



Wateroverlast Noordwijkse Golf Club

Plasvorming op laaggelegen delen van de golfbaan
door hoge grondwaterstanden

Wateroverlast Noordwijkse Golf Club

Plasvorming op laaggelegen delen van de golfbaan door hoge grondwaterstanden

Samenvatting

Sinds oktober-november 2023 is er sprake van wateroverlast op de laaggelegen delen van holes 1, 2, 8, 9, 10 van de Noordwijkse Golf Club. Deze wateroverlast is het gevolg van zeer hoge grondwaterstanden, die zijn veroorzaakt door de uitzonderlijke hoeveelheid neerslag die in 2023 en ook in 2024 is gevallen.

Een afname in evapotranspiratie, het verminderen of stopzetten van winningen, de stijgende zeespiegel en tijdelijke verhogingen van het boezempeil kunnen allemaal van invloed zijn op het grondwater niveau ter plaatse van de NGC, maar zijn niet, of slechts in zeer beperkte mate, de oorzaak van de recente wateroverlast.

Alleen al in 2023 is er op het terrein van de NGC (68 ha) circa 272.000 m³ aan 'extra' regenwater gevallen ten opzichte van een gemiddeld jaar. Een dergelijke hoeveelheid water is niet zomaar weg te pompen. De meest doelmatige manier om structureel wateroverlast op de baan te voorkomen is het verhogen van de lagergelegen gebieden.

Colofon

Opdrachtgever

Noordwijkse Golfclub – Maarten Delfortrie

Status

Eindrapport

Datum

3 januari 2025

Projectnummer

AW24_358-2_HB_130511_V2

Auteur(s)

Harmen van den Berg

Gecontroleerd door

Arjen Roelandse

Vrijgegeven door

Tine te Winkel

Disclaimer

Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend. De auteurs zijn niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of consequenties. Aanvullingen of verbeteringen zijn welkom via info@acaciawater.com

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Aangeleverde informatie	1
1.3	Aanpak	2
2	Situatieschets	3
2.1	Terrein	3
2.2	Grondwatersysteem	3
2.3	Wateroverlast	4
3	Analyse	7
3.1	Hoge grondwaterstanden	7
3.2	Mogelijke oorzaken	8
4	Conclusies en aanbevelingen	12
	Bijlage 1 – Grondwaterstanden in de omgeving	13
	Bijlage 2 – Neerslag data	23
	Bijlage 3 – Grondwateronttrekking NGC	28
	Bijlage 4 – Peilschalen oppervlaktewater in de omgeving	31
	Bijlage 5 – NAP hoogtes peilbuizen NGC	35

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op 5 november 2024 is Acacia Water door de Noordwijkse Golf Club (NGC) benaderd met het verzoek tot een externe analyse van de wateroverlast situatie ter plaatse van de NGC.

1.1.1 Probleemstelling

Het hoge grondwaterniveau leidt sinds eind 2023 op de laag gelegen plekken op de golfbaan tot overlast, namelijk het optreden van grote en/of diepe waterplassen.

1.1.2 Vraagstelling

1. Klopt de analyse van de NGC wat betreft de oorzaak van het hoge grondwaterniveau?
2. Klopt de conclusie van de NGC dat de structurele oplossing is om de lager gelegen locaties te moeten verhogen?
3. Als (1) of (2) nee is, dan graag pragmatische suggestie(s) hoe verder.
4. De NGC is verrast dat het grondwater zo langzaam wegzakt. Waarom is dat?

De gewenste output is een korte memo waarin deze vragen worden beantwoord.

1.2 Aangeleverde informatie

Bij aanvang van het project is onderstaande informatie over grondwater op het NGC terrein door de Noordwijkse Golfclub aangeleverd:

- [1] **Hoe werkt grondwater op onze baan?** – 31 oktober 2024 – “Geschreven door o.a. Robert Hack en een ander lid, Just Kerckhoff.” (2024-10-31 Bijlage 1 Principes grondwater.docx)
- [2] **Grondwater vs NAP rondom NGC** – 29 oktober 2024, “een poging tot een kort overzicht” (NGC grondwater vs NAP.pdf)
- [3] **Email: ‘FW: Water op de baan’** – 30 april 2024 – “diverse communicatie (als bijlagen en in het bericht zelf) over het probleem” (FW Water op de baan.msg)
- [4] **Email: ‘Grondwater NGC’** – 1 maart 2024 “Mail reactie op Artikel van Dhr. Robert Hack” (Reactie Robert Hack 2024-03-01.pdf)
- [5] **Golven op de Noordwijkse – Hoog water op onze baan**, 22 februari 2024, “NGC Artikel” (NGC Artikel-waterstand-digitale-nieuwsbrief-22022024.pdf)
- [6] **Sprinkling irrigation water quality and quantity; Noordwijkse Golfclub (NGC)** - Workgroup Water - Final report (version 14); 23 November 2021 – “een intern onderzoeksrapport (schrijver is Robert Hack, een lid en geoloog) wat hier en daar het grondwater benoemt” (2021-11-23 Workgroup Water - Final report version 14.pdf)
- [7] **Geologie en grondwater Noordwijkse Golfclub** – 3 december 2018 - “Geschreven door de toenmalige Baancommissie. Leden waren o.a. Robert Hack en Maarten Delfortrie.” (2018-12-03-Geologie-en-grondwater-Noordwijkse-Golfclub.pdf)

Deze documenten zijn bij aanvang van het project door Acacia Water zorgvuldig doorgenomen. In deze memo wordt naar deze documenten gerefereerd door een verwijzing naar het bronnummer [1] t/m [7].

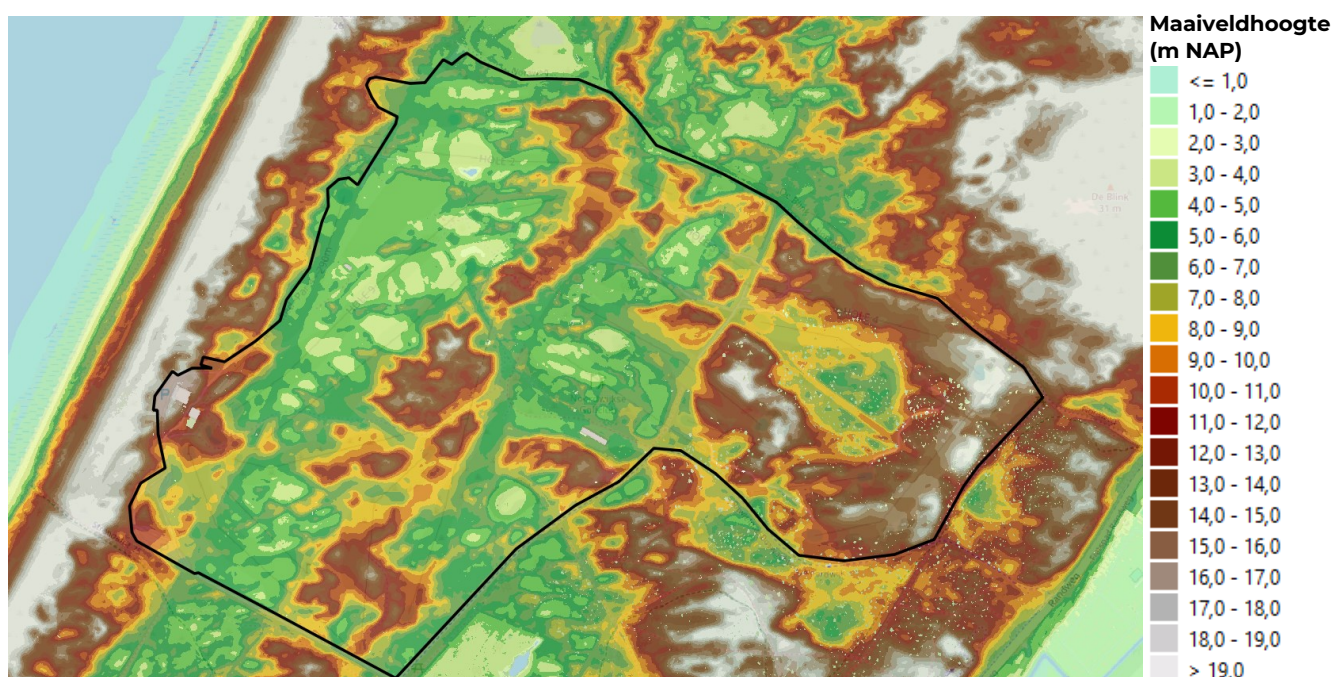
1.3 Aanpak

1. Uitvoering van een deskstudie op basis van de ontvangen documentatie.
2. Telefonisch overleg en emailcorrespondentie voor aanvullende vragen naar aanleiding van de deskstudie, met de volgende betrokkenen:
 - a. Noordwijkse Golf Club;
 - b. Hoogheemraadschap van Rijnland;
 - c. Waternet.
3. Data analyse van neerslag gegevens, grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen in de omgeving van de NGC, evenals analyse van maaiveldhoogtes, winningen en andere relevante informatie.
4. Bezoek aan de locatie (d.d. 2 december 2024) om het landschap en relevante locaties te beoordelen en voor verder overleg met betrokkenen van de NGC.
5. Het inmeten van de acht peilbuizen, maaiveldhoogtes en grondwaterstanden ten opzichte van NAP (d.d. 18 december 2024).
6. Opstellen van rapportage met bevindingen en advies.

2 Situatieschets

2.1 Terrein

Het terrein van de NGC is gelegen in de duinen ten noorden van Noordwijk. De laagstgelegen duinvalleien bevinden zich op een maaiveldhoogte van NAP +3.2m (Figuur 1). De hoogste paraboolduinen bereiken een hoogte van boven de NAP +20m, evenals de zeereep.



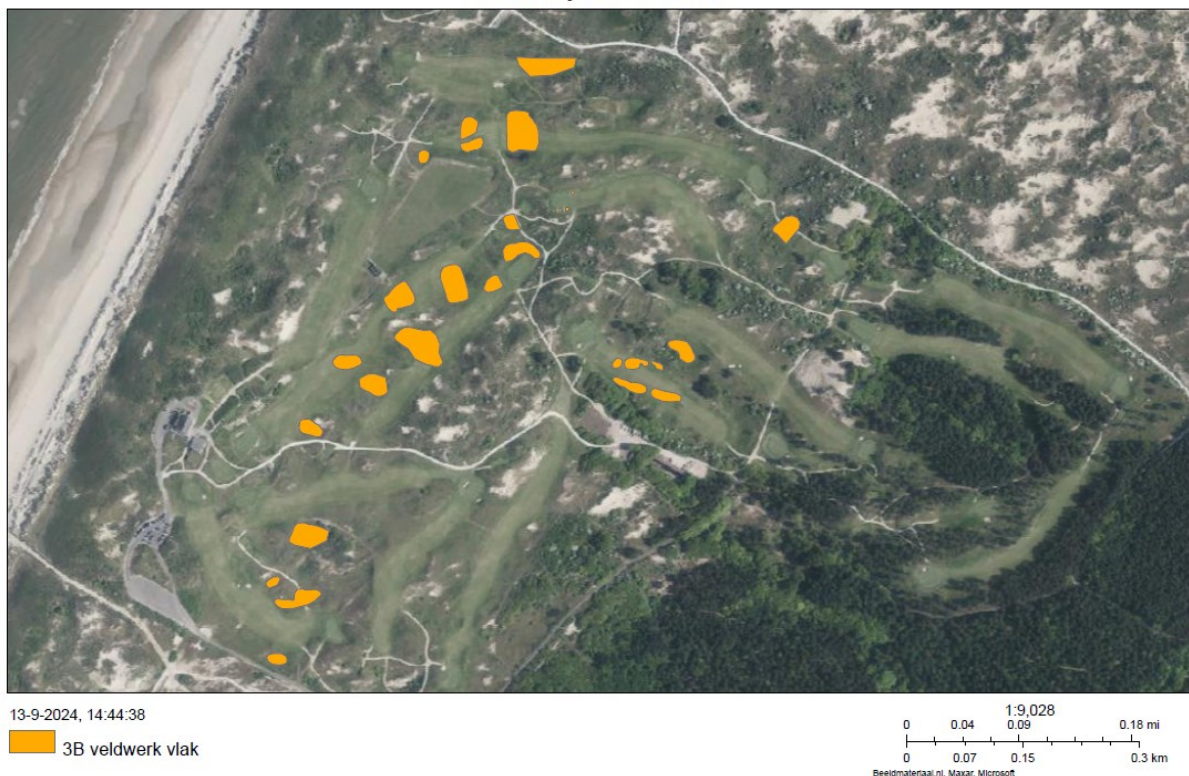
Figuur 1. Maaiveldhoogte ter plaatse van het terrein van de NGC (zwart omlijnd). Bron: Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) versie 4.

2.2 Grondwatersysteem

Het grondwatersysteem in het duingebied van de NGC wordt gekenmerkt door een 40-60m dikke zoetwaterlens die drijft boven op het zoute diepe grondwater. Er is sprake van een dynamisch evenwicht tussen infiltratie van regenwater (en kunstmatige beregening) in de duinen enerzijds, en evapotranspiratie en stroming van grondwater anderzijds. Deze grondwaterstroming is deels natuurlijk, zoals de zijdelingse afstroming naar zee en naar het binnenland (schematisch weergegeven in Figuur 2) en deels kunstmatig, zoals de drainage vanuit de vijver op hole 2 en de grondwateronttrekking van de NGC ten behoeve van beregening vanuit de bronnen W1-W4.

De werking van het grondwatersysteem ter plaatse van de NGC staat gedetailleerd beschreven en gevisualiseerd in [7] en wordt goed samengevat in [1].

Noordwijkse Golfclub



Figuur 3. Locaties met wateroverlast op de golfbaan 2023-2024. Bron: NGC.

Deze locaties (Figuur 3) komen overeen met de laagstgelegen delen van het NGC terrein, met een maaiveldhoogte lager dan NAP +4m (Figuur 1).

In januari 2024 was de wateroverlast het grootst en werden de hoogste grondwaterstanden op het terrein waargenomen, door de NGC ingeschat op een hoogte van NAP +4,3m [2]. Ten tijde van het inmeten van de NAP hoogtes van de peilbuizen, op 18 december 2024, bevond de grondwaterstand in de acht peilbuizen van de NGC zich op NAP +3.16m tot +4.05m, gemiddeld NAP+3.58m. Het waterniveau van vijf plassen op de baan was NAP +3.20m tot +3.63m, gemiddeld NAP +3.41m (Bijlage 5).

2.3.2 Historische wateroverlast

Op basis van [7], [6] en het gesprek bij de NGC op 2 december 2024:

- In voorgaande jaren/decennia is bijna nooit wateroverlast op de baan gemeld, behoudens de 'kuil' van hole 10.
- In de wintermaanden in de periode 1970-1980 stond er vaker water op in het laaggelegen deel tussen de forward tee hole 9 en green hole 10 en op verschillende plaatsen tussen de fairways van 9 en 10.
- Ook in 1984 was het nat 'op de beruchte plekken' van hole 2, hole 9 en hole 10.
- In de vijver rechts van de fairway van hole 2 staat altijd water.

2.3.3 Historische maatregelen

Op basis van [7] en het gesprek bij de NGC op 2 december 2024:

De vijver op hole 2 is in de jaren '70 gegraven. Na het stoppen van de waterwinning bij Langeveld in begin jaren 90 van de vorige eeuw, is er op de baan van NGC op verschillende plaatsen wateroverlast geweest, waarschijnlijk als gevolg van stijging van het grondwaterniveau door het stoppen van de winning. Het aanleggen van verschillende drainageputten en pijpen, o.a. in de dip van de fairway van hole 10 en op verschillende plekken in de fairway van hole 9, die het water afvoeren naar de vijver op hole 2, heeft deze problemen opgelost. In de vijver is een vlotterpomp geïnstalleerd die het waterniveau in de vijver, net iets onder het omringende grondwaterniveau houdt door overtollig water uit de vijver af te pompen via een buis naar een laagte achter de zeereep. [7].

Uit het gesprek bij de NGC blijkt dat de capaciteit van dit drainagesysteem (inmiddels) onvoldoende toereikend is om wateroverlast op de baan blijvend op te lossen.

3 Analyse

3.1 Hoge grondwaterstanden

Op het terrein van de NGC zijn in de zomer van 2024 acht peilbuizen geplaatst. Hierin worden vanaf oktober 2024 maandelijks de grondwaterstanden gemonitord. Voor het analyseren van de wateroverlast sinds eind 2023 zijn deze peilbuizen dus niet bruikbaar. Wel laten de metingen van 18 december 2024 (Bijlage 5) zien dat het grondwaterniveau (gemiddeld NAP +3.58m) op verschillende plekken op het terrein hoger ligt dan de laagst gelegen delen van het terrein (NAP +3.2m).

De putten met grondwatergegevens die via het DINOloket¹ (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond) beschikbaar zijn in de directe omgeving van de NGC, zoals gepresenteerd in [2], hebben geen metingen in de periode 2023-2024.

Om een indruk te krijgen van grondwaterniveaus in de afgelopen jaren in de directe omgeving van de NGC zijn daarom peilbuisgegevens opgevraagd bij Waternet, die het duingebied direct ten noorden van de NGC beheert (de Amsterdamse Waterleiding Duinen) en al ruim een eeuw de grondwaterstanden in dit duingebied monitort. De metingen van acht representatieve peilfilters van Waternet, en een kaart met de locaties, zijn opgenomen in Bijlage 1.

Deze metingen laten zien dat op veel locaties het ondiepe (freatische) grondwater in de winter van 2023 en het voorjaar van 2024 op het hoogste niveau was sinds het begin van de metingen. Bijvoorbeeld in peilbuis 24H0104, gelegen op 100m ten noorden van de NGC, steeg de grondwaterstand gedurende oktober en november 2023 met ruim een halve meter. Het hoge grondwaterniveau, tussen de NAP +2.5 en NAP +2.8 m sinds december 2023, is in deze peilbuis sinds het begin van de metingen in 1916 nog nooit eerder voorgekomen.

Wat betreft de maaiveldhoogte (NAP +5.95m) en de diepte van het peilfilter (NAP +2.5 tot +1.5m) is peilbuis 10J0227 vergelijkbaar met de peilbuizen van de NGC. In deze peilbuis worden sinds december 2023 uitzonderlijk hoge grondwaterstanden gemeten, hoger dan sinds het begin van de metingen in 1997. De hoogste grondwaterstand (NAP +4.76 m, ofwel 1.2 m beneden maaiveld) werd hier gemeten op 12 maart 2024.

Ook de andere peilbuizen van Waternet laten sinds eind 2023 veelal de hoogste grondwaterniveaus sinds het begin van de metingen zien (Bijlage 1). Over het algemeen dalen de grondwaterstanden sinds maart 2024, maar het grondwaterniveau blijft hoog. In veel peilbuizen is sinds september 2024 weer een stijgend niveau waarneembaar.

In het duingebied is de grondwaterstand uitzonderlijk hoog, zoals blijkt uit de metingen van Waternet (Bijlage 1). Het is aannemelijk dat ter plaatse van de NGC vergelijkbare uitzonderlijk hoge en lang aanhoudende grondwaterstanden hebben opgetreden sinds

¹ <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>

eind 2023. Deze hoge grondwaterstanden hebben tot wateroverlast op de golfbaan geleid.

3.2 Mogelijke oorzaken

Hoge neerslag, lage evapotranspiratie, stopzetten drinkwaterwinning, zeespiegelstijging en een verhoging van het boezempeil zijn allemaal genoemd in bronnen [1] tot en met [7] als mogelijke oorzaken van de hoge grondwaterstanden en daarmee gepaard gaande wateroverlast op de golfbaan. Hier hebben wij het verminderen van de grondwateronttrekking van de NGC en de berging van de bodem nog aan toegevoegd. Deze mogelijke oorzaken worden hieronder besproken. Achterliggende data is opgenomen in Bijlage 2 t/m 4.

3.2.1 Neerslag

2023 was het natste jaar sinds 1901, het begin van de metingen. Landelijk gemiddeld viel op de KNMI-weerstations 1060 mm, normaal is dat 795 mm².

Nabij de NGC zijn drie KNMI-weerstations gelegen: Lisse, Zandvoort en Katwijk aan den Rijn. De neerslag metingen van deze weerstations, evenals een kaartje van de ligging, zijn opgenomen in Bijlage 2. De metingen laten zien dat 2023 met kop en schouders boven de andere jaren uit steekt, en voor alle drie stations het natste kalenderjaar ooit gemeten, met circa 1250 mm neerslag. Ook 2024 is tot nu toe (gegevens zijn beschikbaar tot en met oktober 2024) buitengewoon nat. NB. Voor de leesbaarheid zijn de grafieken met jaarlijkse neerslag afgekapt op de laatste 50 jaar.

De grafieken met de maandelijkse data vergelijkt de gemeten neerslag ten opzichte van het langjarig (50 jaar) gemiddelde voor die maand, vanaf september 2023. Hierin valt te zien dat bijna iedere maand natter was dan gemiddeld, en vooral oktober en november 2023 en februari, mei en september 2024 waren erg nat, met bijna twee keer zoveel neerslag als normaal.

De uitzonderlijke hoeveelheid neerslag die is gevallen in 2023 en 2024 heeft er voor gezorgd dat de grondwaterstanden ter plaatse van de NGC en het omliggende duingebied veel hoger zijn gestegen dan de voorgaande jaren (hoofdstuk 3.1). Daarmee is de hoge neerslag een belangrijke oorzaak van de wateroverlast op de golfbaan.

3.2.2 Evapotranspiratie

Evapotranspiratie is een combinatie van twee processen waarbij water uit de grond naar de lucht verdwijnt; door verdamping (evaporatie) uit de bodem en oppervlaktewater, en door de afgifte van water via planten naar de lucht (transpiratie). Een verandering in het landgebruik, zoals de kap van bomen, of langdurig warm weer, kan daarmee invloed hebben op de grondwaterstand.

In de lente en zomer is het warmer, zonniger, en zijn de planten actief, wat zorgt voor hoge evapotranspiratie. Zodra de evapotranspiratie groter is dan de neerslag kan dit

² <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2023/jaar>

leiden tot een daling van de grondwaterstand. In de herfst en de winter is er nauwelijks sprake van evapotranspiratie, terwijl dan wel de meeste neerslag valt, waardoor de grondwaterstand stijgt.

Zowel de timing als de mate van de hoge grondwaterstanden (hoofdstuk 3.1) zijn niet logisch te verklaren door een sterke afname van de evapotranspiratie, doordat de perioden van wateroverlast hoofdzakelijk optreden in het najaar en de winter als de evapotranspiratie al zeer gering is. De toename van de grondwaterstand is bovendien groter dan een verandering in de evapotranspiratie kan verklaren. Het is daarom niet aannemelijk dat wijzigingen aan de inrichting van het terrein de oorzaak zijn van de wateroverlast die wordt ervaren op de golfbaan ten gevolge van hoge grondwaterstanden.

3.2.3 Winstingen

Het verminderen of stopzetten van grondwaterwinstingen in de omgeving kan leiden tot hogere grondwaterstanden. Voor zover bekend zijn hierbij de winning van grondwater door de NGC zelf ten behoeve van beregening, en het stoppen van de drinkwaterwinning bij Langeveld in begin jaren 90 van de vorige eeuw, relevant.

Grondwater onttrekking NGC

Voor het beregenen van de golfbaan in droge periodes, beschikt de NGC over vijf bronnen (W1, W2A, W2B, W3 en W4; zie kaartje in Bijlage 3) waarmee grondwater van een geschatte diepte van circa NAP -20m tot -40m wordt opgepompt. De vergunde hoeveelheid is vastgesteld op maximaal 106.000 m³/jaar, met een maximum van 200 m³ per dag per bron (Vergunning grondwater, 1991).

Deze grondwater onttrekking vindt plaats op circa 40m diepte, onder enkele minder goed doorlatende bodemlagen (klei, veen of leem). Echter, zijn deze klei- en veenlagen niet overal aanwezig of even dik, zoals weergegeven in de dwarsdoorsnede in Bijlage 3. Daarom is het goed mogelijk dat het ondiepe grondwaterniveau ter plaatse van de golfbaan beïnvloed wordt door de grondwaterwinning van NGC. Een significante toename van de grondwaterwinning leidt tot een verlaging van de grondwaterstand. Omgekeerd zou een langdurige vermindering van de grondwateronttrekking tot een relatieve stijging van de grondwaterstand kunnen leiden.

De gegevens van het jaarlijkse watergebruik van de NGC voor beregening zijn daarom opgevraagd, en staan als grafiek weergegeven in Bijlage 3. Hierin is te zien dat de jaarlijkse hoeveelheid opgepompt grondwater per jaar sterk fluctueert, maar gemiddeld is gedaald van circa 90.000 m³ per jaar in de jaren '90, tot 40.000 m³ per jaar in de laatste jaren.

In 2023 (41.414 m³) en met name 2024 (23.256 m³) is relatief weinig water opgepompt door de NGC. Echter, ook in de jaren 2012 (23.923 m³), 2016 (26.176 m³) en 2017 (20.983 m³) werd eenzelfde hoeveelheid als in 2024 opgepompt. De plotselinge toename van de grondwaterstand in oktober en november 2023 kan hiermee niet worden verklaard. Bovendien zijn in de jaren 2012, 2016 en 2017 geen uitzonderlijk hoge grondwaterstanden waargenomen (Bijlage 1).

Drinkwaterwinning Langeveld

Volgens bron [7] is *“na het stoppen van de drinkwaterwinning bij Langeveld in begin jaren '90 van de vorige eeuw, er op de baan van NGC op verschillende plaatsen wateroverlast geweest, waarschijnlijk als gevolg van stijging van het grondwaterniveau door het stoppen van de winning”*.

Dat het stopzetten van een nabijgelegen drinkwaterwinning in de daaropvolgende jaren heeft geleid tot een stijging van het grondwaterniveau ter plaatse van de NGC is goed mogelijk. De grootte en duur van dit effect is, zonder gedetailleerde gegevens en analytische berekeningen of modelstudie, niet te bepalen.

Echter, zal dit effect in de loop van de tijd uit dempen. Het grootste effect vindt plaats in de weken en maanden na het stopzetten. Nu 30 jaar later is hier geen meetbaar effect meer van te verwachten. Bovendien zou dat effect, als het er nog is, continu moeten optreden, niet alleen in 2023-2024.

Het is daarom niet aannemelijk dat het verminderen of stopzetten van bovengenoemde winningen op en rondom de NGC de oorzaak zijn van de wateroverlast die wordt ervaren op de golfbaan ten gevolge van hoge grondwaterstanden.

3.2.4 Zeespiegelstijging

De stijgende zeespiegel heeft invloed op het grondwatersysteem in de Nederlandse duingebieden. Door de stijgende zeespiegel kan:

- de zoetwaterlens bovenop het zoute grondwater dunner worden (afname beschikbaarheid zoet grondwater);
- zout grondwater dieper het land in dringen (zoutwater intrusie);
- de kwaliteit van het grondwater worden aangetast, vooral in de lagere delen van het duingebied (verzilting)
- de natuurlijke grondwaterafvoer naar de zee veranderen, waardoor het grondwaterpeil hoger blijft in bepaalde gebieden en lager in andere,
- de druk op de grondwaterlagen aan de kust groter worden, waardoor lokaal verhoging van de grondwaterstand in lage duingebieden kan optreden (kan wateroverlast veroorzaken).

De stijgende zeespiegel kan dus effect hebben op de grondwaterstand ter plaatse van de NGC. De mate waarin dergelijke veranderingen optreden is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden, en is zonder detailstudie niet te kwantificeren. Echter, orde grootte gaat het om een relatieve zeespiegel stijging van 0.1 cm tot maximaal 1 cm per jaar. De langjarige effecten op de grondwaterstand zullen van eenzelfde orde grootte zijn.

Zeespiegelstijging kan dus de waargenomen zeer hoge grondwaterstanden, en bijbehorende wateroverlast, niet verklaren.

3.2.5 Boezempeil

In de kanalen, sloten en vaarten (het boezemstelsel) in de polders ten oosten van de NGC wordt door Hoogheemraadschap van Rijnland actief een boezempeil gehanteerd. Het grondwaterniveau in het duingebied ter plaatse van de NGC staat boven het waterpeil

van het poldergebied landinwaarts. Hierdoor stroomt een deel van het grondwater uit de duinen naar het boezemgebied van Rijnland, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2.

Indien het boezempeil langdurig hoger is dan gebruikelijk, kan dit tot een verminderde afstroming uit het duingebied naar het boezemgebied leiden, waardoor de grondwaterstand stijgt.

De NGC grenst echter niet direct aan de boezem, hier zit nog de Noordzijderpolder-Noord tussen waar het water hoger staat dan boezemniveau, zoals uitgelegd door Rijnland in bron [3].

Het boezemgebied bevindt zich op circa 1300 m landinwaarts van de NGC, zoals weergegeven op de kaart in Bijlage 4. Door de weerstand in de bodem van de watergang en in de ondergrond, heeft een tijdelijke verhoging of verlaging van het waterpeil over een dergelijke grote afstand geen meetbaar effect op de grondwaterstand ter plaatse van de NGC.

Bij het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn metingen van het oppervlaktewaterpeil in het nabijgelegen boezemgebied van de laatste jaren opgevraagd. Deze metingen zijn opgenomen in Bijlage 4. Hierin valt te zien dat er in de afgelopen jaren geen langdurige verhoging van het waterpeil heeft plaatsgevonden.

Oppervlaktewaterpeil meetpunt 255-105-00004 laat weliswaar in 2023 en 2024 enkele pieken van 30-50cm boven het boezempeil zien, maar deze pieken zijn zeer kortdurend, aangezien ze in de dagelijkse mediaan van de hele meetreeks al niet meer zichtbaar zijn.

Dergelijke kortdurende pieken in het boezempeil, als ze al daadwerkelijk hebben opgetreden (het kunnen ook meetfouten zijn geweest) hebben geen meetbaar effect op de grondwaterstand ter plaatse van de NGC. Veranderingen in het boezempeil zijn dus geen oorzaak van hoge grondwaterstanden en bijbehorende wateroverlast.

3.2.6Berging van de bodem

Berging in de bodem verwijst naar de hoeveelheid water die de bodem kan opnemen en vasthouden in de poriën tussen zand-, klei-, of veendeeltjes. De berging hangt af van bodemsoort, porositeit en verzadigingstoestand. Indien de beschikbare waterberging in de bodem gering is, kunnen zelfs bij lagere neerslaghoeveelheden al plassen op de golfbaan optreden. Door de uitzonderlijk hoge neerslag van 2023, en mogelijk ook door de lage grondwateronttrekking door NGC in het jaar 2024, was de beschikbare berging in het systeem aan het eind van de zomer 2024 gering. Doordat de bodem in de laaggelegen delen van de golfbaan aan het eind van de zomer van 2024 nog grotendeels verzadigd was (vol water), kan regenwater niet infiltreren en blijft water aan het oppervlak staan. Dit verklaart waarom de bovengemiddelde neerslag in september 2024 gelijk tot plasmvorming heeft geleid.

4 Conclusies en aanbevelingen

De wateroverlast op de baan sinds eind 2023 is het gevolg van zeer hoge grondwaterstanden, veroorzaakt door de uitzonderlijke hoeveelheid neerslag die in 2023 en ook in 2024 is gevallen.

Een afname in evapotranspiratie, het verminderen of stopzetten van winningen, de stijgende zeespiegel en tijdelijke verhogingen van het boezempeil zijn allemaal van invloed op het grondwaterniveau ter plaatse van de NGC, maar zijn niet, of slechts in zeer beperkte mate, de oorzaak van de recente wateroverlast.

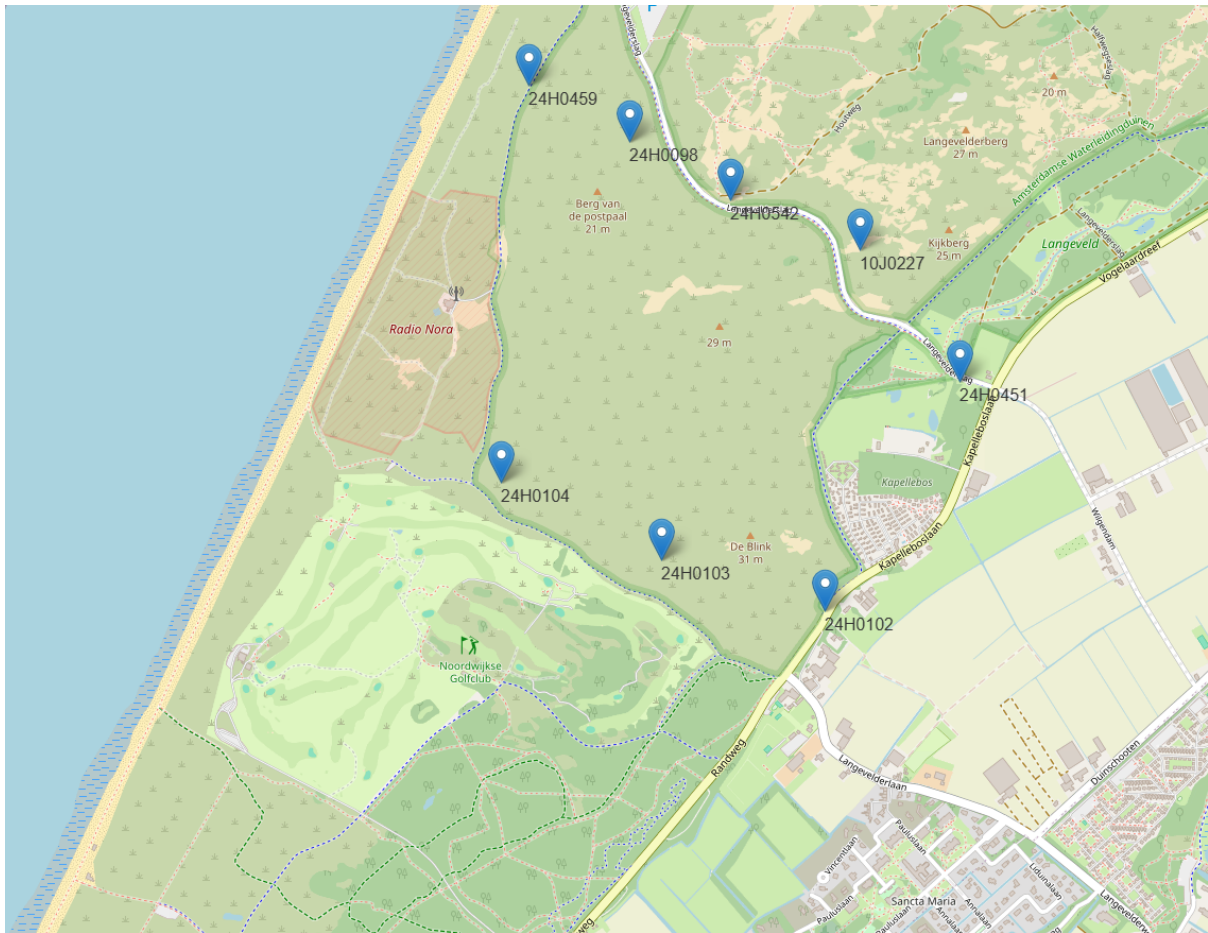
De uitzonderlijke hoge neerslag heeft tot een enorme hoeveelheid extra water in het duingebied gezorgd. Alleen al in 2023 is er op het terrein van de NGC (68 ha) circa 272.000 m³ aan 'extra' regenwater gevallen ten opzichte van een gemiddeld jaar. Een dergelijke hoeveelheid water is niet zomaar weg te pompen, niet alleen omdat dit een bemaling van industriële schaal vereist, maar ook omdat grondwater uit de omgeving zal toestromen, waardoor de hoeveelheid weg te pompen water nog vele malen groter is.

De reden dat het grondwater zo langzaam wegzakt is omdat er sinds oktober 2023 sprake is geweest van vele opeenvolgende extreem natte maanden. Hierdoor is de hoeveelheid water in het duingebied telkens weer aangevuld, ook gedurende 2024, en is de bodem in de laaggelegen delen van het duin volledig verzadigd geraakt met water. Op de meest laaggelegen locaties komt de grondwaterstand tot boven maaiveld uit, wat zich manifesteert als plassen op de golfbaan. Dit water zakt niet snel de bodem in want de beschikbare waterberging in de bodem is gering, dus het water kan niet weg. Dit is heel anders dan bij de kortdurende plasmvorming die optreedt na een korte heftige bui in de zomer: zodra het stopt met regenen zakt het water weg in de bodem (tot aan het grondwaterniveau) en verdwijnen de plassen. De waterplassen die sinds eind 2023 op de baan zichtbaar zijn, is de grondwaterstand. Uiteindelijk zullen de grondwaterstanden weer dalen tot gemiddelde niveaus, op het moment dat er gedurende lange tijd minder regen gaat vallen en de evapotranspiratie weer toeneemt.

Dergelijke grote hoeveelheden neerslag en de daarop volgende hoge grondwaterstanden zijn historisch gezien zeer uitzonderlijk, maar kunnen vaker voorkomen, en zullen ook steeds vaker voorkomen door klimaatverandering. De hoge grondwaterstanden ter plaatse van de NGC zijn niet eenvoudig of op korte termijn door menselijk ingrijpen op te lossen. De meest doelmatige manier om hiermee om te gaan en structureel wateroverlast op de baan te voorkomen is het verhogen van de lagergelegen gebieden. Een alternatief zou kunnen zijn om te onderzoeken of de capaciteit van het bestaande drainagesysteem van afvoer via de vlotterpomp van de vijver op hole 2 kan worden verbeterd, door onderhoud en door extra drainagebuizen en pompcapaciteit aan te leggen, om overtollig water sneller af te voeren.

Bijlage 1 – Grondwaterstanden in de omgeving

Locatie peilbuizen Waternet, in de Amsterdamse Waterleiding Duinen nabij NGC



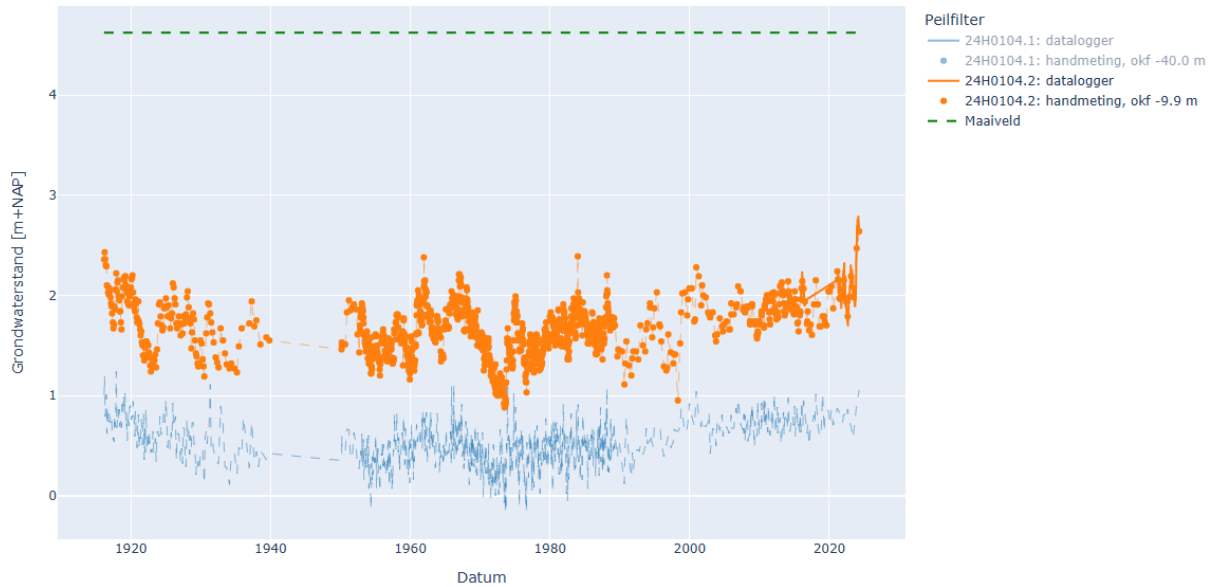
Grondwaterstanden peilbuis 24H0104

Maaiveldhoogte: NAP +4.55m

Peilfilter: NAP -8.9 tot -9.9m (oranje meetpunten)

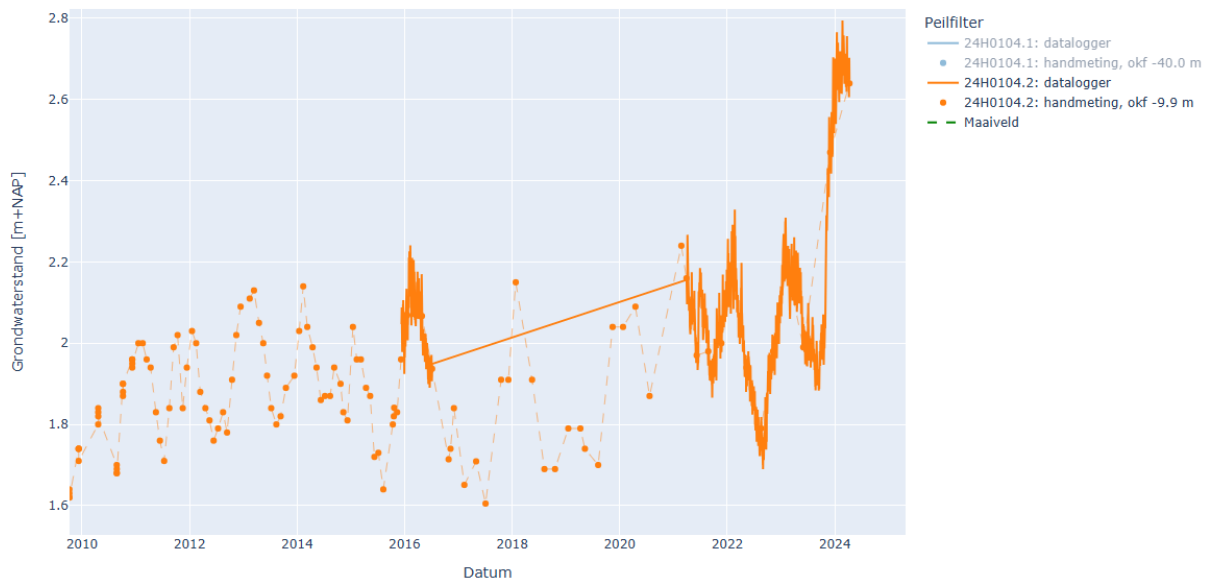
Freatische grondwaterstanden periode 1916 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0104



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0104



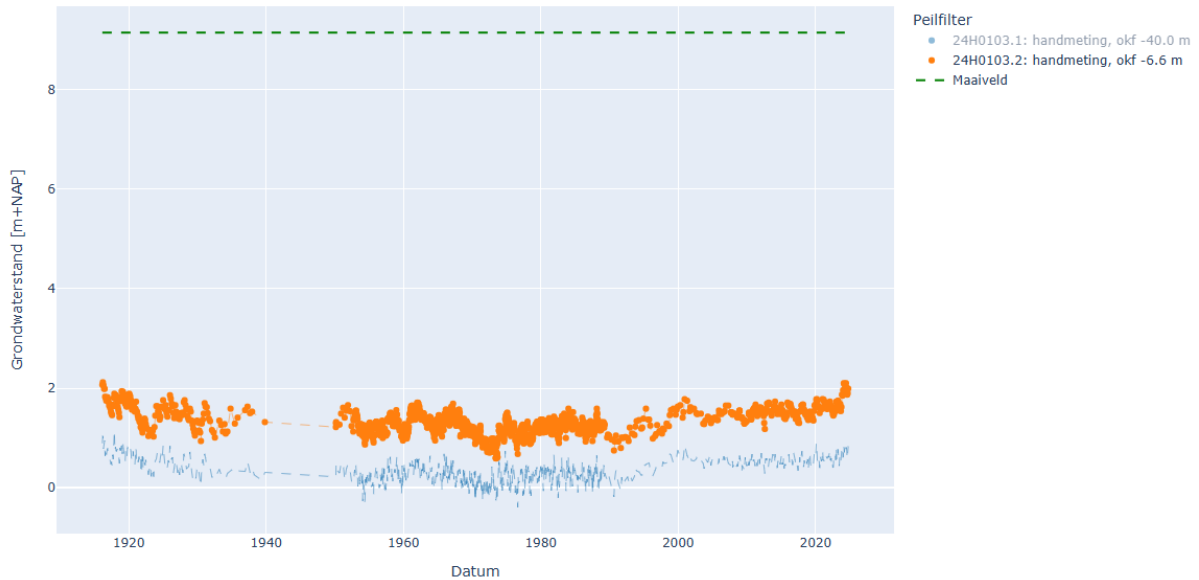
Grondwaterstanden peilbuis 24H0103

Maaiveldhoogte: NAP +9.15m

Peilfilter: NAP -5.6 tot -6.6m (oranje meetpunten)

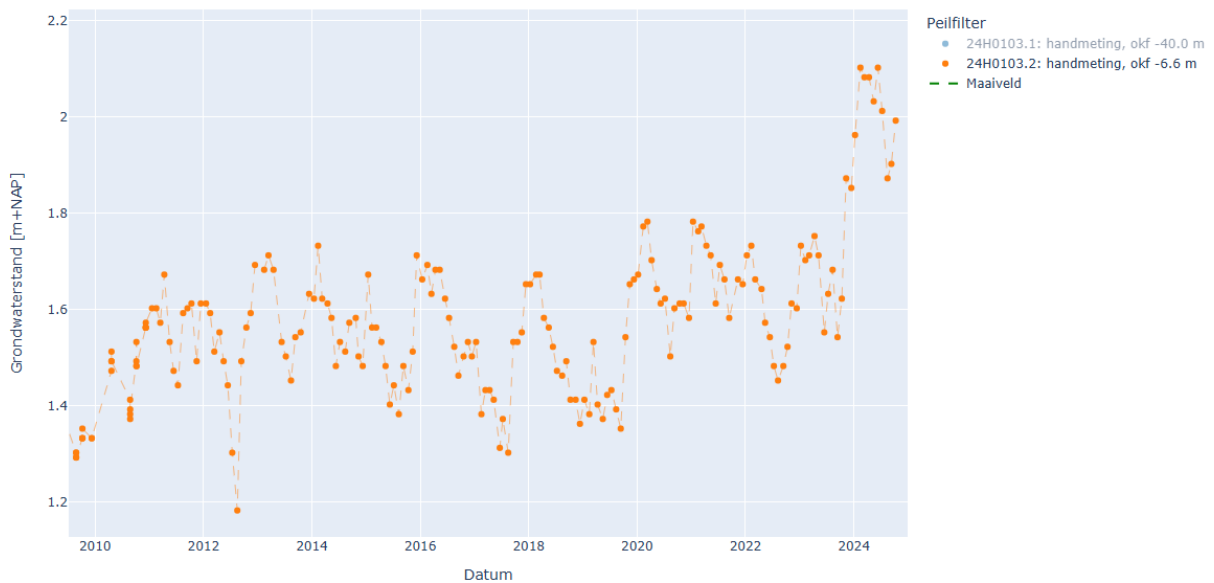
Freatische grondwaterstanden periode 1916 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0103



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0103

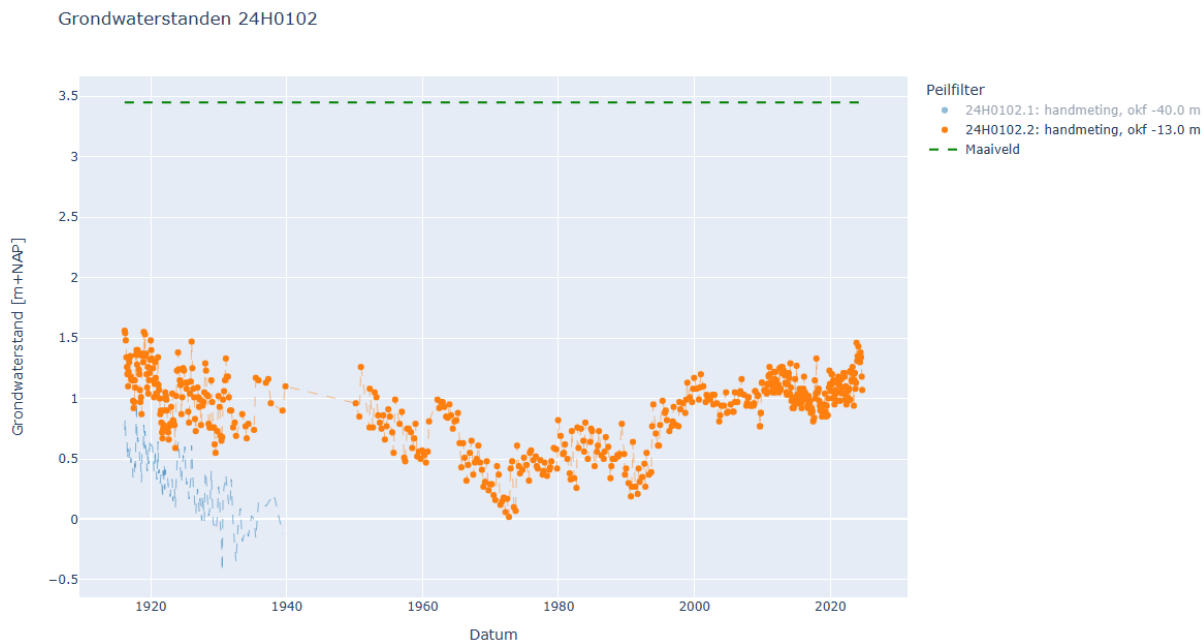


Grondwaterstanden peilbuis 24H0102

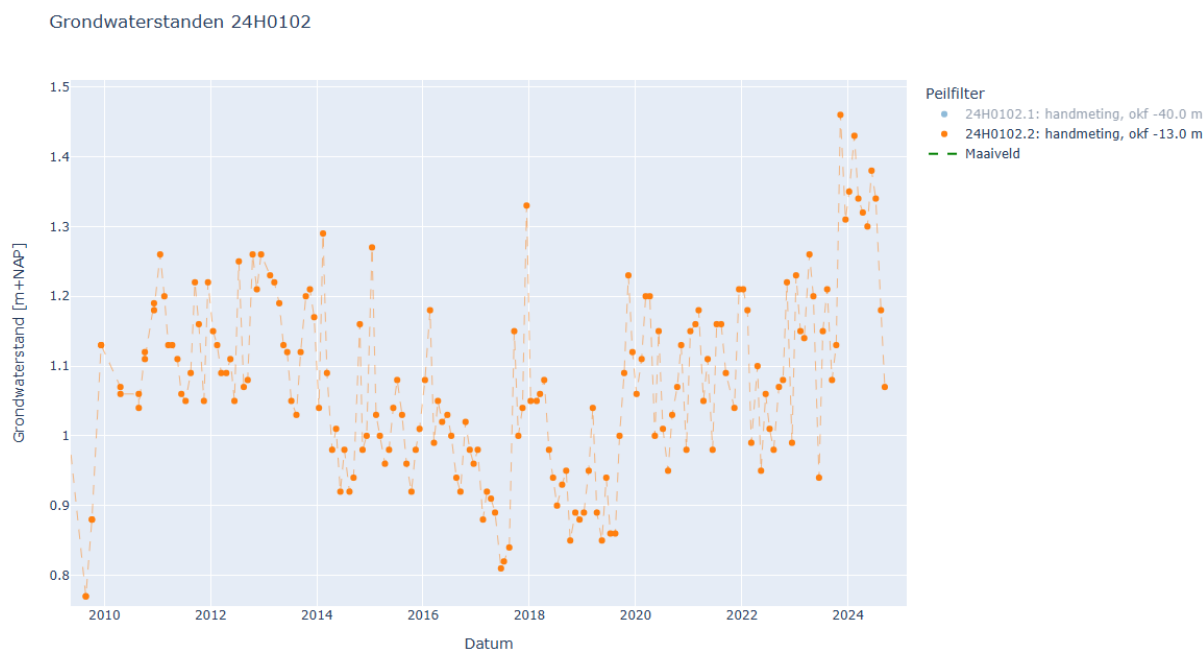
Maaiveldhoogte: NAP +3.44m

Peilfilter: NAP -12.0 tot -13.0m (oranje meetpunten)

Freatische grondwaterstanden periode 1916 t/m 2024



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024



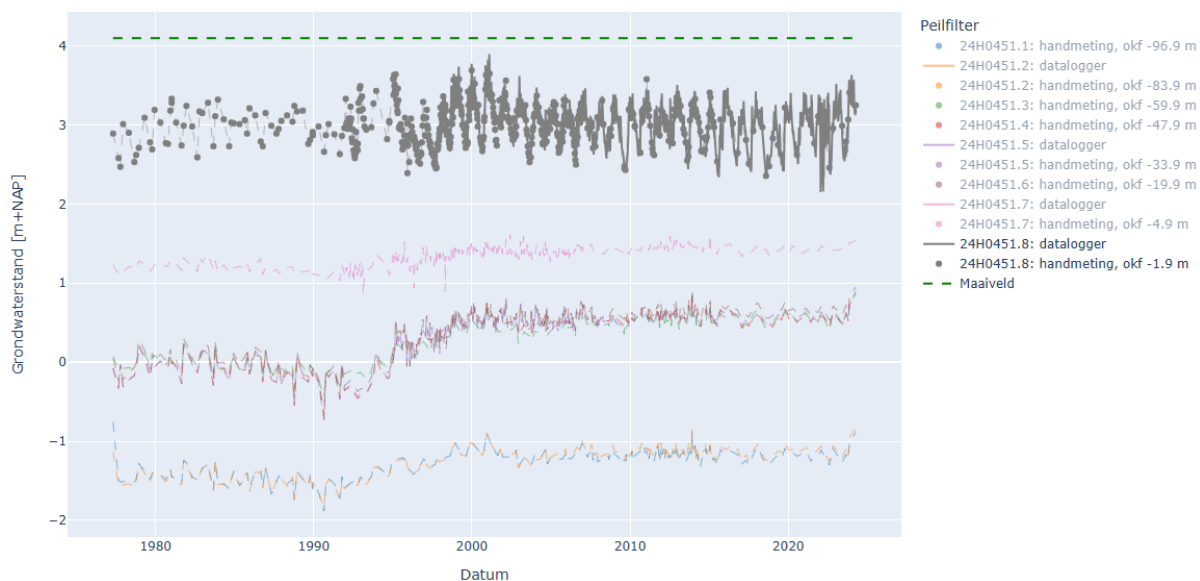
Grondwaterstanden peilbuis 24H0451

Maaiveldhoogte: NAP +4.14m

Peilfilter: NAP -0.9 tot -1.9m (grijze meetpunten)

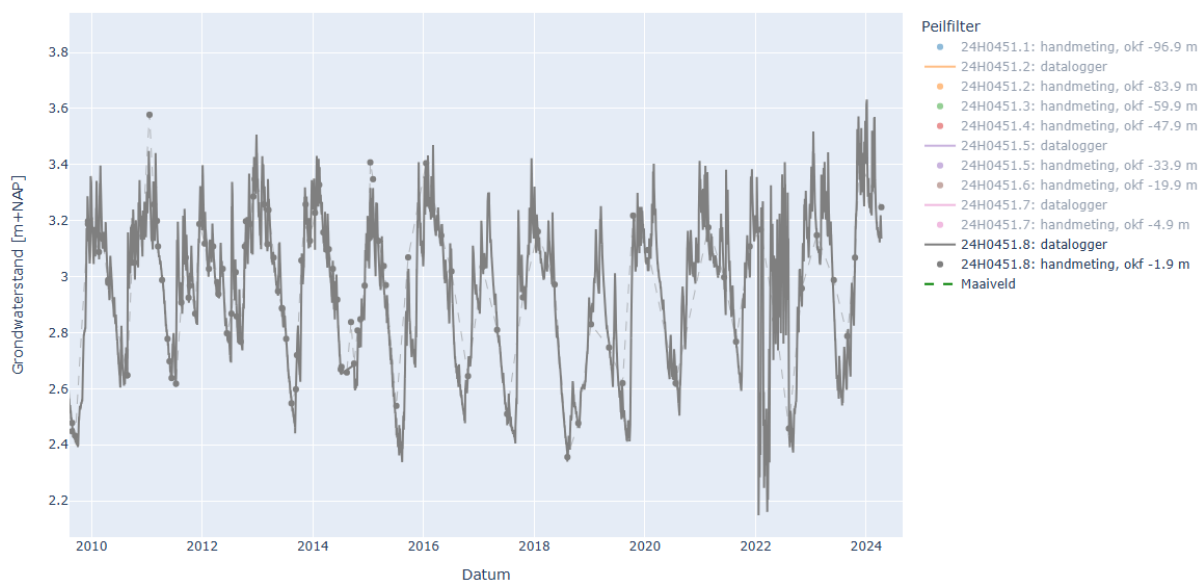
Freatische grondwaterstanden periode 1977 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0451



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0451

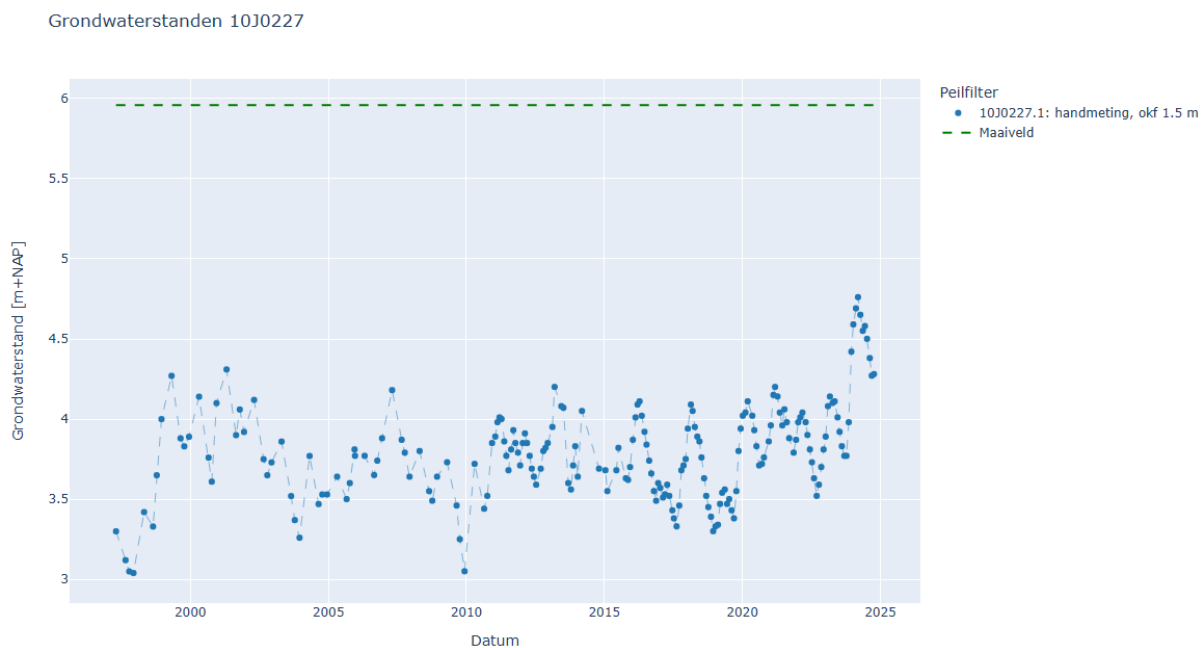


Grondwaterstanden peilbuis 10J0227

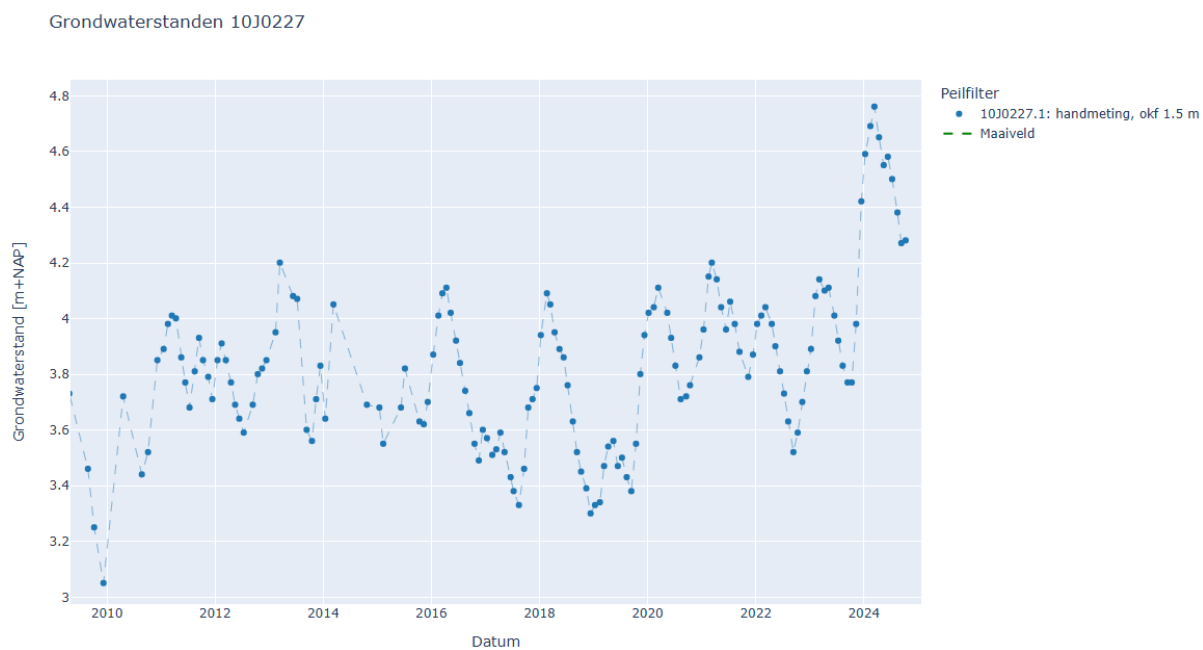
Maaiveldhoogte: NAP +5.95m

Peilfilter: NAP +2.5 tot +1.5m (blauwe meetpunten)

Freatische grondwaterstanden periode 1997 t/m 2024



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024

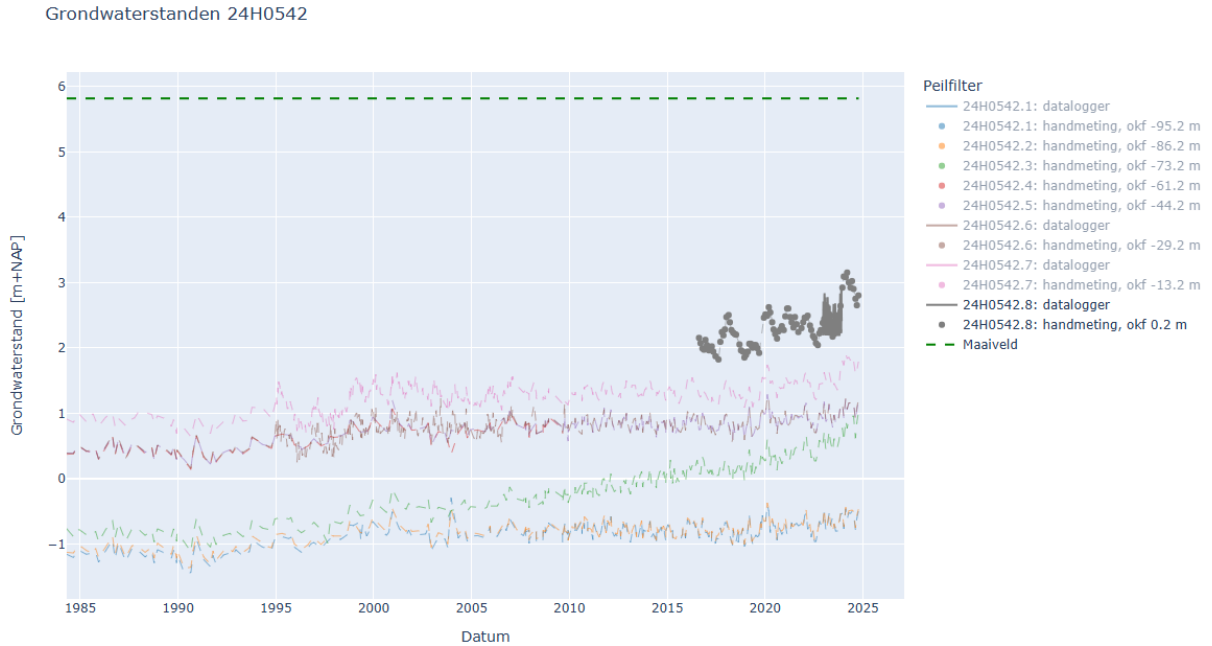


Grondwaterstanden peilbuis 24H0542

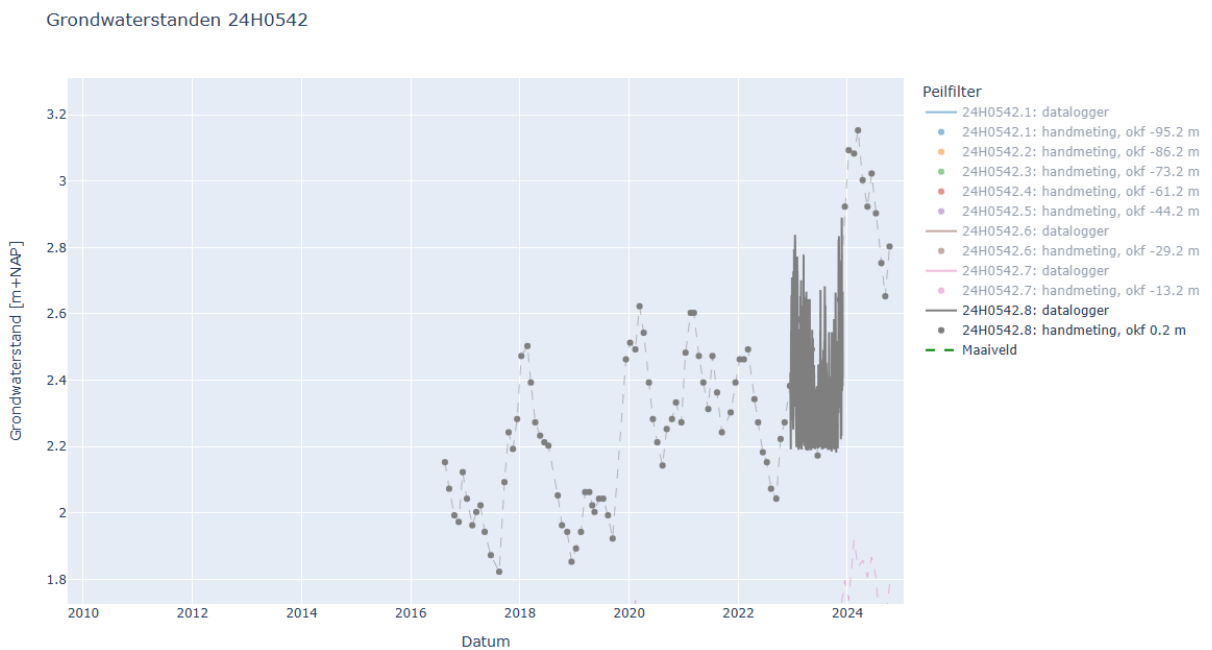
Maaiveldhoogte: NAP +5.82m

Peilfilter: NAP +1.16 tot +0.16m (grijze meetpunten)

Freatische grondwaterstanden periode 1984 t/m 2024



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024



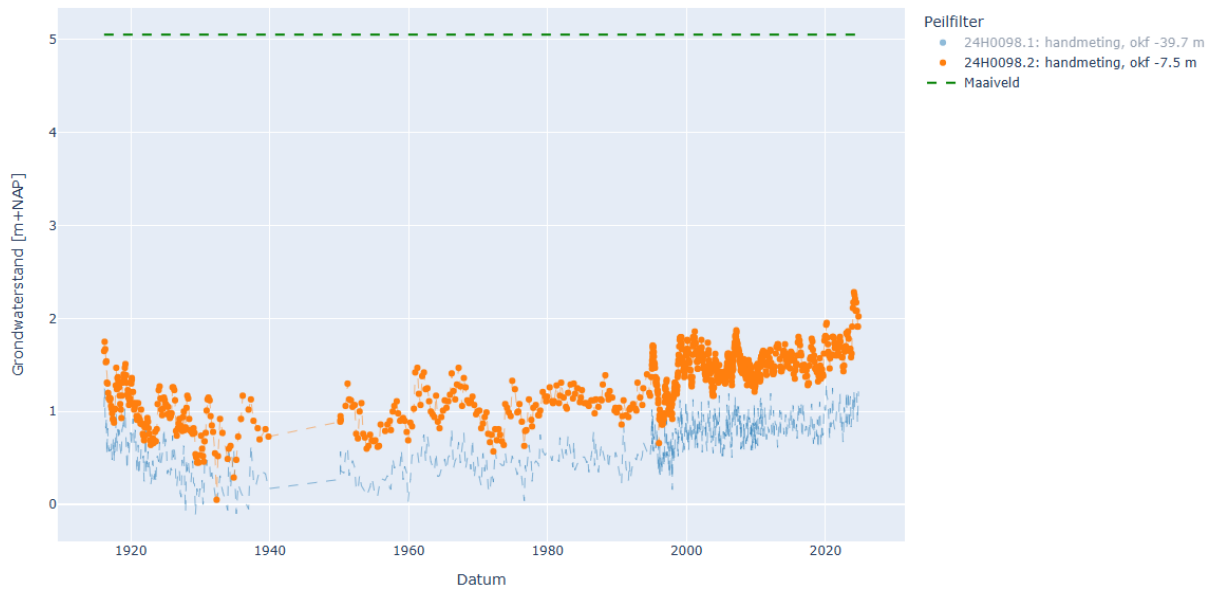
Grondwaterstanden peilbuis 24H0098

Maaiveldhoogte: NAP +5.10m

Peilfilter: NAP -6.5 tot -7.5m (oranje meetpunten)

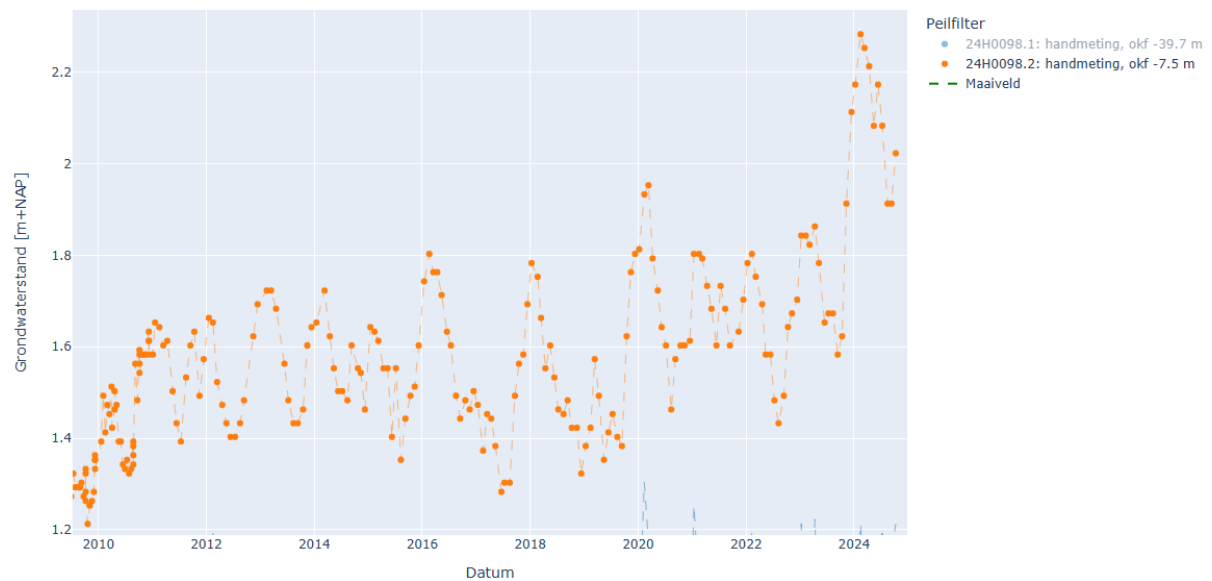
Freatische grondwaterstanden periode 1916 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0098



Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024

Grondwaterstanden 24H0098

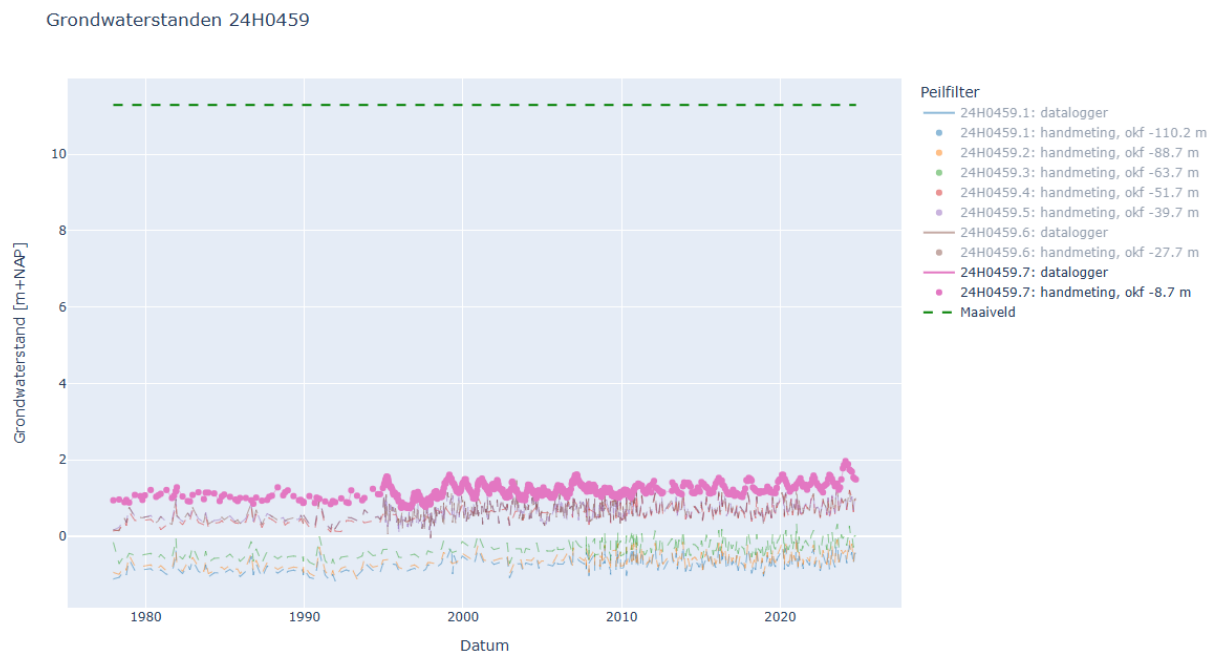


Grondwaterstanden peilbuis 24H0459

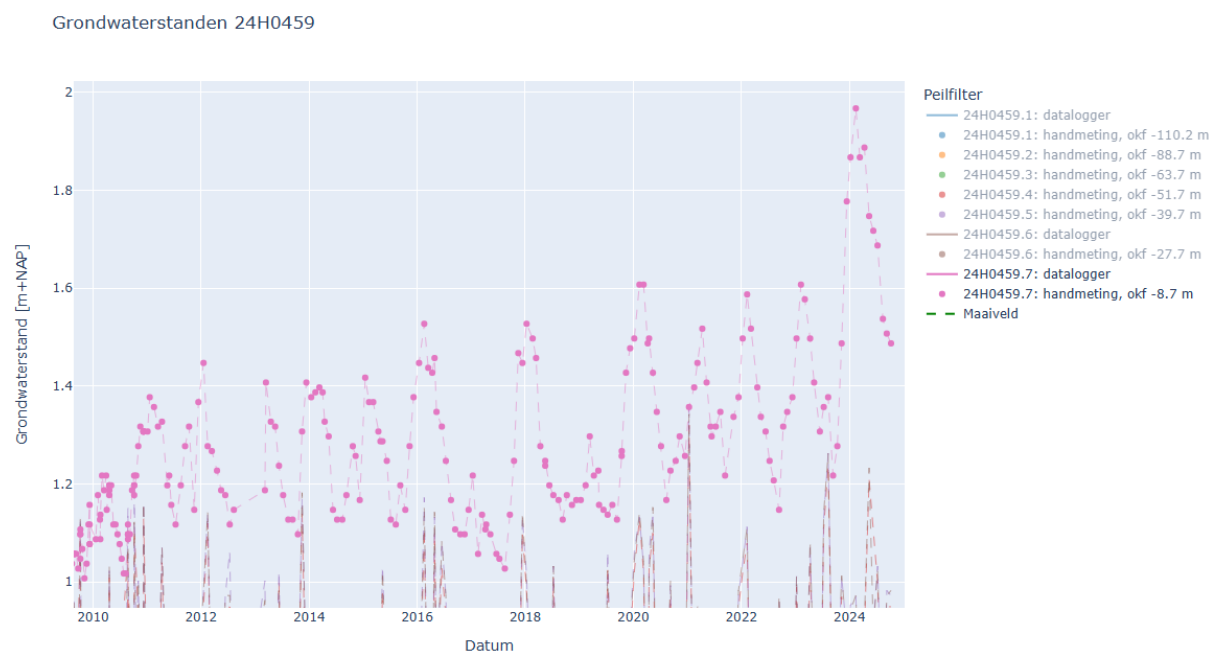
Maaiveldhoogte: NAP +11.35m

Peilfilter: NAP -7.7 tot -8.7m (roze meetpunten)

Freatische grondwaterstanden periode 1977 t/m 2024



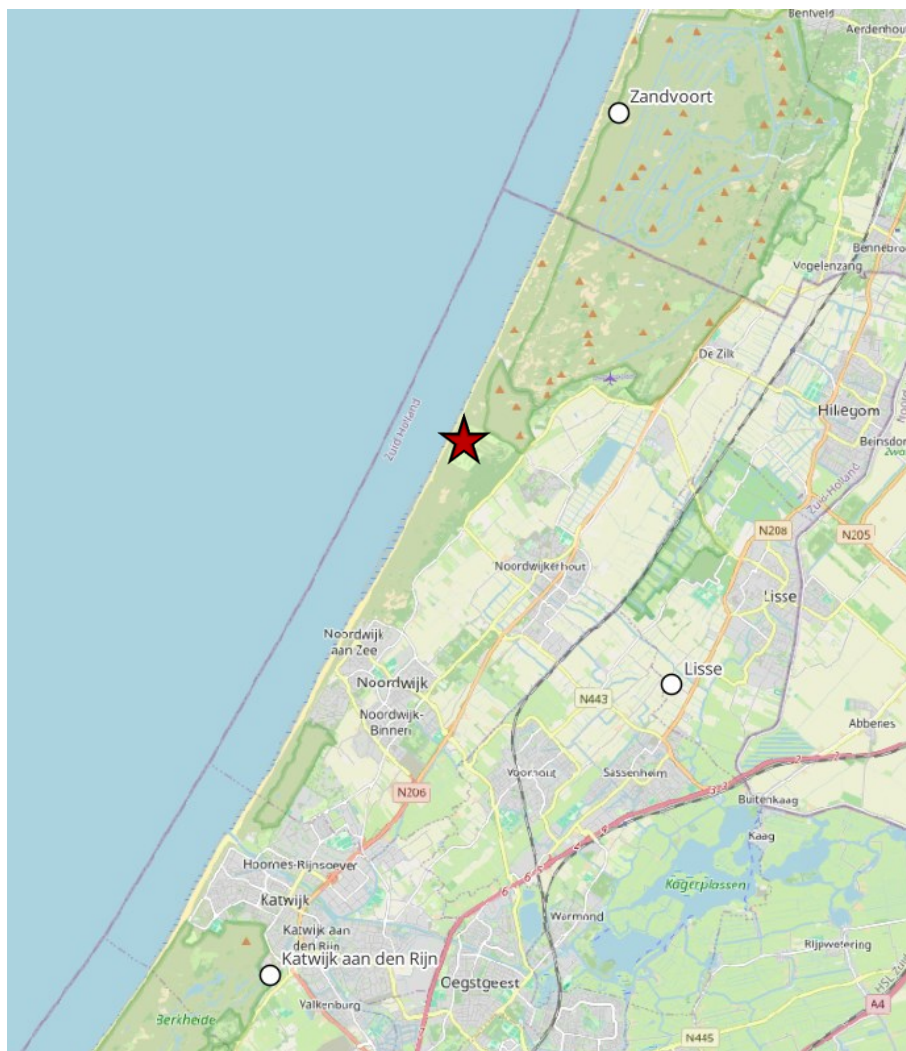
Freatische grondwaterstanden periode 2010 t/m 2024



Bijlage 2 – Neerslag data

Neerslag data van drie KNMI-weerstations:

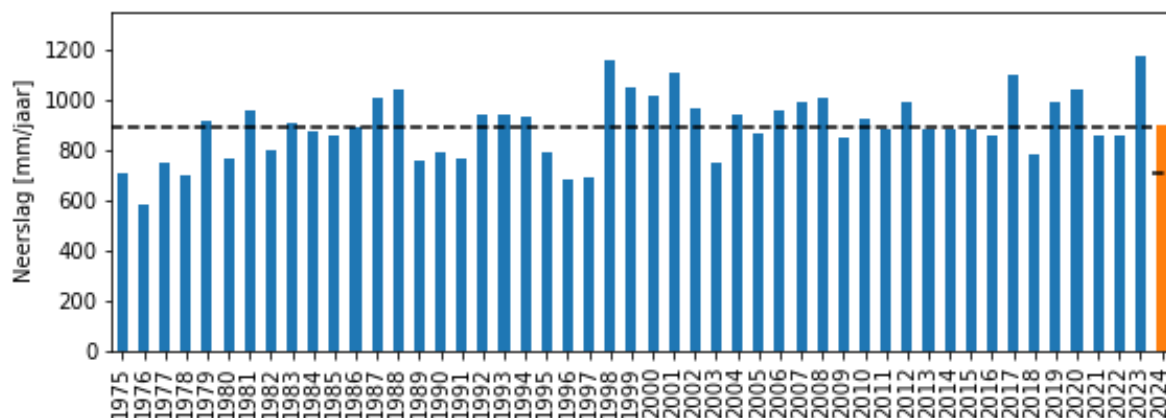
- **Katwijk aan den Rijn** (kust, binnenduinrand, zuidelijk van NGC, NAP +7.3m)
- **Zandvoort** (kust, duin, noordelijk van NGC, NAP +8.8m)
- **Lisse** (binnenland, polder, zuidoostelijk van NGC, NAP +0.15m)



Locatie van de drie weerstations (witte stip) ten opzichte van de NGC (rode ster)

Katwijk aan den Rijn

Jaarlijkse neerslag

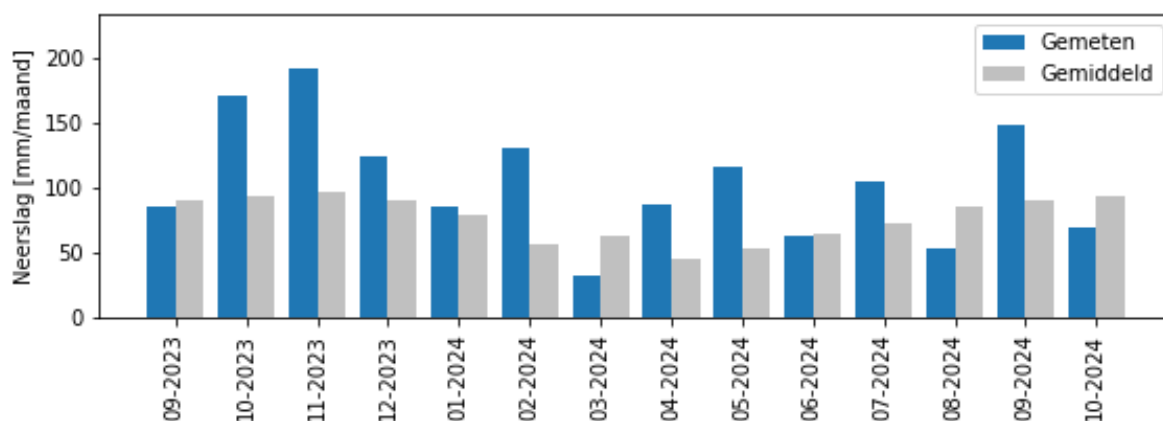


Blauw = Jaarlijkse neerslag van de afgelopen 50 jaar;

Zwarte stippellijn = langjarig (50 jaar) gemiddelde;

Oranje = 2024, de data is tot eind oktober beschikbaar, de zwarte stippellijn is de langjarige gemiddelde neerslag voor januari t/m oktober 2024.

Maandelijkse neerslag

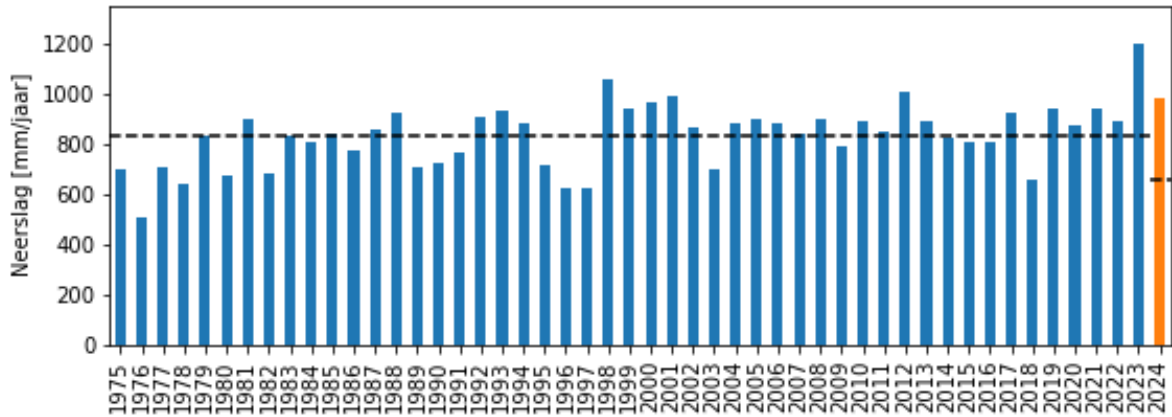


Blauw = Maandelijkse neerslag van september 2023 tot en met oktober 2024

Grijs = langjarig (50 jaar) gemiddelde voor die maand

Zandvoort

Jaarlijkse neerslag

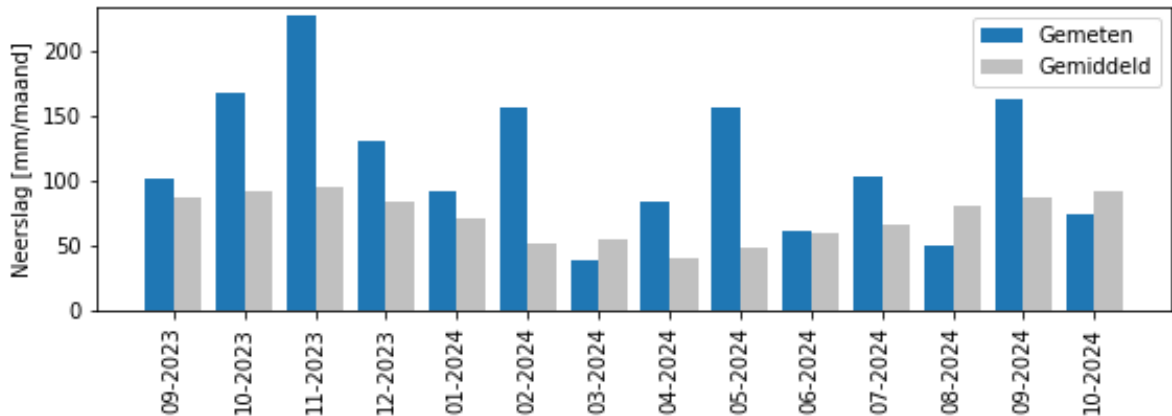


Blauw = Jaarlijkse neerslag van de afgelopen 50 jaar;

Zwarte stippellijn = langjarig (50 jaar) gemiddelde;

Oranje = 2024, de data is tot eind oktober beschikbaar, de zwarte stippellijn is de langjarige gemiddelde neerslag voor januari t/m oktober 2024.

Maandelijks neerslag

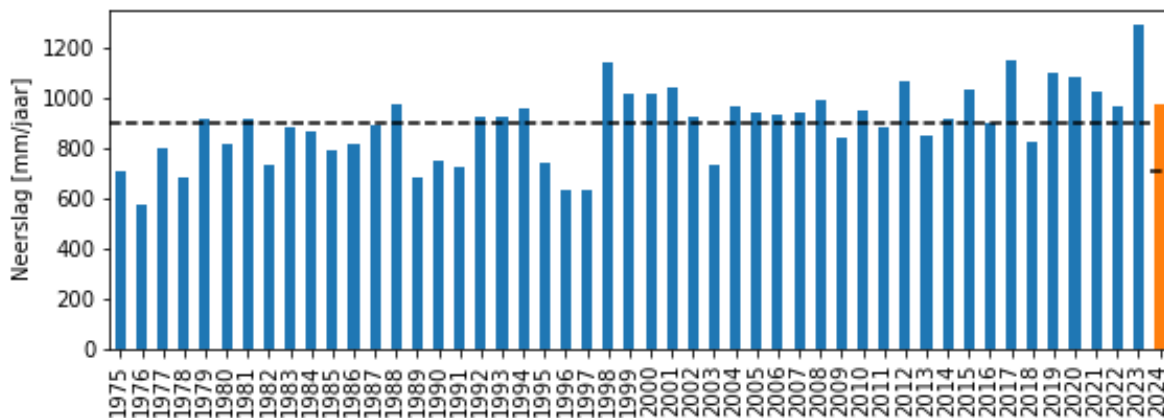


Blauw = Maandelijks neerslag van september 2023 tot en met oktober 2024

Grijs = langjarig (50 jaar) gemiddelde voor die maand

Lisse

Jaarlijkse neerslag

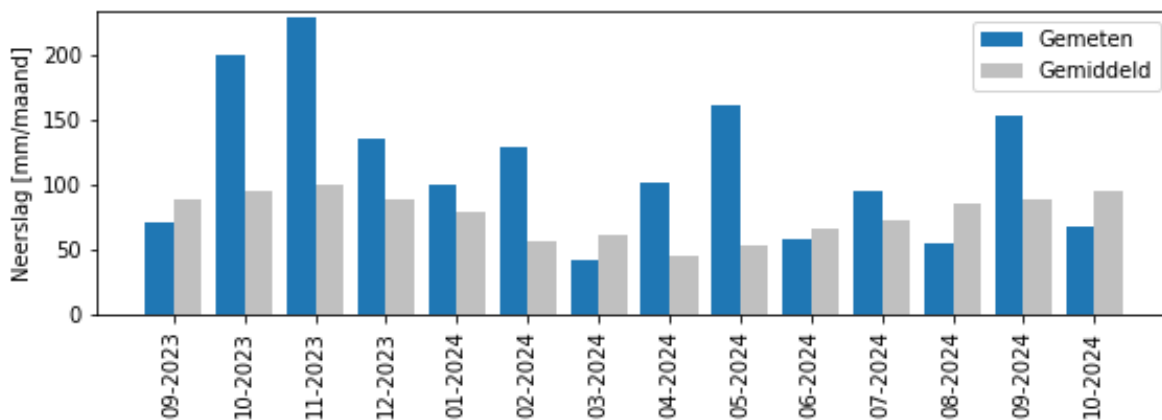


Blauw = Jaarlijkse neerslag van de afgelopen 50 jaar;

Zwarte stippellijn = langjarig (50 jaar) gemiddelde;

Oranje = 2024, de data is tot eind oktober beschikbaar, de zwarte stippellijn is de langjarige gemiddelde neerslag voor januari t/m oktober 2024.

Maandelijkse neerslag

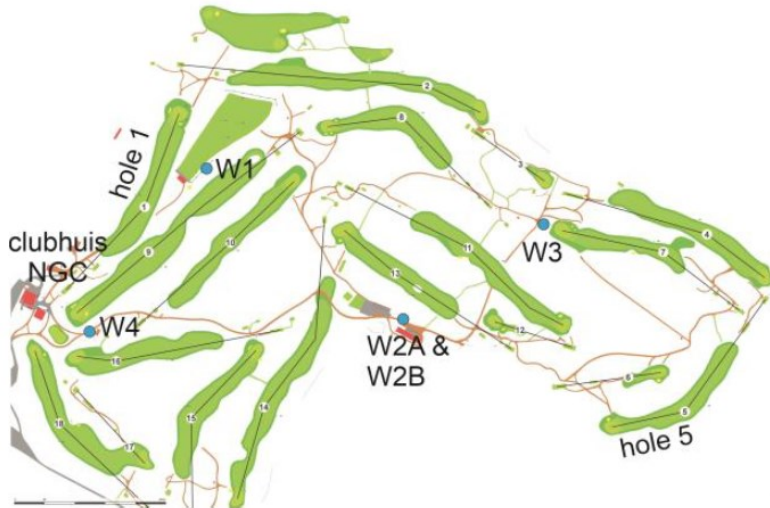


Blauw = Maandelijkse neerslag van september 2023 tot en met oktober 2024

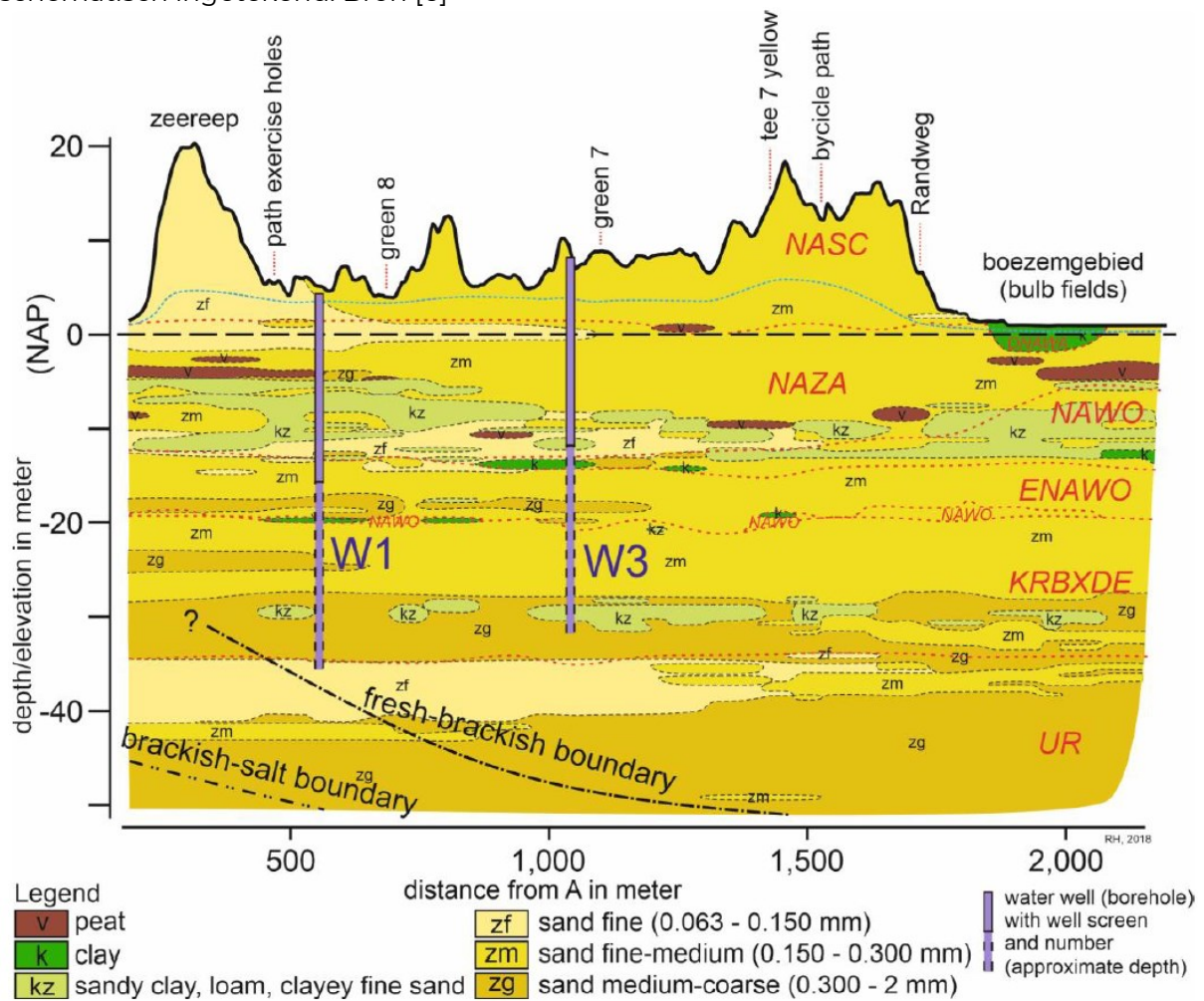
Grijs = langjarig (50 jaar) gemiddelde voor die maand

Bijlage 3 – Grondwateronttrekking NGC

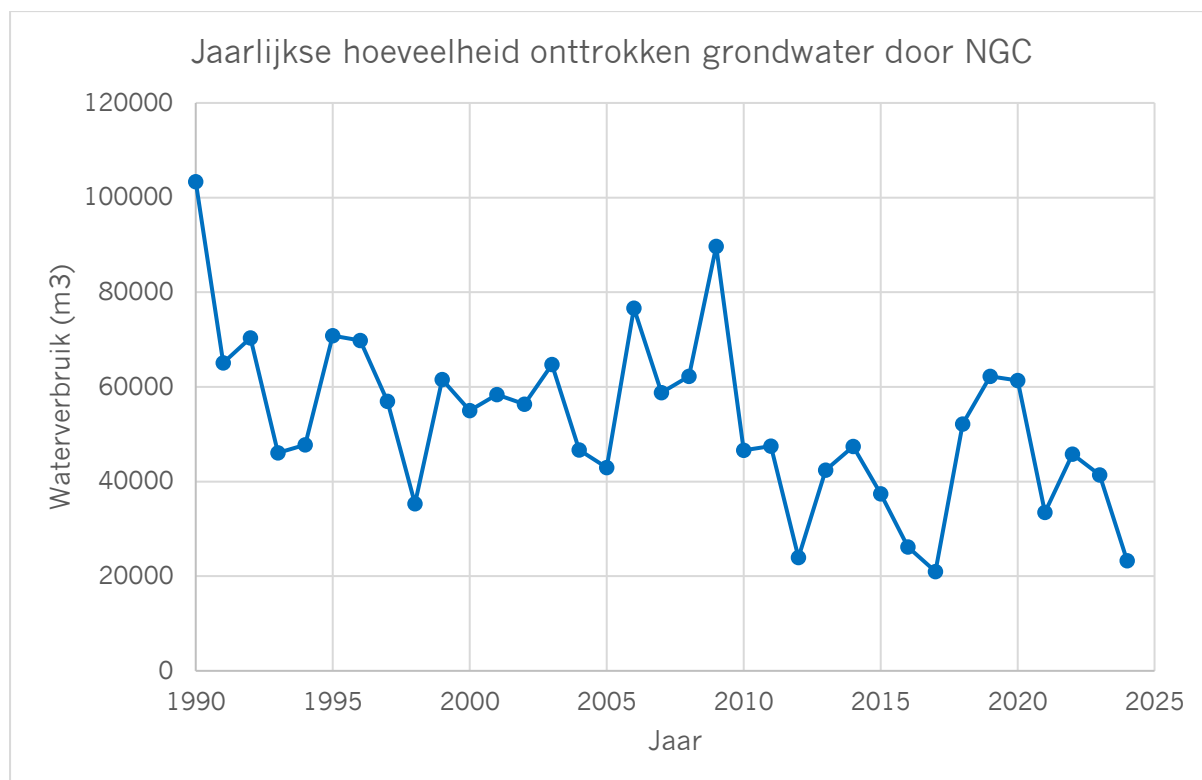
De locatie van de vijf putten (W1-W4) van NGC ten behoeve van irrigatie staan weergegeven op onderstaande kaart. Bron [6]



In onderstaand dwarsprofiel is de diepte en locatie van onttrekkingsputten W2 en W4 schematisch ingetekend. Bron [6]

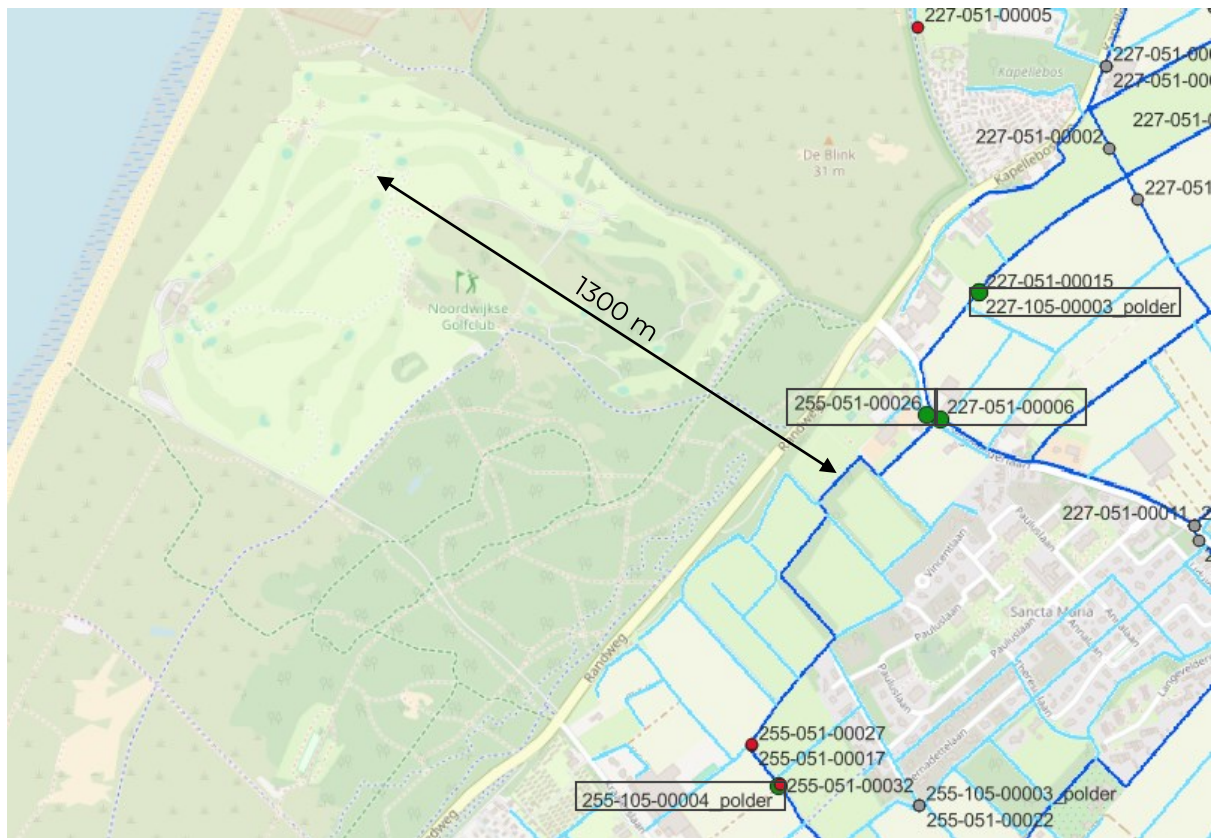


In onderstaande grafiek is het jaarlijkse gebruik van irrigatiewater, en dus de jaarlijkse hoeveelheid opgepompt grondwater, door de NGC weergegeven. Deze gegevens zijn beschikbaar vanaf het jaar 1990. Over de periode van voor 1990 staat in [6] beschreven dat het maximale waterverbruik 154.000 m³ in 1976 was, terwijl in 1985 het waterverbruik slechts 48.000 m³ was.

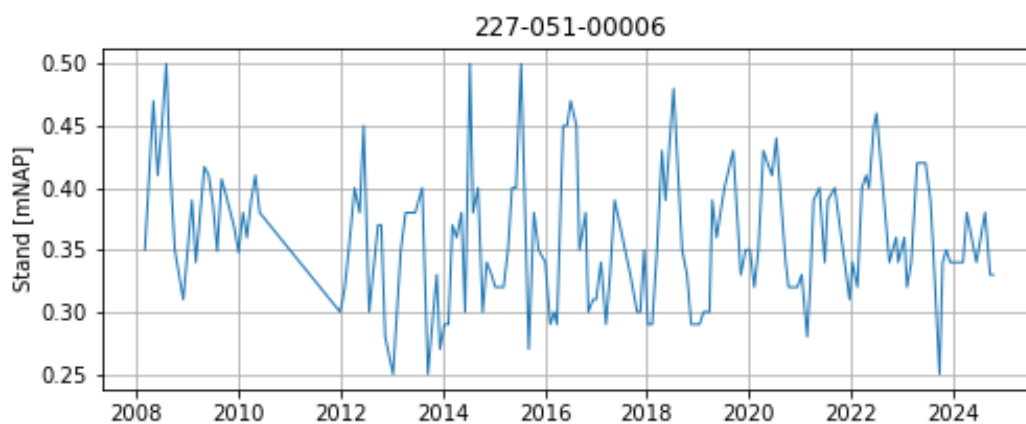


Bijlage 4 – Peilschalen oppervlaktewater in de omgeving

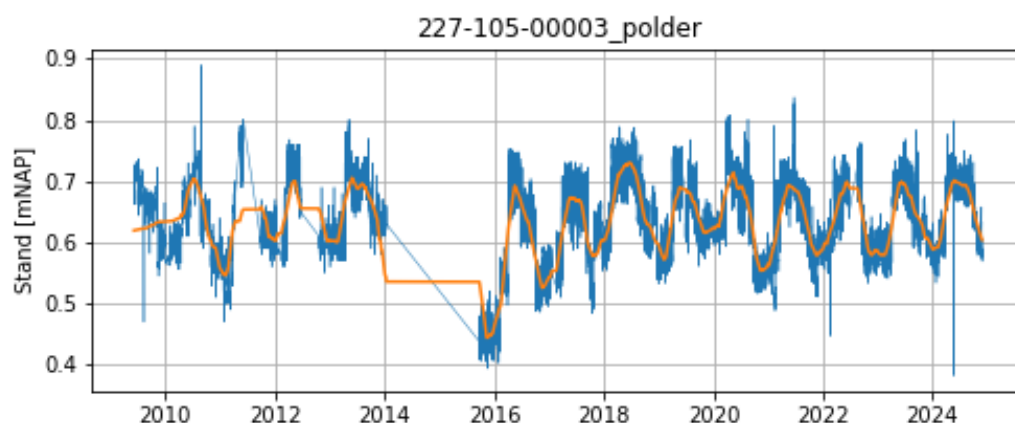
Meetpunten oppervlaktewater (peilschalen) Hoogheemraadschap Rijnland



Oppervlaktewaterpeil meetpunt 227-051-00006

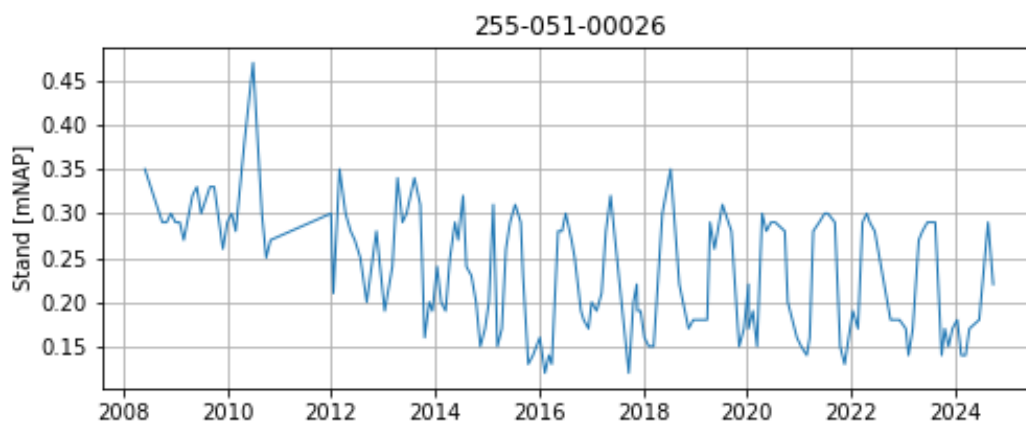


Oppervlaktewaterpeil meetpunt 227-105-00003_polder

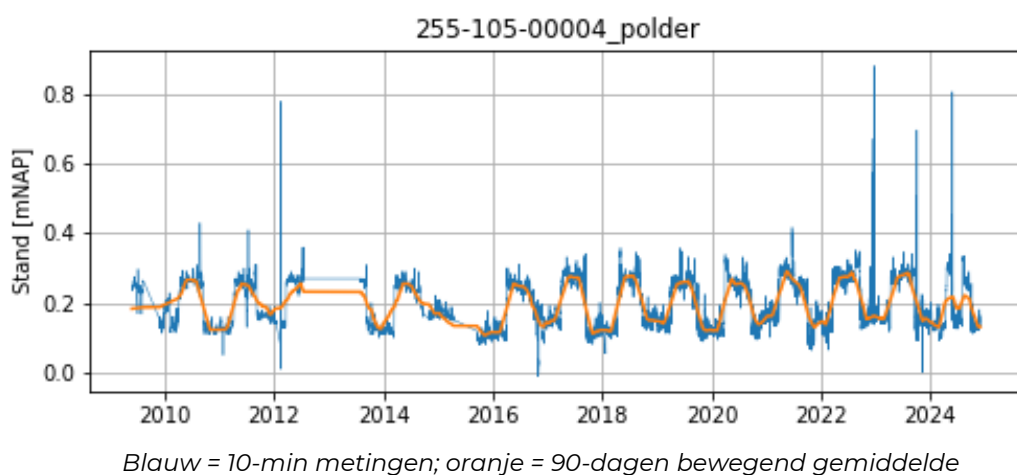


Blauw = 10-min metingen; oranje = 90-dagen bewegend gemiddelde

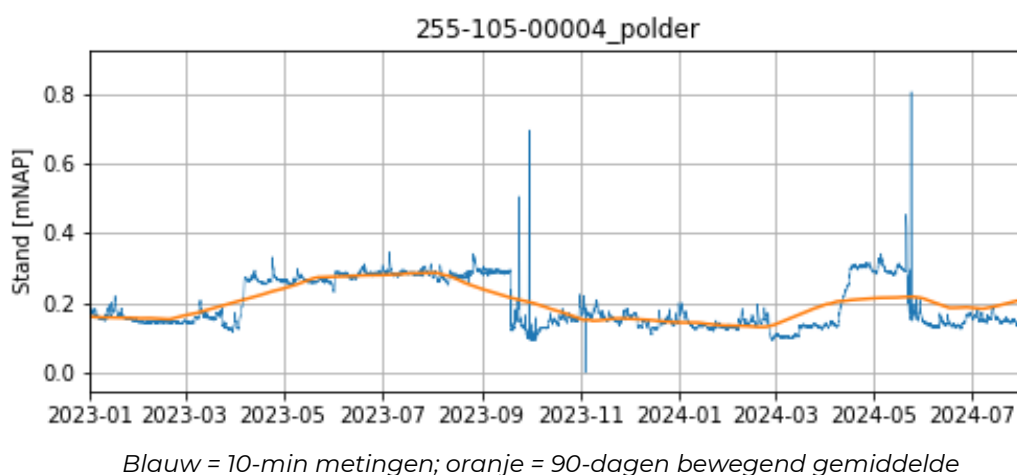
Oppervlaktewaterpeil meetpunt 255-051-00026



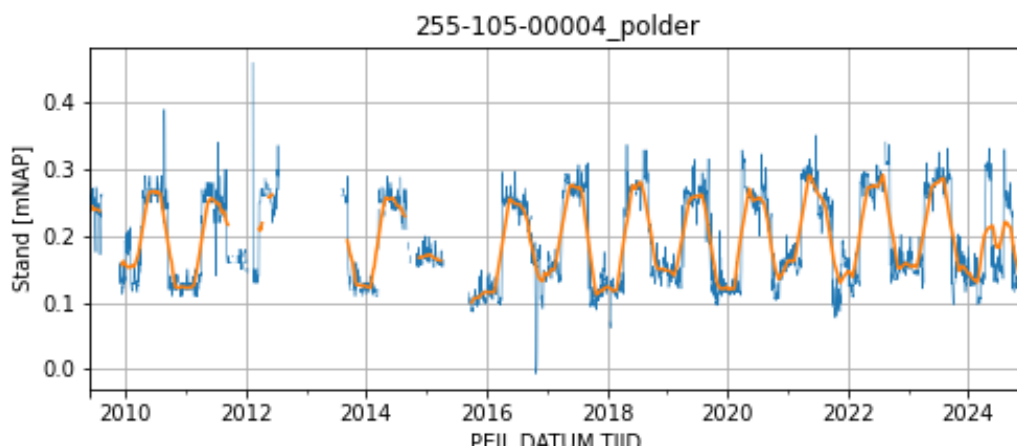
Oppervlaktewaterpeil meetpunt 255-105-00004



Ingezoomd op de jaren 2023 en 2024:



Deze pieken zijn zeer kortdurend, aangezien ze in de dagelijkse mediaan van de hele meetreeks niet meer zichtbaar zijn.



Bijlage 5 – NAP hoogtes peilbuizen NGC

Meetpunt	RD x	RD y	MV (m NAP)	BKPB (m NAP)	GWS (m tov BKPB)	GWS (m tov NAP)	OPW (m tov NAP)
Peilbuis 1	92368.24	478198.20	4.43	4.81	-0.95	3.86	
Peilbuis 2	92756.82	477963.70	4.12	4.35	-0.81	3.54	
Peilbuis 3	93024.79	477757.99	5.97	5.92	-1.87	4.05	
Peilbuis 4	92241.42	477838.15	3.43	3.71	-0.55	3.16	
Peilbuis 5	92610.09	477826.71	3.82	4.04	-0.64	3.40	
Peilbuis 6	92313.65	477474.08	4.71	4.99	-1.23	3.76	
Peilbuis 7	92087.19	477428.17	4.05	4.29	-0.88	3.41	
Peilbuis 8	92107.01	477598.77	3.99	4.36	-0.91	3.45	
plas 1	92394.70	477938.99					3.36
plas 2	92274.45	477830.81					3.20
plas 3	92310.49	477917.26					3.24
plas 4	92400.36	478185.54					3.63
plas 5	92415.10	478186.70					3.62

RD = Rijksdriehoekscoördinaten

BKPB = bovenkant peilbuis

MV = maaiveld

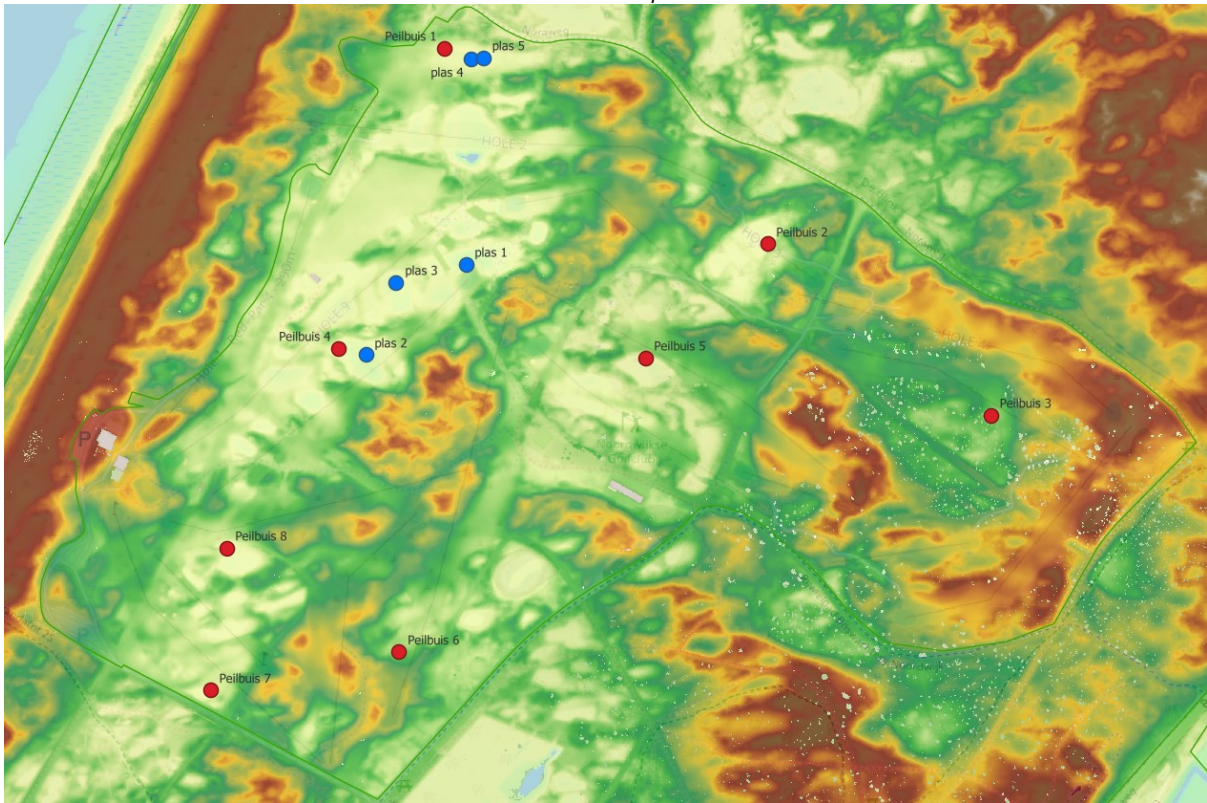
m = meter

NAP = Normaal Amsterdams Peil

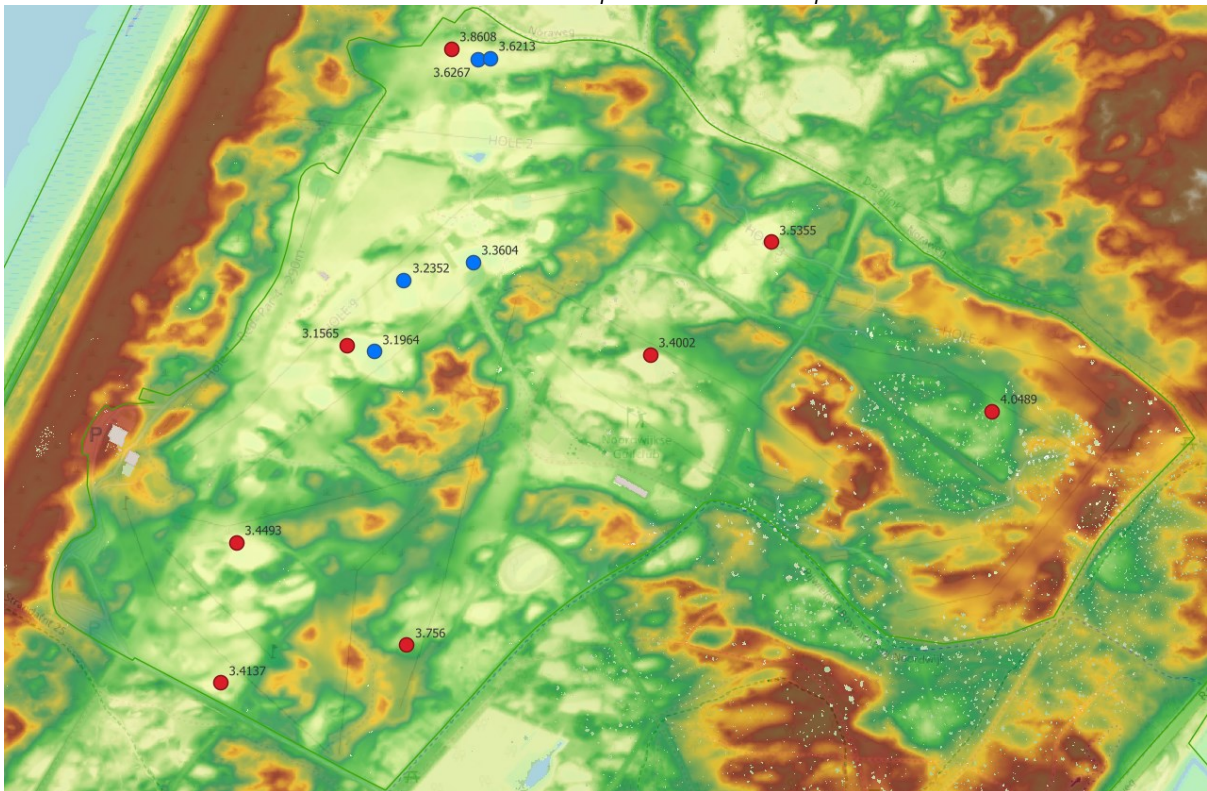
GWS = grondwaterstand

OPW = oppervlaktewaterstand

Locaties meetpunten



Grondwaterstanden en water op de baan ten opzichte van NAP



Hoofdkantoor

Van Hogendorpplein 4
2805 BM Gouda

**Regiokantoor
Oost-Afrika**

Woreda 03, Bole Sub city
House No. 4/020
Addis Abeba

www.acaciawater.com

