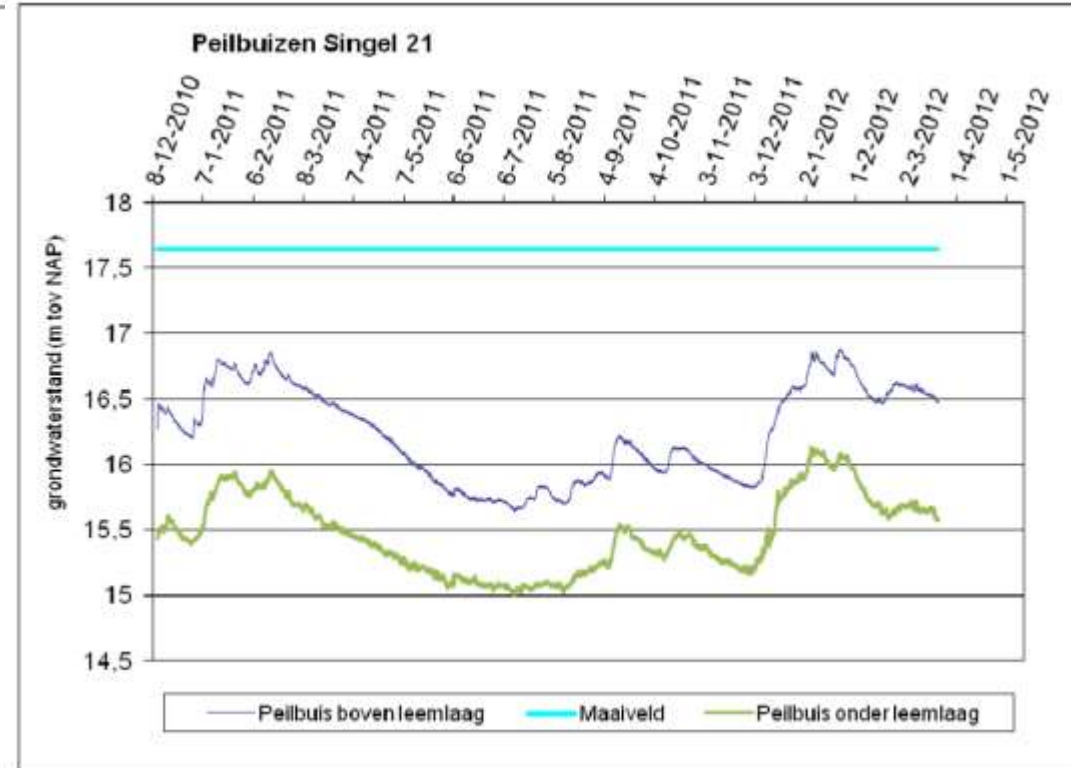
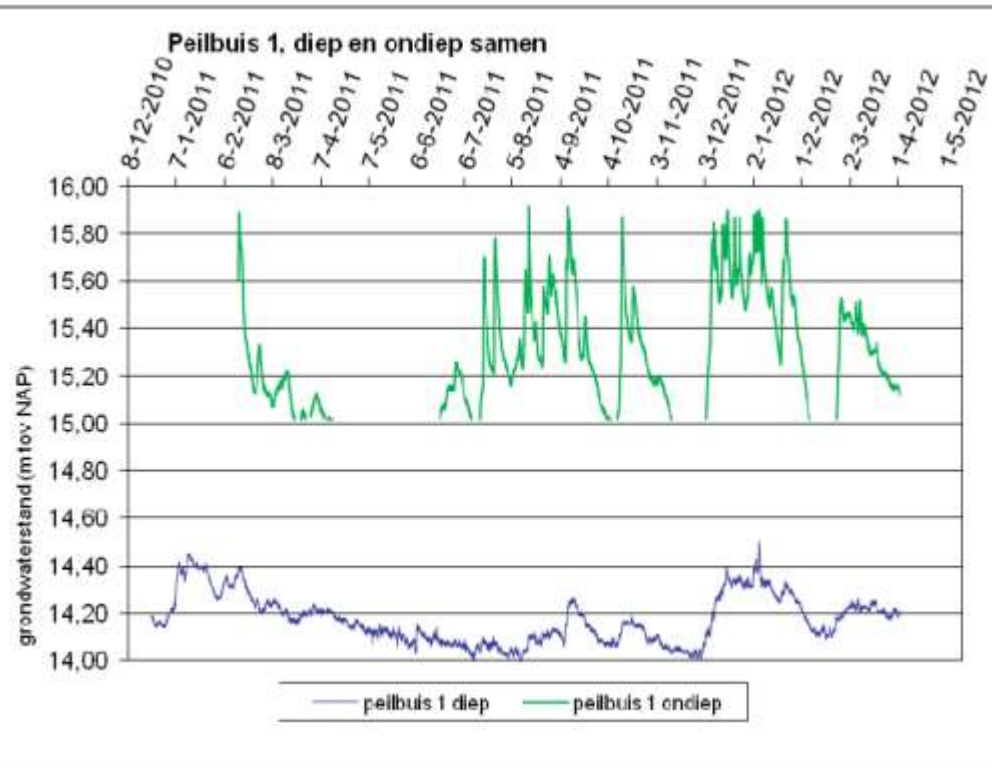
# (4) peilbuizen en boringen Weiteveen (lokaal)



- Lokaal nieuwe meetgegevens beschikbaar.
- Wel korte meetreeksen 2011-2012.
- Deze zitten nu niet in model/ kaarten...

# (4) peilbuizen en boringen Weiteveen (lokaal)

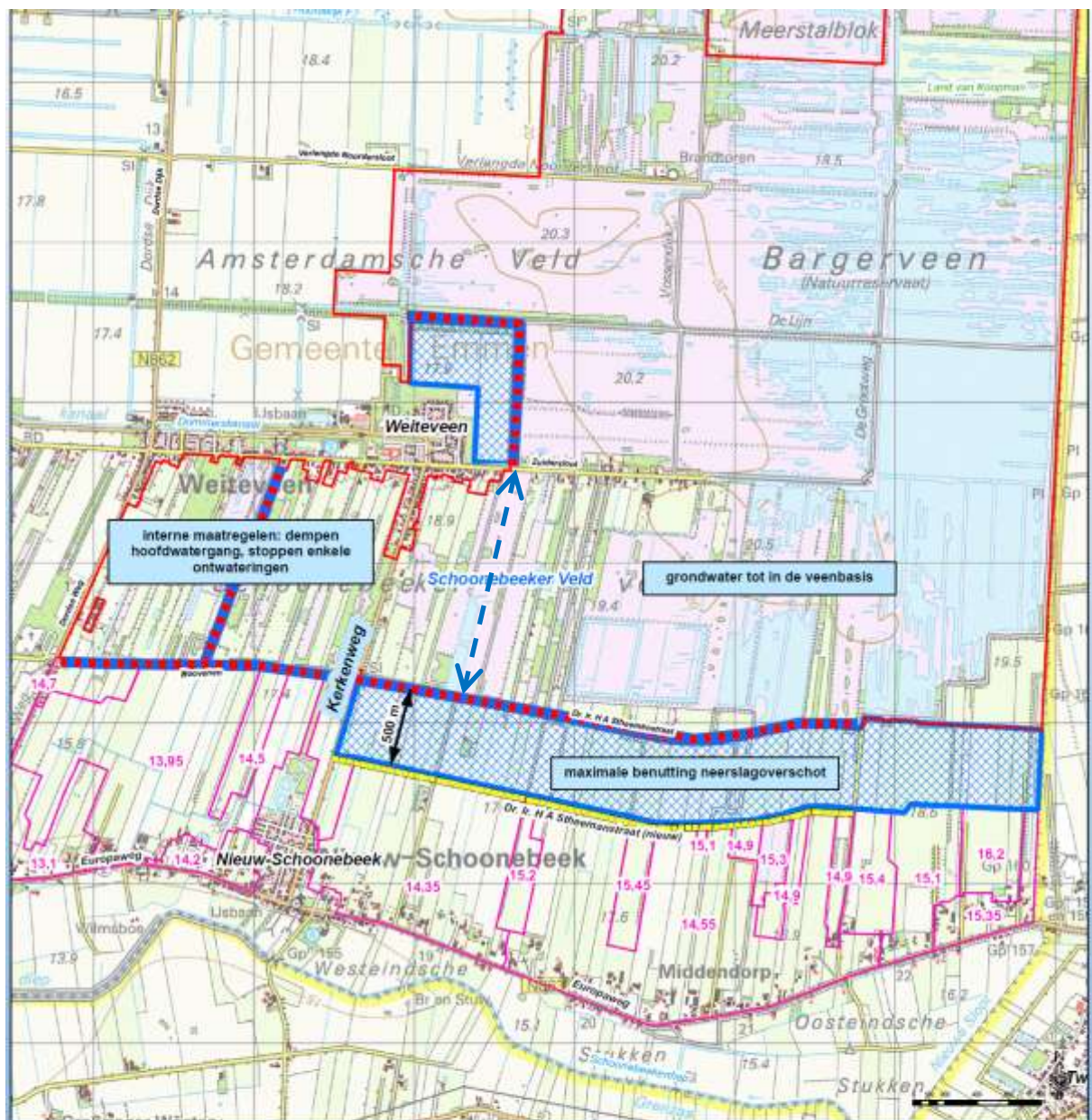
25



- Links: filter boven-onder veen; rechts: filter boven-onder keileem



# (5) Knelpunten en maatregelen Natuur



Legenda	
	Natura 2000 gebied
	Bufferzone met maximale benutting neerslagoverschot en minimaal plas/dras
	Ontwerp peilgebied met steelpel [m+NAP]
	te dempen hoofdwatgang
	aan te leggen weg

Concept GGOR Bargerveen e.o.	
<b>GGOR Bargerveen</b>	
Opdrachtgever: Waterschap Velt en Vecht	
Datum: 29 augustus 2008	
Get: BdG - Ge: NF	
Status: <b>DEFINITIEF</b>	

## ■ GGOR Maatregelen 2008 :

26

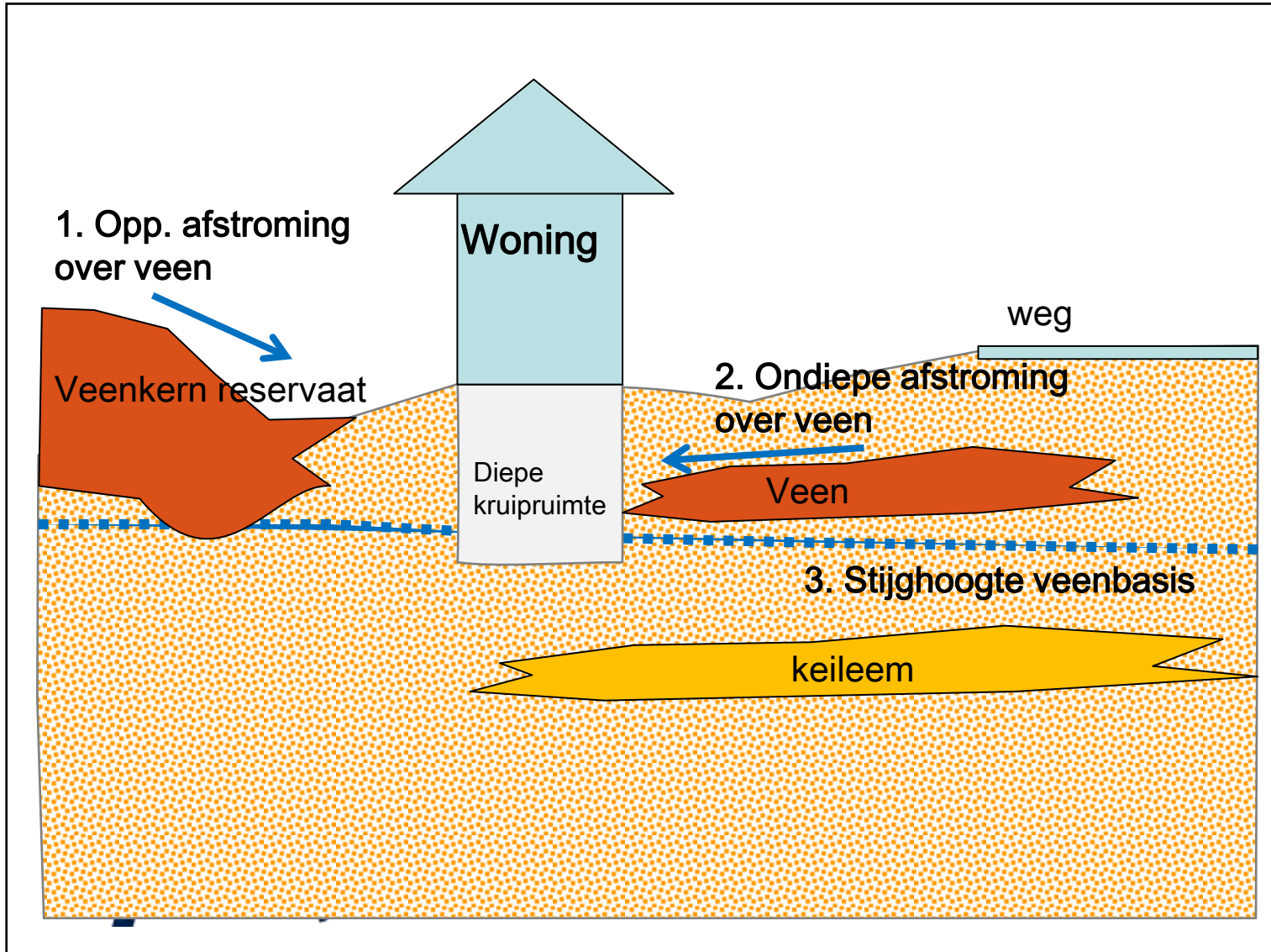
- Dempen watgang W8
- Bufferzone "laars van Grientsveen": minimaal plas/dras
- Dempen watgang LvG
- Stoppen interne ontwateringen

Deze maatregelen staan nu niet ter discussie..

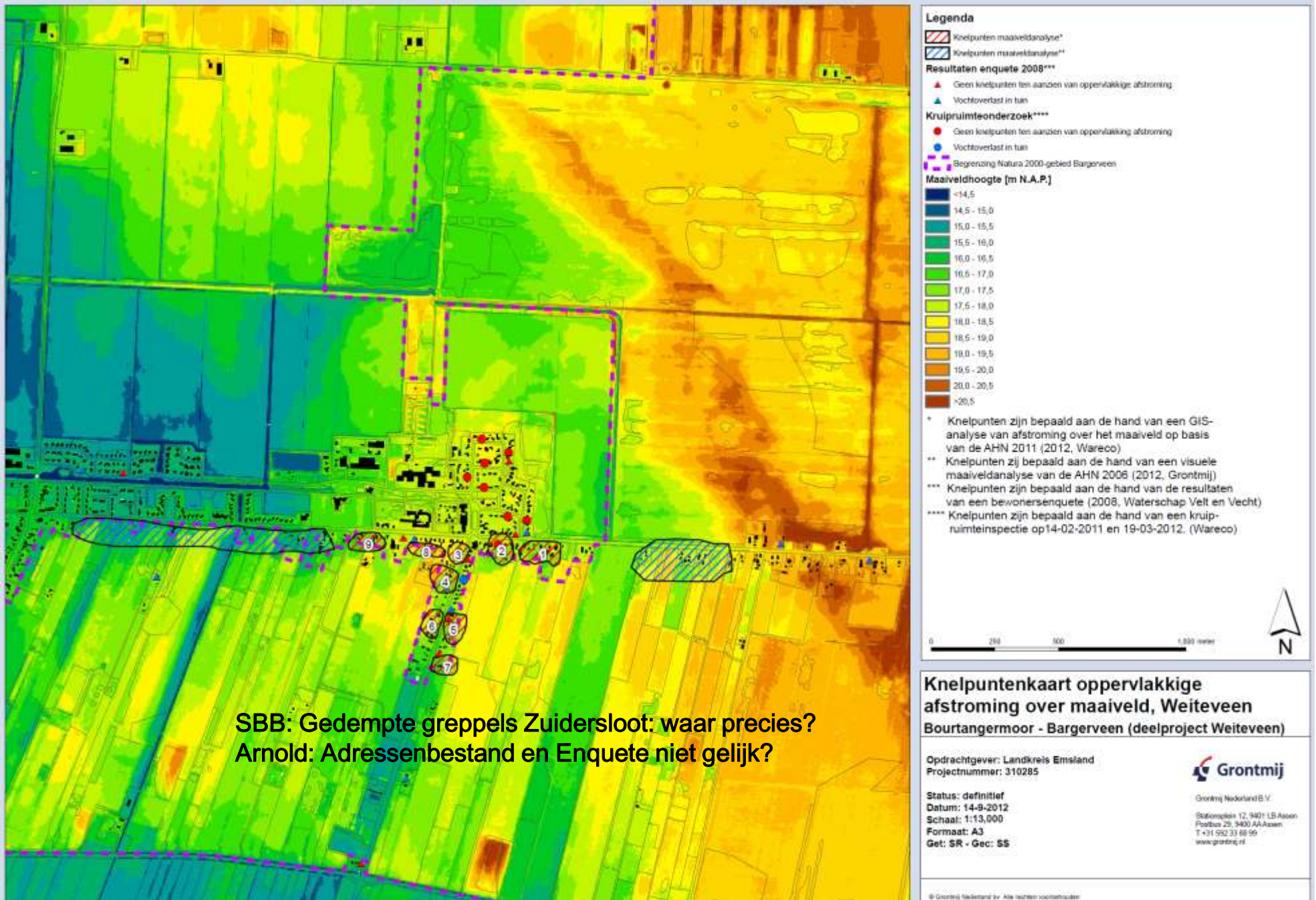
- Maatregelen uitgewerkt door DLG via de herinrichting Emmen-Zuid en deels al gerealiseerd? = Niet relevant voor Weiteveen?
- Mogelijk toekomstige verbinding Zuidelijke bufferzone met A'damse Veld...geen spijt maatregelen



## (5) Knelpunten en maatregelen Weiteveen (bebouwing)



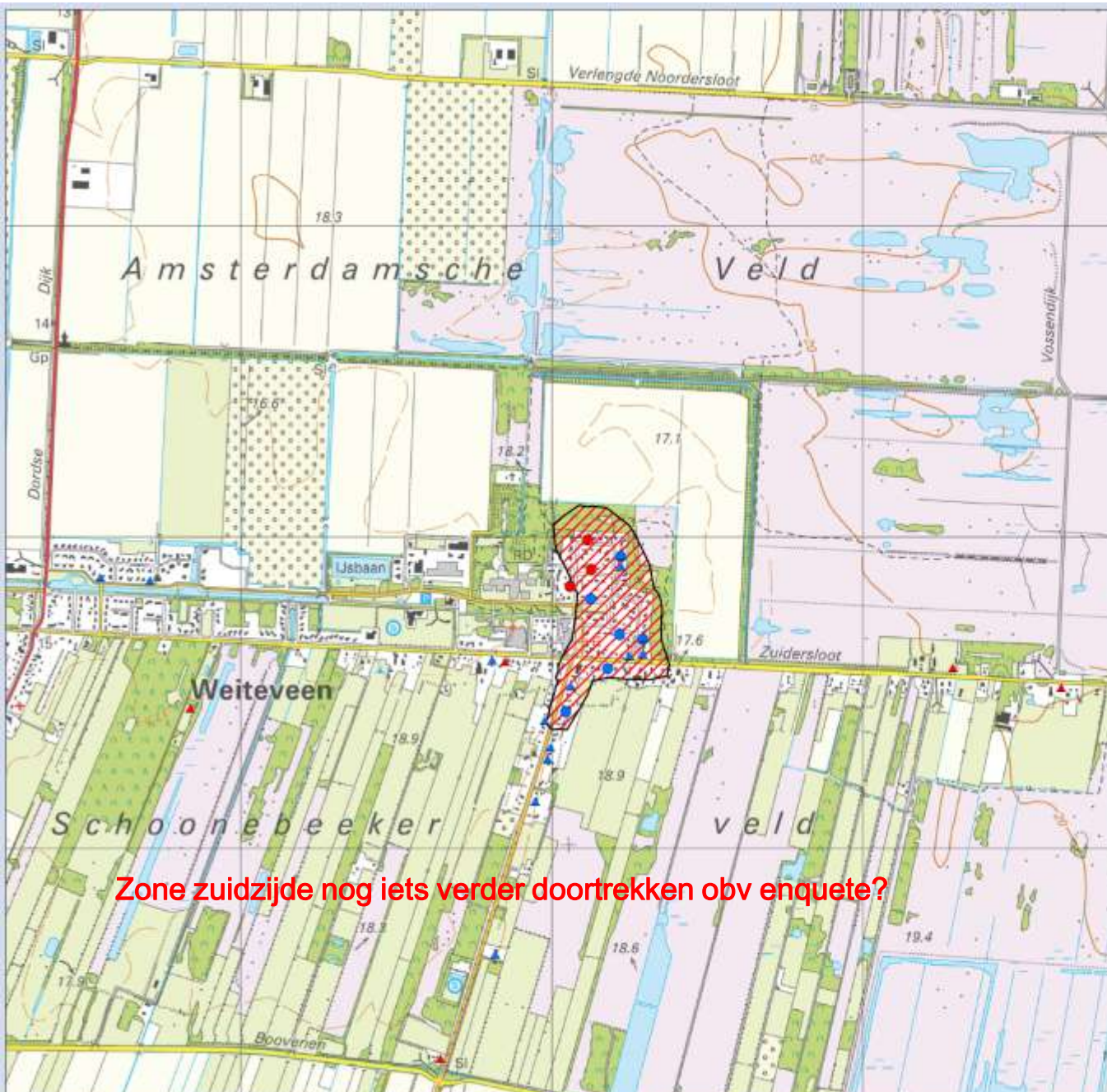
# (5) Knelpunten Weiteveen (opp. afstroming)



SBB: Gedempte greppels Zuidersloot: waar precies?  
 Arnold: Adressenbestand en Enquete niet gelijk?



# (5) Knelpunten Weiteveen (grondwater)



Zone zuidzijde nog iets verder doortrekken obv enquête?

**Legenda**

- Zone QHG onder veerbaas kleiner dan 85 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Resultaten enquête 2008\*\***
  - ▲ Geen vochtoverlast kruipruimte
  - ▲ Vochtoverlast kruipruimte
- Kruipruimteonderzoek\*\*\***
  - Geen vochtoverlast kruipruimte
  - Vochtoverlast kruipruimte

\* Resultaten peilbuizen onderzoek (2012, Wareco)  
\*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van de resultaten van een bewonersenquête (2008, Waterschap Velt en Vecht)  
\*\*\* Knelpunten zijn bepaald aan de hand van een kruipruimteinspectie op 14-02-2011 en 19-03-2012. (Wareco)

0 250 500 1.000 meter

**Vochtoverlast kruipruimte, Weiteveen**  
Bourtangermoor - Bargerveen (deelproject Weiteveen)

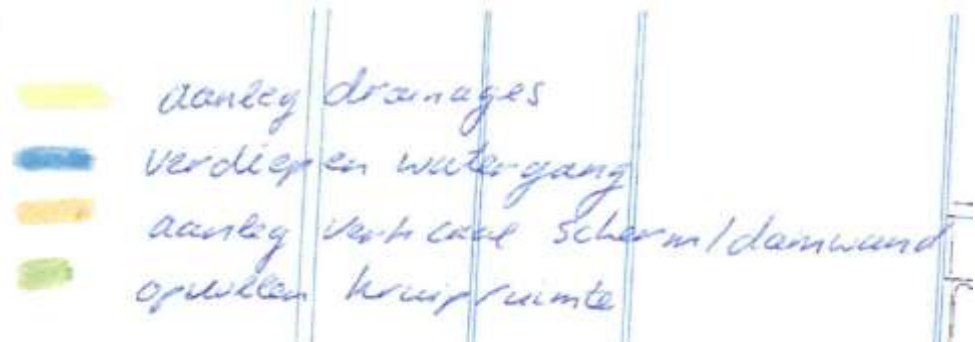
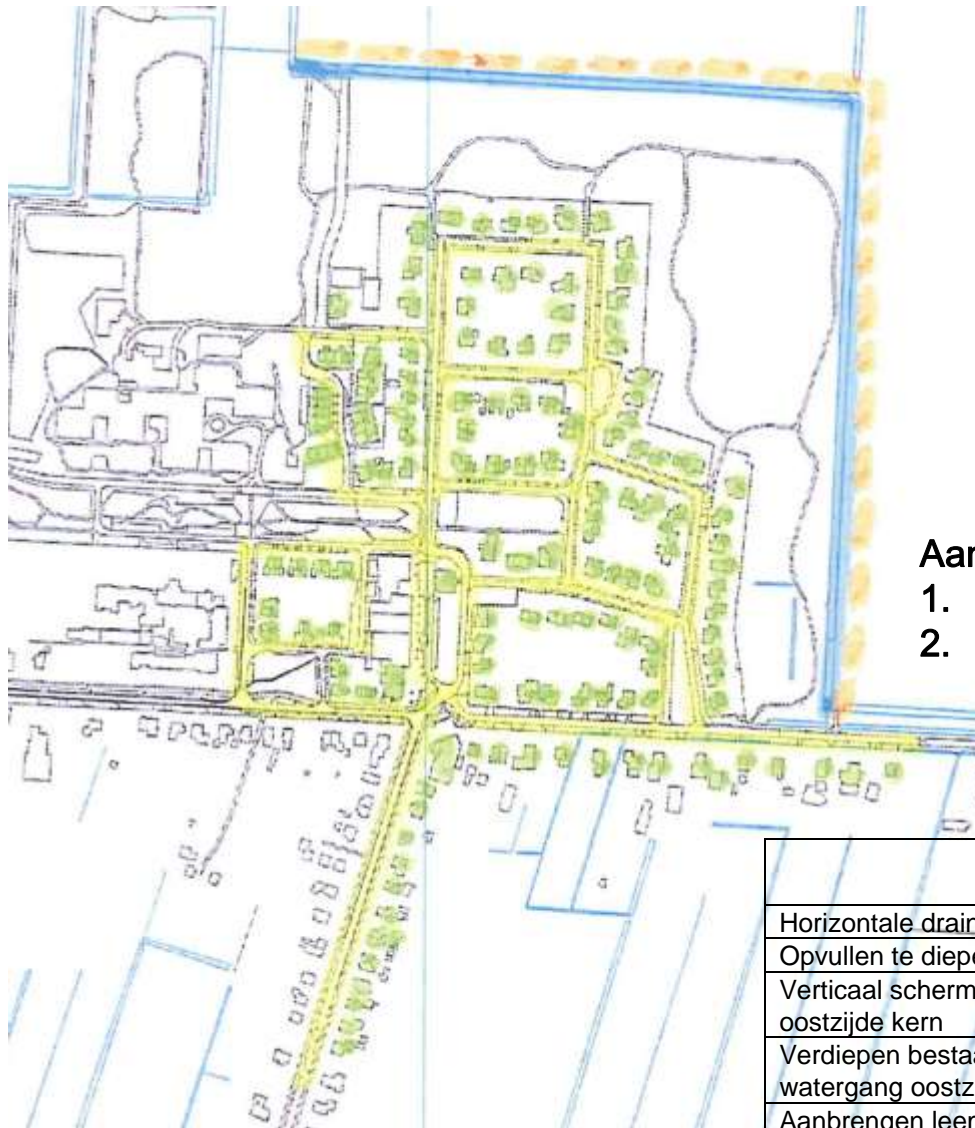
Oprachtgever: Landkreis Emstland  
Projectnummer: 310285

Status: definitief  
Datum: 14-9-2012  
Schaal: 1:13.000  
Formaat: A3  
Get: SR - Gec: 55

Grontmij Nederland B.V.  
Stationsplein 12, 3401 LB Assen  
Postbus 29, 3400 AA Assen  
T +31 592 33 88 90  
www.grontmij.nl



# (5) Mogelijke maatregelen bebouwing

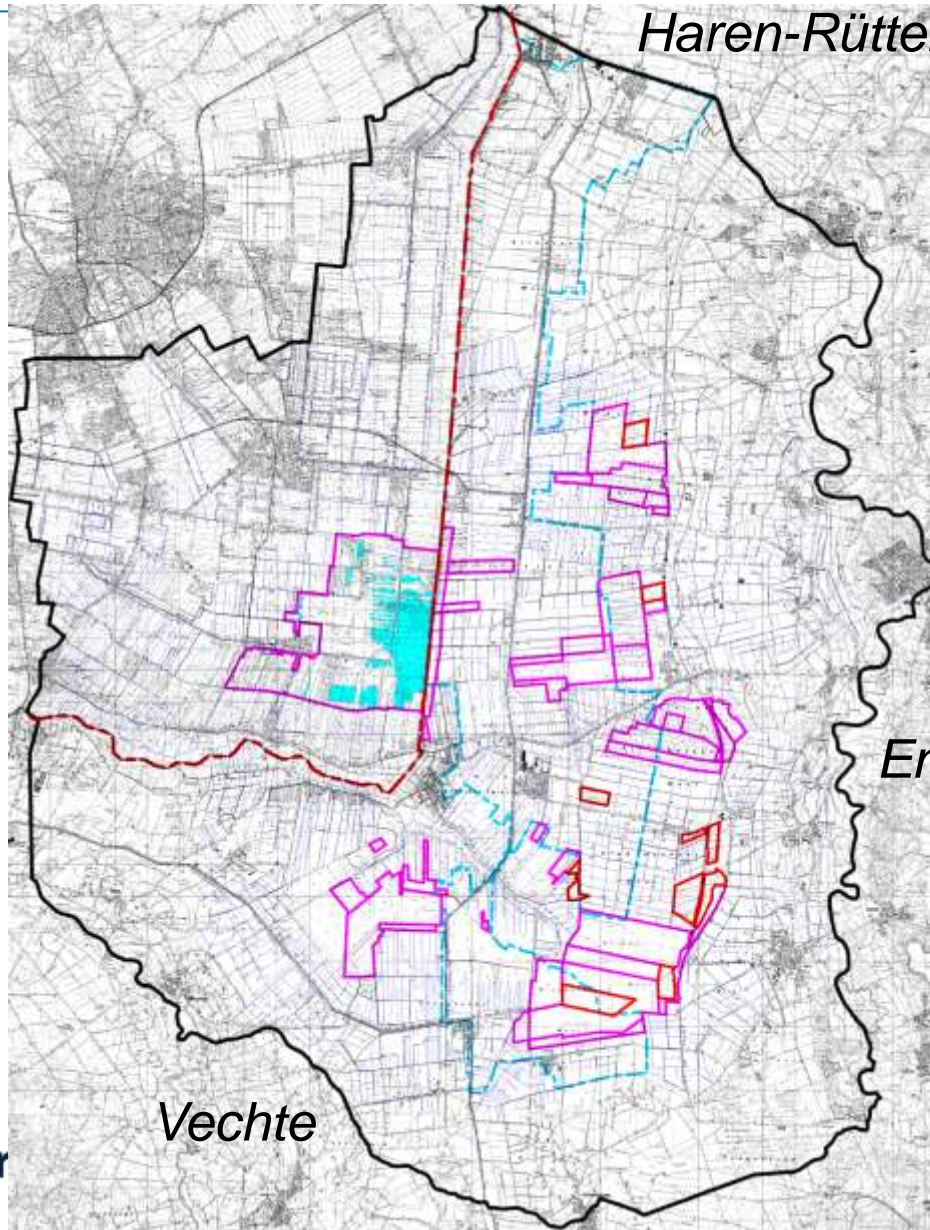


**Aandachtspunten:**

1. verlaging GLG- fundering op staal...
2. Leemkade moet veelal in achtertuinen...haalbaar?

	Oppervlakkige afstroming	Schijnspiegels boven veen	Hoge stijghoogte onder veenbasis
Horizontale drainage*	?	Ja	Ja
Opvullen te diepe kruipruimten	Ja	Ja	Ja
Verticaal scherm/ damwand oostzijde kern	-	-	Ja
Verdiepen bestaande watergang oostzijde kern	-	-	Ja
Aanbrengen leemkade+ greppels	Ja	-	-

# Modelgebiet Spring

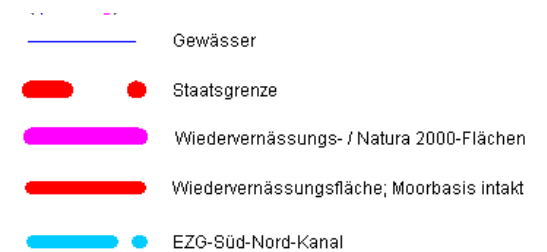


Haren-Rüttenbrock-Kanal

Ems

Vechte

- Modellfläche: 725 km<sup>2</sup>





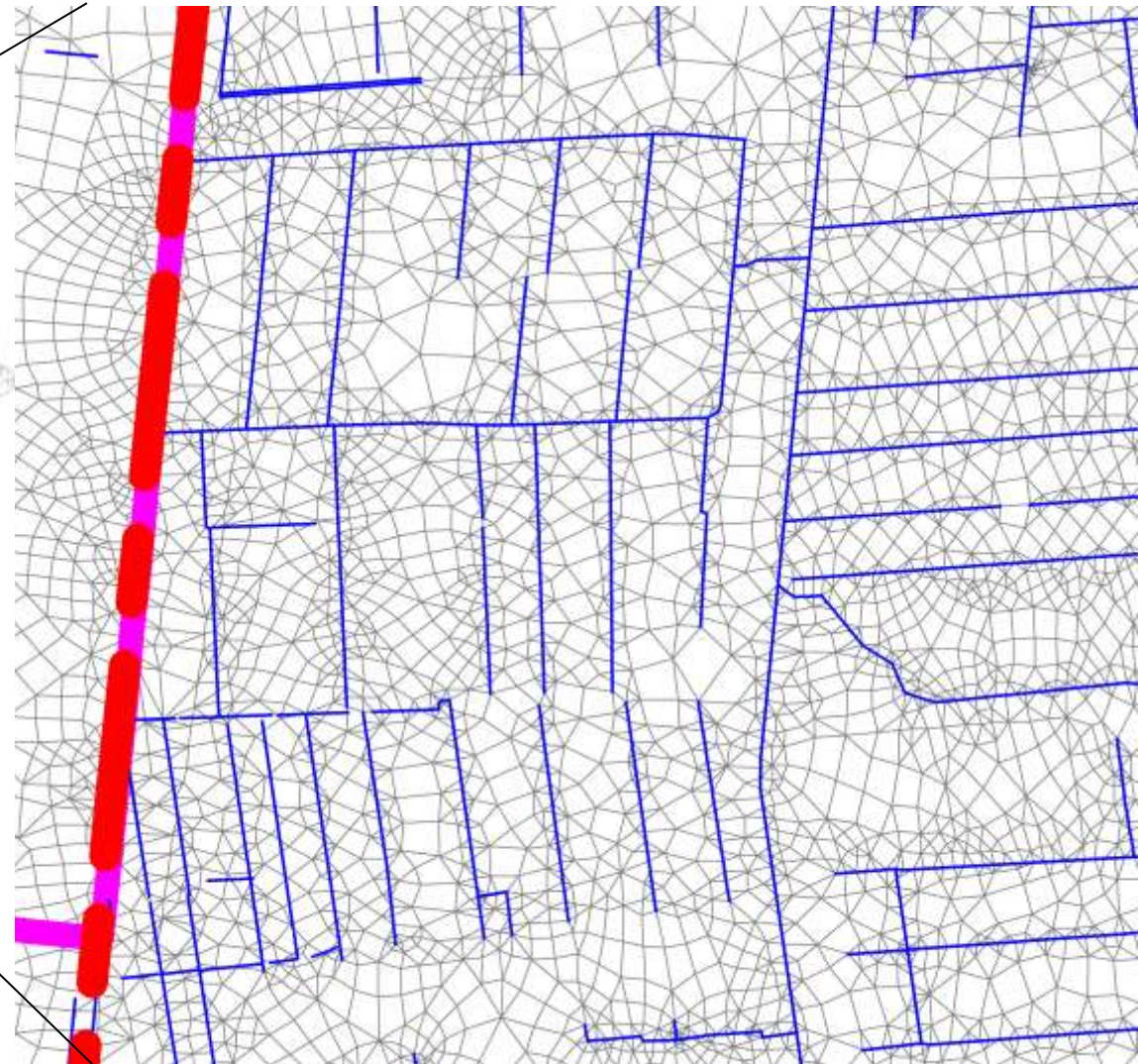
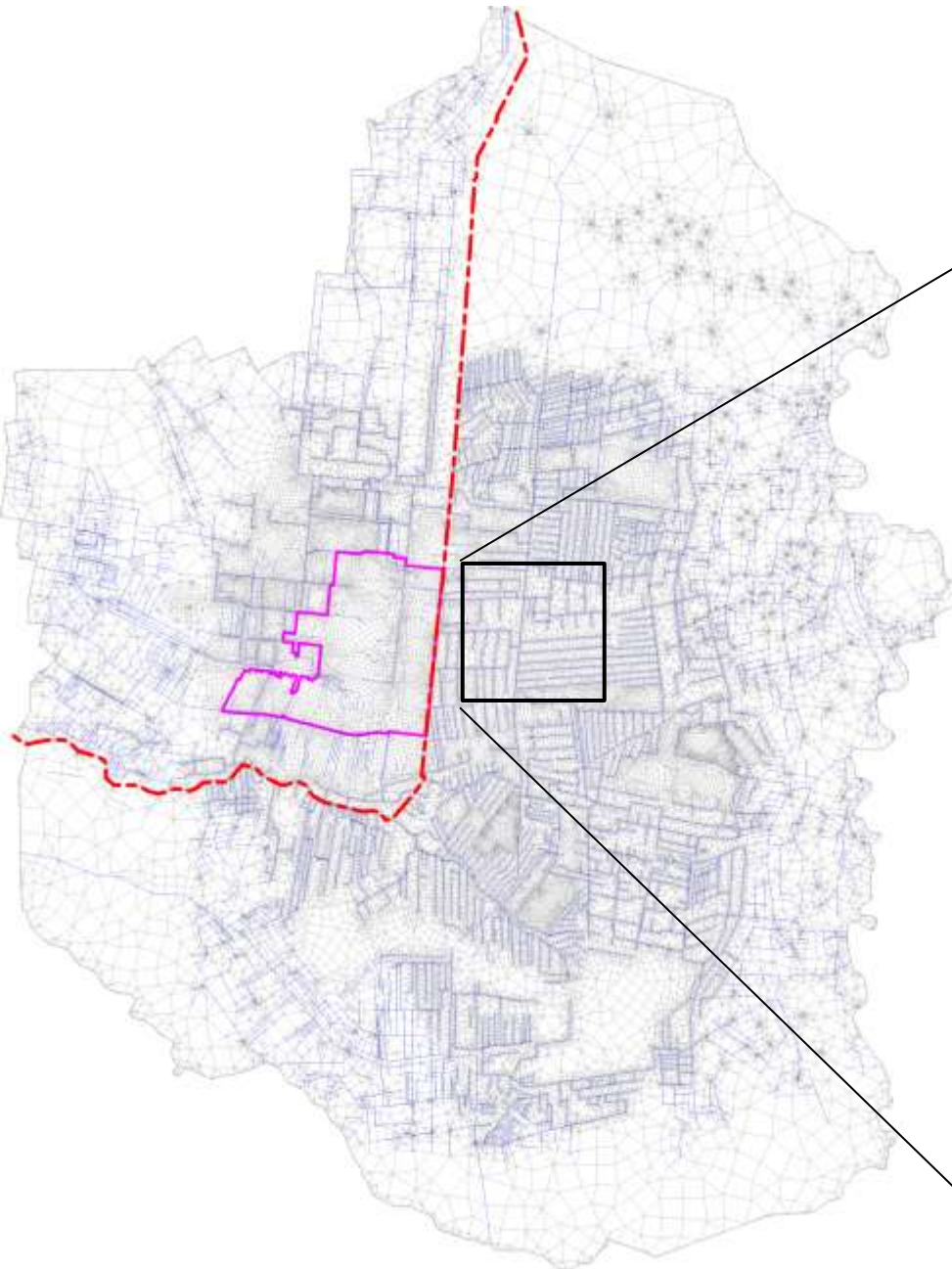
# Modellaufbau (FE-Netz, horizontal)

---

■ Horizontal:

Knoten: 71799

Elemente: 103592

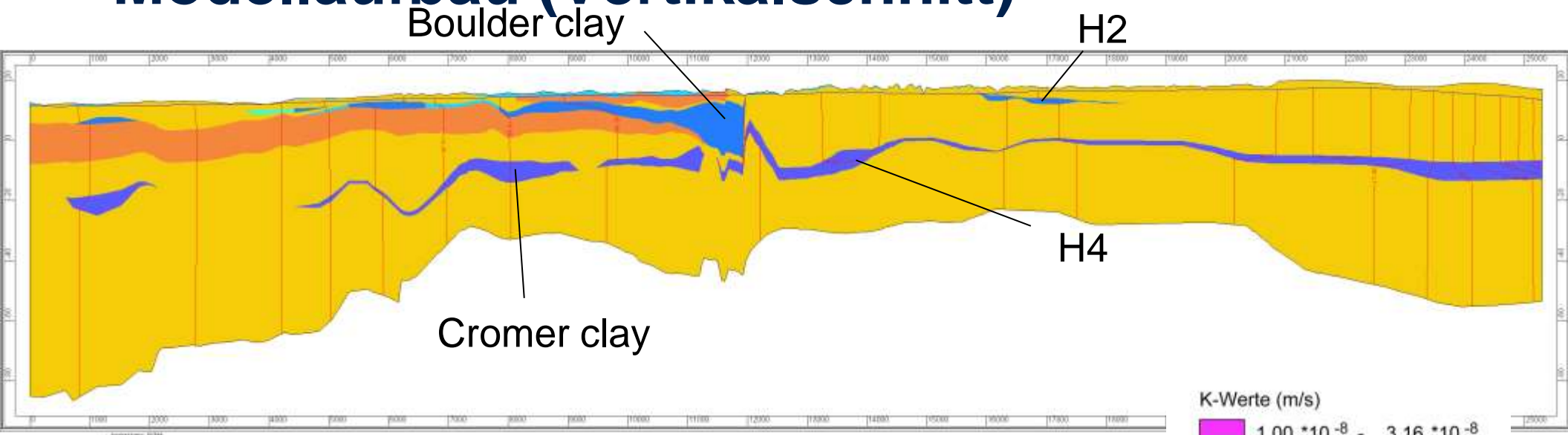




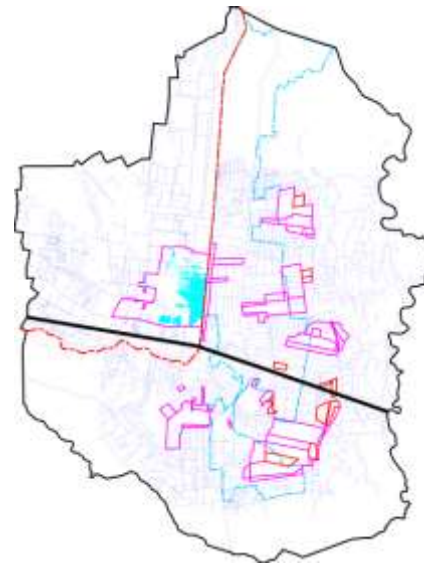
# (6) Schematisatie ondergrond Springmodel

Formatie (REGIS II.1)	Hydrogeological unit	Boutanger-Moor	SPRING (new)		Verbesserungen_2011 Bargerveen	REGIS II.1
			NL	D		
Holoceen	HL-C	Peat	1	H1	peatbase / peatbasebv.asc	hlc-d-ck.asc
Boxtel	BX-z-1	Sand	2	L1		bxz1-d-ck.asc
	BX-k-1	eolian deposits: loam	3		bxk1-d-ck.asc	
	BX-z-2		4		bxz2-d-ck.asc	
	BX-k-2	eolian deposits: loam	5		bxk2-d-ck.asc	
	BX-z-3	Sand			bxz3-d-ck.asc	
Drenthe	DR-z-1		6		drz1-d-ck.asc	
	DR-z-2			drz2-d-ck.asc		
Drenthe-Gieten klei = keileem	DRGI-k-1	Boulder Clay- saalien	7	H2	keil_top.asc/keil_thick.asc	drgik1-d-ck.asc
	DR-z-3		8		drz3-d-ck.asc	
Gecombineerde gestuwde afzettingen	DT_C	Combined glacial deposits	9	L1		dtc-d-ck.asc
Peelo	PE-z-1		10	L3		pez1-d-ck.asc
Peelo klei	PE-k-1	Peelo-clay- Elster	11		pek1-d-ck.asc	
	PE-z-2		12		pez2-d-ck.asc	
	PE-z-3				pez3-d-ck.asc	
Urk	UR-z-4				urz4-d-ck.asc	
Urk (cromerklei)	UR-k-3	Cromer clay	13	H4	crom_top.asc/crom_thic.asc	urk3-d-ck.asc
	UR-z-5	Sand			urz5-d-ck.asc	
Appelscha	AP-z-1			L4		apz1-d-ck.asc
Peize/Waalre	PZWA-z-3		14			pzwaz3-d-ck.asc
	PZWA-z-4					pzwaz4-d-ck.asc
	PZWA-z-5	Sand				pzwaz5-d-ck.asc
	PZWA-z-6					pzwaz6-d-ck.asc
	PZWA-z-7					pzwaz7-d-ck.asc
Oosterhout complex	OO-z-1	Sand		Base model (Tertiary)		ooz1-d-ck.asc
	OO-z-2				ooz2-d-ck.asc	
	OO-z-3				ooz3-d-ck.asc	
Oosterhout/ Breda	OOc	Klei	Base model		ooc-d-ck.asc	
	Brk1			brk1-d-ck.asc		

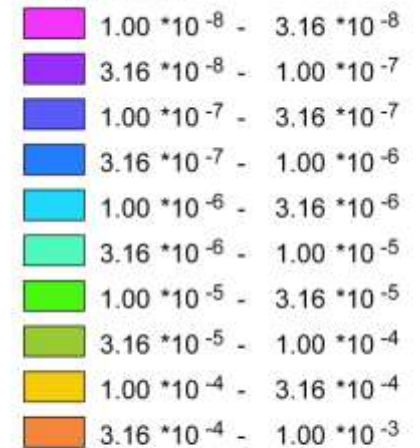
# Modellaufbau (Vertikalschnitt)



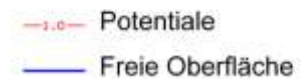
Überhöhung: 50-fach



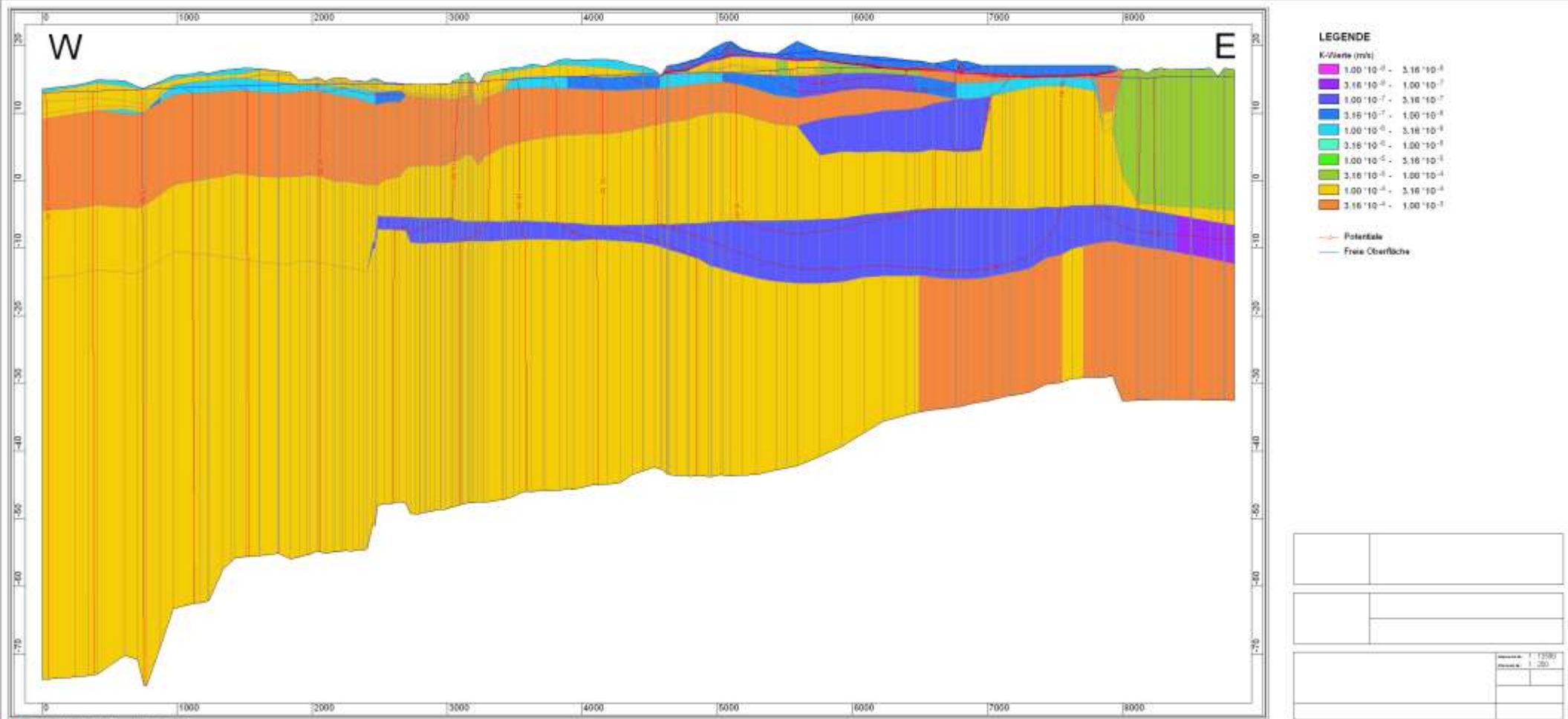
K-Werte (m/s)



FE-Netz

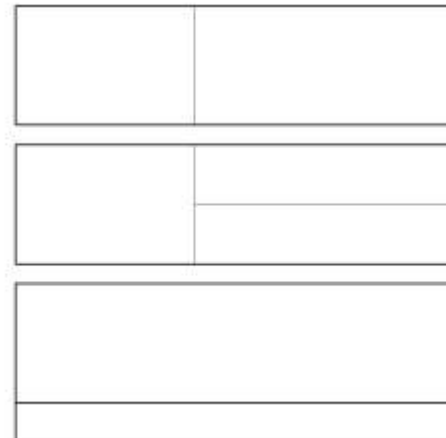
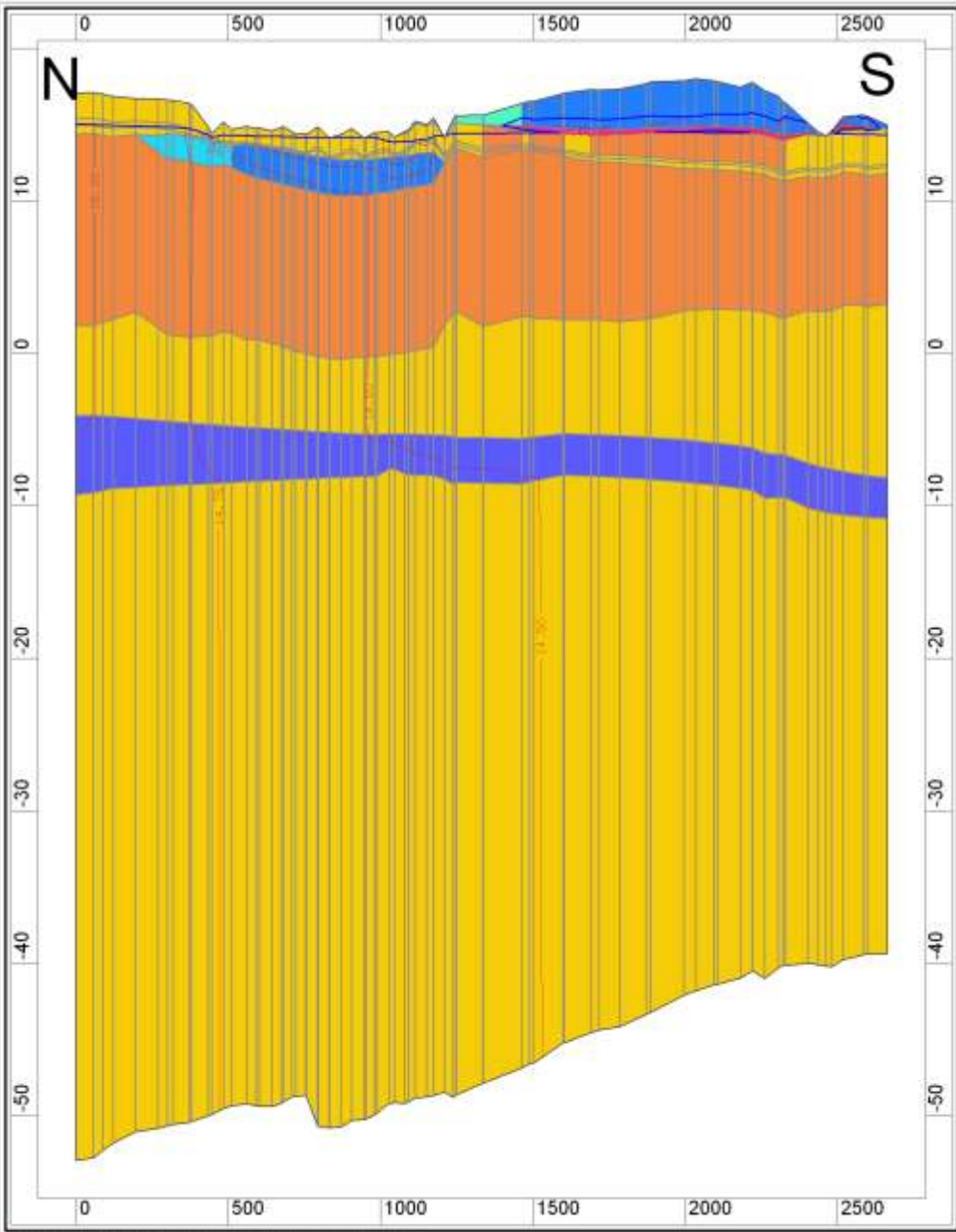


# (6) Schematisatie ondergrond Springmodel

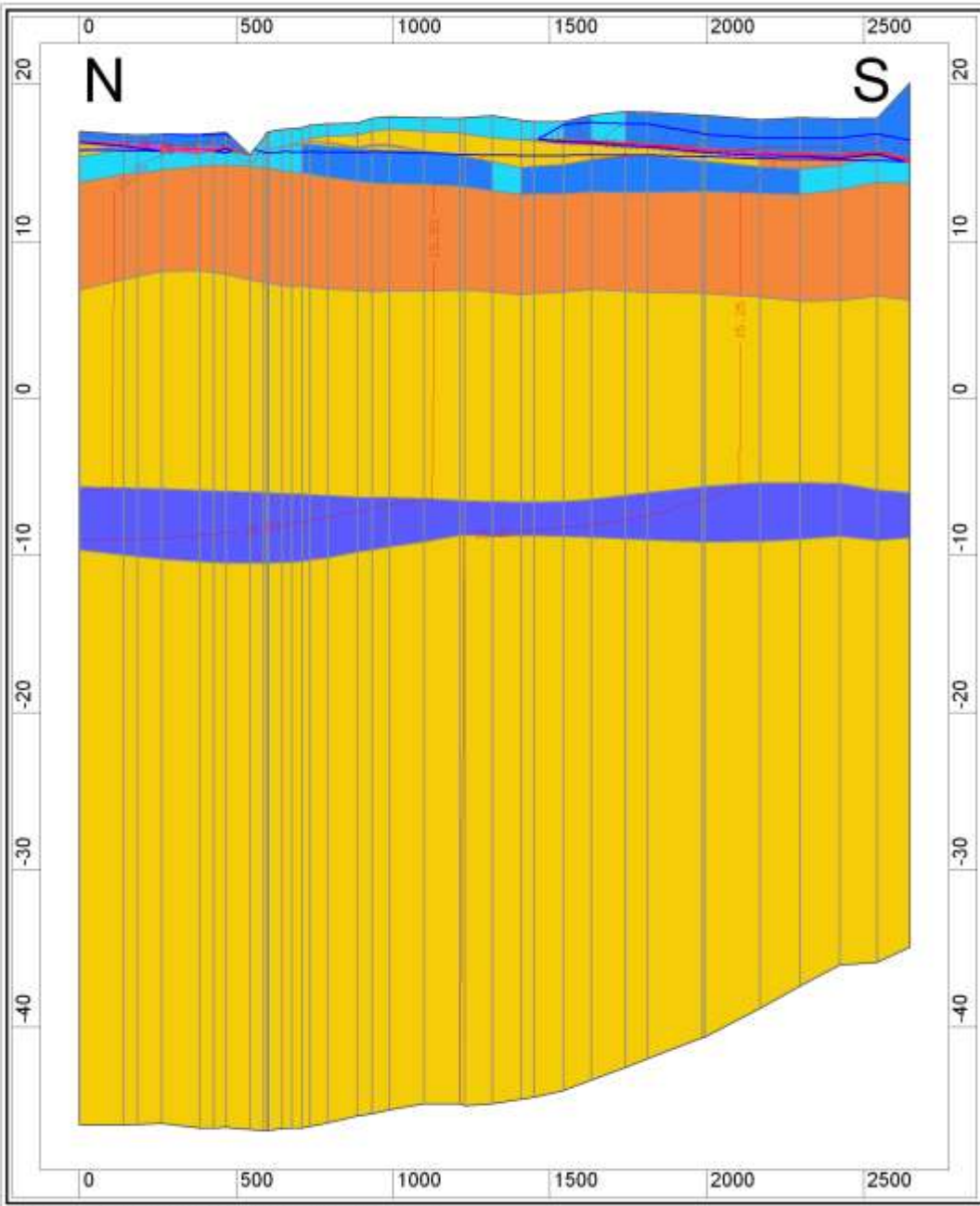




# (6) Schematisatie ondergrond Springmodel



# (6) Schematisatie ondergrond Springmodel

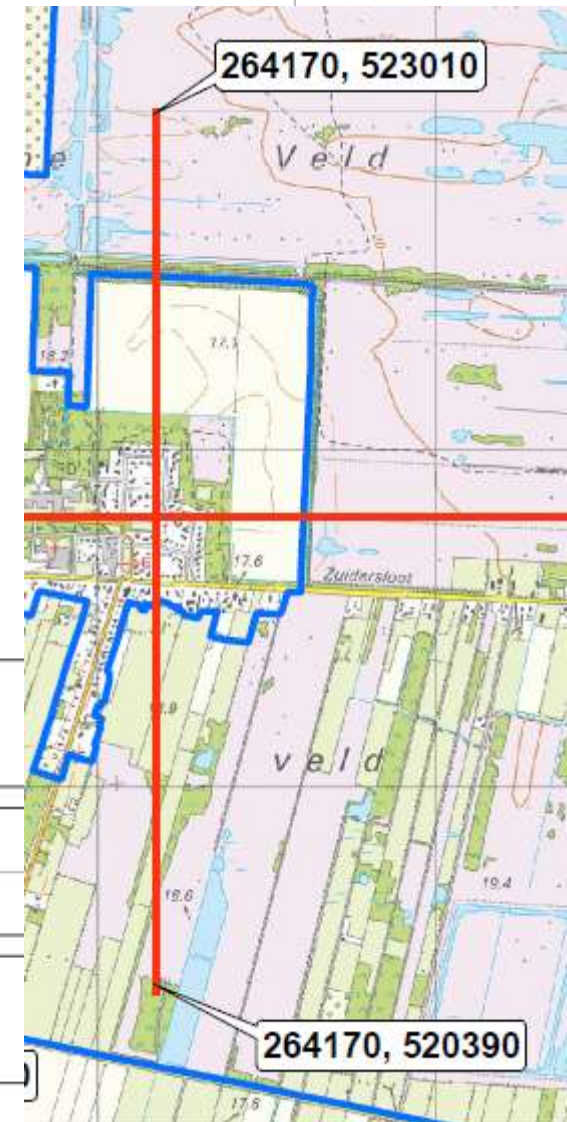
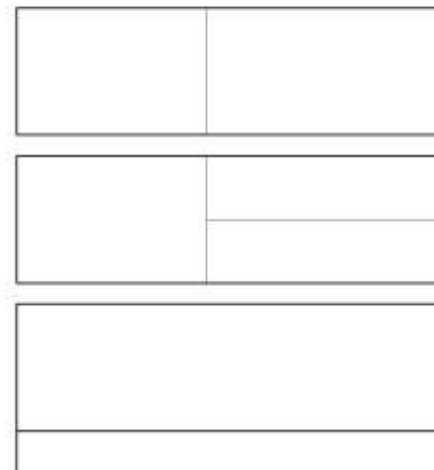


## LEGENDE

K-Werte (m/s)

- $1.00 \cdot 10^{-8}$  -  $3.16 \cdot 10^{-8}$
- $3.16 \cdot 10^{-8}$  -  $1.00 \cdot 10^{-7}$
- $1.00 \cdot 10^{-7}$  -  $3.16 \cdot 10^{-7}$
- $3.16 \cdot 10^{-7}$  -  $1.00 \cdot 10^{-6}$
- $1.00 \cdot 10^{-6}$  -  $3.16 \cdot 10^{-6}$
- $3.16 \cdot 10^{-6}$  -  $1.00 \cdot 10^{-5}$
- $1.00 \cdot 10^{-5}$  -  $3.16 \cdot 10^{-5}$
- $3.16 \cdot 10^{-5}$  -  $1.00 \cdot 10^{-4}$
- $1.00 \cdot 10^{-4}$  -  $3.16 \cdot 10^{-4}$
- $3.16 \cdot 10^{-4}$  -  $1.00 \cdot 10^{-3}$

- Potentiale
- Freie Oberfläche



# (6) Modellkalibrierung (berücksichtigte Untersuchungen)

## Measured resistances Boalder Clay by Bakker in Drenthe (1984)

thickness boulderclay (m)	resistance (days)	kv (m/day)	kh (m/day)	kv (m/sec)	kh (m/sec)
0,5	20	0,0250	0,0250	2,9E-07	2,9E-07
1	100	0,0100	0,0100	1,2E-07	1,2E-07
2	400	0,0050	0,0050	5,8E-08	5,8E-08
4	1200	0,0033	0,0033	3,9E-08	3,9E-08
6	2000	0,0030	0,0030	3,5E-08	3,5E-08

## resistance Peat Bargerveen area (2e rapportage OBN DT Hoogvenen, Sake van de Schaaf):

layer	thickness	resistance (days)	kv (m/day)	kh (m/day)	kv (m/sec)	kh (m/sec)
peat (Bargerveen)*	1	1000	0,0010	?	1,16E-08	?
peat (Agricultural areas)**	1	100	0,0100	?	1,16E-07	?

\*=peat in Bargerveen reserve where the gyttja layers below the peat are still intact, measured bij Sake van der Schaaf (2e rapportage OBN DT Hoogvenen)

\*\*= peat outside the reserve in agricultural areas, where the gyttja layers are broken bij deep plowing/ drainage etc

## SEEP/W 2D modellering Bargerveen (Notitie fase 2b-1, Grontmij,2011), after calibration:

layer	thickness	resistance (days)	kv (m/day)	kh (m/day)	kv (m/sec)	kh (m/sec)
peat (in Bargerveen)*	1	2500	0,0004	0,004	4,6E-09	4,6E-08
sandlayer between peat and boulderclay			0,100	1,000	1,2E-06	1,2E-05
Boulder clay	1	200	0,005	0,005	5,8E-08	5,8E-08
sandlayer between boulder clay and cromer clay			1,000	5,000	1,2E-05	5,8E-05
Cromer Clay/ Peelo Clay	1	1000	0,001	0,001	1,2E-08	1,2E-08
Sand below Cromer Clay			15,000	30,000	1,7E-04	3,5E-04

\*conform model Bram Bot

	mm/year	m/year	area baggerfelden (m2/dag)	m3/year
Leakage/infiltration from the "Baggerfelden"	20	0,02		
=			5488258	109765

Flächendifferenzierte Ermittlung der Grundwasserneubildung  
Mittlere Neubildungsrate auf der Modellfläche: 114 mm/a



# (6) Modelling Spring: grondwateraanvulling



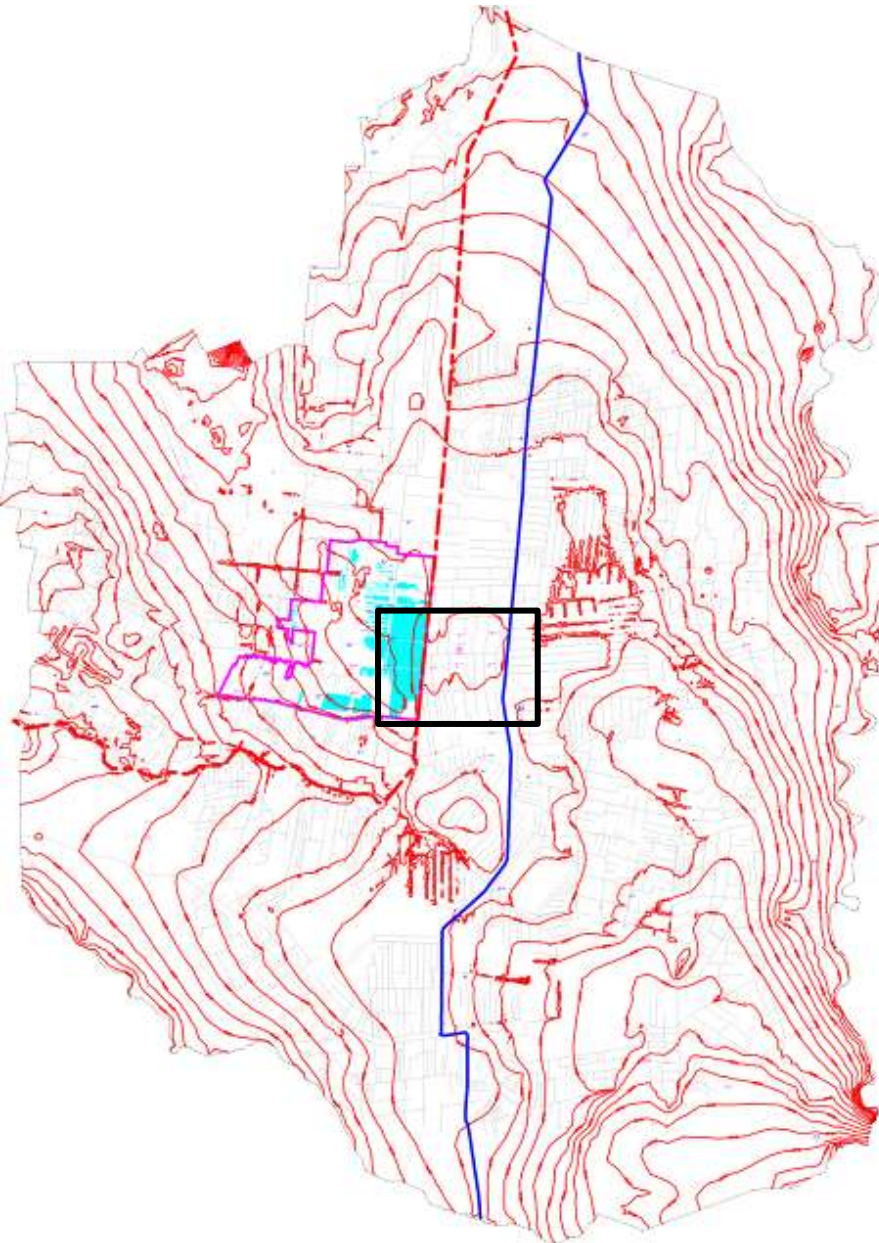
## LEGENDE

Neubildung (mm/Jahr)

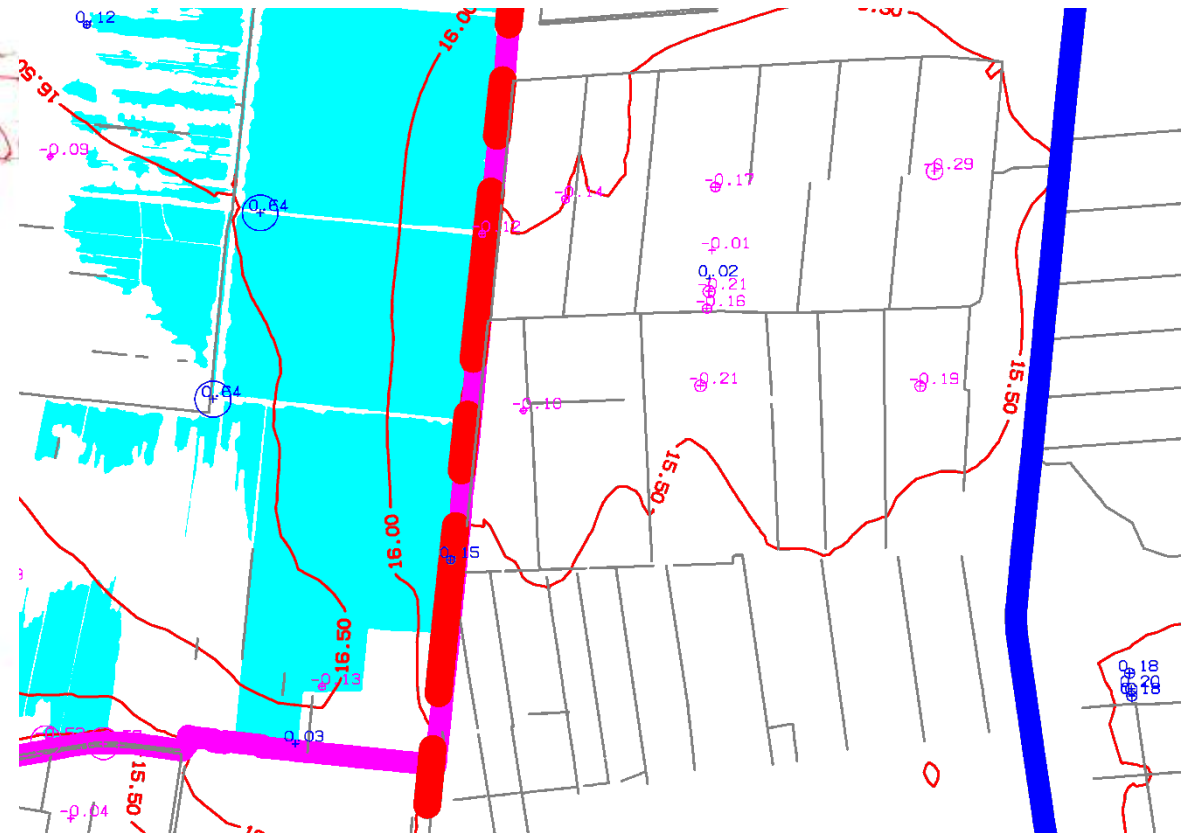
0.00 - 25.00
25.00 - 50.00
50.00 - 75.00
75.00 - 100.00
100.00 - 125.00
125.00 - 150.00

— Gewässer

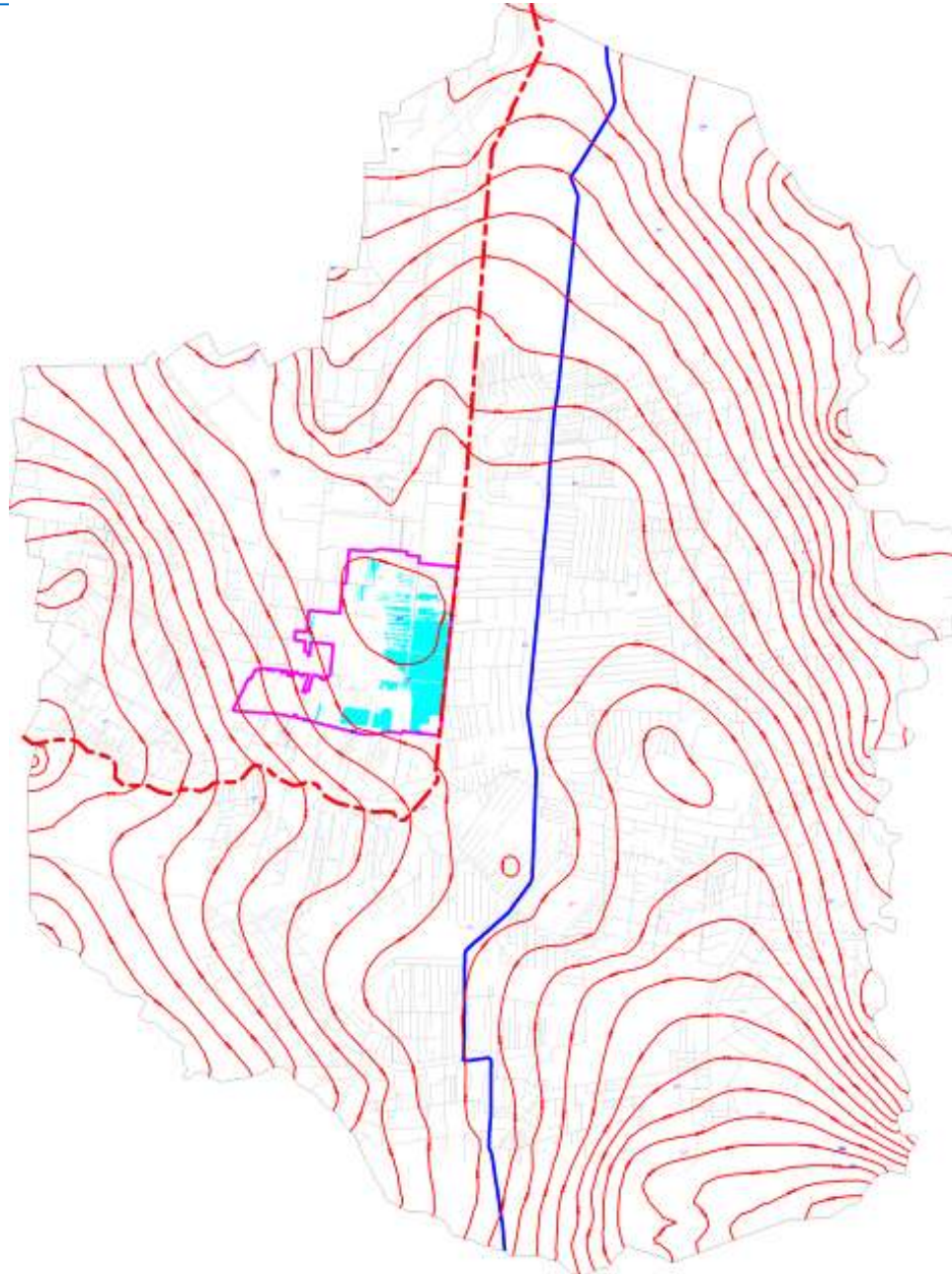
# Modellkalibrierung (Stockwerk 1)



**Anpassung:**  
Mittlere Abweichung  
an 97 Messstellen:  
0,32 m



# Modellkalibrierung (Stockwerk 3)



**Anpassung:**  
Mittlere Abweichung  
an 47 Messstellen:  
0,33 m












# (6) Modelling Spring: na eerste calibratie




### LEGENDE

Flurabstände


-  Flurabstände [m]
-  0.00 - 0.50
-  0.50 - 1.00
-  1.00 - 1.50
-  1.50 - 2.00
-  2.00 - 3.00
-  3.00 - 5.00
-  > 5.00


 Grundwassergleichen (Stockwerk 1)

 ( pos/ neg ) Grundwasseroberfläche - Messdaten

 Gewässer

 Staatsgrenze

 Wiedervernässungs- / Natura 2000-Flächen

 Wiedervernässungsfläche; Moorbasis intact

 EZG-Süd-Nord-Kanal

Conclusies: natuur te droog/ landbouw te nat.

Oorzaken: weerstand veenbasis/ overige sloten ontbreken nog

## (6) Vervolg Spring model...

---

- Toevoegen veenbasis/ gliedelagen in model
- Maken uitsnede voor omgeving Weiteveen + netwerk verfijnen
- Toevoegen sloten secundair/tertiair ontwateringssysteem kwelgebieden/ landbouw
- Controle modelresultaat..gemiddelde situatie
  
- Doorrekenen scenarios:
  1. Relatieve effecten maatregelen alleen GGOR Bargerveen- vernatting weiteveen
  2. Relatieve effecten maatregelen GGOR Bargerveen + maatregelen Weiteveen
    1. Alleen drainage wegen/ aansluitmogelijkheid voor bouwblokdrainage woningen;
    2. Drainage + verbreden en verdiepen randsloot Laars van Grientsveen
    3. Drainage + verbreden en verdiepen randsloot + kwelscherm tot in keileem;
    4. Idem, maar kwelscherm tot in cromerlei.

# 5 Planning Boertangermoor

werkzaamheden	Datum gereed
Startoverleg: vaststellen werkwijze+ inventarisatie maatregelen	28 feb 2012
Opleveren concept rapport Wareco	Gereed
Vaststellen AGOR ,OGOR en uitwerking type knelpunten	Gereed
Uitwerken voorstel maatregelen+ vertaling naar modelscenario's	Gereed
Overleg werkgroep: vaststellen door te rekenen scenario's	september 2012
Uitvoeren modelberekeningen (Delta-h)	Oktober 2012
Overleg werkgroep: doorspreken resultaten modelberekeningen+ vaststellen definitieve maatregelen	November 2012
Opleveren Rapportage (Zwischenbericht 3)	December 2012



# Uitwerking GGOR maatregelen in en rondom Weiteveen

---

45

Voor vragen en opmerkingen kunt u contact opnemen met:

**Sandra Schunselaar / Bert de Greeff**

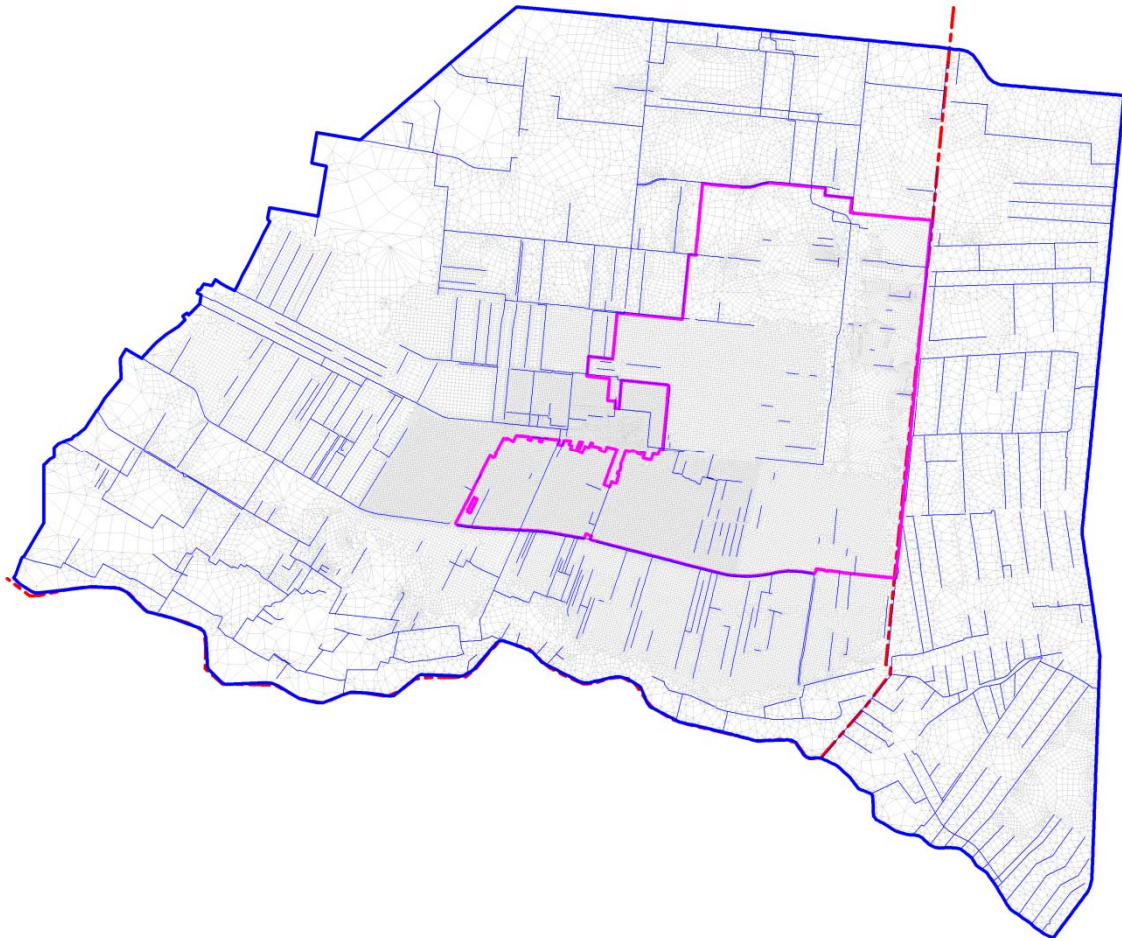
**T** +31 952338848

**E** Bert.deGreeff@grontmij.nl

## Bijlage 14

### Toelichting detailmodel Weiteveen (Spring)

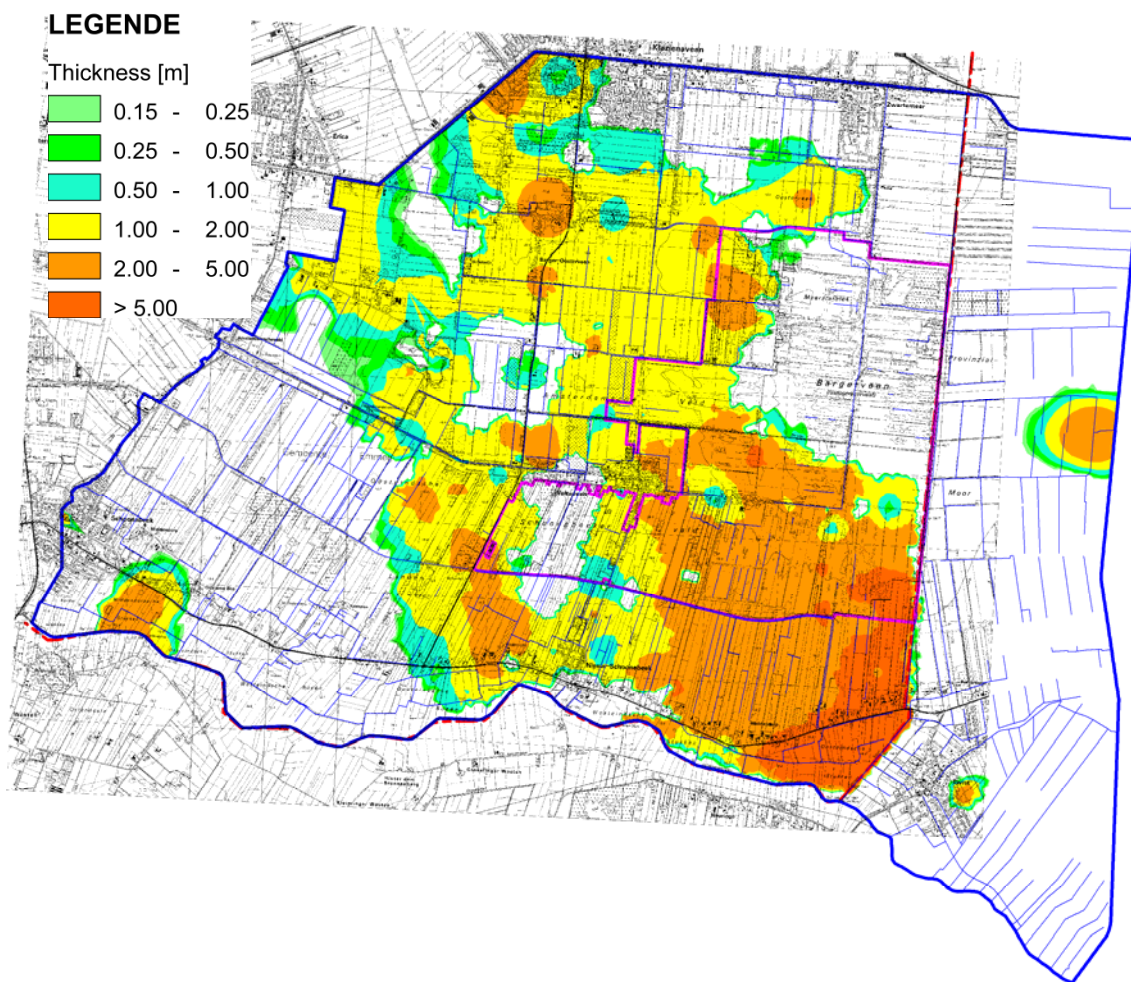
Het modelgebied voor Weiteveen (uitsnede van model Bourtangermoor) is weergegeven in figuur B14.1



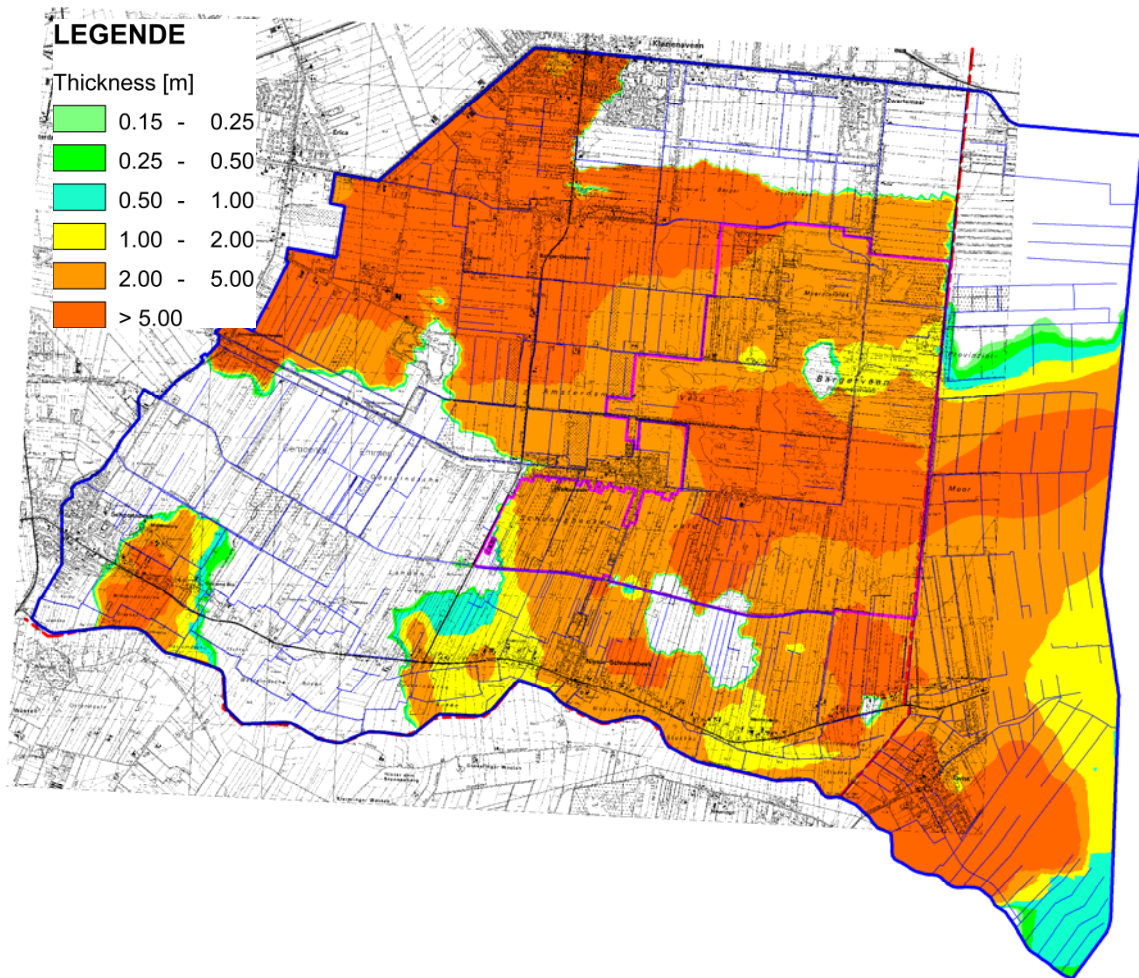
Figuur B14.1 Modelnetwerk uitsnede Weiteveen (roze=N2000 gebied Bargerveen).

Het voorkomen en de dikte van keileem en Cromer klei, zoals is opgenomen in het model (gebaseerd op REGIS II.1 plus aanvullingen uit onderzoek van Grontmij 2009) zijn weergegeven in de figuren B14.2 en B14.3.





Figuur B14.2 Voorkomen en dikte keuleem in model Weiteveen



Figuur B14.3 Voorkomen en dikte Cromer klei (Urk klei III) in model Weiteveen.

De gebieden waar een slechtdoorlatende gliedelaag (waar de veenbasis redelijk intact is) is geschematiseerd is weergegeven in figuur B14.4. Deze kaart is gebaseerd op de veendiktekaart zoals vervaardigd door Grontmij in 2010 (gebaseerd op een gedigitaliseerd puntenbestand van een zandhoogtekaart uit 1967 die gemaakt is om te bepalen hoeveel veen in het gebied aanwezig is). Op deze kaart heeft Staatsbosbeheer (Piet Ursem) handmatig de (bekende) gebieden met een redelijk intacte gliedelaag weergegeven. Waar niks was aangegeven op de kaart, is uitgegaan van een redelijk intacte gliedelaag waar de veendikte minimaal 1 meter is.

Tijdens het overleg op 5 december is gebleken dat naast de aangegeven gebieden, ook het gebied nabij de Laars van Griendtsveen naar verwachting een redelijk intacte gliedelaag heeft. In dit gebied varieert de veendikte van 0,5 tot 1,0 m. Binnen de looptijd van dit project was het niet meer mogelijk om dit in het model te verwerken. Geadviseerd wordt om, bij de nadere uitwerking van de maatregelen, ook de gliedekaart nog één keer in overleg met Staatsbosbeheer goed te controleren.







Tabel B14.1. Schematisatie modelparameters Spring model Weiteveen.

Hydrogeological unit	Bourtanger-Moor	SPRING	Verbeteringen_2011	REGIS	bronbestanden	k-waarde (gemiddeld)	
		NL	Bargerveen	II.1		m/s	m/d
		bottom layer					
	top/mv/ Gela	1					
HL-C	Peat	2	peatbase / peatbasebv.asc	hlc-d-ck.asc	m01a_hlc-d-ck	5,00E-07	4,32E-02
	Peatbase	3			0,3 m	1,00E-08	8,64E-04
BX-z-1	Sand	4		bxz1-d-ck.asc	m02a_bxz1-d-ck	1,00E-04	8,64E+00
BX-k-1	eolian deposits: loam	5		bxk1-d-ck.asc	m03a_bxk1-d-ck	5,00E-07	4,32E-02
BX-z-2		6		bxz2-d-ck.asc	m04a_bxz2-d-ck	1,00E-04	8,64E+00
BX-k-2	eolian deposits: loam	7		bxk2-d-ck.asc	m05a_bxk2-d-ck	1,00E-07	8,64E-03
BX-z-3	Sand	8		bxz3-d-ck.asc	m06a_bxz3-d-ck	1,00E-04	8,64E+00
DRGI-k-1	Boulder Clay- saalien	9	keil_top.asc/keil_bot.asc	drzik1-d-ck.asc	m07a_drgik1-d-ck	7,00E-08	6,05E-03
DR-z-3		10		drz3-d-ck.asc	m08a_drz3-d-ck	1,00E-04	8,64E+00
PE-z-1				pez1-d-ck.asc	m08b_pez1-d-ck		
PE-k-1	Peelo-clay- Elster	11		pek1-d-ck.asc	m09a_pek1-d-ck	1,00E-07	8,64E-03
PE-z-2				pez2-d-ck.asc	m10a_pez2-d-ck		
PE-z-3		12		pez3-d-ck.asc	m10b_pez3-d-ck	1,00E-04	8,64E+00
UR-z-4				urz4-d-ck.asc	m10c_urz4-d-ck		
UR-k-3	Cromer clay	13	crom_top.asc/crom_bot.asc	urk3-d-ck.asc	m11a_urk3-d-ck	5,00E-08	4,32E-03
UR-z-5	Sand			urz5-d-ck.asc	m12a_urz5-d-ck		
AP-z-1				apz1-d-ck.asc	m12b_apz1-d-ck		
PZWA-z-3				pzwaz3-d-ck.asc	m12c_pzwaz3-d-ck		
PZWA-z-4				pzwaz4-d-ck.asc	m12d_pzwaz4-d-ck		
PZWA-z-5	Sand	14		pzwaz5-d-ck.asc	m12e_pzwaz5-d-ck	3,00E-04	2,59E+01
PZWA-z-6				pzwaz6-d-ck.asc	m12f_pzwaz6-d-ck		
PZWA-z-7				pzwaz7-d-ck.asc	m12g_pzwaz7-d-ck		
OO-z-1	Sand			ooz1-d-ck.asc	m12h_ooz1-d-ck		
OO-z-2				ooz2-d-ck.asc	m12i_ooz2-d-ck		
OO-z-3				ooz3-d-ck.asc	m12j_ooz3-d-ck		
OOc	Klei	Base model		ooc-d-ck.asc			
Brk1				brk1-d-ck.asc			

\*. K-waarde betreft de horizontale doorlatendheid. De verticale doorlatendheid is in het model een factor 10 lager.

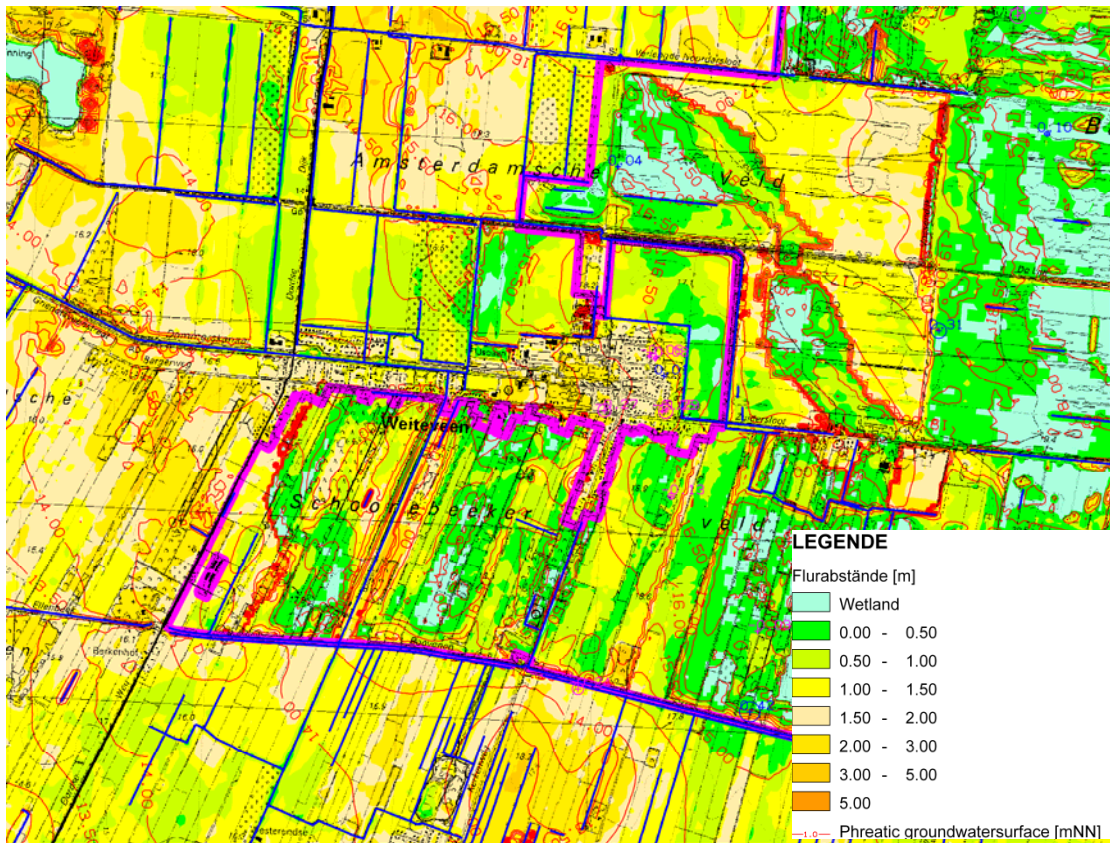
Het oppervlaktewatersysteem is als volgt geschematiseerd:

- De hoofdwatgangen zijn in het modelnetwerk geschematiseerd. De waterpeilen zijn overgenomen uit de legger (streefpeilen) voor de zomersituatie (voor de validatie van het model is deze vergeleken met gemeten waarden van 28 juni 2012).
- De schouwsloten rondom Weiteveen zijn overgenomen uit de Top-10 vector. Voor de waterpeilen zijn eveneens de leggerpeilen ingevoerd (zie bijlage 6).
- Rondom Weiteveen leken de waterpeilen in de legger zeer onwaarschijnlijk. Deze zijn daarom door het waterschap in het veld ingemeten. De resulterende waterpeilen in zijn in het model ingevoerd. De aangepaste waterpeilen zijn op de kaart in bijlage 6 toegevoegd. Dit betreft de watgangen/greppel ter plaatse van de Laars van Griendtsveen en de watgang W8.

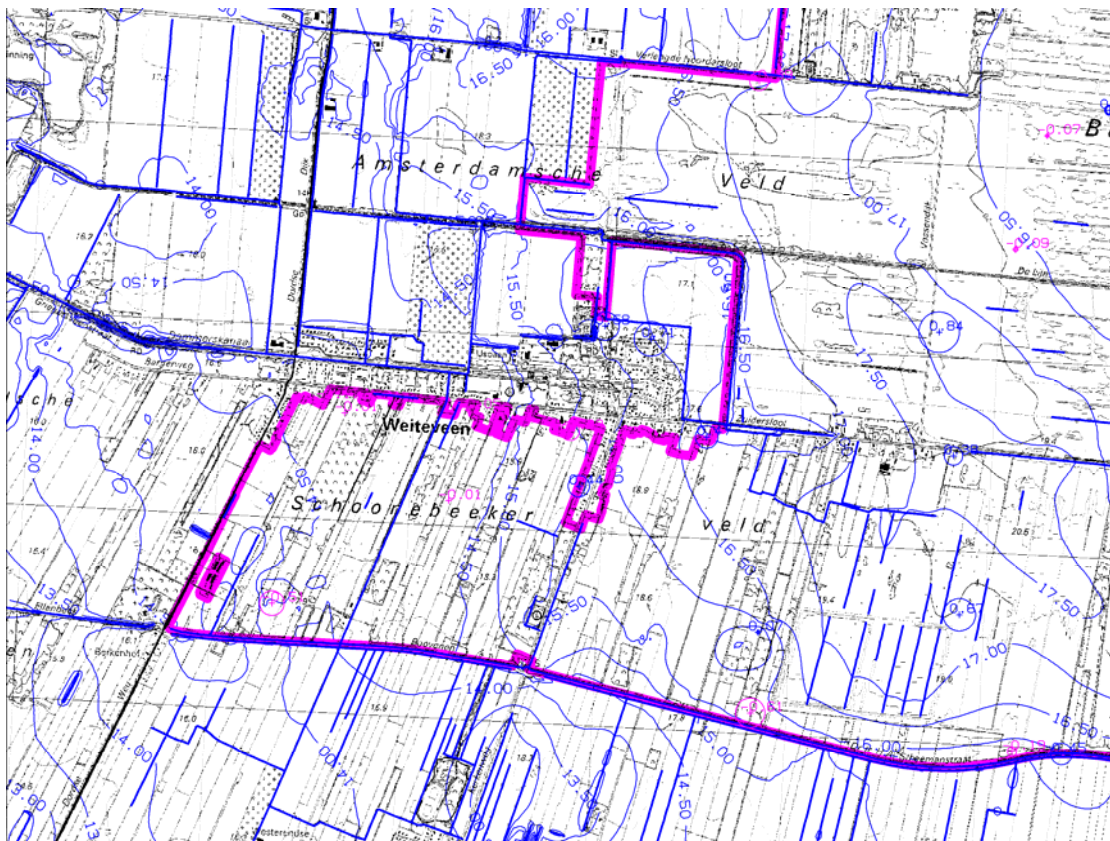
De neerslag wordt in Spring ingevoerd via een grondwateraanvulling. Deze is op 1 mm/dag gezet, representatief voor een gemiddelde situatie.

De berekende grondwaterstanden en stijghoogten in het verbeterde model voor Weiteveen zijn weergegeven in de figuren B14.5 t/m B14.8. De cirkels met getallen in de kaarten geven het verschil tussen de gemeten (28 juni 2012- de steekdagmeting voor alle peilbuizen in het Bourtangermoor gebied) en berekende grondwaterstanden en stijghoogten.

28 juni was een relatief droge situatie, met gemeten stijghoogten onder het gemiddelde. Dit verklaart waarom de gemeten stijghoogten in Weiteveen op die datum in het algemeen iets lager zijn dan berekend met stationaire model.

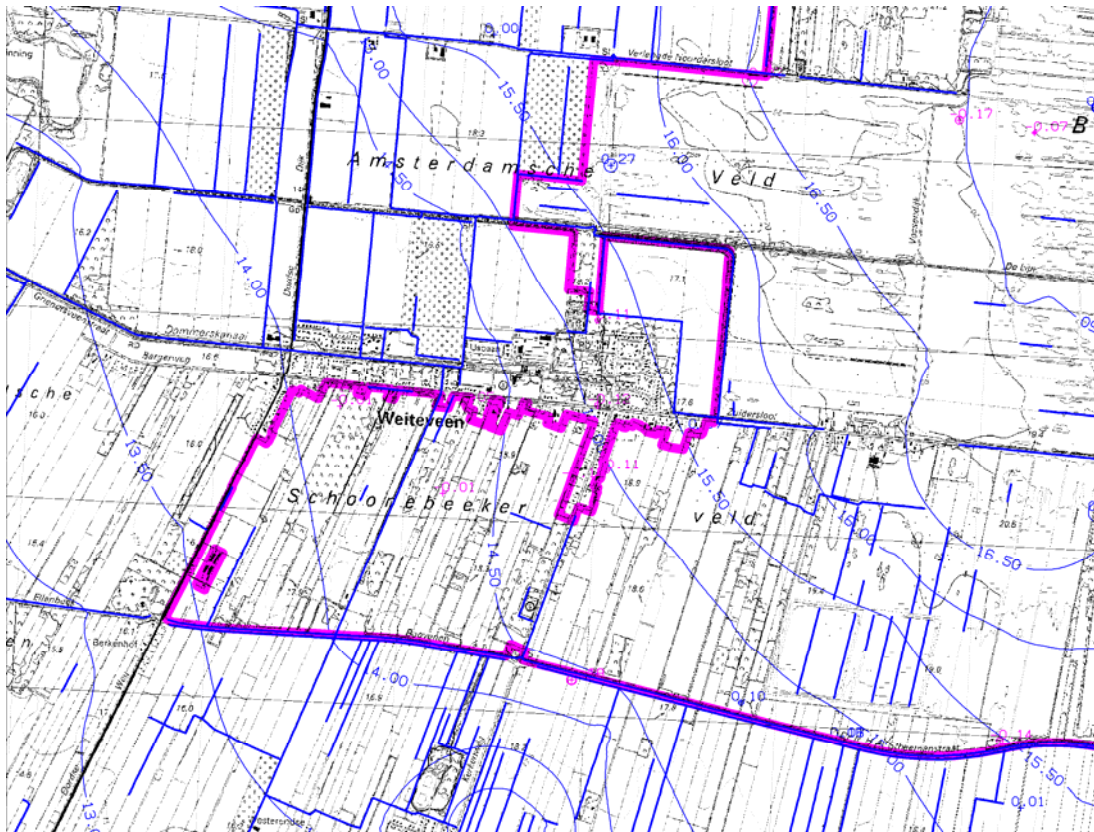


Figuur B14.5 Berekende freatische grondwaterstand (m-mv) en isohypsen freatisch grondwater in veen (m +NAP) voor het gebied rondom Weiteveen.

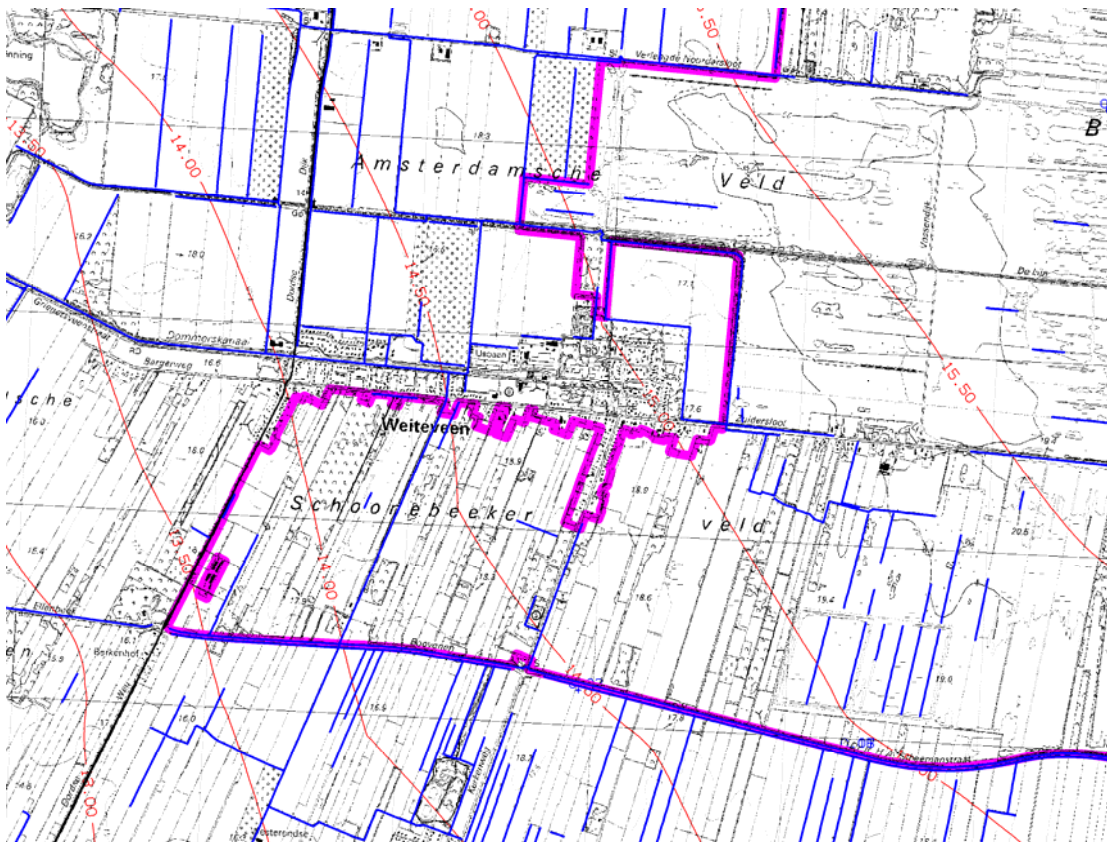


Figuur B14.6 Berekende stijghoogten onder de veenbasis (boven keileem) (m +NAP) voor het gebied rondom Weiteveen.



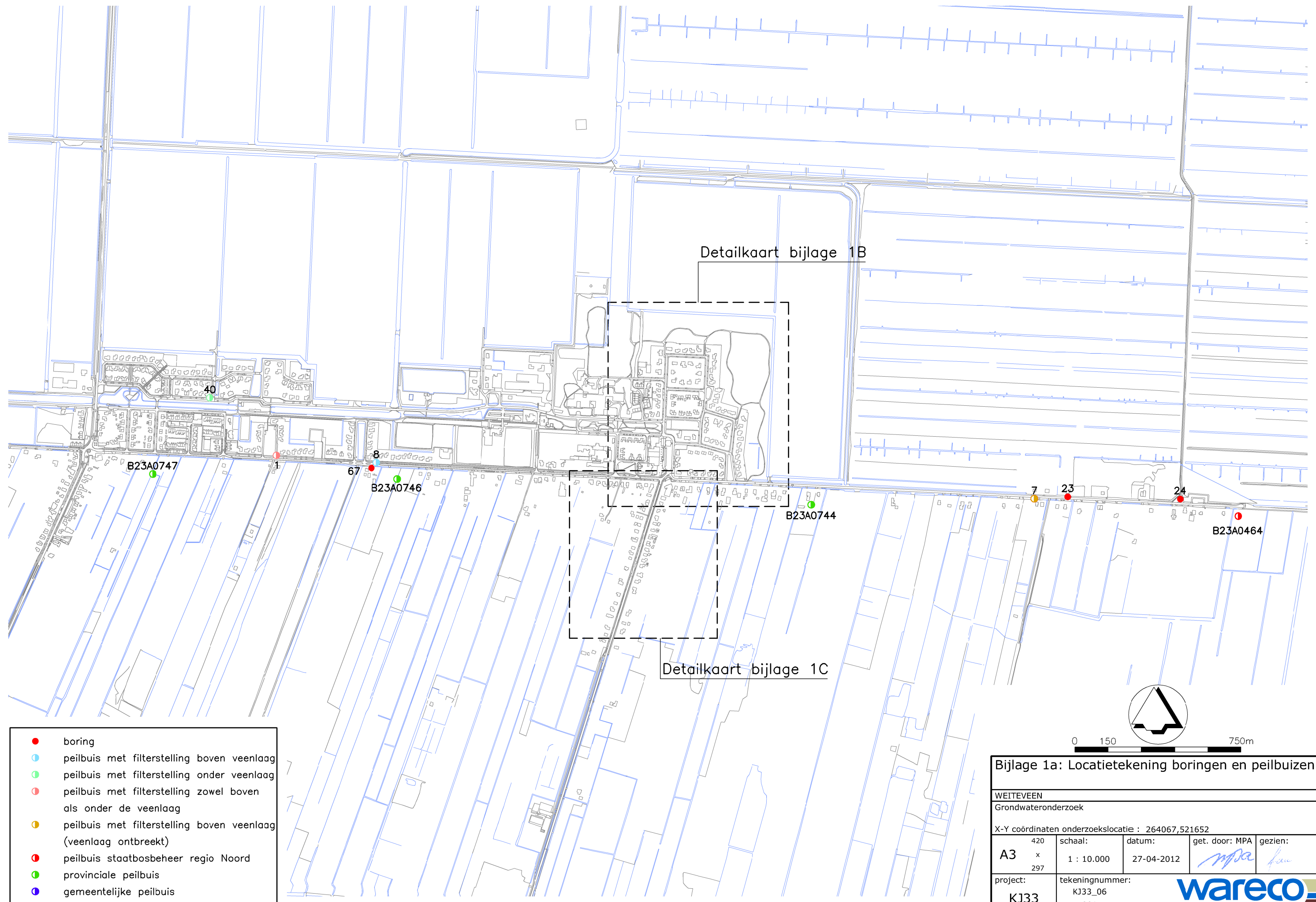


Figuur B14.7 Berekende stijghoogten onder de keuleem (m +NAP) voor het gebied rondom Weiteveen.

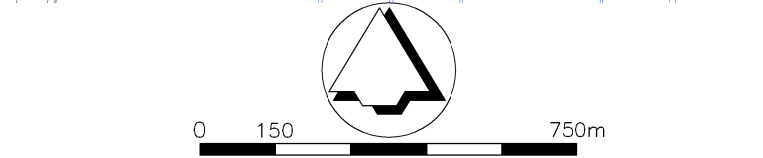


Figuur B14.8 Berekende stijghoogten onder de Cromer klei (m +NAP) voor het gebied rondom Weiteveen.



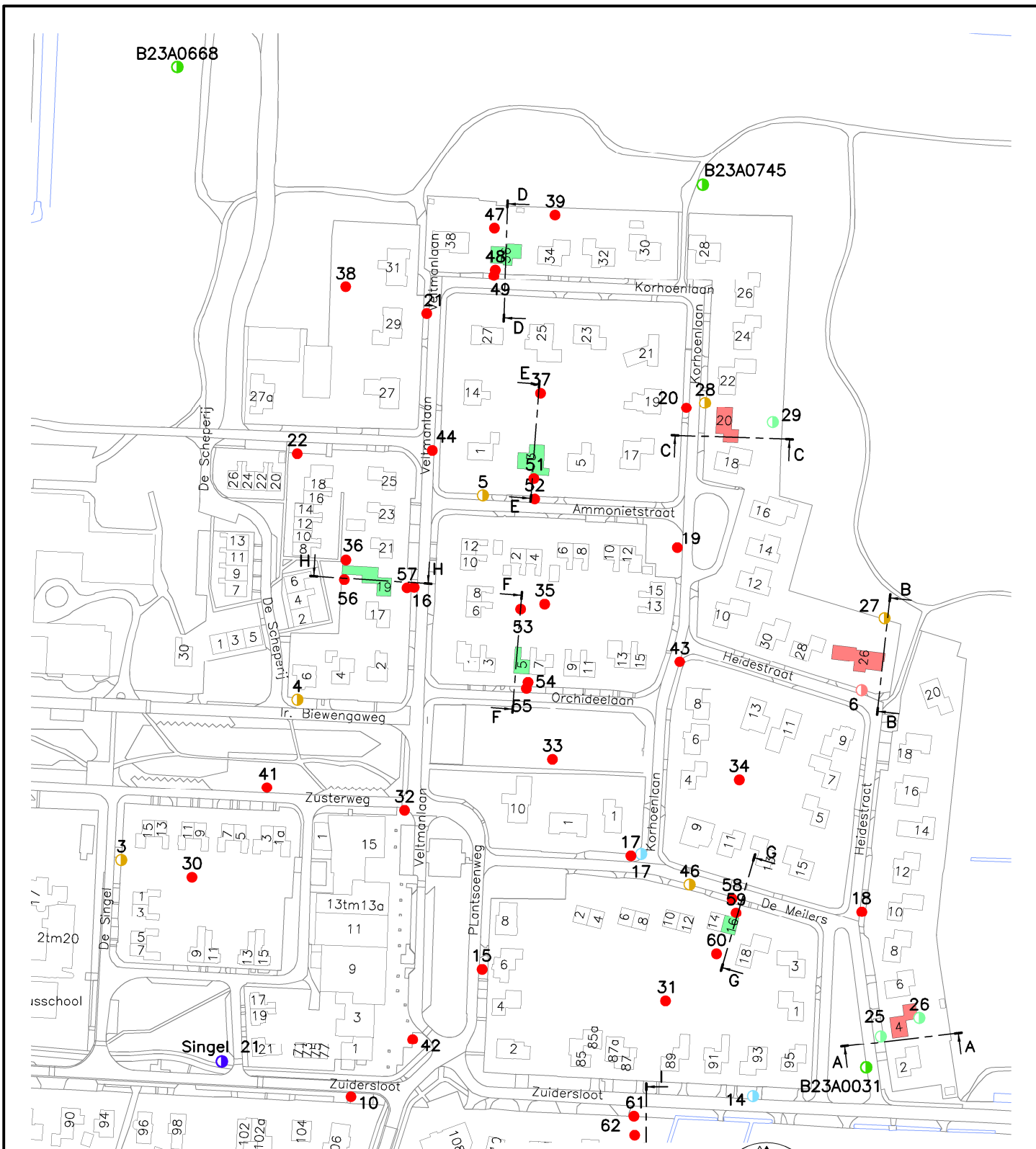


- boring
- peilbuis met filterstelling boven veenlaag
- peilbuis met filterstelling onder veenlaag
- peilbuis met filterstelling zowel boven als onder de veenlaag
- peilbuis met filterstelling boven veenlaag (veenlaag ontbreekt)
- peilbuis staatbosbeheer regio Noord
- provinciale peilbuis
- gemeentelijke peilbuis

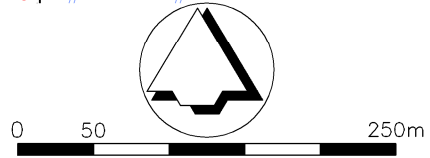


Bijlage 1a: Locatietekening boringen en peilbuizen

WEITEVEEN					
Grondwateronderzoek					
X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 264067,521652					
A3	x 420 297	schaal: 1 : 10.000	datum: 27-04-2012	get. door: MPA <i>MPA</i>	gezien: <i>han</i>
project: KJ33		tekeningnummer: KJ33_06 001			<b>wareco</b> INGENIEURS

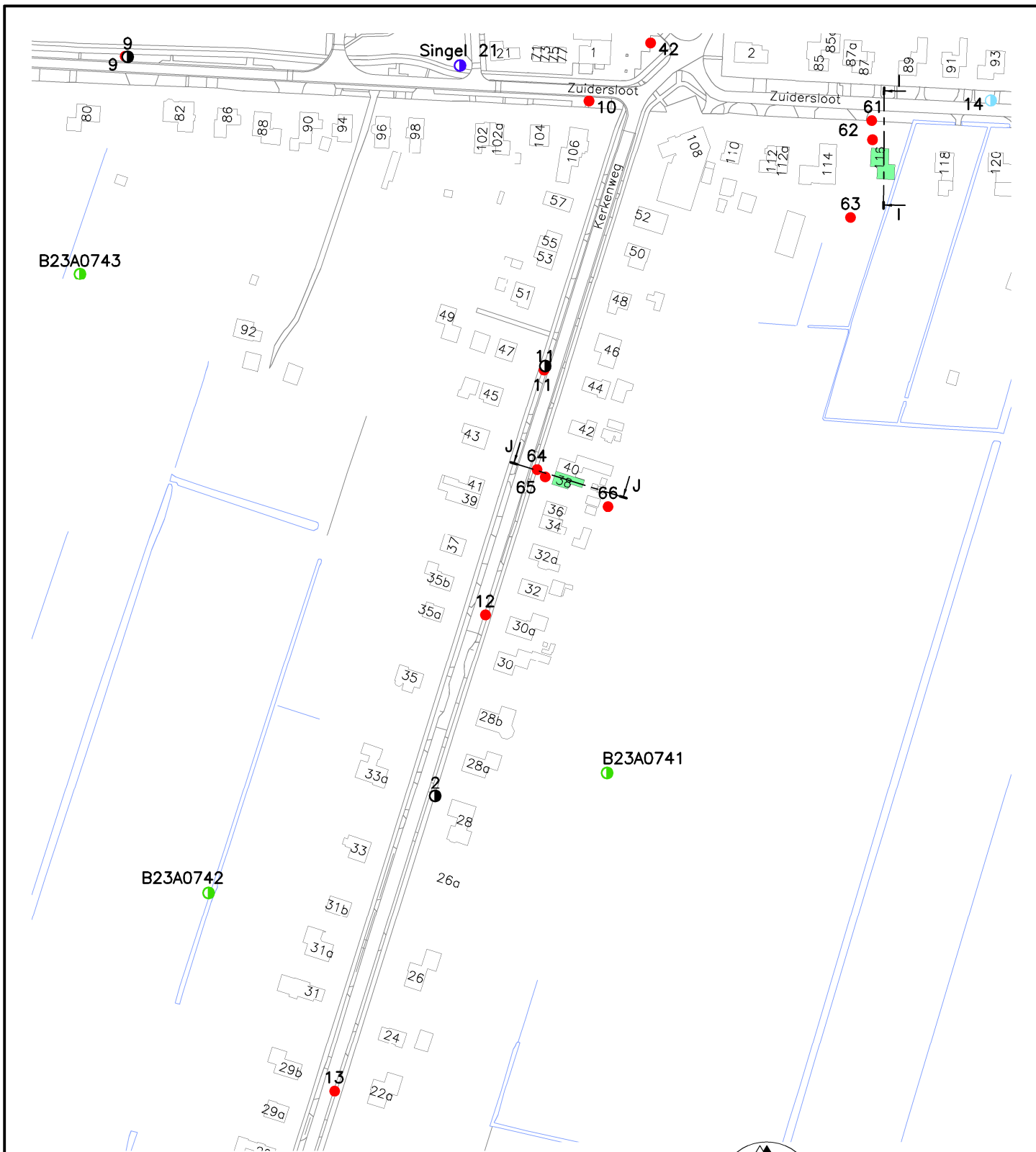


- c doorsnede
- boring
- peilbuis met filterstelling boven veenlaag
- peilbuis met filterstelling onder veenlaag
- peilbuis met filterstelling zowel boven als onder de veenlaag
- peilbuis met filterstelling boven veenlaag (veenlaag ontbreekt)
- provinciale peilbuis
- gemeentelijke peilbuis
- geïnspecteerde kruipruimte d.d. 14-02-'11
- geïnspecteerde kruipruimte d.d. 19-03-'12

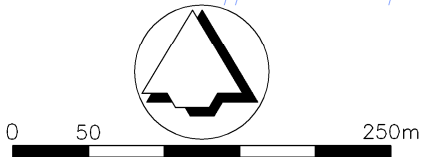


**Bijlage 1b: Locatietekening boringen en peilbuizen**

<b>WEITEVEEN</b>					
Grondwateronderzoek					
X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 264067,521652					
A4	210 x 297	schaal: 1 : 5.000	datum: 24-08-2012	get. door: MPA 	gezien: 
project: <b>KJ33</b>		tekeningnummer: KJ33_10 001			
<b>wareco</b> INGENIEURS					



	c doorsnede
	boring
	peilbuis met filterstelling boven veenlaag
	peilbuis met filterstelling onder veenlaag
	peilbuis met filterstelling zowel boven als onder de veenlaag
	peilbuis met filterstelling boven veenlaag (veenlaag ontbreekt)
	provinciale peilbuis
	gemeentelijke peilbuis
	geïnspecteerde kruipruimte d.d. 14-02-'11
	geïnspecteerde kruipruimte d.d. 19-03-'12



**Bijlage 1c: Locatietekening boringen en peilbuizen**

WEITEVEEN					
Grondwateronderzoek					
X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 264067,521652					
A4	210 x 297	schaal: 1 : 5.000	datum: 22-05-2012	get. door: MPA 	gezien: 
project:	tekeningnummer: KJ33_08 002				
KJ33		 WARECO INGENIEURS			



Ter plaatse van Weiteveen zijn de met het model berekende stijghoogten in de veenbasis vergeleken met de gemeten stijghoogten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de stijghoogten gemeten door Wareco op de oostrand van Weiteveen ter plaatse van de peilbuizen 25 t/m 29. Alle peilbuizen hebben filters onder het veen, boven de keileem.

De gemeten stijghoogten zijn voor de volledigheid toegevoegd in onderstaande figuren. De berekende ondiepe stijghoogte aan de oostzijde van Weiteveen om en nabij de NAP +16,50 m, blijkt representatief voor een gemiddelde tot natte situatie.

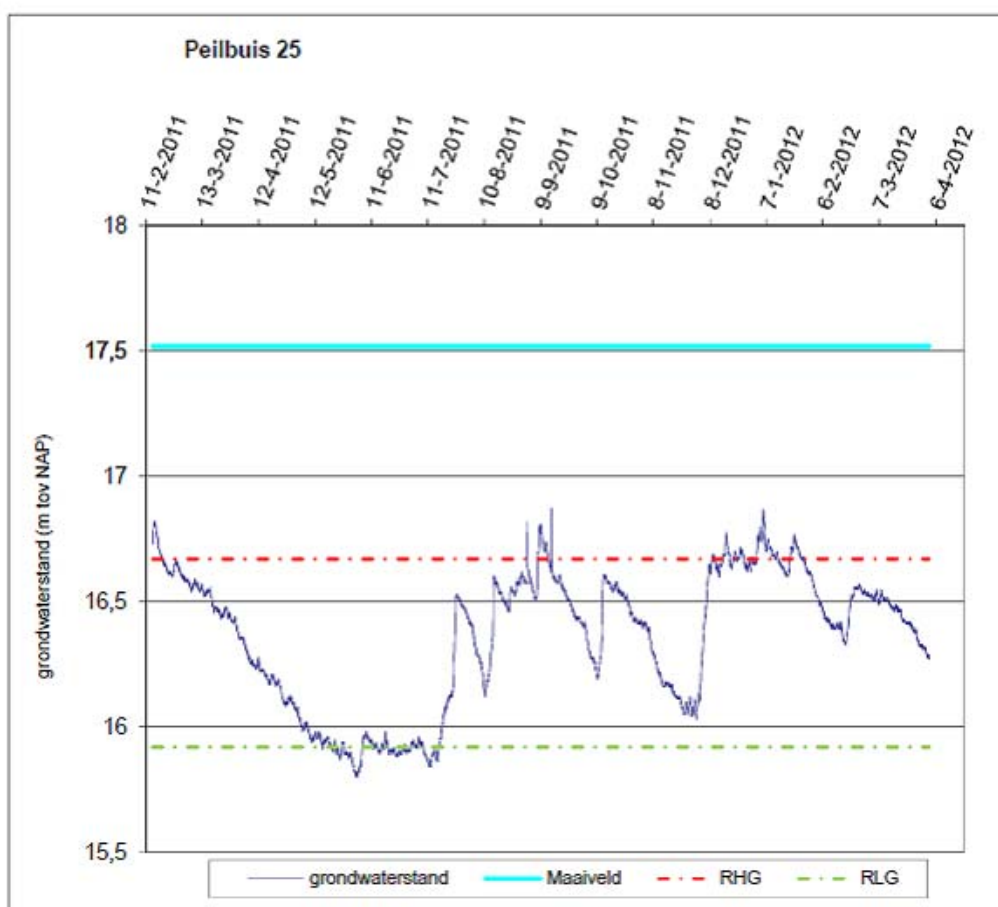
De diepere regionale stijghoogten benaderen wel de waarden van de steekdagmeting en zijn dus representatief voor een relatief droge situatie.

Peilbuisnummer:	25	
Locatie:	Heidestraat 4	
Representatief hoogste grondwaterstand (RHG)*	m t.o.v. NAP	16,67
Ontwateringsdiepte bij RHG	m t.o.v. mv	0,85
Representatief laagste grondwaterstand (RLG)**	m t.o.v. NAP	15,92
Ontwateringsdiepte bij RLG	m t.o.v. mv	1,60
Gemiddelde grondwaterstand (GG)***	m t.o.v. NAP	16,36
Maaiveld	m t.o.v. NAP	17,52

\* 90 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\* 10 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\*\* rekenkundig gemiddelde

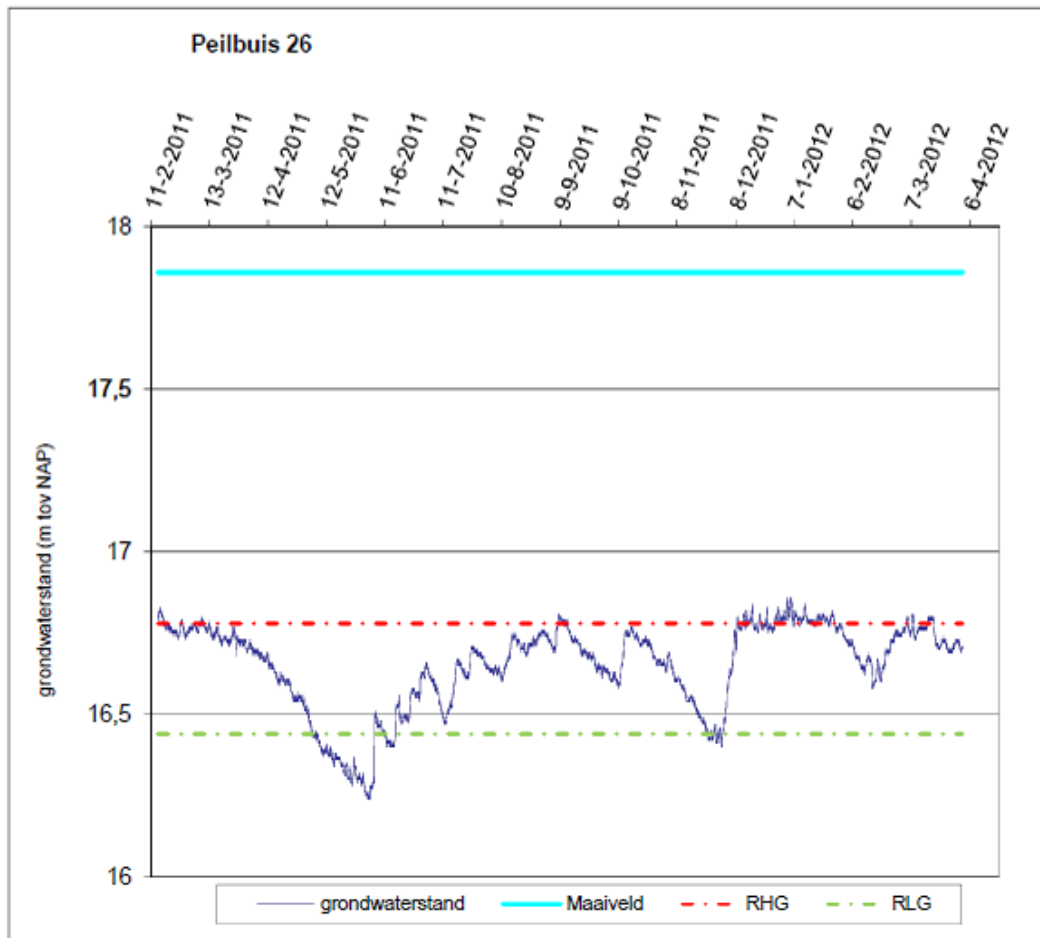


Peilbuisnummer:	26	
Locatie:	Heidestraat 4	
Representatief hoogste grondwaterstand (RHG)*	m t.o.v. NAP	16,78
Ontwateringsdiepte bij RHG	m t.o.v. mv	1,08
Representatief laagste grondwaterstand (RLG)**	m t.o.v. NAP	16,44
Ontwateringsdiepte bij RLG	m t.o.v. mv	1,42
Gemiddelde grondwaterstand (GG)***	m t.o.v. NAP	16,65
Maaiveld	m t.o.v. NAP	17,86

\* 90 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\* 10 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\*\* rekenkundig gemiddelde

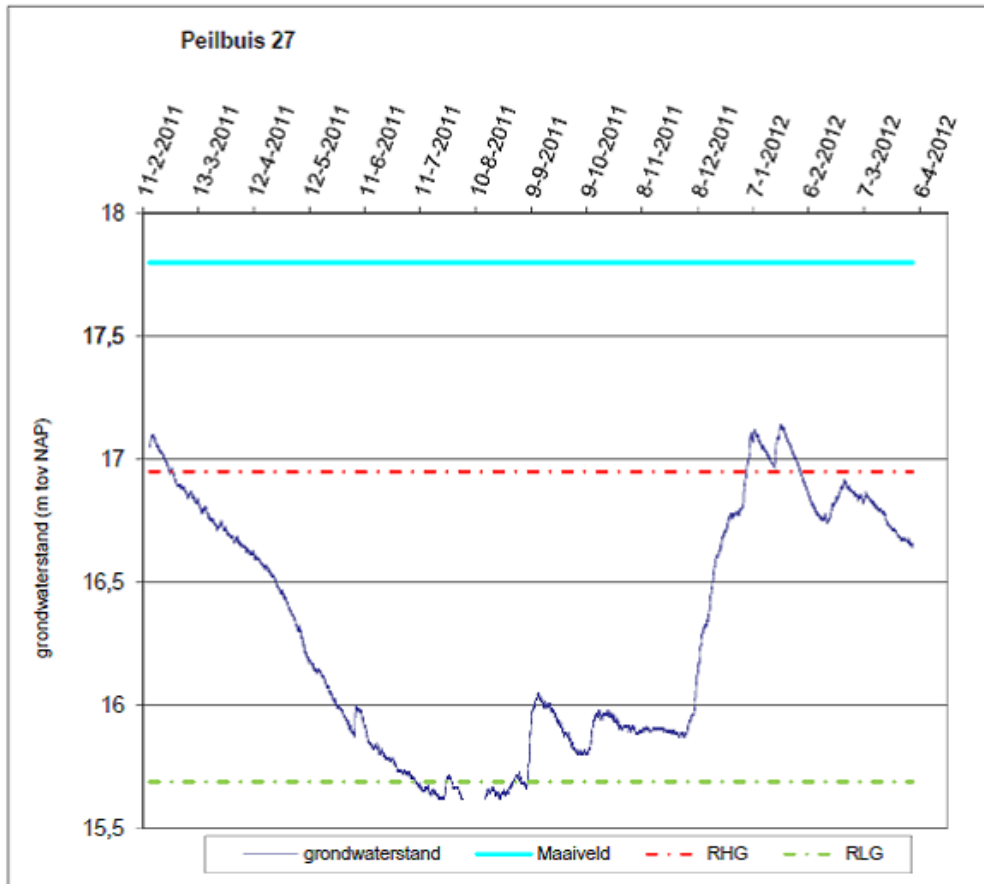


Peilbuisnummer:	27		
Locatie:	Heidestraat 26		
Representatief hoogste grondwaterstand (RHG)*	m t.o.v. NAP		16,95
Ontwateringsdiepte bij RHG	m t.o.v. mv		0,85
Representatief laagste grondwaterstand (RLG)**	m t.o.v. NAP		15,69
Ontwateringsdiepte bij RLG	m t.o.v. mv		2,11
Gemiddelde grondwaterstand (GG)***	m t.o.v. NAP		16,31
Maaiveld	m t.o.v. NAP		17,80

\* 90 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\* 10 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\*\* rekenkundig gemiddelde



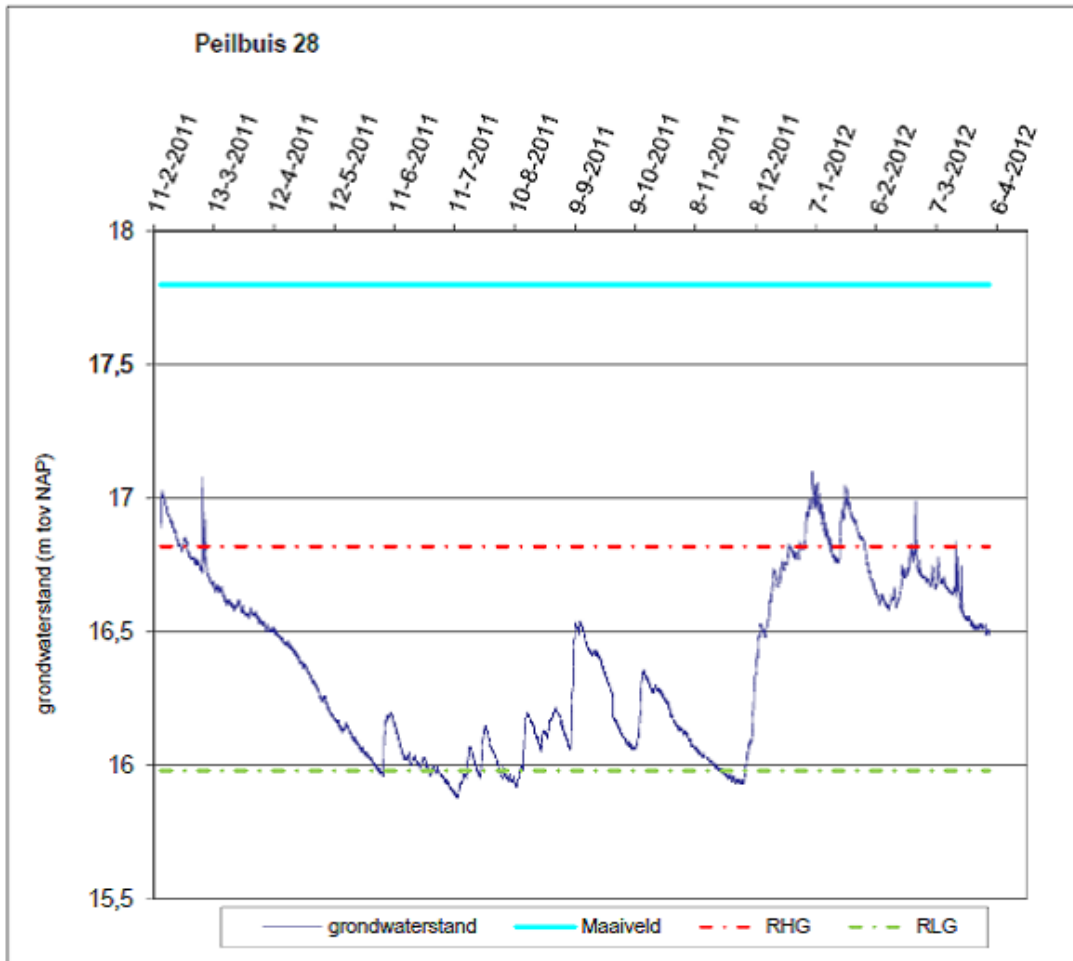


Peilbuisnummer:	28	
Locatie:	Korhoenlaan 20	
Representatief hoogste grondwaterstand (RHG)*	m t.o.v. NAP	16,82
Ontwateringsdiepte bij RHG	m t.o.v. mv	0,98
Representatief laagste grondwaterstand (RLG)**	m t.o.v. NAP	15,98
Ontwateringsdiepte bij RLG	m t.o.v. mv	1,82
Gemiddelde grondwaterstand (GG)***	m t.o.v. NAP	16,38
Maaiveld	m t.o.v. NAP	17,80

\* 90 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\* 10 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\*\* rekenkundig gemiddelde



Peilbuisnummer:	29	
Locatie:	Korhoenlaan 20	
Representatief hoogste grondwaterstand (RHG)*	m t.o.v. NAP	17,04
Ontwateringsdiepte bij RHG	m t.o.v. mv	0,83
Representatief laagste grondwaterstand (RLG)**	m t.o.v. NAP	15,84
Ontwateringsdiepte bij RLG	m t.o.v. mv	2,03
Gemiddelde grondwaterstand (GG)***	m t.o.v. NAP	16,44
Maaiveld	m t.o.v. NAP	17,87

\* 90 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\* 10 percentiel van de gemeten grondwaterstanden

\*\*\* rekenkundig gemiddelde

