

# Hydrologisch meetnet De Bruuk

Nulmeting periode 2015-2017

Provincie Gelderland

5 oktober 2017

Project  
Opdrachtgever

Hydrologisch meetnet De Bruuk  
Provincie Gelderland

Document  
Status  
Datum  
Referentie

Nulmeting periode 2015-2017  
Definitief  
5 oktober 2017  
TL192-12/17-014.256

Projectcode  
Projectleider  
Projectdirecteur

TL192-12  
ir. T.H. van Wee  
ir. H.J. Mondeel

Auteur(s)  
Gecontroleerd door  
Goedgekeurd door

de heer drs. A. Biesheuvel  
ir. T.H. van Wee  
ir. T.H. van Wee

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
+31 (0)570 69 79 11  
[www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com)  
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.  
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1	Kader	5
1.2	Doel rapport	5
1.3	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>DATA MEETNET DE BRUUK</b>	<b>6</b>
2.1	Meetpunten grondwater	6
2.2	Meetpunten oppervlaktewater	7
2.3	Meetpunten neerslag en verdamping	8
<b>3</b>	<b>AFLEIDING GXG'S</b>	<b>11</b>
3.1	Methodiek afleiding GxG's	11
3.2	Resultaten	12
<b>4</b>	<b>ANALYSE GRONDWATERSTANDEN</b>	<b>14</b>
4.1	Vergelijking metingen met grondwatermodel	14
4.2	Analyse verschillen	17
4.3	Ontwateringsdiepte (GHG) bij de woningen	18
	Laatste pagina	19
	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Grafieken meetreeksen	39
II	Resultaten afleiding GxG's	5





# 1

## INLEIDING

### 1.1 Kader

Voor het Natura2000-gebied De Bruuk is een beheerplan opgesteld. In het beheerplan zijn maatregelen opgesteld die effect hebben op de grondwaterstanden en de kwel in De Bruuk. De maatregelen hebben ook invloed op het aangrenzende gebied rondom De Bruuk.

Door Witteveen+Bos is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd ten aanzien van het grondwatermeetnet De Bruuk. Met dit onderzoek is de huidige grondwatersituatie beter in beeld gebracht. Voordat de maatregelen uitgevoerd kunnen worden moet de huidige situatie (2015-2017) van het omliggende gebied feitelijk vastgesteld worden. Dit wordt gedaan door een meetnet op te zetten voor grond en oppervlaktewater en dit meetnet te monitoren.

Het meetnet is geïnstalleerd en operationeel gemaakt medio zomer 2015. In 2016 is een rapport opgesteld, na 1 jaar meten (Witteveen+Bos, 2016), met een analyse van de metingen en advies ten aanzien van het vervolg. Naar aanleiding van dit rapport is het meetnet op enkele locaties aangepast door filters te herplaatsen of nieuwe filters bij te plaatsen.

De huidige rapportage laat het beeld zien na twee jaar meten, waarmee de huidige situatie ten aanzien van het grondwaterregime is vastgesteld, voorafgaand aan het uitvoeren van maatregelen.

### 1.2 Doel rapport

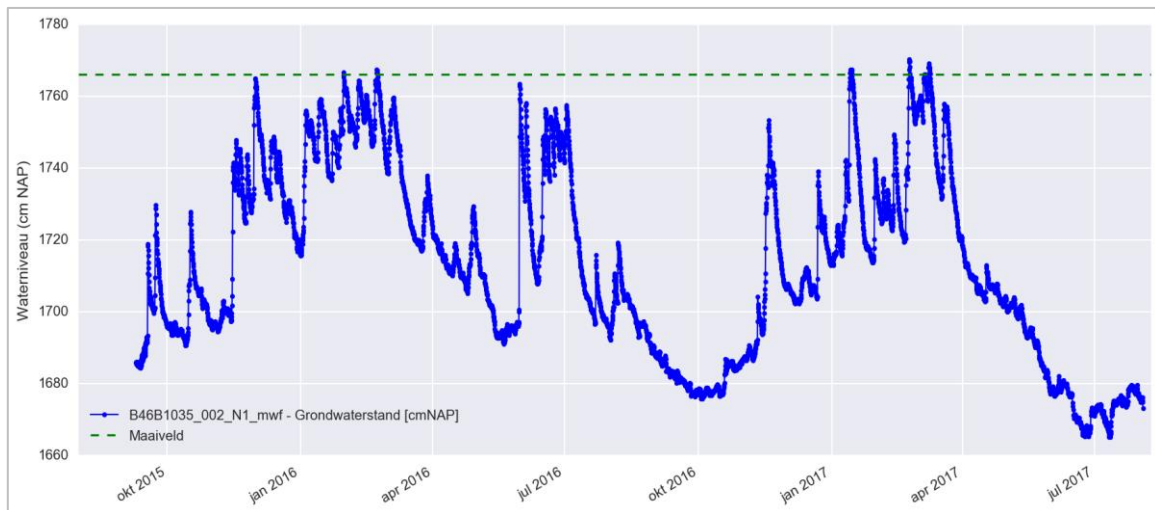
Het doel van het meetrapport is het vaststellen van het huidig grondwaterregime in De Bruuk, voorafgaand aan het nemen van maatregelen die de grondwaterstanden kunnen beïnvloeden. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) worden afgeleid uit de meetreeksen met filterdieptes die reiken tot in de freatische laag. Indien lokaal een leemlaag aanwezig is, zijn aanvullend de Gemiddeld Hoogste Stijghoogte (GHS) en Gemiddeld Laagste Stijghoogte (GLS) afgeleid uit de meetreeksen afkomstig van peilbuizen gekarakteriseerd door filters geplaatst in het zandpakket gelegen onder de leemlaag. De uit de meetreeksen afgeleide GHG, GLG, GHS en GLS zijn vergeleken met de GHG, GLG, GHS en GLS berekend uit eerdere grondwatermodel simulaties. Daarnaast zijn de gemeten GxG en GxS waarden gebruikt om de ontwateringssituatie voor woningen in kaart te brengen.

### 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de meetdata beschreven. Van deze meetdata is aangegeven hoe deze is verkregen en waar is gemeten. De beschikbaarheid van data (meetperiode) is grafisch in beeld gebracht. Tevens is beschreven welke statistische analyse is uitgevoerd om aan de hand van de metadata betrouwbare GxG's en GHS's af te leiden. In hoofdstuk 3 wordt per peilbuis de beschrijvende statistiek weergegeven. Afsluitend wordt in hoofdstuk 4 een vergelijking opgesteld tussen GxG en GxS vastgesteld op basis van de tijdreeksanalyse en op basis van het grondwatermodel.



Afbeelding 2.2 Gemeten grondwaterstanden B46B1035\_002



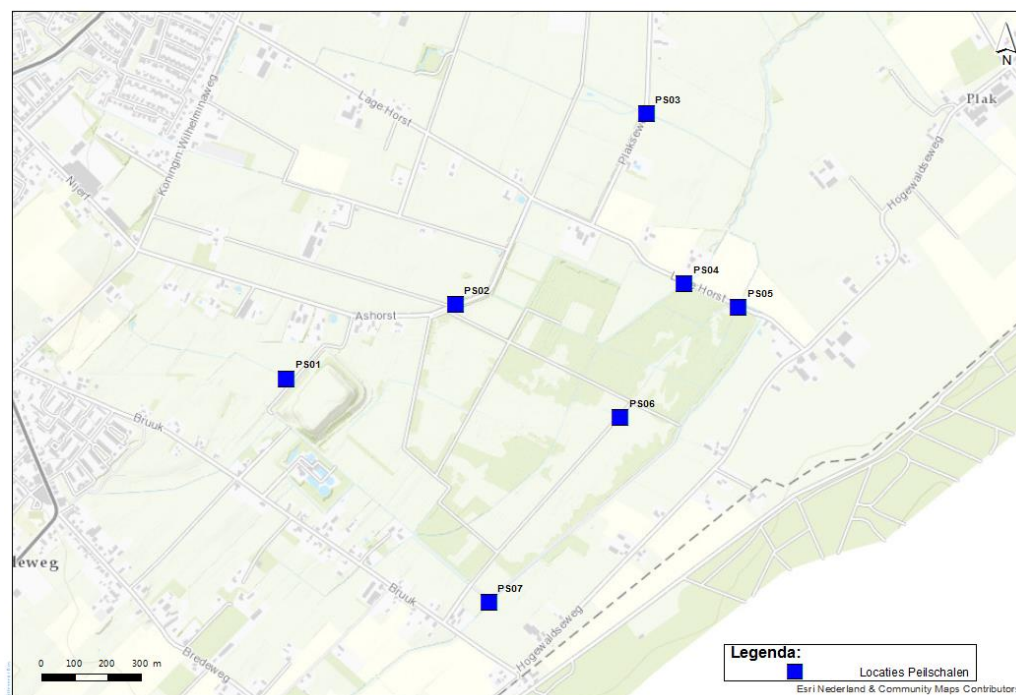
Opgemerkt moet worden dat niet elke meetreeks hoogfrequente metingen heeft in de periode van 1 augustus 2015 tot 1 augustus 2017. De meeste reeksen hebben een meetfrequentie van 1x per 2 weken. Enkele reeksen starten of stoppen binnen de meetperiode. Aanvullend hierop, voor enkele reeksen geldt dat metingen al gestart waren voor de aanvang van de betreffende meetperiode.

In bijlage I zijn de grafieken van alle meetreeksen opgenomen.

## 2.2 Meetpunten oppervlaktewater

In afbeelding 2.3 zijn de peilschalen weergegeven die geplaatst zijn in het kader van dit project.

Afbeelding 2.3 Overzichtskaart meetlocaties oppervlaktewater



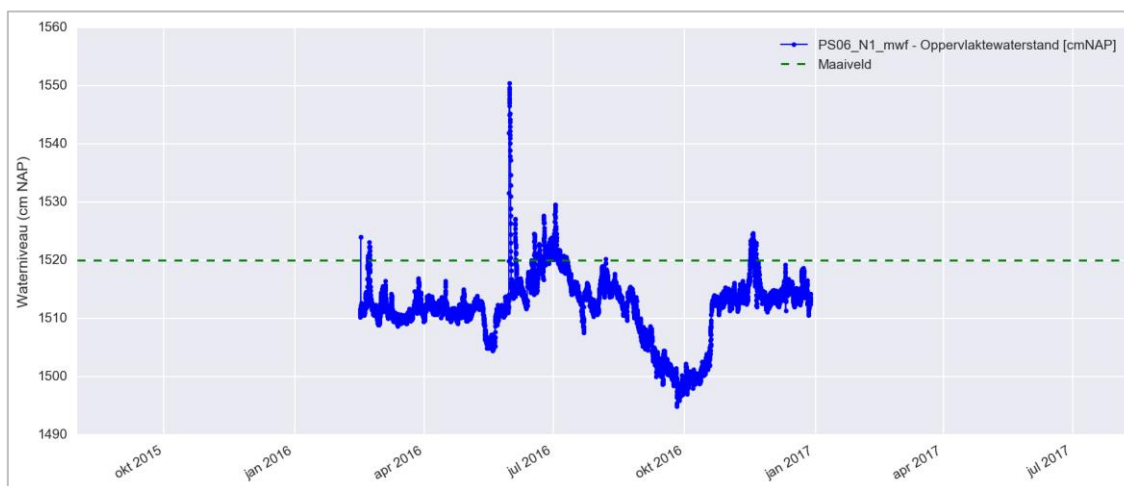
De waterstanden die afgelezen worden bij de peilschalen kunnen inzicht geven in de verklaring van gemeten grondwaterstanden en stijghoogten in de omgeving van de waterloop. In tabel 2.1 is het overzicht van de peilschalen met de stuw- en streefpeilen weergegeven. In bijlage I zijn de grafieken van alle meetreeksen opgenomen.

Tabel 2.1 Peilschalen

Peilschaal	Adres / Naam van de peilschaal	Stuw-/ streefpeil
PS1	Stuw vuilstort (peil benedenstrooms)	NAP+17,0 m
PS2	Stuw Ashorst	NAP+16,2 m
PS3	Plakseweg	NAP+14,2 m
PS4	Stuw Centrale Leigraaf	NAP+ 14,75 m
PS5	Stuw Oostelijke Leigraaf	NAP+14,81 m
PS6	Centrale Leigraaf in De Bruuk (nabij stuw)	NAP+15,20 m (stuw +15,25) m
PS7	T-splitsing nabij De Bruuk (Oostelijke Leigraaf)	NAP+15,48 m

Als voorbeeld van een meetreeks is in afbeelding 2.4 het oppervlaktewaterverloop weergegeven voor peilschaal PS6. De meetreeks heeft een hoge meetfrequentie.

Afbeelding 2.4 Gemeten waterstanden PS6

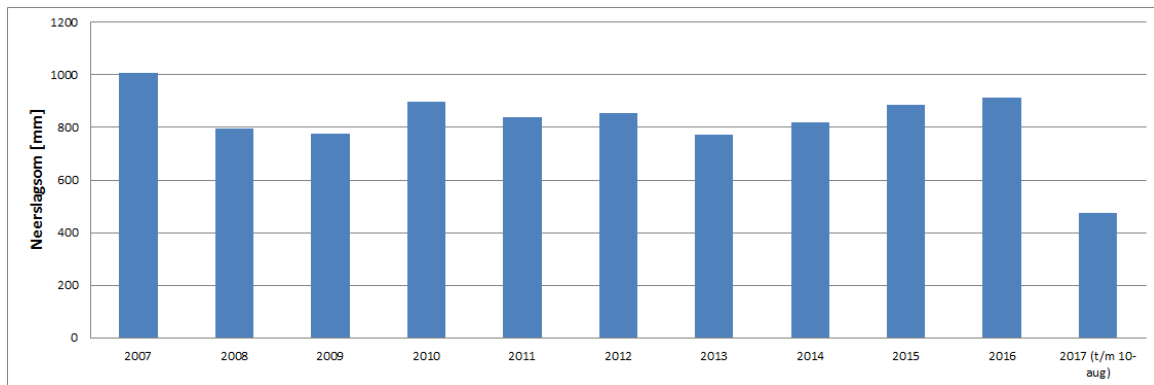


## 2.3 Meetpunten neerslag en verdamping

In onderstaande afbeeldingen zijn de neerslag- en verdampingsstatistieken gepresenteerd. Voor de neerslag is gebruik gemaakt van dichtstbijzijnde KNMI station Heumen. Dit station ligt op ca. 9 km ten westen van De Bruuk. Voor de verdamping is gebruik gemaakt van dichtstbijzijnde KNMI station Volkel. Dit station ligt op ca. 18 km ten zuid(westen)van De Bruuk. Voor 2015 tot en met 2017 kan uit deze statistieken een karakterisering voor de weersomstandigheden worden afgeleid.

In afbeelding 2.2 zijn de jaarsommen voor de neerslag van het KNMI station Heumen gepresenteerd. De gemiddelde jaarsom bedraagt ca. 856 mm. Op jaarbasis gezien is er in de jaren 2015 en 2016 een normale hoeveelheid neerslag gevallen.

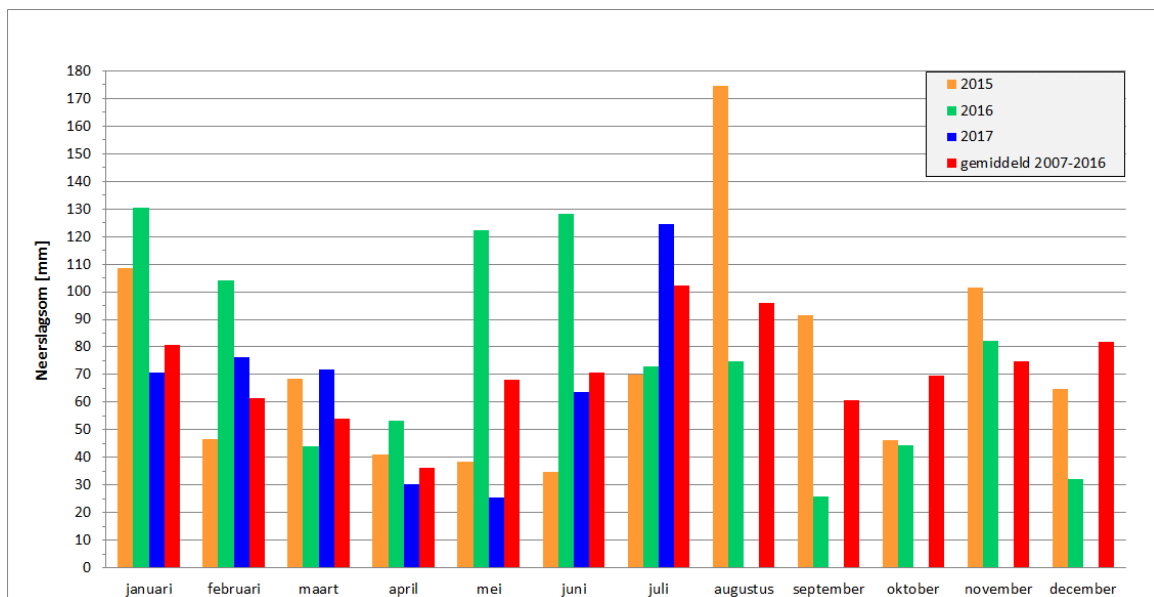
Afbeelding 2.5 Jaarsom neerslag KNMI station Heumen



In afbeelding 2.3 zijn de maandsommen voor de neerslag van het KNMI station Heumen gepresenteerd. Uit de afbeelding kan worden opgemaakt dat:

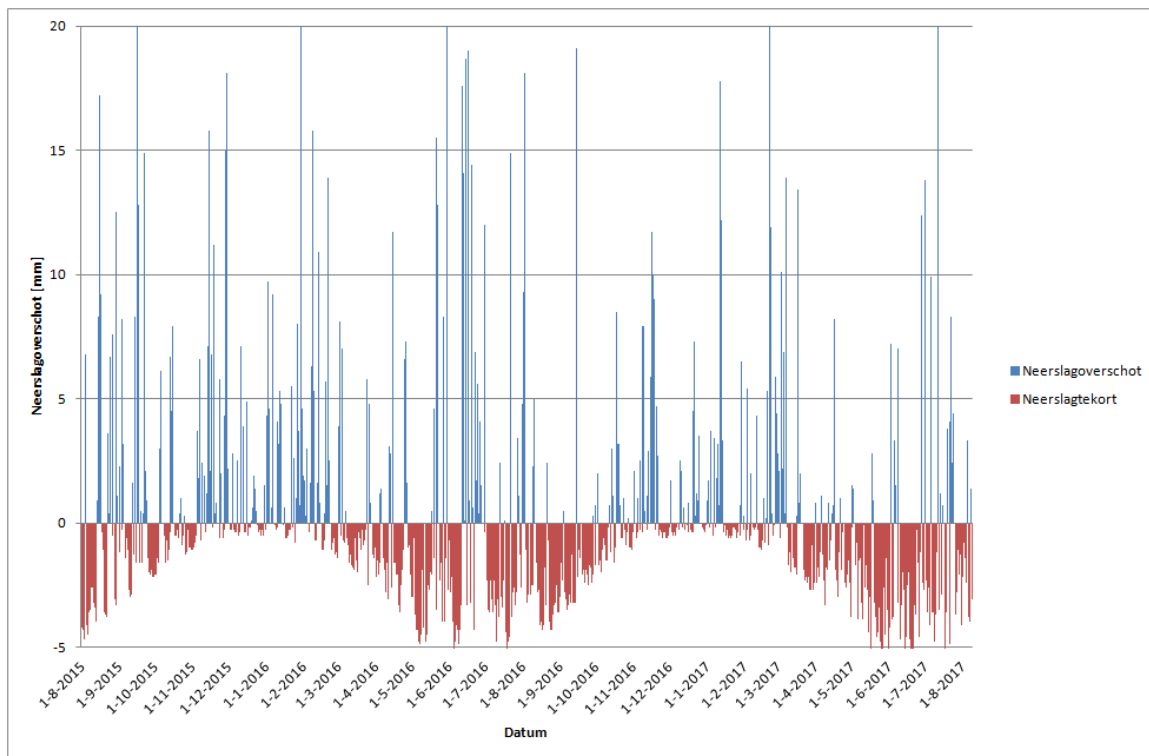
- de maanden januari, augustus, september van 2015 en januari, februari, mei, juni van 2016 relatief nat waren, waarvan augustus 2015 het natst met ruim 170 mm neerslag;
- de maanden februari, mei, juni, juli van 2015 en augustus, september, december van 2016 relatief droog waren;
- de overige maanden relatief gemiddeld waren.

Afbeelding 2.6 Maandsom neerslag KNMI station Heumen



Afbeelding 2.4 geeft een overzicht van het berekend neerslagoverschot (neerslag minus verdamping) voor het gebied De Bruuk.

Afbeelding 2.7 Neerslagoverschot De Bruuk



## AFLEIDING GXG'S

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de afgeleide statistieken voor de grondwaterstanden boven de leemlaag (Gemiddeld Laagste en Hoogste Grondwaterstand ofwel GxG) en voor de stijghoogte onder de leemlaag (Gemiddeld Laagste en Hoogste Stijghoogte ofwel GxS) resulterend uit de meetreeksen van De Bruuk.

### 3.1 Methodiek afleiding GxG's

Alle data van de meetreeksen moet worden vertaald naar GxG's. Voor de bepaling van GxG's is per definitie een meetperiode noodzakelijk van 8 jaar. Er zijn 2 methoden gebruikt om toch de GxG van de peilbuizen af te leiden:

- 1 met het programma Menyanthes, dit is de gebruikelijke methode. Omdat er 2 jaar is gemeten in de meeste peilbuizen is de tijdreeks op een verantwoorde manier met representatieve neerslag- en verdampingcijfers vertaald naar een reeks van 10 jaar (van 2007-2017);
- 2 met expert judgement op basis van stambuizen.

#### Methode 1: tijdreeksanalyse

Als verklarende variabele in Menyanthes is het neerslagoverschot gebruikt. Aangenomen is dat er geen andere invloeden zijn (behalve neerslag en verdamping) die veranderingen van grondwaterstanden veroorzaken. Voor iedere meetreeks is in Menyanthes in een tijdreeksmodel gemaakt en is vervolgens gekalibreerd op de meetperiode. Afhankelijk van de resultaten van de verificatie van ieder tijdreeksmodel zijn (waar mogelijk) grondwaterstanden en stijghoogtes gesimuleerd voor 10 jaar waaruit het grondwaterregime (GxG en GxS) is afgeleid met Menyanthes. In sommige gevallen was het door de weinige metingen (door lange periode van droogval of te lage frequentie) niet mogelijk om een GxG of GxS af te leiden met Menyanthes, daarvoor is dan methode 2 gebruikt. Tevens is met Menyanthes de verklaarde variantie per meetreeks bepaald, evenals de onzekerheidsmarge (bandbreedte) van de bepaalde GxG's. Hiervoor zijn per meetreeks 100 simulaties uitgevoerd om de onzekerheidsmarge (bandbreedte) te bepalen. De onzekerheidsmarge is berekend op ca. 2-3 cm bij goed reeksen en ca. 3-5 cm bij minder goed reeksen.

#### Methode 2: afleiding GxG op basis van stambuizen

Voor een aantal meetreeksen kan geen tijdreeksmodel geverifieerd worden, waardoor de GxG of de GxS over een periode van 8 jaar niet bepaald kunnen worden. Dit betrof meetreeksen met:

- een te korte meetperiode (metingen gestart bijvoorbeeld in januari 2017);
- een te (lange) periode van droogval;
- (vrijwel) een constante waarde.

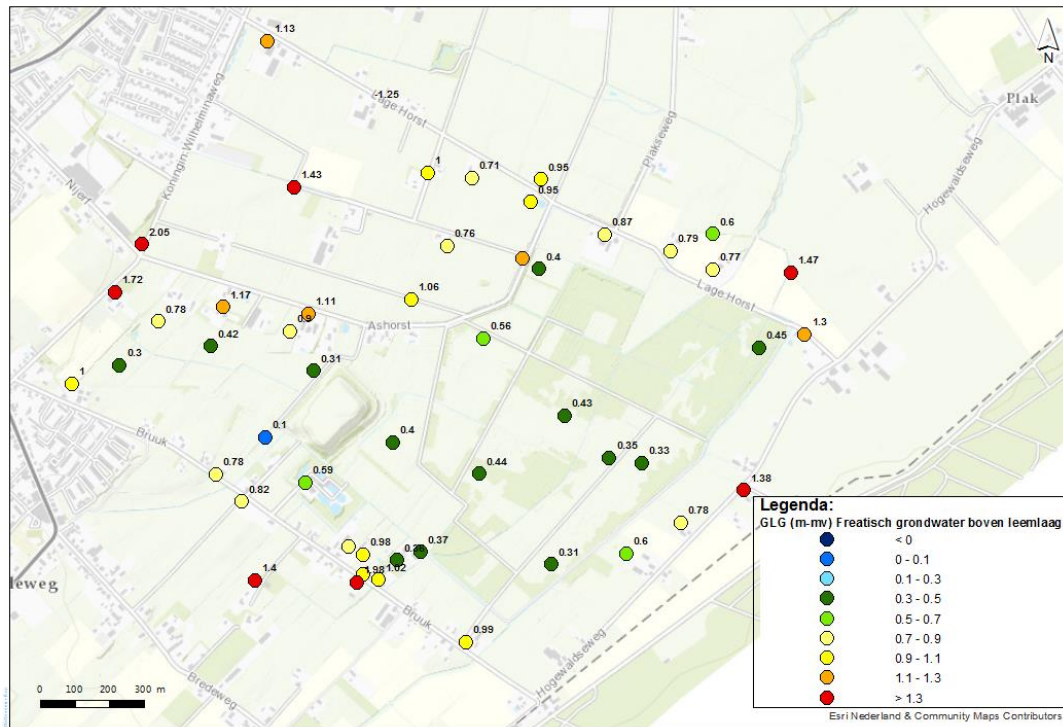
Een andere methode om bij te weinig metingen in een peilbuis een GxG af te leiden is gebruik te maken van een stambuis. Dit is een peilbuis waar wel met Menyanthes een GxG berekend kon worden en die vanuit geohydrologisch oogpunt representatief is voor de locatie qua bodemopbouw (aanwezigheid storende leemlaag) en kwel/wegzijging. Op basis van de stambuis is met expert view de GxG voor de peilbuis afgeleid. De onzekerheidsmarge voor deze methode is gesteld op 10 cm op basis van expert-view.



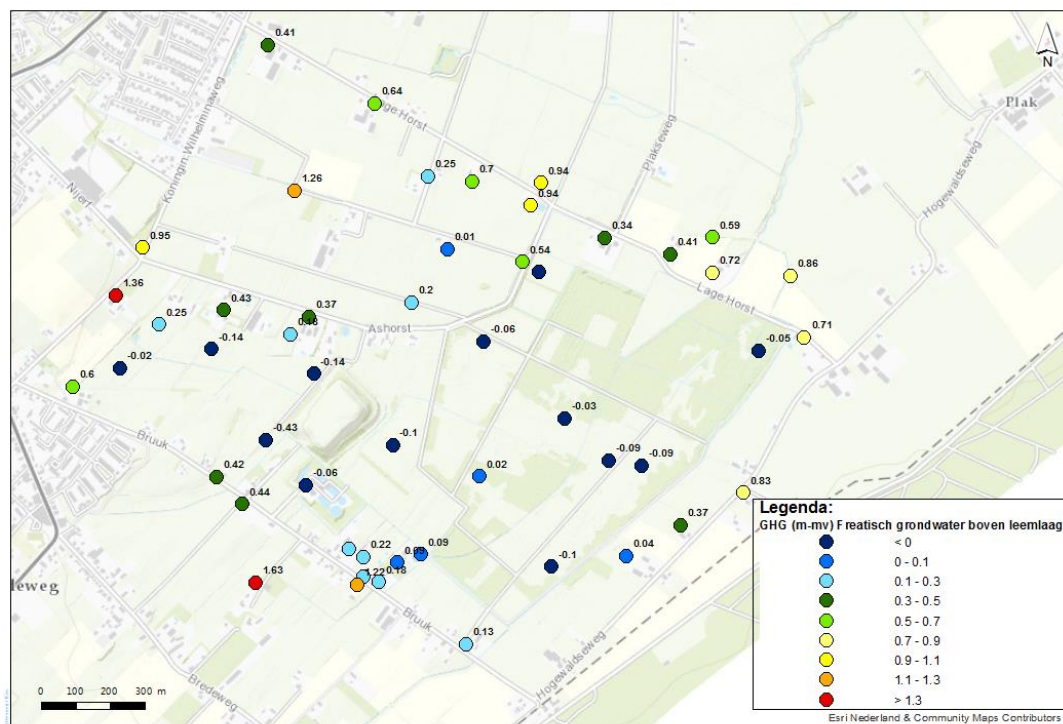
### 3.2 Resultaten

Per peilbuis is de GxG en GxS berekend of afgeleid. De resultaten zijn opgenomen in bijlage II. Het resultaat voor de GxG's en GxS's is grafische gepresenteerd in de volgende afbeeldingen.

### Afbeelding 3.1 Gemeten GLG (freatische laag)

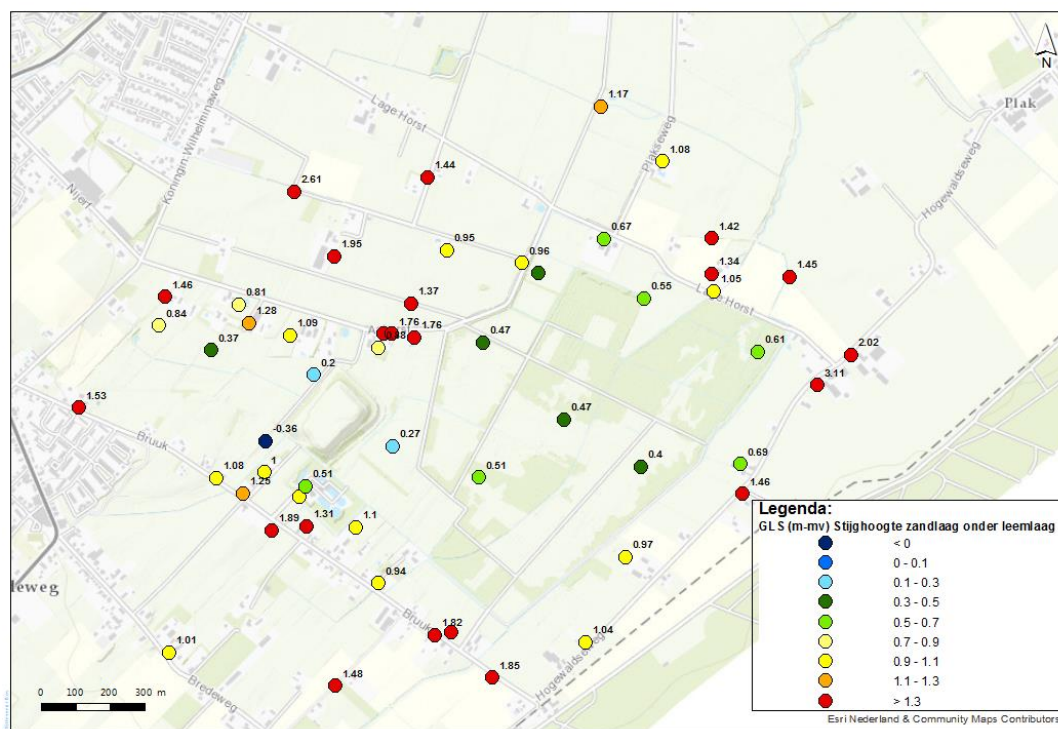


Afbeelding 3.2 gemeten GHG (freatische laag)

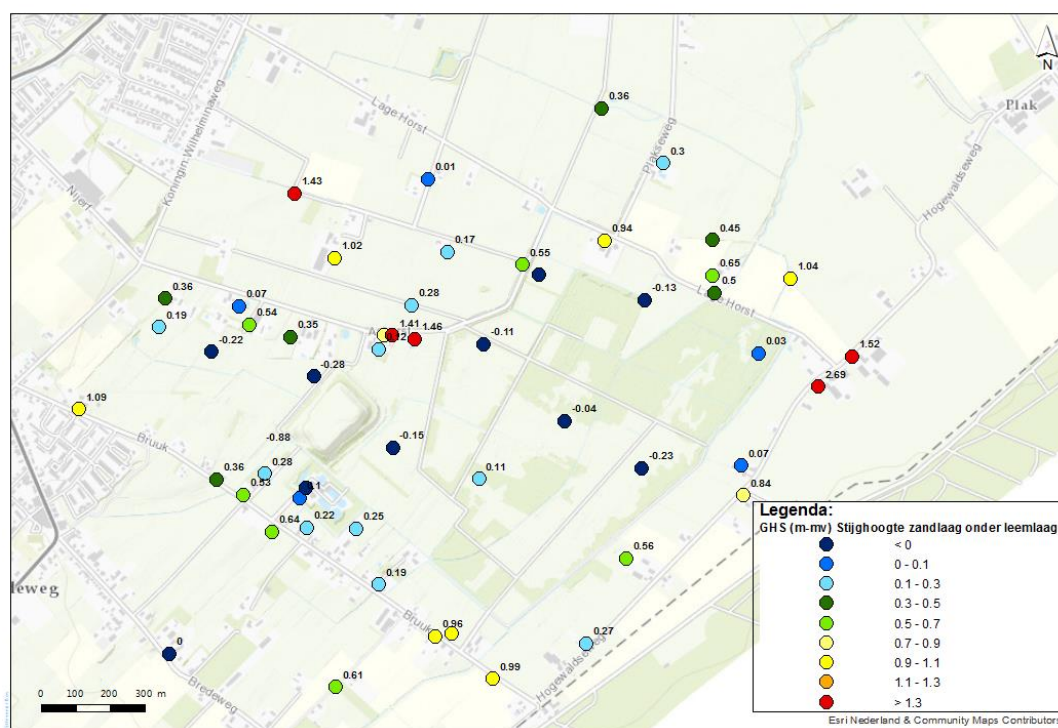




Afbeelding 3.3 Gemeten GLS van zandlaag onder leemlaag (indien aanwezig)



Afbeelding 3.4 Gemeten GHS van zandlaag onder leemlaag (indien aanwezig)



# 4

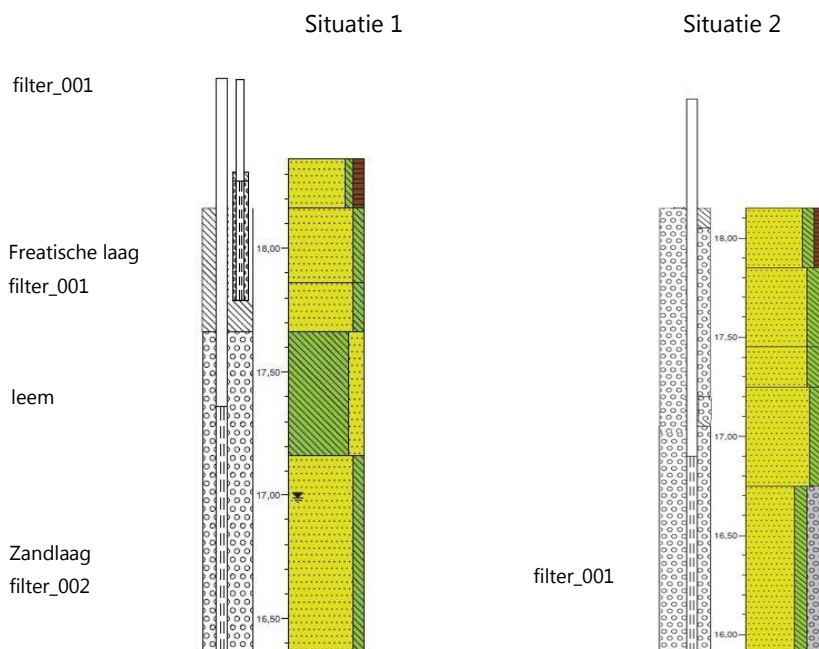
## ANALYSE GRONDWATERSTANDEN

### 4.1 Vergelijking metingen met grondwatermodel

Aan de hand van de tijdreeksanalyse zijn GxG's en GxS's bepaald uit de metingen. De gemeten waarden zijn vergeleken met de vlakdekkende GxG en GxS van het eerder ontwikkelde grondwatermodel (van de huidige situatie).

Afhankelijk van de filterdiepte van de peilbuis, die boven of onder een mogelijk aanwezige leemlaag is geplaatst, is de gemeten waarde vergeleken met de berekende waarde afkomstig van het MORIA model. Peilbuizen met filters geplaatst boven de leemlaag (GxG's) zijn vergeleken met de freatische berekende grondwaterstand van modellaag 1. Metingen afkomstig van peilbuizen geplaatst onder de leemlaag (GxS) zijn vergeleken met de berekende stijghoogte van modellaag 2. Onderstaande afbeelding (situatie 1) geeft een overzicht van een dergelijke situatie waar de freatische laag en het onderliggende zandpakket worden onderbroken door een leemlaag. Eén filter (001) reikt tot in de freatische laag. Daarnaast is een tweede filter (002) onder de leemlaag geplaatst.

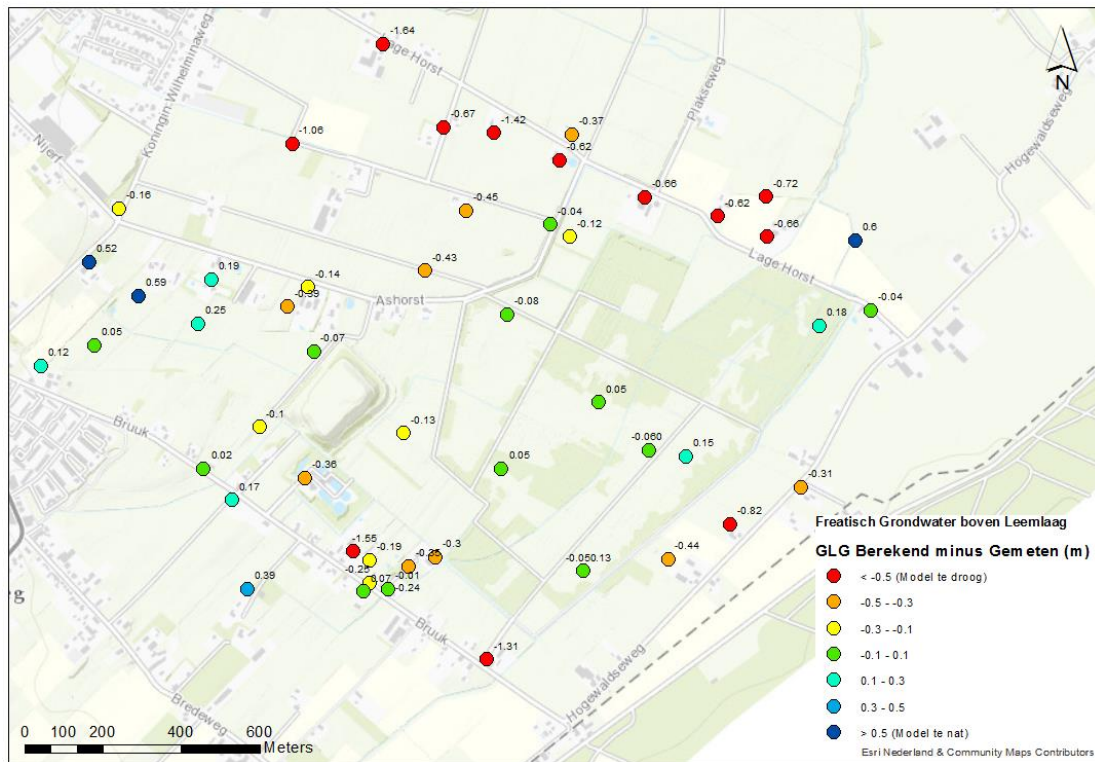
Afbeelding 4.1 Illustratie van verschillende peilbuis plaatsingen in De Bruuk



Indien de leemlaag lokaal niet aanwezig is, is de uit de meetreeks afgeleide GxS vergeleken met de stijghoogte van modellaag 2. Als gevolg van de afwezigheid van de leemlaag, wordt hier alleen de stijghoogte van het zandpakket gemeten. Situatie 2 opgenomen in afbeelding 4.1 illustreert deze situatie.

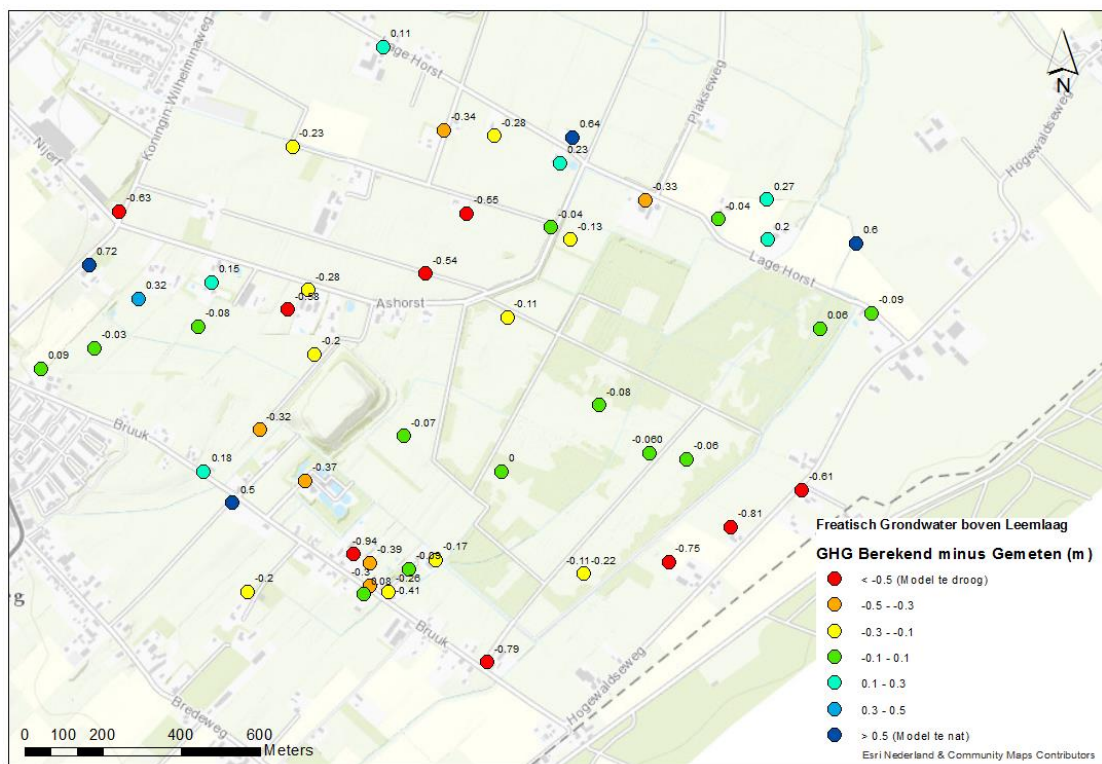
Op een zogenaamde 'bollenkaart' worden de gemeten GxG's uit de peilbuizen vergeleken met de GxG's uit het grondwatermodel. De verschillen tussen 'Berekend t.o.v. NAP minus gemeten t.o.v. NAP' worden gepresenteerd op de kaart in gekleurde bollen. In afbeelding 4.2 en 4.3 zijn dergelijke bollenkaarten opgenomen waar respectievelijk de GLG en GHG voor het freatisch pakket boven de leemlaag worden weergegeven. Afbeelding 4.4 en 4.5 tonen de bollenkaart voor de locaties waar onder de leemlaag gemeten is of waar de leemlaag afwezig is.

Afbeelding 4.2 Bollenkaart GLG, freatische laag boven de leemlaag, vergelijking metingen met modelresultaat

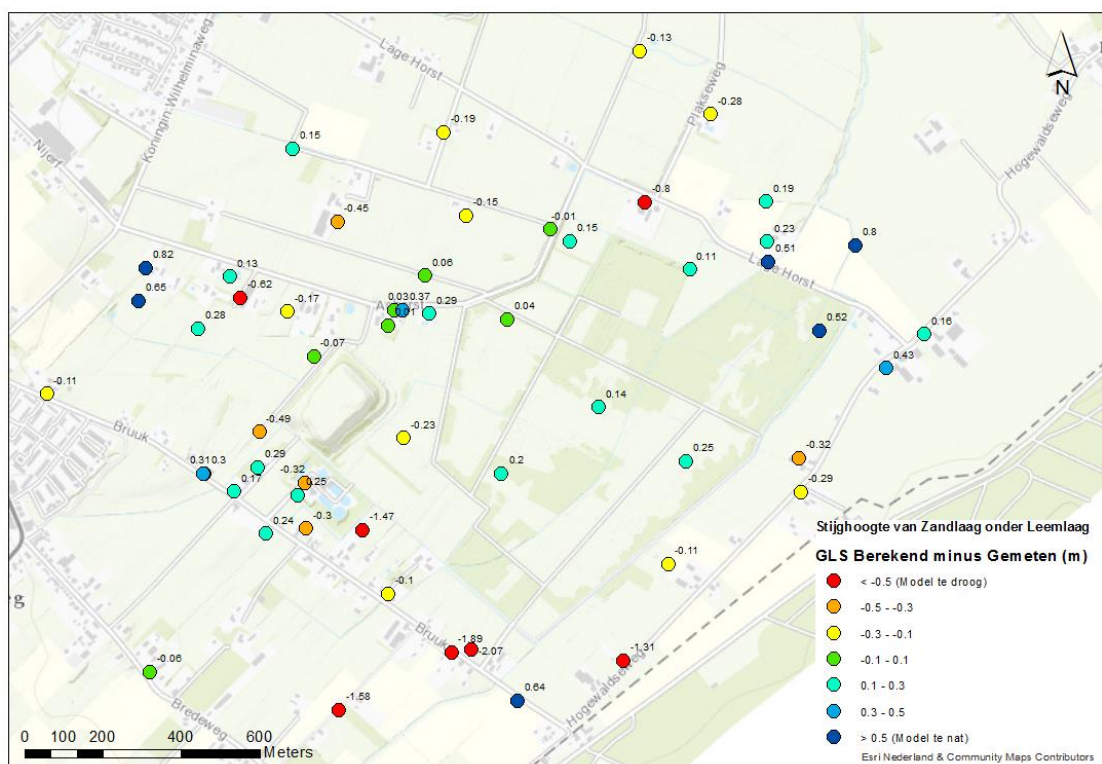




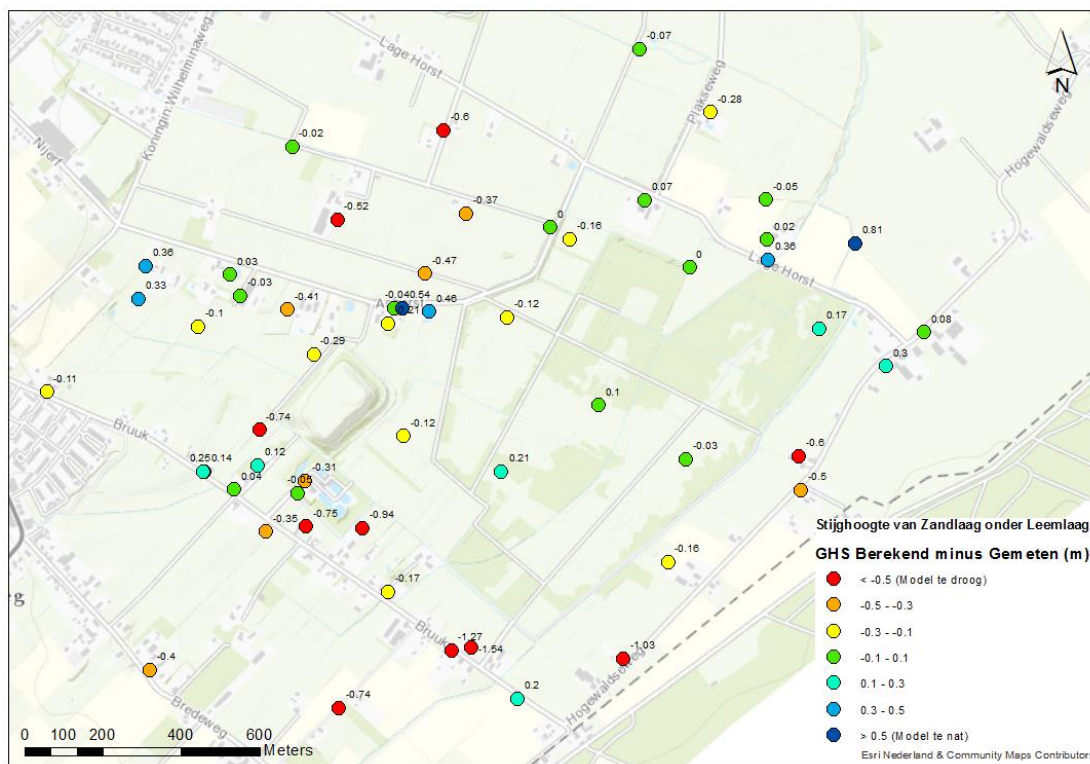
Afbeelding 4.3 Bollenkaart GHG, freatische laag boven de leemlaag, vergelijking metingen met modelresultaat



Afbeelding 4.4 Bollenkaart GLS van zandlaag onder de leemlaag, vergelijking metingen met modelresultaat



Afbeelding 4.5 Bollenkaart GHS van zandlaag onder de leemlaag, vergelijking metingen met modelresultaat



## 4.2 Analyse verschillen

De volgende statistische parameters zijn gehanteerd voor de analyse van de verschillen tussen berekend en gemeten:

- het gemiddelde verschil tussen berekende en gemeten GxG/GxS (GV).  
Een positieve waarde duidt erop dat het model de grondwaterstand/stijghoogte iets te hoog berekend (model is iets natter dan de werkelijkheid), een negatieve waarde duidt erop dat dat het model de grondwaterstand/stijghoogte iets te laag berekend (model is iets droger dan de werkelijkheid);
- het gemiddelde absolute verschil tussen de berekende en gemeten GxG/GxS (GAV).  
Deze waarde dient kleiner te zijn dan 10 % van de gradiënt in grondwaterstand of stijghoogte over het gebied van de peilbuizen

In onderstaande tabel worden de statische prestatiewaarden van het model weergegeven.

Tabel 4.1 Statistisch toetsingsresultaat "berekend-gemeten

Laag	GxG	GV (m)	GAV (m)
freatisch (laag 1, boven leem)	GLG	-0,25	0,38
freatisch (laag 1, boven leem)	GHG	-0,14	0,29
zandlaag (laag 2, onder leem)	GLS	-0,09	0,40
zandlaag (laag 2, onder leem)	GHS	-0,16	0,33

De statistische paramaters zijn een maat voor de prestatie van het grondwatermodel. De gemiddelde fout van de freatische laag (boven de leemlaag) bedraagt -0,25 (GLG) en -0,14 (GHG). Voor de zandlaag onder de leemlaag of voor de locaties waar geen leem aangetroffen is, bedraagt de gemiddelde fout -0,09 m (GLS)

en -0,16 m (GHS). Het grondwatermodel berekent de grondwaterstand dus iets te laag (het model is iets droger dan de werkelijkheid), waarbij de zandlaag onder de leemlaag naar verwachting beter presteert dan de dunne freatische laag boven de leemlaag.

Verder is nog beschouwd of het model lokaal (op straatniveau) systematisch afwijkt van de metingen. Uit de analyse van de lokale afwijkingen blijkt dat:

- de grondwaterstanden in het model (GHG) t.p.v. de Hogewaldseweg worden te laag berekend, maar dat lijkt logisch gezien de toename van het maaiveldniveau richting het Reichswald;
- de grondwaterstanden in het model (GLG) t.p.v. de Lage Horst, deze worden te laag berekend.

Uit de statistische parameters kan geconcludeerd worden dat het model redelijk goed presteert, mede gezien de heterogeniteit van de leemlaag over het gebied. In absolute zin (grondwaterstanden t.o.v. NAP) zijn er lichte afwijkingen ten opzichte van de metingen, maar bij verschilberekeningen (effecten) vallen deze afwijkingen tegen elkaar weg.

Wat ook geconcludeerd kan worden is dat het model een drogere huidige situatie laat zien dan uit de peilbuizen blijkt en dat daardoor het berekend effect van de PAS-maatregelen enigszins overschat wordt. Voor de bewoners betekent dit dat de ingeschatte toekomstige ontwatering een worst case situatie is.

Overwogen kan worden om naar aanleiding van bovenstaande analyse het grondwatermodel verder te optimaliseren op de verschilfout en op de lokale afwijkingen t.p.v. Hogewaldseweg (GHG) en Lage Horst (GLG). Maar hierbij dient te worden opgemerkt dat door de heterogeniteit van de leemlaag er mogelijk veel tijd in moet worden gestoken tegen relatief weinig winst in de optimalisatie.

### 4.3 Ontwateringsdiepte (GHG) bij de woningen

De gemeten GHG en GHS uit de peilbuizen<sup>1</sup> zijn gebruikt om minimale ontwateringsdieptes nabij de woningen in het meetgebied in kaart te brengen.

In afbeelding 4.6 en afbeelding 4.7 zijn de bollenkaarten opgenomen behorend bij de verschillende aanwezige bodemlagen (boven of onder leemlaag, indien aanwezig) waarin de ontwateringsdieptes geclassificeerd zijn weergegeven. Hierbij is de volgende legenda aangehouden voor de ontwateringsdiepte:

- GHG = 0 - 60 cm-mv : rood (ontwatering (te) gering);
- GHG = 60 - 80 cm-mv : oranje; (ontwatering matig);
- GHG = > 80 cm-mv : groen (ontwatering goed).

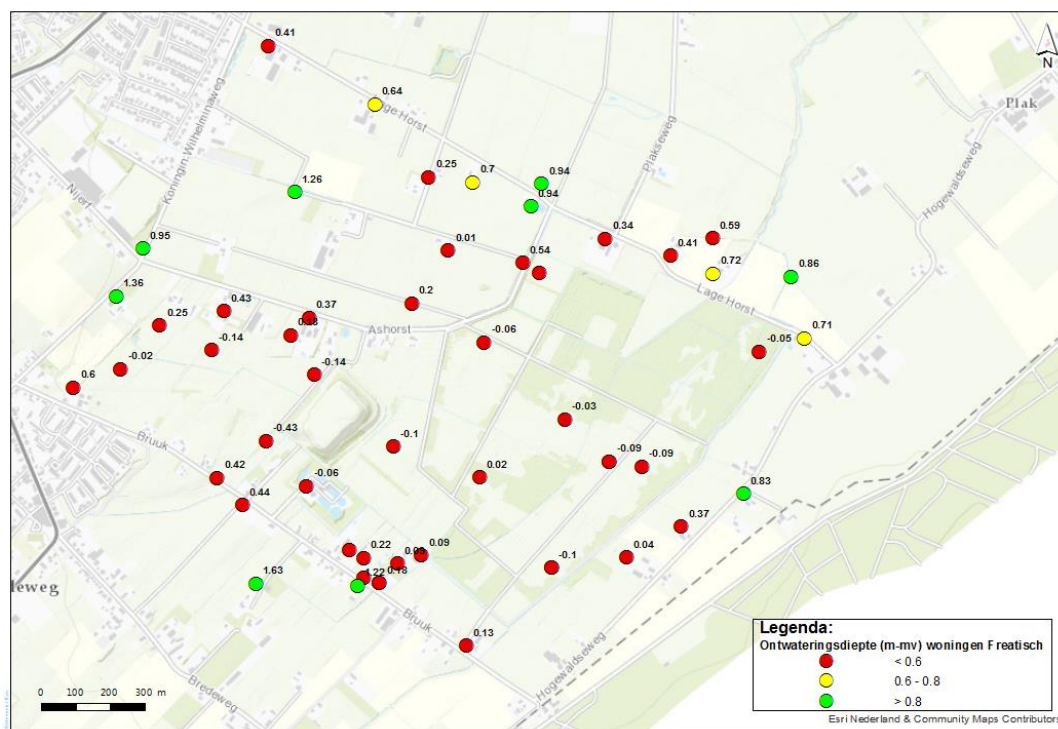
Uit de kaart blijkt dat in het centrum van het gebied de woningen niet aan de gewenste ontwateringsdiepte voldoen, aan de randen voldoet de ontwatering bij de woningen veelal wel.

---

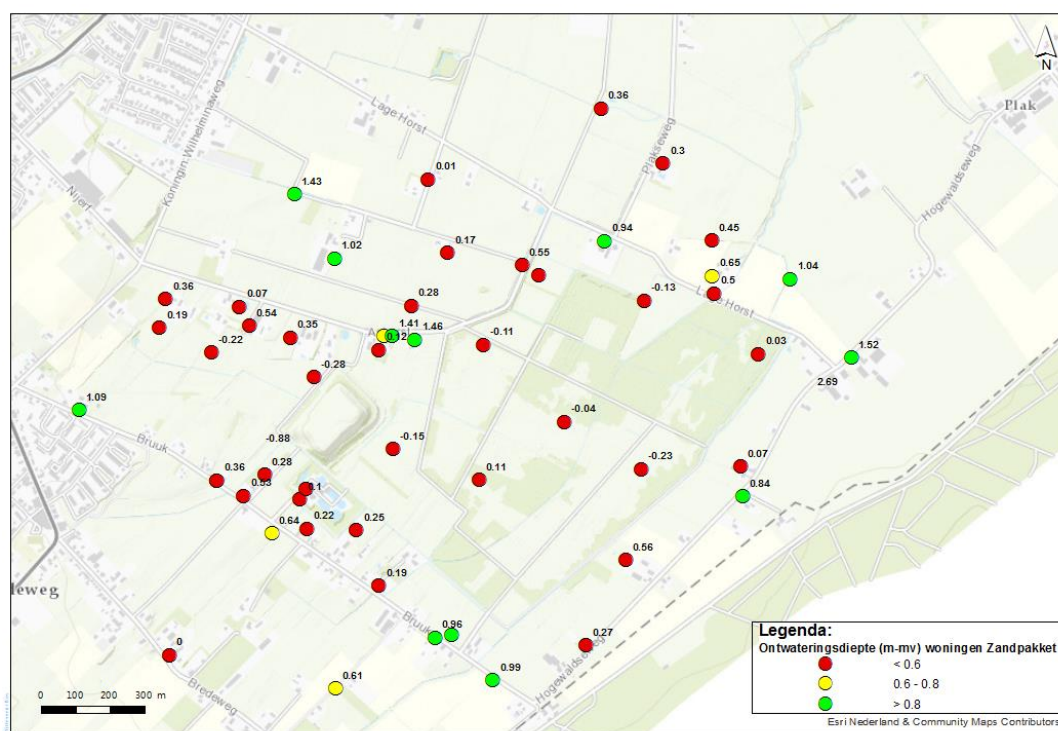
<sup>1</sup> De met het grondwatermodel wat laag berekende GxG's hebben dus geen invloed op de berekende ontwateringsdiepte.



Afbeelding 4.6 Ontwateringsdieptes nabij woningen freatische laag boven leemlaag



Afbeelding 4.7 Ontwateringsdieptes nabij woningen zandpakket onder leemlaag, indien aanwezig

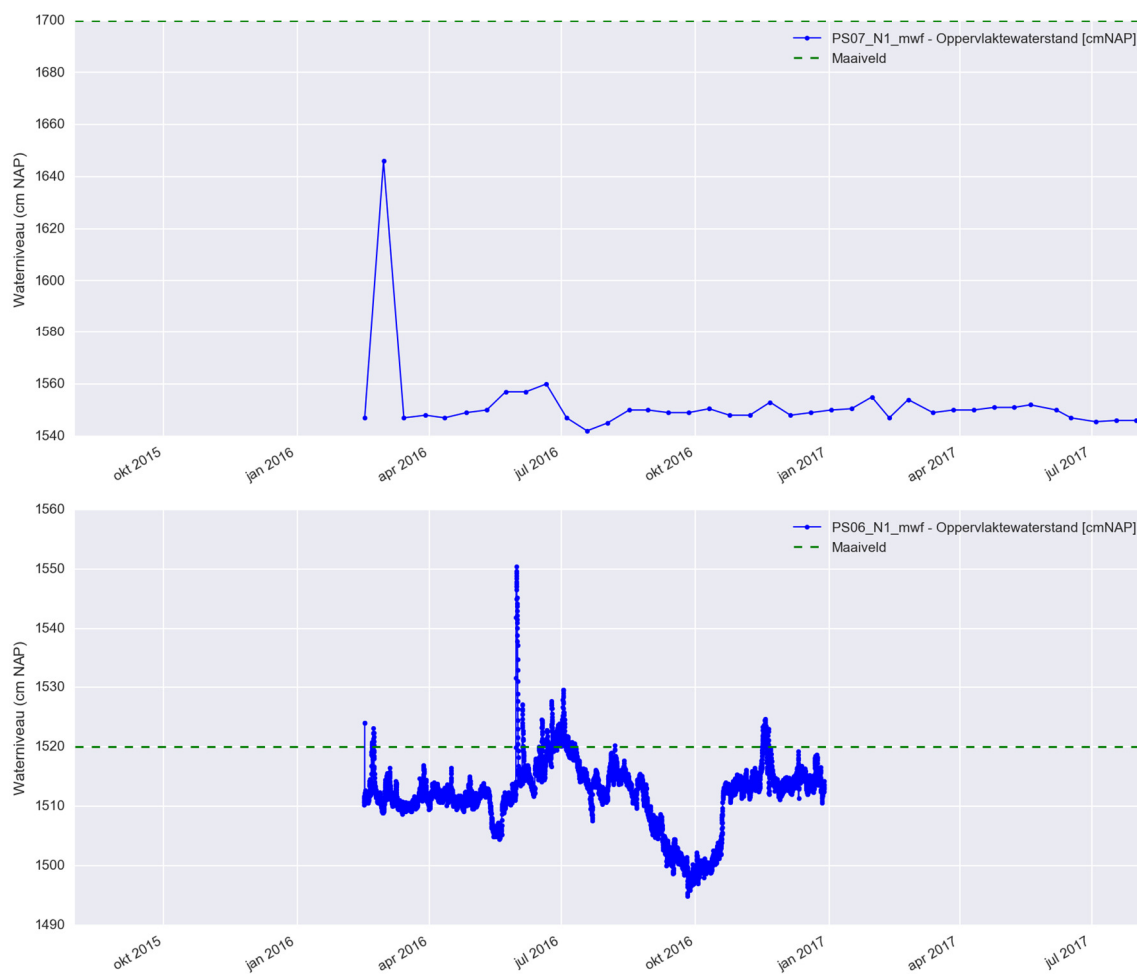


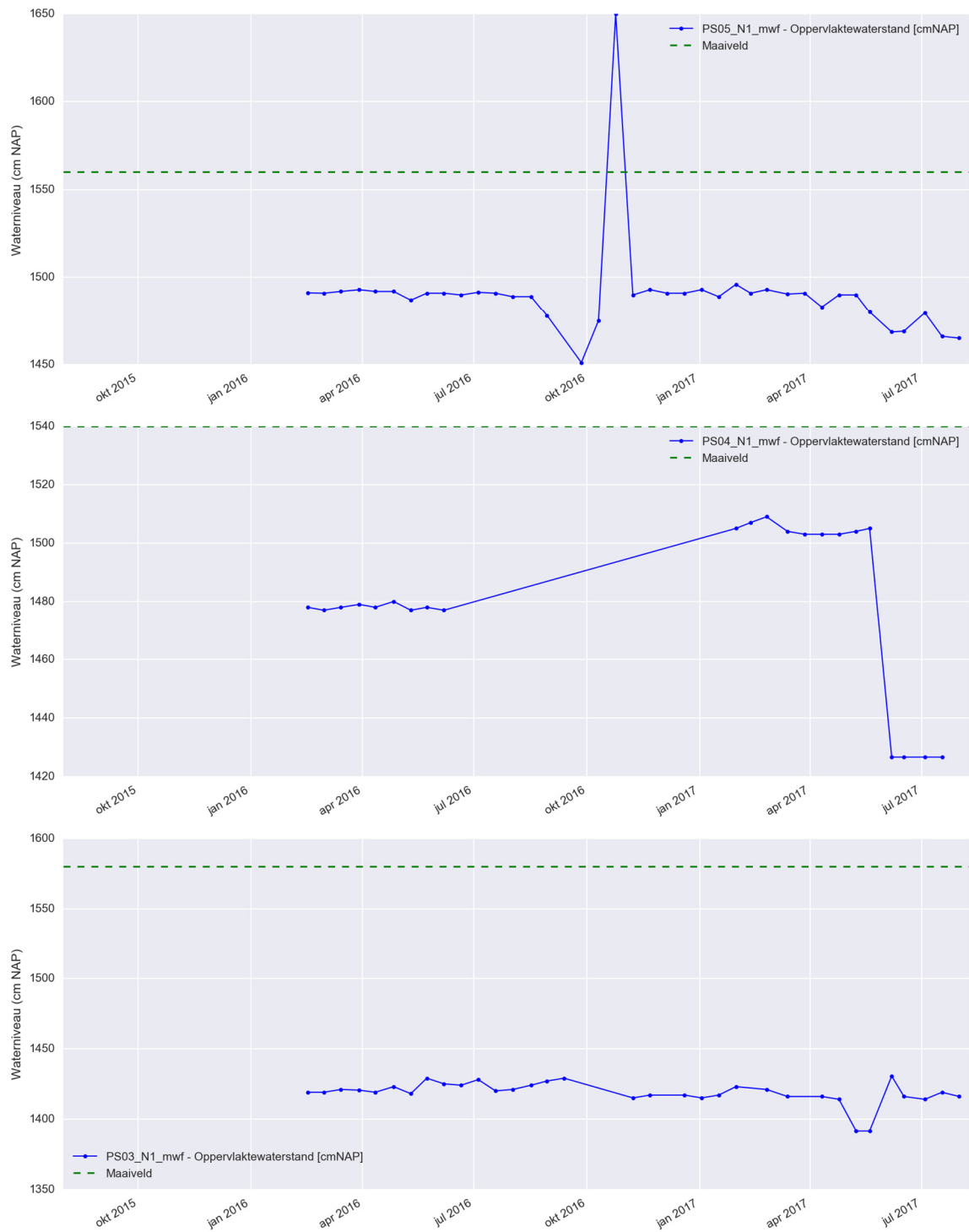




Bijlage(n)

## BIJLAGE: GRAFIEKEN MEETREEKSEN

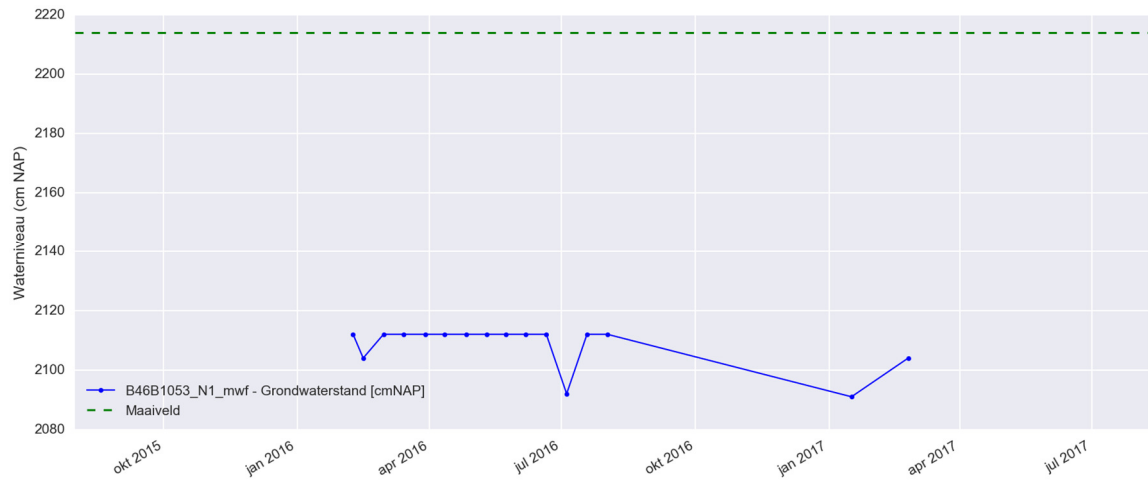
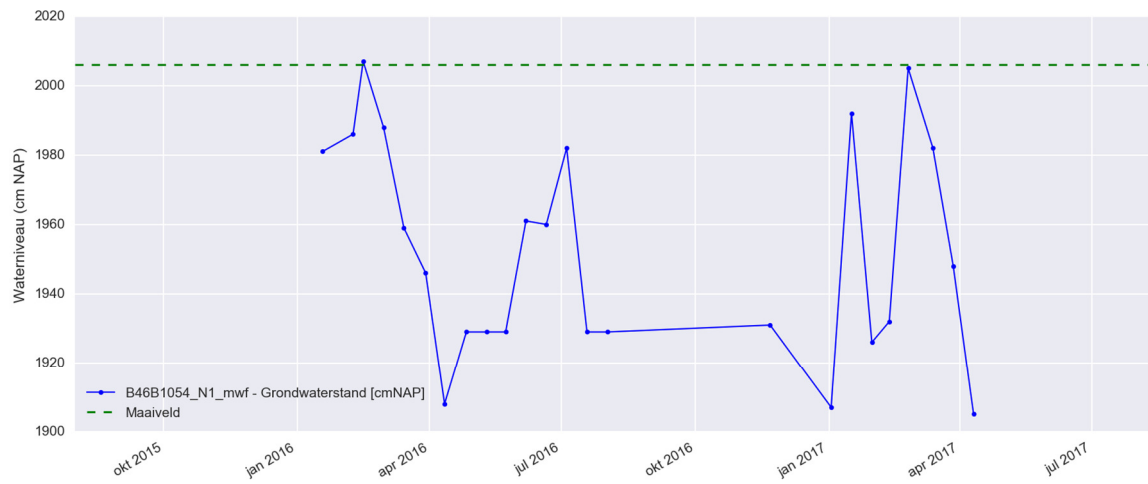


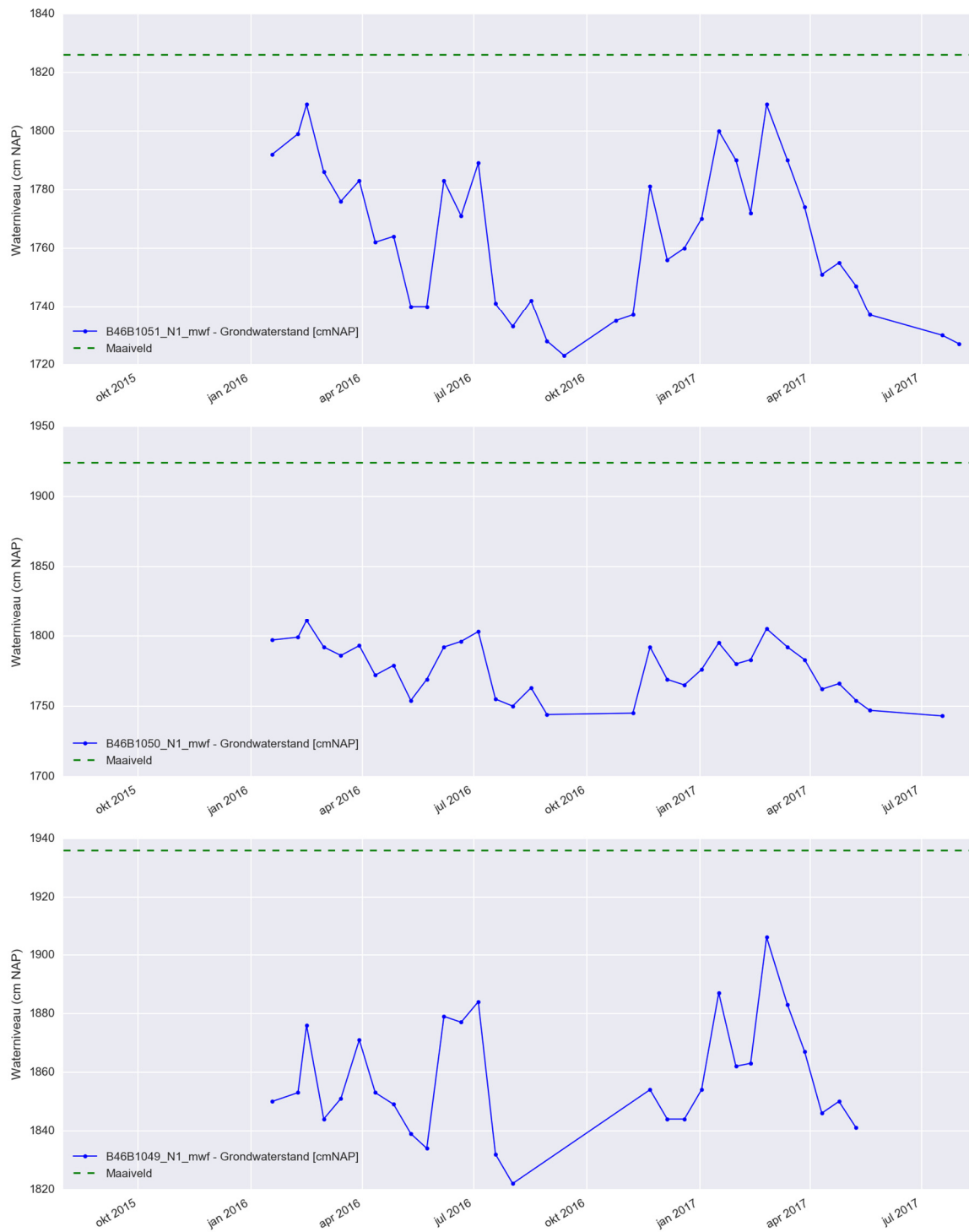




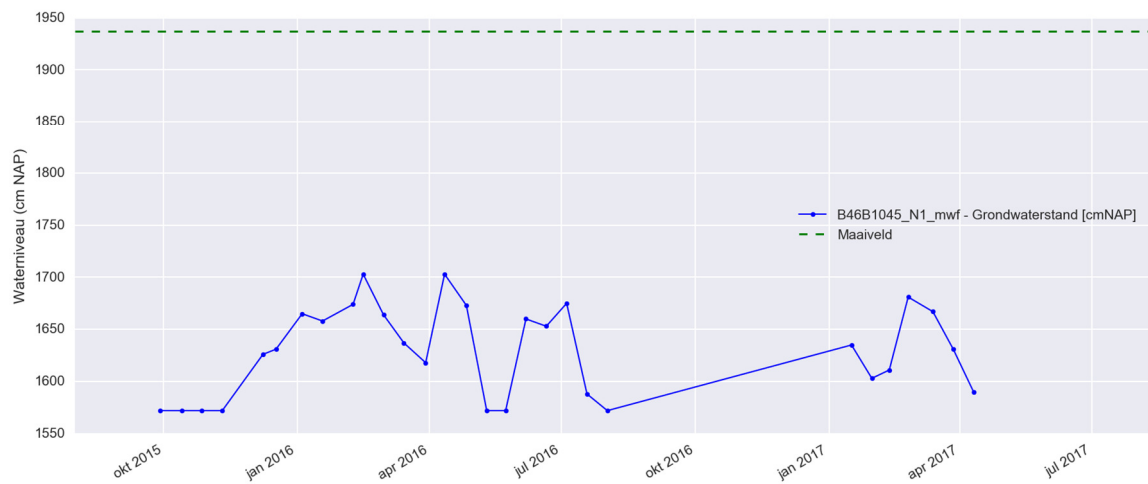
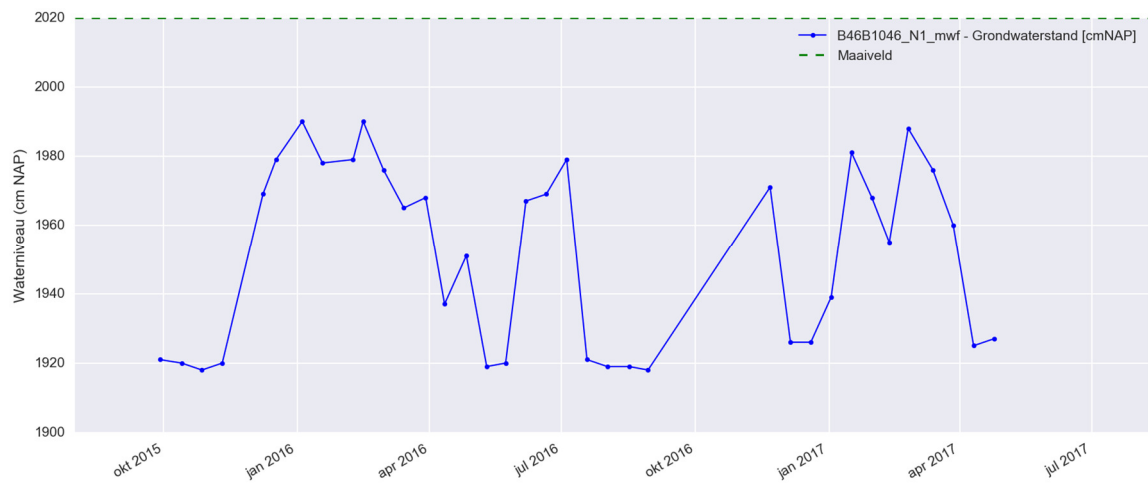
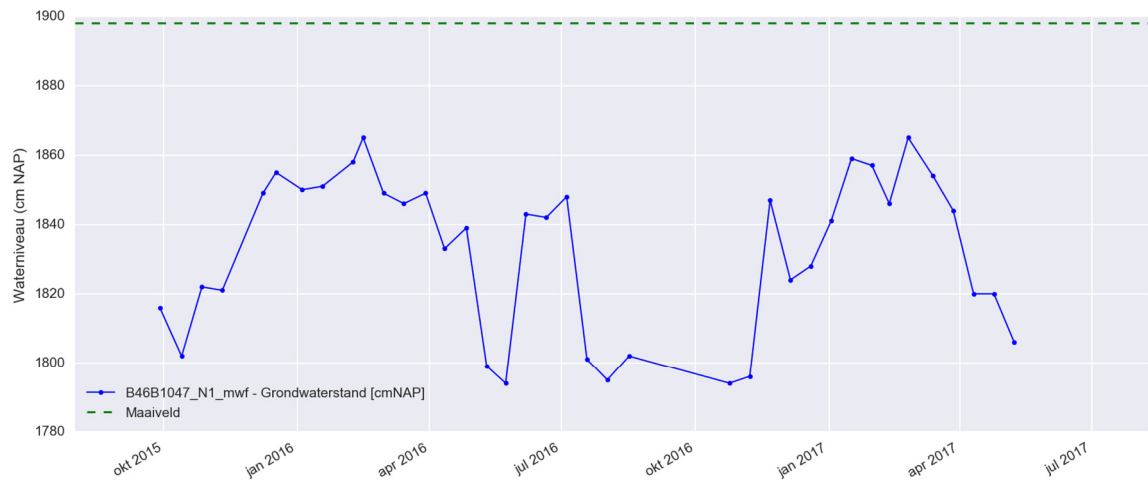


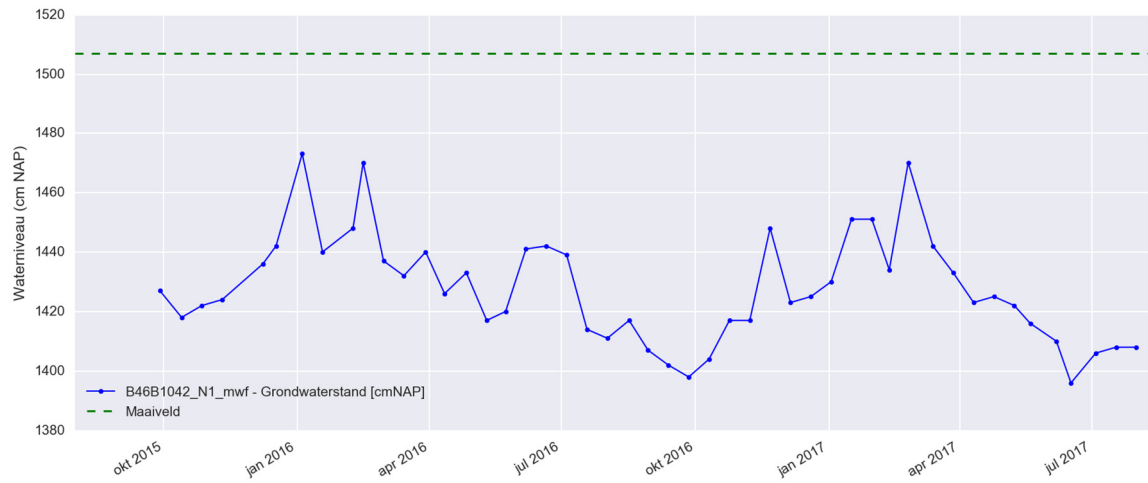
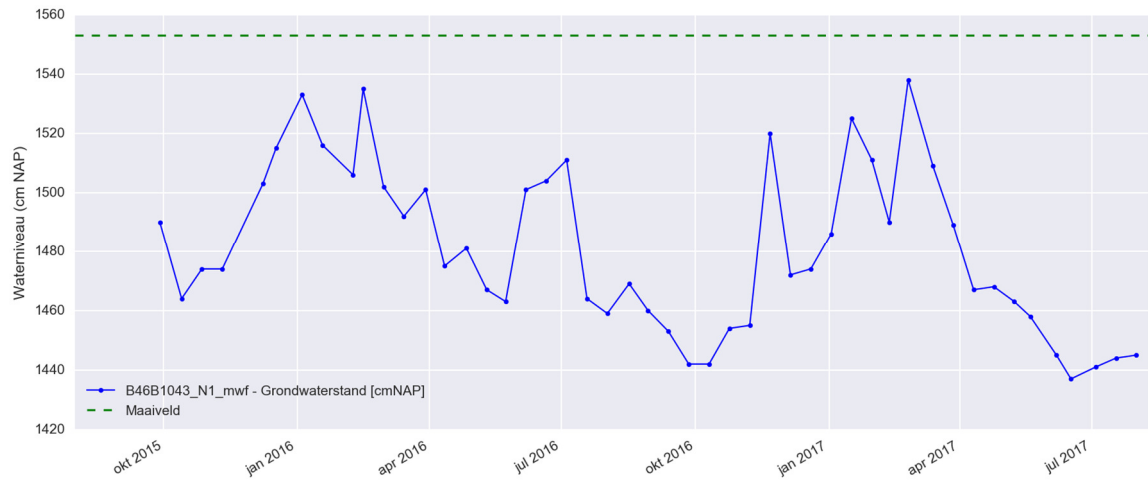
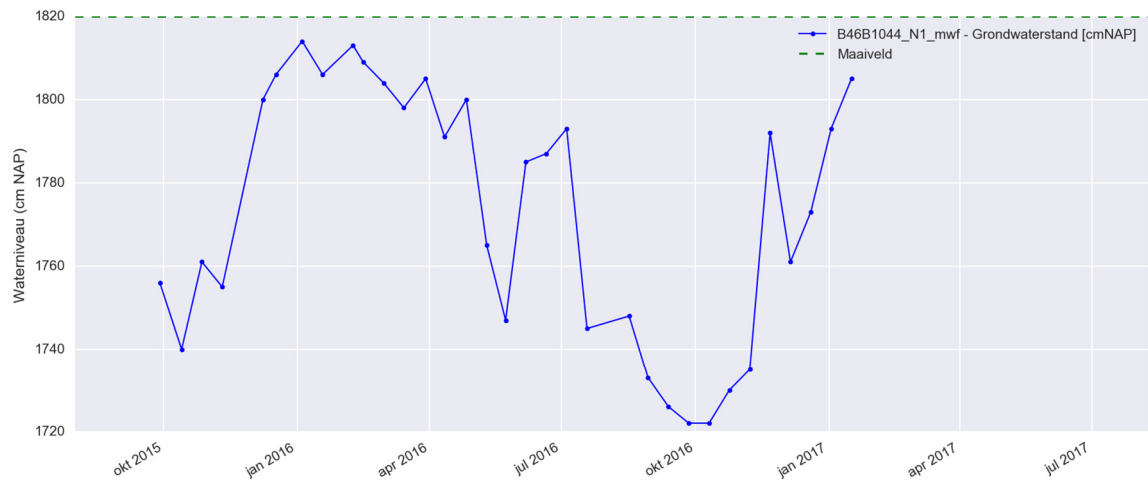


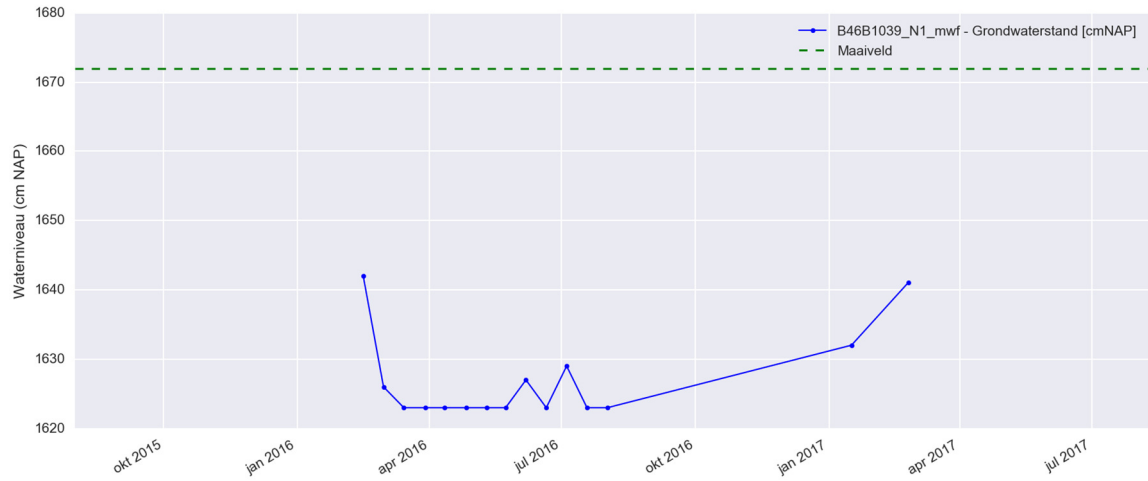
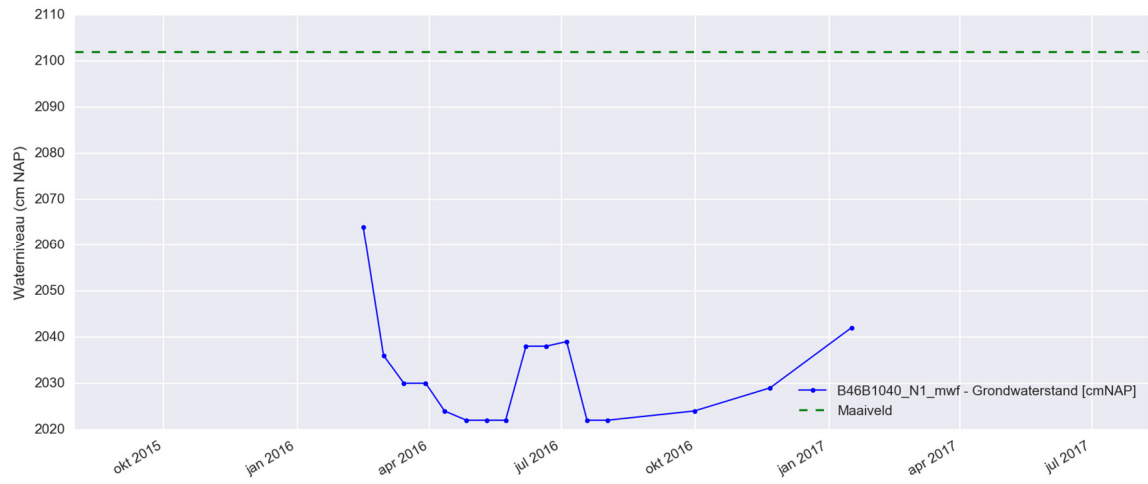
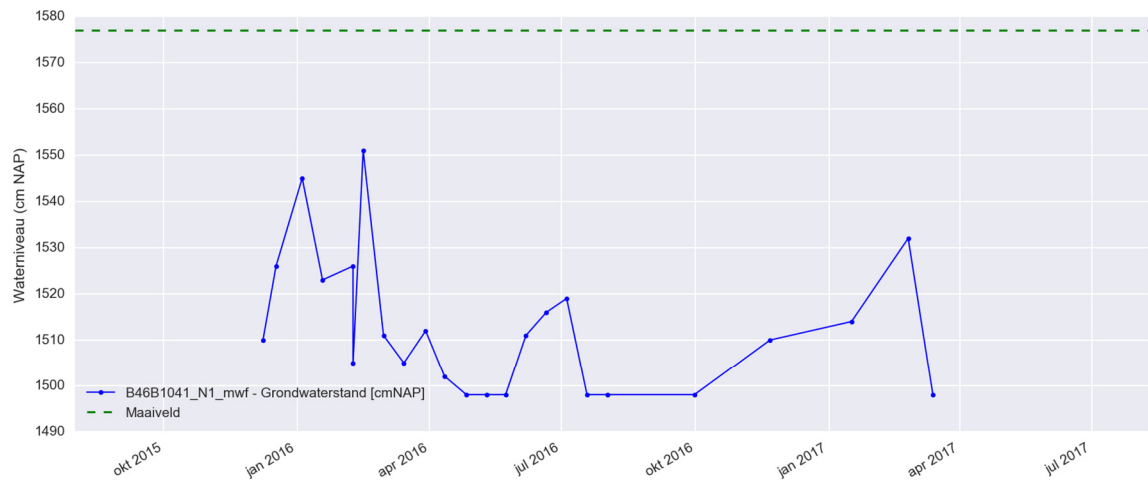


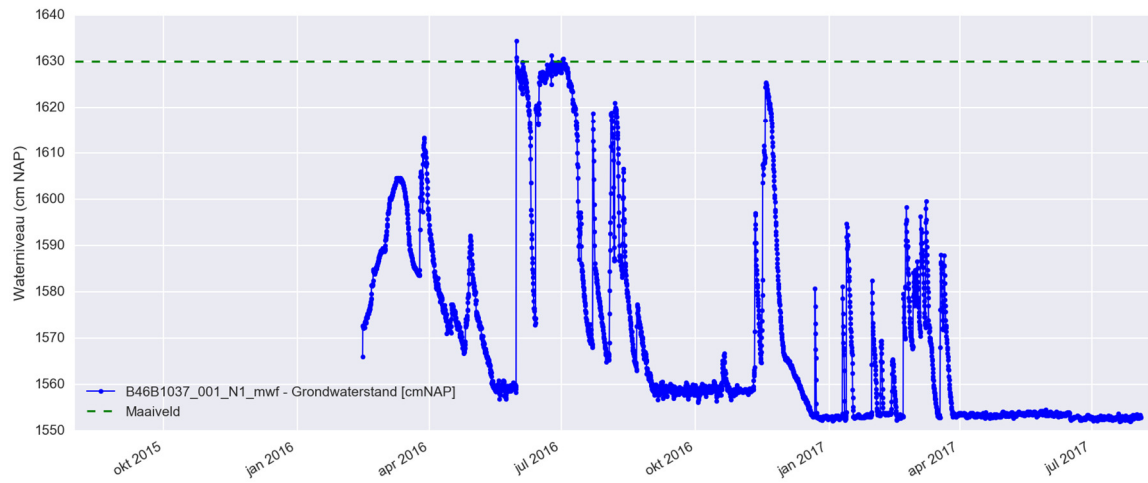
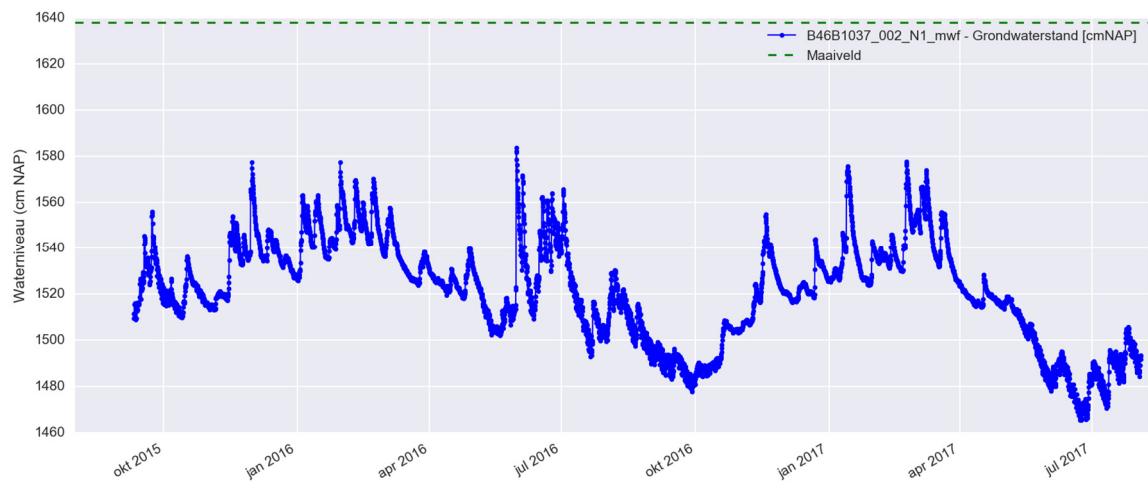
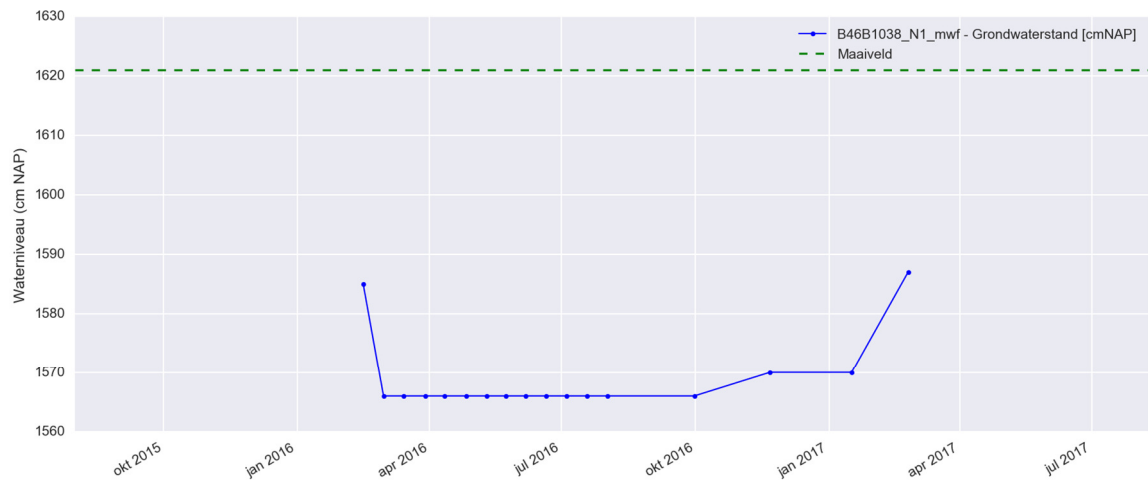


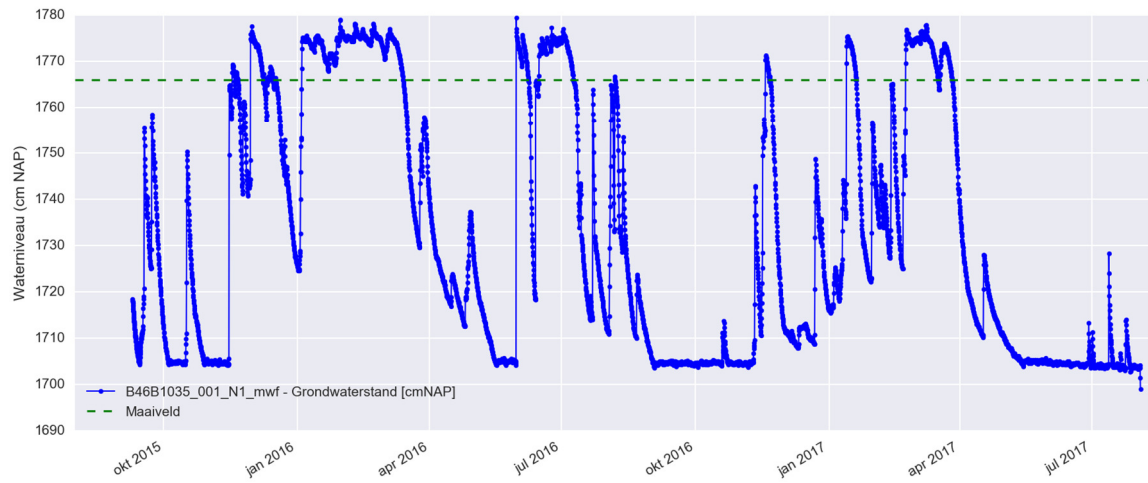
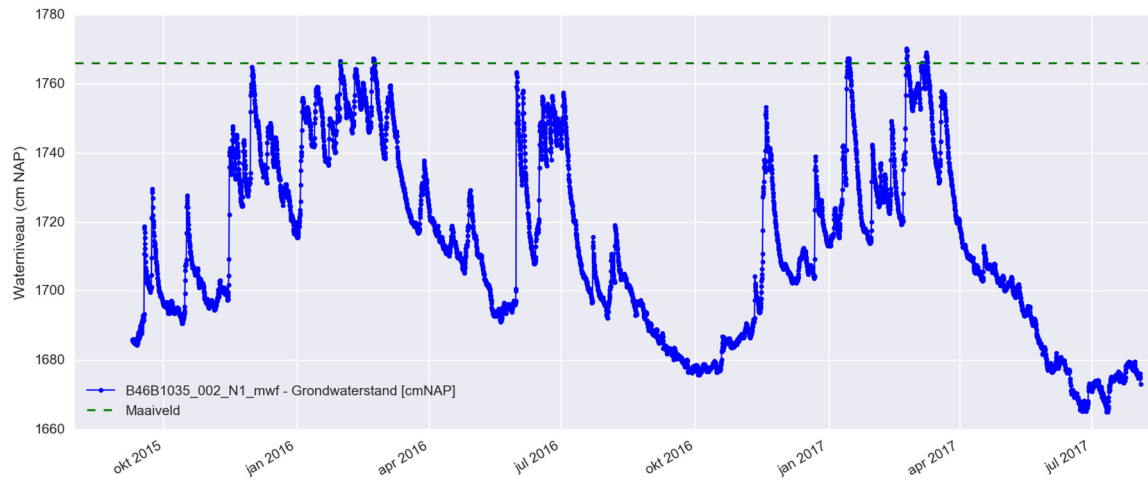
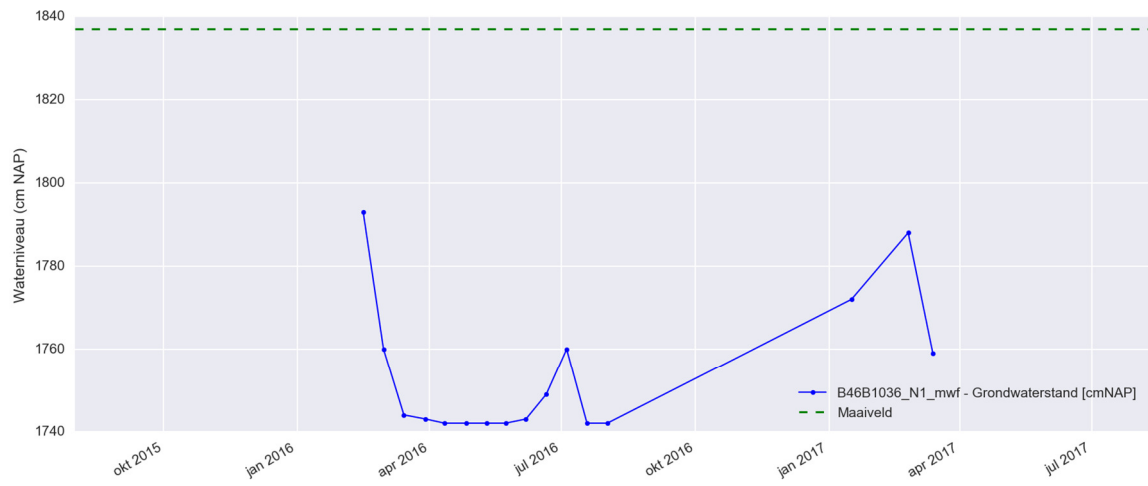


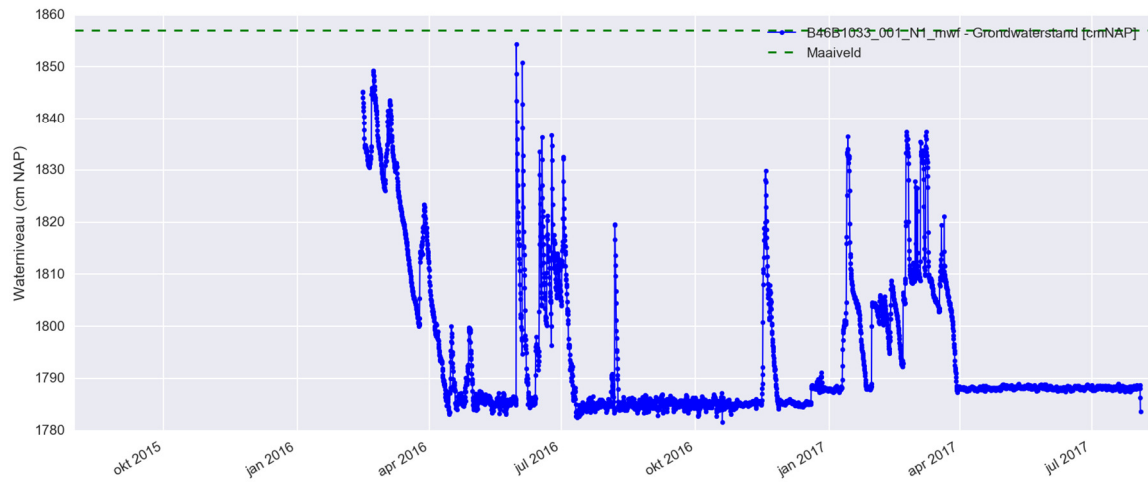
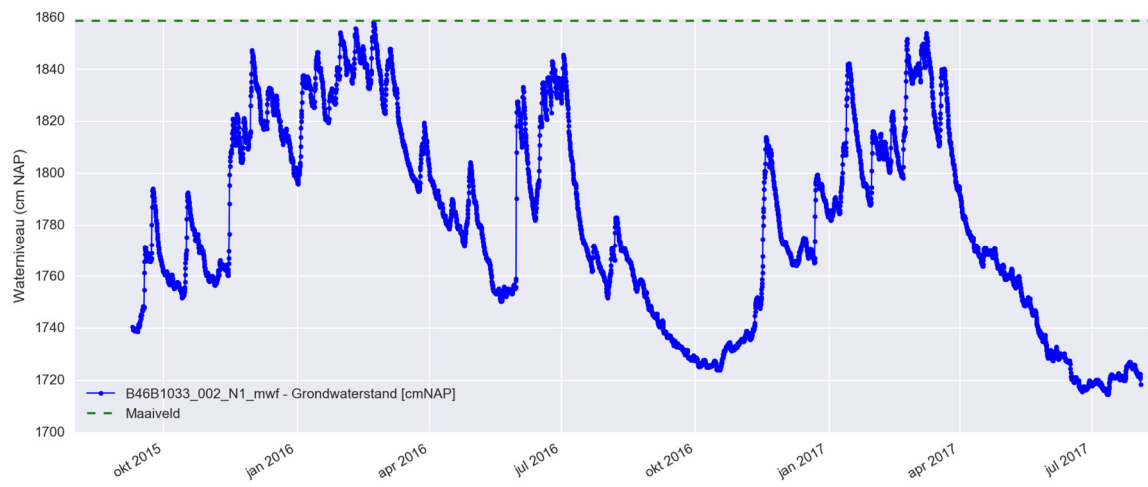
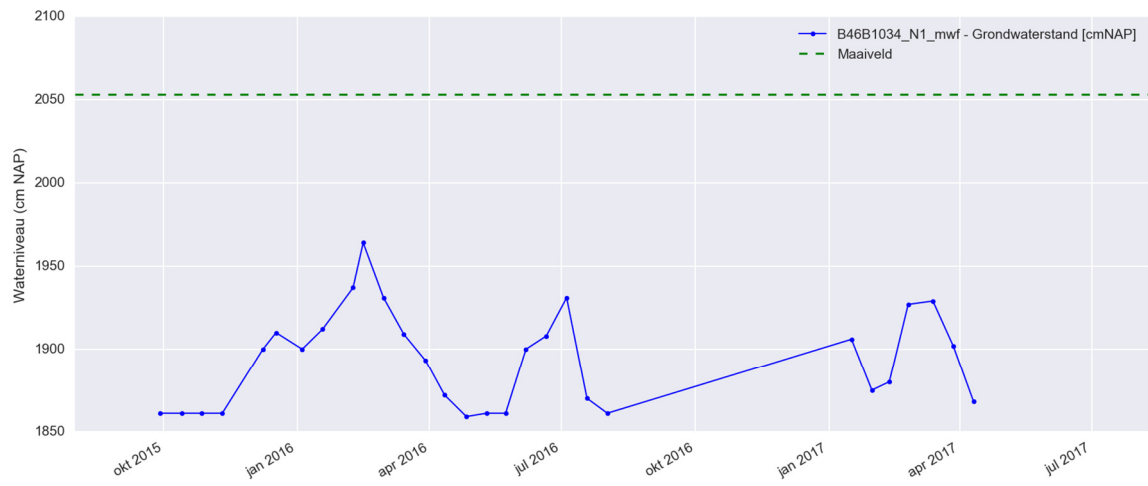


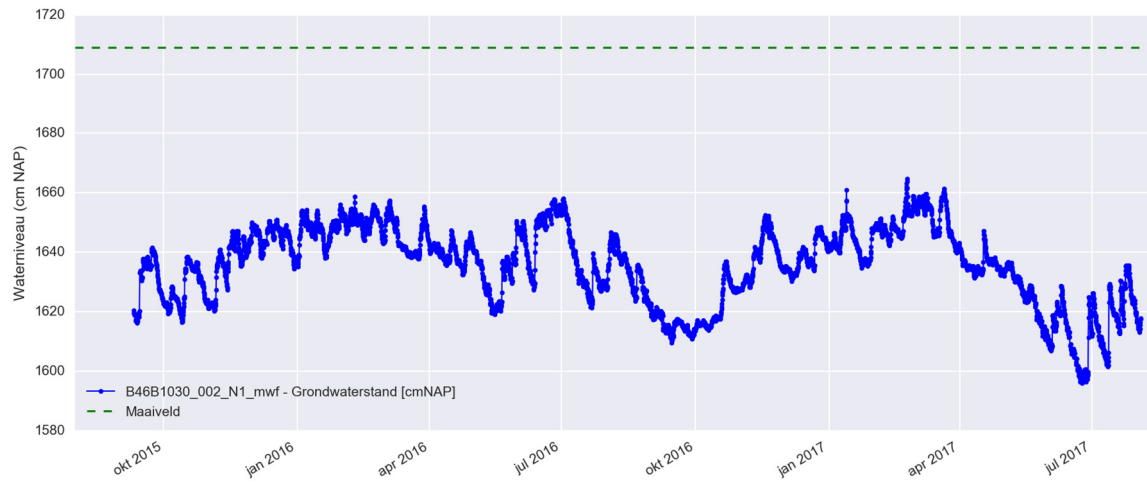


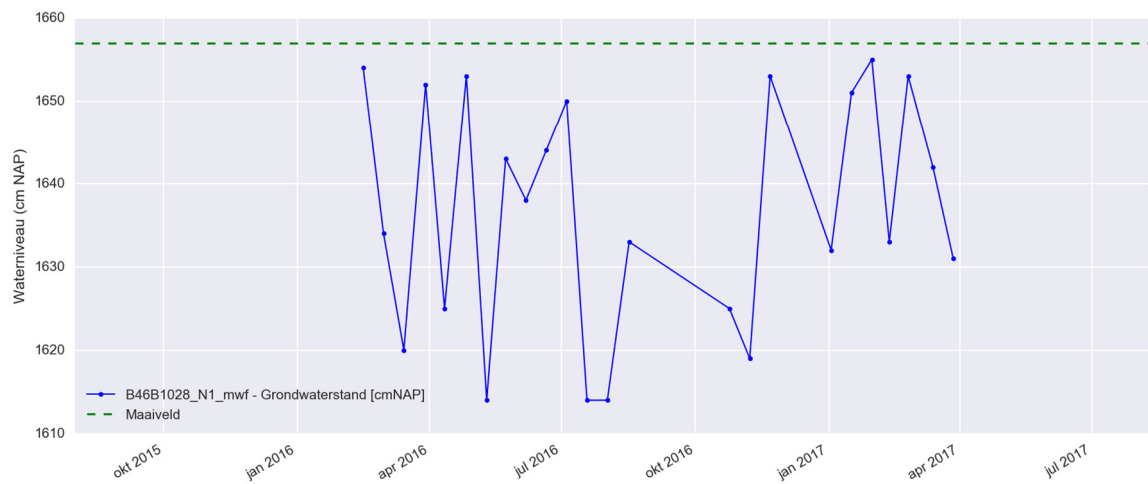
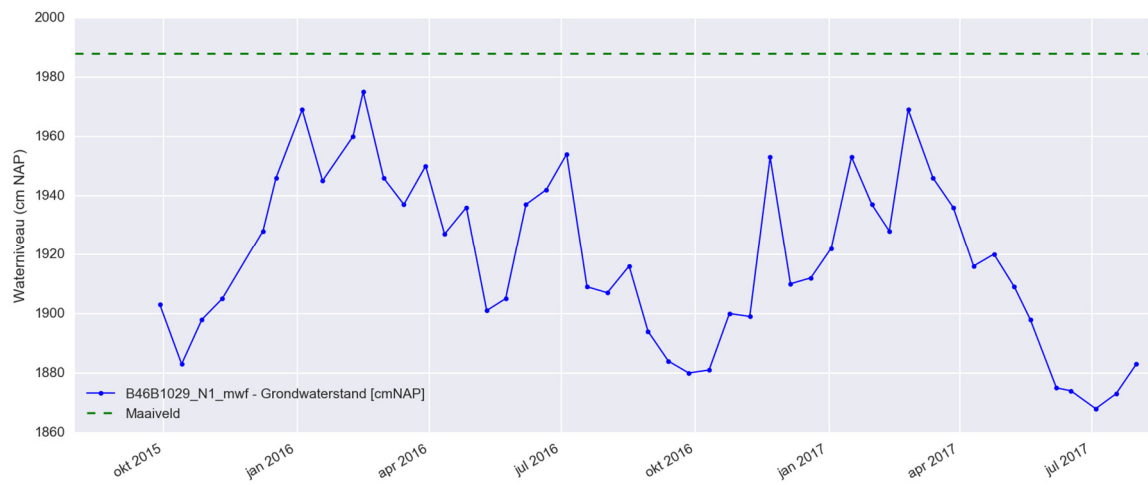
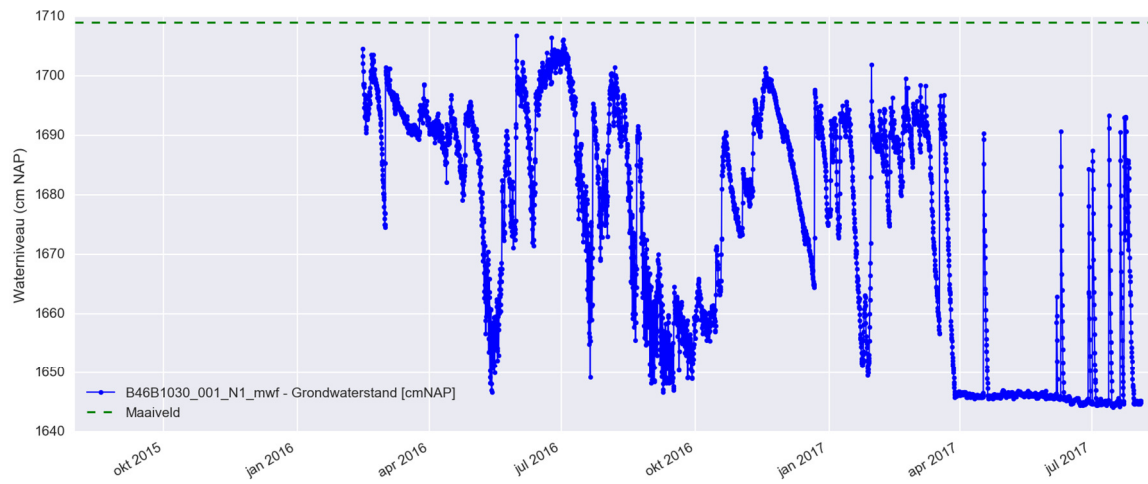




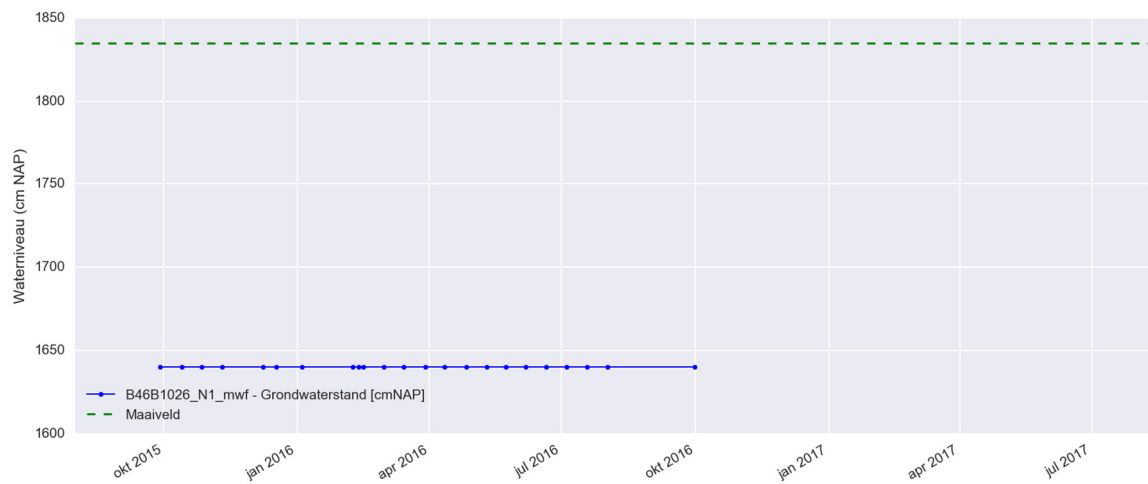
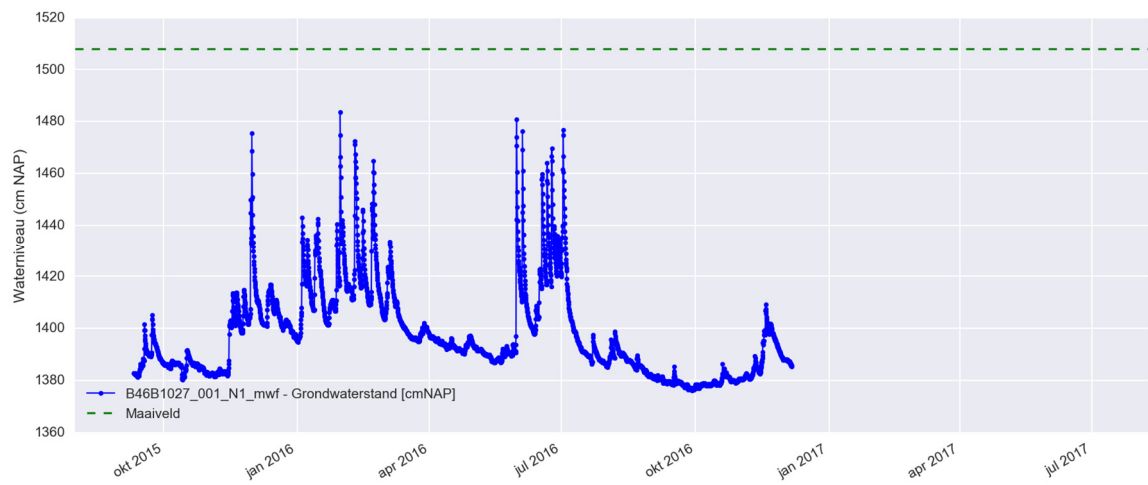
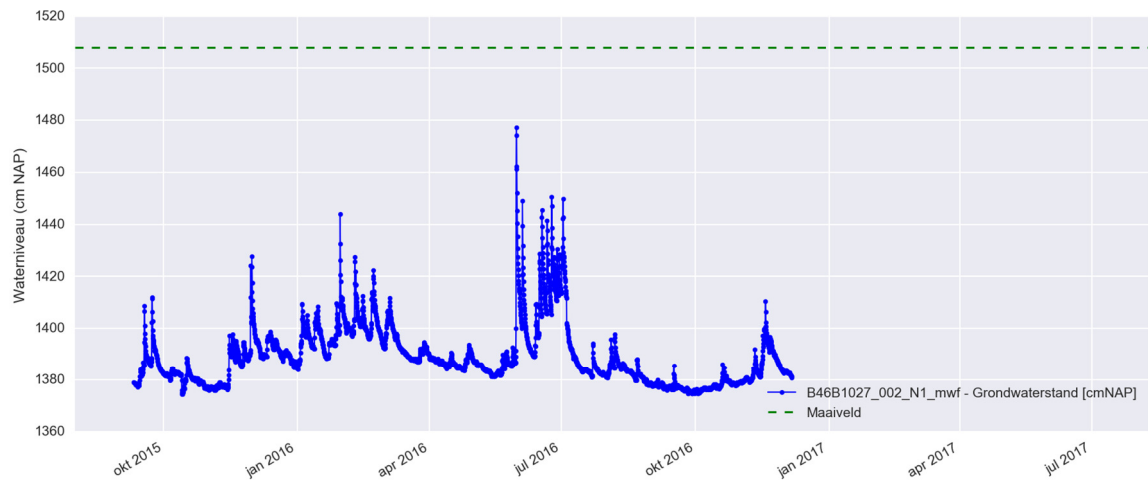


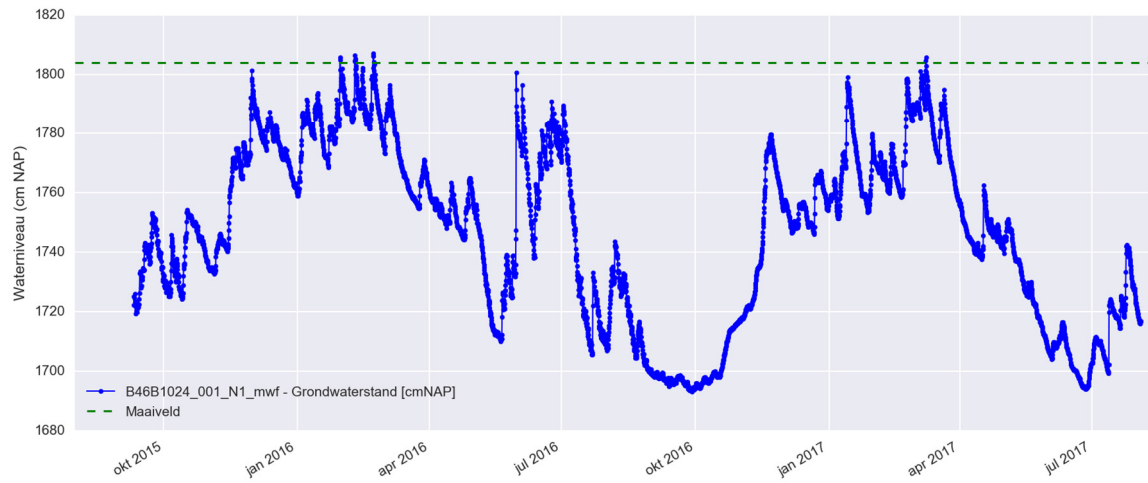
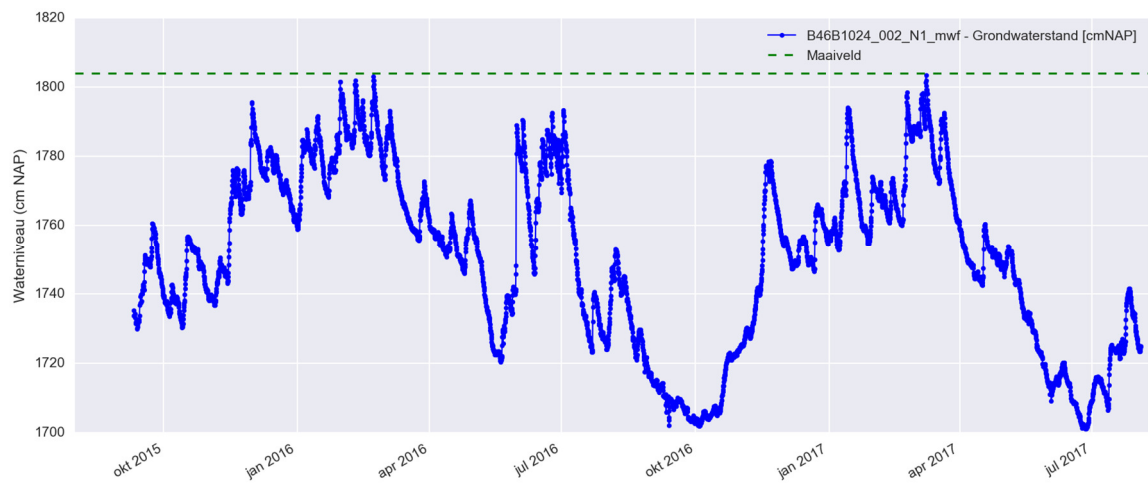
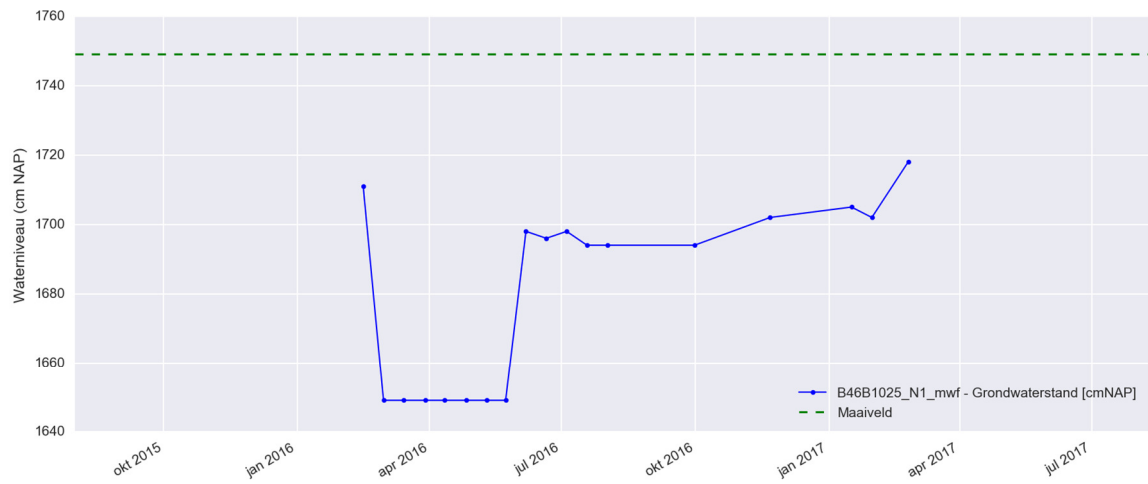


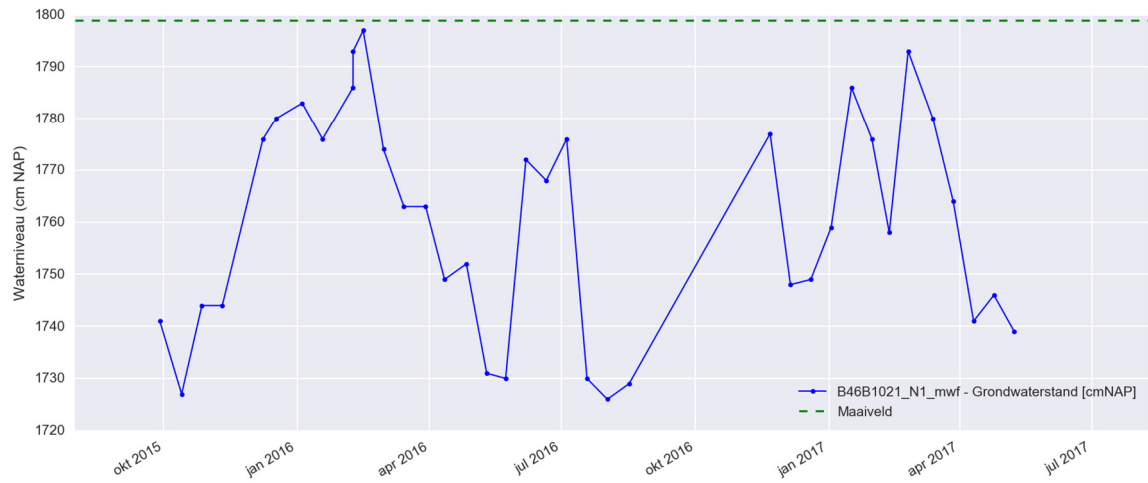
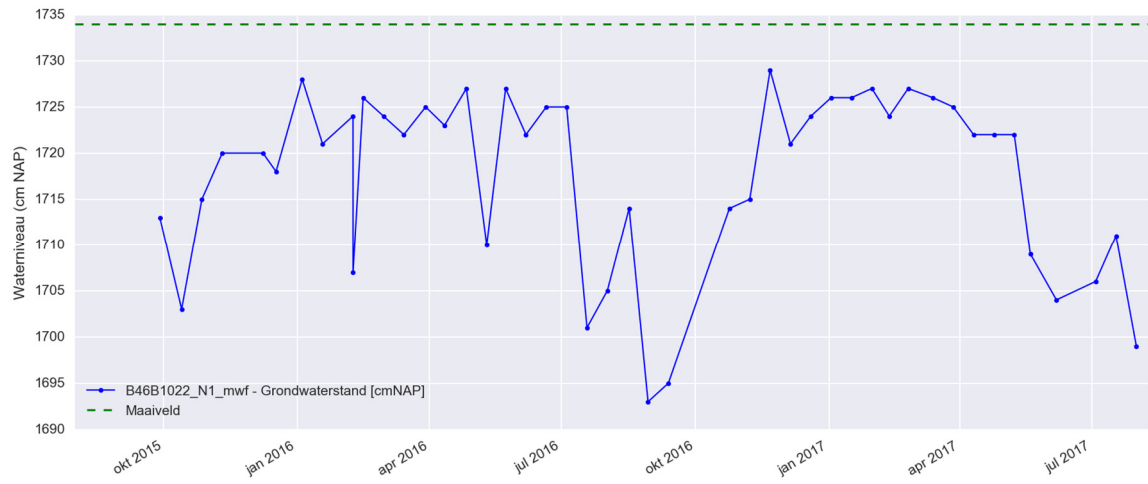
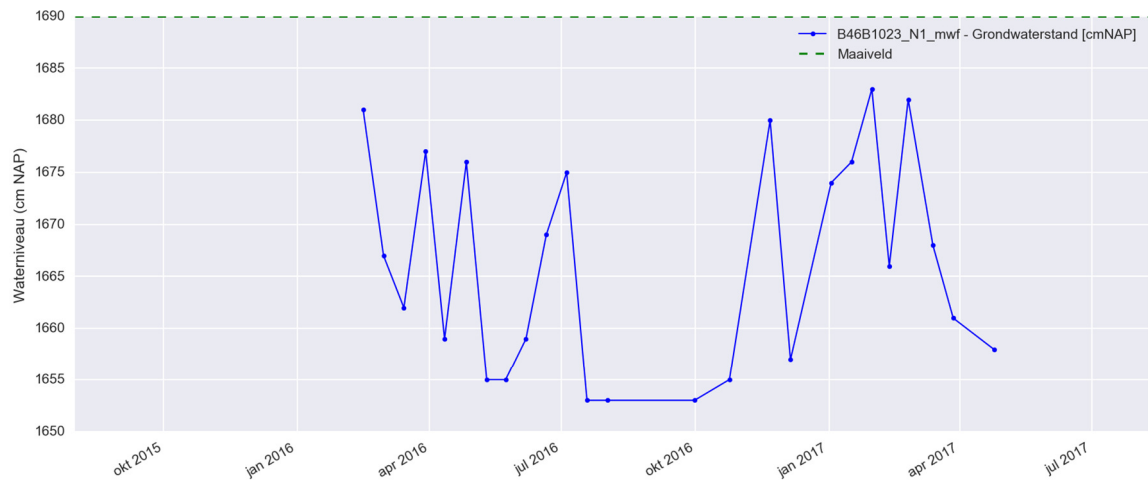


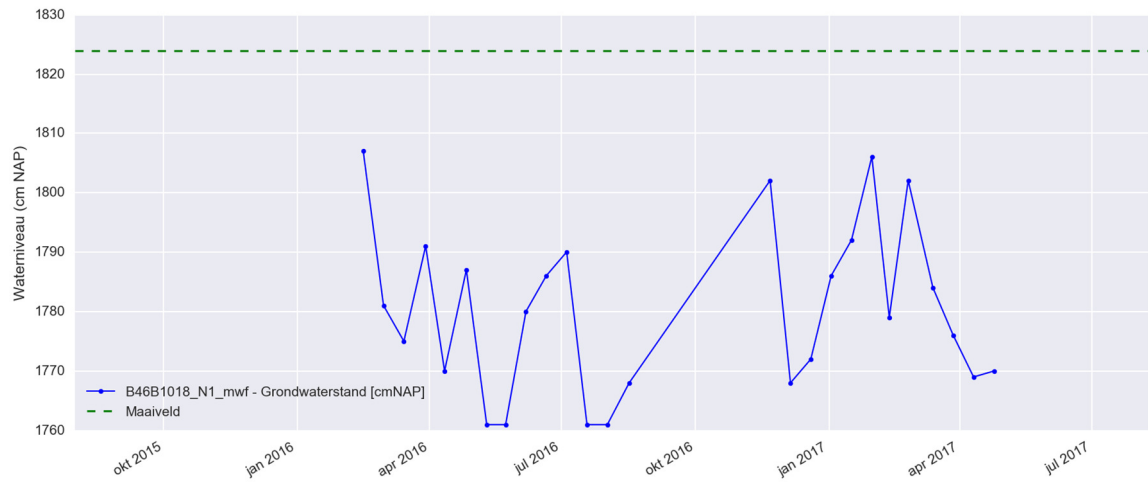
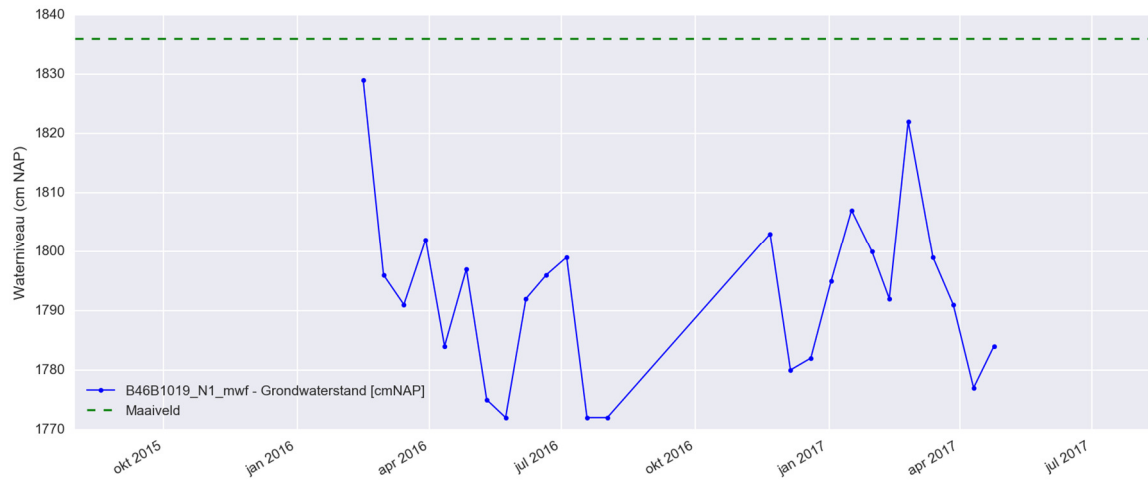
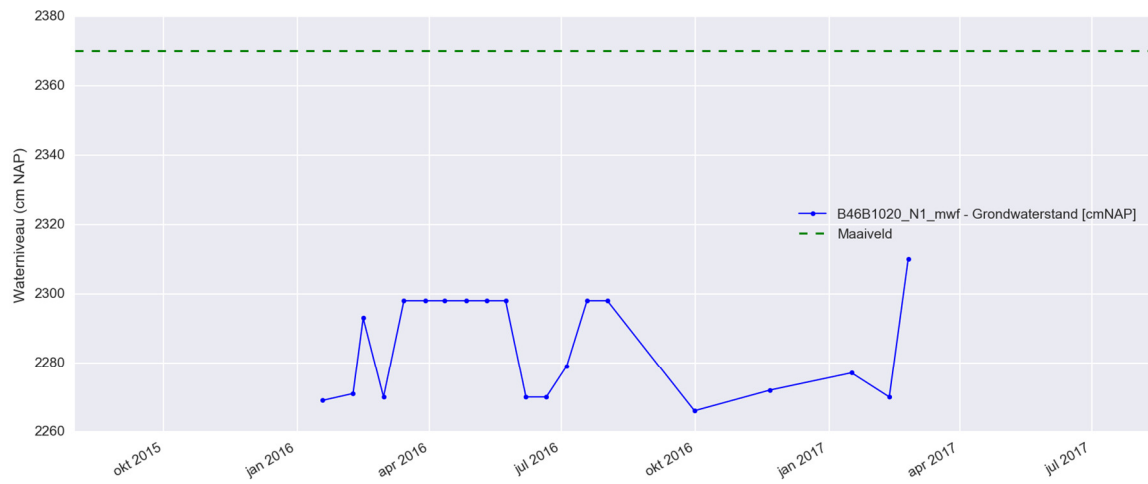


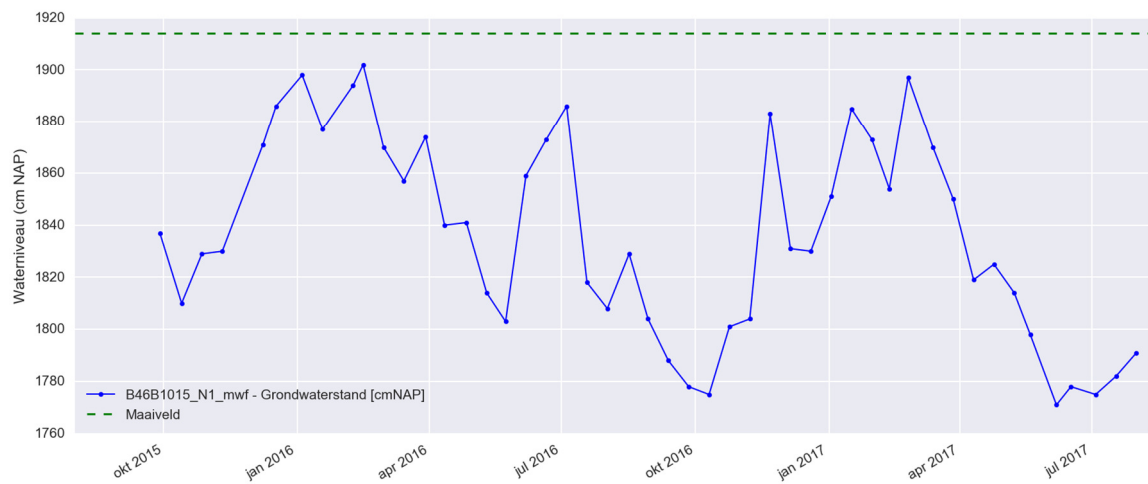
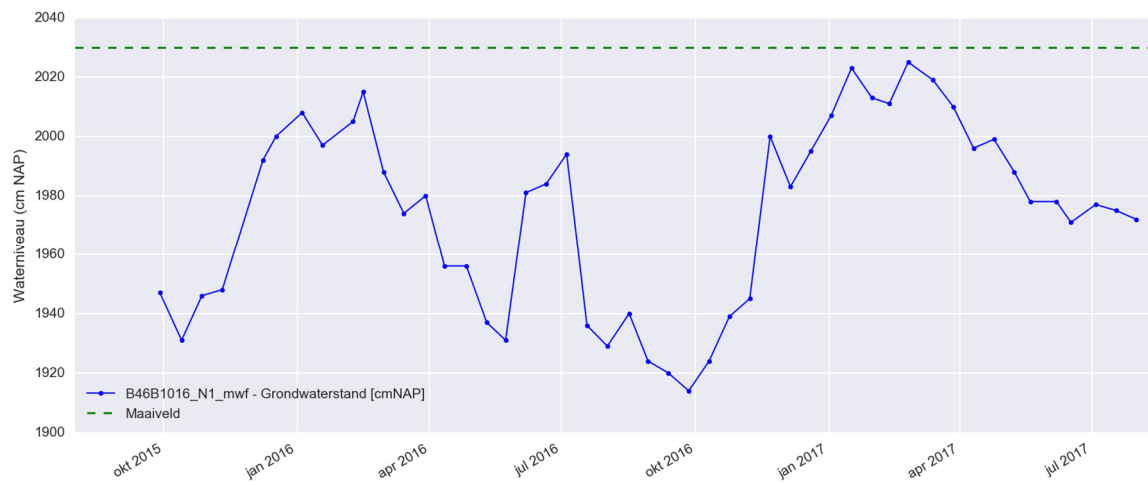
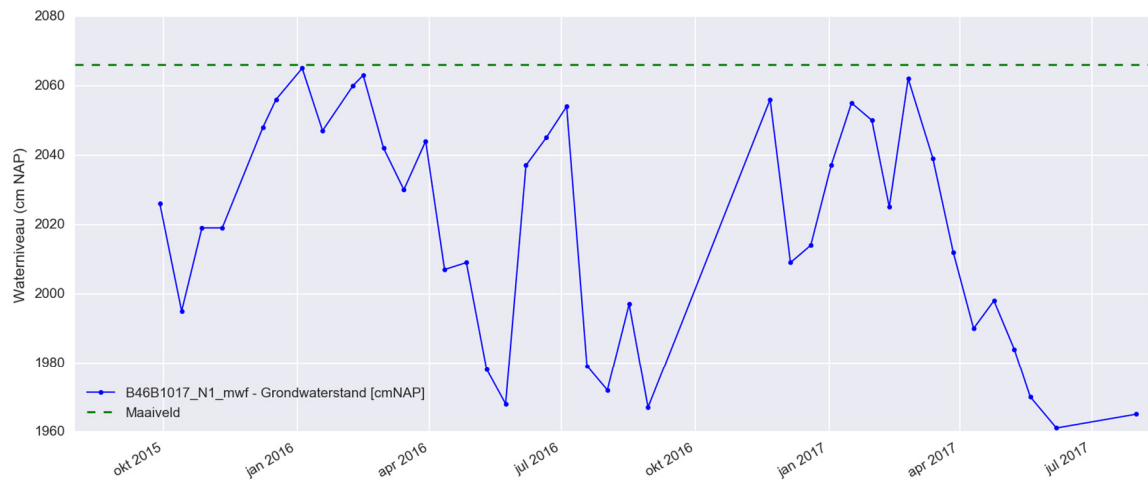


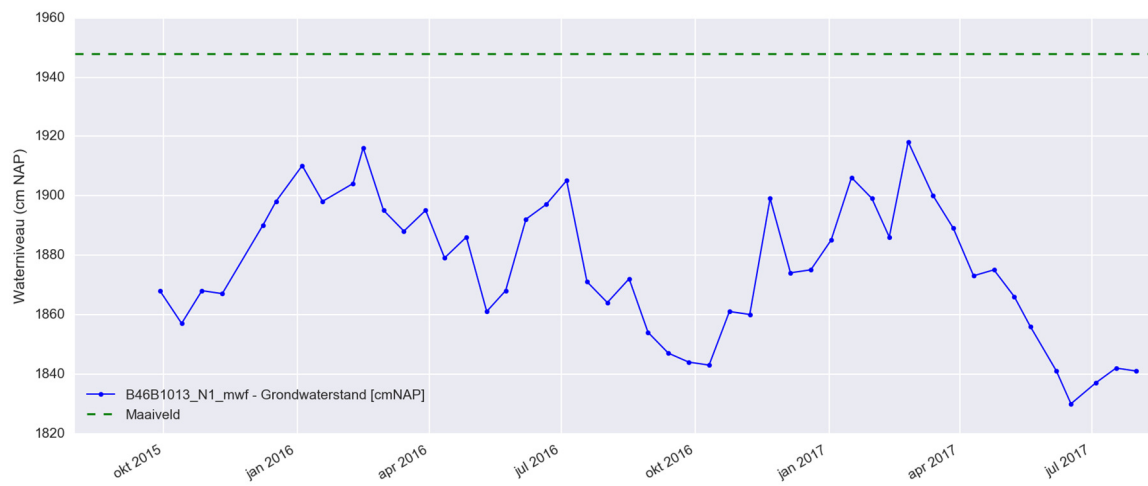
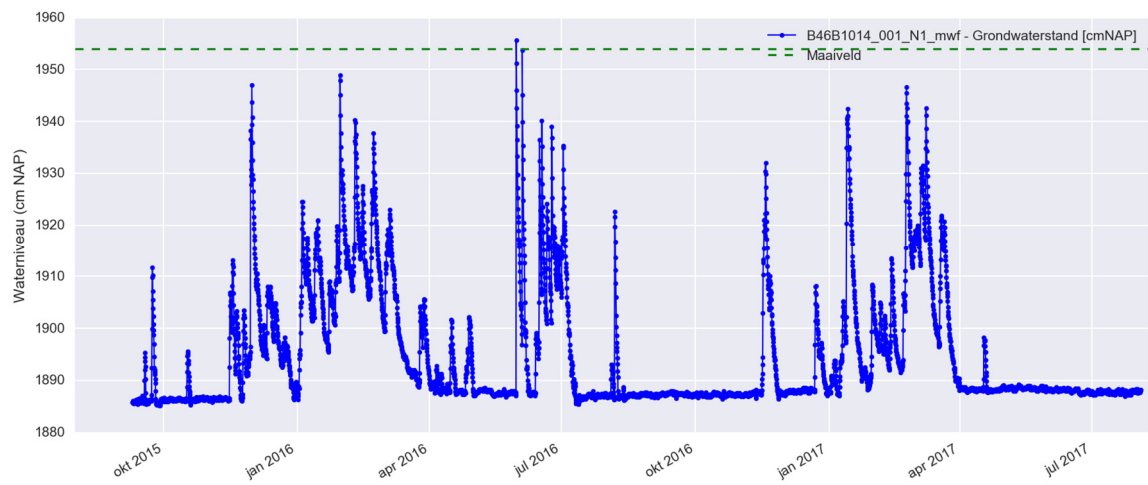
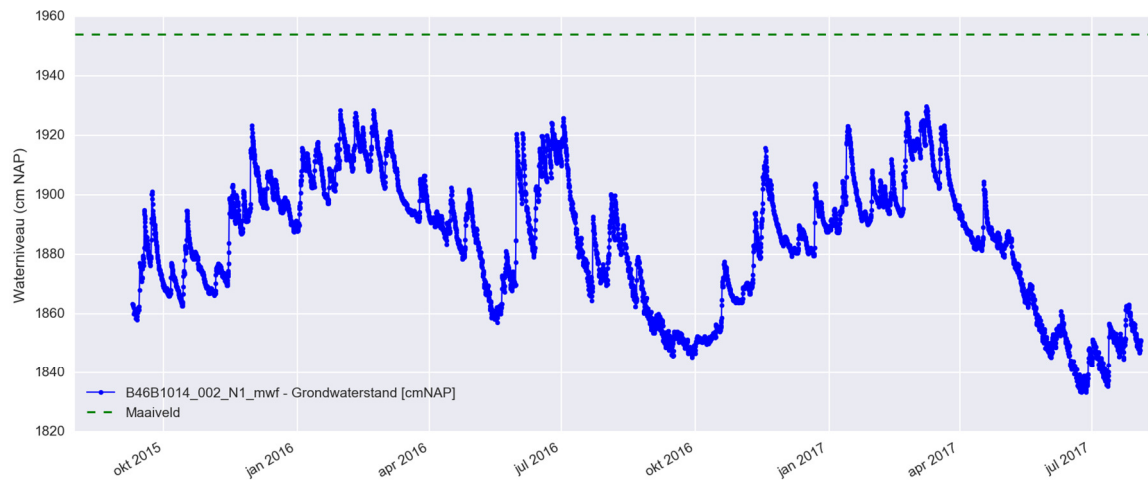




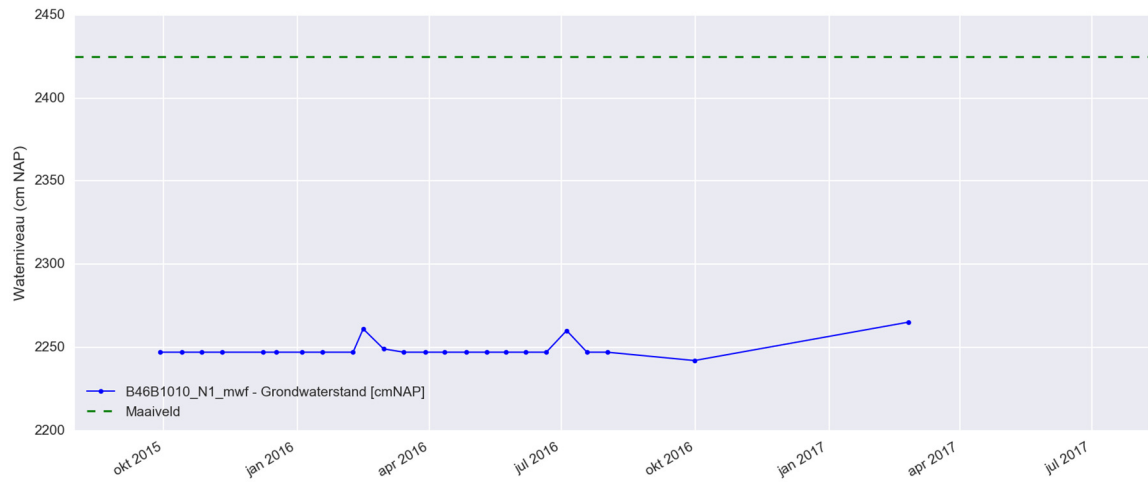
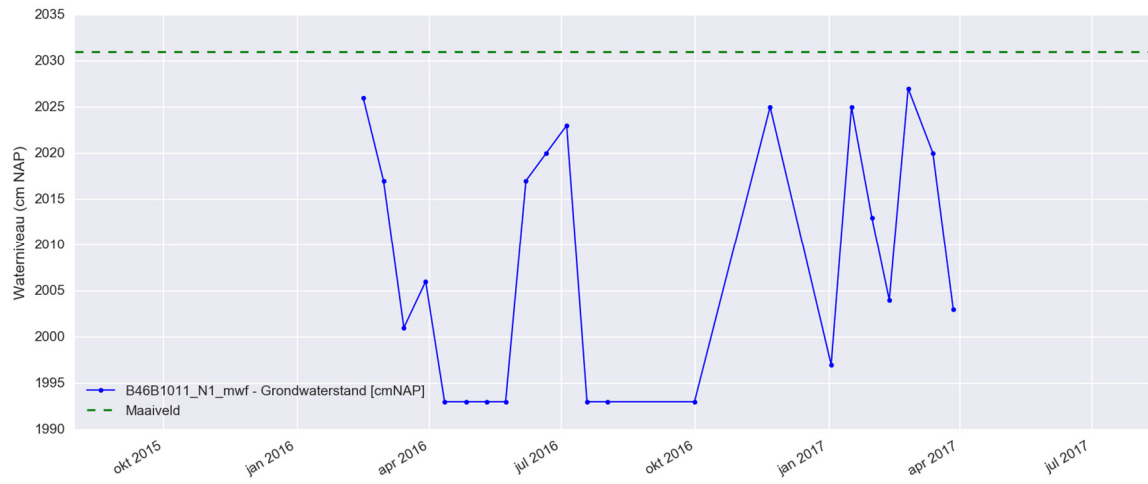
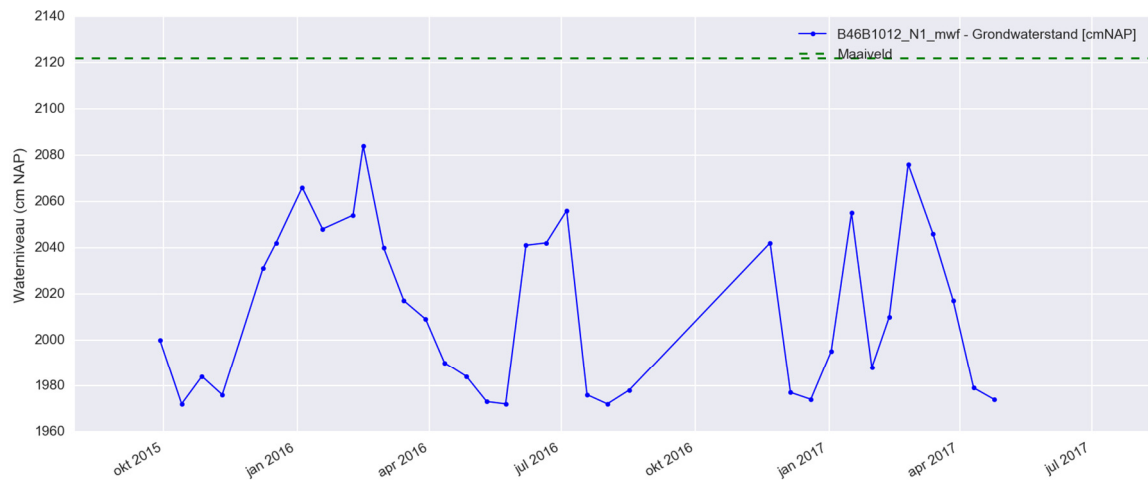


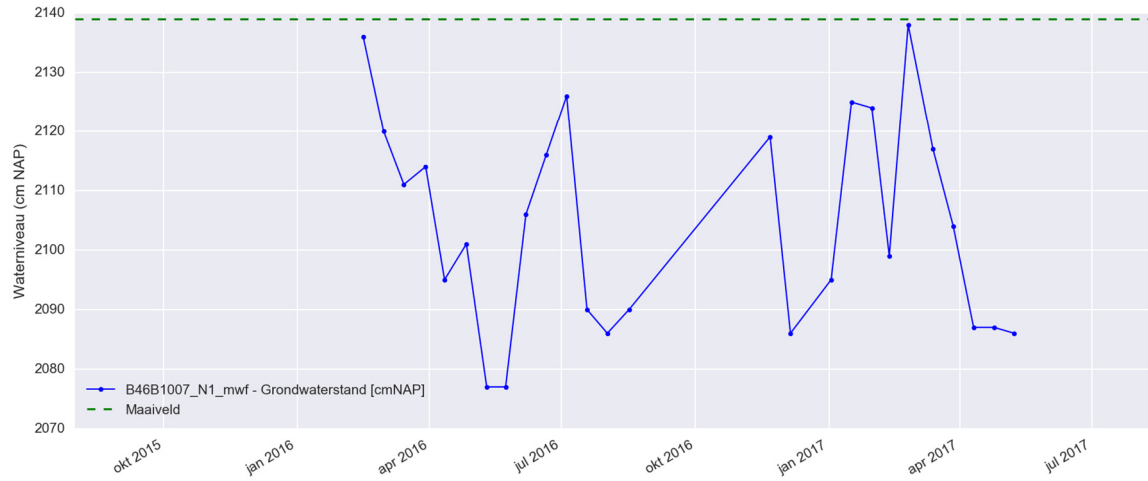
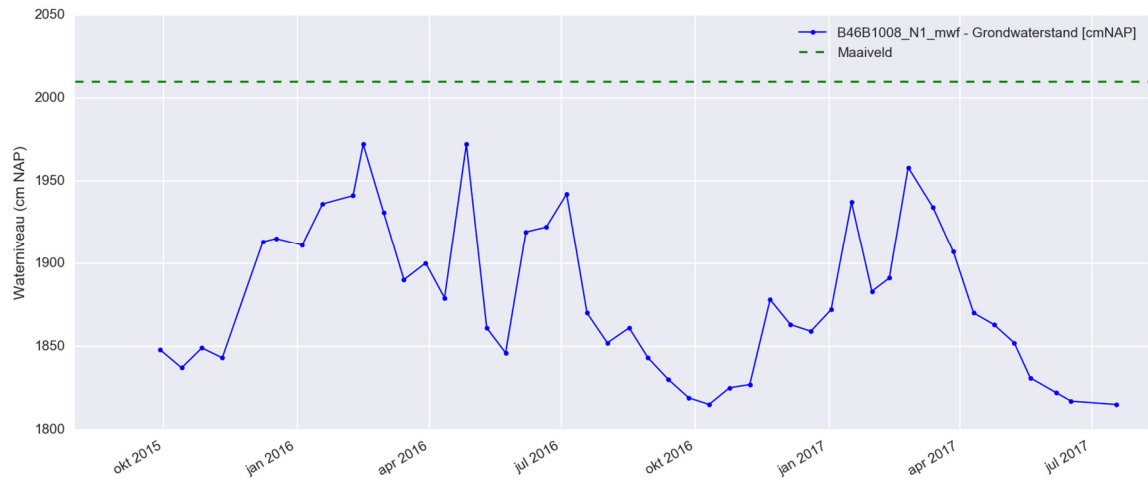
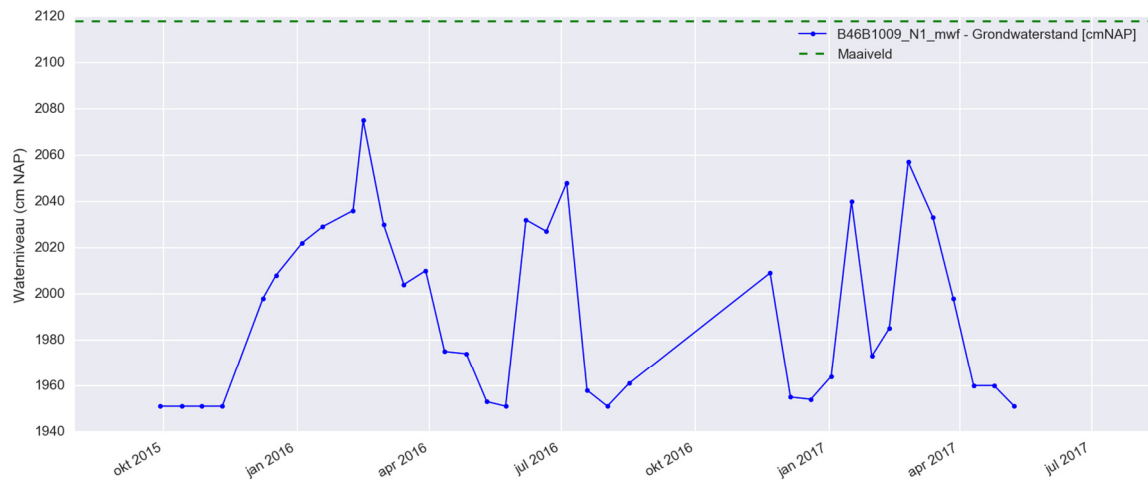


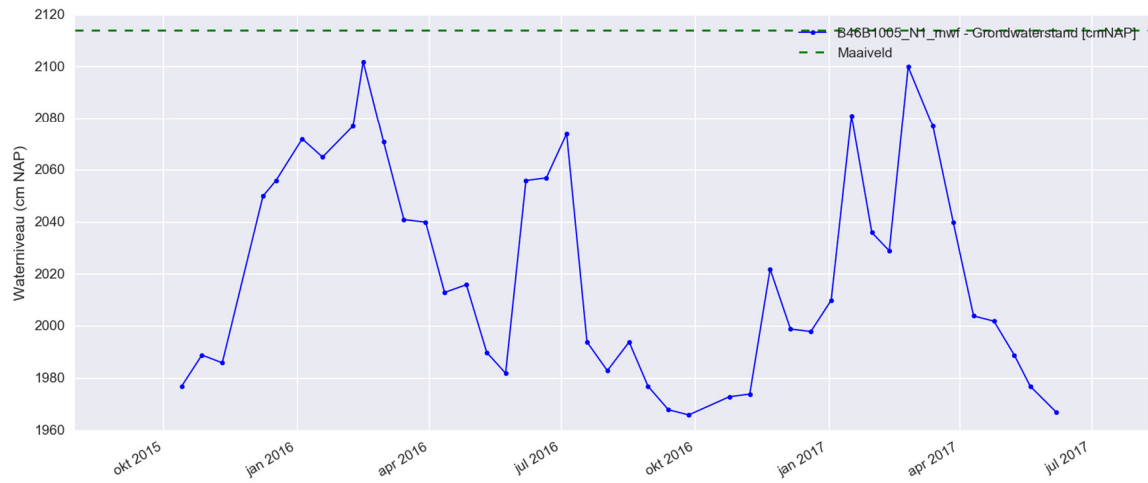
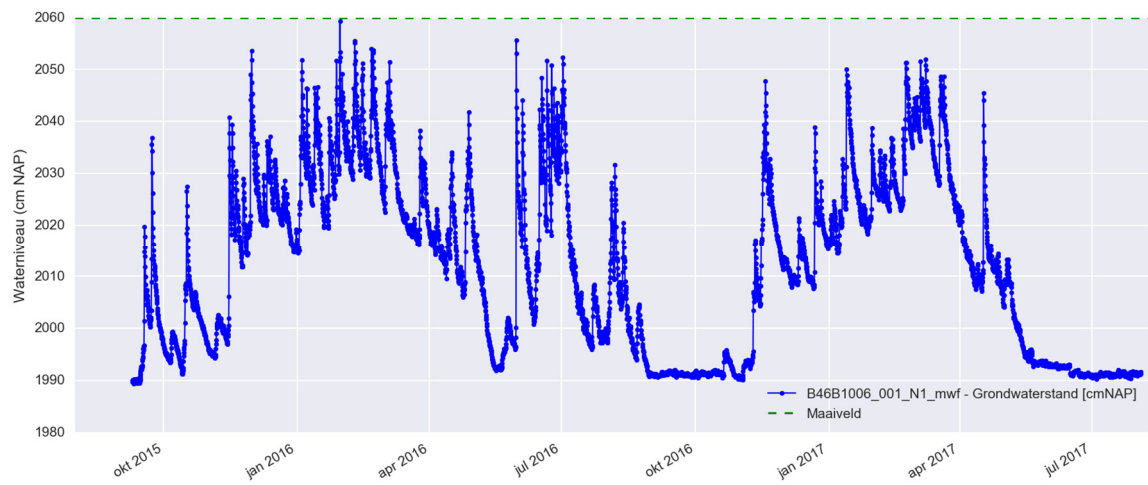
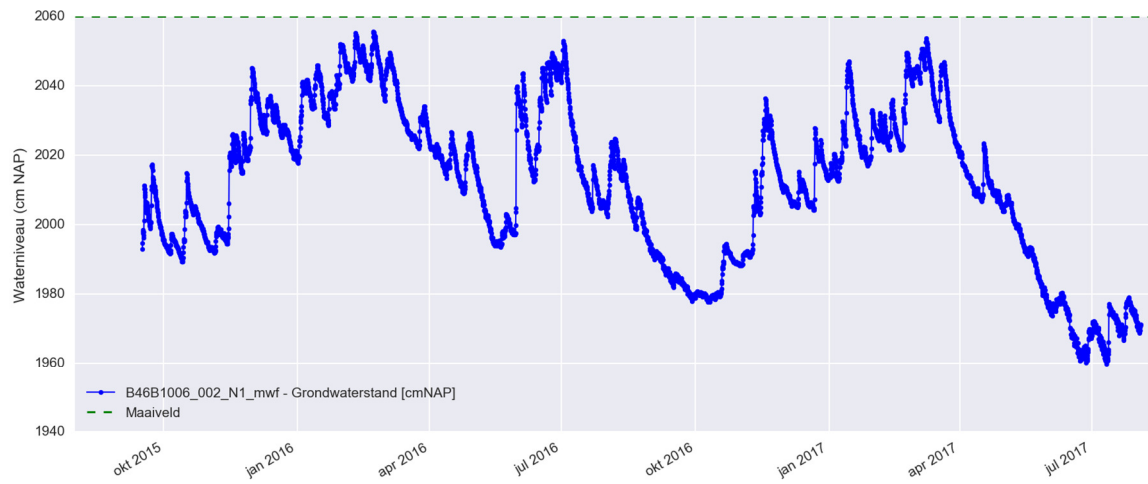


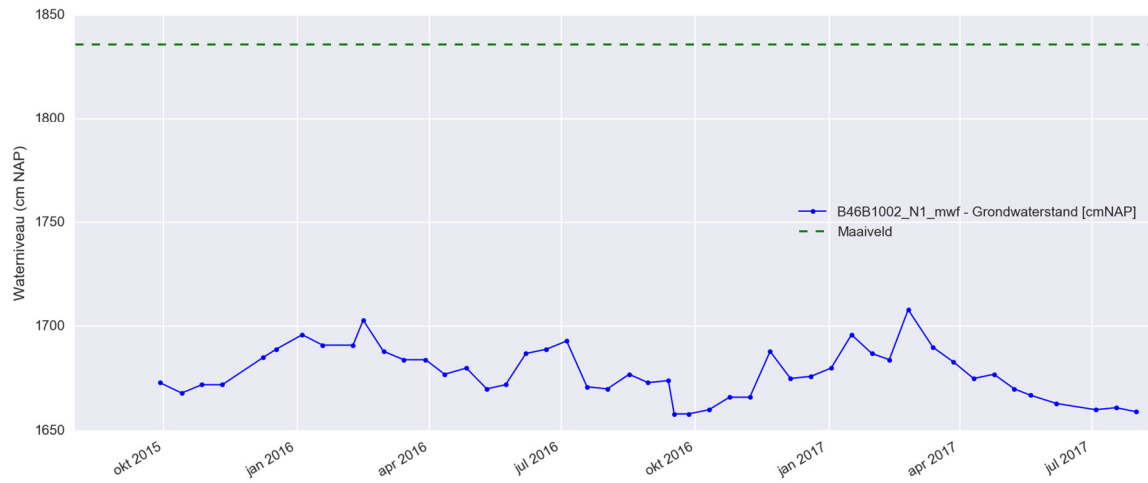
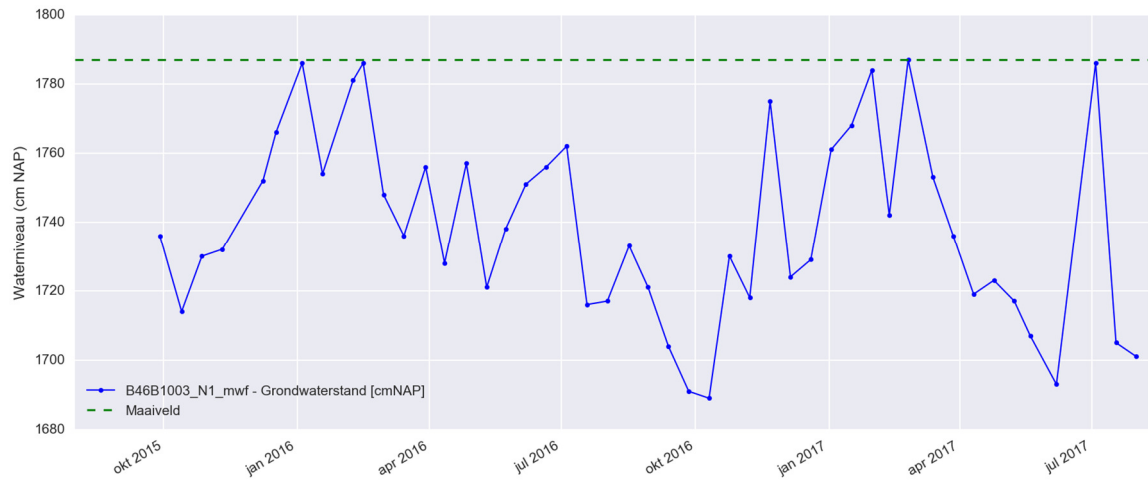
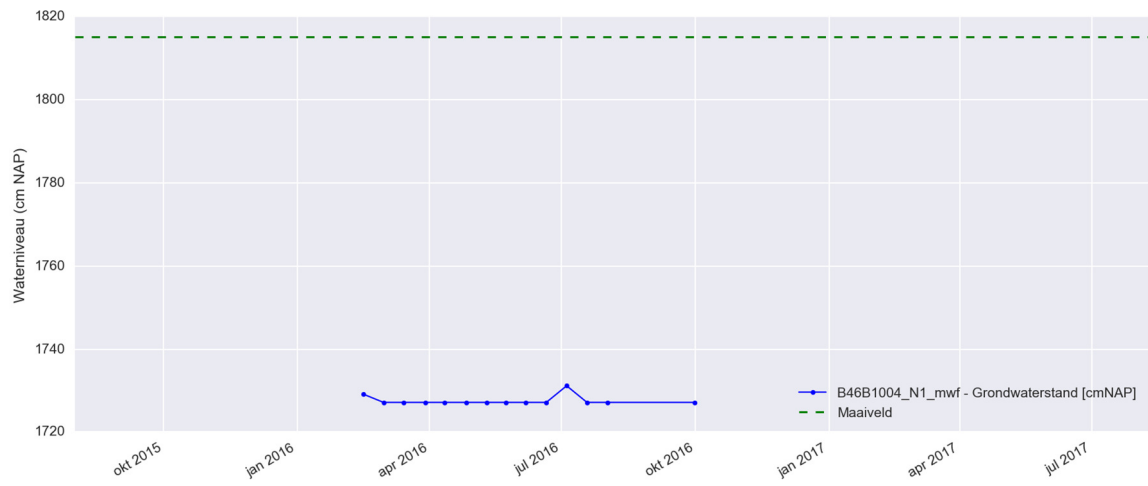


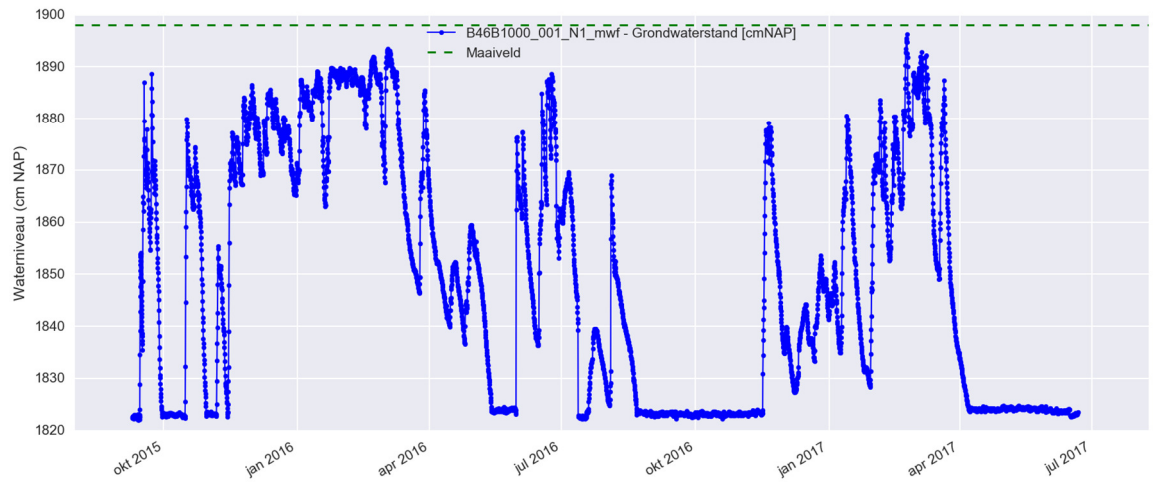
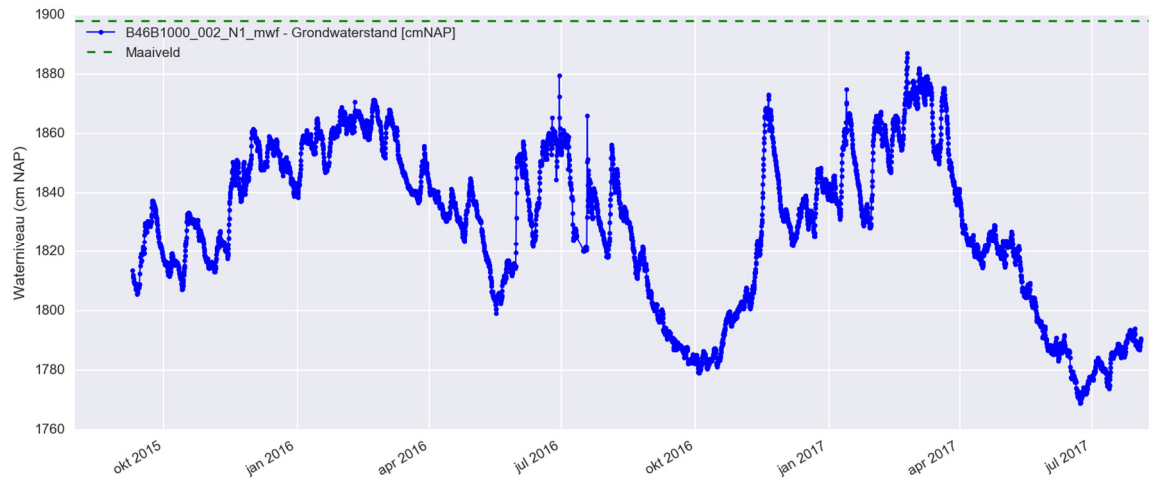
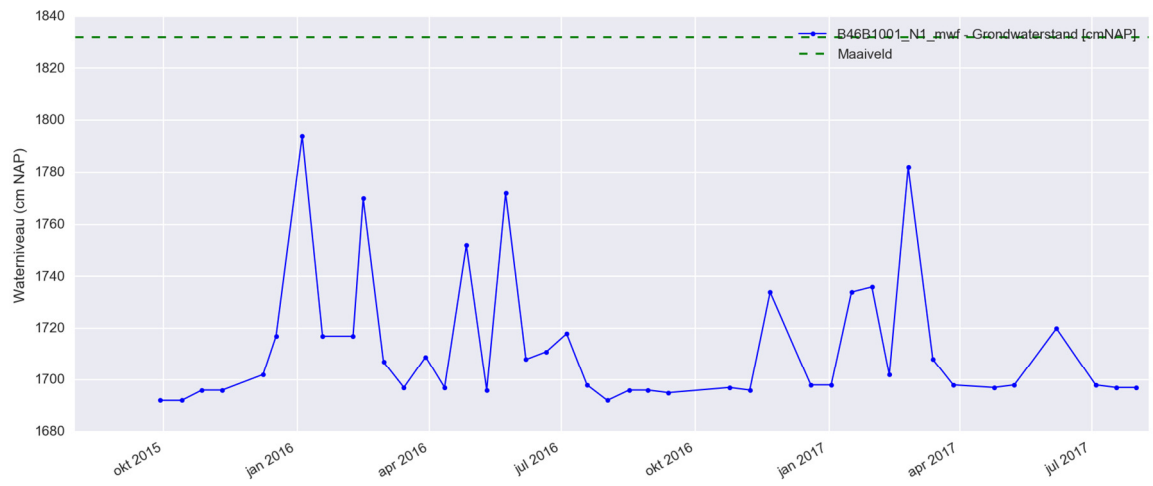


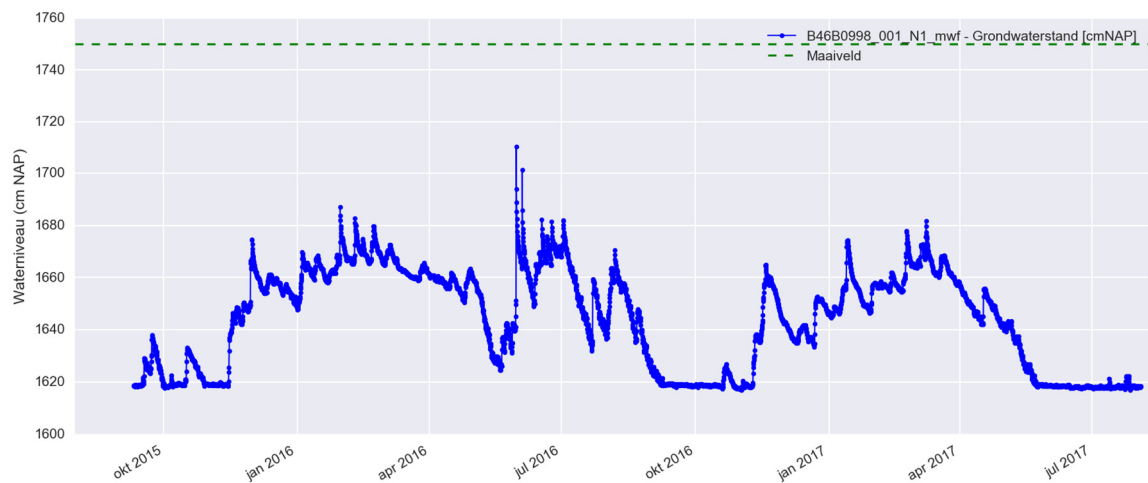
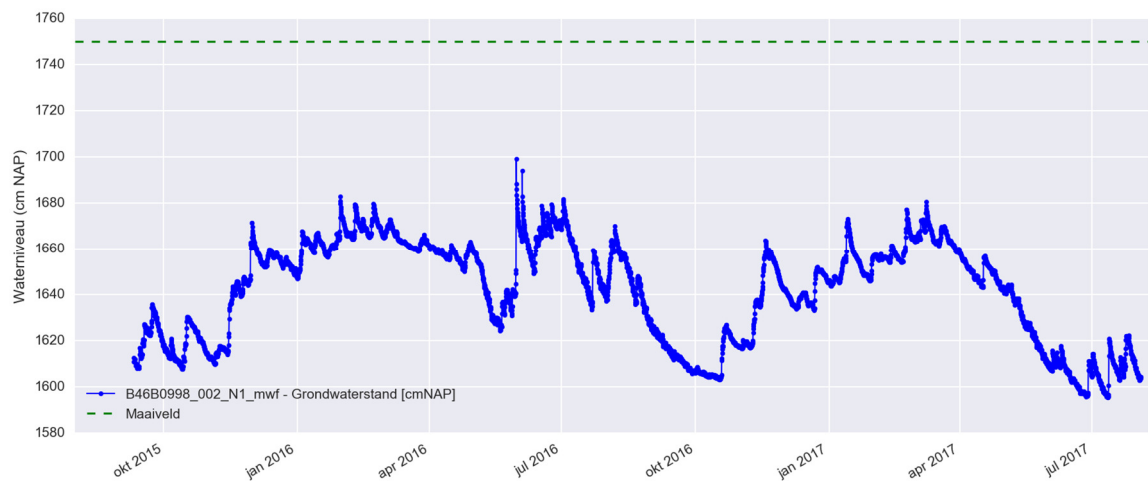
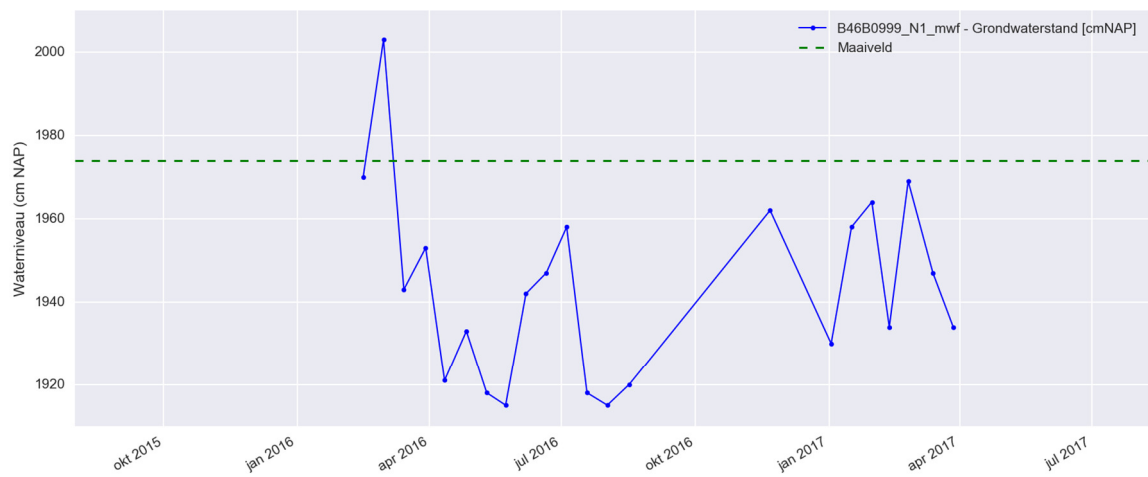




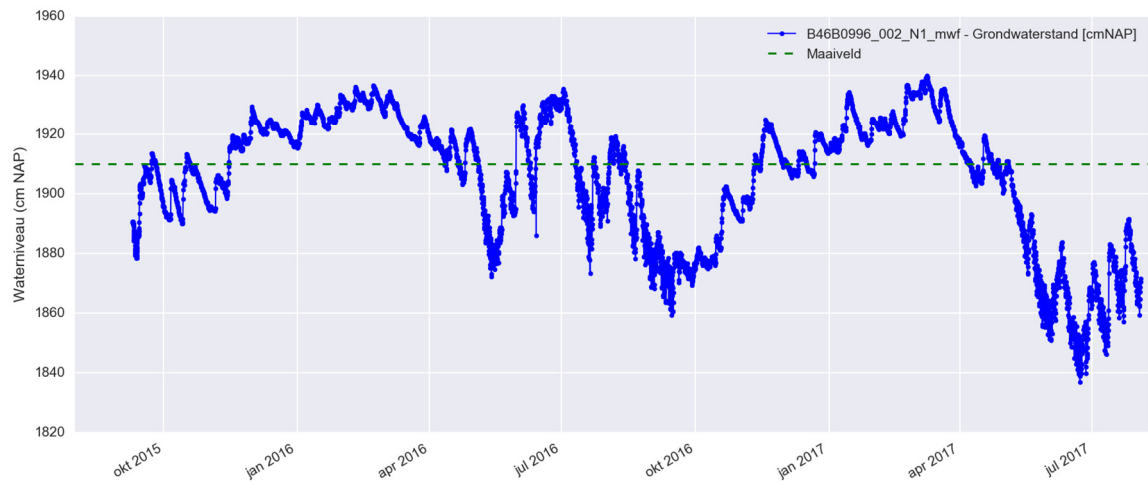
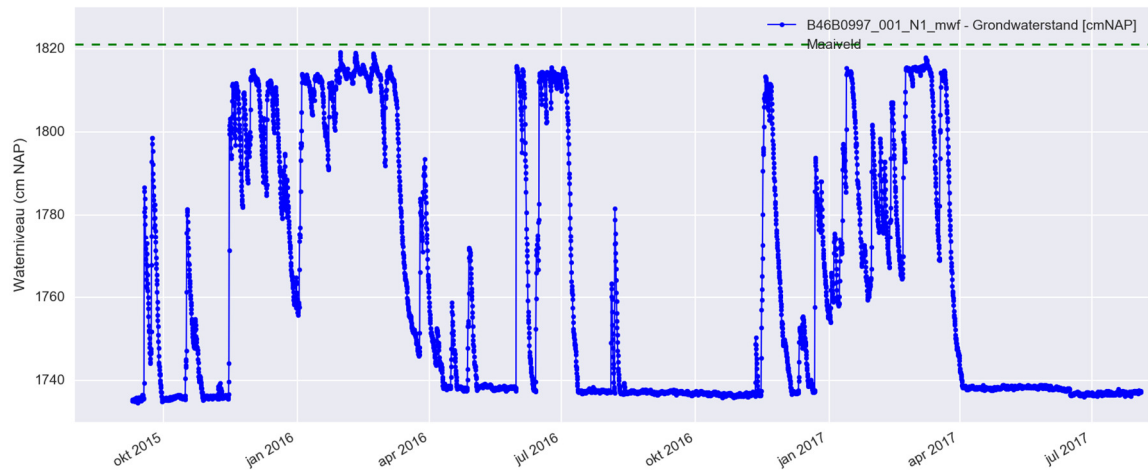
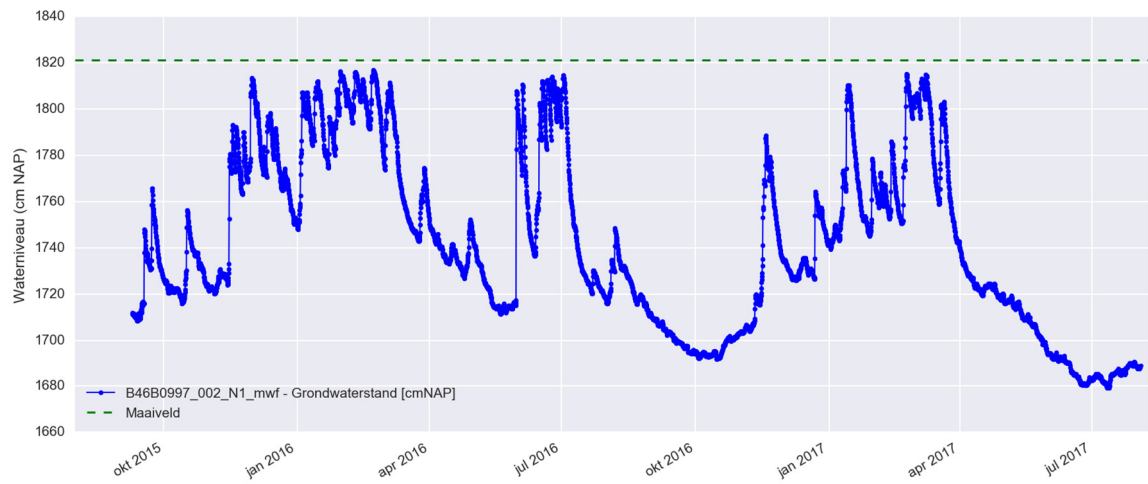


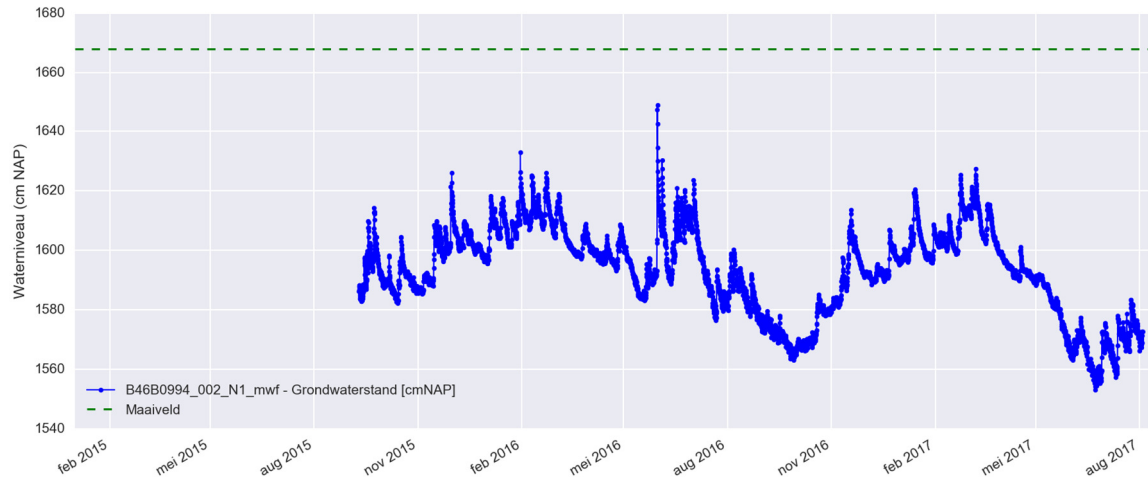
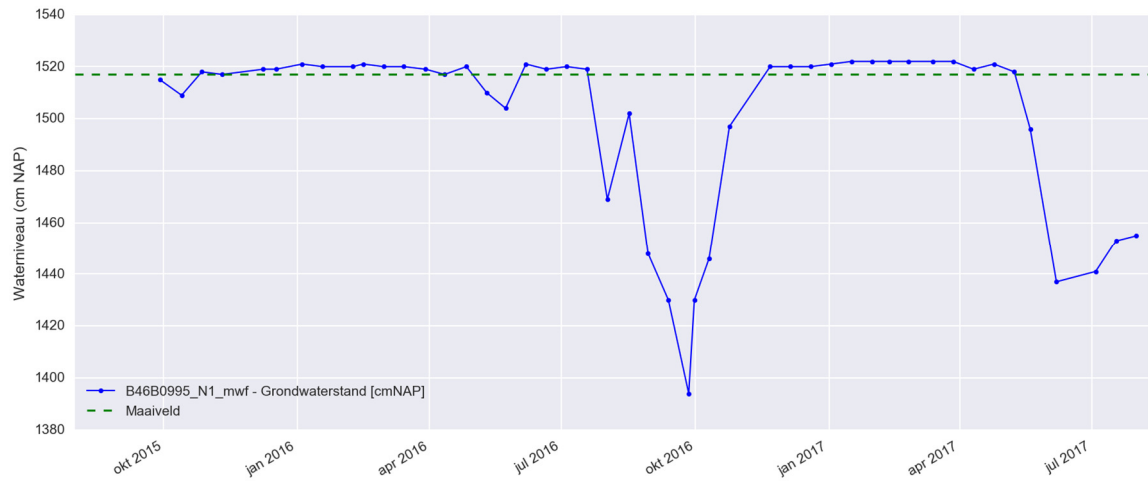
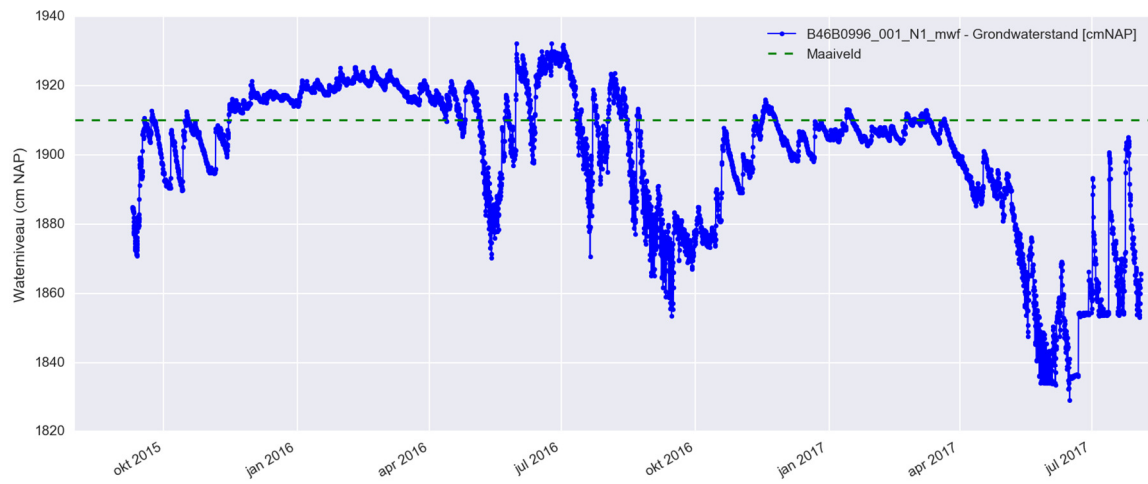


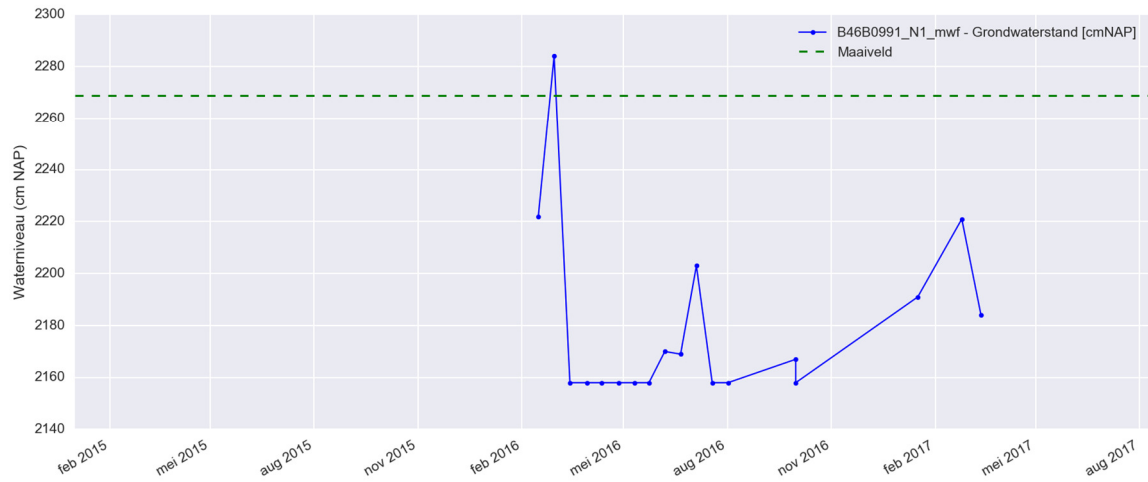
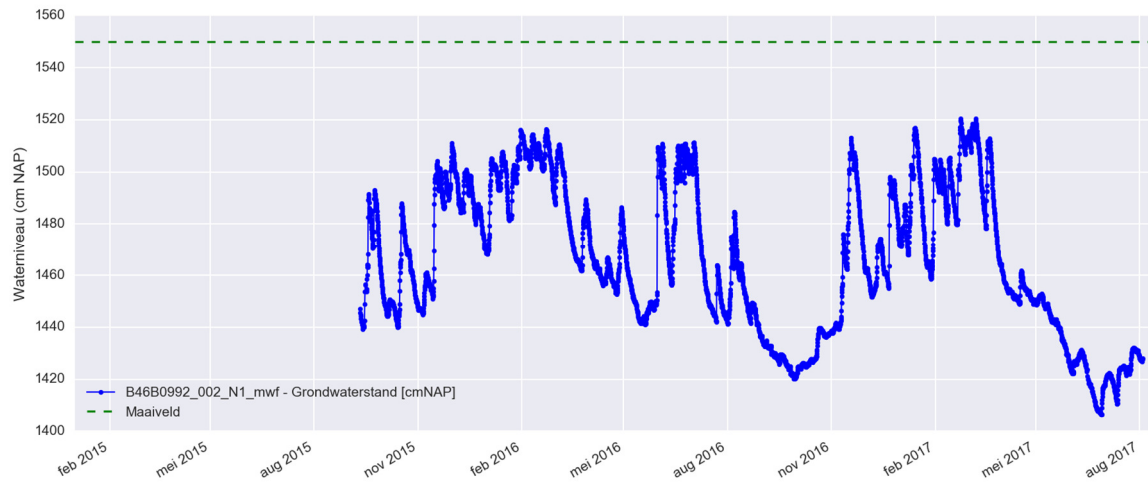
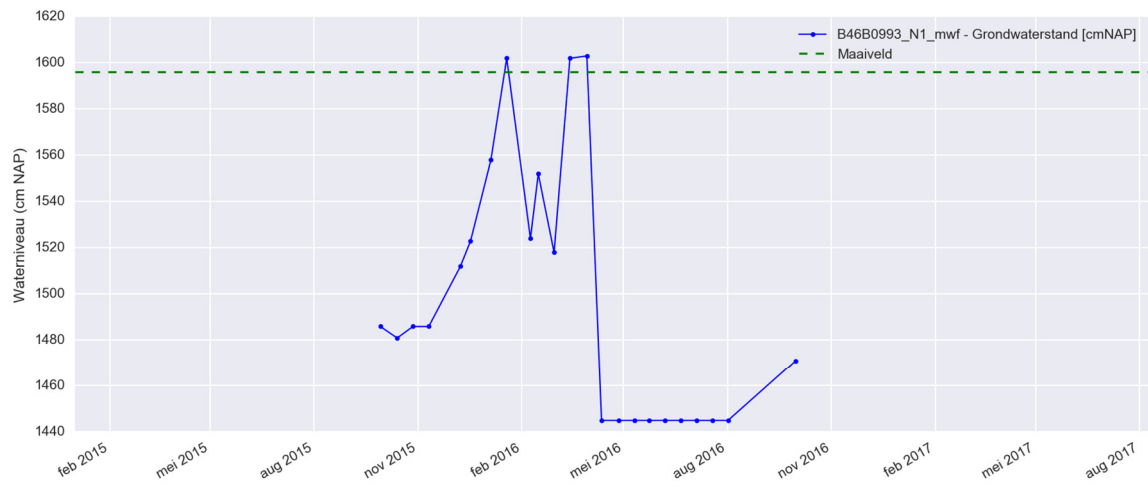


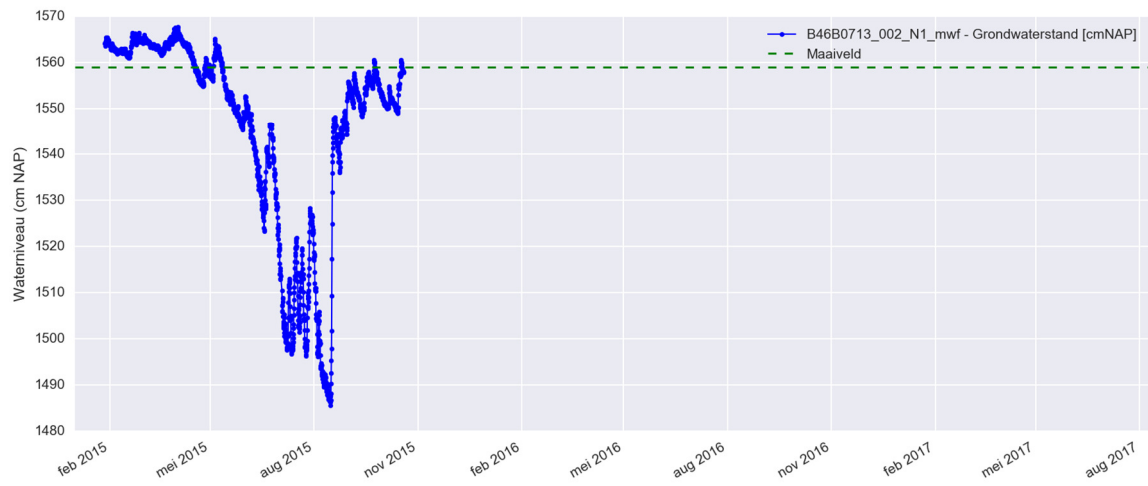
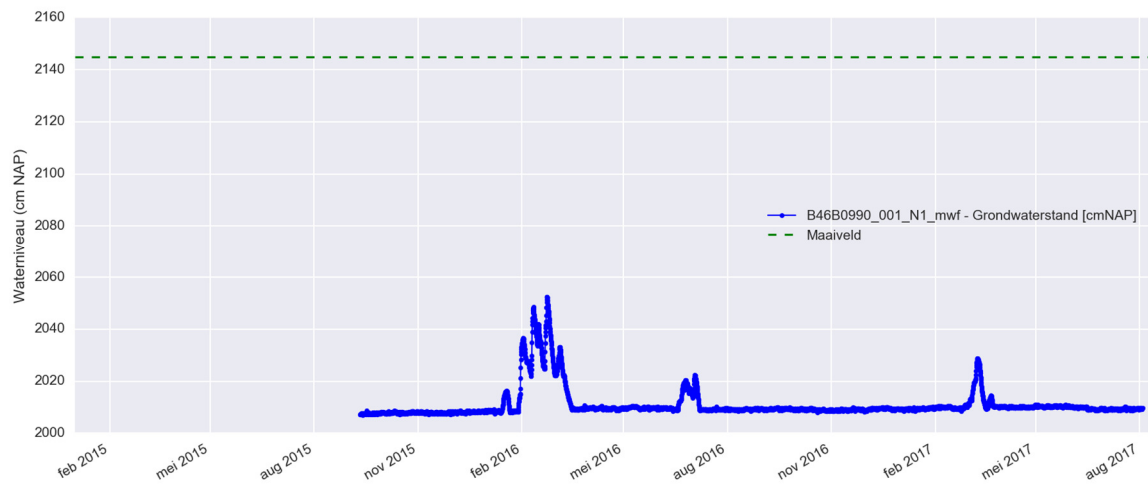
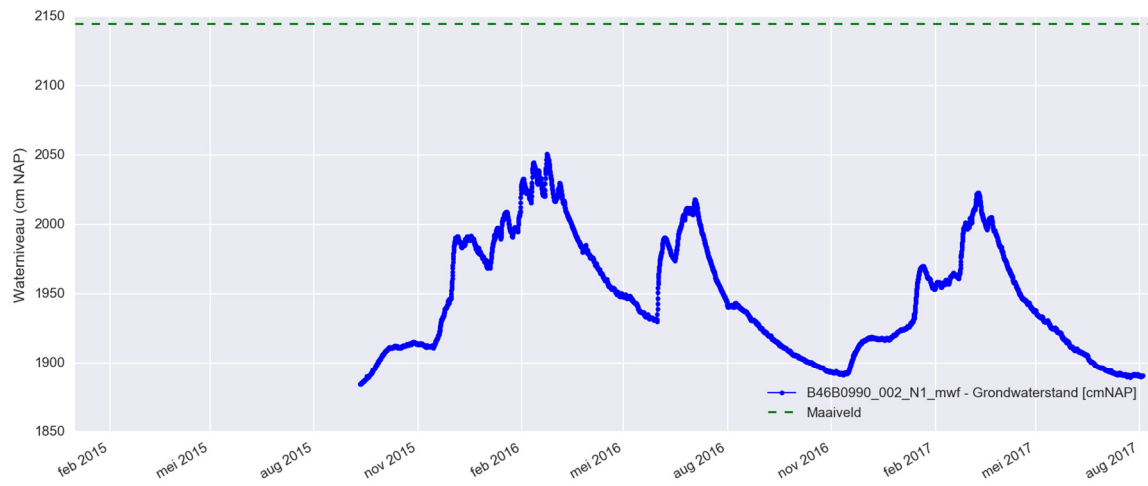


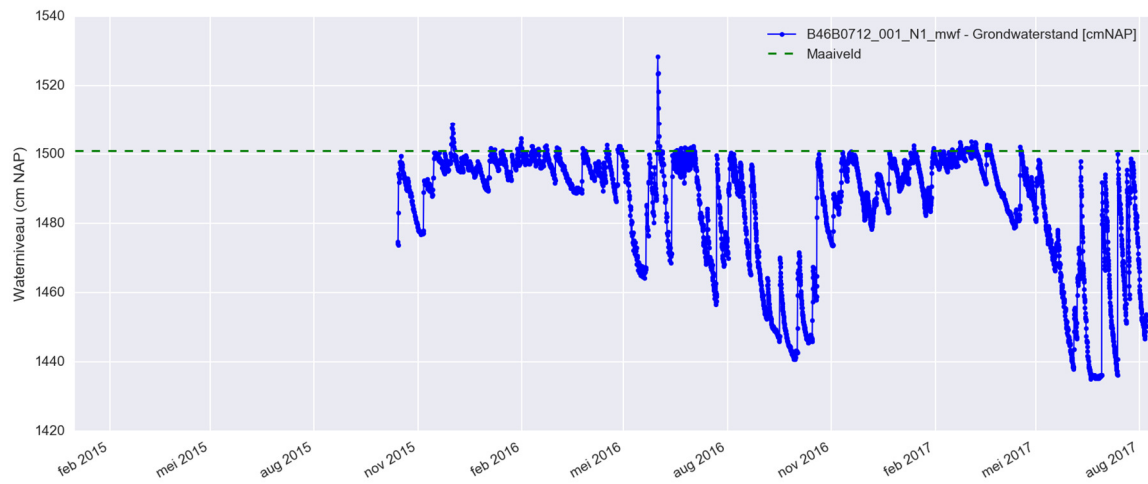
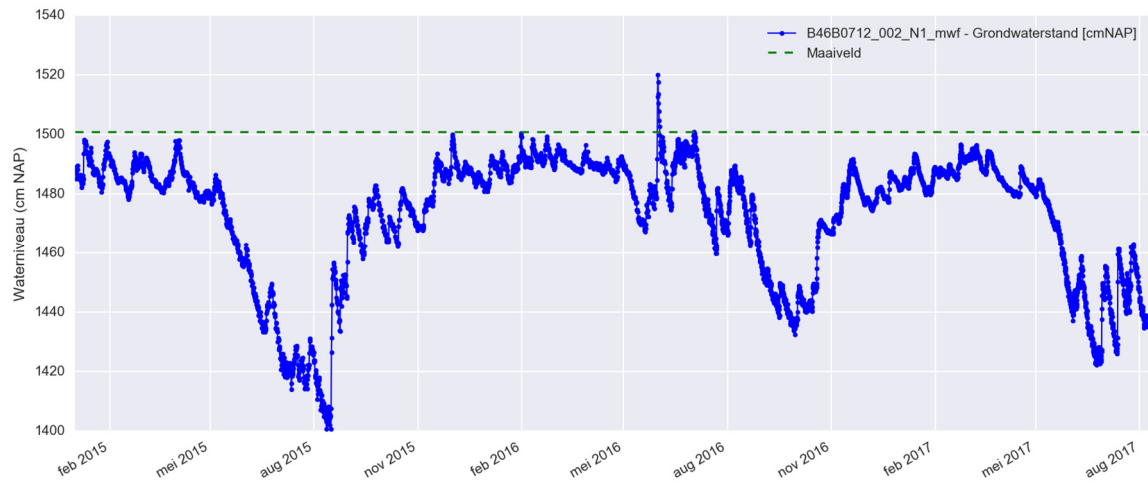
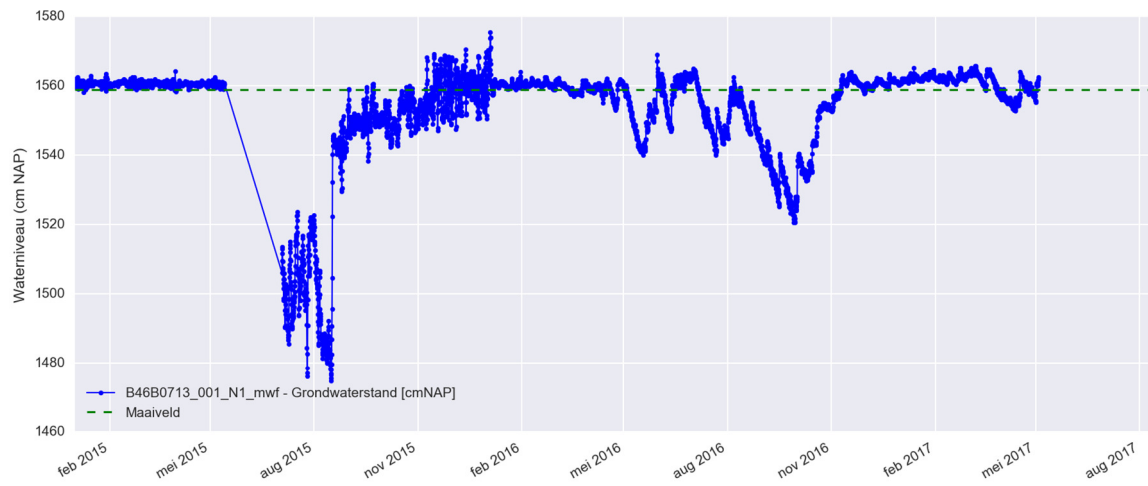


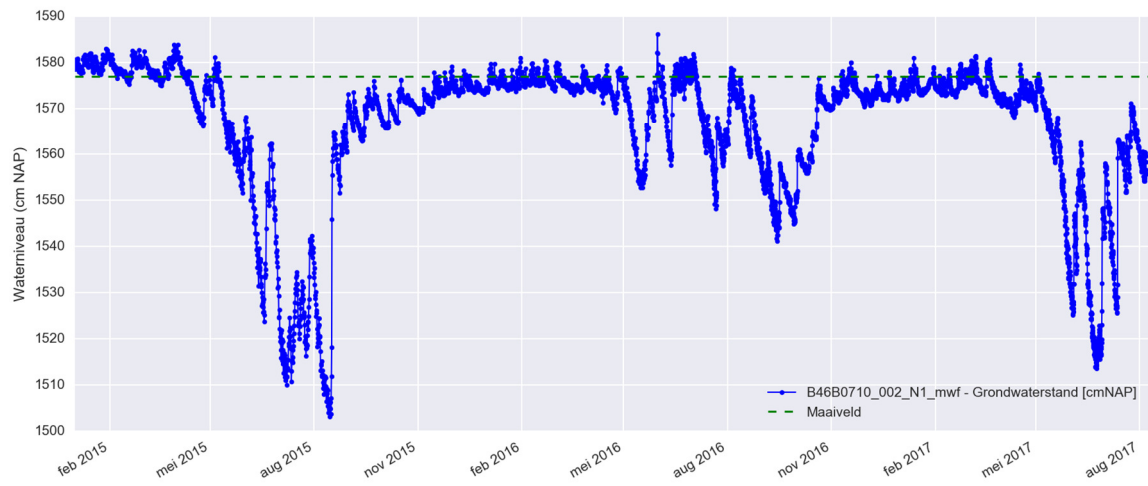
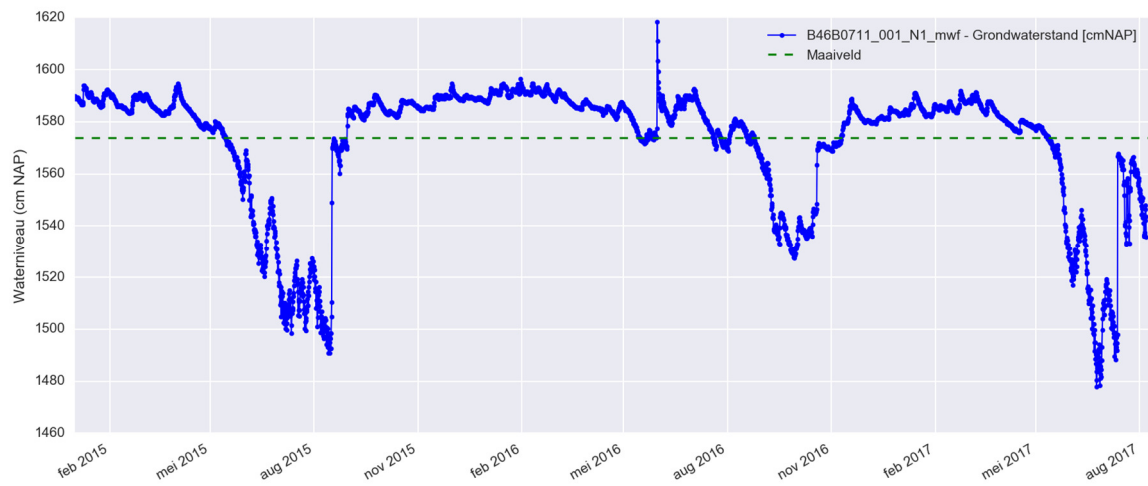
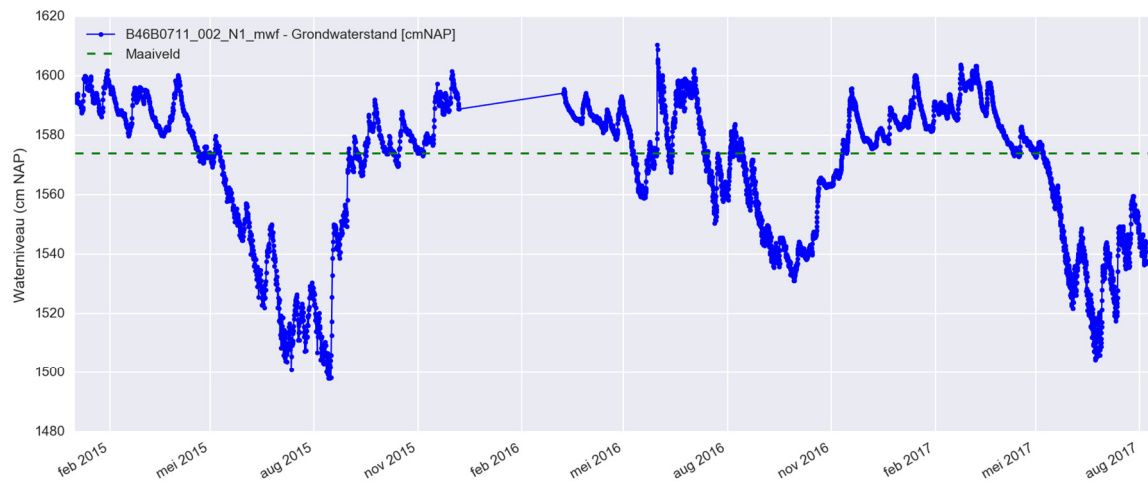




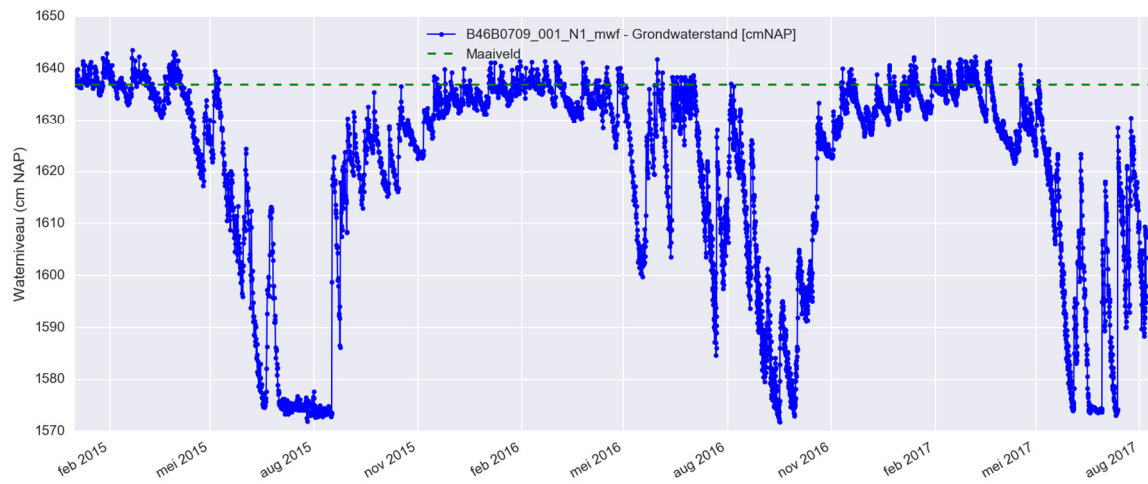
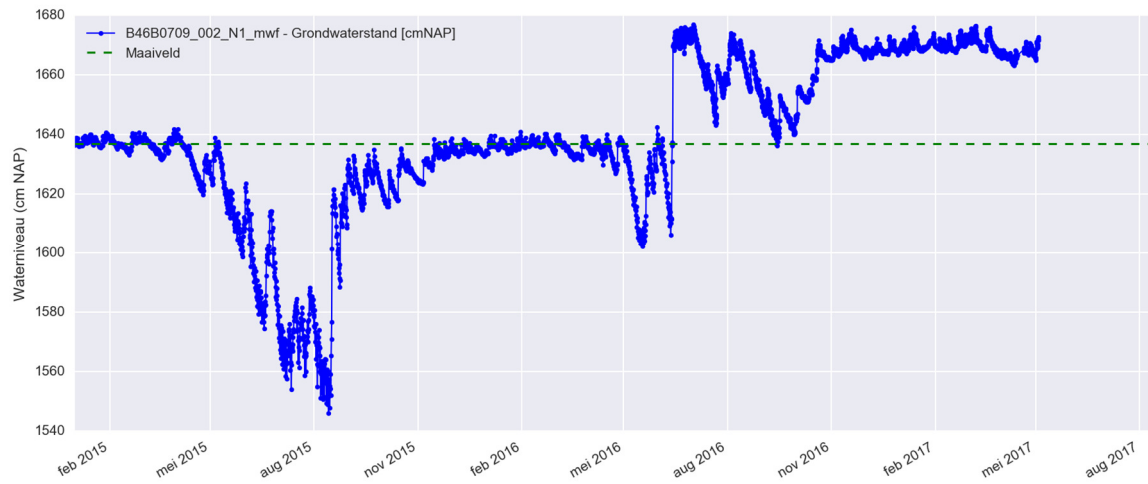
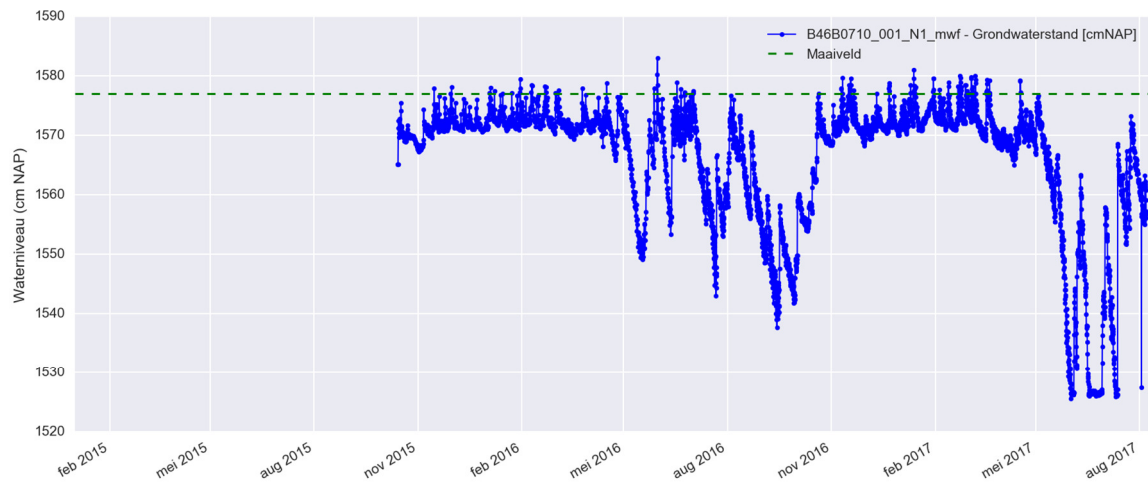


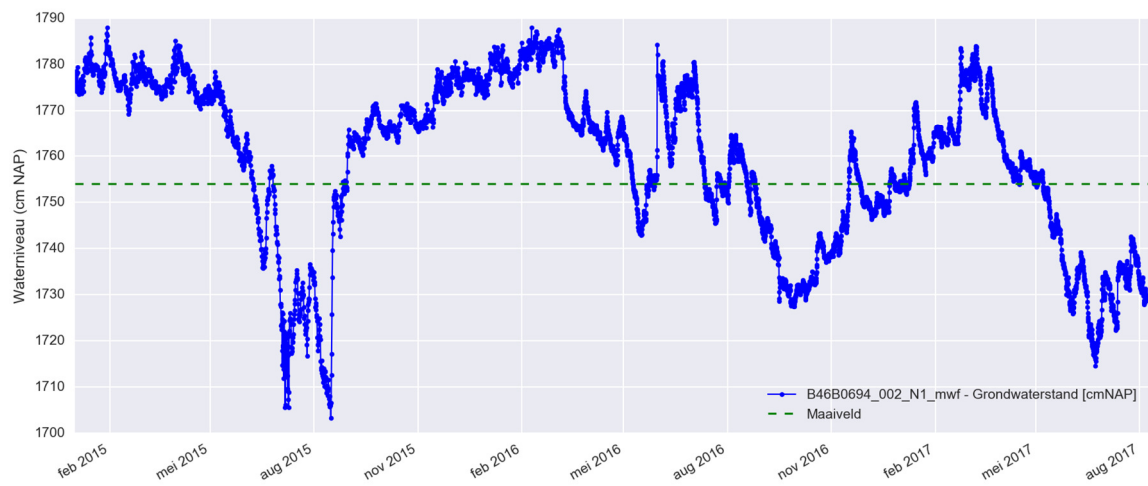
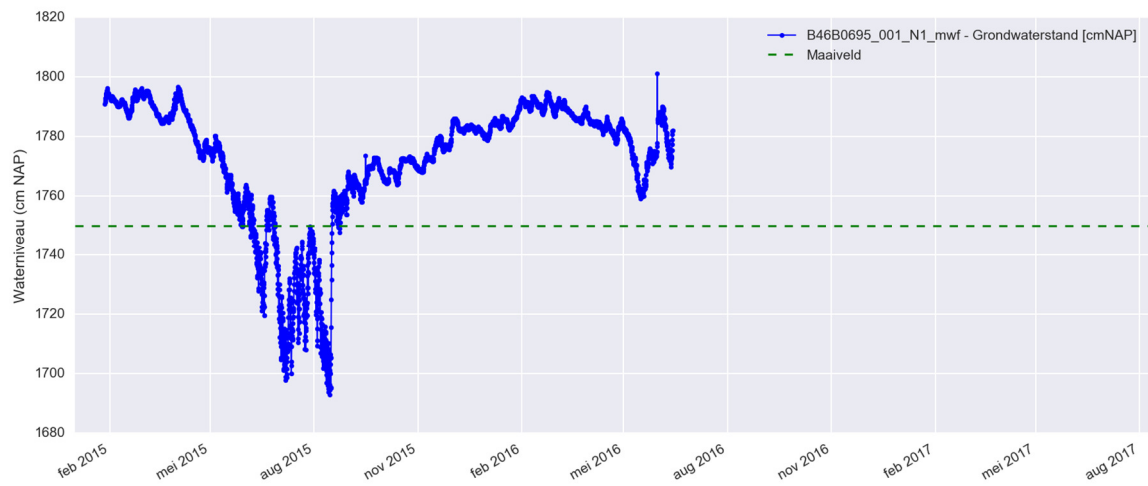
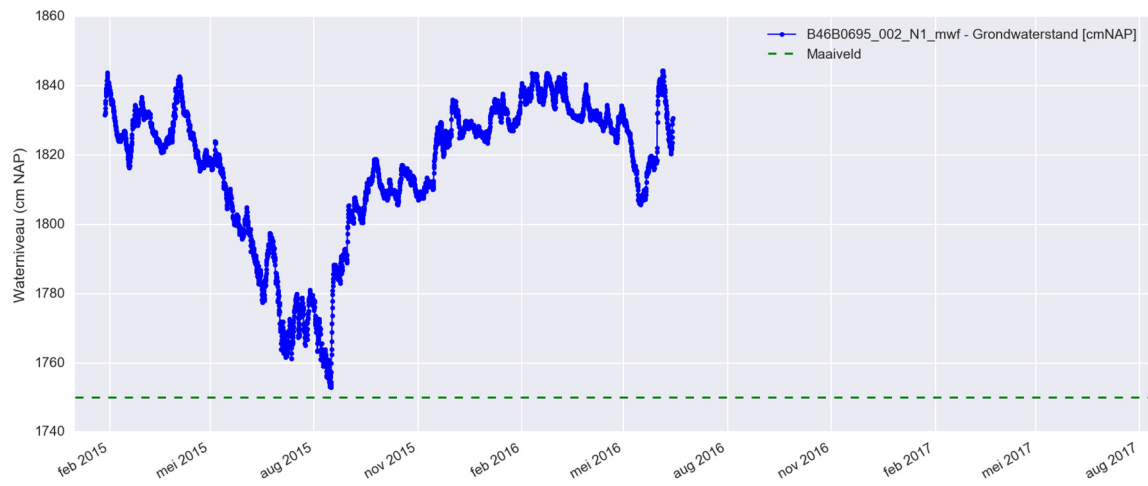




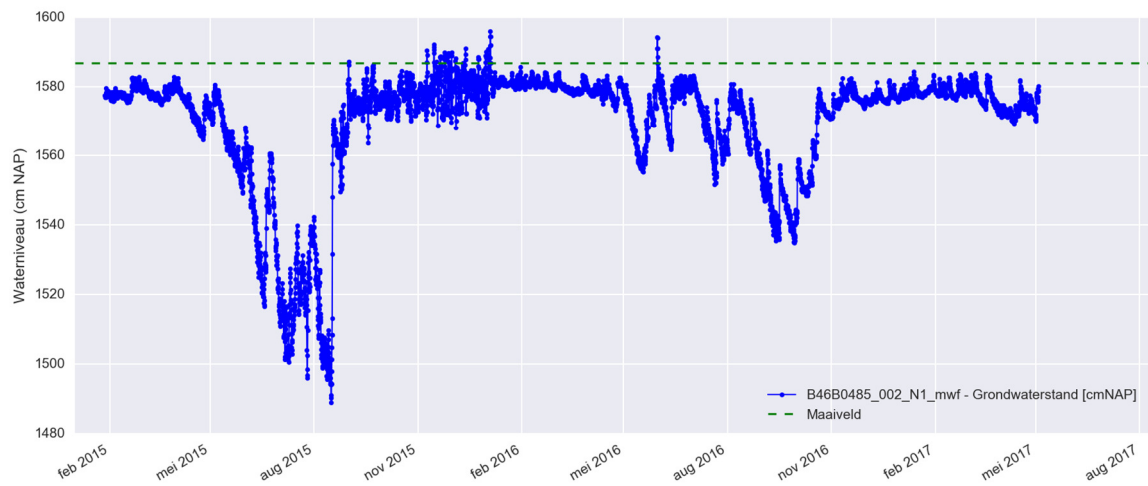
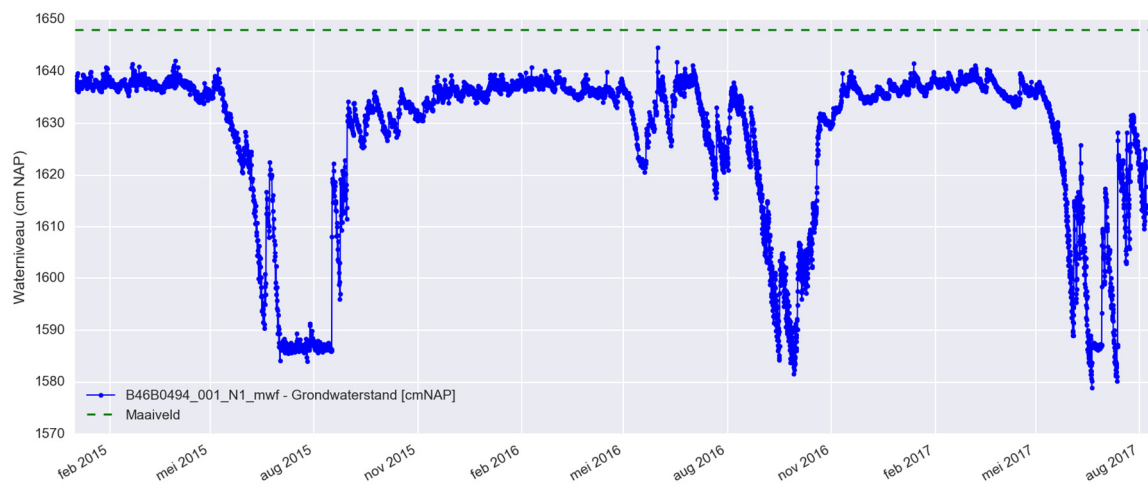
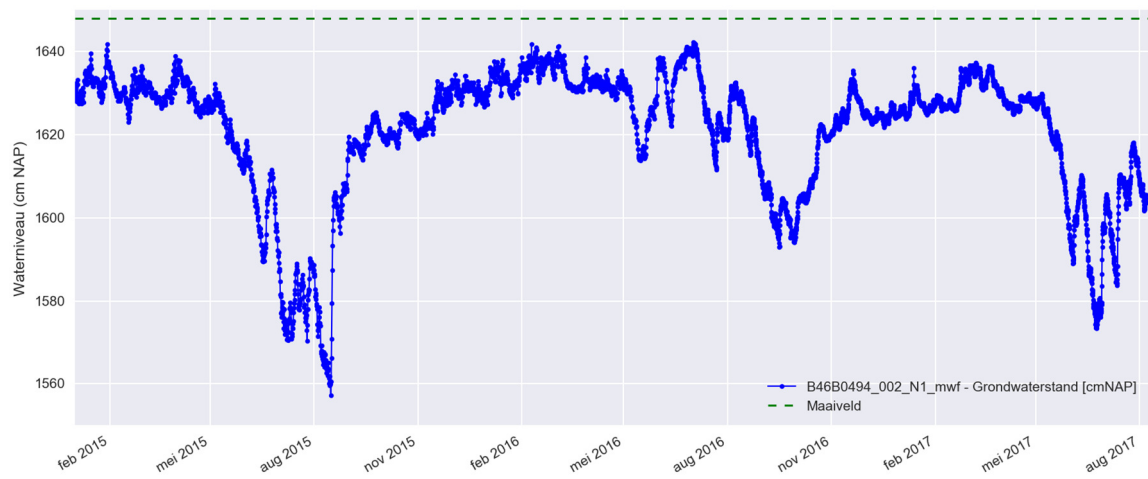


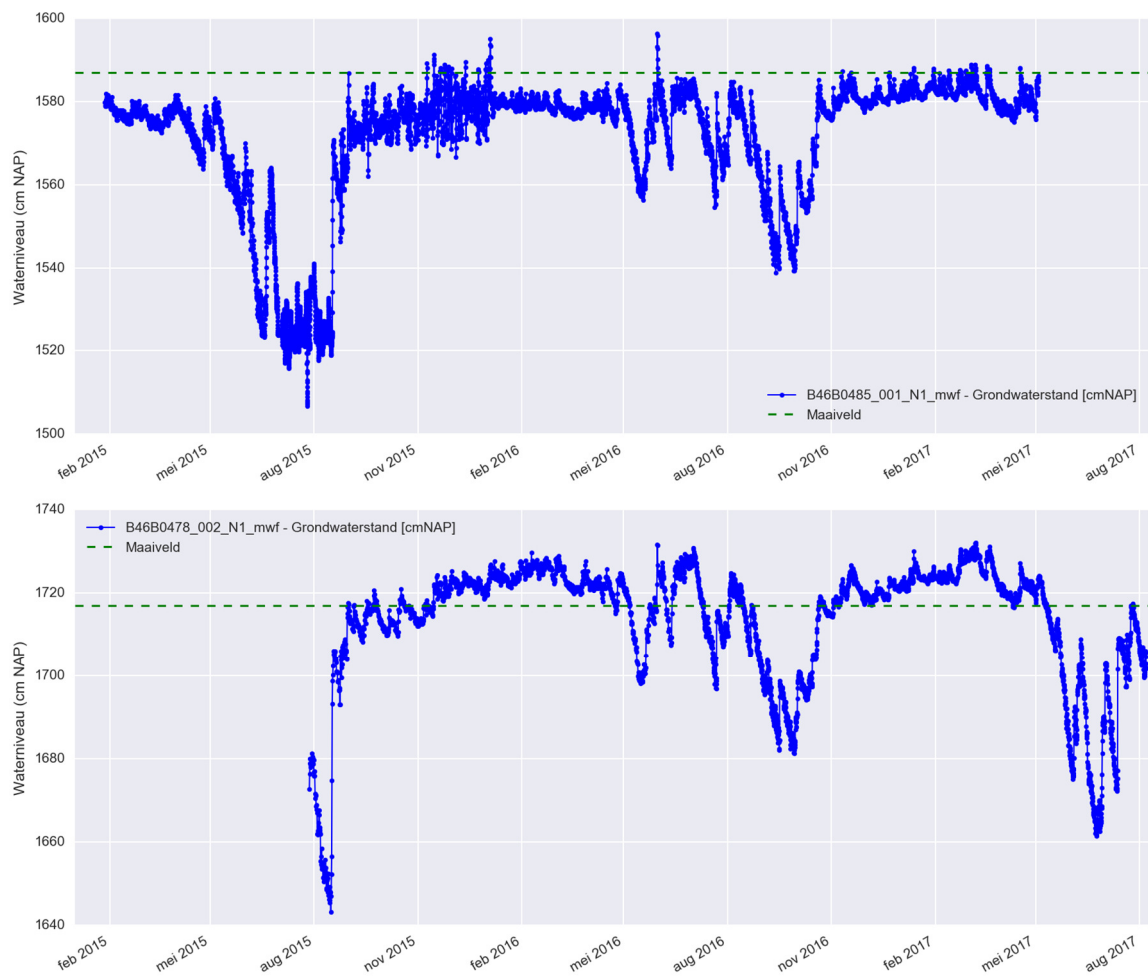














# II

## BIJLAGE: TABEL AFLEIDING GXG'S



Peilbuis	Adres	# Metingen	Mv (m+NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	Menyantes (variantie %)	Stambuis (-)	Onzekerheids- marge (cm)
B46B0460_001	tussen Bruuk 111 en Bruuk 126	6702	18.82	0.99	1.85	90.8		5
B46B0478_001	Natuurgebied 12	5479	17.17	-0.10	0.40	69.3		5
B46B0478_002	Natuurgebied 13	4648	17.17	-0.15	0.27	71.7		5
B46B0485_001	Natuurgebied 2	7599	15.87	-0.03	0.43	57.6		5
B46B0485_002	Natuurgebied 3	6594	15.87	-0.04	0.47	63.5		5
B46B0494_001	Natuurgebied 14	5479	16.48	0.02	0.44	69.8		5
B46B0494_002	Natuurgebied 15	5479	16.48	0.11	0.51	81.4		5
B46B0693_001	Natuurgebied 4	6683	16.46	-0.06	0.56	81.6		5
B46B0693_002	Natuurgebied 5	4354	16.46	-0.11	0.47	82.7		5
B46B0694_001	Natuurgebied 6	4826	17.54	-0.14	0.31	90.5		5
B46B0694_002	Natuurgebied 7	5885	17.54	-0.28	0.20	83.8		5
B46B0695_001	Natuurgebied 8	4022	17.50	-0.43	0.10	85.1		5
B46B0695_002	Natuurgebied 9	4022	17.50	-0.88	-0.36	91.9		5
B46B0709_001	Natuurgebied 16	5478	16.37	-0.10	0.49	79.8		5
B46B0709_002	Natuurgebied 17	4668	16.37	-0.21	0.31	70.4		5
B46B0710_001	Natuurgebied 18	4335	15.77	-0.03	0.29	65.9		5
B46B0710_002	Natuurgebied 19	5478	15.77	-0.09	0.35	70.4		5
B46B0711_001	Natuurgebied 22	3799	15.74	-0.28	0.40	74.0		5
B46B0711_002	Natuurgebied 23	5499	15.74	-0.31	0.39	90.5		5
B46B0712_001	Natuurgebied 20	4335	15.01	-0.05	0.45	73.9		5
B46B0712_002	Natuurgebied 21	5479	15.01	0.03	0.61	85.6		5
B46B0713_001	Natuurgebied 10	6099	15.59	-0.09	0.33	65.8		5

Peilbuis	Adres	# Metingen	Mv (m+NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	Menyantes (variantie %)	Stambuis (-)	Onzekeerheids- marge (cm)
B46B0713_002	Natuurgebied 11	2110	15.59	-0.23	0.40	85.2		5
B46B0990_001	Lage Horst 16, zandpad	5496	21.45	1.26	1.43	30.2		5
B46B0990_002	Lage Horst 16, zandpad	5496	21.45	1.43	2.61	84.5		5
B46B0991	Nabij Heiland 9	18	22.69	0.61	1.48		Modelbuis	10
B46B0992_001	Nabij Lage Horst 7	0	15.47	0.59	0.60		B46B1037_002	10
B46B0992_002	Nabij Lage Horst 7	5495	15.50	0.45	1.42	85.1		5
B46B0993	Nabij Plakseweg 29	23	15.96	0.36	1.17		Modelbuis	10
B46B0994_001	Nabij Lage Horst 24A	0	16.73	0.54	1.26		Modelbuis	10
B46B0994_002	Nabij Lage Horst 24A	5631	16.68	0.55	0.96	89.8		5
B46B0995	Tegenover Lage Horst 7	47	15.17	-0.13	0.55		Modelbuis	10
B46B0996_001	Nabij Ashorst 12	5632	19.10	-0.14	0.42	79.5		5
B46B0996_002	Nabij Ashorst 12	5632	19.10	-0.22	0.37	89.1		5
B46B0997_001	Tegenover Ashorst 24, weiland	5631	18.21	0.20	1.06	68.1		5
B46B0997_002	Tegenover Ashorst 24	5631	18.21	0.28	1.37	86.0		5
B46B0998_001	Nabij Hogewaldseweg 6	5496	17.50	0.83	1.38	89.3		5
B46B0998_002	Nabij Hogewaldseweg 6	5496	17.50	0.84	1.46	91.9		5
B46B0999	Ashorst 10	22	19.74	0.07	0.81		B46B1000_002	10
B46B1000_001	Tegenover Ashorst 16	5288	18.98	0.18	0.90	75.3		5
B46B1000_002	Tegenover Ashorst 16	5463	18.98	0.35	1.09	85.5		5
B46B1001	Ashorst 20	42	18.32	0.79	1.38	24.5		5
B46B1002	Ashorst 22	48	18.36	1.41	1.76	81.8		5
B46B1003	Ashorst 22A	47	17.87	0.12	0.88	51.3		5
B46B1004	Ashorst 24	14	18.15	1.46	1.76		B46B1002	10

Peilbuis	Adres	# Metingen	Mv (m+NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	Menyantes (variantie %)	Stambuis (-)	Onzekerheids- marge (cm)
B46B1005	Ashorst 6	42	21.14	0.36	1.46	80.9		5
B46B1006_001	Ashorst 6	5631	20.60	0.25	0.78	85.0		5
B46B1006_002	Ashorst 6	5471	20.60	0.19	0.84	92.9		5
B46B1007	Bredeweg 8	26	21.39	-0.02	0.30		Modelbuis	10
B46B1008	Bruuk 100	46	20.10	0.64	1.89	79.8		5
B46B1009	Bruuk 105/107	36	21.18	1.08	1.94		B46B0460_001	10
B46B1010	Bruuk 11	24	24.25	1.09	1.53		Modelbuis	10
B46B1011	Bruuk 111	22	20.31	0.13	0.99		B46B0460_001	10
B46B1012	Bruuk 118	35	21.22	0.96	1.82		B46B0460_001	10
B46B1013	Bruuk 51	48	19.48	0.41	1.01	86.3		5
B46B1014_001	Bruuk 51	5631	19.54	0.42	0.78	62.4		5
B46B1014_002	Bruuk 51	5498	19.54	0.36	1.08		B46B1051	10
B46B1015	Bruuk 71	48	19.14	0.22	1.31	85.4		5
B46B1016	Bruuk 77	48	20.30	0.25	1.10	36.9		5
B46B1017	Bruuk 81	40	20.66	0.11	0.87		B46B1024_002	10
B46B1018	Bruuk 87	26	18.24	0.22	0.98		B46B1024_002	10
B46B1019	Bruuk 89	25	18.36	0.22	0.98		B46B1024_002	10
B46B1020	Bruuk 9	20	23.70	0.60	1.00		Modelbuis	10
B46B1021	Bruuk 91	37	17.99	-0.02	0.74		B561024_002	10
B46B1022	Bruuk 93	46	17.34	0.09	0.36	70.0		5
B46B1023	Bruuk 93A	25	16.90	0.09	0.37	45.5		5
B46B1024_001	Bruuk 95	5495	18.04	0.18	1.02	88.4		5
B46B1024_002	Bruuk 95	5495	18.04	0.19	0.94	88.9		5

Peilbuis	Adres	# Metingen	Mv (m+NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	Menyantes (variantie %)	Stambuis (-)	Onzekeerheids- marge (cm)
B46B1025	Hogewaldseweg 11	18	17.49	0.37	0.78		B46B1030_002	10
B46B1026	Hogewaldseweg 12	23	18.35	2.69	3.11		Modelbuis	10
B46B1027_001	Hogewaldseweg 12 ver in weiland	3601	15.08	0.86	1.47	75.0		5
B46B1027_002	Hogewaldseweg 12 ver in weiland	3601	15.08	1.04	1.45	72.8		5
B46B1028	Hogewaldseweg 15	24	16.57	0.07	0.69		B46B0998_002	10
B46B1029	Hogewaldseweg 5	48	19.88	0.27	1.04	84.9		5
B46B1030_001	Hogewaldseweg 9/9A	4258	17.06	0.04	0.60	62.8		5
B46B1030_002	Hogewaldseweg 9/9A	5495	17.09	0.56	0.97	85.3		5
B46B1031	Koningin Wilhelminaweg 8	13	23.17	1.36	1.72		Modelbuis	10
B46B1032	Lage Horst 10	18	19.46	0.64	-1.25		Modelbuis	10
B46B1033_001	Lage Horst 12 en 14	4259	18.57	0.25	1.00		B46B1035_001	10
B46B1033_002	Lage Horst 12 en 14	5499	18.59	0.01	1.44	89.1		5
B46B1034	Lage Horst 18	29	20.53	1.02	1.95		Modelbuis	10
B46B1035_001	Lage Horst 20	5629	17.66	0.01	0.76	75.1		5
B46B1035_002	Lage Horst 20	5629	17.66	0.17	0.95	87.8		5
B46B1036	Lage Horst 22/22A	16	18.37	0.70	0.71		B46B1037_002	10
B46B1037_001	Lage Horst 26/26A	4258	16.30	0.34	0.87	64.6		5
B46B1037_002	Lage Horst 26/26A	5495	16.38	0.94	0.67	89.5		5
B46B1038	Lage Horst 28	17	16.21	0.71	1.30		Modelbuis	10
B46B1039	Lage Horst 5	15	16.72	0.94	0.95		B46B1037_002	10
B46B1040	Lage Horst 6	16	21.02	0.41	1.13		Modelbuis	10
B46B1041	Lage Horst 7	24	15.77	0.41	0.79	53.6		5

Peilbuis	Adres	# Metingen	Mv (m+NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	Menyantes (variantie %)	Stambuis (-)	Onzekerheids- marge (cm)
B46B1042	Lage Horst 9	48	15.07	0.50	1.05	74.9		5
B46B1043	Plakseweg 29	48	15.53	0.30	1.08	80.1		5
B46B1044	Waterzuivering / Bruuk 69	33	18.20	0.10	0.96	84.6		5
B46B1045	Hogewaldseweg 14	29	17.39	1.52	2.02		Modelbuis	10
B46B1046	Ashorst 12	36	20.20	0.43	1.17		B46B1000_002	10
B46B1047	Ashorst 16	38	18.98	0.37	1.11		B46B1000_002	10
B46B1049	Bruuk 59	28	19.36	0.53	1.25		B46B1051	10
B46B1050	Bruuk 110	33	19.24	1.22	1.98		B561024_002	10
B46B1051	Dukenburg 110	36	18.26	0.28	1.00	86.2		5
B46B1052	Koningin Wilhelminaweg 17	36	23.58	0.95	2.05		B46B1005	10
B46B1053	Bredeweg 91	16	22.14	0.00	1.01		Modelbuis	10
B46B1054	Bredeweg 91 achterin	24	20.06	0.15	1.40		B46B1008	10
B46B1056	Bruuk 98	8	19.27	0.44	0.82		B45B1049	10
B46B1057	Lage Horst 24A	9	17.06	0.94	0.95		B46B1037_002	10
B46B1059	Ashorst 14	15	18.77	0.54	1.28		B46B1000_002	10
B46B1197_001	Lage Horst 9	1501	15.57	0.72	0.77	68.3		5
B46B1197_002	Lage Horst 9	1501	15.57	0.65	1.34	91.4		5
B46B1198_001	Bruuk 69 / waterzuivering	1501	18.13	-0.06	0.59	90.9		5
B46B1198_002	Bruuk 69 / waterzuivering	1501	18.13	-0.01	0.51	97.2		5



