Memo

referentienummer	260526_499146_mem_opstuwing
datum	26 mei 2026
aan	Gemeente Oss
van	[redacted]
kopie	
projectnummer	499146
project	Amsteleind-Zuid
betreft	Effect tunnel en half-verdiepte parkeervoorziening Amsteleind Zuid op grondwater

1. Inleiding

De gemeente Oss is bezig met de ontwikkeling van de nieuwe woonwijk Amsteleind-Zuid, in het westen van de gemeente (Figuur 1). Voor het aspect 'water' wordt door Nelen & Schuurmans een Waterhuishoudkundig Plan opgesteld, in samenwerking met het Stedenbouwkundige Plan dat door wUrck is opgesteld (12 mei 2026).



Figuur 1: Ligging plangebied ten opzichte van omgeving. Plangebied is aangegeven met zwart kader
(bron: Beeldmateriaal.nl, Earthstart Geographics)

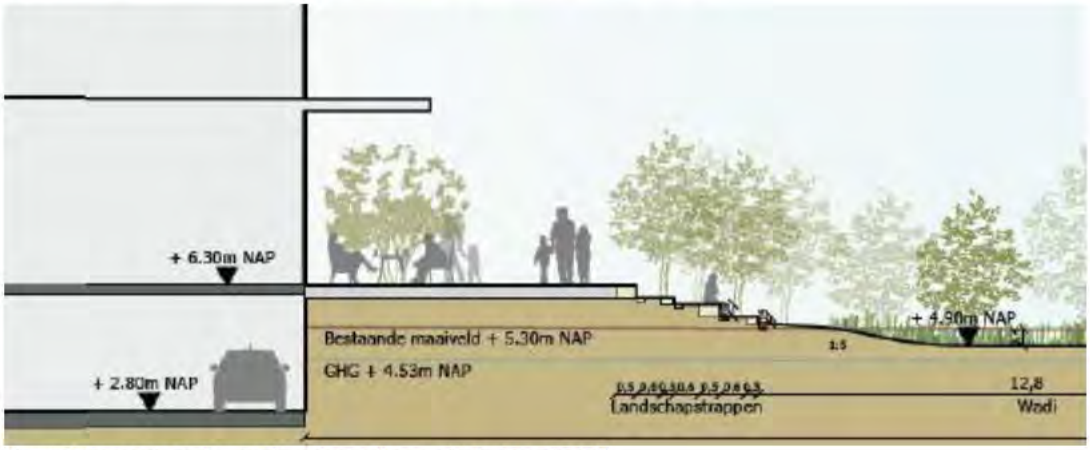
Dit document is vertrouwelijk. Bezoek onze website voor de volledige disclaimer: Algemene voorwaarden en privacyverklaring

Onderdeel van de voorgenomen ontwikkeling is een onderdoorgang bij het spoor (Figuur 2). Daarnaast is bij de voorzieningen ondergronds parkeren voorzien (Figuur 3). Aan Antea Group is gevraagd om de mogelijke gevolgen voor het grondwater in beeld te brengen.

In deze memo is de huidige geohydrologische situatie in beeld gebracht (hoofdstuk 2). Aan de hand hiervan is een inschatting gemaakt van de te verwachten gevolgen voor het grondwater (hoofdstuk 3). Tenslotte zijn in hoofdstuk 4 de conclusies en aanbevelingen opgenomen.



Figuur 2: Ligging onderdoorgang spoor (donkergrijs, bron: wUrck, 12 mei 2026)



Figuur 3: Impressie ondergronds parkeren (bron: wUrck, 12 mei 2026)

2. Geohydrologische situatie

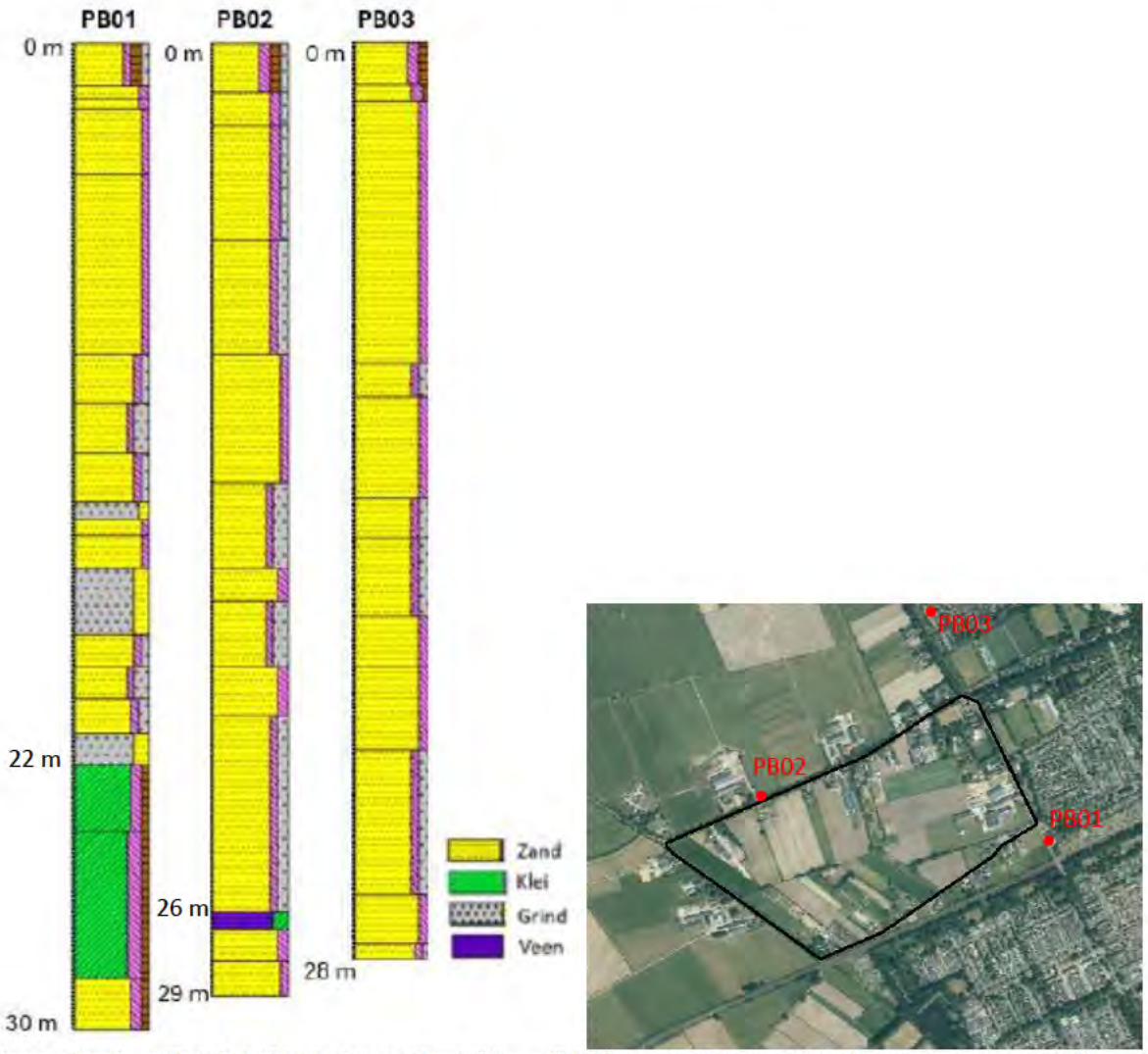
2.1 Maaiveld

Het maaiveld ligt tussen ca. 4,5 m +NAP in het noordwesten van het plangebied, en loopt op tot ca. NAP +6,0 m in het zuidoosten.

2.2 Bodemopbouw

Uit algemeen beschikbare gegevens (REGIS, GeoTOP) en peilbuizen die nabij de locatie zijn geplaatst (Figuur 4) blijkt dat de bodem tot ca. 20 m -mv. uit goed doorlatend zand bestaat.

De Peelrandbreuk, een geologische breuklijn die in Nederland van Roermond tot Oss loopt, heeft op de grondwaterstanden en stroming in het plangebied geen effect. De breuk ligt ca. 750 m ten oosten van het plangebied. Door de overwegend zandige opbouw van de bodem aan beide zijden van de breuk, worden de ondiepe grondwaterstromingen ook niet beïnvloed door de Peelrandbreuk.



Figuur 4: Locaties peilbuis 1 t/m 3 (rechts) en boorbeschrijvingen (links) (bron: Antea Group, Monitoring grondwater maart 2025)

2.3 Grondwater

In en nabij het plangebied zijn meerdere peilbuizen aanwezig die door de gemeente Oss worden waargenomen. In Figuur 5 zijn deze peilbuizen aangegeven. De kenmerken van de peilbuizen zijn opgenomen in Tabel 1. De statistieken van de waargenomen grondwaterstanden zijn in Tabel 2 opgenomen. Hierbij vormen P10 en P90 een benadering van de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) en de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand).



Figuur 5: Peilbuizen nabij Amsteleind-Zuid met nummering gemeente

Tabel 1: Peilbuizen in de omgeving van het plangebied

Peilbuis	Naam gemeente	Naam Antea Group	Meetdatum	Filter* m + NAP	Maaiveld m + NAP
B45E0566	-	-	sep 1985 - apr 2011	2,88 tot 2,38	5,43
B45E0565	-	-	sep 1982 - mei 1985	n.b. tot 2,39	5,22
B45E0478	-	-	aug 1976 - jul 2015	3,52 tot 3,02	6,05
B45E0533	-	-	okt 1965 - sep 2019	3,20 tot 2,70	4,63
B45E0063	-	-	aug 1950 - jun 1980	0,25 tot -4,75	6,22
GLD000000079387	D41	-	dec 2023 - mrt 2026	3,80 tot n.b.	6,10
GLD000000079374	D42	-	dec 2023 - mrt 2026	3,72 tot n.b.	6,22
GLD000000118947	D68	Pb.2	nov 2022 - mrt 2026	1,55 tot 0,55	4,81
GLD000000118948	D68	Pb.2	nov 2022 - mrt 2026	-13,41 tot -14,41	4,81
GLD000000118949	D69	Pb.3	nov 2022 - mrt 2026	1,23 tot 0,23	5,45
GLD000000118950	D69	Pb.3	nov 2022 - mrt 2026	-19,70 tot -20,70	5,45
GLD000000118960	D76	Pb.10	nov 2022 - mrt 2026	3,31 tot 2,31	5,41
GLD000000118926	D67	Pb.1	nov 2022 - mrt 2026	2,98 tot 1,98	6,18
GLD000000118946	D67	Pb.1	nov 2022 - mrt 2026	-22,92 tot -23,92	6,18
-	D80	Pb.11	jun 2024 – mrt 2026	3,30 tot 2,30	5,80
-	D81	Pb.12	jun 2024 – mrt 2026	2,84 tot 1,84	5,14
-	D77	Pb.13	jun 2024 – mrt 2026	3,26 tot 2,26	5,26
-	D78	Pb.14	jun 2024 – mrt 2026	2,82 tot 1,82	4,82
-	D79	Pb.15	jun 2024 – mrt 2026	2,65 tot 1,65	4,65
-	D82	Pb.16	jun 2024 – mrt 2026	2,25 tot 1,25	4,45
-	D83	Pb.17	jun 2025 – mrt 2026	4,38 tot 3,38	6,38

* n.b. = niet bekend

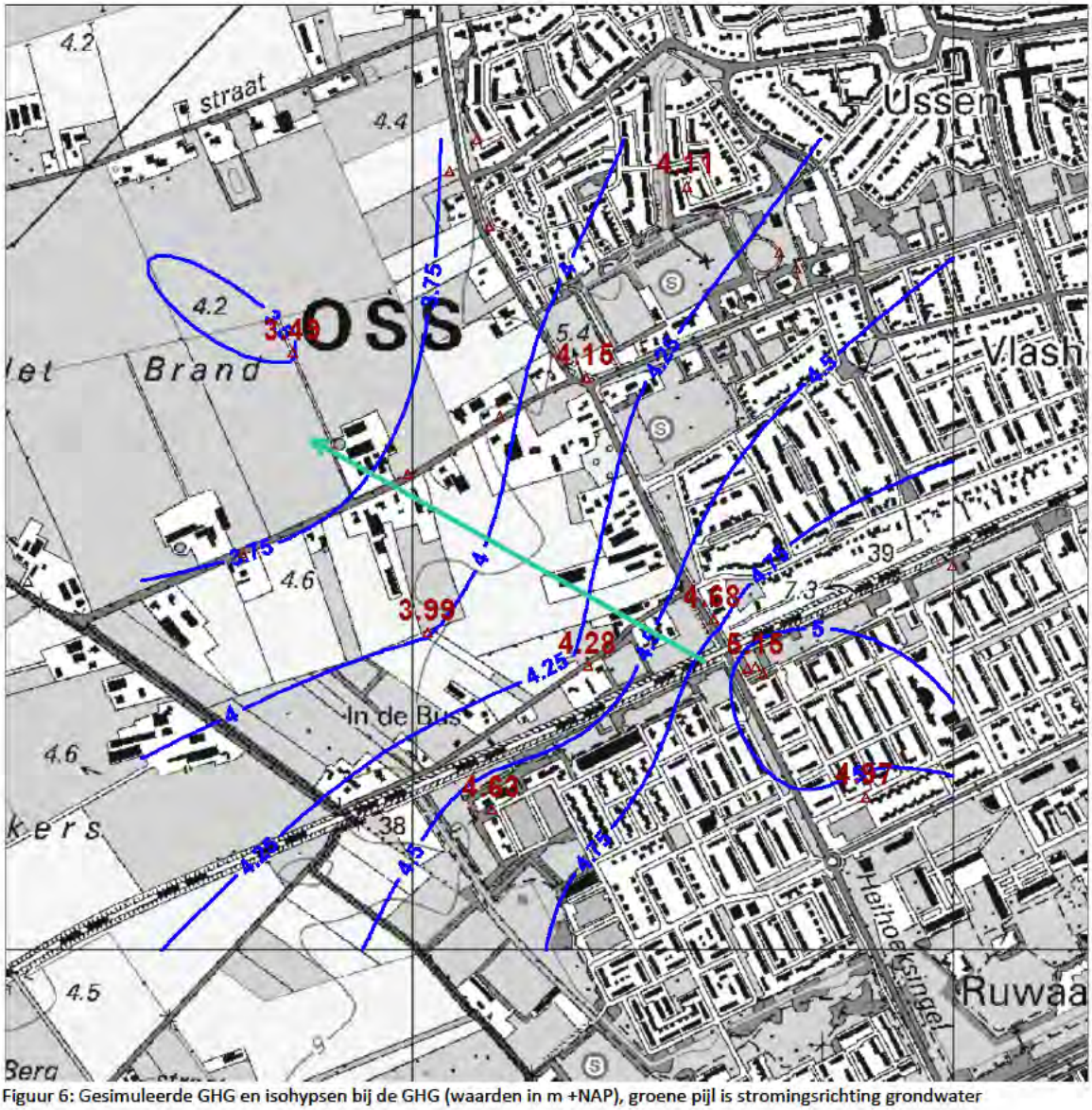
Tabel 2: Grondwaterstanden in peilbuizen in de omgeving van het plangebied

Peilbuis	Naam gemeente*	Maaiveld m + NAP	P10 m + NAP	GG m + NAP	P90 m + NAP	Simulatie GLG	Simulatie GG	Simulatie GHG
B45E0566	-	5,43	3,84	4,06	4,28			
B45E0565	-	5,22	3,88	4,07	4,20			
B45E0478	-	6,05	4,00	4,20	4,39			
B45E0533	-	4,63	4,25	4,50	4,77			
B45E0063	-	6,22	4,39	4,62	4,92			
GLD000000079387	D41	6,10	3,53	3,70	3,88	4,42	4,69	4,97
GLD000000079374	D42	6,22	4,34	4,76	5,26	4,18	4,41	4,63
GLD000000118947	D68 (freat.)	4,81	3,45	3,74	3,96			
GLD000000118948	D68 (wvp1)	4,81	3,76	3,97	4,21	3,78	3,95	4,14
GLD000000118949	D69 (freat.)	5,45	4,38	4,78	5,15			
GLD000000118950	D69 (wvp1)	5,45	4,15	4,47	4,74			
GLD000000118960	D76	5,41	3,66	3,83	4,00	3,83	3,97	4,11
GLD000000118926	D67 (freat.)	6,18	3,82	3,98	4,19	4,17	4,42	4,68
GLD000000118946	D67 (wvp1)	6,18	3,88	4,04	4,23	4,13	4,38	4,64
-	D80	5,80	3,89	4,05	4,24	3,89	4,07	4,28
-	D81	5,14	3,85	4,00	4,14	3,34	3,64	3,99
-	D77	5,26	4,19	4,48	4,79	3,77	3,96	4,15
-	D78	4,82	4,23	4,49	4,76			
-	D79	4,65	3,94	4,20	4,51			
-	D82	4,45	3,25	3,63	4,06	2,97	3,21	3,49
-	D83	6,38	3,77	3,94	4,14	4,35	4,72	5,15

* freat = freatische peilbuis; wvp1 = 1e watervoerende pakket

Alle peilbuisgegevens zijn beoordeeld, uitbijters zijn verwijderd. Voor de meetreeksen zijn in Pastas tijdreeksmodellen opgesteld, waarbij de fluctuaties van de grondwaterstanden worden verklaard met neerslag en verdamping. Voor de peilbuizen waar een voldoende nauwkeurig resultaat wordt bereikt (EVP >70%) is een simulatie voor de periode 2015 t/m 2025 uitgevoerd. Deze gesimuleerde meetreeksen zijn gebruikt om de GHG in de peilbuizen te berekenen. In bijlage 1 en 2 zijn de resultaten opgenomen.

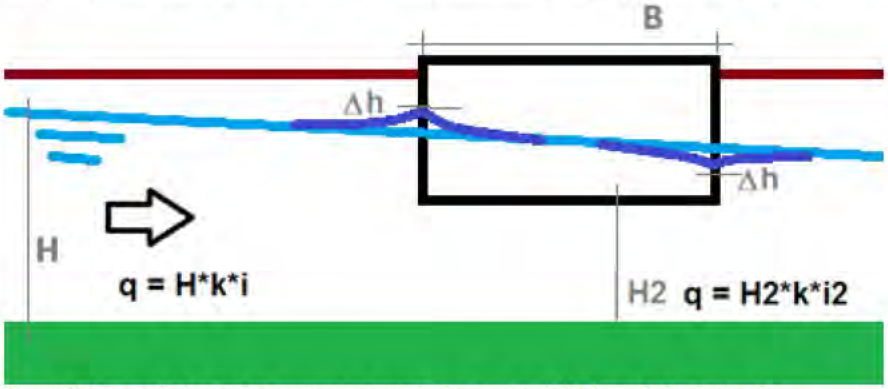
Met de gesimuleerde GHG is een isohypsenpatroon gemaakt. Dit is in Figuur 6 weergegeven. Uit het isohypsenpatroon blijkt dat de stromingsrichting van het grondwater globaal noordwestelijk is gericht. In het zuidoosten van het plangebied is de GHG het hoogste, ongeveer NAP +4,75 m. In het noordwesten ligt de GHG het laagste, op NAP +3,75 m.



Figuur 6: Gesimuleerde GHG en isohypsen bij de GHG (waarden in m +NAP), groene pijl is stromingsrichting grondwater

3. Opstuwing grondwater

In de toekomstige situatie zijn ondergrondse constructies voorzien, te weten een onderdoorgang bij het spoor en parkeergarages onder de supermarkten. Om een inschatting te krijgen van de te verwachten opstuwing van de grondwaterstand, is een analytische berekening uitgevoerd. In Figuur 7 is de aanpak schematisch getoond.



Figuur 7: Schematisch principe opstuwing grondwater; met in lichtblauw de beginsituatie en in donkerblauw de grondwaterstanden door de constructie

Het principe van de berekening is dat het debiet van de grondwaterstroming (q) in de huidige situatie gelijk blijft aan de situatie met de constructie. Ter plaatse van de constructie is de watervoerende hoogte (H) kleiner dan in de omgeving. De enige manier waarop toch hetzelfde debiet kan passeren, is door een steiler verhang (i) van het grondwater. Het steilere verhang ter plaatse van de constructie leidt tot een opstuwing Δh stroomopwaarts van de constructie en dezelfde verlaging stroomafwaarts van de constructie. In Tabel 3 zijn de algemene parameters voor de grondwaterstroming opgenomen.

Tabel 3: Algemene parameters berekening opstuwing grondwater

Parameters	Onderdoorgang spoor	Parkeergarages
Maaiveld [m NAP]	+5,5	+5,3
GHG [m NAP]	+4,75	+4,15
Onderkant watervoerende laag [m NAP]	-15,8	-15,8
Watervoerende hoogte (H) [m]	20,6	20,0
Doorlatendheid (k-waarde) [m/d]	50	50
Verhang (i) [m/km]	1,5	1,5
Debiet (q) [m2/d]	1,19	1,15

In Tabel 4 zijn de kenmerken van de constructies indicatief opgenomen. Uitgaande van hetzelfde debiet als in de huidige situatie, is bij de spoortunnel een opstuwing en verlaging van beiden bijna 0,2 m te verwachten. Bij de parkeergarages, die een grotere horizontale omvang hebben, is een opstuwing en verlaging van ca. 0,25 m berekend.

Tabel 4: Resultaten berekening opstuwing grondwater

Parameters	Onderdoorgang spoor	Parkeergarages
Diepte constructie [m -mv. / m NAP]	5 m -mv.	NAP +2,7 m
Breedte constructie loodrecht op stroming [m]	200	300
H2 [m]	17,0	18,5
i2 [m/km]	1,82	1,62
Opstuwing en verlaging Δh [m]	0,18	0,24

Opgemerkt wordt dat dit indicatieve berekeningen betreft. Wanneer de constructie dieper wordt (bijvoorbeeld door de toepassing van constructieve damwanden tot een grotere diepte), zal de invloed op de grondwaterstroming toenemen. Daarentegen kan bij een smalle constructie het grondwater gemakkelijker om de constructie heen stromen, waardoor de invloed kleiner is. Ook kunnen maatregelen worden getroffen om het effect op het grondwater te beperken, bijvoorbeeld door aan de stroomopwaartse zijde van de constructie een drain te plaatsen om een te grote opstuwing te voorkomen.

Aanbevolen wordt om bij een verdere uitwerking van de verdiepte constructies ook de te verwachten gevolgen voor grondwater nader te beschouwen.

4. Conclusies en aanbevelingen

Voor de mogelijke invloed van verdiepte constructies (onderdoorgang spoor, parkeergarages) zijn analytische berekeningen uitgevoerd.

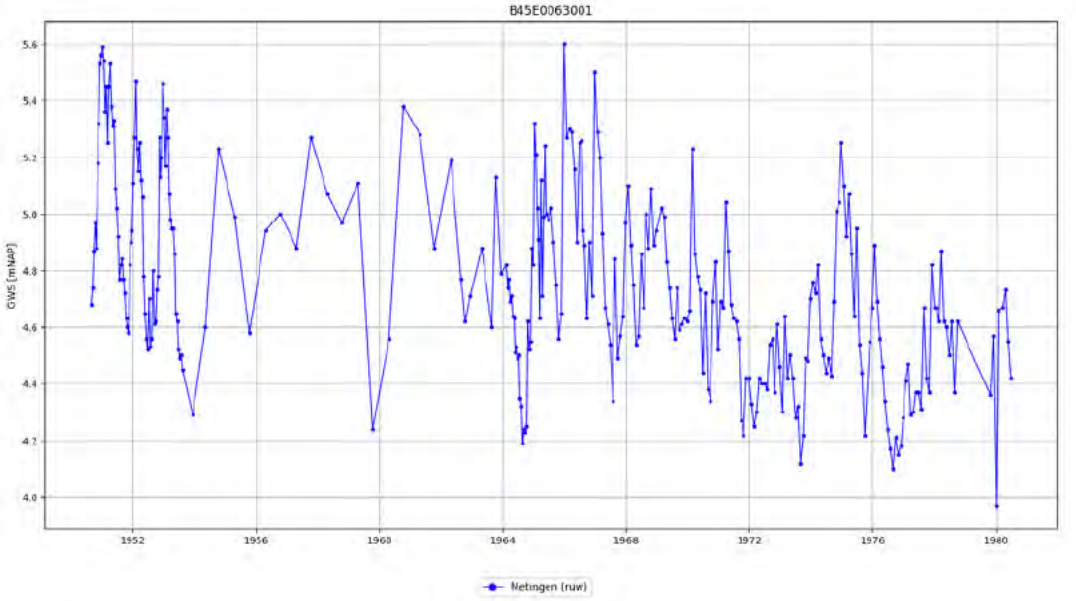
Hiervoor is de bodemopbouw geanalyseerd aan de hand van in het gebied geplaatste peilbuizen. Verder is op basis van de monitoringspeilbuizen een inschatting gemaakt van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de stromingsrichting van het grondwater.

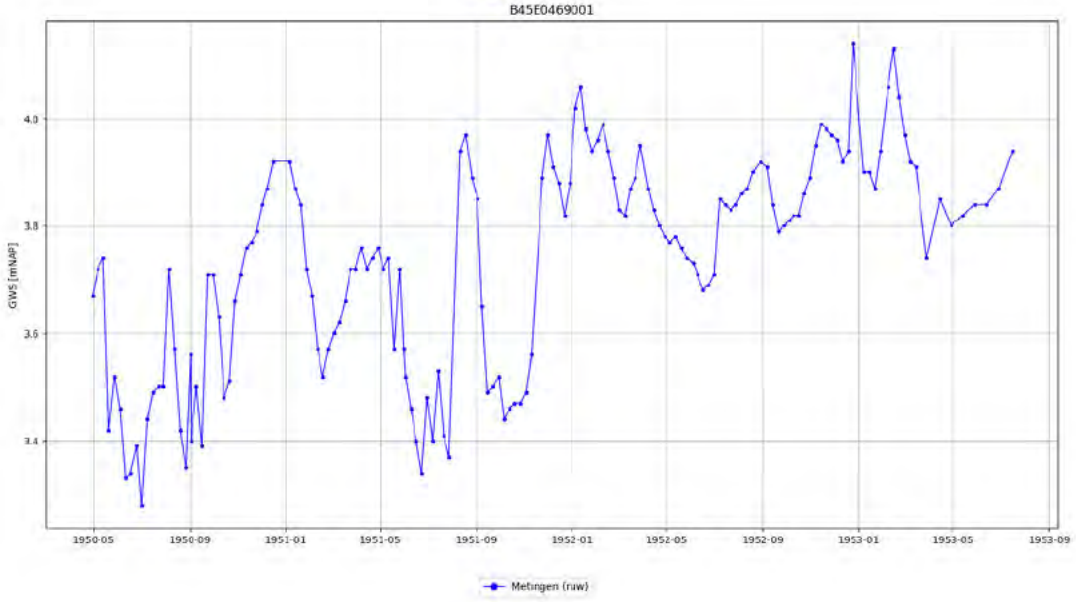
Op basis van de huidige inschatting van de diepteligging en afmetingen van de verdiepte constructies zijn de te verwachten opstuwing en verlaging van het grondwater bepaald. Bij de spoortunnel zijn een opstuwing en verlaging van beiden bijna 0,2 m te verwachten. Bij de parkeergarages, die een grotere horizontale omvang hebben, is een opstuwing en verlaging van ca. 0,25 m berekend.

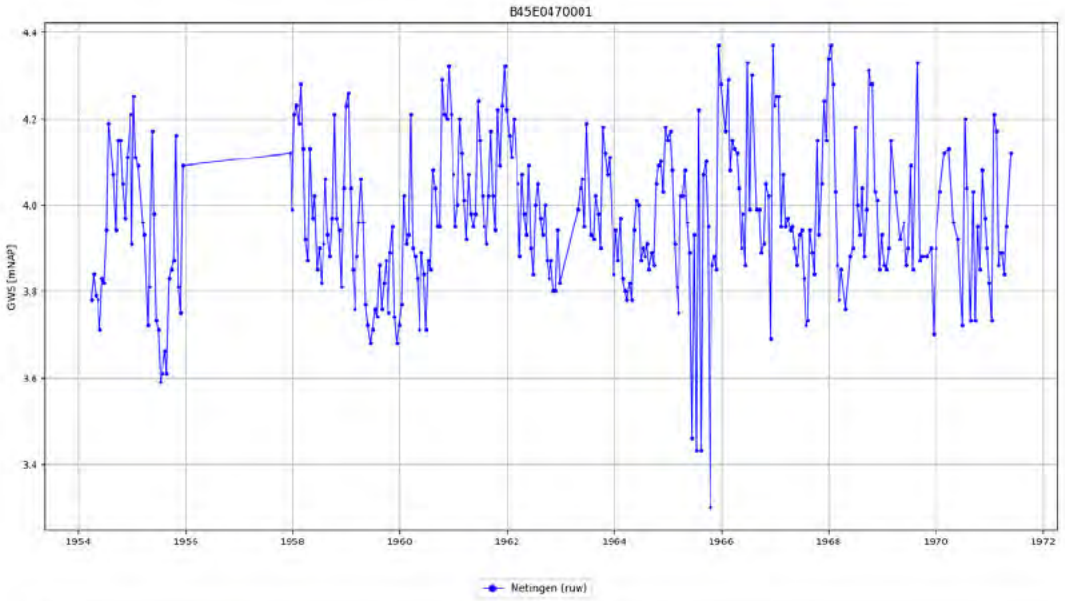
Opgemerkt wordt dat dit indicatieve berekeningen betreft. Wanneer de constructie dieper wordt (bijvoorbeeld door de toepassing van constructieve damwanden tot een grotere diepte), zal de invloed op de grondwaterstroming toenemen. Daarentegen kan bij een smalle constructie het grondwater gemakkelijker om de constructie heen stromen, waardoor de invloed kleiner is. Ook kunnen maatregelen worden getroffen om het effect op het grondwater te beperken, bijvoorbeeld door aan de stroomopwaartse zijde van de constructie een drain te plaatsen om een te grote opstuwing te voorkomen.

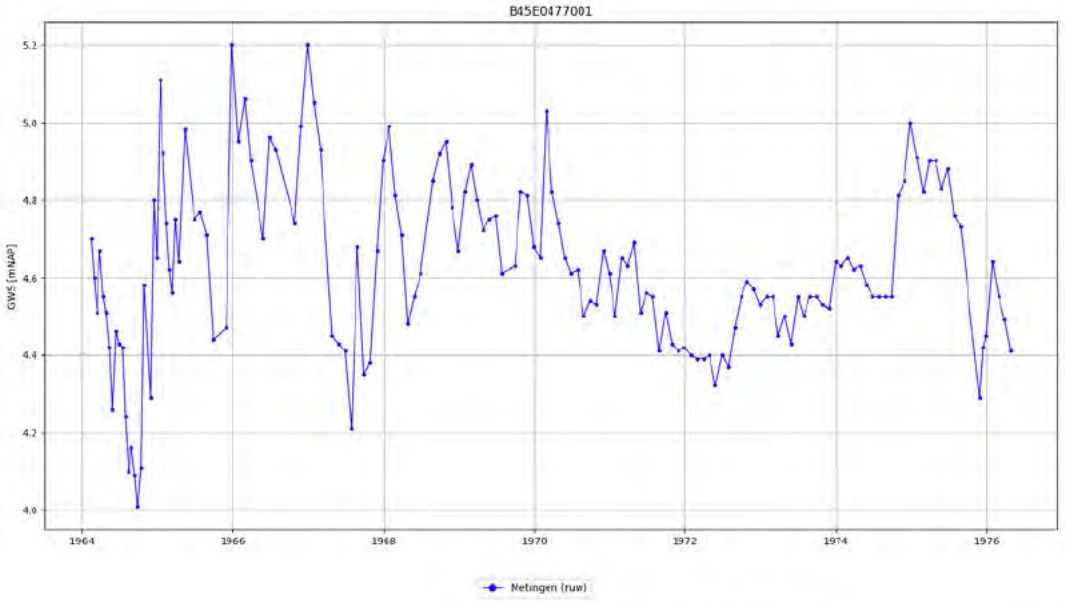
Aanbevolen wordt om bij een verdere uitwerking van de verdiepte constructies ook de te verwachten gevolgen voor grondwater nader te beschouwen.

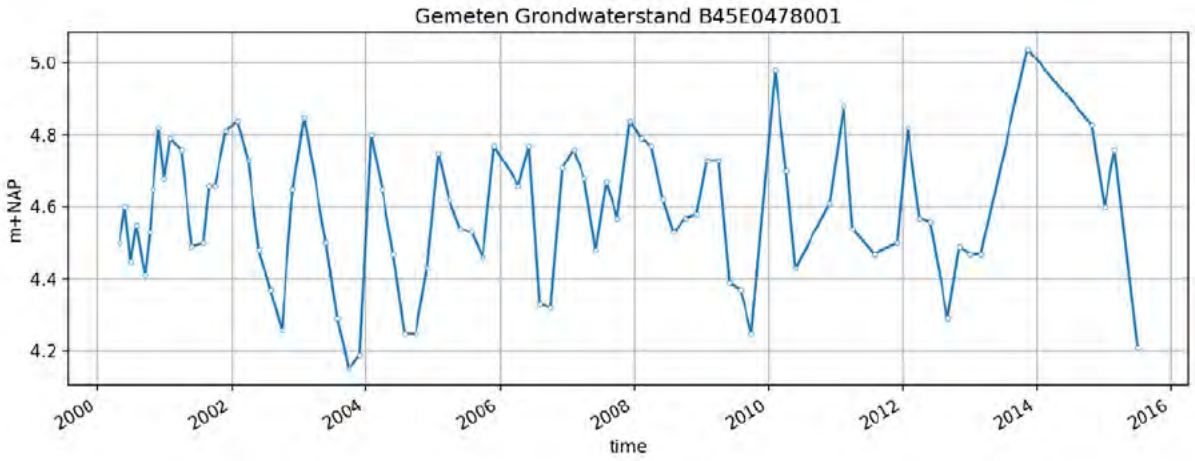
Bijlage 1: Metingen grondwaterstand

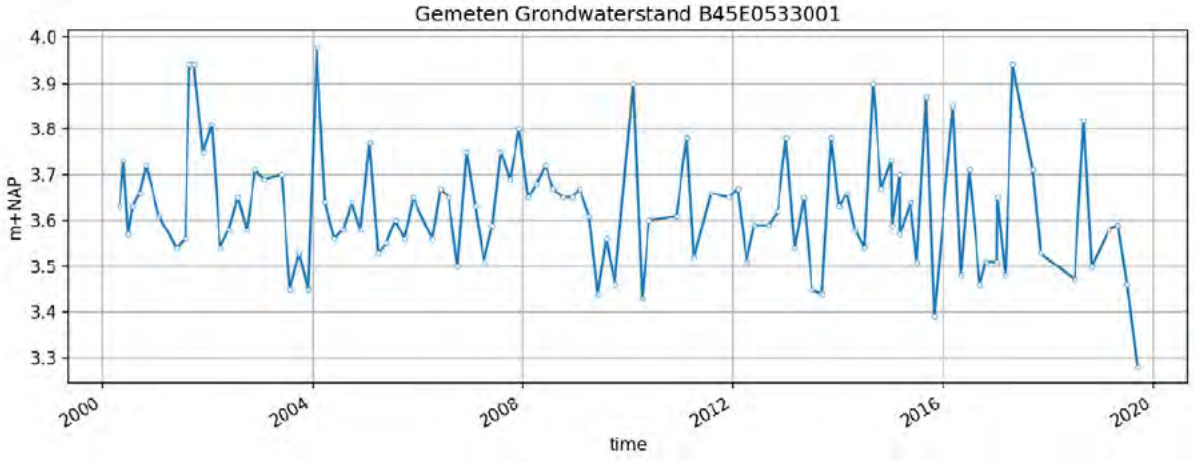


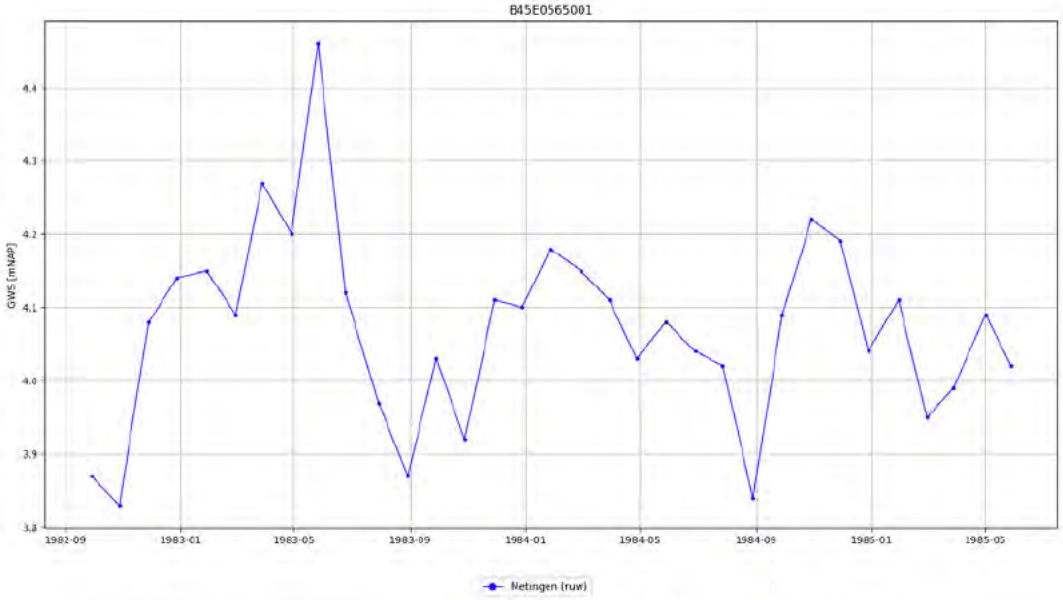


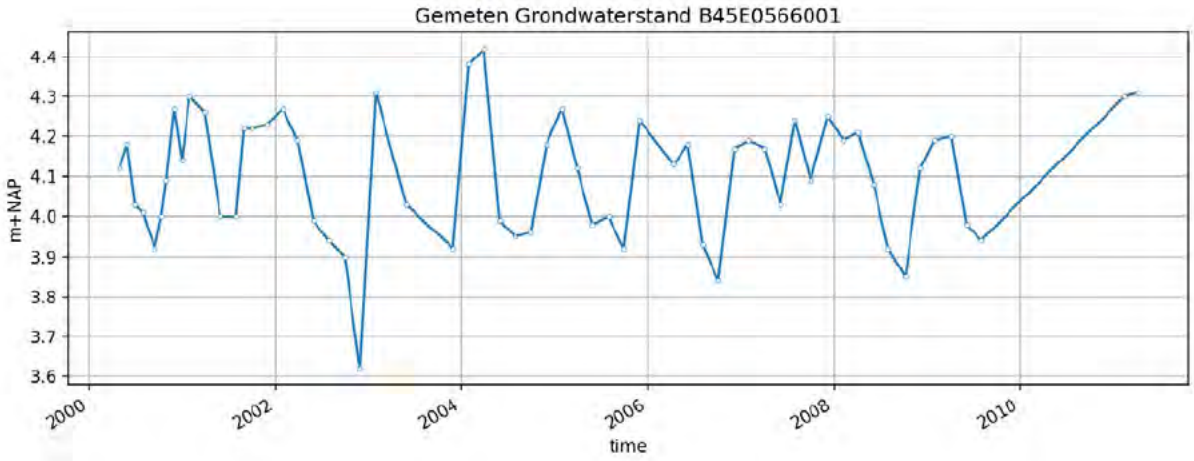

B45E0470001
GWS [mNAP]
Metingen (ruw)


B45E0477001
GWS [mNAP]
Metingen (ruw)

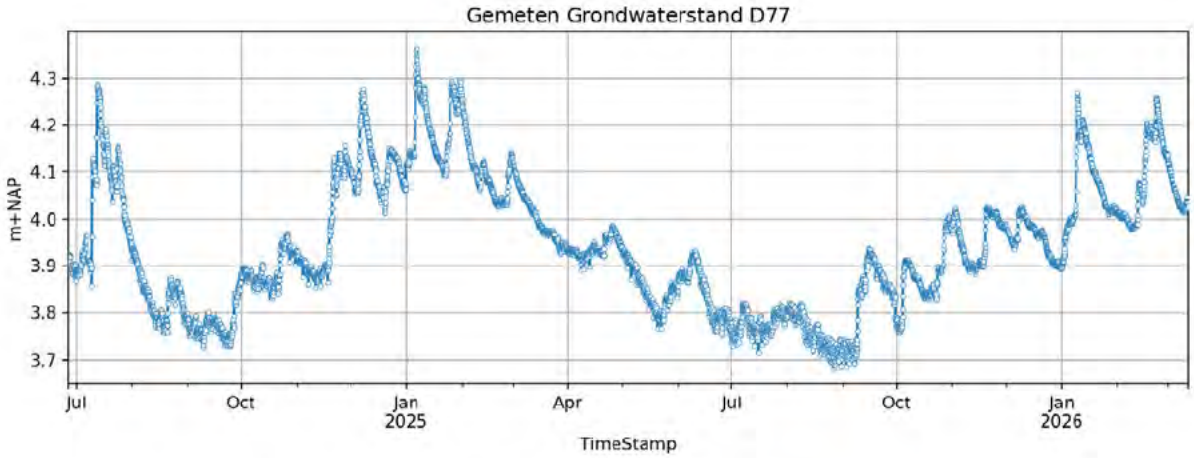

Gemeten Grondwaterstand B45E0478001
m+NAP
time

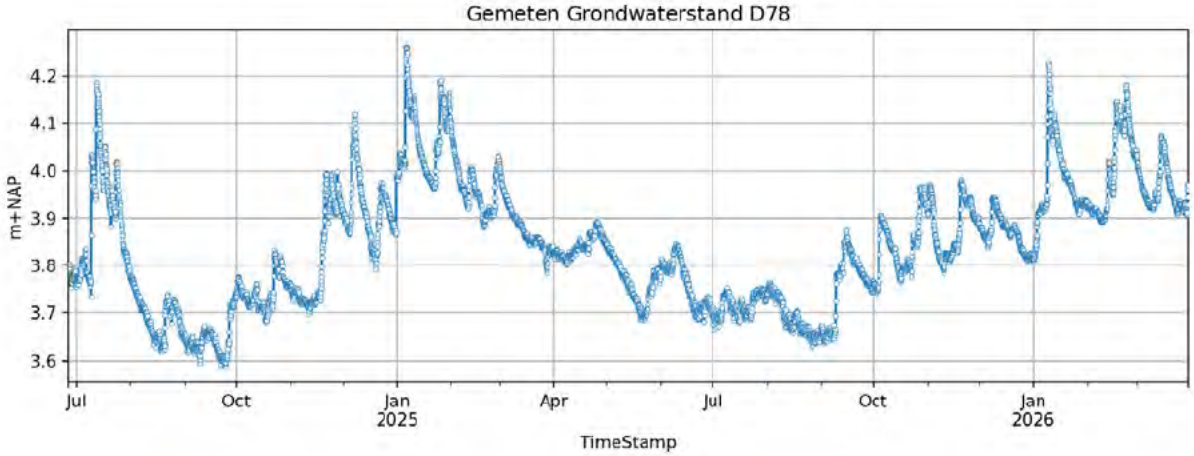

Gemeten Grondwaterstand B45E0533001
m+NAP
time

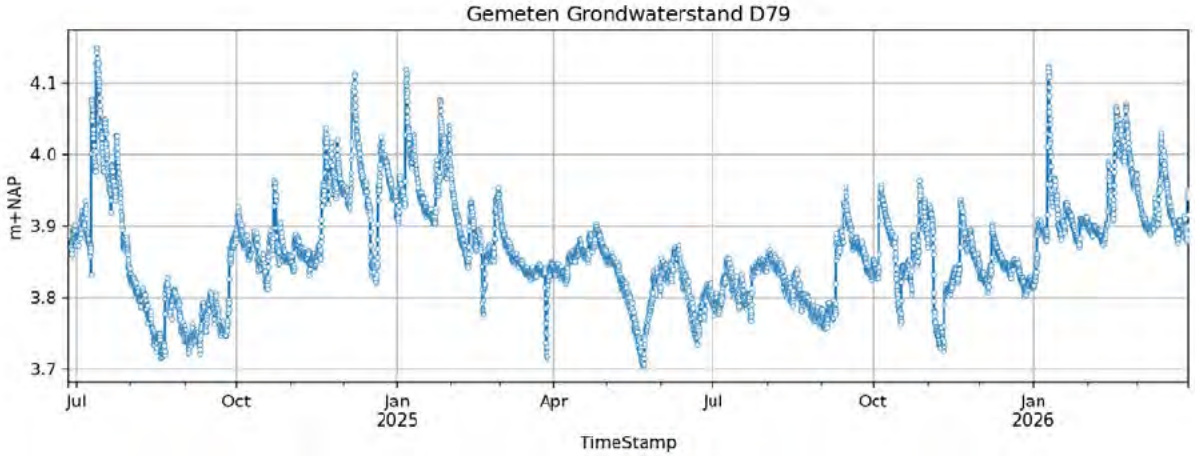

B45E0565001
GWS [mNAP]
Metingen (ruw)

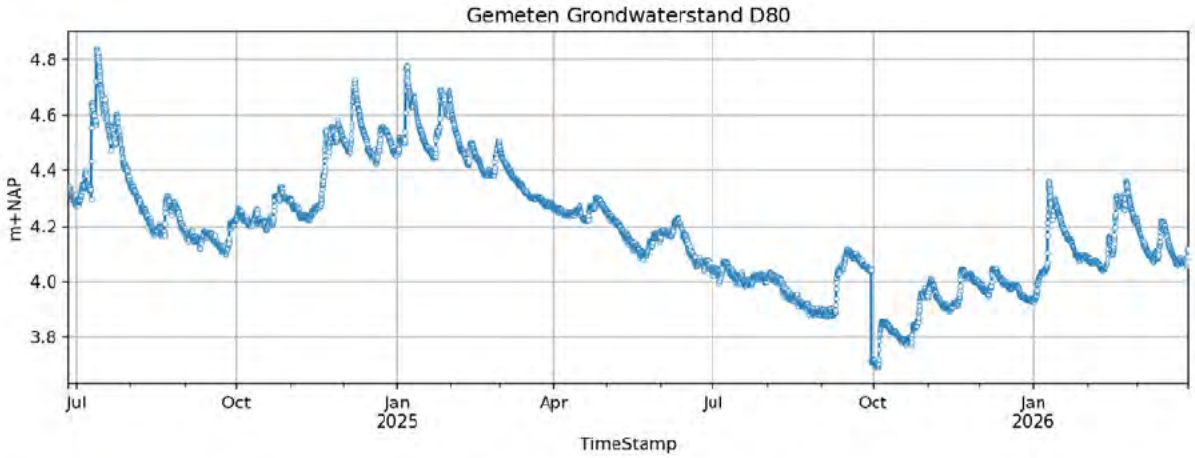

Gemeten Grondwaterstand B45E0566001
m+NAP
time

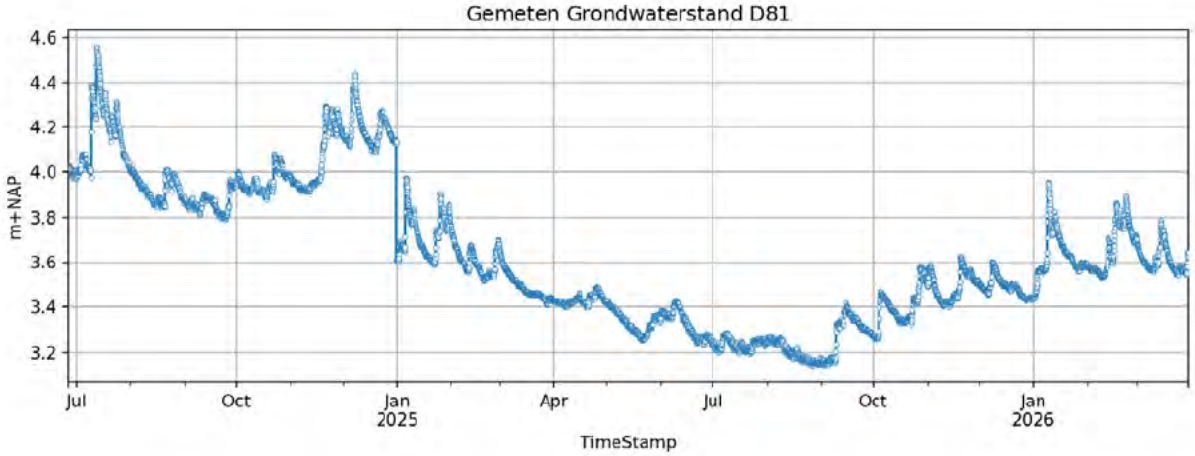

Gemeten Grondwaterstand B45E0835001
m+NAP
4.6
4.4
4.2
4.0
3.8
2001
2002
2003
2004
2005
time

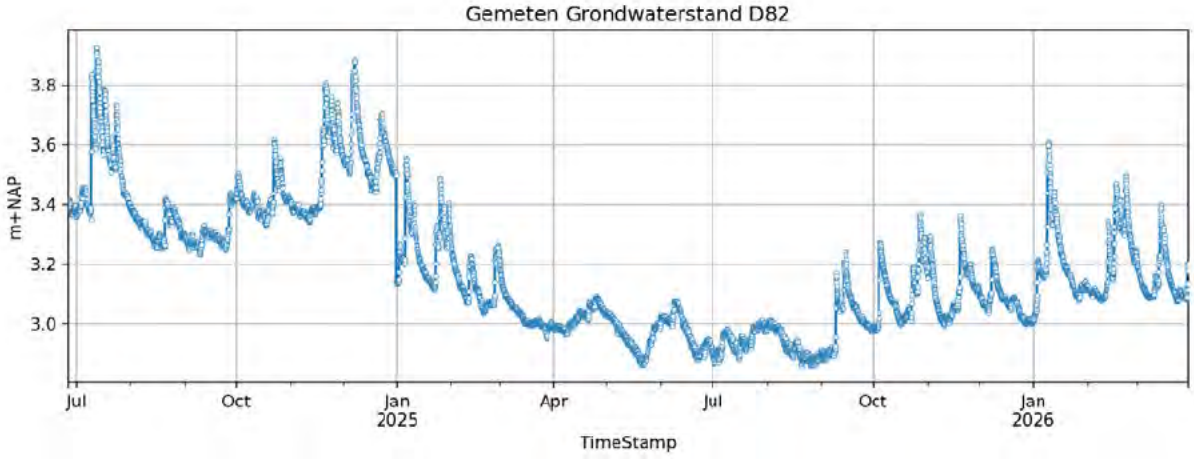

Gemeten Grondwaterstand D77
m+NAP
4.3
4.2
4.1
4.0
3.9
3.8
3.7
Jul
Oct
Jan
2025
Apr
Jul
Oct
Jan
2026
TimeStamp

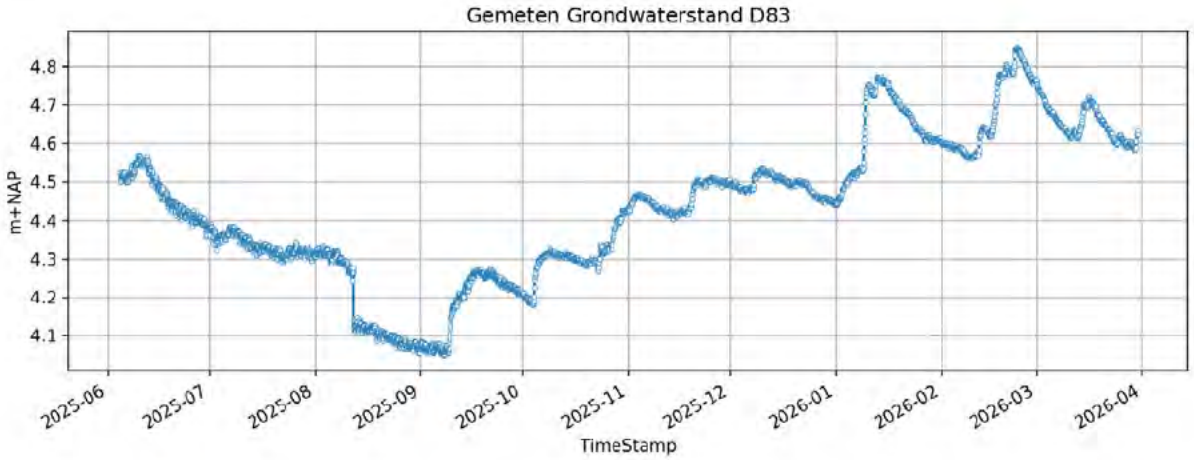

Gemeten Grondwaterstand D78
m+NAP
4.2
4.1
4.0
3.9
3.8
3.7
3.6
Jul
Oct
Jan
2025
Apr
Jul
Oct
Jan
2026
TimeStamp

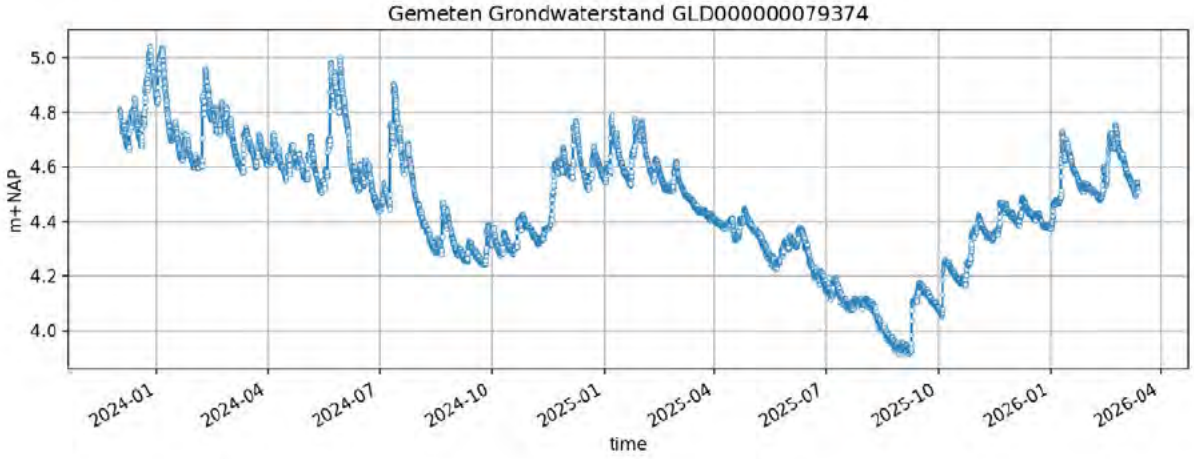

Gemeten Grondwaterstand D79
m+NAP
4.1
4.0
3.9
3.8
3.7
Jul
Oct
Jan
2025
Apr
Jul
Oct
Jan
2026
TimeStamp


Gemeten Grondwaterstand D80
m+NAP
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
3.8
Jul
Oct
Jan
2025
Apr
Jul
Oct
Jan
2026
TimeStamp

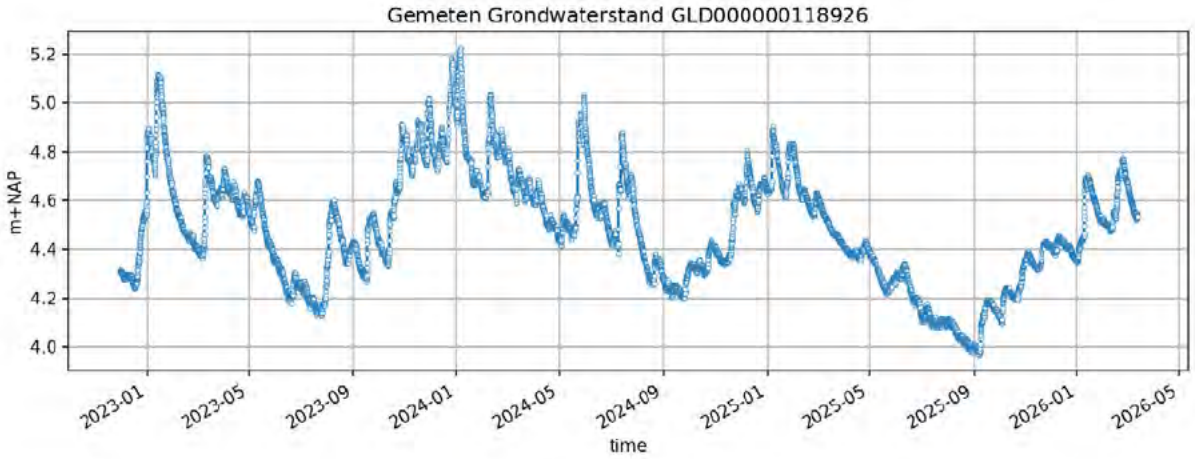

Gemeten Grondwaterstand D81
m+NAP
4.6
4.4
4.2
4.0
3.8
3.6
3.4
3.2
Jul
Oct
Jan
2025
Apr
Jul
Oct
Jan
2026
TimeStamp

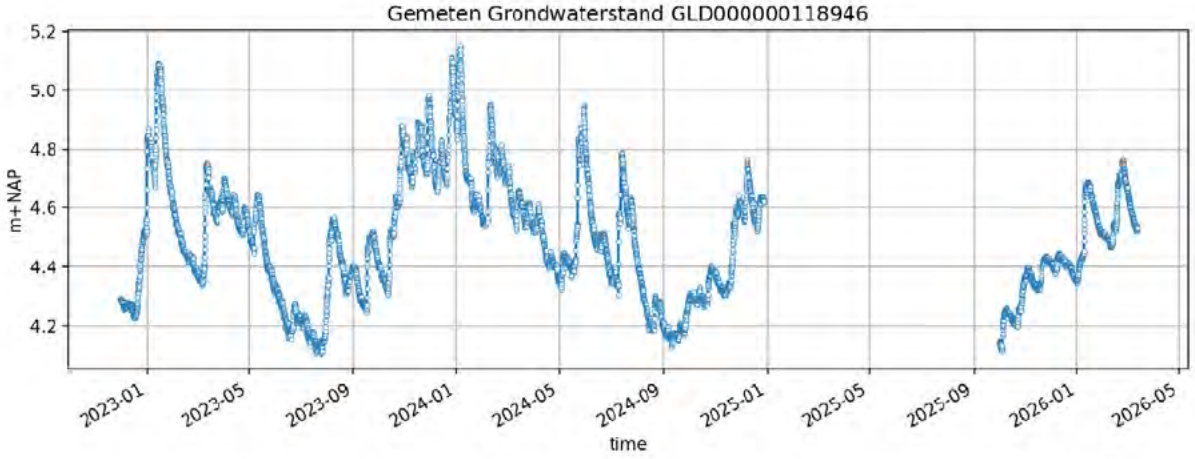

Gemeten Grondwaterstand D82
m+NAP
3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
Jul
Oct
Jan
2025
Apr
Jul
Oct
Jan
2026
TimeStamp

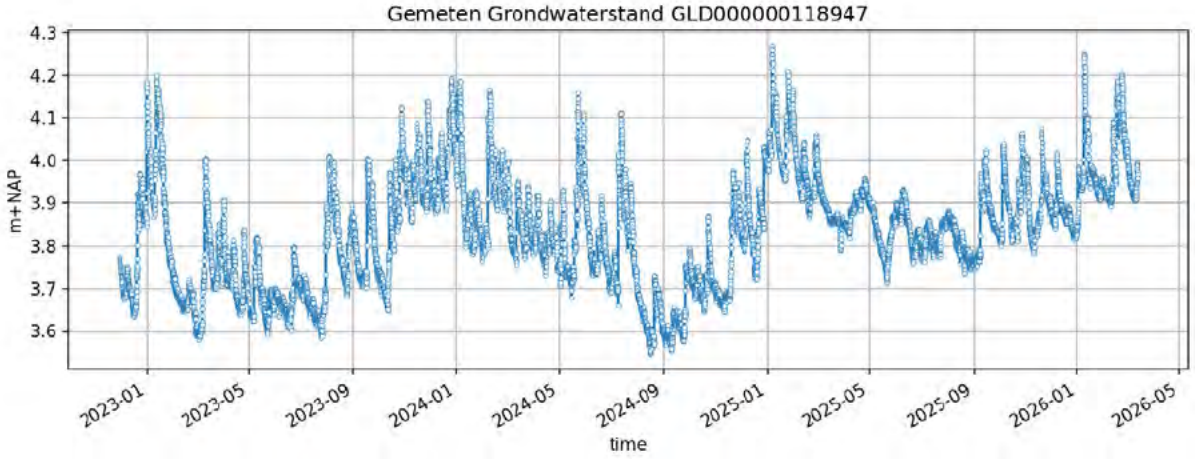

Gemeten Grondwaterstand D83
m+NAP
4.8
4.7
4.6
4.5
4.4
4.3
4.2
4.1
2025-06
2025-07
2025-08
2025-09
2025-10
2025-11
2025-12
2026-01
2026-02
2026-03
2026-04
TimeStamp

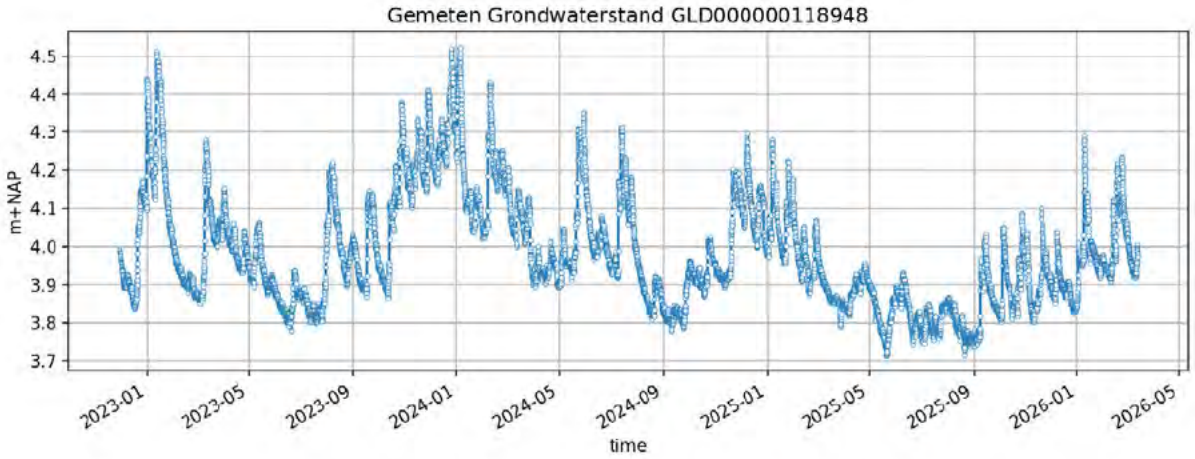

Gemeten Grondwaterstand GLD000000079374
m+NAP
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
2024-01
2024-04
2024-07
2024-10
2025-01
2025-04
2025-07
2025-10
2026-01
2026-04
time

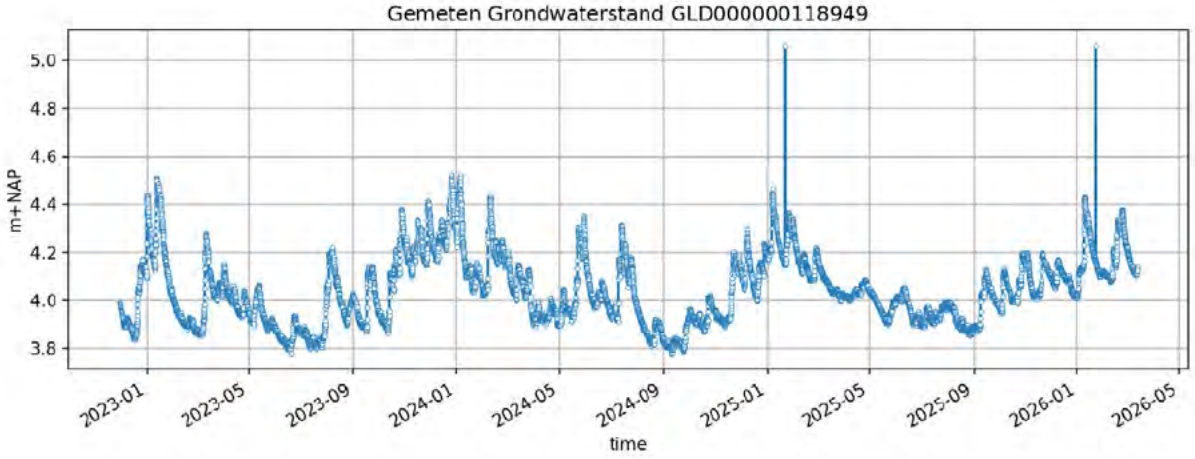

Gemeten Grondwaterstand GLD000000079387
m+NAP
5.6
5.4
5.2
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
2024-01
2024-04
2024-07
2024-10
2025-01
2025-04
2025-07
2025-10
2026-01
2026-04
time

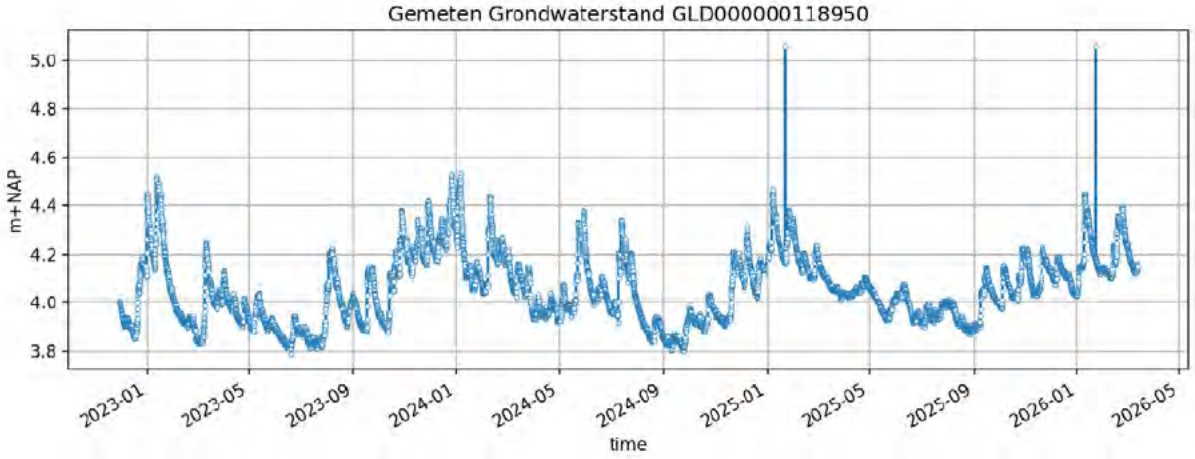

Gemeten Grondwaterstand GLD000000118926
m+NAP
5.2
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
2023-01
2023-05
2023-09
2024-01
2024-05
2024-09
2025-01
2025-05
2025-09
2026-01
2026-05
time

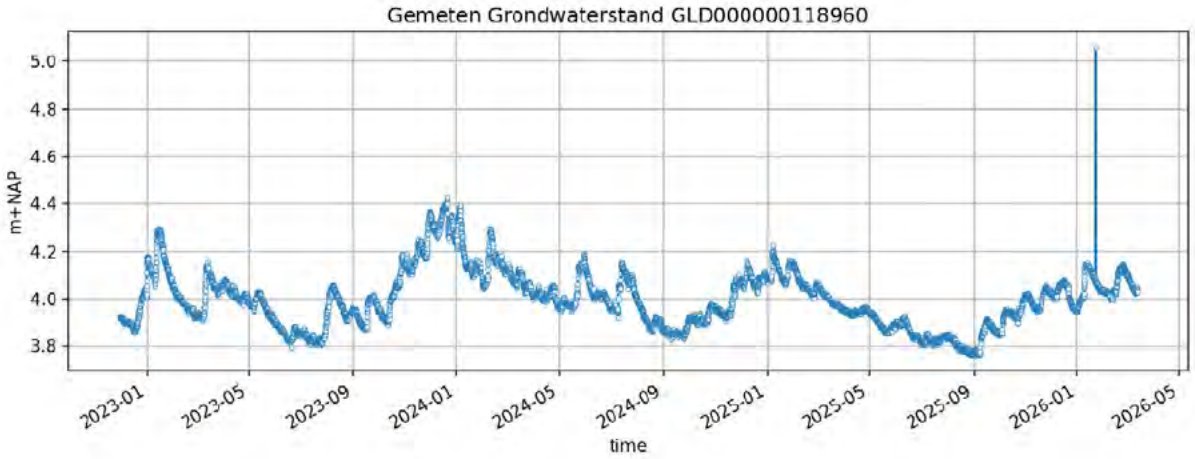

Gemeten Grondwaterstand GLD000000118946
m+NAP
5.2
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
2023-01
2023-05
2023-09
2024-01
2024-05
2024-09
2025-01
2025-05
2025-09
2026-01
2026-05
time


Gemeten Grondwaterstand GLD0000000118947
m+NAP
time


Gemeten Grondwaterstand GLD0000000118948
m+NAP
time

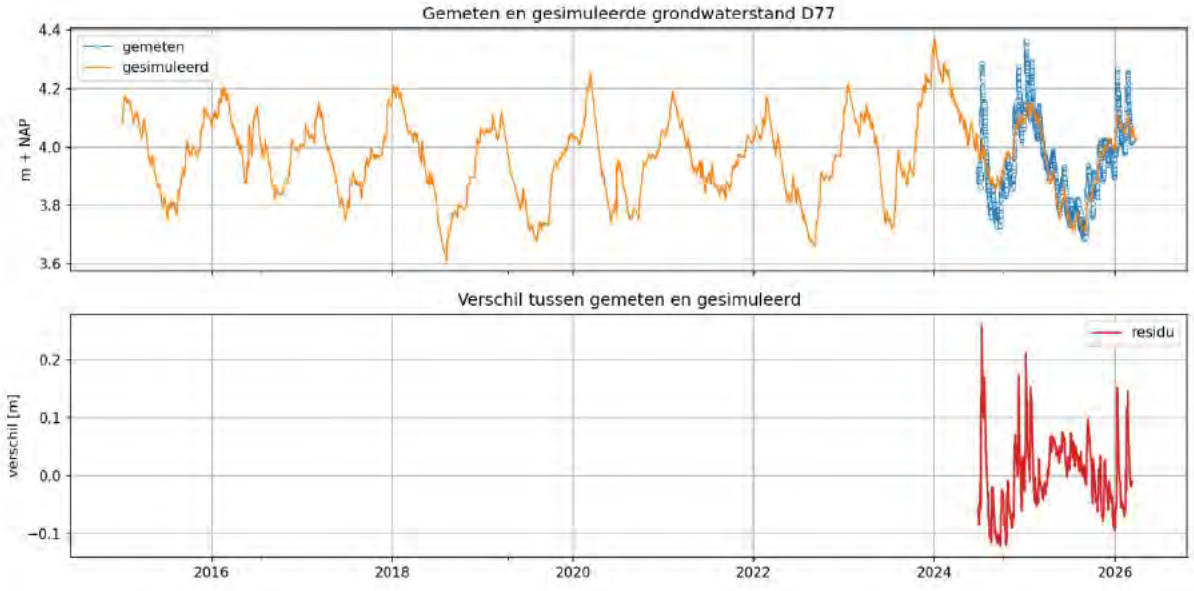

Gemeten Grondwaterstand GLD0000000118949
m+NAP
time

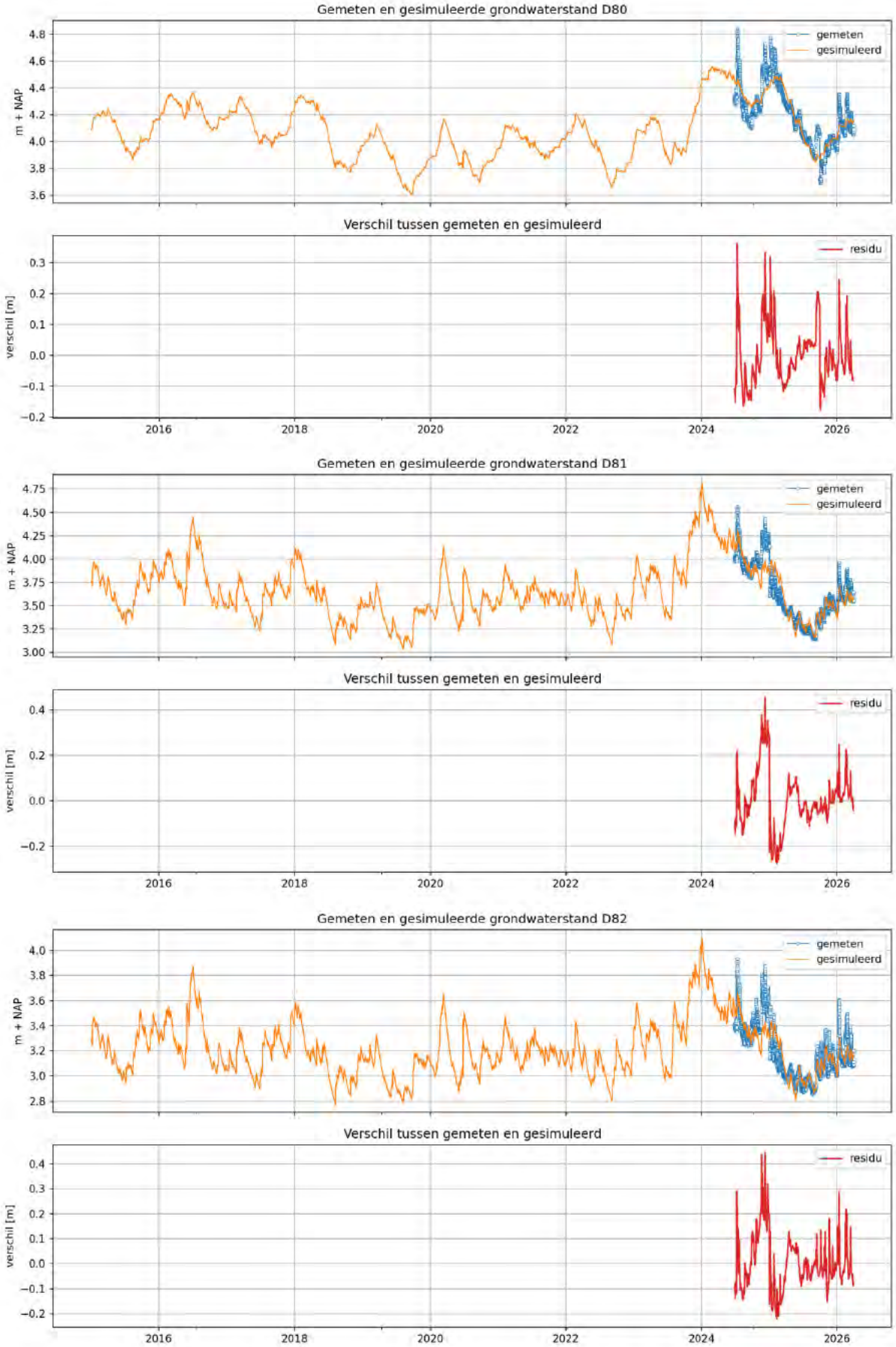

Gemeten Grondwaterstand GLD000000118950
m+NAP
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
3.8
2023-01
2023-05
2023-09
2024-01
2024-05
2024-09
2025-01
2025-05
2025-09
2026-01
2026-05
time


Gemeten Grondwaterstand GLD000000118960
m+NAP
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
3.8
2023-01
2023-05
2023-09
2024-01
2024-05
2024-09
2025-01
2025-05
2025-09
2026-01
2026-05
time

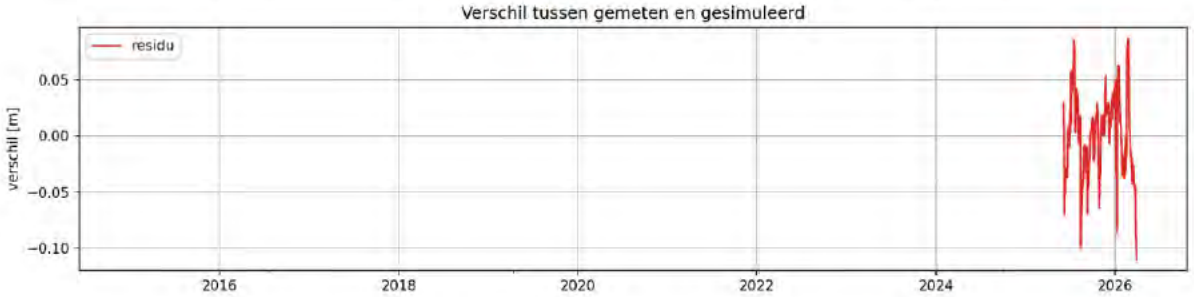
Bijlage 2: Simulaties tijdreeksen

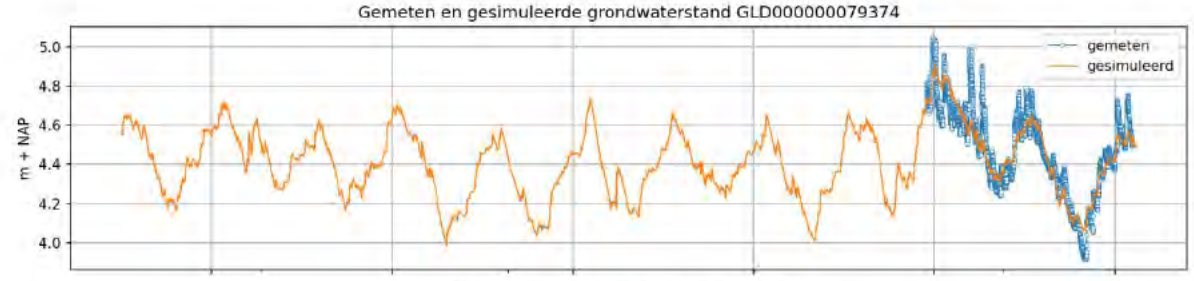
peilbuis	n_obs	periode_start	periode_einde	EVP	R2	RMSE	MAE
B45E0478001	81	2000-04-28	2015-07-02	54.3	0.54	0.130	0.093
B45E0533001	108	2000-04-28	2019-09-09	26.6	0.27	0.110	0.082
B45E0566001	60	2000-04-28	2011-04-04	45.7	0.46	0.114	0.078
B45E0835001	36	2000-04-14	2005-07-14	46.4	0.46	0.136	0.109
D77	7487	2024-06-26	2026-03-12	79.9	0.80	0.061	0.049
D78	7703	2024-06-26	2026-03-30	67.9	0.68	0.072	0.056
D79	7703	2024-06-26	2026-03-30	57.9	0.58	0.047	0.036
D80	7703	2024-06-26	2026-03-30	81.3	0.81	0.092	0.072
D81	7703	2024-06-26	2026-03-30	83.0	0.83	0.127	0.092
D82	7703	2024-06-26	2026-03-30	74.4	0.74	0.109	0.082
D83	4995	2025-06-04	2026-03-30	96.2	0.96	0.037	0.029
GLD000000079374	9985	2023-12-01	2026-03-12	86.4	0.86	0.082	0.061
GLD000000079387	9984	2023-12-01	2026-03-12	91.6	0.92	0.082	0.064
GLD000000118926	14381	2022-11-29	2026-03-12	84.4	0.84	0.091	0.074
GLD000000118946	11112	2022-11-29	2026-03-12	79.5	0.80	0.092	0.074
GLD000000118947	14383	2022-11-29	2026-03-12	41.3	0.41	0.097	0.079
GLD000000118948	14381	2022-11-29	2026-03-12	80.4	0.80	0.064	0.050
GLD000000118949	14381	2022-11-29	2026-03-12	64.4	0.64	0.083	0.067
GLD000000118950	14327	2022-11-29	2026-03-12	61.8	0.62	0.086	0.070
GLD000000118960	14382	2022-11-29	2026-03-12	84.5	0.84	0.047	0.037

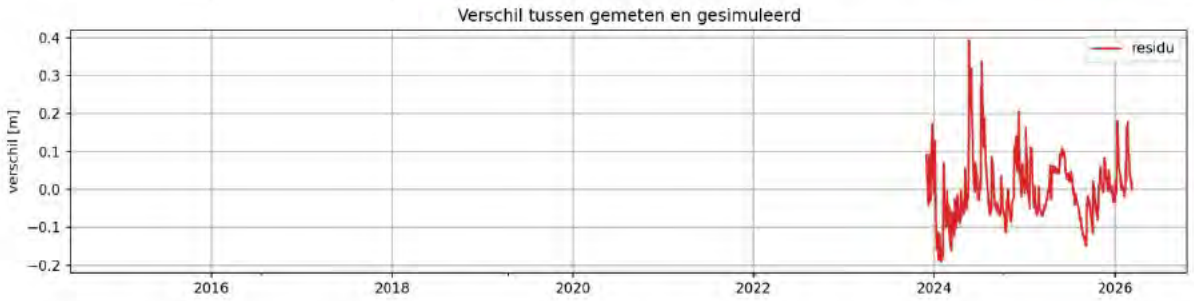



Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand D80
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand D81
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand D82
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
2016
2018
2020
2022
2024
2026

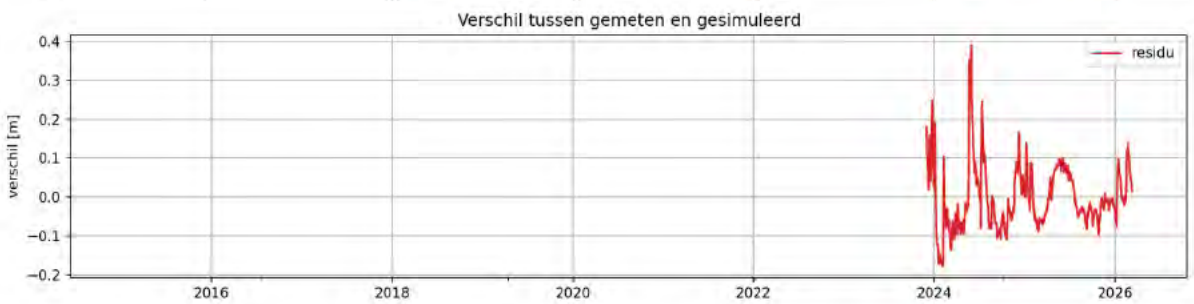

Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand D83
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0


Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
0.05
0.00
−0.05
−0.10
2016
2018
2020
2022
2024
2026

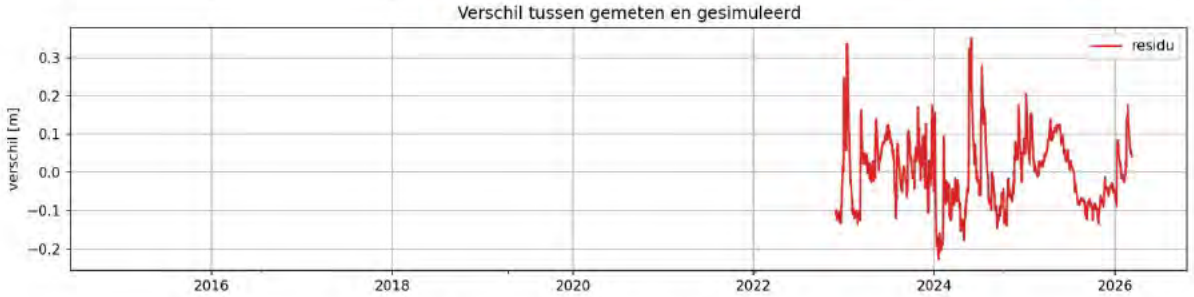

Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand GLD0000000079374
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0

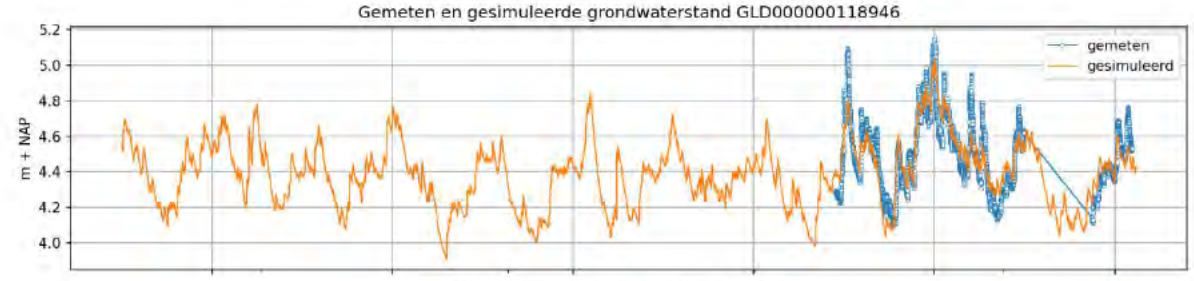

Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
−0.1
−0.2
2016
2018
2020
2022
2024
2026

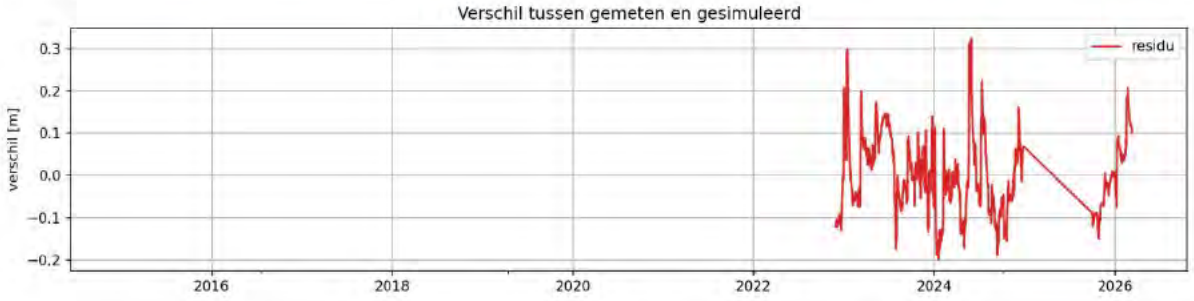

Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand GLD0000000079387
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
5.6
5.4
5.2
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2


Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
−0.1
−0.2
2016
2018
2020
2022
2024
2026

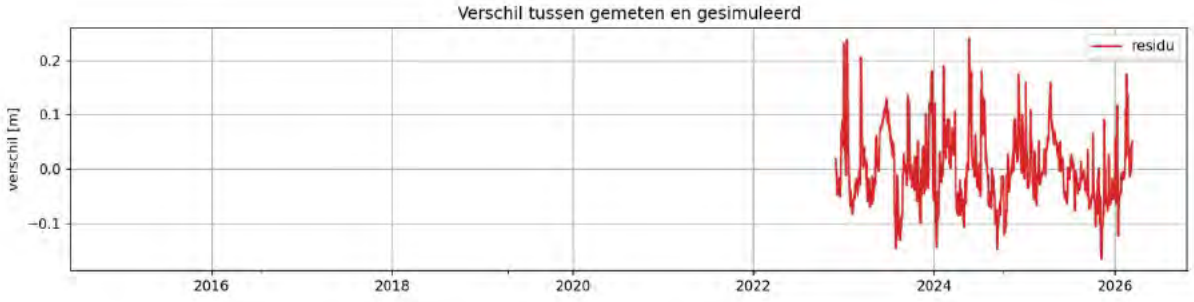

Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand GLD0000000118926
m + NAP
gemeten
gesimuleerd

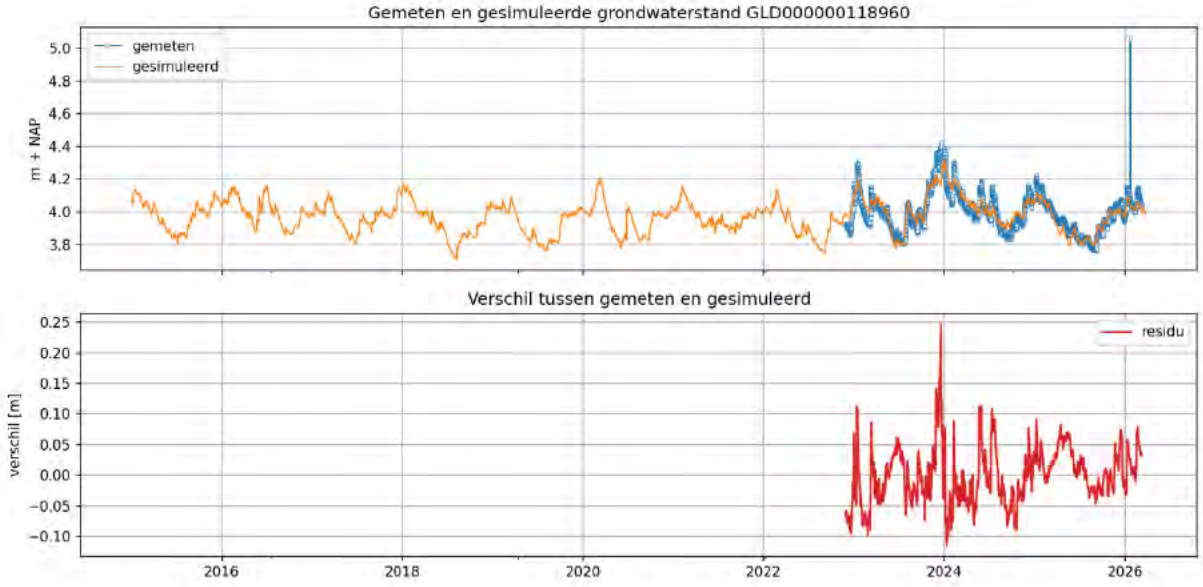

Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
verschil [m]
residu
2016
2018
2020
2022
2024
2026


Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand GLD0000000118946
m + NAP
gemeten
gesimuleerd


Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
verschil [m]
residu
2016
2018
2020
2022
2024
2026


Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand GLD0000000118948
m + NAP
gemeten
gesimuleerd


Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
verschil [m]
residu
2016
2018
2020
2022
2024
2026


Gemeten en gesimuleerde grondwaterstand GLD000000118960
gemeten
gesimuleerd
m + NAP
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
3.8
Verschil tussen gemeten en gesimuleerd
residu
verschil [m]
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
−0.05
−0.10
2016
2018
2020
2022
2024
2026