



Rietplas Emmen

Geohydrologisch onderzoek plassuppletie

Gemeente Emmen

17 februari 2021

Project Rietplas Emmen
Opdrachtgever Gemeente Emmen

Document Geohydrologisch onderzoek plassuppletie
Status Concept 02
Datum 17 februari 2021
Referentie 123247/21-002.577

Projectcode 123247
Projectleider F.G. Versteegen MSc
Projectdirecteur ir. H.J. Mondeel

Auteur(s) drs. A. Biesheuvel
Gecontroleerd door F.G. Versteegen MSc, ir. E.S.J. van Tuinen
Goedgekeurd door F.G. Versteegen MSc

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Hoogoorddreef 15
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
+31 (0)20 312 55 55
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 veeelvoudigd 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

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Maatregel	5
1.3	Leeswijzer	6
2	HUIDIGE SITUATIE	7
2.1	Geohydrologische opbouw	7
2.2	Grondwaterstanden, kwel- en infiltratie in de huidige situatie	9
2.2.1	Grondwaterstanden regionaal	10
2.2.2	Grondwaterstanden lokaal op basis van meetreeksen	10
2.2.3	Kwel en infiltratie	14
2.3	Grondwateronttrekkingen	15
2.3.1	Drinkwaterwinningen	15
2.3.2	Industriële winningen	16
2.4	Grondwaterkwaliteit	18
2.4.1	Macrochemie	18
2.4.2	Grondwaterverontreinigingen	20
2.5	Huidige suppletie Rietplas Emmen	23
3	HUIDIGE SITUATIE	24
3.1	Inleiding	24
3.2	Modelcontrole en aanpassing	24
3.2.1	Modellering Rietplas	24
3.2.2	Bodemopbouw	26
3.2.3	Huidige situatie	28
3.3	Conclusie	32
4	EFFECTBEREKENINGEN	34
4.1	Inleiding	34
4.2	Grondwateronttrekkingen	34
4.3	Effecten scenario 1	35

	4.3.1	Grondwaterstanden in omgeving	35
	4.3.2	Afgeleide effecten	37
4.4		Effecten scenario 2	37
	4.4.1	Grondwaterstandsveranderingen in de omgeving	38
	4.4.2	Afgeleide effecten	41
5		CONCLUSIES	42
6		REFERENTIES	43
		Laatste pagina	43
		Bijlage(n)	Aantal pagina's
I		Meting grondwaterkwaliteit golfpark Sandur	1

1

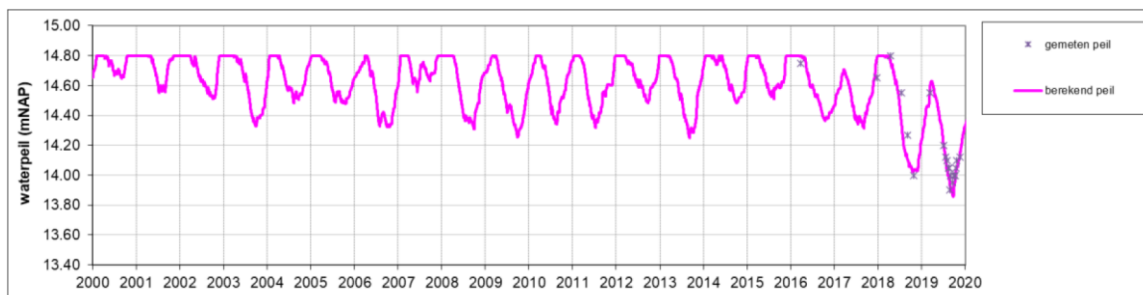
INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het peil in de Rietplas bij Emmen daalt zomers beneden het gewenste niveau om recreatie mogelijk te maken. Dit wordt veroorzaakt door met name wegzijging naar de ondergrond en verdamping direct uit de plas.

Een watersysteemanalyse is uitgevoerd (Witteveen+Bos, 2020), waarbij mogelijke maatregelen zijn geformuleerd om de Rietplas beter op peil te houden. Een van de maatregelen betreft het onttrekken van grondwater ten behoeve van suppletie op de plas. Het doel van het huidige onderzoek is de effecten van deze suppletie inzichtelijk te maken.

Afbeelding 1.1 Peilverloop Rietplas Emmen op basis van metingen en aangevuld met berekeningen (Witteveen+Bos, 2020)



Afbeelding 1.1. laat zien dat het peil in de Rietplas met name in de droge zomers van 2018 en 2019 sterk uitzakt, bij afwezigheid van aanvullende maatregelen.. Het streefpeil van de plas is NAP +14,65 m. Boven een niveau van NAP +14,80 m wordt overtollig water afgevoerd.

1.2 Maatregel

Op basis van de watersysteemanalyse wordt een suppletie van 1 miljoen m³ per jaar voorgesteld door middel van grondwateronttrekking, over de periode 1 april tot en met 31 december. De effecten van deze onttrekking op de grondwaterstanden en stijghoogten in de omgeving voor verschillende onttrekkingslocaties zijn nagegaan. De effecten van deze suppletie op het plaspeil zijn reeds beschreven in de watersysteemanalyse (Witteveen+Bos, 2020).

In de ondergrond zijn 2 watervoerende pakketten aanwezig, deels gescheiden door een kleilaag (Formatie van Urk). De voorgestelde winning vindt plaats vanuit het 2^e watervoerend pakket, om mogelijk effecten op freatische grondwaterstanden te minimaliseren en om te vermijden dat het water uit de plas direct weer naar de grondwaterwinning stroomt ('rondpompen'). Dit is minder efficiënt: bij een gelijke hoeveelheid

onttrekking zal het plaspeil minder worden opgezet, indien uit het 1^e Watervoerend pakket wordt onttrokken in de nabijheid van de plas.

Met behulp van het regionale grondwatermodel MIPWA wordt inzicht gegeven in de verwachte effecten van de grondwaterwinning of de freatische grondwaterstanden in de omgeving en op het plaspeil.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is eerst de huidige situatie beschreven. De geohydrologische kenmerken van het gebied, zoals de bodemopbouw en grondwaterstanden zijn beschreven. Ook zijn de aanwezige grondwater onttrekkingen in het omliggende gebied geïnterpreteerd. Vervolgens is in hoofdstuk 3 het MIPWA grondwatermodel beschouwd. Er is gekeken of de schematisatie overeenkomt met de in hoofdstuk 2 beschreven geohydrologische kenmerken. Dit hoofdstuk sluit af met een conclusie of het MIPWA model geschikt wordt bevonden om de maatregel mee door te rekenen. In hoofdstuk 4 is beschreven hoe de maatregel in het model is ingevoerd om de effecten door te rekenen. Tot slot worden in hoofdstuk 5 conclusies beschreven.

2

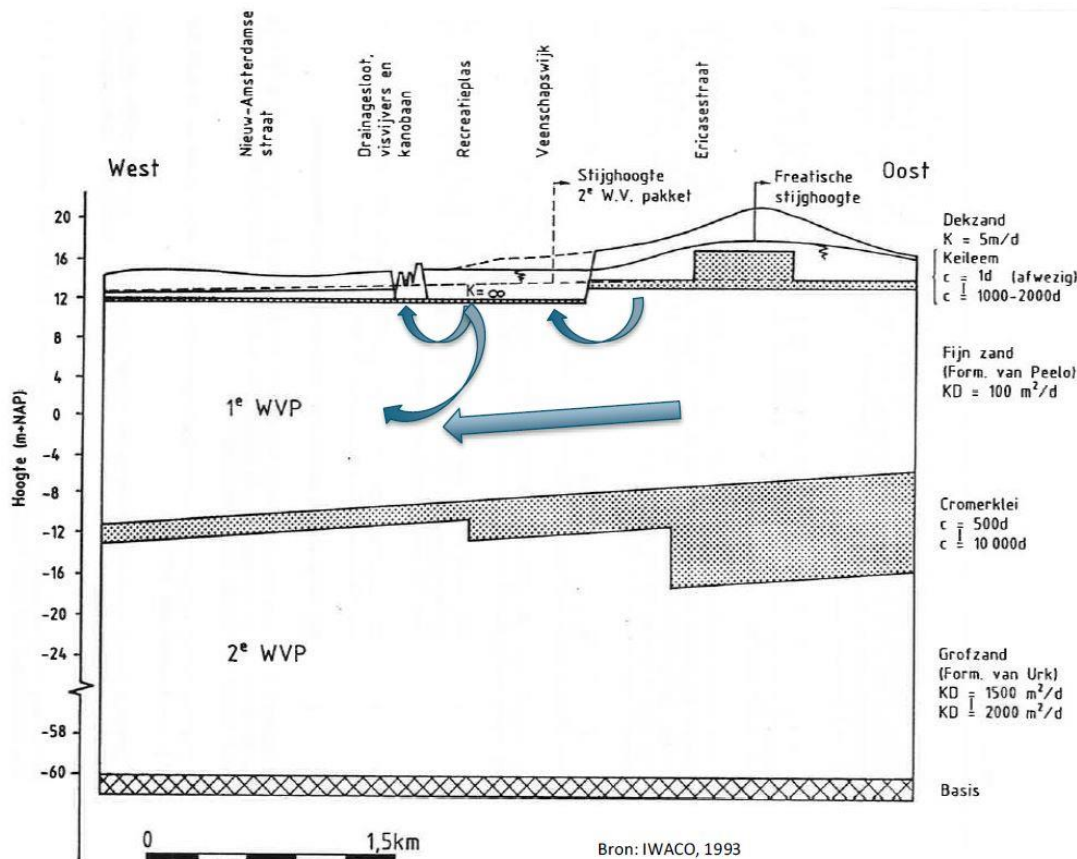
HUIDIGE SITUATIE

2.1 Geohydrologische opbouw

Afbeelding 2.1. toont de opbouw van de ondergrond en de grondwaterstroming in een West-Oost dwarsprofiel. Onder de Rietplas bevindt zich het 1^e watervoerend pakket (1^e WVP). Op een diepte van circa NAP -10 m bevindt zich een slecht doorlatende kleilaag en daaronder bevindt zich het tweede watervoerend pakket (2^e WVP), tot een diepte van NAP -60 m, waar zich slecht doorlatende lagen bevinden die als geohydrologische basis wordt geschouwd.

Het grondwater stroomt van oost naar west. Water uit de Rietplas zigt in naar het eerste watervoerend pakket. Ten oosten van de Rietplas is een hogere zandrug gelegen. De freatische grondwaterstand volgt hier wat op. Daardoor ontstaat een kwelflux vanuit deze hogere zandrug richting de Rietplas. Vanuit de Rietplas vindt wegzijging plaats naar de ondergrond, en lokaal ook naar de kwelsloot (Veldhuizerwijk) ten westen van de plas. Deze fluxen zijn in afbeelding 2.1 ingetekend met de blauwe pijlen.

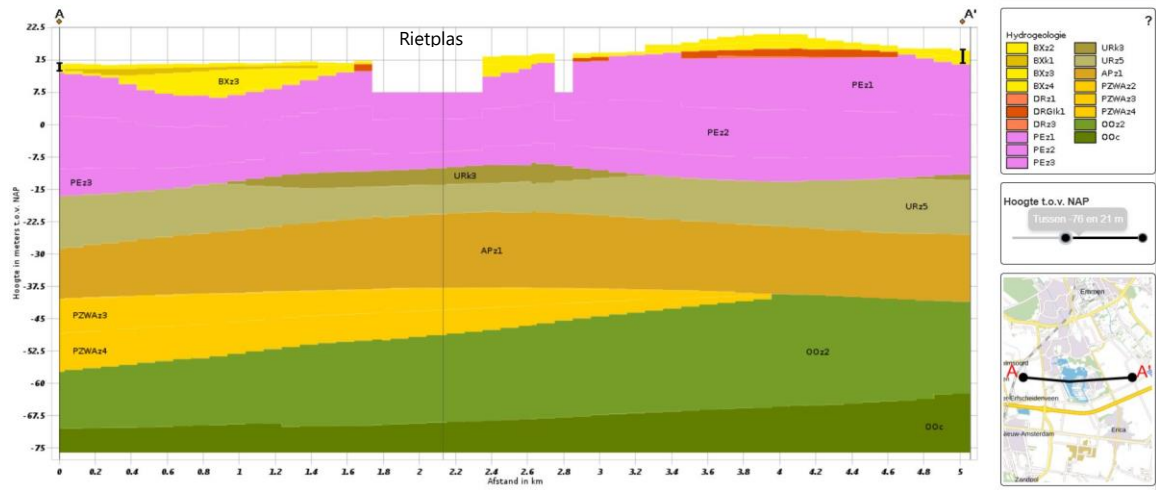
Afbeelding 2.1 Indicatie geohydrologische opbouw ondergrond en indicatie grondwaterstroming



Naast deze schematisatie is ook gekeken naar de meest recente versie van het ondergrondmodel REGIS. Op basis van REGIS II v2.2 (www.dinoloket.nl) zijn 2 actuele dwarsprofielen getekend over de Rietplas.

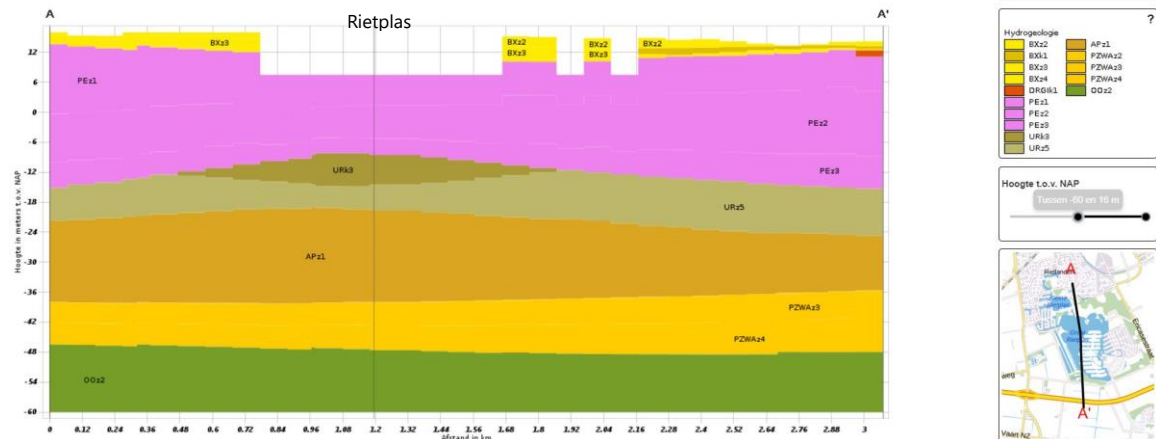
Afbeelding 2.2 Geohydrologisch West-Oost profiel met Rietplas in het midden

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



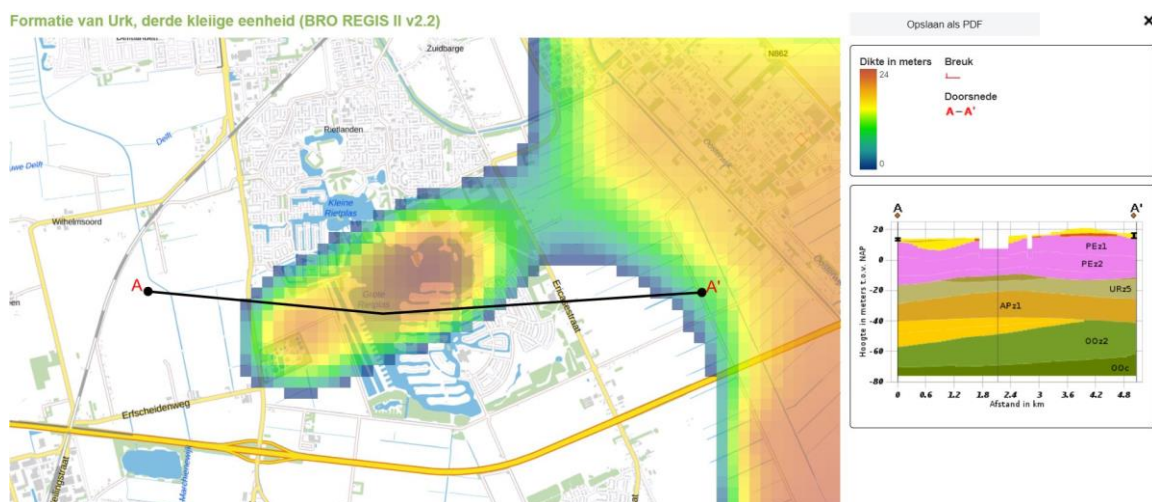
Afbeelding 2.3 Geohydrologische Noord-Zuid profiel met Rietplas in het midden

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Uit de dwarsprofielen volgt dat het 1^e WVP bestaat uit Boxtel en Peelo zanden (BXz3, PEz1,2,3) met een relatief lage horizontale doorlaatfactor ($k_h = \text{circa } 5 \text{ m/d}$).

Onder het 1^e WVP bevindt zich ter hoogte van de Rietplas een slecht doorlatende kleilaag (Urk3) op een diepte van circa NAP -10 m. Deze kleilaag is niet in het gehele profiel aanwezig. In REGIS wordt een dikte van 0 tot circa 4 m aangehouden, met een weerstand tot circa 1.000 dagen.



Hieronder bevindt zich het 2^e WVP, bestaande uit grovere zanden van de formaties van Urk, Appelscha en Peize/ Waalre. De doorlaatfactor van de Appelscha-zanden ligt tussen $k_h = 10$ tot 25 m/d. De overige zanden hebben een wat lagere doorlaatfactor.

Onder het tweede watervoerend pakket bevindt de fijnzandige Formatie van Oosterhout. De diepere ondergrond is voor deze studie minder relevant.

2.2 Grondwaterstanden, kwel- en infiltratie in de huidige situatie

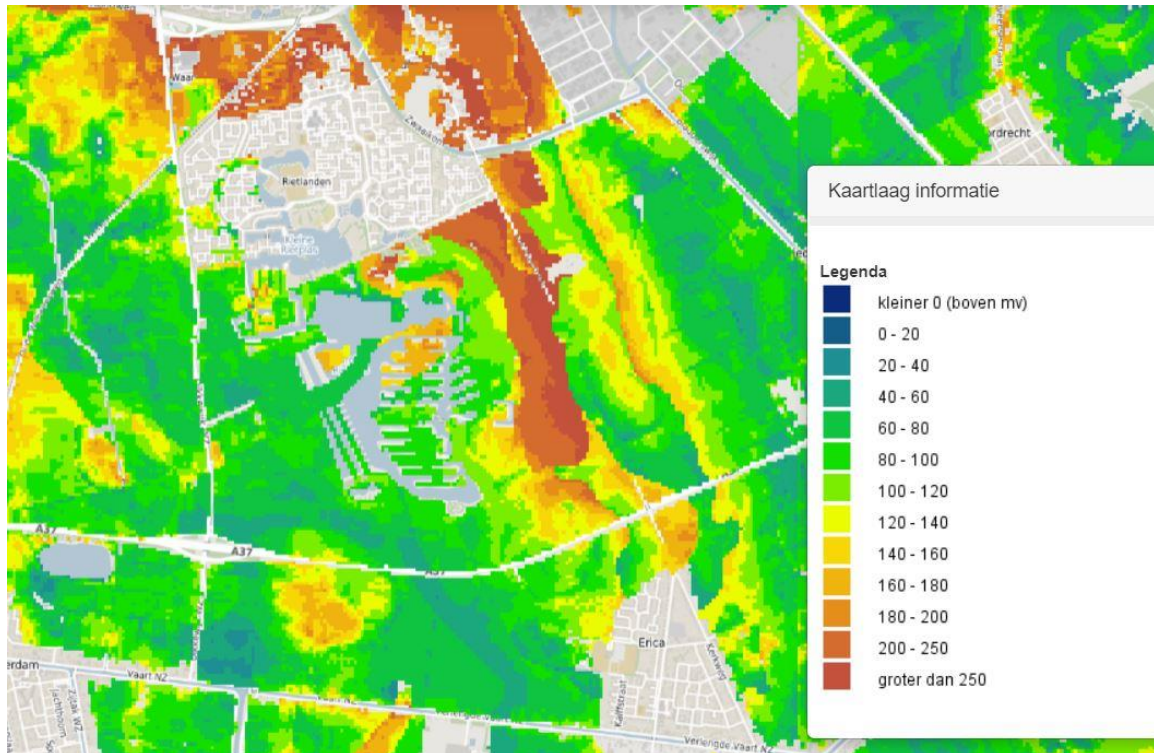
Deze paragraaf beschrijft de grondwaterstanden in de omgeving van de Rietplas. Eerst op basis van een regionaal kaartbeeld, vervolgens op basis van peilbuismetingen. Tot slot is de kwel/infiltratiesituatie nader beschouwd.

2.2.1 Grondwaterstanden regionaal

Afbeelding 2.4 toont de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) op basis van het Geoportaal van de provincie Drenthe. Deze informatie is afkomstig uit het MIPWA grondwatermodel, en het is dan ook een indicatie van de grondwaterstand.

Ter hoogte van de Rietplas is de grondwaterstand vrij ondiep (namelijk minder dan 1 m -maaiveld). Ten oosten van het plasseengebied (ter hoogte van de hogere gronden), staat de grondwaterstand dieper onder maaiveld, namelijk circa 2 tot 2,5 m -maaiveld.

Afbeelding 2.4 Grondwaterstanden (GVG, ten opzichte van maaiveld in centimeters)



2.2.2 Grondwaterstanden lokaal op basis van meetreeksen

In de omgeving van de Rietplas zijn 2 peilbuizen met meetreeksen beschikbaar in DINOlaket (www.dinoloket.nl). Op afbeelding 2.5 zijn de locaties van deze peilbuizen weergegeven.

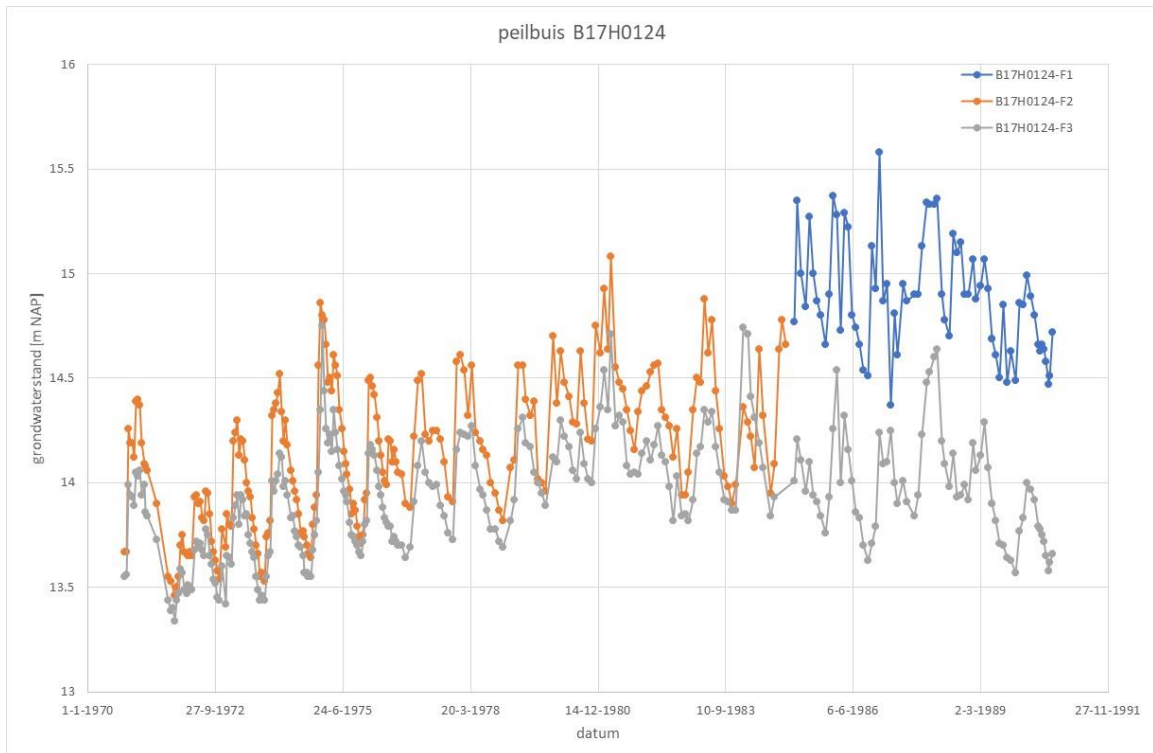
In de directe omgeving van de plas zijn in het jaar 2020 peilbuizen geplaatst (peilbuizen A, B en C), die vanaf april 2020 worden bemeten (afbeelding 2.8).

Afbeelding 2.5 Peilbuizen zoals beschikbaar in DINOloket in de omgeving van de Rietplas



In afbeelding 2.6 en afbeelding 2.7 zijn de meetreeksen van deze peilbuizen weergegeven.

Afbeelding 2.6 Meetreeks peilbuis B17H0124, zuidelijk van Rietplas. NB: de Rietplas was nog niet aanwezig in de periode dat deze peilbuis actief was



Het ondiepe filter (F1) laat een hogere grondwaterstand zien dan de diepere filters, hetgeen duidt op infiltratie (zie tabel 2.1). De meetreeks is in 1990 beëindigd. Het maaiveld ter plaatse ligt op circa NAP +16,30 m.

Tabel 2.1 Filterdiepten peilbuis B17H0124

Filter	Bovenzijde filter [m NAP]	Onderzijde filter [m NAP]
F1	14,2	13,7
F2	10,3	9,30
F3	-36,20	-37,2

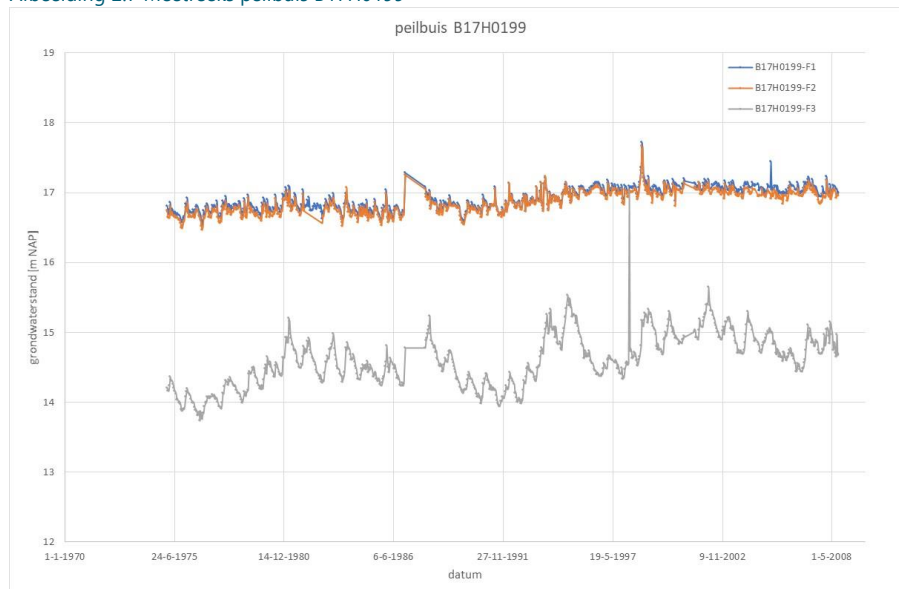
Op enige afstand ten oosten van de plas bevindt zich peilbuis B17H0199. Filterdiepten voor deze peilbuis zijn opgenomen in tabel 2.2. Het maaiveld ter plaatse ligt op circa NAP +19,25 m.

Tabel 2.2 Peilbuis B17H0199

Filter	Bovenzijde filter [m NAP]	Onderzijde filter [m NAP]
F1	13,2	11,2
F2	5,2	3,2
F3	-28,8	-30,8

Filters 1 en 2 bevinden zich in het eerste watervoerend pakket. Het derde filter bevindt zich in het tweede watervoerende pakket.

Afbeelding 2.7 Meetreeks peilbuis B17H0199



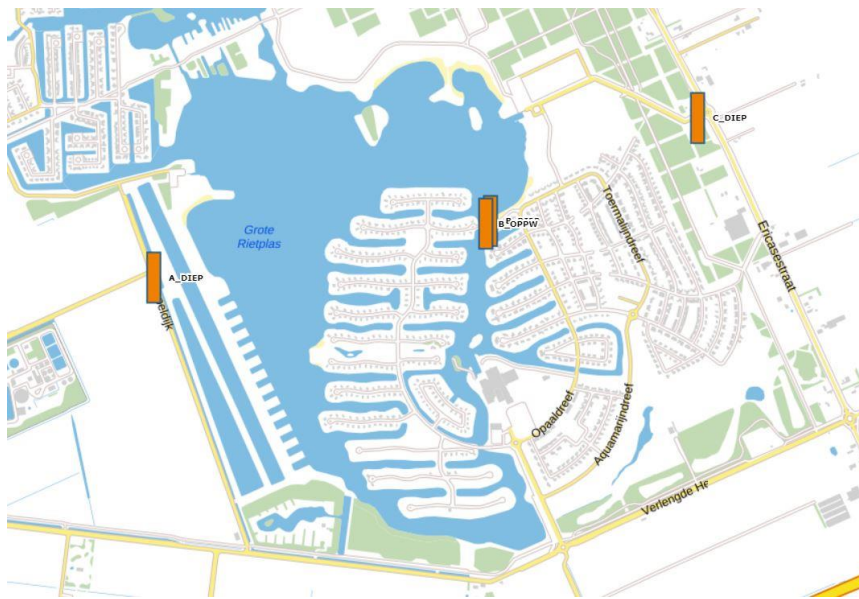
In 1976 zijn de laagste grondwaterstanden gemeten in het diepere pakket (3^e filter). Er is duidelijk een verschil te zien tussen de stijghoogten in het 1^e Watervoerend pakket (filters 1 en 2) en in het 2^e Watervoerend pakket (filter 3). Dit duidt op infiltratie naar het diepere grondwater.

De peilbuis ligt in de nabijheid van het Oranjekanaal. Hier wordt (in MIPWA) een peil van NAP + 16,76 m gehandhaafd. Recente freatische grondwaterstanden liggen iets boven dit peil.

De Rietplas werd eind jaren negentig aangelegd. Mogelijk heeft dit invloed gehad op de grondwaterstanden ter hoogte van peilbuis B17H0199.

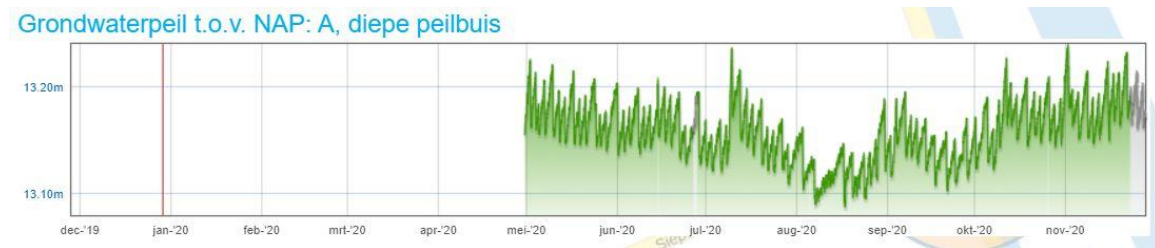
De gemeente Emmen heeft in het voorjaar van 2020 3 peilbuizen geplaatst en een meetpunt oppervlaktewater. In afbeelding 2.8. zijn deze peilbuizen aangegeven: peilbuis_A diep, peilbuis B diep, peilbuis C diep en het meetpunt plaspeil nabij peilbuis B (<https://grondwater.webscada.nl/emmen/>). In afbeelding 2.8. zijn de locaties van deze meetpunten aangegeven.

Afbeelding 2.8 Locaties meetpunten grondwater en oppervlaktewater



De filters liggen circa 12 m beneden maaiveld en hebben een filterlengte van 1 m.

Afbeelding 2.9 Grondwaterstanden peilbuis A



Bij de aanvang van de meetperiode ligt de grondwaterstand nabij NAP 13,20 m. In de zomer periode daalt dit tot NAP 13,10 m. In het najaar stijgt de grondwaterstand weer tot NAP 13,20 m. Opgemerkt moet worden dat dit fors lager is dan het plaspeil, wat betekent dat er een sterke wegzijging plaatsvindt aan de westzijde van de plas.

Afbeelding 2.10 Grondwaterstanden peilbuis B



Bij aanvang van de metingen ligt de grondwaterstand bij peilbuis B op circa NAP 14,50 m. Dit peil daalt in de zomer naar NAP 14,10 m, maar herstelt zich daarna nauwelijks.

Bij peilbuis B is eveneens een meetpunt oppervlaktewaterpeil ingericht. De gemeten waarden komen vrijwel overeen met de gemeten grondwaterstanden, zoals aangegeven in afbeelding 2.10. Hieruit blijkt dat de plas in goed contact staat met het grondwater in het 1^e Watervoerend pakket aan de oostkant van de plas.

Afbeelding 2.11 Grondwaterstand peilbuis C



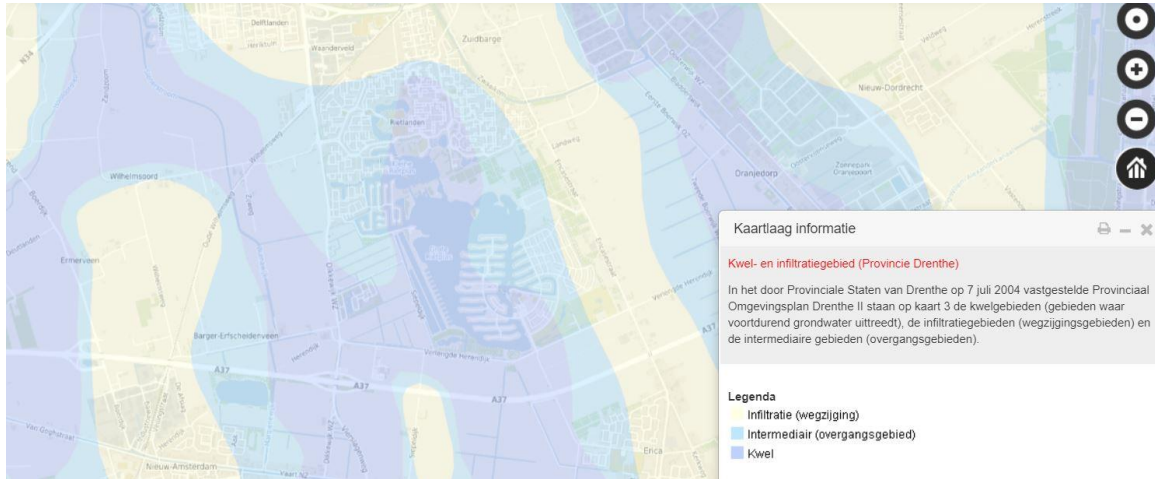
Peilbuis C laat een dalende grondwaterstand zien vanaf mei 2020.

Over het traject van peilbuis C naar peilbuis A is een steile gradiënt in de grondwaterstand zichtbaar, van NAP +15,60 m in peilbuis C tot NAP 13,20 m in peilbuis A, voor mei 2020, hetgeen duidt op een stroming van oost naar west. Duidelijk is te zien dat de grondwaterstanden ten oosten van de plas nog niet hersteld zijn na de droge zomer, terwijl ten westen van de plas de grondwaterstanden eind 2020 weer op een 'normaal' niveau liggen.

2.2.3 Kwel en infiltratie

Afbeelding 2.12 toont de kwel en infiltratiegebieden op basis van het Geoportaal van de provincie Drenthe. De afbeelding is om een indicatief, regionaal beeld te schetsen van de kwel- en infiltratiegebieden. In het westelijk deel van de Rietplas wordt kwel aangegeven. Aan de oostzijde wordt intermediair aangegeven. Ten oosten van het plassengebied treedt infiltratie op ter hoogte van de hogere gronden.

Afbeelding 2.12 Kwel, intermediaire en infiltratiegebieden



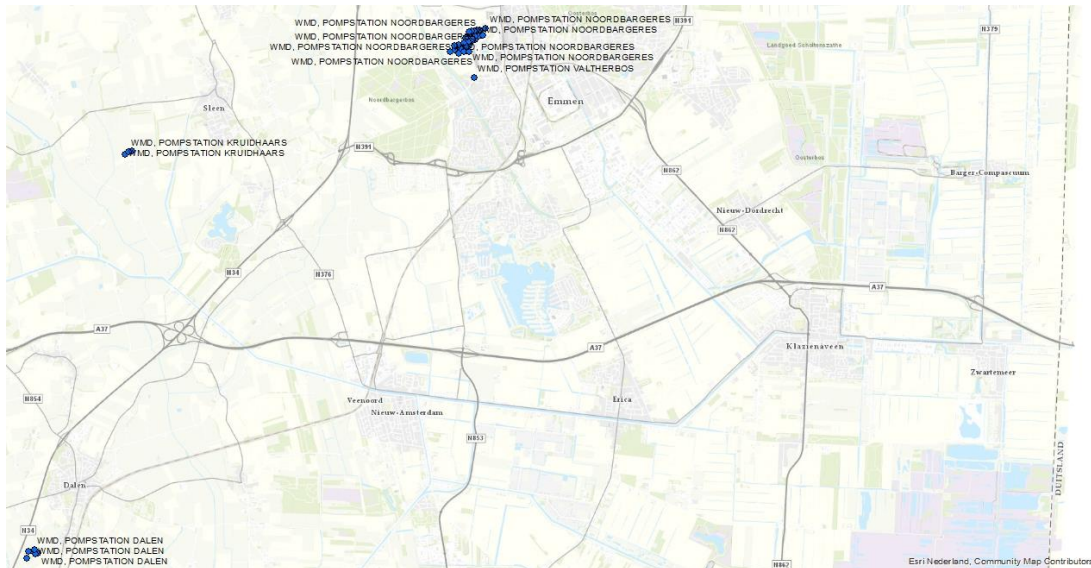
2.3 Grondwateronttrekkingen

Om te bepalen welke grotere grondwateronttrekkingen in de omgeving aanwezig zijn is de data uit het provinciale onttrekkingsregister opgevraagd en bekeken. In de omgeving van de Rietplas wordt grondwater onttrokken ten behoeve van drinkwaterproductie en voor industriële doeleinden.

2.3.1 Drinkwaterwinningen

Afbeelding 2.13 toont de aanwezige drinkwaterwinningen in de omgeving van de Rietplas.

Afbeelding 2.13 Drinkwaterwinningen omgeving Rietplas Emmen



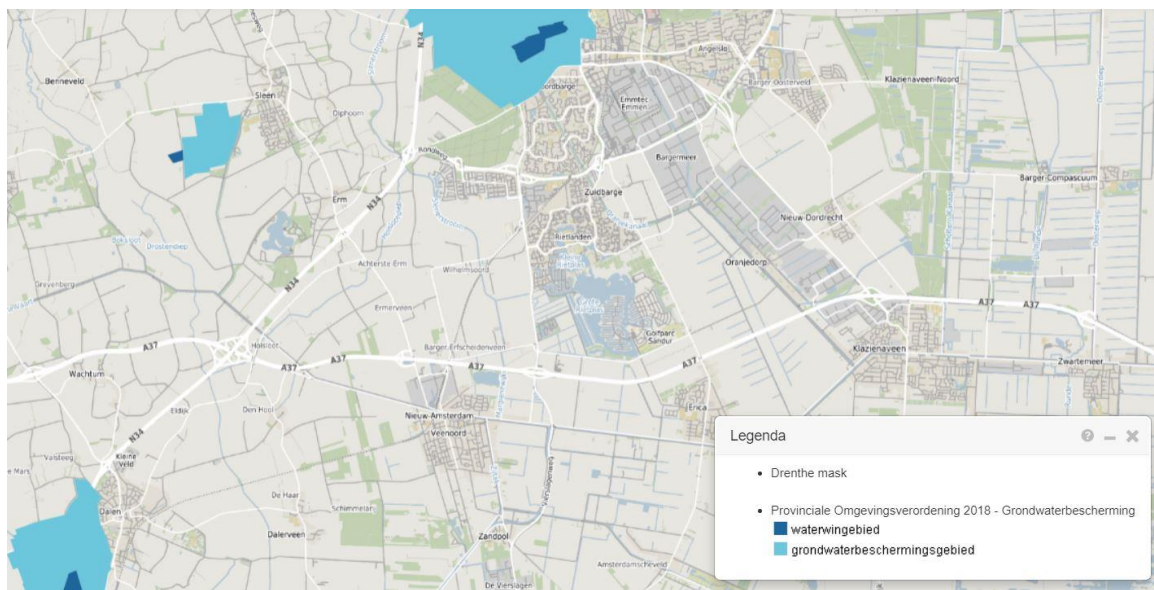
Ten noorden en ten westen van de Rietplas bevinden zich de winningen van de WMD: Noordbargeres, Kruidhaars en Dalen. In tabel 2.3 zijn de vergunde debieten en de gemiddeld onttrokken debieten weergegeven. Ook is aangegeven uit welke laag het grondwater onttrokken is.

Tabel 2.3 Openbaar drinkwatervoorziening WMD

PS	Debiet vergunning Mm ³ /jaar	Gemiddeld onttrokken debiet 2000-2014 Mm ³ /jaar	WVP
Noordbargeres	5,0	4,18	2 ^e WVP
Kruidhaars	2,5	1,73	2 ^e WVP
Dalen	1,10	2,0	2 ^e WVP

In afbeelding 2.14 zijn de bij de drinkwaterwinningen behorende grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden aangegeven (<https://geo.drenthe.nl/geoportaal>). De Rietplas Emmen ligt op ruime afstand van deze gebieden.

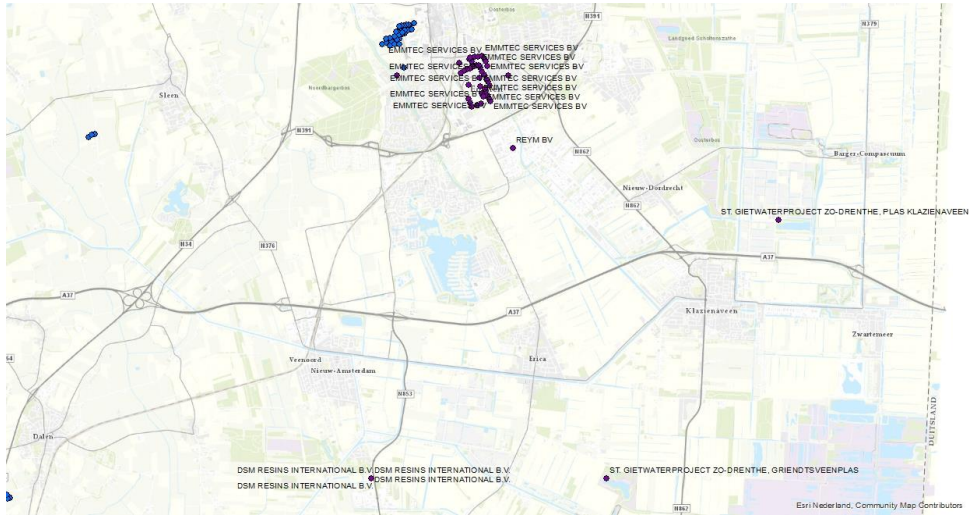
Afbeelding 2.14 Grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden omgeving Emmen



2.3.2 Industriële winningen

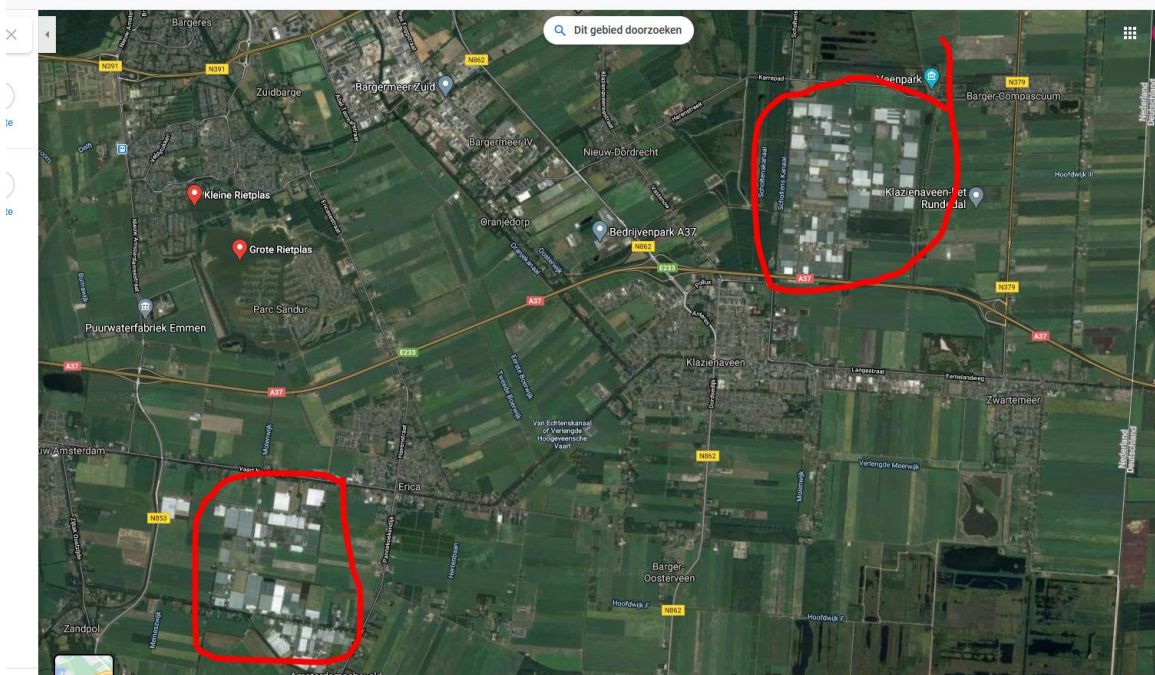
Afbeelding 2.15 toont de ligging van industriële winningen zoals bekend in het onttrekkingsregister van de provincie Drenthe. Te zien is dat met name in Emmen een groot aantal locaties liggen, behorende bij het Emmtec terrein. In afbeelding 2.16 is ingezoomd op deze locatie.

Afbeelding 2.15 Industriële winningen omgeving

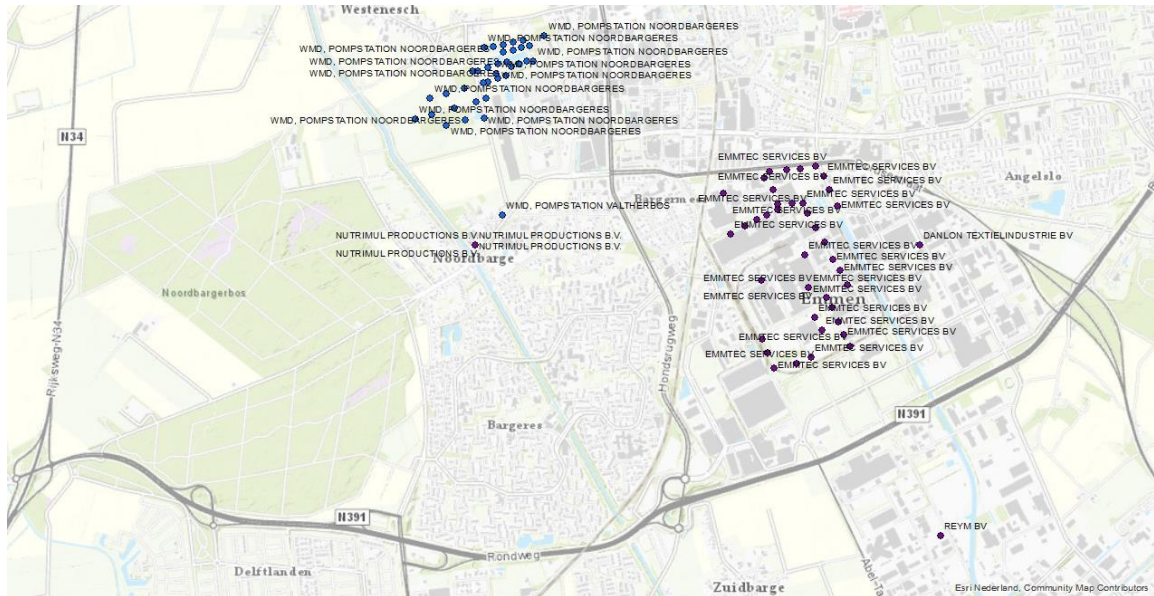


Ten zuiden van de Rietplas Emmen bevindt zich een tuinbouwgebied. Hier wordt mogelijk eveneens grondwater onttrokken.

Afbeelding 2.16 Locatie tuinbouwgebieden omgeving Emmen (rood omlijnd)



Afbeelding 2.17 Drinkwater- en industriële winningen Emmen (detail)



In tabel 2.4 zijn de kenmerken van de industriële onttrekkingen gegeven. Hieruit blijkt dat de onttrekkingen van Emmtec relevant zijn voor deze studie, gezien de omvang en de ligging.

Tabel 2.4 Industriële winningen

PS	Gemiddeld onttrokken debiet 2000-2014 Mm ³ /jaar	WVP	Toelichting
Emmtec	4,2	2 ^e WVP	gebiedsgericht grondwaterbeheer vergund debiet is mogelijk 6 miljoen m ³ /jaar
DSM Resins			buiten gebruik
Reym BV	0,01	1 ^e WVP	
Nutrimul Productions			buiten gebruik
Gietwater Griendtsveenplas	-	onbekend	geen onttrekking na 2000
Gietwater plas Klazienaveen	-	onbekend	geen onttrekking na 2000

2.4 Grondwaterkwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de waterkwaliteit van het grondwater in de watervoerende pakketten.

2.4.1 Macrochemie

De grondwaterkwaliteit van het watervoerende pakket is bemonsterd ter hoogte van het golfpark Sandur. In bijlage I is de analyse opgenomen. De analyse laten zien dat:

- er een relatief hoog ijzergehalte (13 mg/l) in het grondwater zit;
- er is wel ammonium aanwezig, maar geen nitraat;

- er is slechts een beperkt aantal macro-ionen gemeten (geen chloride, sulfaat, bicarbonaat); dit beperkt de mogelijkheden om het monster verder te interpreteren.

Op basis van de meting kan worden gesteld dat het grondwater gereduceerd is op diepte en locatie van de bemonstering.

In DINOLOket is 1 meting van de grondwaterkwaliteit opgenomen. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de analyse weergegeven. Dit betreft een meting uit 1970, en is dus gedateerd. Wel geeft het een indruk van de waterkwaliteit.

Tabel 2.5 Grondwaterkwaliteit 2^e watervoerende pakket (peilbuis B17H0124)

NITG-nr	B17H0124
monster datum	10-2-1970
monster-nr	34
monster apparatuur	
mengmonster	nee
bovenkant monster (cm t.o.v. MV)	5250
onderkant monster (cm t.o.v. MV)	5350
analyse datum	18-2-1970
CO ₂ (mg/l)	55
CO ₃ -- (mg/l)	0
Ca (mg/l)	25
Cl- (mg/l)	26
EC (uS/cm)	17.7
Fe (mg/l)	14.8
HCO ₃ (mg/l)	76
KLEUR (mgPt/l)	6
KMNO ₄ V-O (mg/l)	17
Mg (mg/l)	1.8
Mn (mg/l)	0.19
NH ₄ (mg/l)	0.48
NH ₄ -ORG (mg/l)	0.14
NO ₂ (mg/l)	0
Na (mg/l)	19
NaHCO ₃ (mg/l)	0
SO ₄ (mg/l)	10.7
SiO ₂ (mg/l)	26.2
T-PO ₄ (mg/l)	1.6
TEMP-V (C)	18

NITG-nr	B17H0124
TUJDH (mmol/l)	1.25
TOTH (mmol/l)	0.696
pH (-)	<6.5

Het monster laat een hoog ijzergehalte zien, geen nitraat en aanwezigheid van ammonium. Het sulfaat gehalte is laag. De samenstelling duidt op gereduceerde omstandigheden. Dit komt dus overeen met de recente kwaliteitsmeting (bijlage I) uit het 1^e watervoerende pakket. Er is op basis van deze (beperkte) informatie geen groot verschil in waterkwaliteit tussen de watervoerende pakketten te verwachten.

Peilbuis B17H0350 is in de periode 2000-2012 regelmatig bemonsterd en geanalyseerd op grondwaterkwaliteit. Er zijn 2 filters aanwezig. Het onderste filter (NAP -10 m) laat hoge ijzergehalten zien (10 -30 mg/l), en aanwezigheid van ammonium. Opvallend zijn ook de relatief hoge chloridegehalten 40 tot 90 mg/l. Het bovenste filter (NAP +4 m) laat lagere ijzer gehalten zien (6 à 7 mg/l).

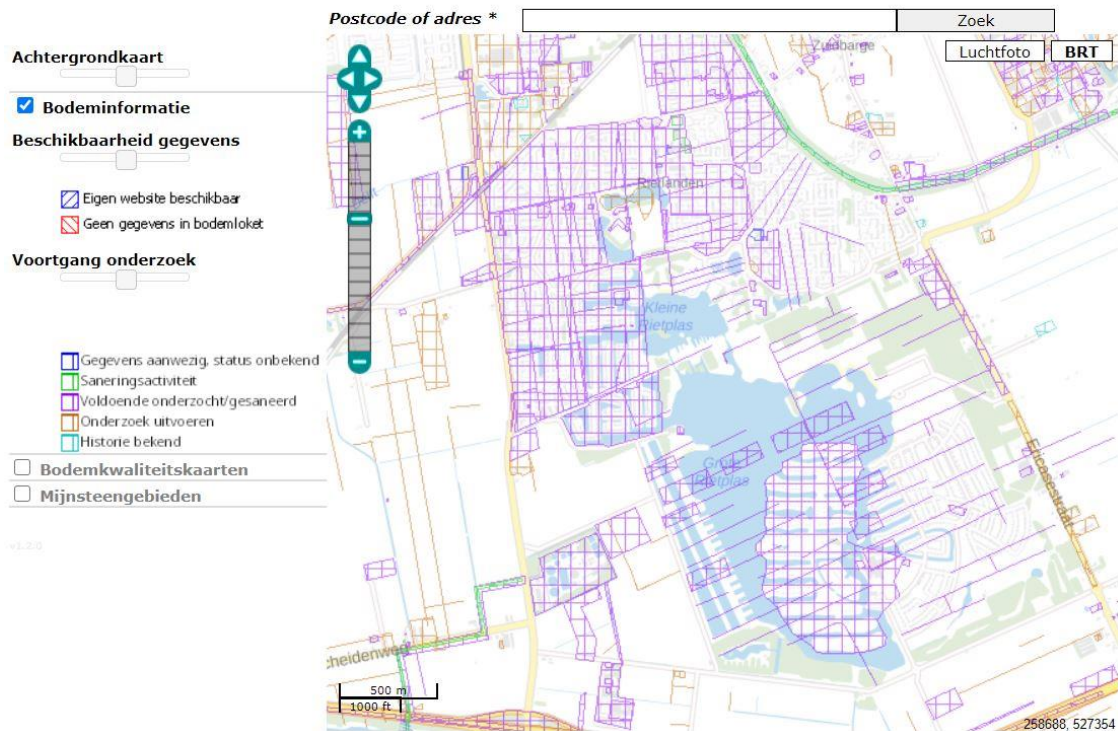
Afbeelding 2.18 Locatie peilbuis B17H0350



2.4.2 Grondwaterverontreinigingen

Om te bepalen of er grondwaterverontreinigingen in de omgeving van de Rietplas te verwachten zijn is het Bodemloket geraadpleegd. Afbeelding 2.18 toont de informatie die daarin beschikbaar is. In de omgeving van de Rietplas zijn wel grondwaterverontreinigingen aanwezig. In de directe omgeving van de Rietplas is de status veelal 'voldoende onderzocht/gesaneerd', waardoor de verwachting is dat de verontreinigingen niet meer aanwezig zijn. Er loopt momenteel een sanering van het Oranjekanaal (groene bocht op afbeelding 2.18). Het Oranjekanaal infiltreert naar het grondwater, wat betekent dat het grondwater lokaal verontreinigd kan zijn.

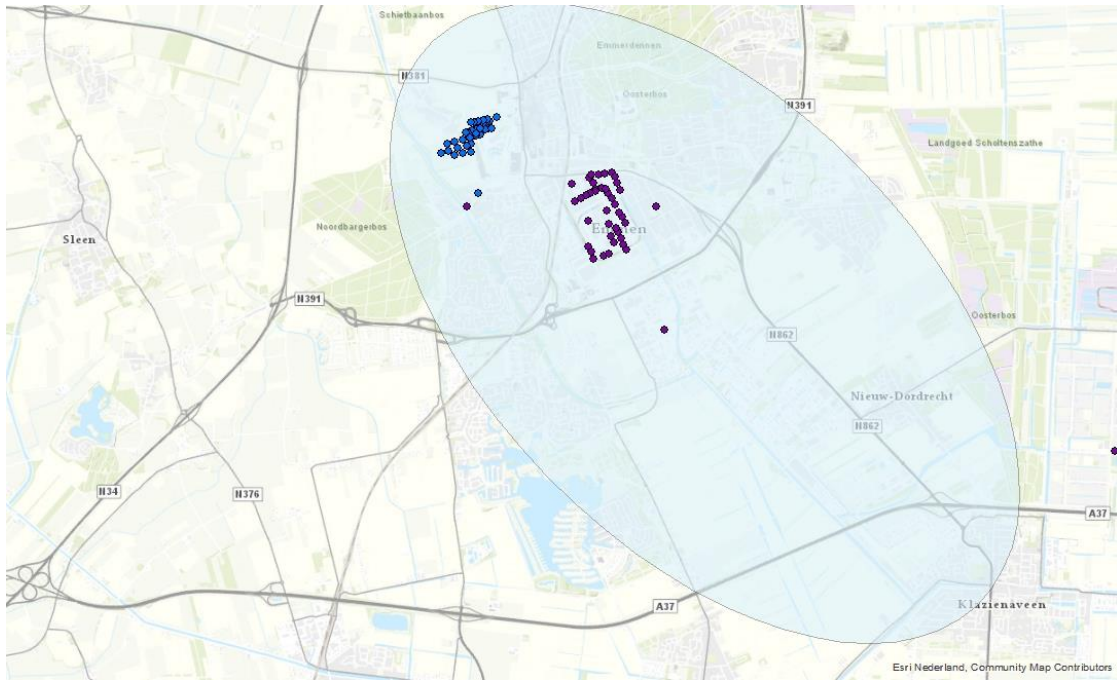
Kaart



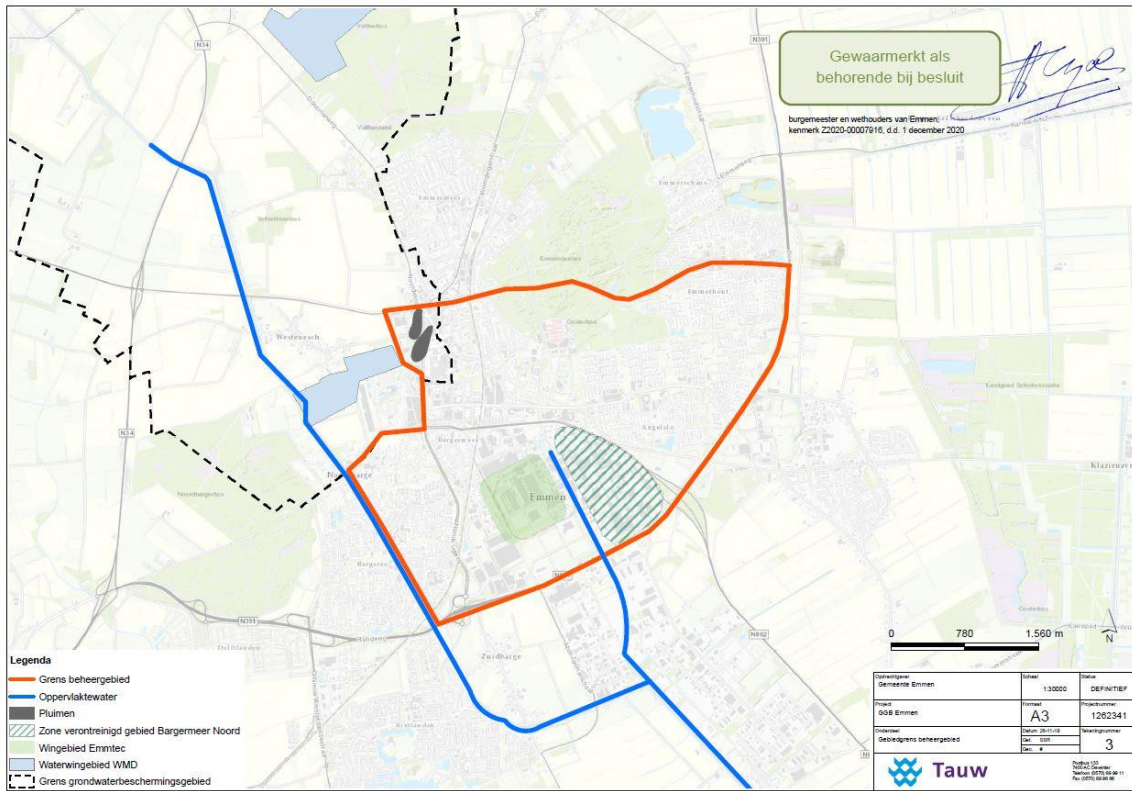
In het kader van gebiedsgericht grondwaterbeheer (<https://geo.drenthe.nl/geoportaal>) is een zone ten zuidoosten van Emmen aangewezen (zie afbeelding 2.20). Vermoedelijk gaat dit over beheersing van mogelijke verspreiding van grondwaterverontreinigingen. Deze zone overlapt deels met de Rietplas en kan dus van invloed zijn op de onttrekking.

Afbeelding 2.21 geeft meer in detail inzicht in de ligging van de pluimen, winvelden en het beheergebied grondwater (bron: RUD Drenthe).

Afbeelding 2.20 Zonering in het kader van gebiedsgericht grondwaterbeheer (blauwe zone), met industriële en drinkwaterwinningen (bron: geoportaal)



Afbeelding 2.21 Grens beheergebied grondwater, pluimen en wingebieden

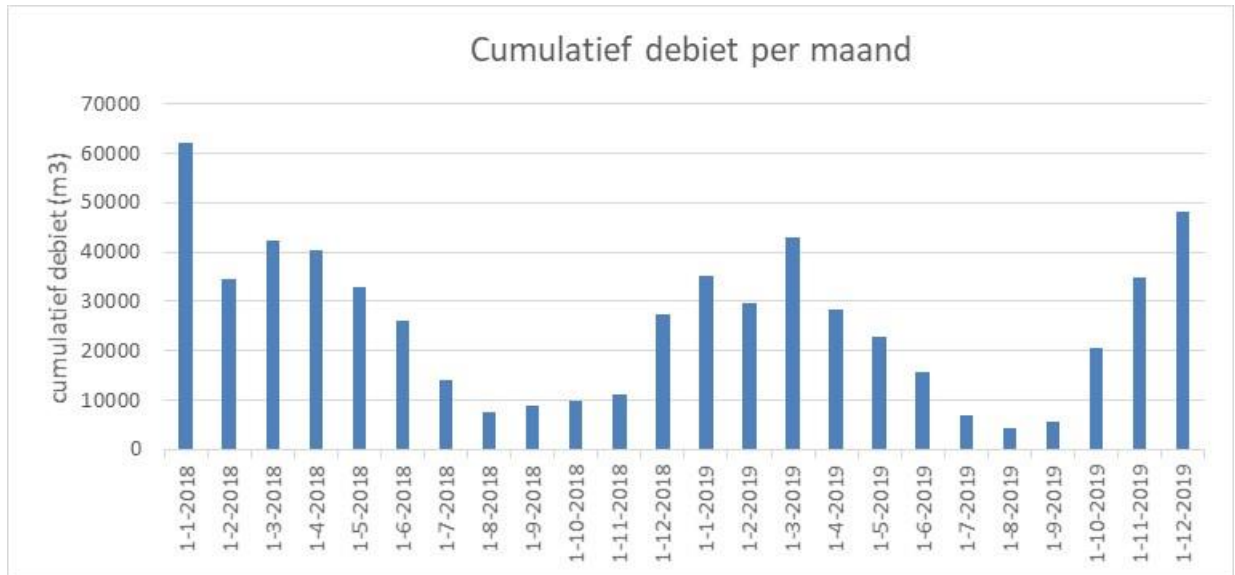


De pluimen bevinden zich ten noorden van de winning Emmtec.

2.5 Huidige suppletie Rietplas Emmen

In de huidige situatie wordt water vanuit de Veldhuizerwijk naar de Grote Rietplas opgepompt en daar geloosd.

Afbeelding 2.22 Water uit de Veldhuizerwijk, dat op de Rietplas wordt geloosd



In de zomermaanden is dit beperkt, maar in de wintermaanden kan dit oplopen tot 60.000 m³/maand.

3

HUIDIGE SITUATIE

3.1 Inleiding

Het effect van de grondwateronttrekking en de plassuppletie wordt berekend met het MIPWA-grondwatermodel. Wij gebruiken hiervoor MIPWA v3.1. Inmiddels is ook MIPWA versie 4 beschikbaar (opgeleverd najaar 2020), echter daarvan zijn bij het starten van dit project nog geen modelresultaten beschikbaar. In MIPWA v4 is de modelschematisatie sterk aangepast: in MIPWA versie 3 is de modelschematisatie nog gebaseerd op het REGIS ondergrondmodel versie 2.1. In MIPWA versie 4 is deze omgezet naar versie 2.2 van het REGIS ondergrondmodel. Omdat de resultaten nog niet beschikbaar zijn is echter gekozen om te rekenen met MIPWA versie 3, en daarin de bodemopbouw te vergelijken met REGIS versie 2.2. Dit is afgestemd met het bevoegd gezag (Waterschap).

3.2 Modelcontrole en aanpassing

Deze paragraaf beschrijft de uitgevoerde modelcontrole en eventueel benodigde aanpassingen. Belangrijk aandachtspunt is hoe de Rietplas is geschematiseerd, en of de bodemopbouw overeenkomt met het nieuwe REGIS v2.2 ondergrondmodel.

3.2.1 Modelling Rietplas in MIPWA

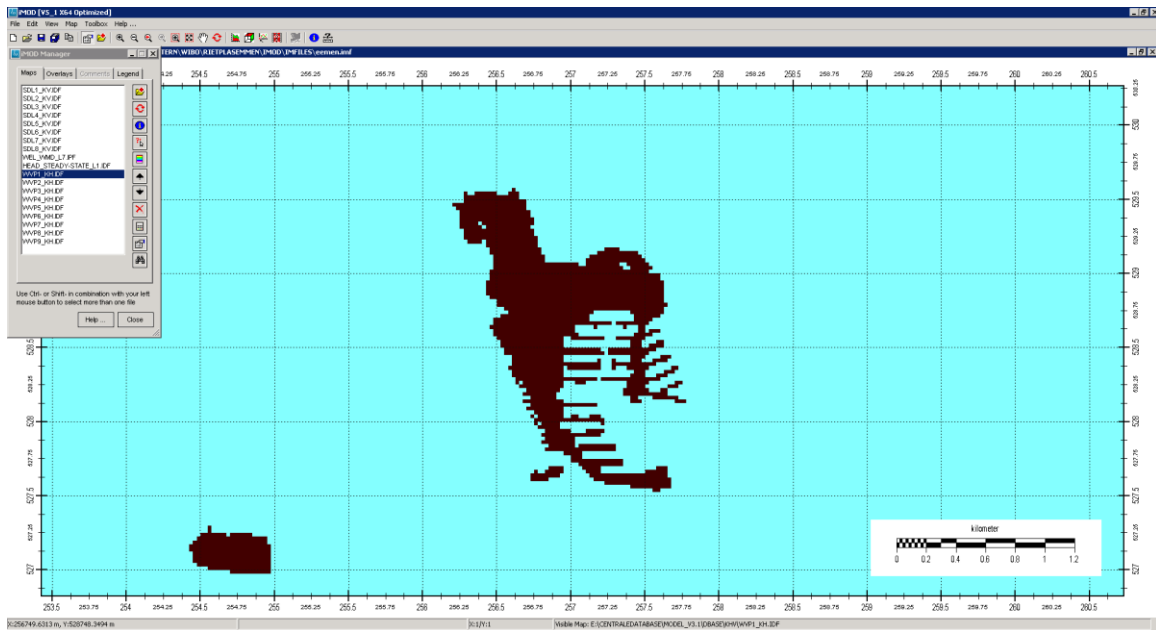
Als eerste is het model gecontroleerd op het correct modelleren van de Rietplas. Dit betekent dat het peil in de plas vrij moet kunnen meebewegen met de grondwaterstanden, maar dat boven een peil van NAP 14,80 m dit wordt beheerst.

In MIPWA is de plas gemodelleerd als een zone met zeer hoge doorlatendheid (zoals gebruikelijk is voor de modellering van plassen). Boven een maximaal peil wordt afgevoerd. Onder droge omstandigheden kan de plas uitzakken (in het model), zoals in werkelijkheid ook optreedt. De plas is ingebracht in de bovenste 4 modellagen. Er is echter een streefpeil van NAP 14,65 m in het MIPWA-model opgegeven.

De plas is al meegenomen in MIPWA vanaf het begin van de modelperiode (1989), terwijl de aanleg eind jaren negentig plaatsvond. De berekeningen in de periode 1989-2000 zijn dus fictief. Omdat wordt gekeken naar de periode vanaf 2000 is dit voor dit project geen probleem. De plas is goed opgenomen in het MIPWA model (zie afbeelding 3.1).

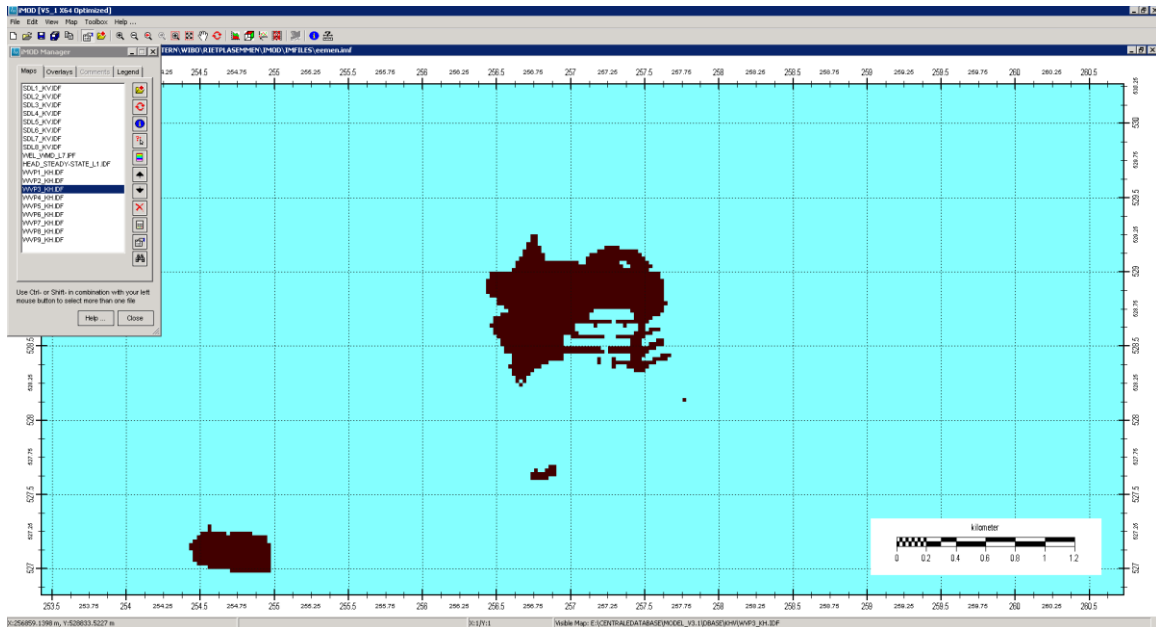
Opgemerkt moet worden dat de suppletie vanuit de Veldhuizerwijk op de Rietplas niet in het MIPWA-model is opgenomen. Bij de berekening van de huidige situatie en de effectberekening is deze per maand ingevoerd in het model.

Afbeelding 3.1 Plasschematisatie in modellaag 1 en 2. Het bruin weergegeven gedeelte heeft een hoge kD, waarmee de plas in het model is geschematiseerd



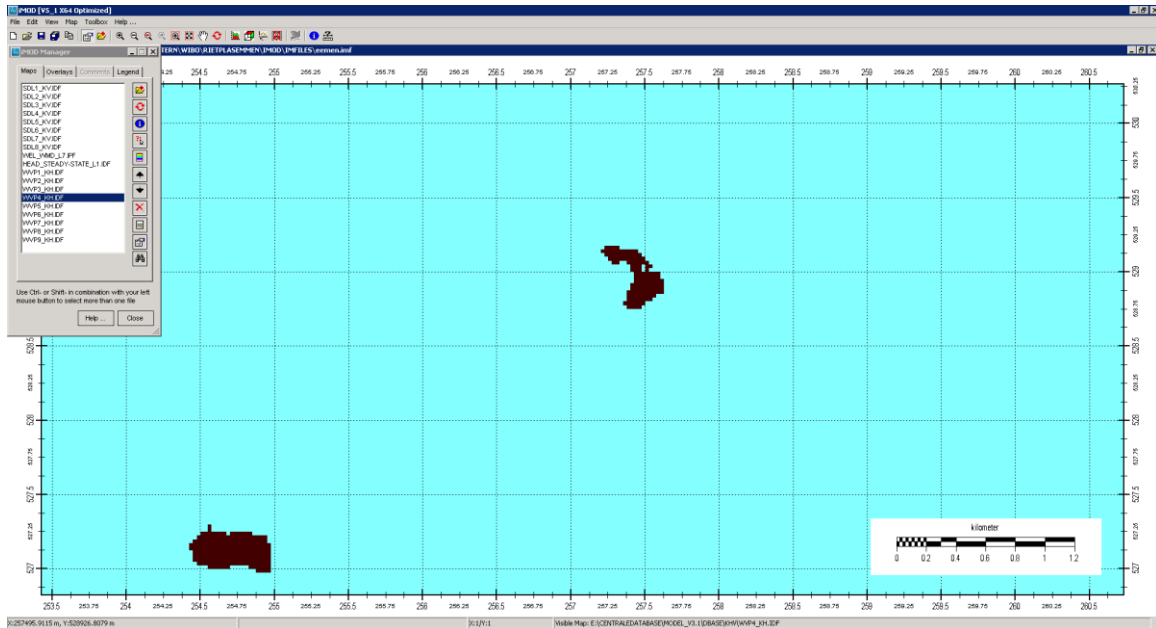
In laag 1 en 2 is de verbreiding van de plas in het model gelijk. De bodem van laag 2 ligt ongeveer op NAP 11,60 m.

Afbeelding 3.2 Plasschematisatie in modellaag 3, horizontale doorlaatfactor (MIPWA v 3.1). Het bruin weergegeven gedeelte heeft een zeer hoge kD



In laag 3 heeft de plas in het model een kleinere omvang.

Afbeelding 3.3 Plasschematisatie in modellaag 4, horizontale doorlaatfactor (MIPWA v 3.1). Het bruin weergegeven gedeelte heeft een zeer hoge kD



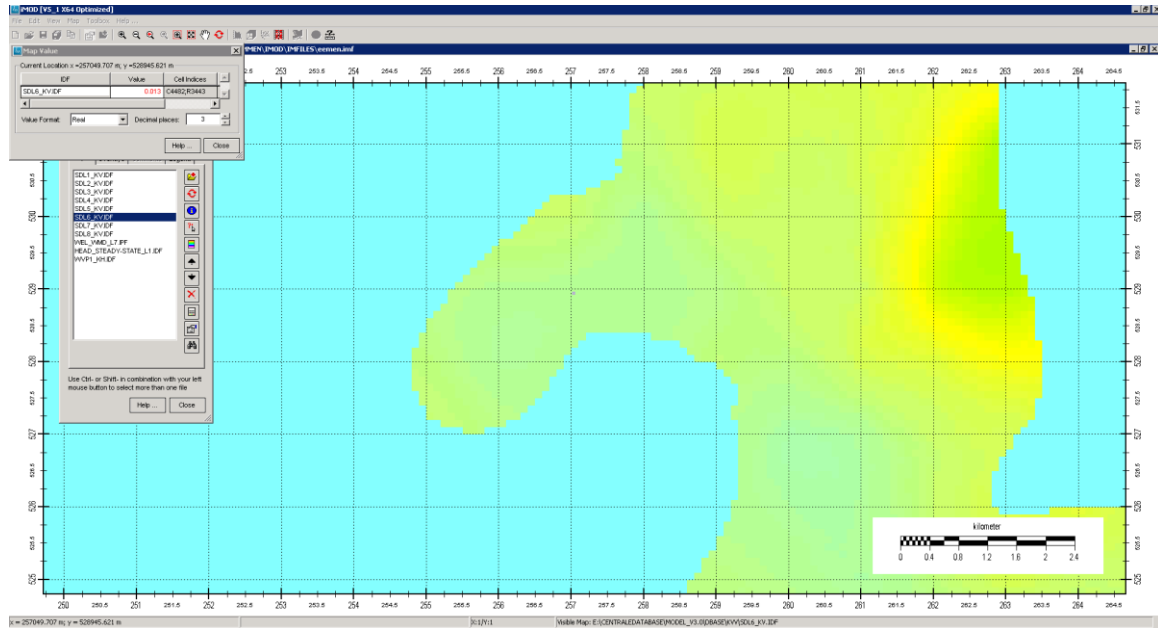
In laag 4 heeft de plas een sterk beperkte omvang. De bodem van modellaag 4 ligt op circa NAP 4,0 m.

3.2.2 Bodemopbouw

Naast de schematisatie van de plas is de bodemopbouw van belang, en dan met name de aanwezigheid van de formatie van Urk. Deze scheidende laag bevindt zich tussen het 1^e en 2^e watervoerende pakket.

Afbeelding 3.5 toont de aanwezigheid van deze laag in het model. De slecht doorlatende klei (formatie van Urk) is in het model opgenomen. In afbeelding 3.4 is de lage verticale doorlaatfactor aangegeven die duidt op aanwezigheid van de Urk-klei.

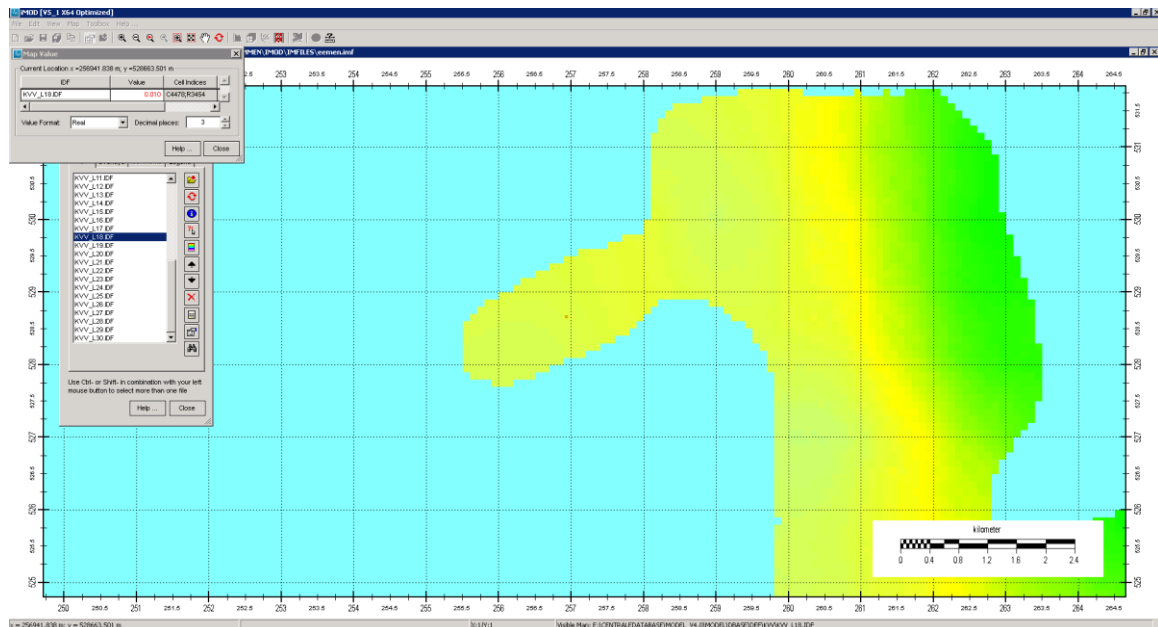
Afbeelding 3.4 Verbreiding formatie van Urk, MIPWA v3.1 (blauw = afwezig)



De weerstand van de Urk-klei ter hoogte van de Rietplas Emmen is circa 670 dagen.

De verbreiding van de formatie van Urk sluit aan bij de schematisatie in REGIS v2.2. Ter vergelijking is de ligging van de Urk-klei in MIPWA v4 in afbeelding 3.6 aangegeven.

Afbeelding 3.5 Verbreiding formatie van Urk, MIPWA v4



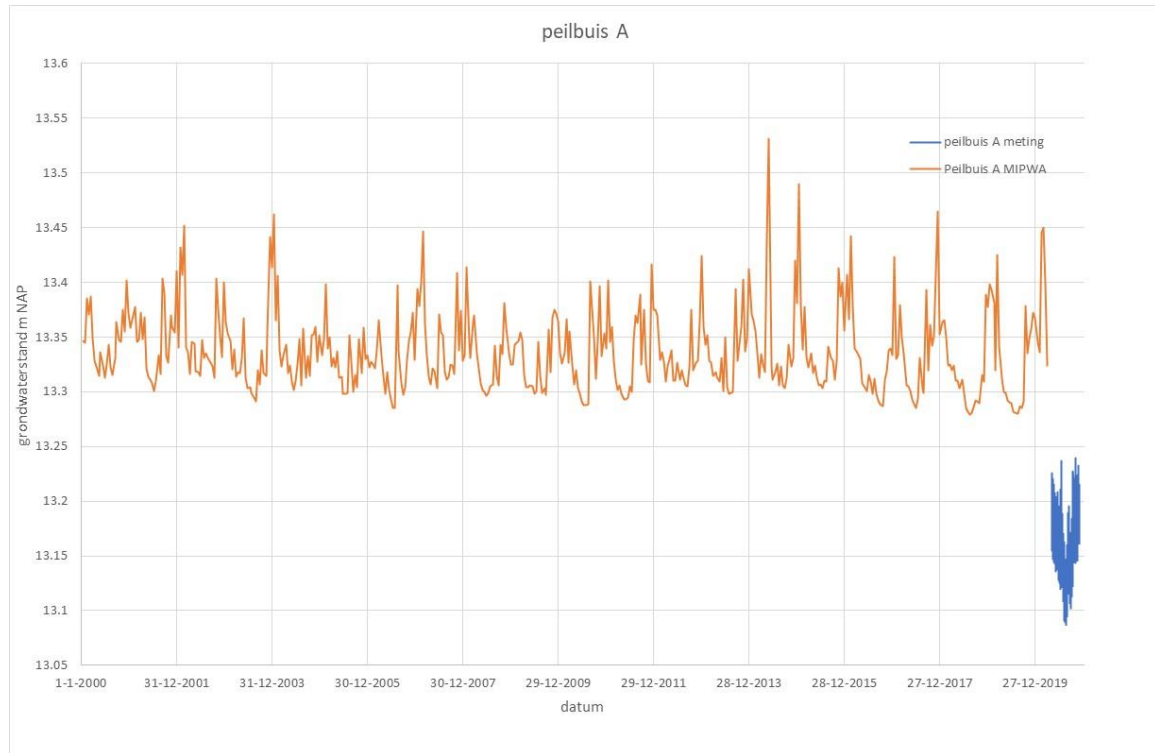
De schematisatie van de Urk klei in MIPWA v4 wijkt weinig af van die in MIPWA v3.1. Er is geen noodzaak dit aan te passen in het model dat voor deze studie gebruikt wordt.

3.2.3 Huidige situatie

Grondwaterstanden

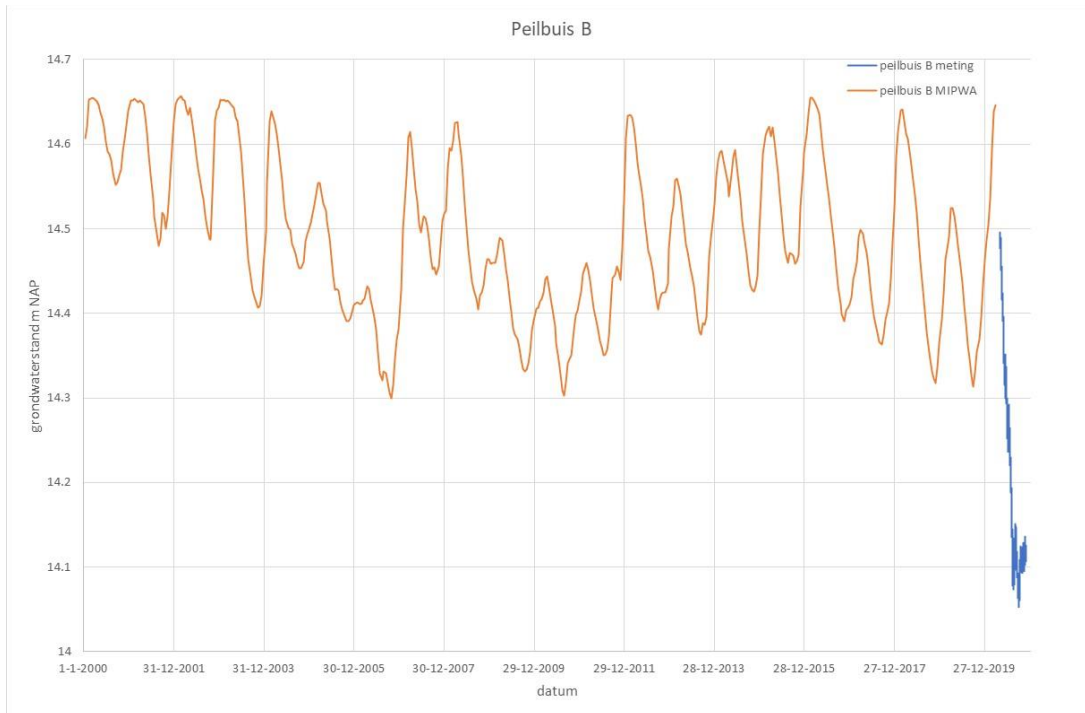
De standaard modelperiode voor MIPWA is 1989-2014. Deze is aangepast naar de periode 2000 tot april 2020. De berekende grondwaterstanden uit MIPWA op de peilbuislocaties A, B en C zijn vergeleken met de metingen op deze locaties.

Afbeelding 3.6 Gemeten en berekende grondwaterstand peilbuis A



De berekende grondwaterstanden ter hoogte van peilbuis A liggen tussen NAP 13,28 m NAP 13,40 m. Deze grondwaterstanden worden beïnvloed door het peilbeheerst oppervlaktewater in de directe omgeving. De metingen laten een grondwaterstand zien van NAP 13,20 m in de natte periode, en dalend naar NAP 13,10 m in de droge periode. Hiermee ligt de berekende grondwaterstand in de periode 2020-2014 enkele decimeters hoger dan de recente metingen aangegeven.

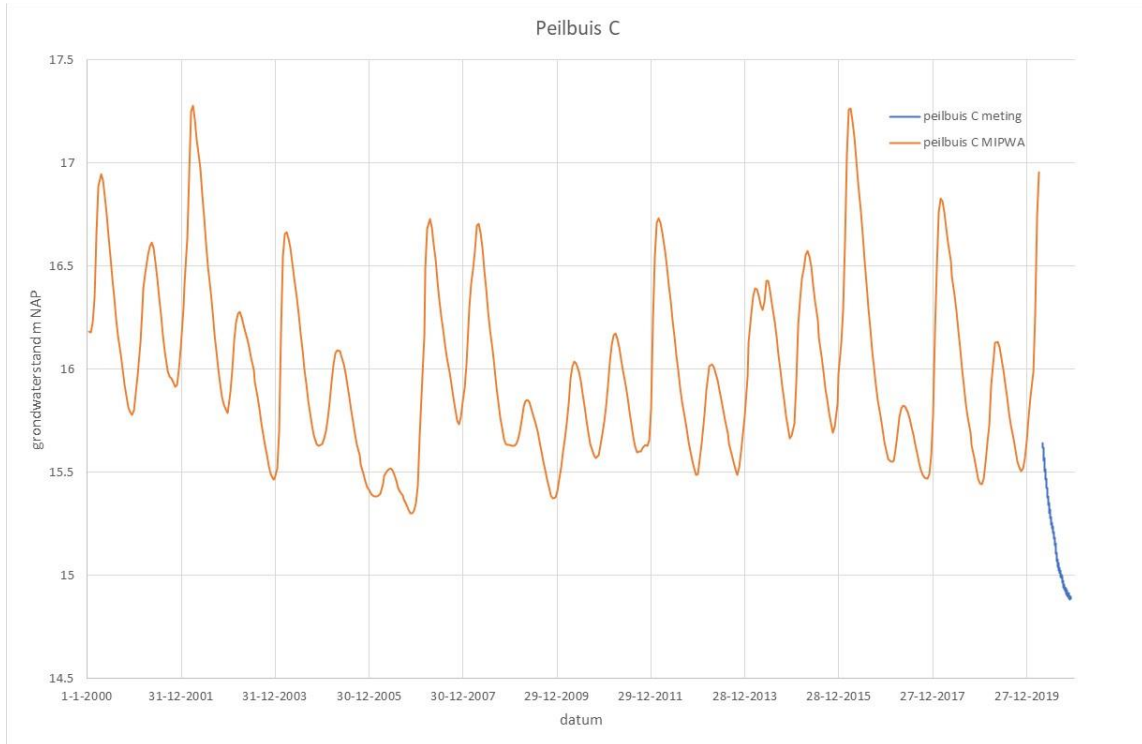
Afbeelding 3.7 Gemeten en berekende grondwaterstand peilbuis B



De metingen in mei 2020 beginnen op een hoogte van NAP 14,5 m bij peilbuis B. Dit sluit goed aan bij de maximale berekende grondwaterstanden in de periode 2000-2020. In 2000 en 2001 waren de berekende maximale grondwaterstanden een decimeter hoger.

De metingen laten een daling zien in het droge seizoen tot beneden NAP 14,10 m. Dit is lager dan de berekeningen in de periode 2000-2020 laten zien (laagste berekening NAP 14,30 m). Dit sluit aan bij het beeld dat het in 2020 droger is dan in de jaren voorafgaand aan de droge jaren 2018 en 2019.

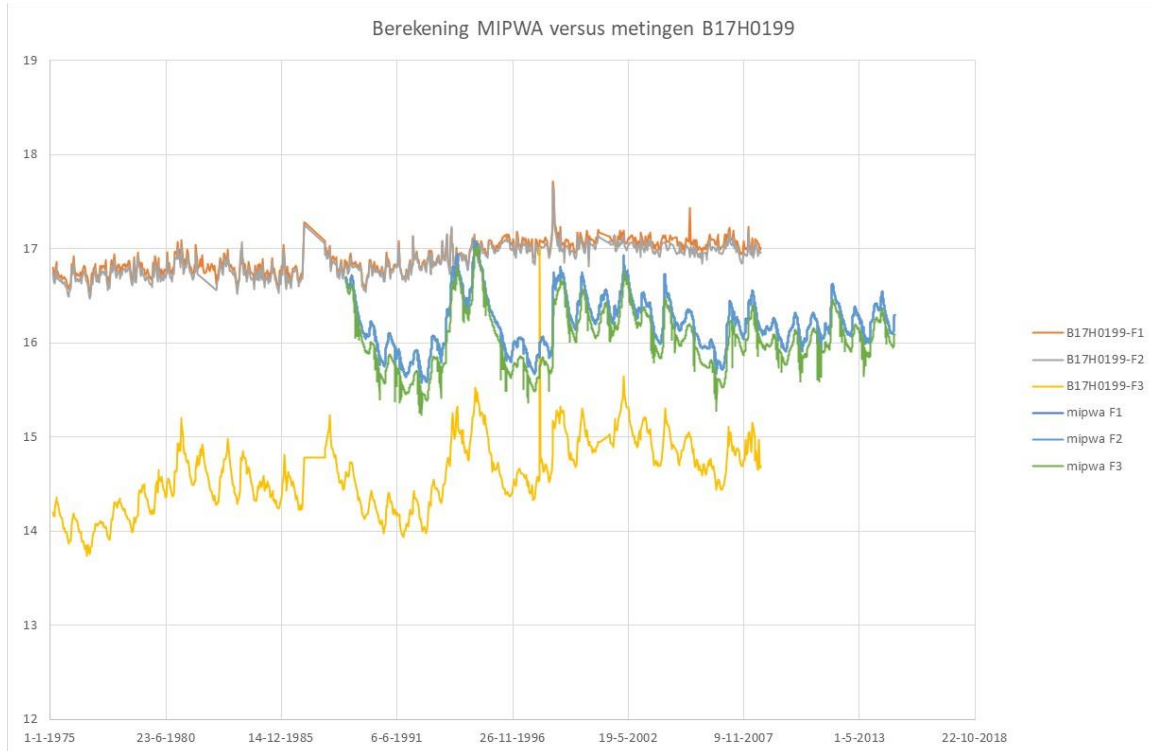
Afbeelding 3.8 Gemeten en berekende grondwaterstand peilbuis C



De metingen in mei 2020 in peilbuis C liggen lager dan de maximale berekende grondwaterstanden in de periode 2000-2020, maar sluit wel aan bij maxima in eerdere droge jaren. Vanaf mei 2020 laten de metingen een constante daling zien, die lager uitkomt dan eerder minima op basis van de berekening. Dit sluit aan bij het beeld dat de huidige grondwaterstanden in de hogere delen van het landschap nog niet op het niveau zijn van voor de droge jaren 2018 en 2019.

Op enige afstand ten oosten van de plas bevindt zich peilbuis B17H0199 (voor de ligging zie afbeelding 2.5). De berekende en gemeten grondwaterstanden zijn vergeleken. Zoals aangegeven bevinden filters 1 en 2 zich in het eerste watervoerend pakket. Het derde filter bevindt zich in het 2^e WVP.

Afbeelding 3.9 Berekende en gemeten grondwaterstanden en stijghoogten peilbuis B17H0199

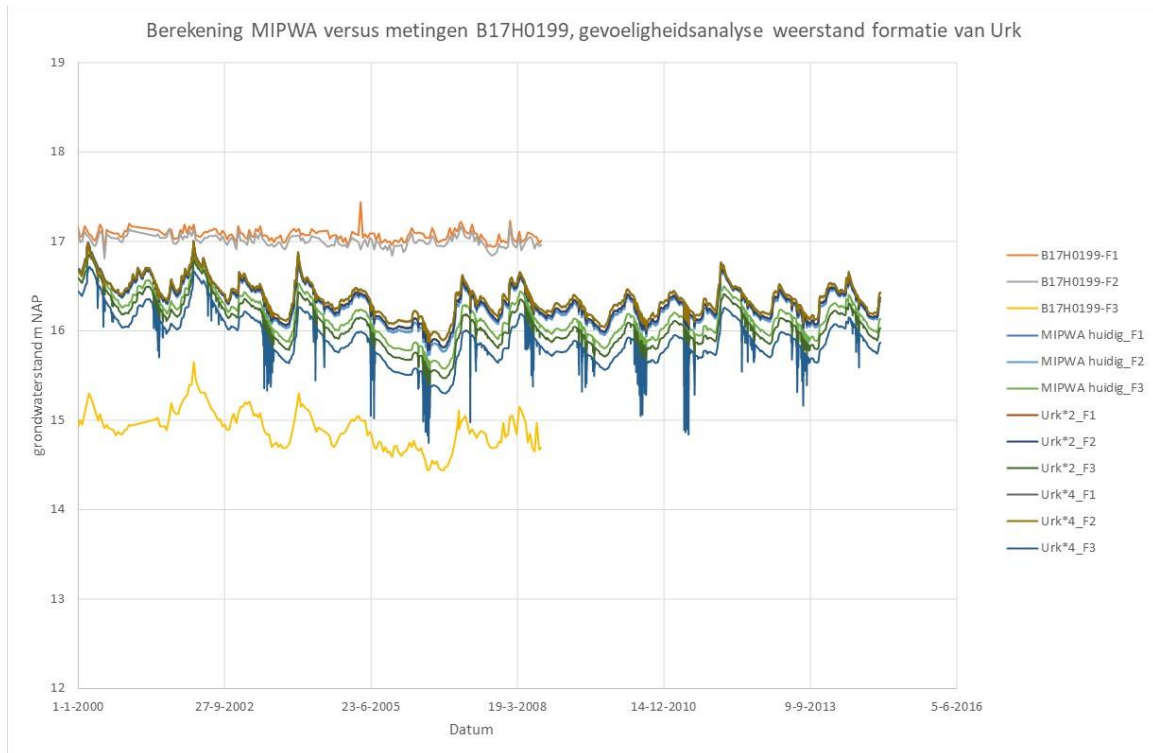


De berekende stijghoogten in het 1^e WVP (MIPWA-modellaag 4 en 5) zijn lager dan de gemeten, en tonen wat meer fluctuatie. De berekende stijghoogte in het 2^e WVP (filter F3, MIPWA-modellaag 8) ligt hoger dan de meetwaarden. De veronderstelling is dat de kleilaag tussen het 1^e WVP en het 2^e WVP onvoldoende weerstand heeft in het model ter plaatse van de peilbuis, ook omdat de MIPWA-waarden tussen de meetwaarden van het 1^e en 2^e WVP liggen.

Bij een (te) lage weerstand tussen het 1^e WVP en het 2^e WVP worden de effecten van een winning in het 2^e WVP op freatische grondwaterstanden niet onderschat, maar eerder overschat. Dit geeft een worst-case benadering voor deze studie.

Om meer inzicht te krijgen van de relatie weerstand van de Formatie van Urk en de berekende grondwaterstanden is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de weerstand van de Urk-klei, waarbij de berekende grondwaterstanden bij peilbuis B17H0199 in beeld is gebracht in afbeelding 3.10.

Afbeelding 3.10 Gevoeligheidsanalyse weerstand Urk



De oorspronkelijke weerstand van de formatie van Urk onder de Rietplas (670 dagen) is met een factor 2 en met een factor 4 verhoogd. De verschillen tussen de grondwaterstanden in het 1^e en 2^e WVP worden iets groter, maar verschilt nog steeds sterk met de metingen, deze laten een groter verschil zien tussen de beide pakketten.

Bij de rietplas resulteert de gevoeligheidsanalyse van de weerstand van de Urk-formatie in een verschil van circa 0,05 m op de freatische grondwaterstand. Gezien de ligging van de peilbuis ten opzichte van de rietplas (tamelijk ver) en de aanwezigheid van het (infiltrerende Oranjekanaal (wat dichterbij) en de beperkte invloed op de freatische grondwaterstanden in de omgeving van de Rietplas zijn er verder geen aanpassingen aan de weerstand van de Urk-klei doorgevoerd bij de effectberekening van de varianten.

Het Oranjekanaal is in MIPWA ingevoerd met een peil van NAP 16,76 m. De bodem is dusdanig ingevoerd dat infiltratie vanuit het kanaal naar de ondergrond mogelijk is. In de huidige situatie wordt circa 0,1 tot 0,25 mm/d aan infiltratie berekend vanuit het Oranjekanaal (in de bocht, ten noordoosten van de rietplas. Peilbuis B17H0199 is verder weg gelegen van de rietplas.

Waterbalans

In de uitgevoerde systeemanalyse (Witteveen+Bos, 2020) zijn aannames gedaan ten aanzien van de wegzijging in de zomer (netto wegzijging 1,5 mm/d) en in de winter (netto wegzijging 0,5 mm/d).

3.3 Conclusie

De volgende conclusies kunnen worden getrokken ten aanzien van de representatie van de Rietplas Emmen in het MIPWA v3.1. grondwatermodel:

- de plas is dusdanig gemodelleerd dat uitzakken mogelijk is;
- er werd in het basis MIPWA-model een streefpeil gehanteerd van NAP 14,65 m; dit is aangepast naar NAP 14,80 m, conform de watersysteemanalyse (Witteveen+Bos, 2020), zodat hogere peilen in de natte perioden modelmatig mogelijk zijn;

- de weerstand van de Urk-klei, zich bevindend tussen het 1^e en 2^e WVP wordt mogelijk onderschat ter hoogte van peilbuis B17H0199. Hierdoor worden mogelijke effecten van een onttrekking in het tweede pakket op de freatische grondwaterstanden niet onderschat, maar eerder overschat. Daarnaast is de Urk-klei in de directe omgeving van de plas niet overal aanwezig; Een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd op de weerstand van deze formatie;
- de modelperiode is aangepast naar de periode 2000-2020;
- de recente metingen laten wat lagere grondwaterstanden zien dan de berekeningen; dit sluit aan bij het idee dat de grondwaterstanden (met name in de hogere delen) nog niet hersteld zijn van de droge jaren 2018 en 2019;
- de gevoeligheidsanalyse laat zien dat variatie van de weerstand van Urk-klei weinig van invloed is op de freatische grondwaterstand nabij de plas en niet leidt tot een optimale verbetering bij de peilbuis B17H0199;
- de suppletie van uit de Veldhuizerwijk op de Rietplas Emmen is nu meegenomen op maandbasis in de modellering;
- het Oranjekanaal is op een zodanige wijze in het model opgenomen dat er infiltratie kan optreden vanuit het kanaal naar de ondergrond;
- aan de oostkant staat de plas mogelijk in direct contact met het 1^e WVP). Naar verwachting is aan de westzijde (daar waar stroming vanuit de plas naar de ondergrond optreedt) dit contact minder, doordat fijne deeltjes bij neerslaan op de bodem van de plas leidt tot opbouw van een bodemweerstand in de plas. Dit is meegenomen bij de modellering. De horizontale doorlaatfactor in laag 2 en 3 aan de westzijde is aangepast (was 5 à 20 m/d, aangepast naar 0,001 m/d). De verhouding tussen de horizontale en verticale doorlaatfactor is op 0.05 gezet (was 1.00) onder de gehele plas, en onder de plas (modellaag 2) is een weerstandslaag in het model opgenomen.

Met deze aanpassingen wordt het model geschikt geacht voor de effectberekening van de grondwateronttrekkingen en het bepalen van het effect op het peil in de plas.

4

EFFECTBEREKENINGEN

4.1 Inleiding

Om het plaspeil te kunnen verhogen in droge perioden wordt grondwater gewonnen in de nabijheid van de plas. Dit onttrokken grondwater wordt gebruikt voor de suppletie van de plas. Omdat er door de suppletie vanuit de plas extra wegzijging optreedt naar het grondwater, is de verwachting dat dit de effecten van de onttrekking zal mitigeren. Omdat de verdamping van de plas door de suppletie nauwelijks (circa 1 %) toeneemt, is er in feite sprake van een soort rondpompsysteem, waarbij de benodigde pompenergie beperkt is vanwege het geringe waterstandsverschil tussen het grondwater en het plaspeil. Wellicht kan deze energie op een groene manier worden geleverd (bijvoorbeeld zonnepanelen).

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de onttrekking is ingevoerd in het grondwatermodel.

4.2 Grondwateronttrekkingen

Grondwaterwinning vindt plaats uit het 2^e watervoerend pakket. Dit betreft een goed doorlatend pakket, dat aan de bovenzijde (voor een deel) door de klei van Urk is afgedekt.

In afbeelding 4.1 zijn de onderzochte locaties voor de grondwaterwinning aangegeven.

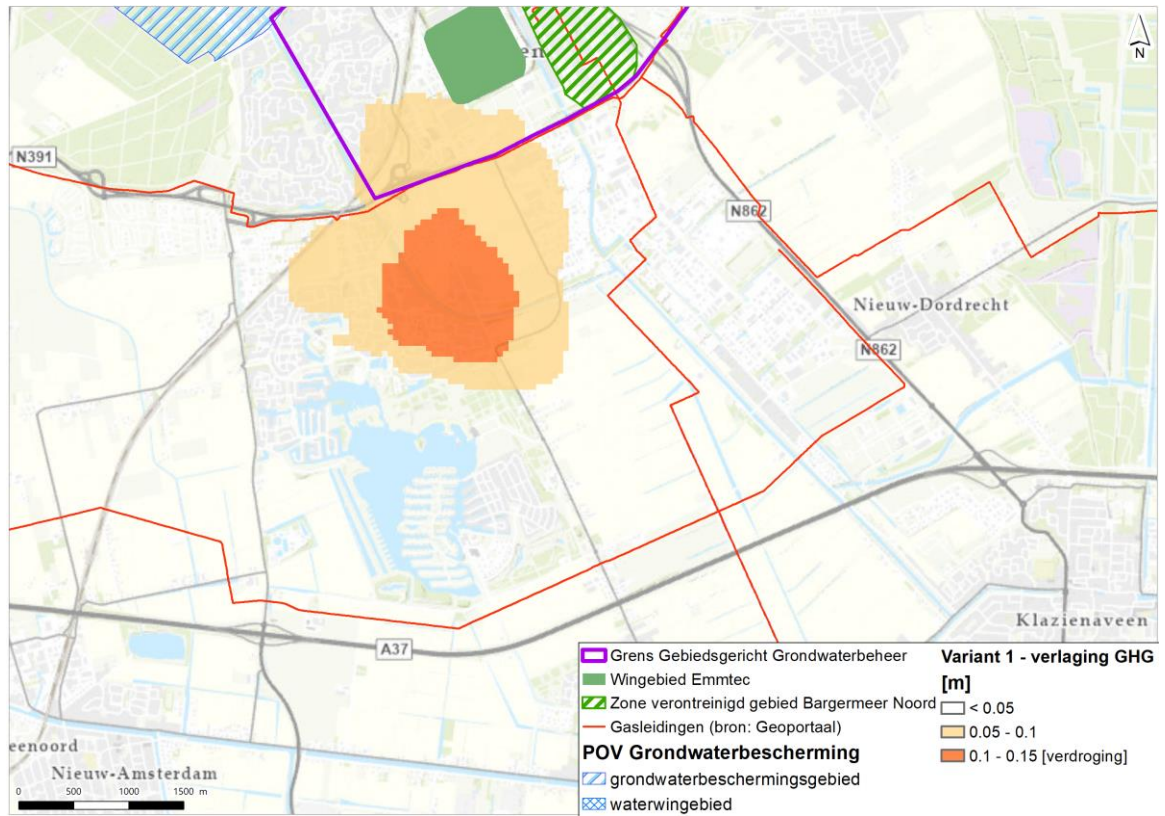
Locatie 1

Dit betreft een locatie ten noordoosten van de Kleine Rietplas. Het opgepompt water wordt op deze plas geloosd, en zal, via de Kleine Rietplas, naar de Grote Rietplas stromen. Door voor deze locatie te kiezen is ruimte beschikbaar voor defosfatering, voordat het water de grote Rietplas instroomt. Deze locatie bevindt zich binnen de zone 'gebiedsgericht grondwaterbeheer', en nabij het Oranjekanaal, dat als saneringslocatie is benoemd.

Locatie 2

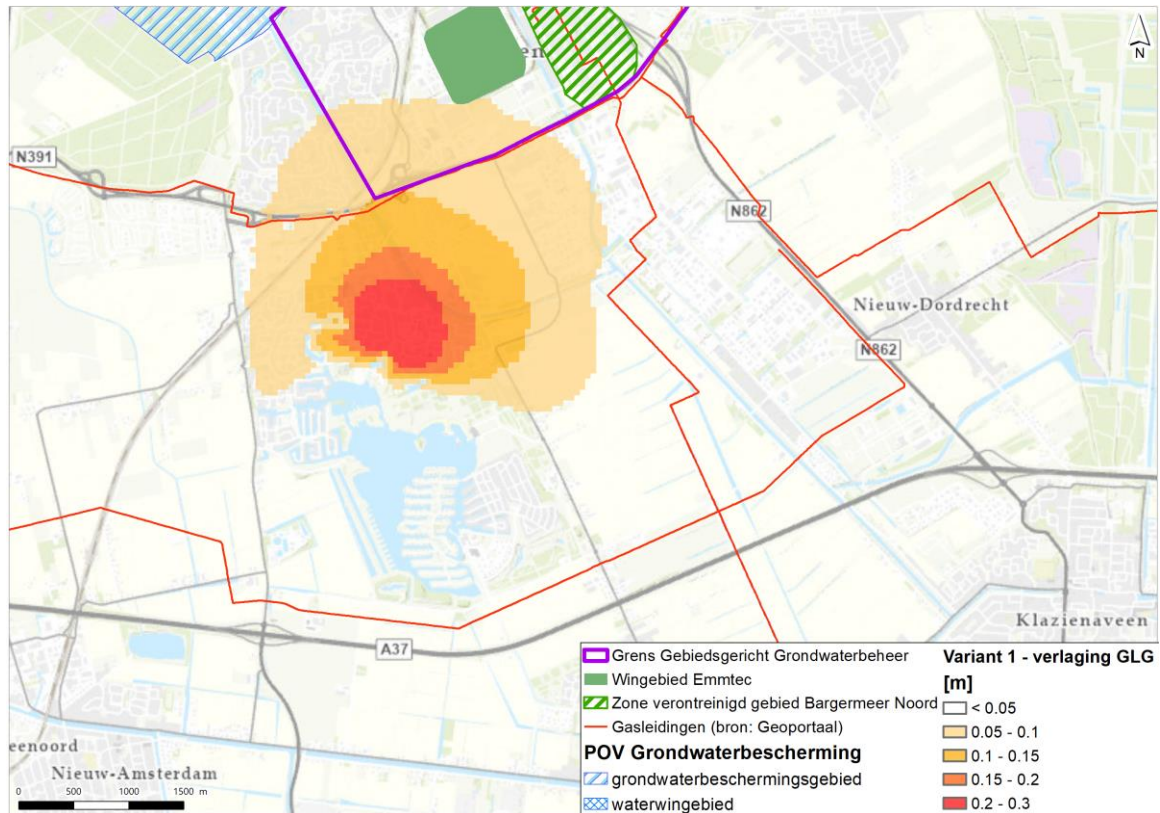
Deze locatie bevindt zich aan de noordpunt van de visvijver, die naast de kanovijver is gelegen. Water kan direct via de Veldhuizerwijk afstromen naar de Grote Rietplas, of kan via de visvijver en/of de kanovijver, en dan weer via de Veldhuizerwijk afstromen naar de Grote Rietplas. Ook hier is op deze wijze ruimte beschikbaar voor defosfatering. Deze locatie bevindt zich niet binnen de zone 'gebiedsgericht grondwaterbeheer'.

Afbeelding 4.2 Verlaging GHG, variant1



Rondom de grondwaterwinning wordt een verlaging van de GHG berekend van minder dan 0,15 m. Het effect op de plas is ook zichtbaar. Hier wordt een verhoging van de 'GHG' (in feite het plaspeil) berekend van maximaal 0,25 m. Er treedt enig effect op de grondwaterstand binnen het de grens van het Gebiedsgericht Grondwaterbeheer.

Afbeelding 4.3 Verlaging GLG, variant1



Het effect van de grondwaterwinning op locatie 1 op de GLG is groter dan die op de GHG. Er wordt een verlaging van maximaal 0,3 m verwacht.

4.3.2 Afgeleide effecten

Doordat een verandering van freatische grondwaterstanden wordt verwacht kunnen mogelijk effecten op landbouw en bebouwing optreden. Dit is meegenomen bij de afweging tussen locatie 1 en 2, maar niet verder gekwantificeerd.

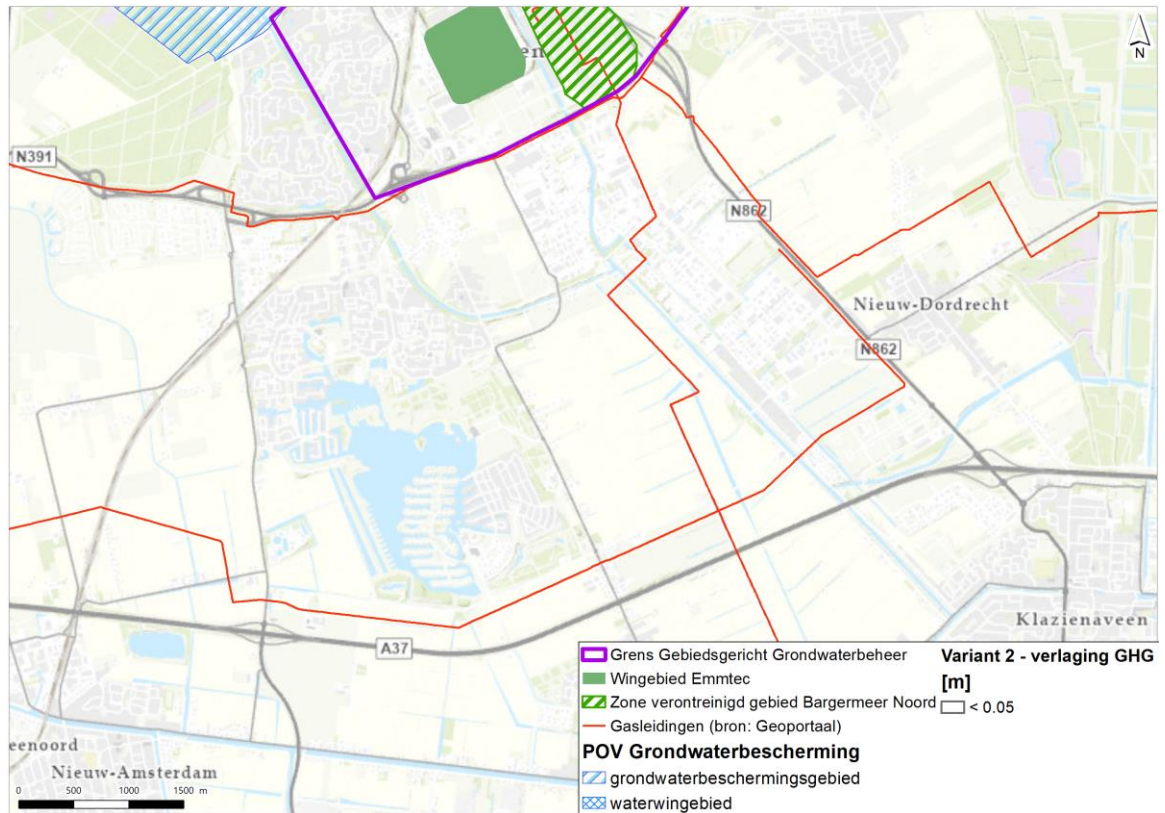
Bij een onttrekking op locatie 1 wordt beïnvloeding van grondwaterstroming en -standen binnen de zone 'Gebiedsgericht grondwaterbeheer' verwacht. Er wordt maximaal een grondwaterstandsvaling van 0,10 m verwacht binnen deze zone.

4.4 Effecten scenario 2

Dit scenario gaat in op de effecten van een winning uit het 2^e WVP op locatie 2.

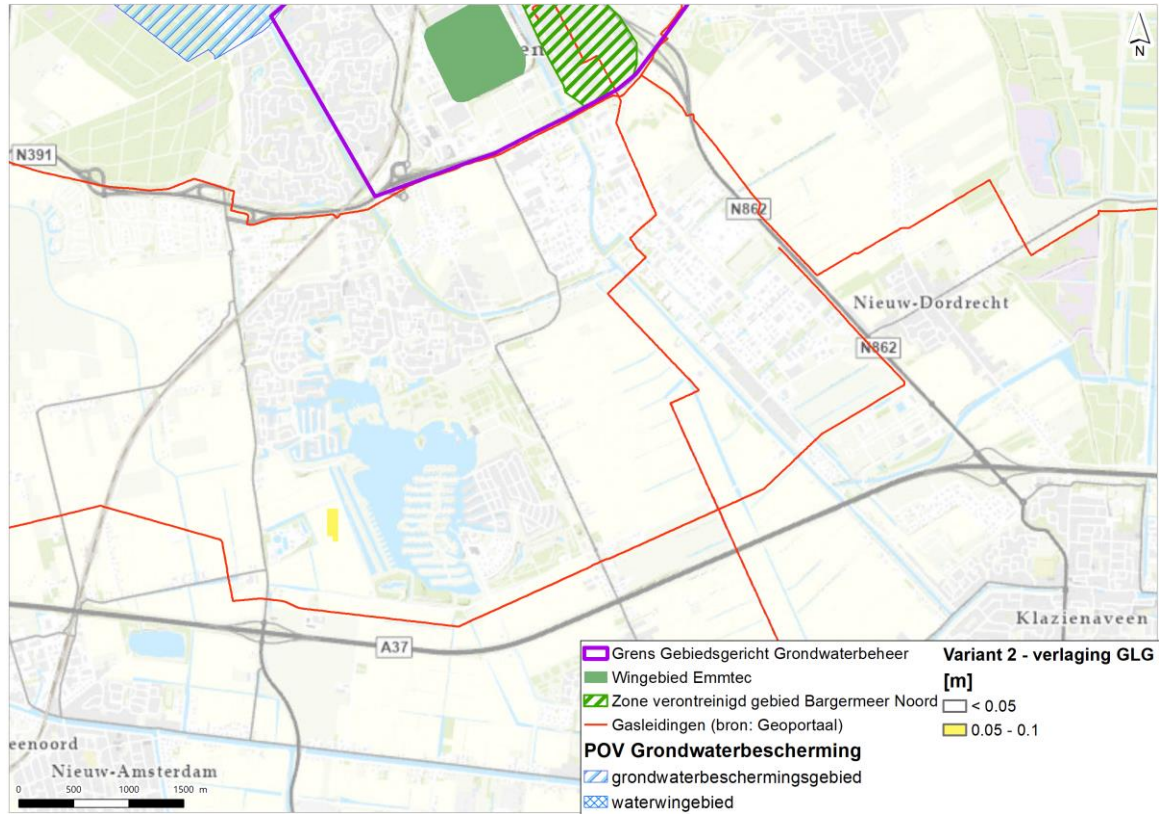
4.4.1 Grondwaterstandsveranderingen in de omgeving

Afbeelding 4.4 Verlaging GHG, variant 2



Het berekende effect op de GHG ter hoogte van winlocatie 2 is minder dan 0,05 m (en derhalve niet zichtbaar op de afbeelding). De effecten zijn beperkt door aanwezigheid van de Urk-klei, de nabijheid van de Veldhuizerwijk en de Rietplas, en doordat de onttrekking slechts actief is in maanden april tot en met december.

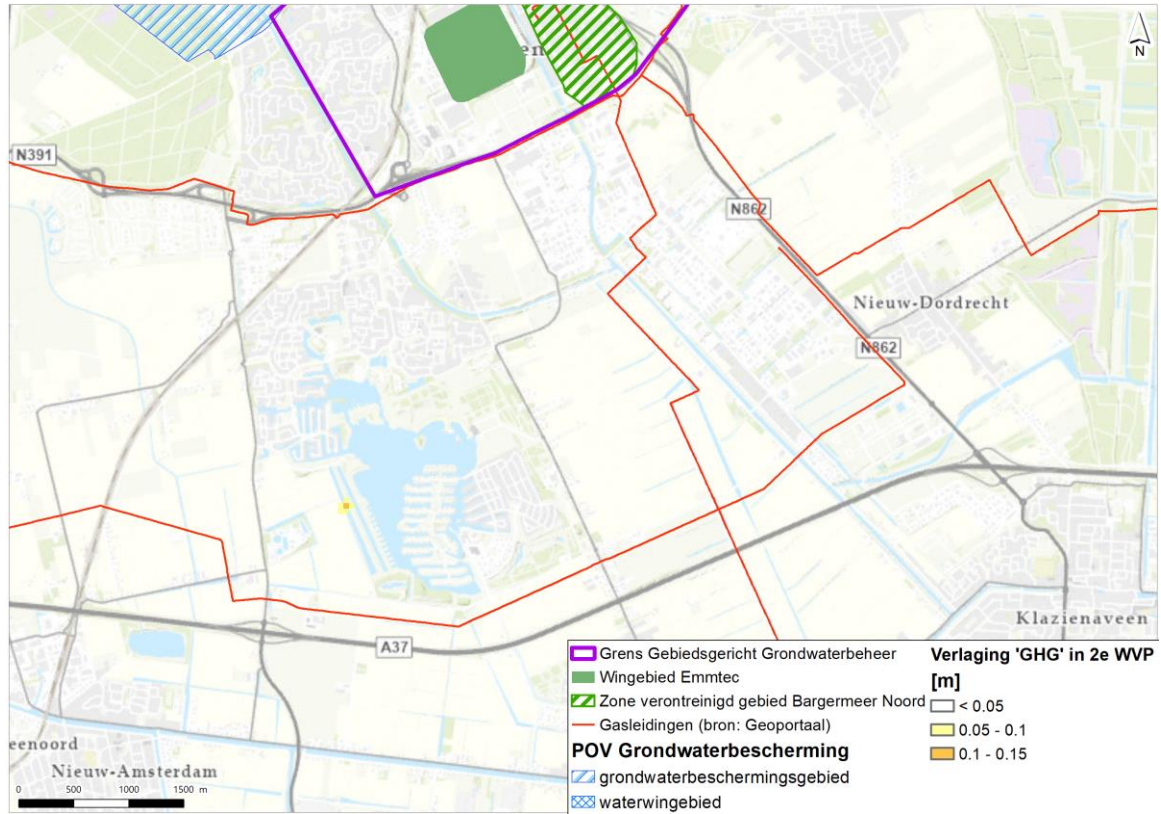
Afbeelding 4.5 Verlaging GLG, variant 2



Het berekende effect op de GLG ter hoogte van winlocatie 2 is maximaal 0,10 m en van beperkte omvang.

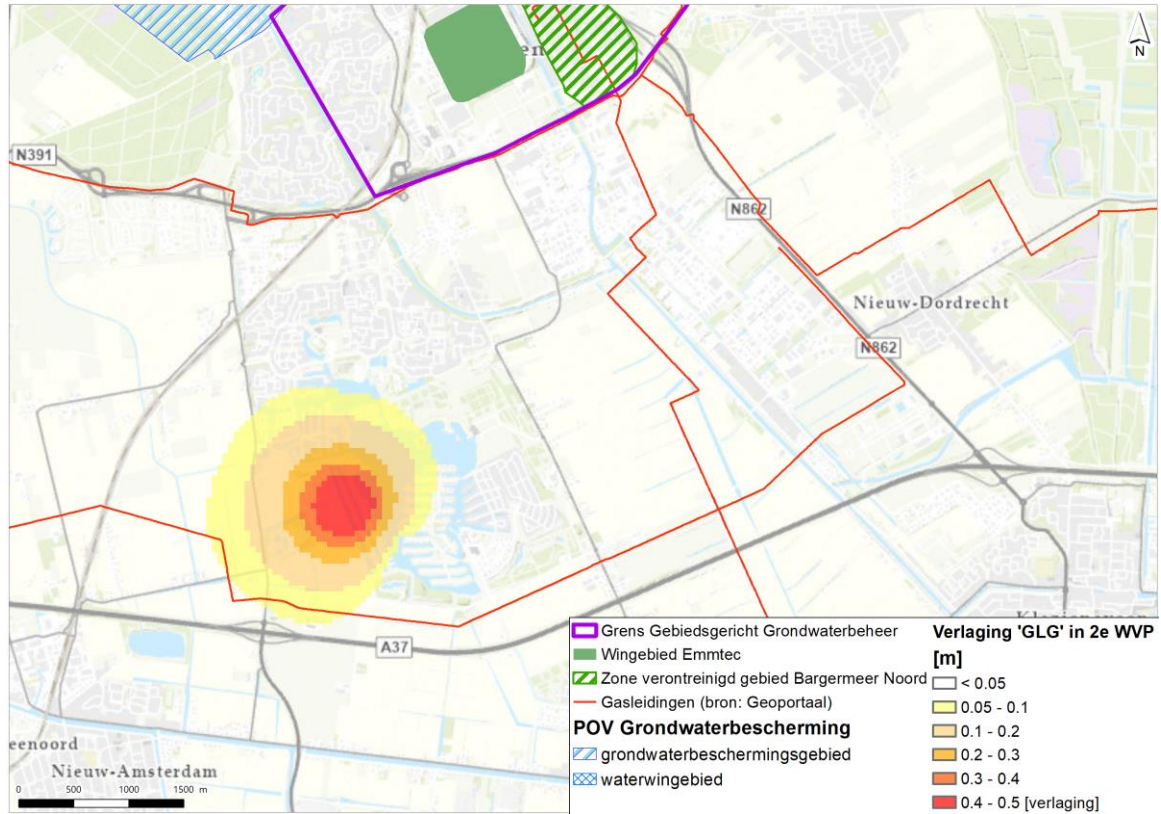
In het 2^e WVP wordt een daling van de stijghoogte verwacht, met name in de zomer als gevolg van de onttrekking. Door de berekening van de daling van de GLG en de GHG in het 2^e WVP (stijghoogten) is dit in afbeeldingen 4.6 en 4.7 inzichtelijk gemaakt.

Afbeelding 4.6 Verlaging GHG 2^e Watervoerend pakket bij onttrekking op locatie 2



De GHG in het 2^e WVP wordt nauwelijks beïnvloed. Lokaal wordt een verlaging van maximaal ruim 0,10 m berekend. Dit komt omdat de onttrekking in de maanden april tot december plaatsvinden, terwijl de hoogste grondwaterstanden dikwijls in de periode januari - maart optreden, terwijl in deze periode geen bemaling plaatsvindt.

Afbeelding 4.7 Verlaging GLG 2^e Watervoerend pakket bij onttrekking op locatie 2



De GLG in het 2^e WVP daalt met maximaal circa 0,5 m als gevolg van de onttrekking op locatie 2.

4.4.2 Afgeleide effecten

Bij locatie 2 worden geen afgeleide effecten verwacht op landbouw, natuur en bebouwing omdat er slechts geringe veranderingen in de freatische grondwaterstanden worden verwacht als gevolg van de onttrekking bij locatie 2 in het 2^e WVP.

De winning heeft geen effect op de zone 'Gebiedsgericht Grondwaterbeheer'.

5

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- grondwateronttrekking ter hoogte van locatie 1 in het 2^e WVP leidt tot een verlaging van GHG en GLG van maximaal 0,30 m. Een deel van de verlaging bevindt zich in de zone 'Gebiedsgericht grondwaterbeheer';
- grondwateronttrekking ter hoogte van locatie 2 in het 2^e WVP leidt tot een geringe verlaging van de GLG. Er is geen significant effect op de GHG. Door de 'stroomafwaartse' ligging van de onttrekking ten opzichte van de plas wordt inziend grondwater hier weer aangetrokken en zijn de effecten op de omgeving beperkter dan bij locatie die 'bovenstrooms' van de plas ligt. Door de aanwezigheid van de formatie van Urk wordt het effect van de winning op het freatisch grondwater eveneens beperkt. In het 2^e WVP treedt een verlaging op van ruim 0,10 m op de GHG-stijghoogte en een verlaging van de GLG-stijghoogte van maximaal circa 0,5 m;
- locatie 2 heeft de voorkeur boven locatie 1 vanwege de beperkte effecten en omdat de zone 'Gebiedsgericht grondwaterbeheer' niet wordt beïnvloed bij onttrekking op locatie 2;
- op locatie 2 worden geen afgeleide effecten verwacht op landbouw, natuur en bebouwing vanwege de beperkte effecten op de freatische grondwaterstanden;
- in nattere jaren kan worden volstaan met een beperkte suppletie (minder dan 1 miljoen m³), zodat enige fluctuatie in het plaspeil kan optreden en geen onnodige pompkosten worden gemaakt;
- geadviseerd wordt om 2 onttrekkingsputten te installeren ter hoogte van locatie 2, met elk een capaciteit van 100 m³/uur. Door installatie van 2 putten wordt de betrouwbaarheid van de installatie verhoogd (backup-put bij onderhoud of verstopping) en anderzijds kan, door de putcapaciteit enigszins te overdimensioneren, tijdelijk voor een hogere suppletie worden gekozen, indien gewenst;
- ondanks dat de effecten op de freatische grondwaterstand beperkt zijn, wordt geadviseerd monitoring van de grondwaterstanden in de omgeving van de onttrekking en het plaspeil uit te voeren. Dit om de berekende effecten te kunnen verifiëren, en om de suppletie op de plas te kunnen afstemmen op de behoefte.

6

REFERENTIES

Witteveen+Bos, 2020

Systeemanalyse en mogelijke maatregelen Rietplas Emmen, 4 november 2020, in opdracht van de gemeente Emmen; referentie 118368/20-016.602

Bijlage(n)

BIJLAGE: METING GRONDWATERKWALITEIT GOLFPARK SANDUR

Lab analyse golfparcs_20200518_0938_sbrietplas_2011697.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Home Tools Document

2 / 2 75%

AQUALYSIS waterlaboratorium
Postbus 12, 8000 AA Zwolle
Logwegweg 6, 8042 PG Zwolle
kanton@aqqualysis.nl
www.aqualysis.nl
tel. (038) 425 9630

Deur de klant aangeleverde gegevens zijn onderzocht gebleven en vallen buiten de verantwoordelijkheid van het laboratorium. De verantwoordelijkheid voor de juistheid van de afgegeven resultaten ligt bij de klant. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de afgegeven resultaten. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de afgegeven resultaten.

AQUALYSIS waterlaboratorium

Analyserapport

Monsterspuitcode: sg01parcs
Datum - Tijd: 18-05-2020 - 09:38

Metalen

Lijzer	13,000	ug/l	
Koper	< 0,5	ug/l	
Tiën	< 0,2	ug/l	
Vanadium	< 1	ug/l	
Ontkalking metalen	+		

Berekend
Stikstof totaal: 0,66 mg/l

Methodes:
 (M02) conform NEN 5563 (ontkalking conform NEN 5561 en NEN-EN-ISO 15587-1; meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
 (M07) conform NEN-EN-ISO 15581-2
 (M17) eigen methode
 (M06) conform NEN 5563 (ontkalking conform NEN 5561; meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
 (M11) conform NEN-EN-ISO 13596
 (M147) eigen methode (afwijking ontlasting conform NEN 5561 en uitvoering meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
 (M155) nitriet is berekend uit de gehalten van de samenkomst van nitriet en nitraat
 (M177) conform NEN 5564-C1 (ontkalking conform NEN 5564; meting conform NEN 5564-C1)
 (M178) eigen methode (ontkalking conform NEN 5564; meting conform NEN-EN-ISO 15581-2)

Orderinformatie:
 [2] Aqualysis, Logwegweg 6, 8042 PG Zwolle

Pagina: 2 / 2
Rapportcode: 20211697
Projectcode: sg01parcs
Rapportagedatum: 28-05-2020
Rapportversie: 001

Comment
Fill & Sign

Convert and edit PDFs with Acrobat Pro DC
Start Free Trial

Lab analyse golfparcs_20200518_0938_sbrietplas_2011697.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Home Tools Document

1 / 2 75%

Matrix: Grondwater 7600 GA Almelo
Datum - Tijd: 18-05-2020 - 09:38
Mondstermer: C. Uilstein

Bemoeistering

Bemoeistering: +

Veldgegevens

Zuurgraad	6,45		Q	(M7)
Zuurstof	< 2,74	mg/l	Q	(M7)
Zuurstof	24,6	%	Q	(M7)

Anorganisch

Som ammonium- en organisch gebonden stikstof (als N)	< 0,62	mg/l		(M77)
Nitriet (als N)	< 0,02	mg/l		(M77)
Som nitraat en nitriet (als N)	< 0,05	mg/l		(M78)
Nitraat (als N)	< 0,05	mg/l		(M78)
Orthofosfaat (als P)	< 0,24	mg/l		(M77)
Totaal fosfor (als P)	0,39	mg/l		(M78)

Metalen

Aluminium	< 50	ug/l		(M06)
Antimoon	< 0,6	ug/l		(M06)
Arsen	< 5,4	ug/l		(M06)
Barium	28	ug/l		(M06)
Beryllium	< 0,05	ug/l		(M06)
Cadmium	< 0,03	ug/l		(M06)
Calcium	40,000	ug/l		(M06)
Chroom	0,53	ug/l		(M06)
Kalium	14,400	ug/l		(M06)
Kobalt	< 0,2	ug/l		(M06)
Kwik	< 0,01	ug/l		(M06)
Lood	< 0,3	ug/l		(M06)
Magnesium	4,000	ug/l		(M06)
Mangaan	660	ug/l		(M06)
Molybdeen	< 1	ug/l		(M06)
Natrium	22,000	ug/l		(M06)
Nikkel	< 0,5	ug/l		(M06)
Selenium	0,13	ug/l		(M06)
Strontium	96	ug/l		(M06)
Telluur	< 0,2	ug/l		(M06)
Thallium	< 0,05	ug/l		(M06)
Uranium	< 0,05	ug/l		(M06)
Wolfram	< 0,05	ug/l		(M06)
Zilver	0,01	ug/l		(M06)
Zink	5,8	ug/l		(M06)
Zwavel	13,000	ug/l		(M06)

AQUALYSIS waterlaboratorium
Postbus 12, 8000 AA Zwolle
Logwegweg 6, 8042 PG Zwolle
kanton@aqqualysis.nl
www.aqualysis.nl
tel. (038) 425 9630

Deur de klant aangeleverde gegevens zijn onderzocht gebleven en vallen buiten de verantwoordelijkheid van het laboratorium. De verantwoordelijkheid voor de juistheid van de afgegeven resultaten ligt bij de klant. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de afgegeven resultaten. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de afgegeven resultaten.

AQUALYSIS waterlaboratorium

Comment
Fill & Sign

Convert and edit PDFs with Acrobat Pro DC
Start Free Trial

