



Hoogheemraadschap van
Rijnland

MONITORING PEILBESLUIT REEUWIJKSE PLASSEN

**evaluatie 2
1 oktober 2018 tot 1 april 2019**

Voorwoord

Dit is de tweede rapportage naar aanleiding van het instellen van het flexibel peil voor de Reeuwijkse Plassen. Deze rapportage betreft de periode van 1 oktober 2018 tot 1 april 2019, en beslaat daarmee de herfst 2018 (oktober, november en december) en de winter 2019 (januari, februari en maart).

Allereerst vindt een beschrijving plaats van het weer zoals dat optrad in de verslagperiode. Naast een algemene beschrijving van het weer door het KNMI, vindt een nadere detaillering plaats van de neerslag, verdamping, neerslagtekort en wind.

Vervolgens vindt een nadere beschrijving en beschouwing plaats van de opgetreden waterstanden, gevolgd door de gemaalinzet die heeft plaatsgevonden. De analyse wordt afgesloten met een nadere uitwerking van de grondwaterstanden.

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE.....	3
Samenvatting	4
1. Algemene beschrijving van het Weer (bron KNMI).....	5
1.1 Herfst 2018 (september, oktober, november):.....	5
1.2 Winter 2018/2019 (december, januari, februari):.....	7
1.3 Maart 2019.....	9
1.4 Neerslag in detail	10
1.5 Verdamping.....	15
1.6 Doorlopend neerslagoverschot	16
1.7 Wind.....	16
2. Waterstanden	17
2.1 Gerealiseerde waterstanden	17
2.2 Onderzoek naar gewogen gemiddelde voor aansturing gemaal en inlaat.....	21
3. Gemaalinzet	22
4. Grondwater	24
5. Analyse oppervlaktewater – grondwater.....	30
6. Conclusie	31
BIJLAGE 1: Representatief peil Reeuwijkse Plassen	32

Samenvatting

De periode oktober 2018 tot en met maart 2019 laat zich als volgt kenmerken:

Oktober 2018: zacht, droog en zonnig.

November 2018: zeer droog, zeer zonnig en iets hogere dan normale temperatuur.

December 2018: zeer zacht, aan de natte kant en normale hoeveelheid zonneschijn.

Januari 2019: Vrij zacht, aan de droge kant en normale hoeveelheid zon. Storm op 18 januari (code rood)

Februari 2019: Zeer zonnig, zeer zacht en vrij droog.

Maart 2019: Zeer zacht, nat en normale hoeveelheid zon

Eind maart wordt voor De Bilt het koude getal (Hellman getal) bepaald, wat een maat is voor de koude in het tijdvak november tot en met maart. Over het tijdvak november 2018 tot en met maart 2019 bedroeg het Hellman getal 12,1. Hiermee komt deze periode in de categorie van 'zeer zachte winters' en eindigt in de top tien van zachtste winterperiodes sinds 1901. Vorig jaar bedroeg het Hellman getal 34,1.

Alles overziend zijn er geen afwijkingen geweest in het gerealiseerde peil. Door de geografische ligging van de meetpunten, de invloed van wind, bemaling en neerslag zijn lokaal tijdelijk wat hogere of lagere waterstanden opgetreden. De hele verslagperiode is het peilbeheer uitgevoerd gericht op handhaven van het vaste peil gemiddeld NAP -2,24m.

Na de droge zomer van 2018 zijn de grondwaterstanden in augustus en september redelijk tot goed aangevuld. Hoewel de winter iets minder nat is dan normaal leidt dit niet tot lagere grondwaterstanden. Voor de grondwaterstanden geldt dat er gedurende de verslagperiode (okt. 2018 tot en met maart 2019) weinig tot geen merkbare effecten zijn van de eerdere droogte en de daarop volgende neerslag. Alle metingen bevinden zich binnen het gebied dat verwacht kan worden.

1. Algemene beschrijving van het Weer (bron KNMI)

1.1 Herfst 2018 (september, oktober, november):

Zeer zonnig, zeer droog en vrij zacht

Zonnigste herfst in ruim een eeuw

Met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 11,2°C tegen 10,6°C normaal was de herfst vrij zacht. Dat kwam vooral voor rekening van oktober, die met 11,9 °C tegen normaal 10,7°C zacht was. September en november waren slechts iets warmer dan normaal, met in september 14,7°C tegen 14,5°C normaal en in november 6,8°C tegen 6,7°C graden normaal.

Oktober kende een opmerkelijk warm tijdvak met droog, vaak zonnig weer. In het zuidoosten waren er negen warme dagen op rij, van 12 tot en met 17 oktober was het er zelfs zomers warm (maximumtemperatuur 25,0 °C of hoger). In De Bilt werd het op 13 oktober 26,3 °C, zo hoog was daar de temperatuur zo laat in het jaar in ruim een eeuw nog niet geweest. De landelijk hoogste temperatuur op deze dag was 28,1 °C in Ell.

Vanaf 18 oktober draaide de wind naar het noordwesten en later naar het noorden waardoor de temperatuur geleidelijk daalde. Aan het einde van de maand lagen de maxima op veel plaatsen ruim onder de 10 °C en was het in de wind soms ronduit guur.

Ook november kende gure dagen onder invloed van een stevige oostenwind. De eerste helft van de maand was het nog zacht, met op 6 november in Westdorpe 20,4°C. In De Bilt werd het die dag 19,0 °C, een record voor november. In de tweede helft van de maand daalde de temperatuur echter tot (ver) onder normaal. Op 24 november werd het in Leeuwarden -5,6 °C, de laagste temperatuur deze herfst. De laatste drie dagen van de maand draaide de wind naar het zuidwesten en liepen de temperaturen weer op tot ruim boven normaal.

De herfst telde in totaal twee zomerse dagen (maximumtemperatuur 25,0°C of hoger), 26 warme dagen (maximumtemperatuur 20,0°C of hoger) en vier vorstdagen (minimumtemperatuur onder 0,0°C). Normaal zijn dit er respectievelijk twee, twaalf en zeven.

Zeer droog

Na een zeer droge zomer volgde een zeer droge herfst met gemiddeld over het land 119 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 243 mm. Alle drie de maanden lag de neerslaghoeveelheid ruim onder het langjarig gemiddelde. Regionale verschillen waren er wel. Zo viel er op 5 september tijdens onweersbuien op grote schaal in en rond het Groene Hart 40-70 mm, lokaal zelfs meer dan 100 mm. Ook 6 en 7 september viel er in het westen en later in het noorden nog veel neerslag met lokaal 20-25 mm.

Op 21 september was het langs de kust stormachtig en trokken in de ochtend en avond onweersbuien over het land die gepaard gingen met zeer zware windstoten. Tot storm kwam het deze herfst echter niet. Op 23 september regende het langdurig in een groot deel van het land. De meeste regen viel die dag in het zuiden van het land, circa 20 mm.

Oktober was uitzonderlijk droog tot de 25e. Daarna werd het wisselvallig. Op de 27e viel er in het zuidwesten 10 tot 40 mm regen. De helft van de totale maandsom, landelijk gemiddeld 20 mm, viel op 30 oktober toen een actieve depressie vanuit de Alpen over het land noordwaarts trok.

Ook november was zeer droog, met slechts 26 mm tegen een langjarig gemiddelde van 82 mm. De eerste natte sneeuw van het seizoen viel in het noordoosten van het land op 20 november.

In De Bilt viel 113 mm neerslag tegen 241 mm normaal. Daarmee eindigt deze herfst daar in de top tien van droogste jaren sinds 1901.

Zeer zonnig

De herfst was zeer zonnig. Het aantal uren zonneschijn lag met gemiddeld over het land 464 uur ruim boven het langjarig gemiddelde van 320 uur. Alle drie de maanden waren zeer zonnig. November had een zeer zonnig begin maar eindigde de laatste week met zeer somber weer. Het zonnigst was het in het zuiden van het land met in Westdorpe 494 uren zon, het somberst langs de westkust, met in Wijk aan Zee 417 uren zon. In De Bilt scheen de zon 457 uur tegen 314 uur normaal. Het was daar de zonnigste herfst sinds het begin van de regelmatige waarnemingen in 1901.

Normaal = het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1981-2010 - De Bilt.

1.2 Winter 2018/2019 (december, januari, februari):

Zeer zacht, zeer zonnig, en een normale hoeveelheid neerslag

Lenteachtig einde draagt bij aan plek in top 10 zachtste winters

De winter over het geheel was zacht met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 5,2 °C tegen 3,4 °C normaal, goed voor een negende plek in de top 10 zachtste winters sinds 1901. De winter van 2005/2006 staat op de eerste plaats met een gemiddelde temperatuur van 6,6 °C.

Deze hoge gemiddelde temperatuur kwam voornamelijk voor rekening van de maanden december en februari. December 2018 was met een gemiddelde temperatuur van 6,1 °C in De Bilt, tegen 3,7 °C normaal, een zeer zachte maand en kwam daardoor in de top tien van zachte decembermaanden sinds 1901. De eveneens zeer zachte februari kwam op een gemiddelde van 6,1 °C in De Bilt, terwijl 3,3 °C normaal is voor deze maand. Beide maanden verliepen dus ongeveer even zacht maar toonden wel een heel verschillend weerbeeld. In december was het zacht bij een wisselvallig weertype terwijl de zachte tweede helft van februari vooral het gevolg was van een zonnig en droog weerbeeld.

December was een ietwat sombere en vrij natte maand met gemiddeld over het land 90 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 74 mm. Vooral het noorden van het land kreeg veel regenwater te verwerken met op veel plaatsen ruim boven de 100 mm. Vooral tijdens de eerste 10 dagen van de maand en ook van 16 tot en met 23 december was het ronduit wisselvallig. De maximumtemperaturen kwamen daarbij tijdens de eerste 10 dagen vrijwel dagelijks boven de 10 °C. Toch waren er ook drogere perioden, waarbij het vooral tussen 10 en 16 december ook duidelijk kouder was en het op veel plaatsen in de nacht tot lichte vorst kwam. Aan het einde van deze koudere periode viel er in de nacht en ochtend van 16 december 1-3 cm sneeuw die m.u.v. het zuidwesten enige tijd bleef liggen.

Januari was een vrij normale maand met een gemiddelde temperatuur van 3,5 °C, vier tienden boven het klimatologisch gemiddelde, met in de tweede helft ook af en toe een winters weertype. Na een sombere en zachte eerste maandhelft brak er een drogere periode aan met lichte tot matige vorst in de nachten en overdag temperaturen van net boven het vriespunt. De landelijk laagste (minimum)temperatuur van deze winter was -10,2 °C, gemeten op zowel 21 januari in Deelen als op 23 januari in Hogeveen. Van 22 tot en met 24 januari kwam het lokaal zelfs tot enkele ijsdagen; dagen waarop de temperatuur gedurende het hele etmaal niet boven het vriespunt uitkomt. Ook kwam het tijdens deze periode enkele keren tot winterse neerslag, zo viel er op 22 januari in een groot deel van het land enkele centimeters sneeuw. Op 25 januari ontstond er verraderlijke gladheid door ijzel in het noordoosten waarvoor het KNMI een code oranje uitgaf. Op 30 januari kwam het regionaal nog tot sneeuwval waarbij zich opnieuw een tijdelijk sneeuwdek vormde.

Februari was vervolgens een maand van twee gezichten, waarbij de eerste 10 dagen wisselvallig weer brachten bij temperaturen rond normaal. Zo was 10 februari de natste dag van deze winter met in het midden en zuiden 20-30 mm regen in 24 uur. Daarna stabiliseerde het weer en brak er een langdurige periode aan met overwegend zonnig en droog weer, met grote verschillen tussen de dag- en nachttemperatuur. De nachten waren vrij koud met regelmatig lichte vorst terwijl de maximumtemperaturen ruim boven normaal uitkwamen. In de periode van 24 tot en met 27 februari werden de hoogste maxima bereikt, met in een groot deel van het land temperaturen (ruim) boven de 15 °C. In De Bilt werd op de 25e met 18,3 °C het record van zowel de hoogste februari- als wintertemperatuur sinds 1901 verbroken. De volgende dag werd dit record opnieuw verbroken en steeg het kwik op het landelijk station tot maar liefst 18,9 °C. In Arcen werd op 27 februari met 20,5 °C de hoogste temperatuur van het winterseizoen bereikt, waarmee ook het maand- en winterrecord voor alle stations werd verbroken en de winter pas voor de tweede keer sinds 1901 een warme dag oplevert.

Toch telde februari in De Bilt nog 9 vorstdagen, tegen 13 normaal. Samen met 11 vorstdagen in januari en 8 vorstdagen in december komt deze winter op een totaal van 28 vorstdagen, 10 minder dan het klimatologisch gemiddelde. De Bilt telde 2 ijsdagen, beide in januari, waar 7 ijsdagen normaal is voor het hele winterseizoen.

Gemiddeld over het land viel er 191 mm tegen 195 mm normaal, waarmee de winter qua neerslag normaal is verlopen. Na een vrij natte december volgde een vrij droge januari en februari, met respectievelijk 56 en 45 mm. Na de eerste 10 dagen van februari bleef het op de meeste plaatsen zelfs vrijwel helemaal droog. In de kustgebieden was het met circa 170 mm het droogst deze winter, in het oosten was het met circa 230 mm aanzienlijk natter dan het landelijke gemiddelde.

Door een zeer zonnige februari met gemiddeld over het land 139 zonuren tegen 85 normaal, was de winter uiteindelijk zeer zonnig met gemiddeld over het land 249 zonuren tegen 196 normaal. In de (westelijke) kustgebieden scheen de zon het meest, het minst zonnig was het in het oosten en noordoosten van het land. Zo was Vlissingen met 299 zonuren het zonnigste KNMI-station en Lauwersoog met 191 uren het minst zonnige.

Normaal = het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1981-2010 - De Bilt.

1.3 Maart 2019

Zeer zacht, nat en normale hoeveelheid zon

Met een gemiddelde temperatuur van 8,0°C tegen normaal 6,2 °C was maart zeer zacht.

De maand kende een duidelijke tweedeling. De eerste achttien dagen was het onstuimig met regelmatig veel wind en neerslag. Een westelijke stroming zorgde voor aanvoer van de ene na de andere depressie vanaf de oceaan. De temperatuur bleef hierbij op de meeste dagen boven normaal. De eerste tien dagen van de maand lag de gemiddelde temperatuur zelfs ruim drie graden boven normaal.

Vanaf de 19e kregen hogedrukgebieden boven onze omgeving de overhand. Het werd rustig weer, met slechts af en toe een zwakke storing. In heldere nachten kwam de temperatuur een enkele keer onder het vriespunt, verder bleven de temperaturen over het algemeen boven normaal. Het koudst werd het in Deelen op 19 maart: -4,5 °C. In de Bilt kwam de temperatuur op drie dagen onder het vriespunt, normaal telt maart acht vorstdagen.

Het zachtst werd het op 22 maart in Eindhoven: 19,8 °C. Diezelfde dag werd het op Terschelling in langdurige mist slechts 8,7 °C.

Eind maart wordt voor De Bilt het koude getal bepaald. Dit getal is een maat voor de koude in het tijdvak november tot en met maart. Het Hellmanngetal wordt verkregen door over dit tijdvak alle etmaalgemiddelde temperaturen beneden het vriespunt te sommeren met weglating van het minteken. Over het tijdvak november 2018 tot en met maart 2019 bedroeg het Hellmanngetal 12,1. Hiermee komt deze periode in de categorie van 'zeer zachte winters' en eindigt in de top tien van zachtste winterperiodes sinds 1901. Vorig jaar bedroeg het Hellmanngetal 34,1.

De maand was nat met gemiddeld over het land 94 mm neerslag tegen normaal 68 mm. Bijna alle neerslag viel de eerste achttien dagen van de maand. Op 7 maart viel landelijk gemiddeld bijna 14 mm, in het midden van het land zelfs 20-25 mm. Ook 10 en 11 maart was het zeer nat, met in het noorden van het land 25-30 mm neerslag. Op 10 maart kwam het voor het eerst in ruim een jaar tot storm, met in Zeeland enige tijd windkracht negen. Het KNMI gaf code oranje uit voor zeer zware windstoten in Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Brabant en Limburg. Uitzonderlijk waren de zeer zware windstoten zo ver in het binnenland, met in Ell windstoten tot 119 km/uur.

Op 14 maart viel er landelijk ca. 10 mm neerslag. Vanaf de 19e viel er nauwelijks meer neerslag, alleen op 25 maart kwamen er vooral in het noordoosten van het land nog pittige buien voor.

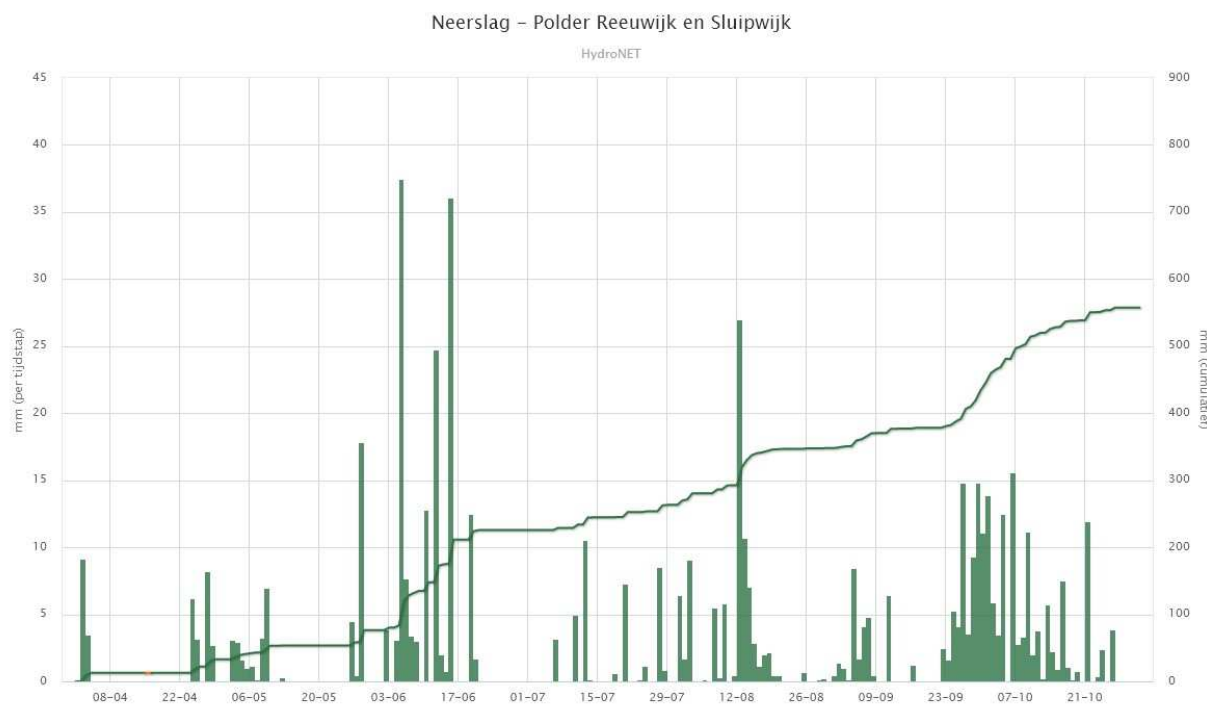
De meeste neerslag viel deze maand in het noorden van het land, op de Veluwe en in het uiterste zuiden van Limburg. Daar viel lokaal tot ruim 140 mm. De minste neerslag viel in het zuiden van het land, met lokaal 70-75 mm. In De Bilt viel 102 mm tegen 67 mm normaal.

De hoeveelheid zon lag met gemiddeld over het land 129 uren zon vrijwel gelijk aan het langjarig gemiddelde van 125 uur. Het zonnigst was het langs de kust met in De Kooy 151 uren zon, het somberst in de oostelijke helft van het land met lokaal 110-115 uren zon. In De Bilt scheen de zon 114 uur tegen 122 uur normaal.

Normaal=het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1981-2010.

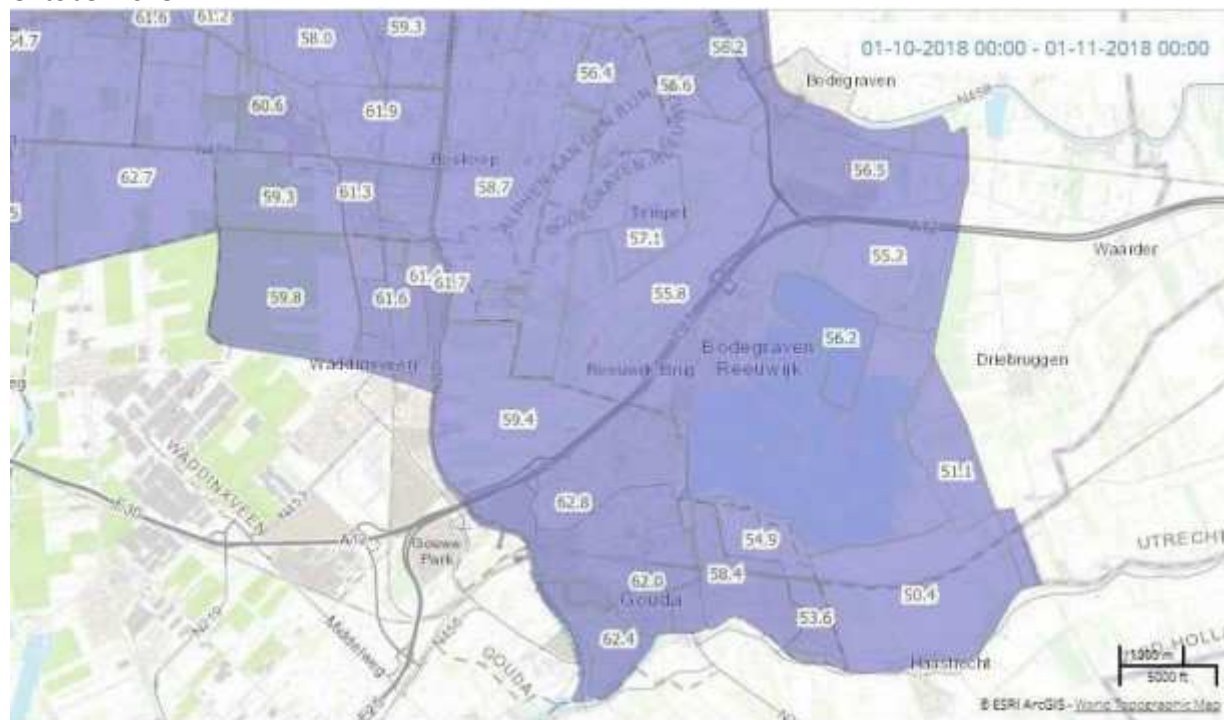
1.4 Neerslag in detail

De afgelopen periode (1 oktober 2018 tot 1 april 2019) werd er gemiddeld over de Reeuwijkse Plassen 396,6 mm neerslag gemeten.

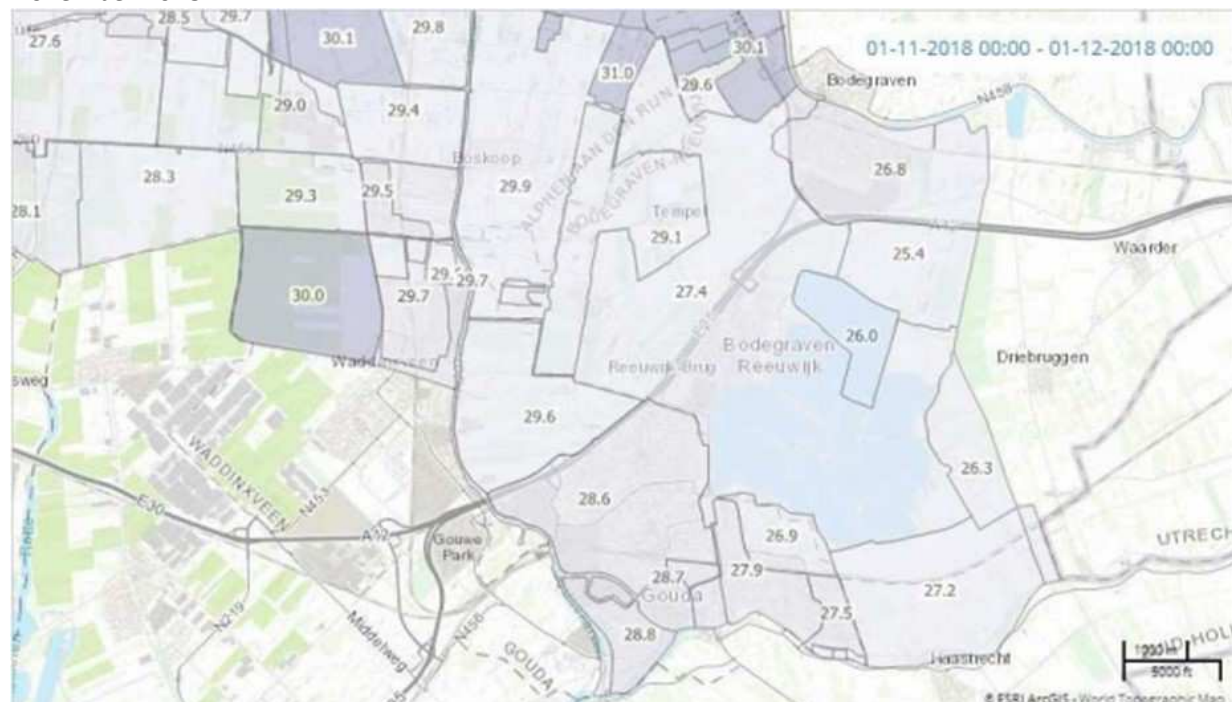


Verdeeld over de diverse maanden ziet dit er als volgt uit:

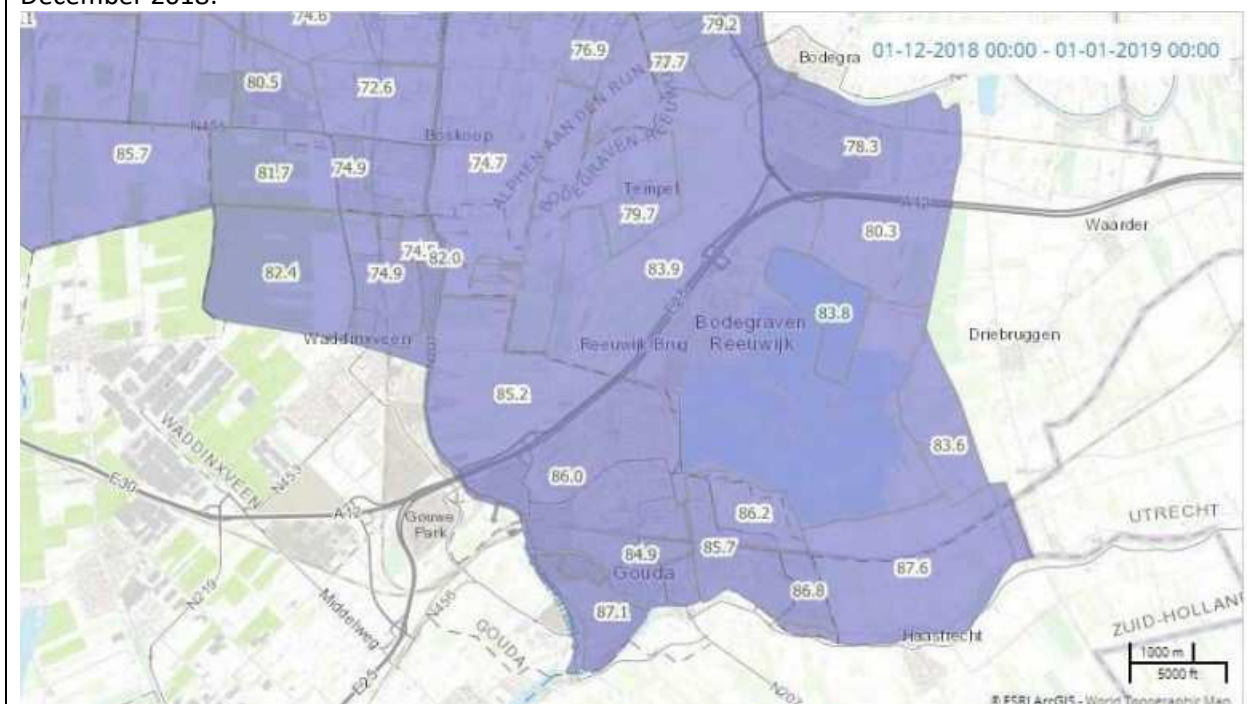
Oktober 2018:



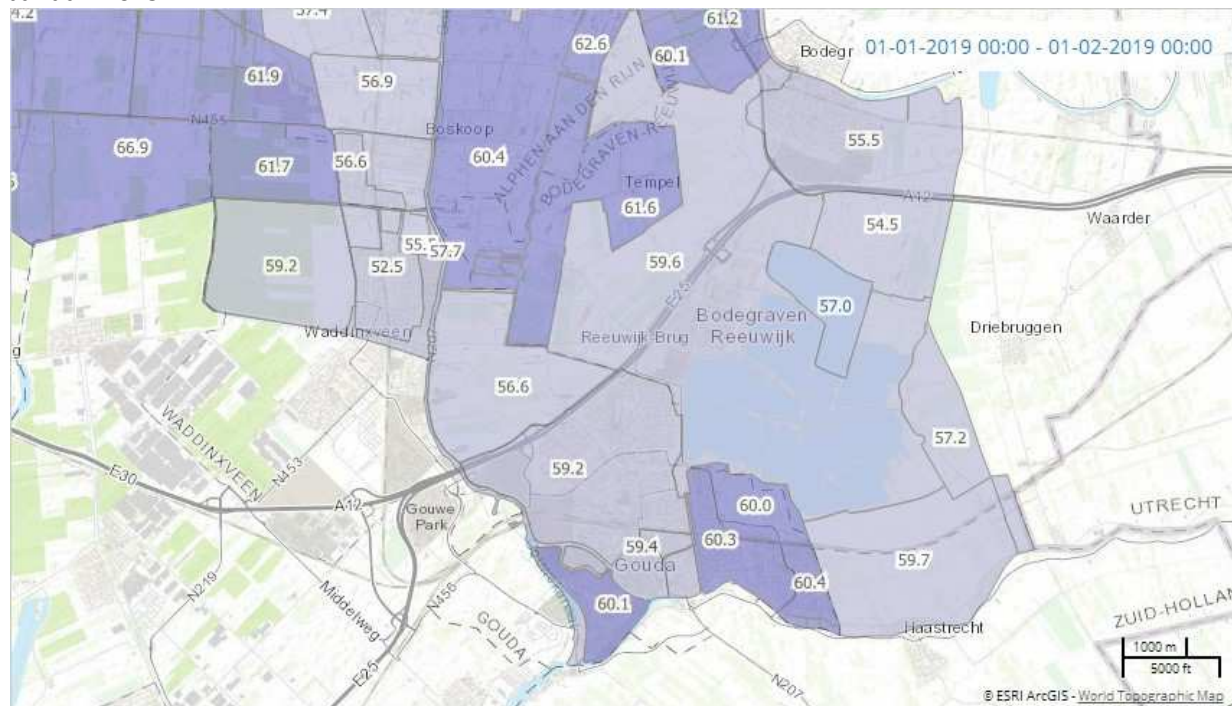
November 2018:



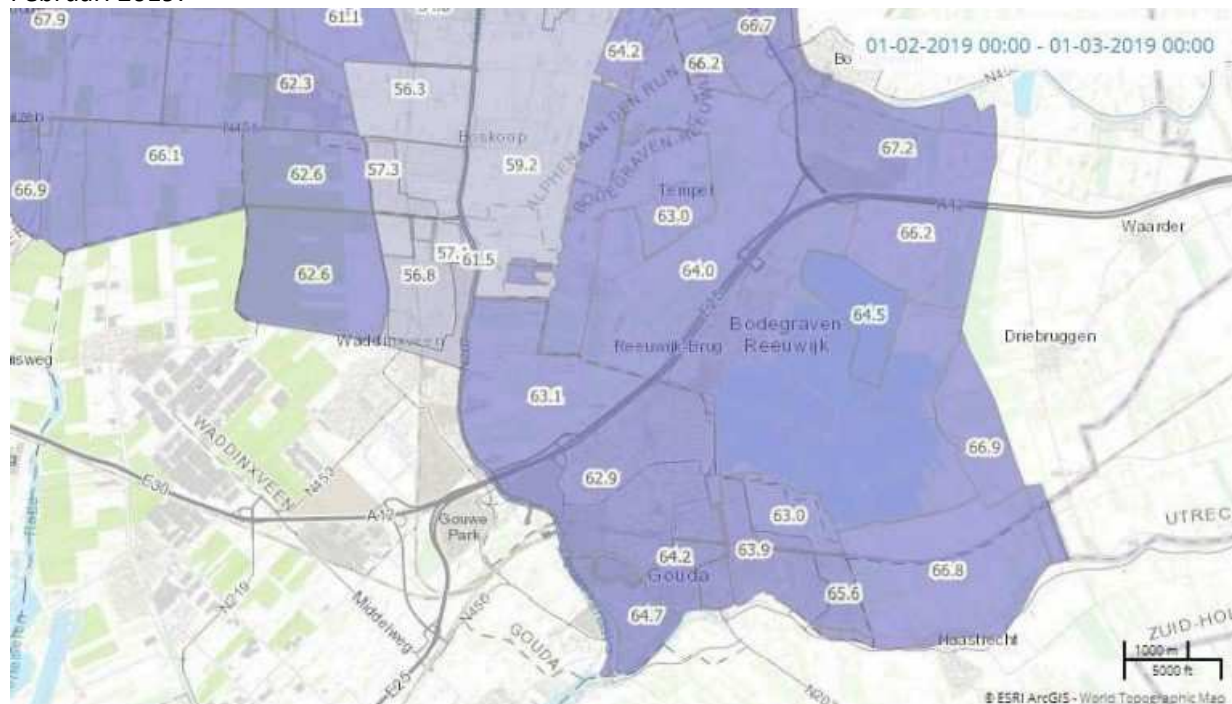
December 2018:



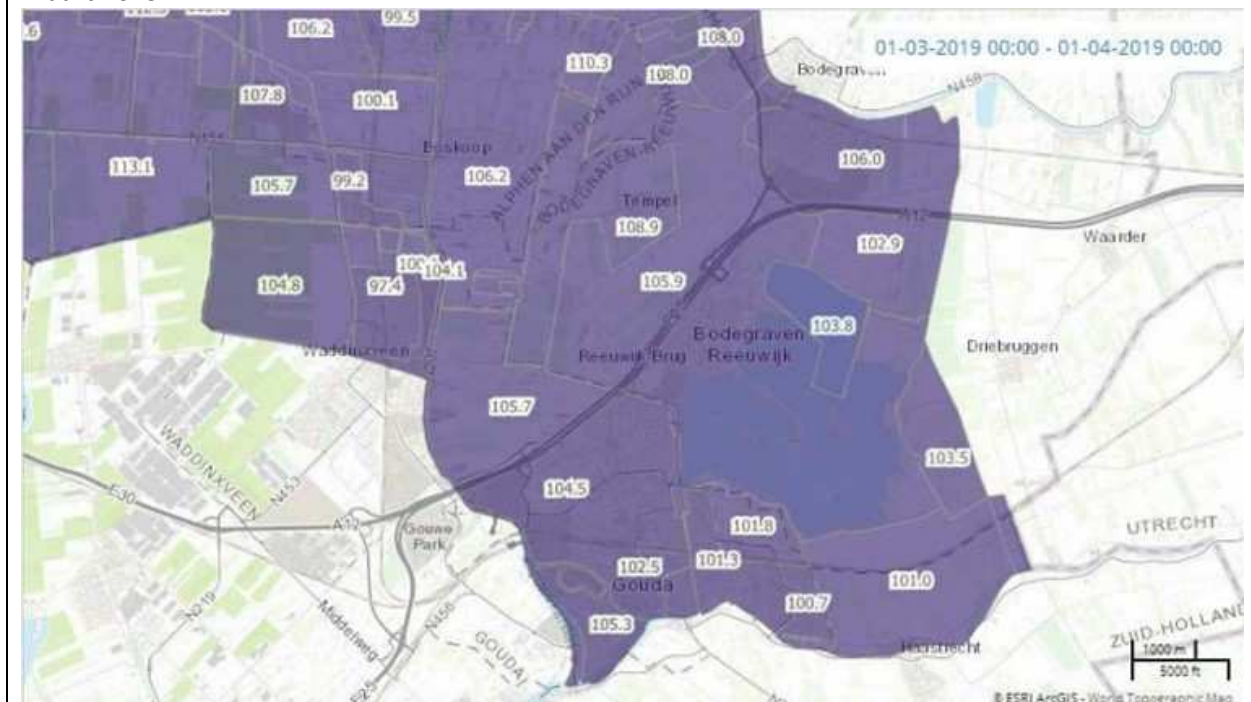
Januari 2019:



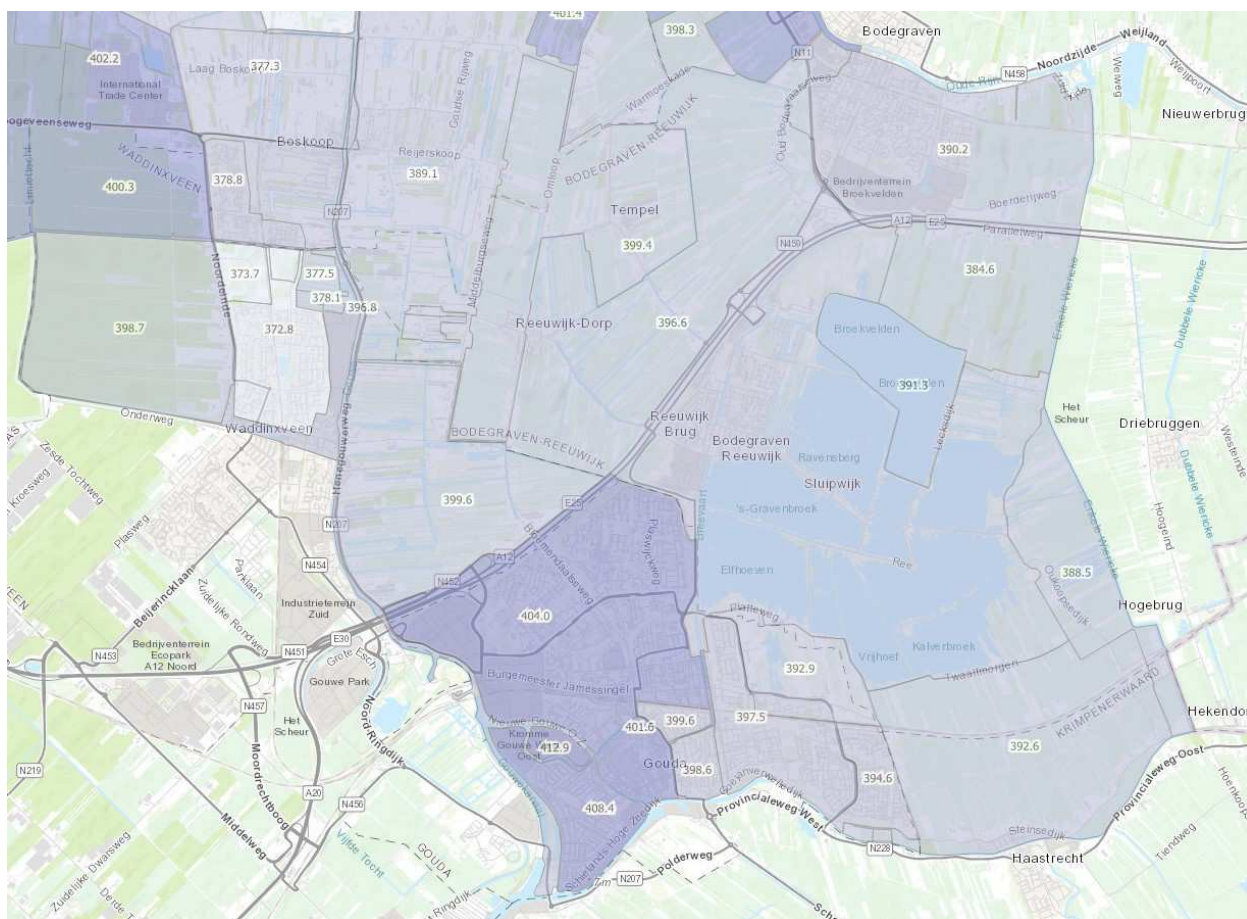
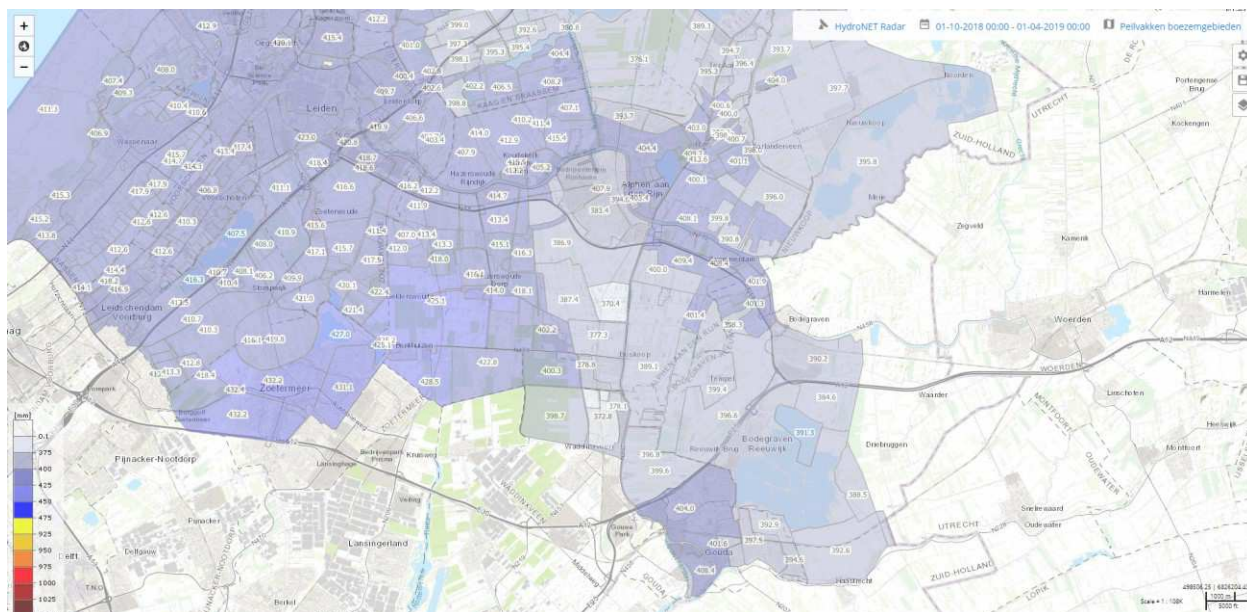
Februari 2019:



Maart 2019:



Gesommeerd over de periode oktober 2018-maart 2019 en over de diverse peilvakken ziet dit er als volgt uit:

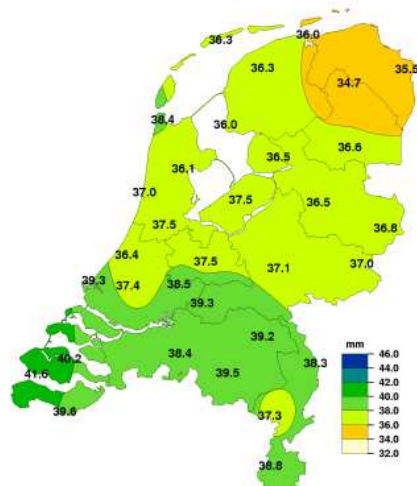


1.5 Verdamping

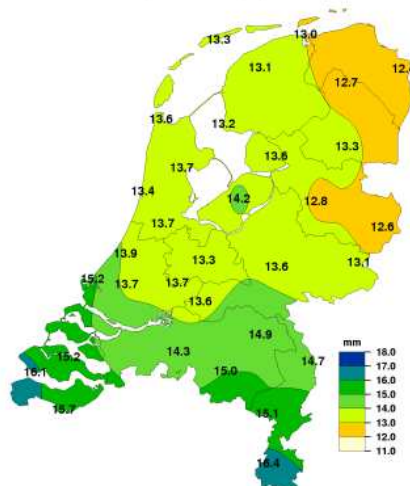
De verdamping binnen het gebied is afhankelijk van de ondergrond, het grondgebruik en de periode van het jaar. In de verslagperiode van 1 oktober tot 1 april is er sowieso veel minder verdamping dan in het zomer halfjaar.

Voor een betrouwbare indicatie van de verdamping in de verslagperiode is gebruik gemaakt van de referentie gewasverdamping zoals het KMNI die bepaald voor heel Nederland. Hieruit blijkt dat de referentiegewasverdamping over de maanden okt 2018 t/m maart 2019 circa 125 mm bedraagt.

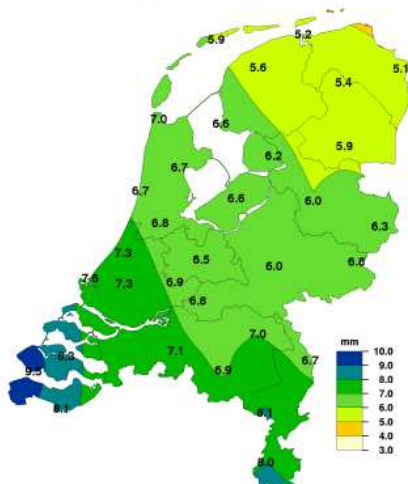
Maandsom referentiegewasverdamping, oktober 2018



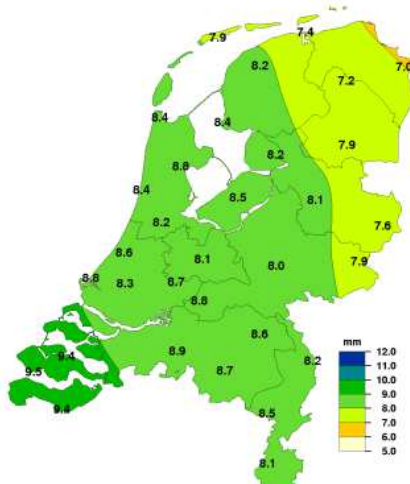
Maandsom referentiegewasverdamping, november 2018



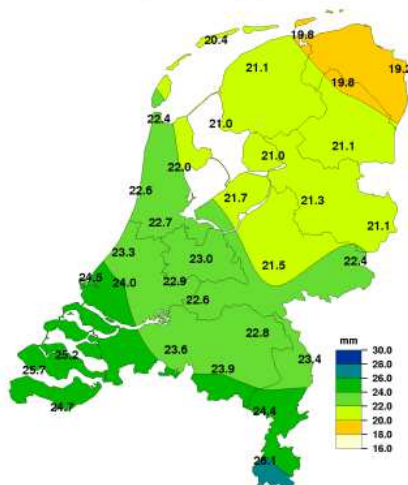
Maandsom referentiegewasverdamping, december 2018



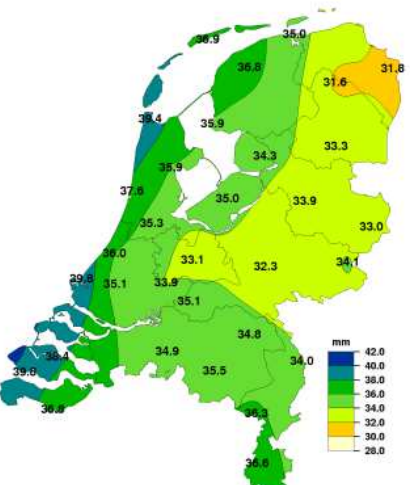
Maandsom referentiegewasverdamping, januari 2019



Maandsom referentiegewasverdamping, februari 2019



Maandsom referentiegewasverdamping, maart 2019



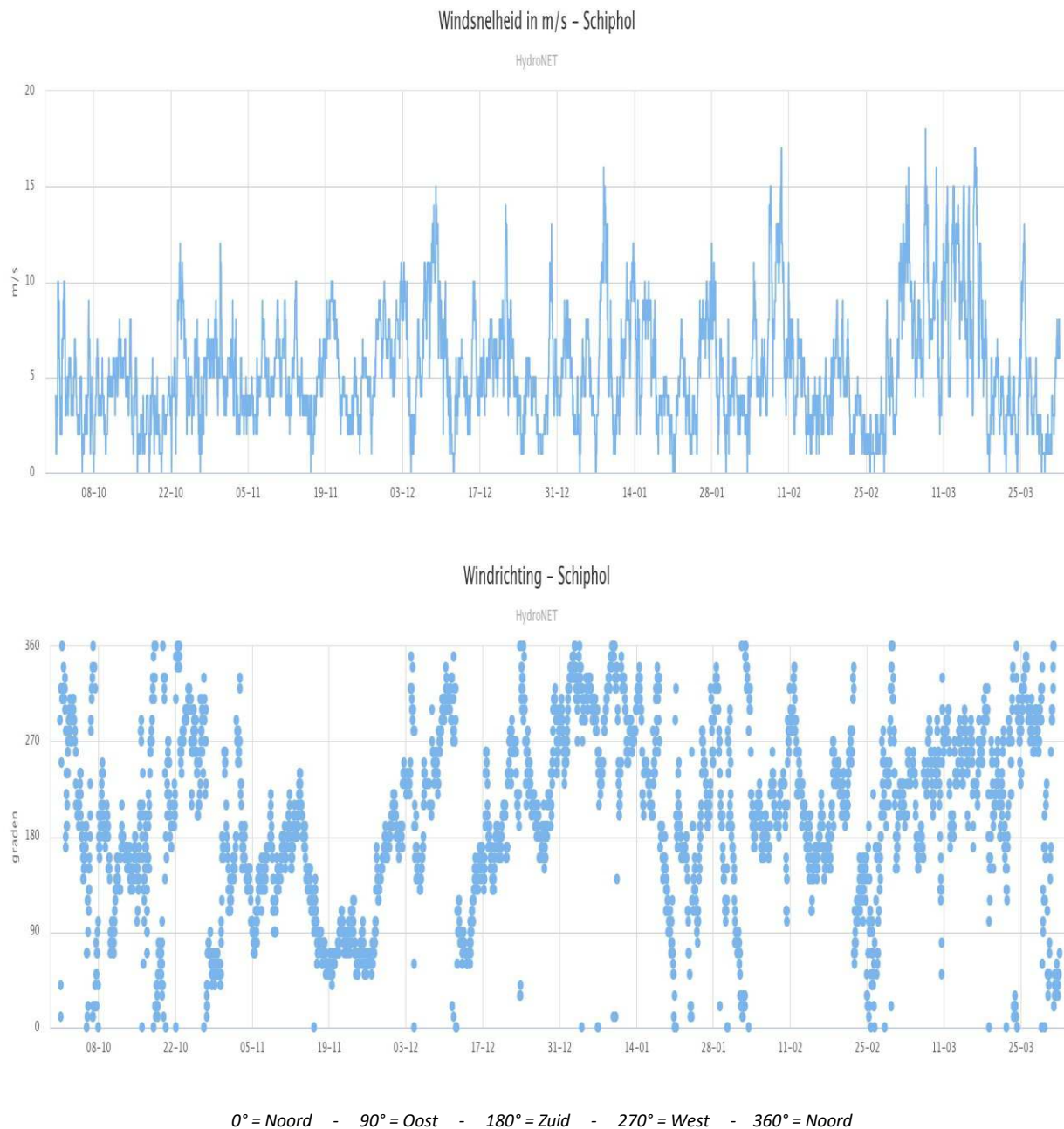
maand	verdamping (mm)
okt-18	37,4
nov-18	13,7
dec-18	7,3
jan-19	8,3
feb-19	24,0
mrt-19	35,1
Totaal	125,8

1.6 Doorlopend neerslagoverschot

Aangezien het KNMI het neerslagoverschot alleen berekend over de periode 1 april tot 1 oktober is het nu niet van toepassing in deze verslagperiode die loopt van 1 oktober tot 1 april.

1.7 Wind

Windkracht en windrichting kunnen van invloed zijn op het waterpeil. Om die reden is een overzicht opgenomen van de opgetreden daggemiddelde windsnelheid en -richting over de afgelopen periode.



2. Waterstanden

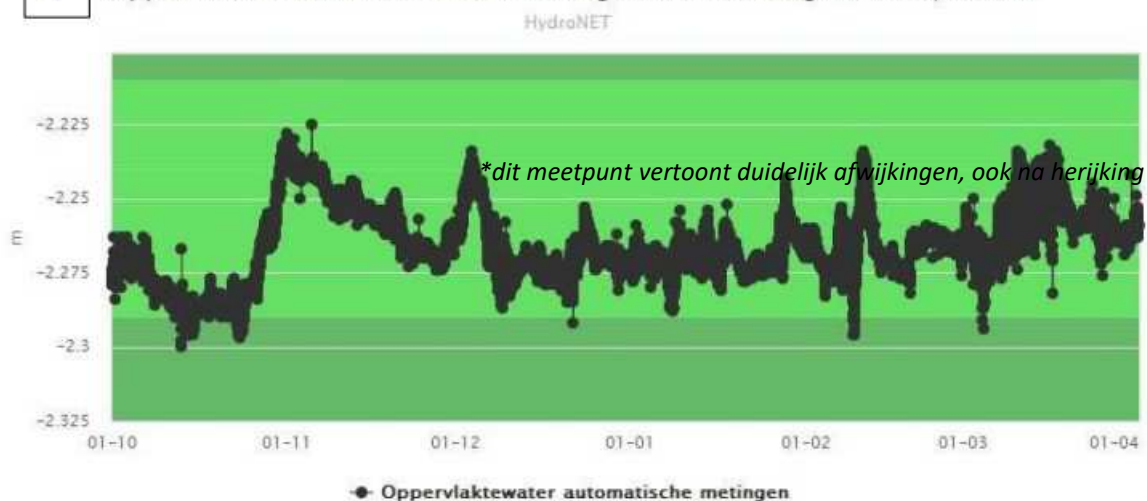
2.1 Gerealiseerde waterstanden

Het peilbeheer is deze periode conform het peilbesluit gericht geweest op het handhaven van een (gemiddeld) vast peil, NAP -2,24m. Lokaal zijn echter wel beperkte onder- of overschrijdingen te zien. Deze worden met name veroorzaakt door:

- windeffecten of
- inzet van bemaling
- inzet van inlaten

1

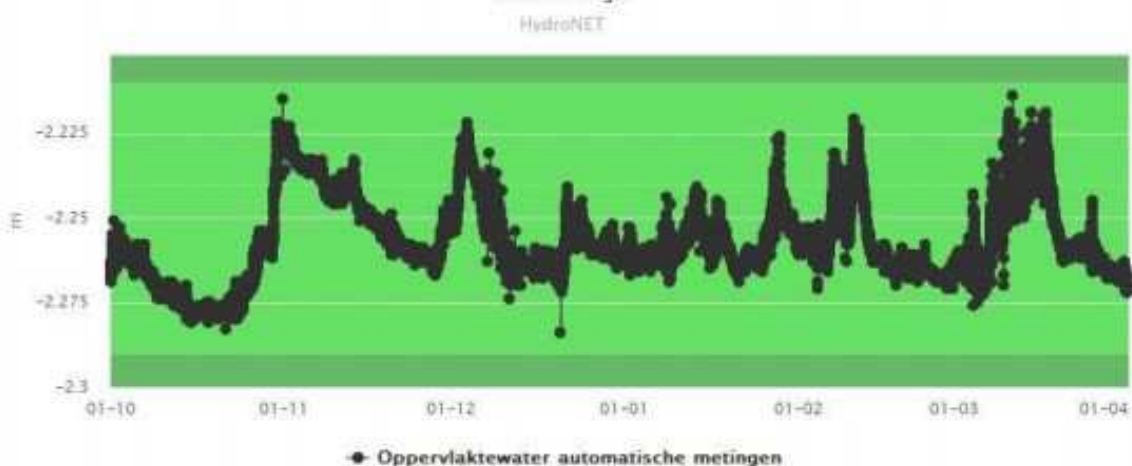
Oppervlaktewater automatische metingen–Gemaal Burgvlietkade, Polder

**2**

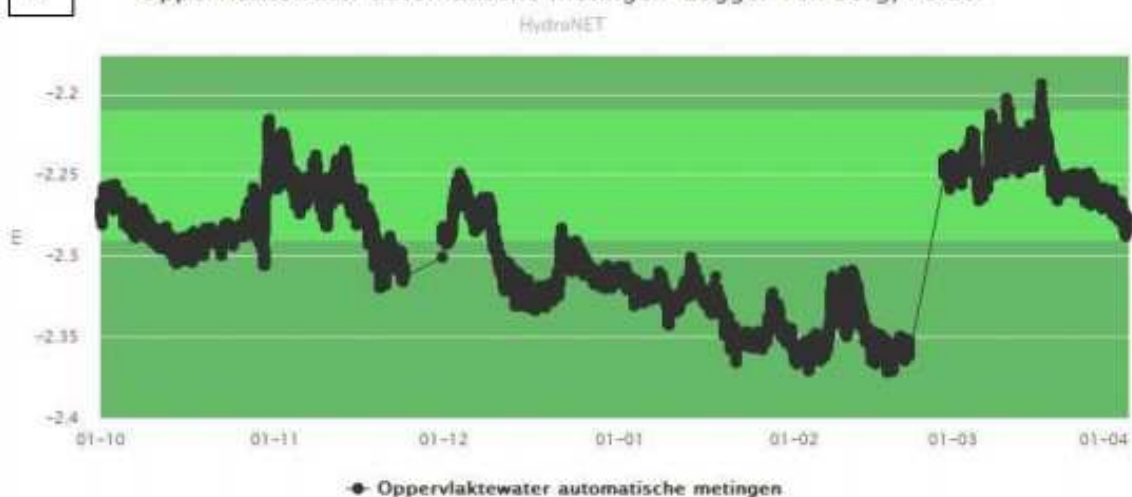
Oppervlaktewater automatische metingen–Stuw Sloene plas, Onderpand WW-31A (OOST)



3 Oppervlaktewater automatische metingen–Bootpassage Klein V'zang, Peil Vaart Zoetendijk

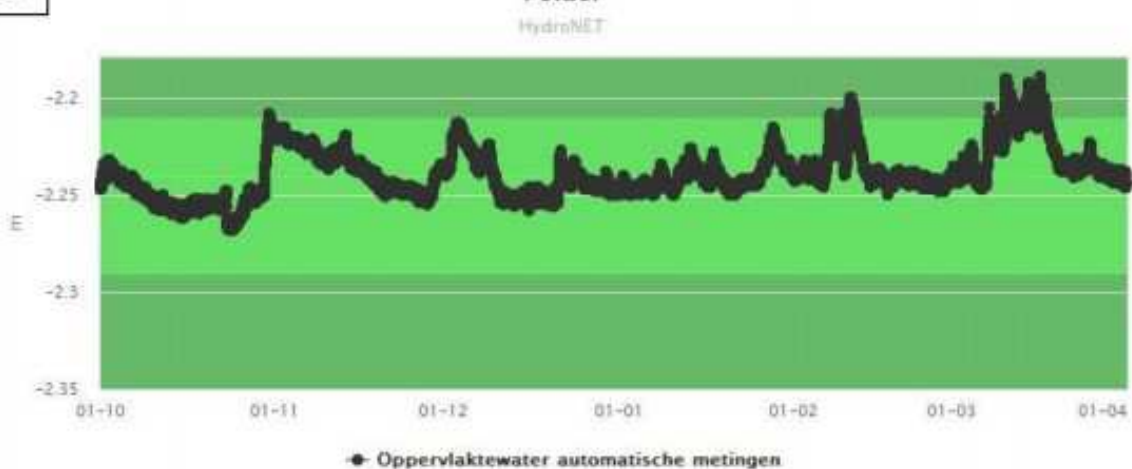


4 Oppervlaktewater automatische metingen–Logger Ten Borg, Polder



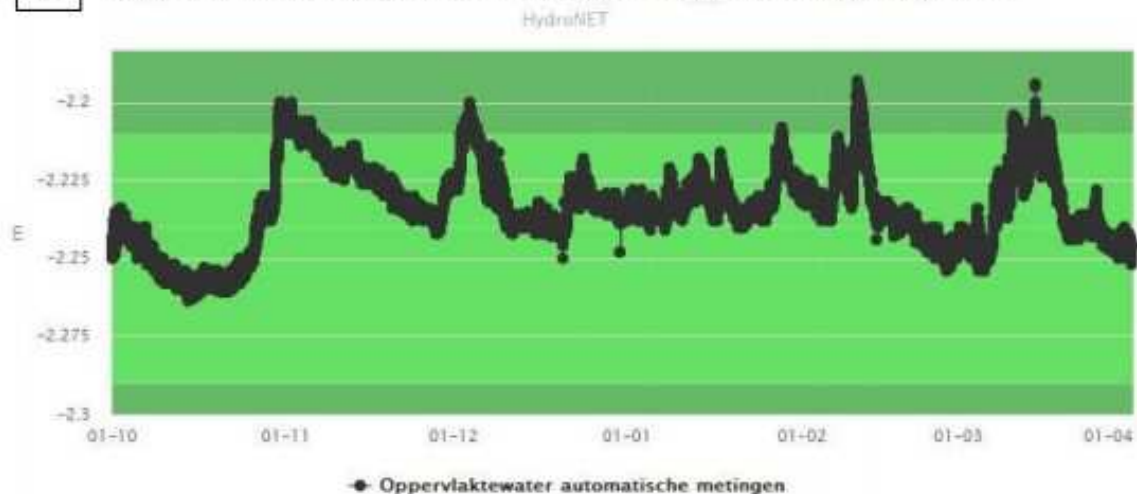
**dit meetpunt vertoont duidelijk afwijkingen, ook na herijking*

5 Oppervlaktewater automatische metingen–Logger Reeuwijk Nieuwenbroeksedijk, Polder



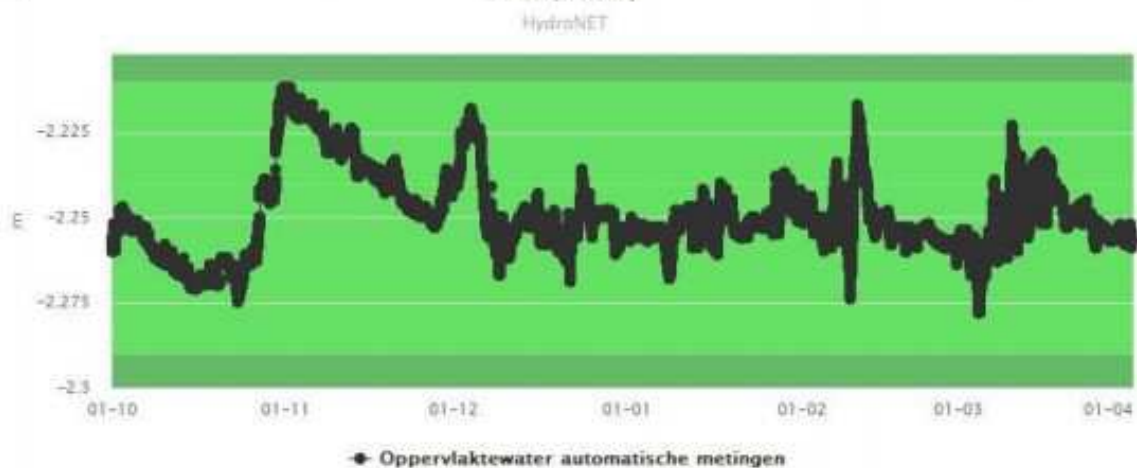
6

Oppervlaktewater automatische metingen–Logger Reeuwijk Ree, Polder



7

Oppervlaktewater automatische metingen–Stuw Nieuwdorperweg, Bovenpand WW-31A (OOST)



8

Oppervlaktewater automatische metingen–Stuw Oud Reeuwijkseweg, Bovenpand WW-31A (OOST)





Locaties waterstandsmetingen

- 1 gemaal Burgvlietkade
- 2 Logger Stuw Sloene Plas – onderpand
- 3 Logger Bootpassage Klein Vogelenzang
- 4 Logger Ter Borg
- 5 Logger Nieuwenbroeksedijk
- 6 Logger Reeuwijk Ree
- 7 Logger Stuw Nieuwdorperweg - bovenpand
- 8 Logger Stuw Reeuwijkseweg – bovenpand

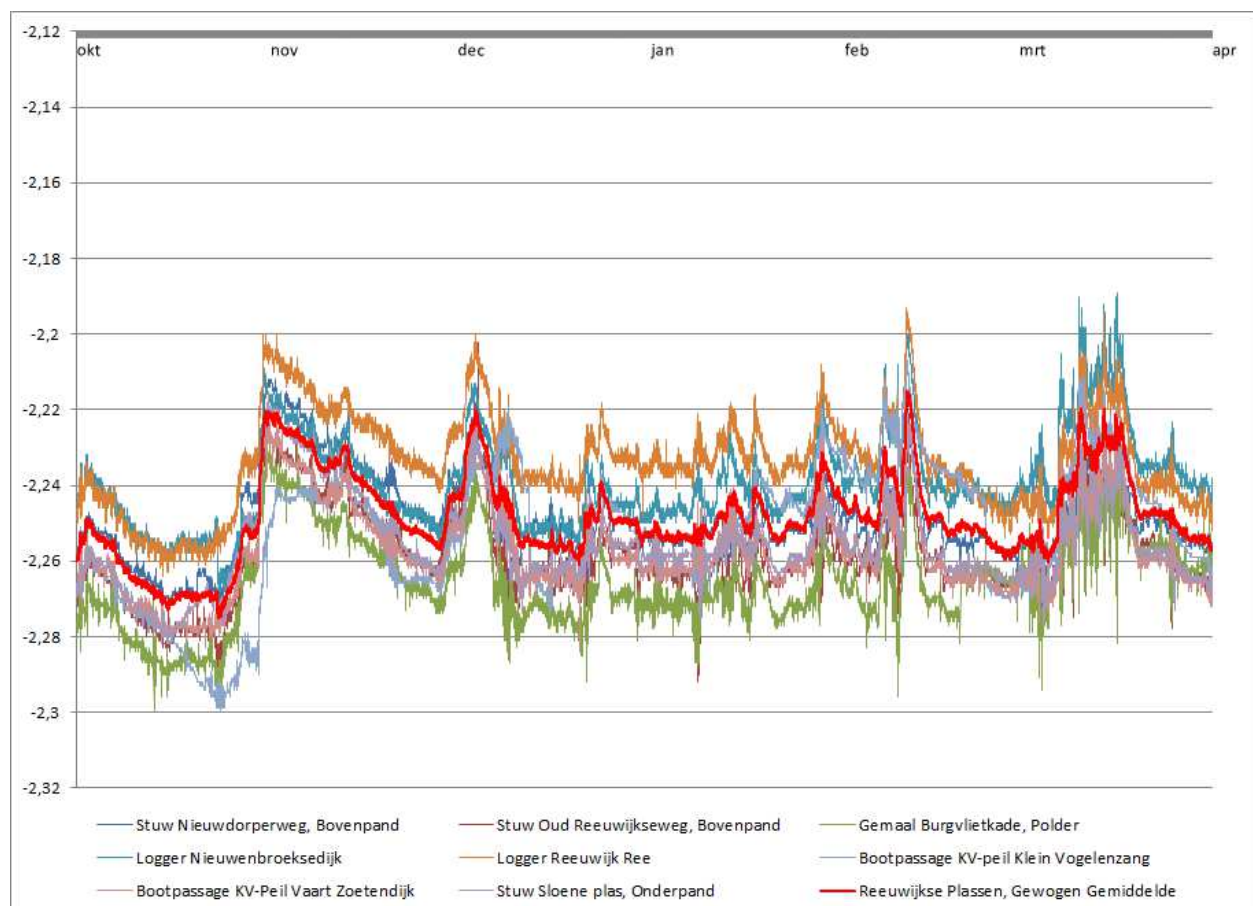
2.2 Onderzoek naar gewogen gemiddelde voor aansturing gemaal en inlaat

Binnen het plassengebied zijn naast de metingen bij gemaal Burgvlietkade en diverse stuwen naar Reeuwijk-west, in het kader van het instellen van een flexibel peil meerdere meetlocaties gerealiseerd. Hierdoor ontstaat een gedifferentieerder beeld van de waterpeil in het plassengebied.

Immers door de inzet van een gemaal zal de meting ter plaatse van het gemaal in de regel niet voldoende representatief zijn voor het peil elders in het peilgebied. Als gevolg van wind kan lokaal afwaaiing optreden terwijl elders opwaaiing zal plaatsvinden. Ook als gevolg van inlaten zal lokaal een hogere waterstand optreden dan elders in het gebied. Zodra deze 'verstorende' invloeden voorbij zijn, zal de waterstand binnen het gehele gebied weer stabiliseren tot een representatieve waarde.

Zoals bij vaststelling van het peilbesluit was aangekondigd is er voor de Reeuwijkse Plassen een gebiedsregeling ontworpen (zie bijlage 1). Deze benaderingswijze lijkt voldoende kansrijk om geïmplementeerd te worden in het telemetrie en Beslis Ondersteunend Systeem van Rijnland, zodat na realisatie hiervan dit kan worden uitgebreid met de aansturing van het gemaal Burgvlietkade. Daarmee kan dan beter gestuurd worden op een gemiddelde gewogen waterstand voor het plassengebied. Hierbij dient men zich wel bewust te zijn dat aan de randen tijdelijk hogere of lagere waterstanden kunnen optreden, iets wat nu ook al het geval zal zijn.

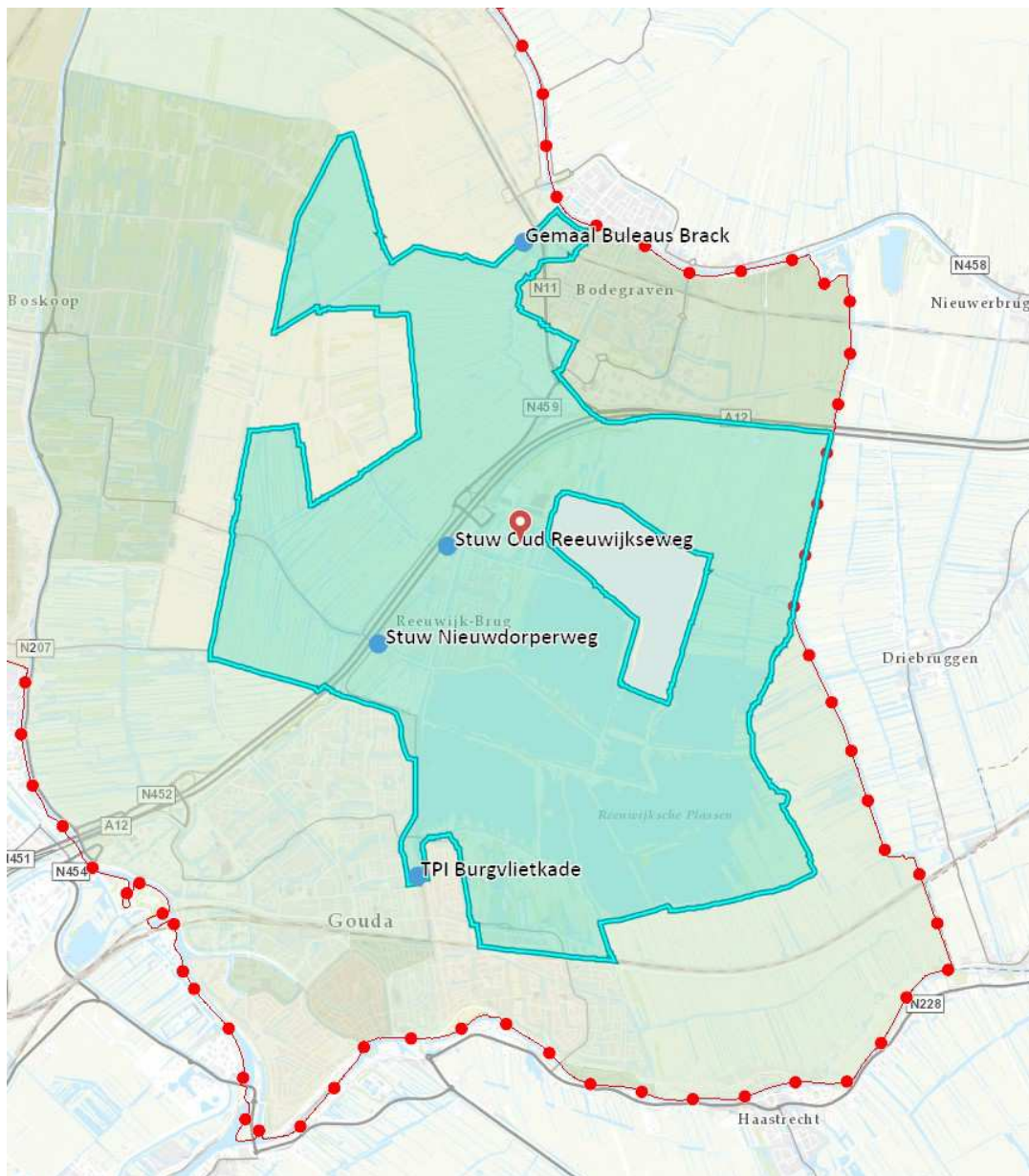
Interessant is om te zien hoe zich dit bij toepassing van de factoren op de metingen van de afgelopen periode vertaalt in een grafiek. Hiertoe zijn de reeksen uit de verslagperiode en het berekende gewogen gemiddelde opgenomen in onderstaande grafiek, waarbij de rode lijn het gewogen gemiddelde weergeeft.



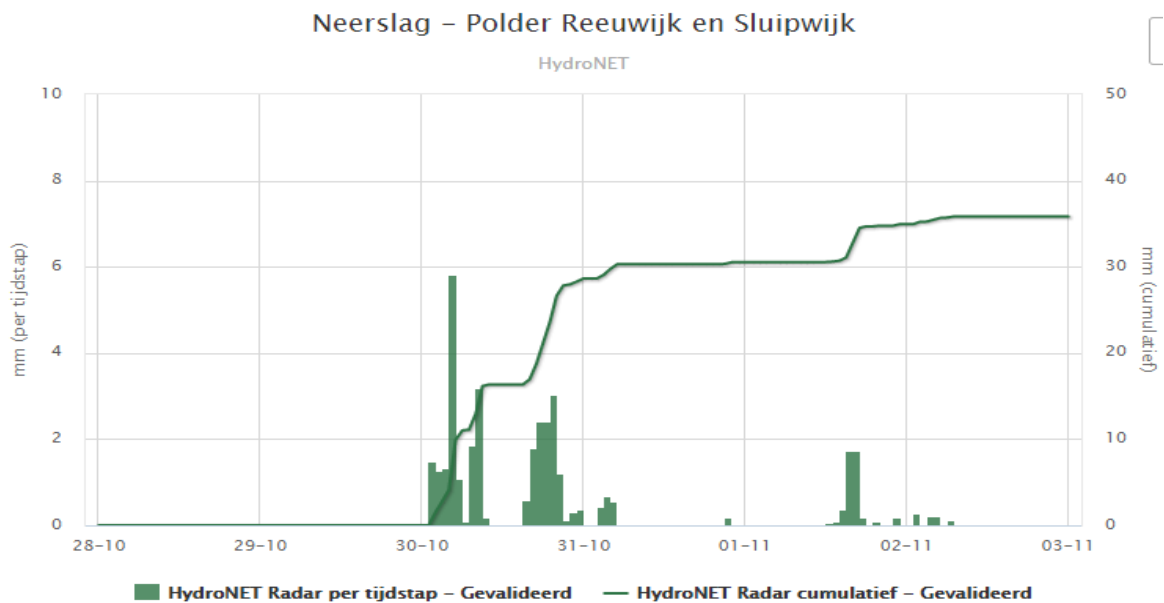
3. Gemaalinzet

Het gemaal is de afgelopen periode (1 oktober tot 1 april) meerdere keren ingezet. Echter, sinds 5 november is het gemaal tot op heden in storing. De pomp van het gemaal is defect, de niveaumeting bij het gemaal is ongestoord. Vanwege de defecte pomp is een tijdelijke pompinstallatie (TPI) geplaatst vanaf medio november. Het is niet mogelijk gebleken de draaiuren van de TPI bij te houden door de leverancier van de pomp.

Vanwege het defecte gemaal zijn de stuwen Nieuwdorperweg en Oud Reeuwijkseweg gestreken. Daardoor is de peilscheiding tussen het plassengebied en Reeuwijk-west tijdelijk opgeheven en vormen beide peilvakken weer een geheel. Hierdoor kan gemaal Buleaus Brack ook ingezet worden voor de bemaling van het plassengebied. Het is niet bekend om hoeveel water dit gaat.

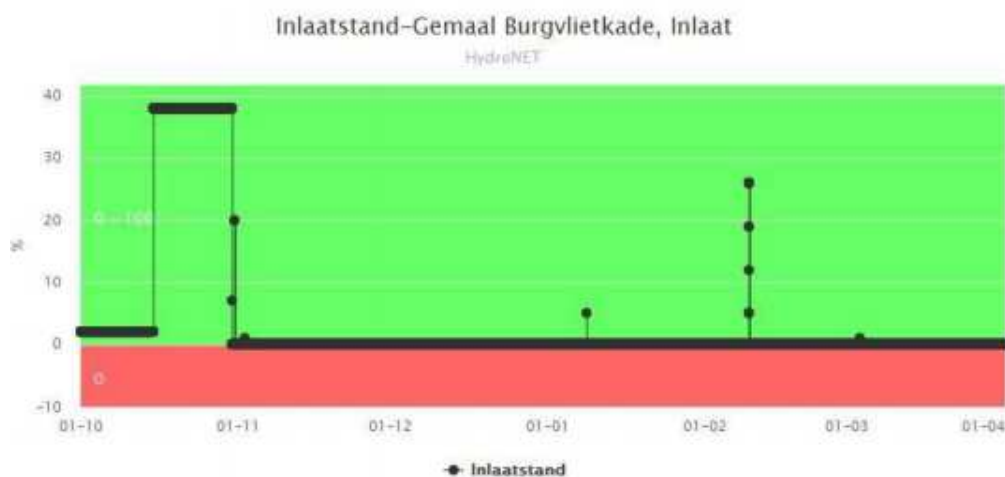


Begin november viel er in relatief korte tijd veel neerslag, waarop het gemaal, dat toen nog functioneerde is ingezet. In onderstaande grafiek valt de verdeling van de neerslag in de voorafgaande dagen en op 1 en 2 november te zien. De staafjes in de grafiek geven de neerslag per uur weer, de lijn de gecumuleerde neerslag vanaf 30 oktober tot en met 2 november, overeenkomend met ongeveer 36 mm neerslag.



Hoewel het een periode is geweest met weinig verdamping is er voor peilhandhaving in beperkte mate nog water aangevoerd naar de Reeuwijkse Plassen vanuit de Stadsboezem van Gouda. Dit betreft vooral de maand oktober. Deze inlaat zo laat in het jaar was nog een gevolg van de droge zomer van 2018, waardoor veel langer dan normaal water aangevoerd is naar het plassengebied. Zo ook eind oktober, waarbij het peil van het plassengebied nog redelijk laag was. Deze inlaat viel samen met de start van bovengenoemde neerslagperiode. Zodra het peil begon op te lopen en er substantiële neerslag viel is de inlaat dichtgezet.

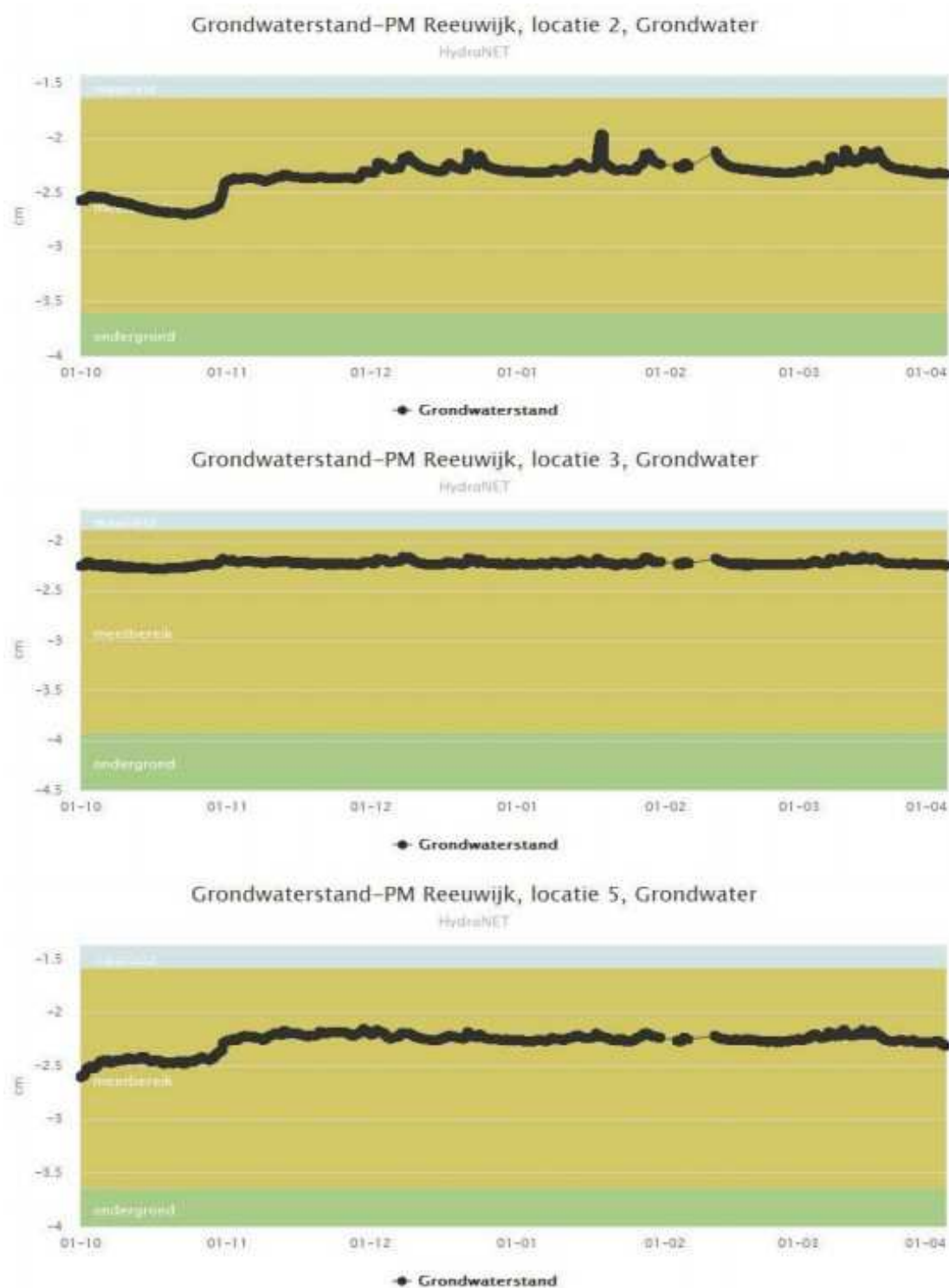
Een en ander ziet er als volgt uit:

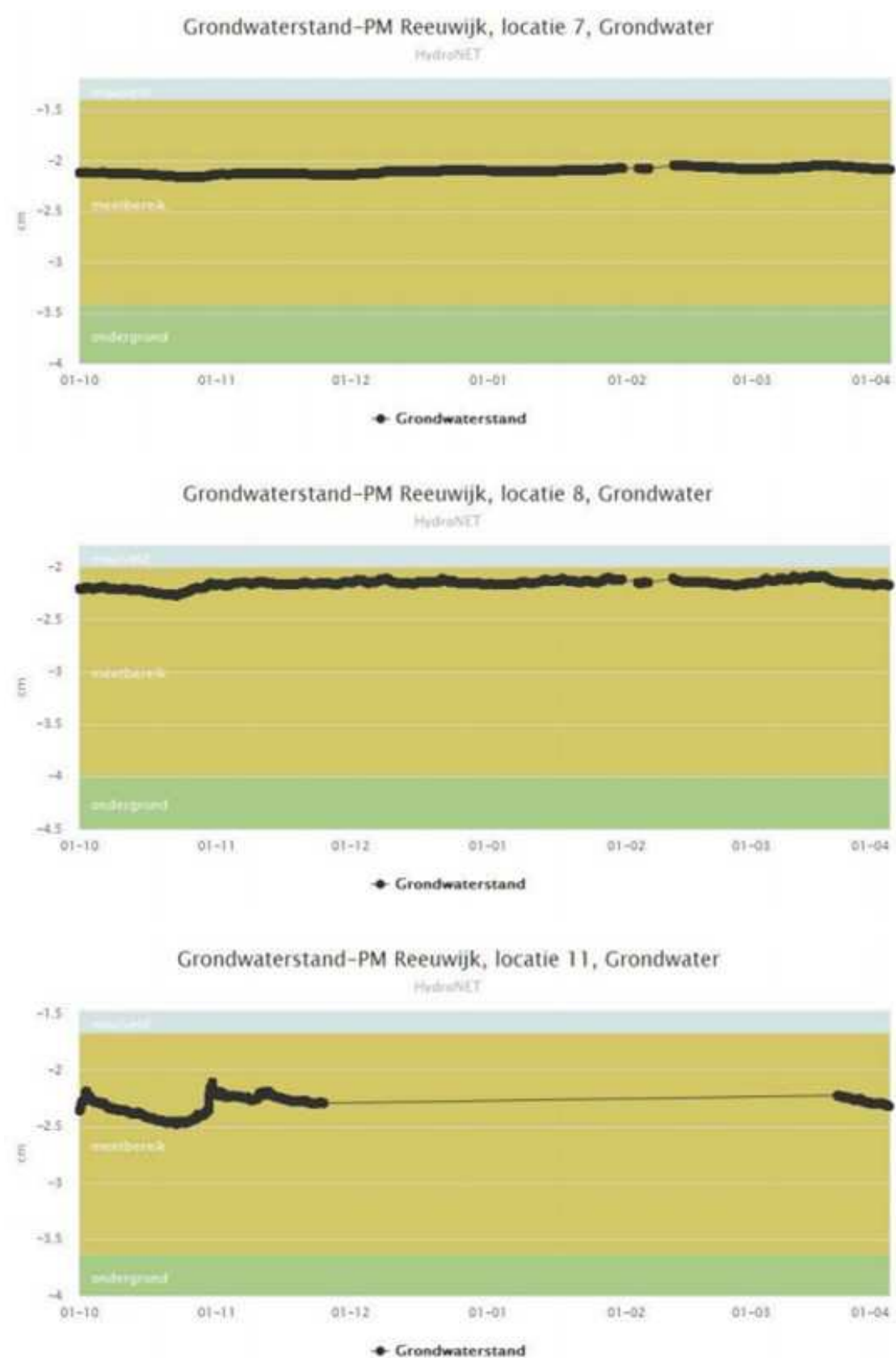


NB: Op basis van eerder uitgevoerde debietmetingen geldt dat bij een schuif openstand van 100% circa 53 m³/min wordt aangevoerd.

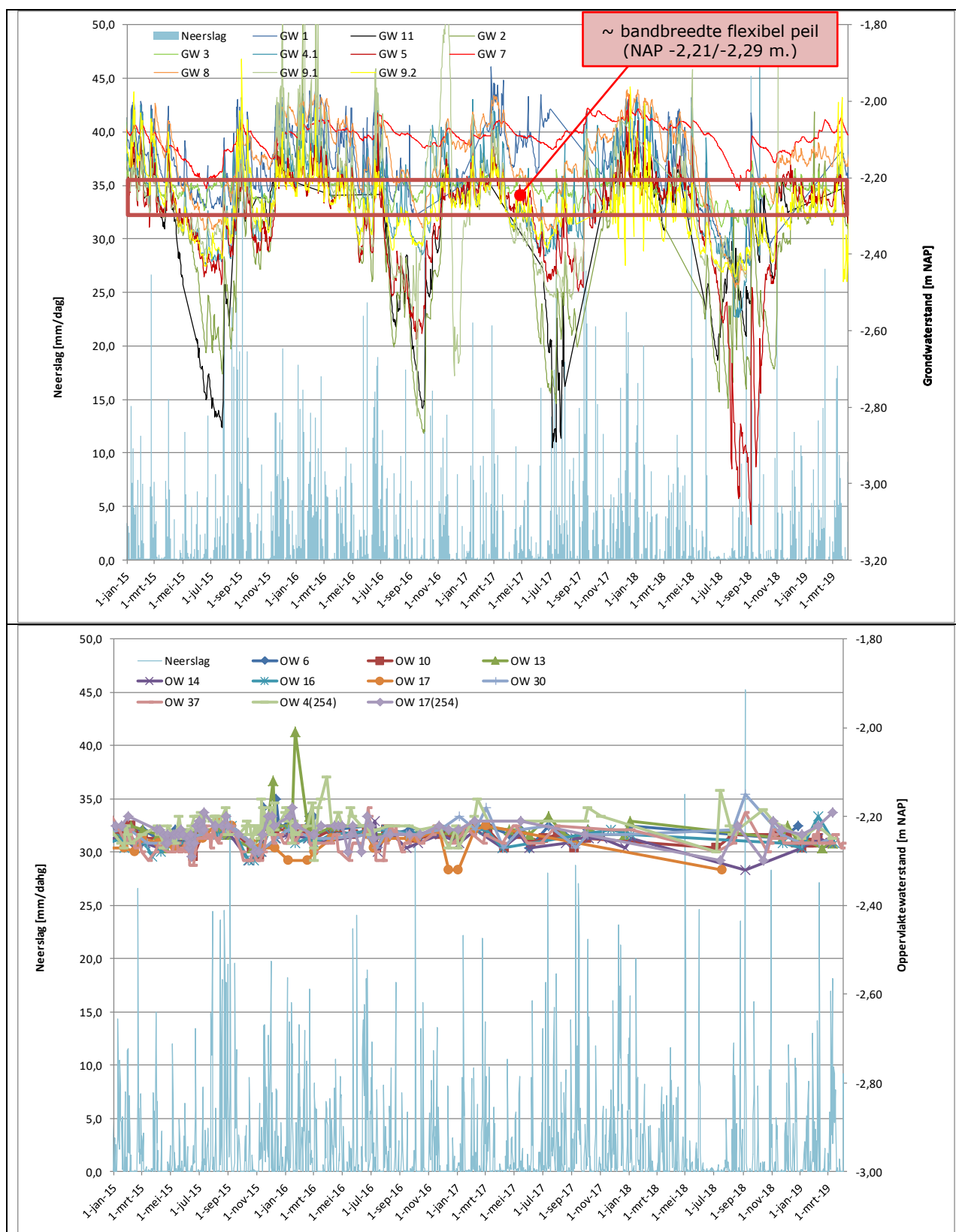
4. Grondwater

Hieronder een weergave van het verloop van een aantal geselecteerde automatische grondwaterstandmetingen.

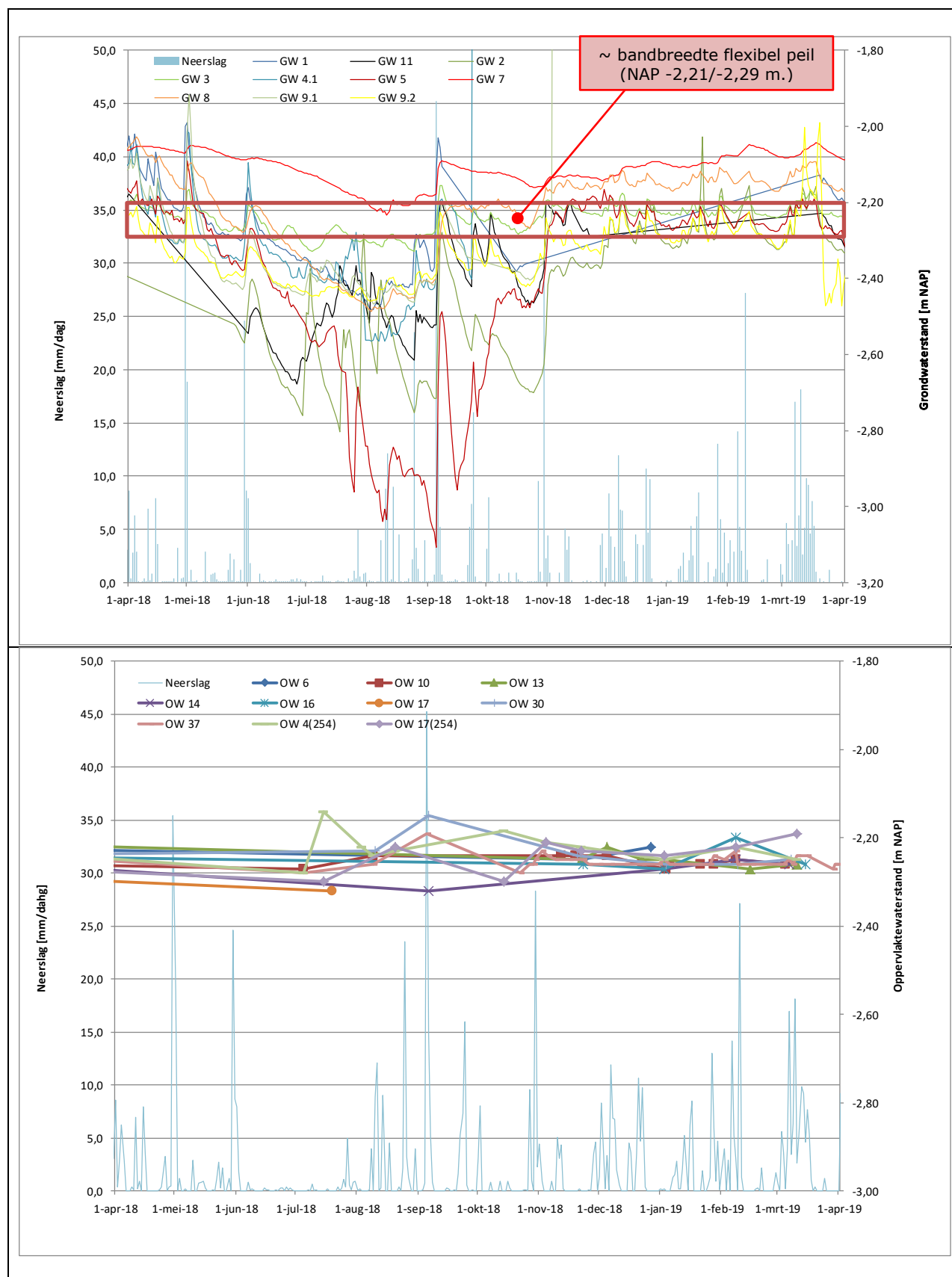




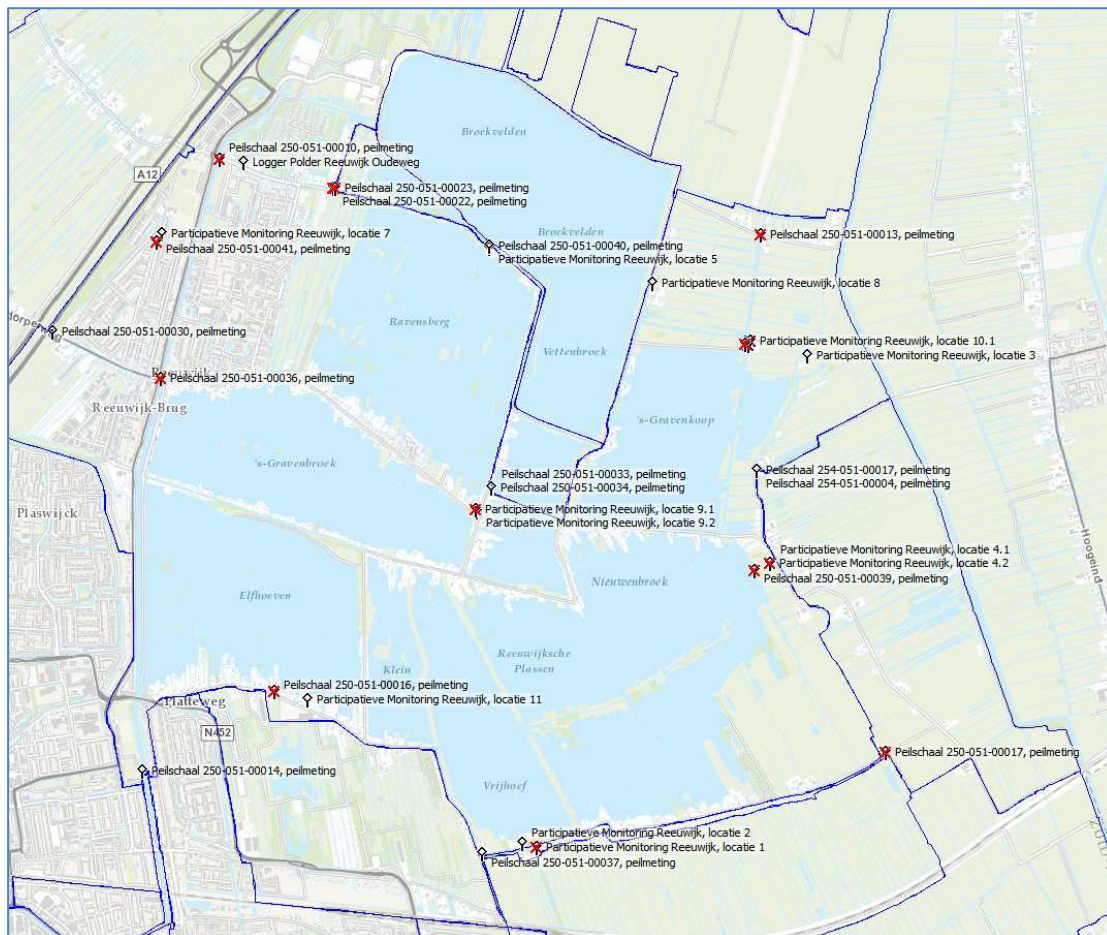




Meetreeksen grond- en oppervlaktewaterstanden 2015-2019 (zie voor locaties onderstaande figuur)



Meetreeksen grond- en oppervlaktewaterstanden 1 april 2018 - 1 april 2019 (zie locaties onderstaande figuur)



Locaties peilbuizen grondwaterstanden en oppervlaktewaterringen

Uit de langjarige meetreeksen van de grondwaterstanden blijkt dat de grondwaterstanden in de zomer van 2018 verder zijn uitgezakt dan in voorgaande jaren. Dit is het gevolg van de droogte van afgelopen jaar. Pas na de neerslag van half maart 2019 bevinden de grondwaterstanden zich weer op een normaal niveau voor de periode van het jaar. Sinds half maart is er weer slechts nauwelijks neerslag vallen en in de laatste metingen zien we de grondwaterstanden dan ook weer dalen.

De fluctuaties van de oppervlaktewaterpeilen bedroegen afgelopen winter halfjaar circa 0,10 m. De gemeten variaties vallen binnen de marges van het peilbesluit en laten ook geen sterke afwijkingen ten opzichte van voorgaande jaren zien.

5. Analyse oppervlaktewater – grondwater

Op basis van de beschikbare metingen is een visuele analyse uitgevoerd om te kijken in hoeverre de oppervlaktewaterpeilen en de grondwaterstanden een relatie laten zien en of door de nieuwe gehanteerde peilen een effect op de grondwaterstanden zichtbaar is.

Uit de getoonde figuren blijkt dat de gemeten grondwaterstanden een sterke relatie zien met de neerslag en verdamping. In de winterperioden (met een neerslagoverschot) worden relatief hoge grondwaterstanden gemeten, de laagste grondwaterstanden treden in de zomerperioden op (wanneer er sprake is van een neerslagtekort). In meer detail is in de figuren ook duidelijk zichtbaar dat de grondwaterstand snel reageert op een regenbui. Als gevolg van neerslag en verdamping treden in de grondwaterstanden gedurende het jaar fluctuaties op van circa 0,20 tot 0,85 m.

Afhankelijk van de locatie bevindt de grondwaterstand zich in de winterperiode zich tot circa 0,2 m boven het oppervlaktewaterpeil. In droge periode zakt, afhankelijk van de locatie, de grondwaterstand uit tot circa 0,1 á 0,8 m onder het oppervlaktewaterpeil.

Alle peilbuizen staan relatief dichtbij oppervlaktewater (maximale afstand van circa 10 á 15 m). Ondanks deze geringe afstand laten alle peilbuizen een sterke fluctuatie van de grondwaterstand in de tijd zien. Een fluctuatie die vele malen groter is dan de fluctuatie in oppervlaktewaterpeilen. Het dempende effect van het oppervlaktewater op de grondwaterstand is dus beperkt.

Het lijkt er vooralsnog op dat de fluctuaties in de grondwaterstanden veel meer bepaald worden door neerslag en verdamping (en lokale bodemopbouw) en dat schommelingen in het oppervlaktewaterpeil een ondergeschikt effect hebben op de grondwaterstand. Verwacht wordt dan ook dat het veranderde peilbeheer in de Reeuwijkse Plassen niet tot merkbare effecten op de grondwaterstand leidt.

In de eindevaluatie najaar 2019 zal de gehele meetperiode worden geanalyseerd en zal er een conclusie worden getrokken.

6. Conclusie

Deze rapportage beschrijft de gemeten grond- en oppervlaktewaterstanden van het winterhalfjaar dat volgde op de extreem droge zomer van 2018. De gemeten oppervlaktewaterstanden in het afgelopen half jaar sluiten aan bij de peilen zoals gerealiseerd conform het peilbesluit en laten geen afwijkingen zien ten opzichte van voorgaande jaren.

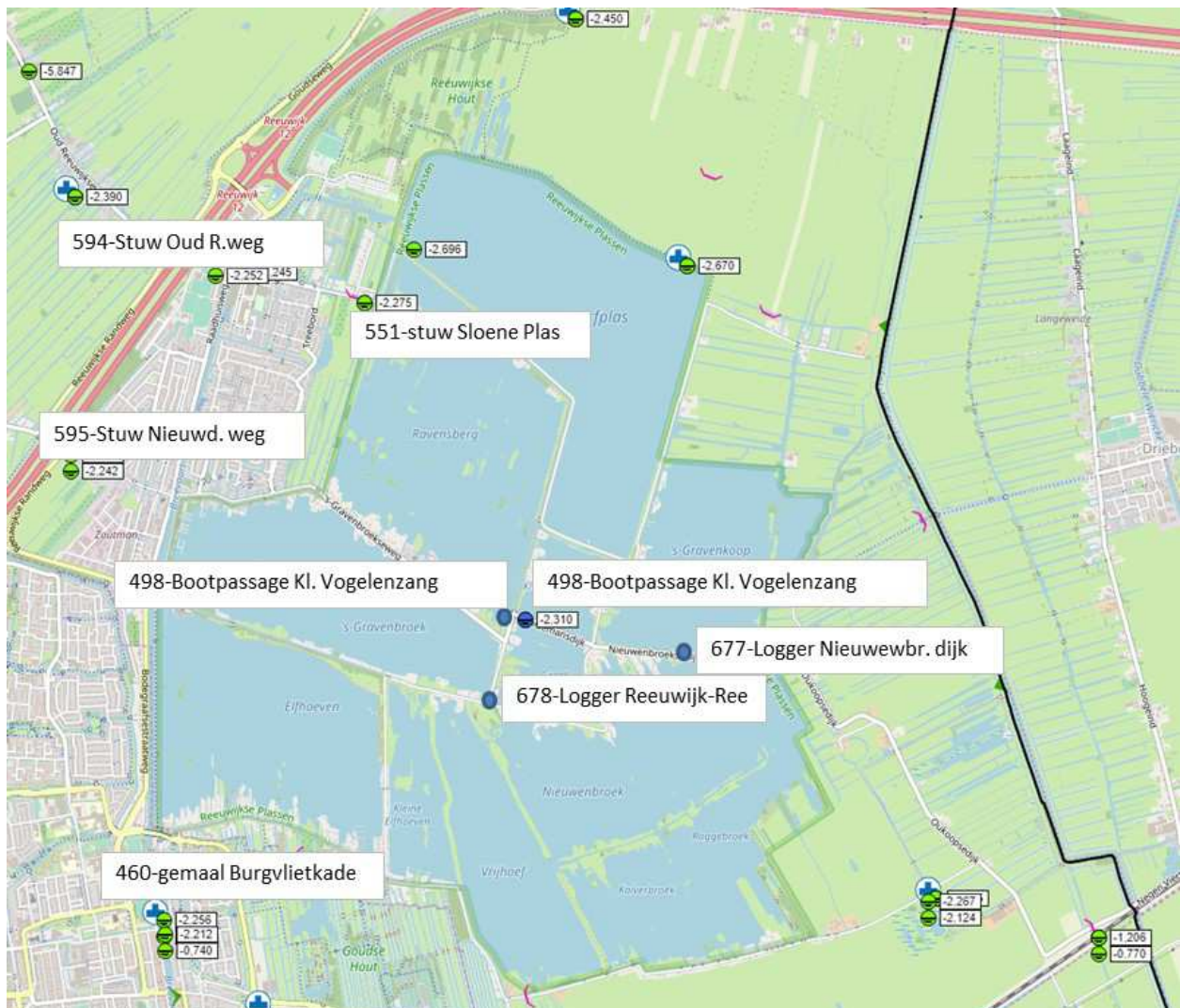
Tijdens deze extreme droogte zijn de grondwaterstanden verder uitgezakt dan in de zomermaanden van voorgaande jaren. Na de neerslag van het afgelopen winterhalfjaar, bevindt de grondwaterstand zich rond half maart 2019 weer op een voor die periode normaal niveau.

De fluctuaties in de grondwaterstanden worden sterk beïnvloed door neerslag en verdamping. In de grondwaterstanden zijn geen effecten van een veranderd oppervlaktewaterpeilbeheer waarneembaar.

In de eindevaluatie najaar 2019 zal de gehele meetperiode worden geanalyseerd en zal er een conclusie worden getrokken

BIJLAGE 1: Representatief peil Reeuwijkse Plassen

Teneinde een representatieve peil voor het plassengebied te kunnen bepalen is onderzocht welke metingen hiervoor in aanmerking kunnen komen. Na een eerste analyse leidt dit tot de volgende meetlocaties.



Vervolgens is op basis van een meetreeks over langere tijd gekeken of en zo ja hoe een weging van de diverse meetlocaties dient plaats te vinden. Vanwege het 'zwaartepunt' ofwel de hoeveelheid water in de directe omgeving is aan de meeste meetlocaties een zwaarte van 10% toegekend. Aan de logger Nieuwewbroeksedijk en de logger Reeuwijk Ree is een gewichtsfactor 20% toegekend, terwijl iedere meting bij de bootpassage Klein Vogelenzang ook 10% zwaarte is toegekend. Dit leidt tot de volgende verdeling:

Locatie	Factor
Stuw Nieuwdorperweg, Bovenpand	10%
Stuw Oud Reeuwijkseweg, Bovenpand	10%
Gemaal Burgvlietkade, Polder	10%
Logger Nieuwenbroeksedijk	20%
Logger Reeuwijk Ree	20%
Bootpassage KV-peil Klein Vogelenzang	10%
Bootpassage KV-Peil Vaart Zoetendijk	10%
Stuw Sloene plas, Onderpand	10%
Reeuwijkse Plassen, Gewogen Gemiddelde	100%

Wanneer deze factoren worden gebruikt voor de berekening van een gewogen gemiddelde waterstand geeft dit de volgende uitkomst op basis van een fictieve getallen van waterstanden:

Locatie	Factor	Waterstand
Stuw Nieuwdorperweg, Bovenpand	10%	-2,240
Stuw Oud Reeuwijkseweg, Bovenpand	10%	-2,230
Gemaal Burgvlietkade, Polder	10%	-2,270
Logger Nieuwenbroeksedijk	20%	-2,260
Logger Reeuwijk Ree	20%	-2,250
Bootpassage KV-peil Klein Vogelenzang	10%	-2,240
Bootpassage KV-Peil Vaart Zoetendijk	10%	-2,230
Stuw Sloene plas, Onderpand	10%	-2,200
Reeuwijkse Plassen, Gewogen Gemiddelde	100%	-2,243

Om te voorkomen dat bij het wegvallen van één van de metingen vervolgens de bepaling van de gewogen gemiddelde waterstand uitvalt, zal hiervoor een voorziening gemaakt moeten worden in het telemetrie systeem van Rijnland. Aan de hand van een voorbeeld zal dit duidelijk worden gemaakt.

Voorbeeld 1: een meting van 10% valt weg.

In dit geval blijft er van de metingen slechts 90% over. Deze 90% zal gelden als de nieuwe 100%, dat betekent dat de metingen die aanvankelijk 10% bijdragen, nu voor 11% bijdragen, de metingen van eerst 20% gaan meetellen voor 22%, waarmee het totaal van de overblijvende metingen weer op 100% uitkomt. Dit ziet er in tabelvorm als volgt uit:

Locatie	Factor	Waterstand
Stuw Nieuwdorperweg, Bovenpand	11%	-2,240
Stuw Oud Reeuwijkseweg, Bovenpand	11%	-2,230
Gemaal Burgvlietkade, Polder	11%	-2,270
Logger Nieuwenbroeksedijk	22%	-2,260
Logger Reeuwijk Ree	22%	-2,250
Bootpassage KV-peil Klein Vogelenzang	11%	-2,240
Bootpassage KV-Peil Vaart Zoetendijk		
Stuw Sloene plas, Onderpand	11%	-2,200
Reeuwijkse Plassen, Gewogen Gemiddelde	100%	-2,244

Voorbeeld 2: een meting van 20% valt weg

In dit geval blijft er van de metingen slechts 80% over. Deze 80% zal gelden als de nieuwe 100%, dat betekent dat de metingen die aanvankelijk 10% bijdragen, nu voor 13% bijdragen, de overgebleven meting van eerst 20% gaat meetellen voor 25%, waarmee het totaal van de overblijvende metingen weer op 100% uitkomt. Dit ziet er in tabelvorm als volgt uit:

Locatie	Factor	Waterstand
Stuw Nieuwdorperweg, Bovenpand	13%	-2,240
Stuw Oud Reeuwijkseweg, Bovenpand	13%	-2,230
Gemaal Burgvlietkade, Polder	13%	-2,270
Logger Nieuwenbroeksedijk		
Logger Reeuwijk Ree	25%	-2,250
Bootpassage KV-peil Klein Vogelenzang	13%	-2,240
Bootpassage KV-Peil Vaart Zoetendijk	13%	-2,230
Stuw Sloene plas, Onderpand	13%	-2,200
Reeuwijkse Plassen, Gewogen Gemiddelde	100%	-2,239