

Memo

Aan: Gemeente Duiven t.a.v. [REDACTED]

Project: 20250261 - Principes grondwatermonitoring uitvoeringsfase Ploen Noord

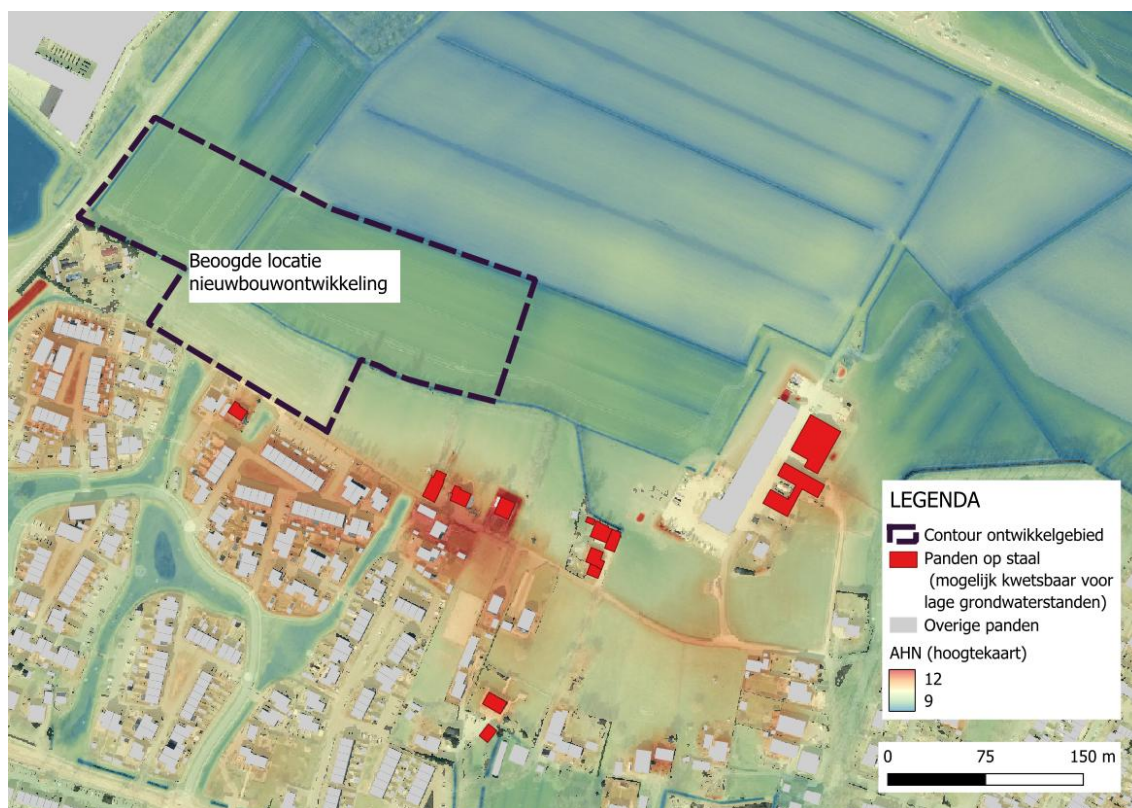
Datum: 16 december 2025

Opgemaakt door: [REDACTED]

Aanleiding

Gemeente Duiven is van plan om een nieuwbouwwontwikkeling te laten realiseren aan de noordzijde van de huidige bebouwde kern van Duiven, genaamd 'De Ploen Noord'. De gemeente wil zeker stellen dat deze ontwikkeling geen negatieve effecten heeft op de bodemgesteldheid en de (grond)watersituatie in de omgeving.

In de omgeving van de geplande ontwikkeling bevinden zich panden die 'op staal' gefundeerd zijn (dus niet op palen), zie Figuur 1. Dat maakt de panden kwetsbaarder voor ongelijkmatige inklinking/zetting van de ondergrond. Zetting/inklinking kan in klei en veengronden toenemen als grondwaterstanden worden verlaagd tot onder de gebruikelijke diepte. Daarom is er behoefte aan monitoring van grondwaterstanden tijdens de uitvoeringsfase en daarna.



Figuur 1: Beoogde locatie nieuwbouwwontwikkeling en omgeving met mogelijk gevoelige panden.



Doel van deze memo

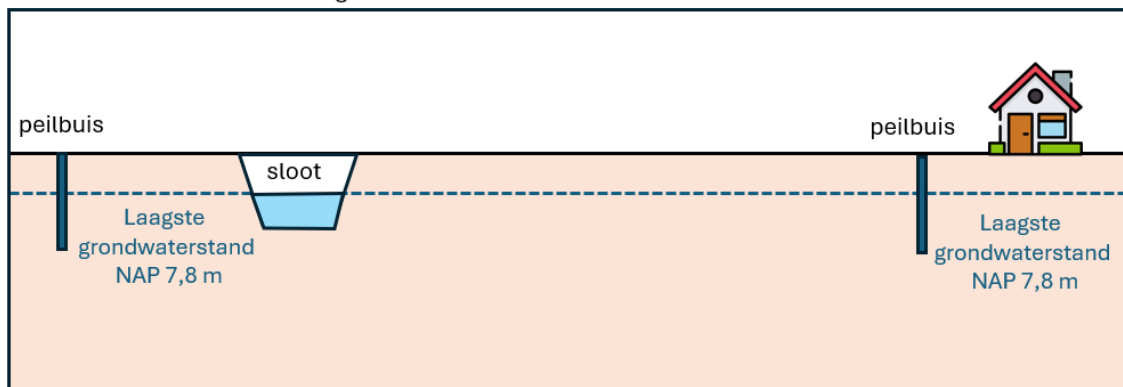
Bij een nieuwbouwontwikkeling kan het nodig zijn om tijdelijk de grondwaterstand binnen het projectgebied te verlagen, om bijvoorbeeld de riolering in droge omstandigheden aan te kunnen leggen. We willen zeker stellen dat de voorgenomen werkzaamheden geen ongewenst verlagend effect hebben op de grondwaterstanden in de omgeving. Doel van deze memo is om grenswaarden inzichtelijk te maken, en een handelingsplan te bieden wanneer grenswaarden in zicht komen.

In een eerdere memo hebben we onderbouwd dat we met het geplande ontwerp geen blijvende verlaging van de grondwaterstand verwachten als de bouwwerkzaamheden zijn afgerond. De monitoring kan ook worden gebruikt om dat te waarborgen.

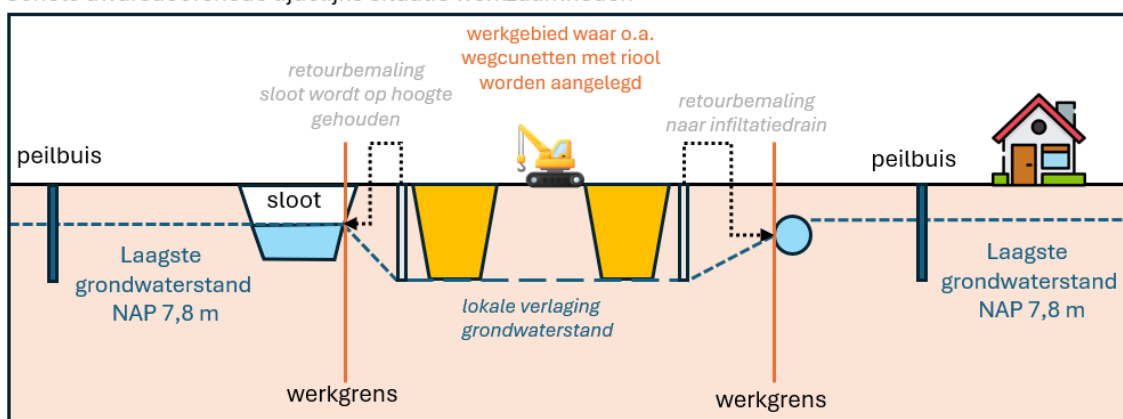
Mechanisme grondwaterbeheersing

Als in de realisatiefase inderdaad grondwaterverlaging nodig blijkt, kan deze worden bewerkstelligd met een bronbemaling. Om er voor te zorgen dat deze (mogelijk benodigde) bemaling geen ongewenste verlaging van de grondwaterstand veroorzaakt buiten het werkgebied, wordt geadviseerd om een vorm van retourbemaling / grondwaterbeheersing toe te passen: het water wordt aan de werkgrens op niveau gehouden met een infiltratiedrain of een watergang die op peil wordt gehouden. Zo heeft de bemaling geen uitstraling naar de omgeving. Schematisch is dit geïllustreerd in Figuur 2.

Schets dwarsdoorsnede huidige situatie



Schets dwarsdoorsnede tijdelijke situatie werkzaamheden



Figuur 2: Schematische weergave principe grondwaterbeheersing (zoals retourbemaling) tijdens werkzaamheden



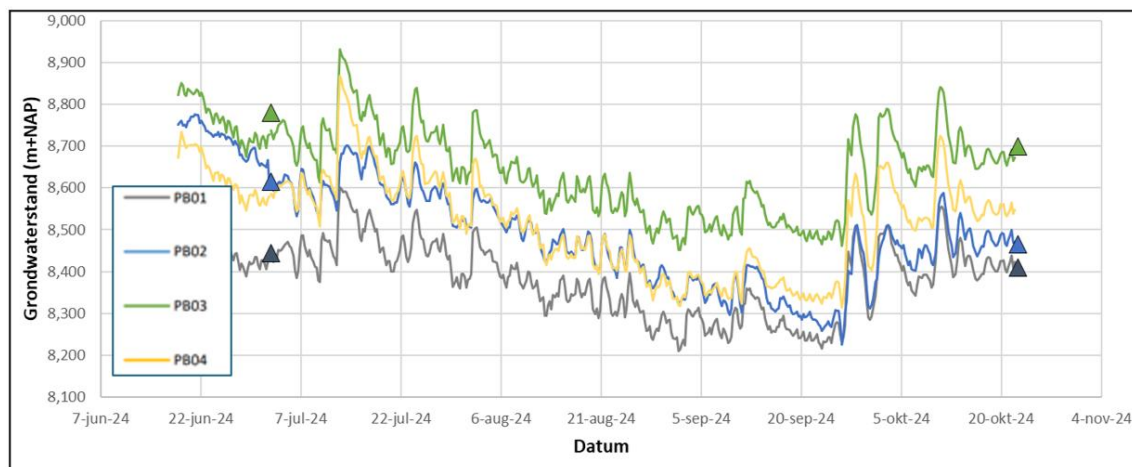
Laagst toelaatbare grondwaterstand gebaseerd op historische gemeten grondwaterstanden

De grondwaterstand mag buiten het werkgebied niet verlaagd worden tot onder de op dit moment laagst voorkomende grondwaterstanden. We weten de huidige laagst voorkomende grondwaterstand op basis van verschillende bronnen. Op dit moment wordt er in zeven peilbuizen in het gebied gemeten, zie Figuur 3, en er zijn verschillende historische reeksen beschikbaar. Op basis van deze bronnen kunnen we stellen dat in de huidige situatie (zonder/voor werkzaamheden) de grondwaterstand in een droge zomer uitzakt tot een maximale diepte van 7,7 m NAP en dat de in eerdere rapportages aangenomen GLG van 8,1 m NAP ook met de nieuwe gegevens een goede inschatting blijft. Onderstaand beschrijven we de optredende grondwaterstanden in meer detail:

- Er staan vier peilbuizen (PB01 tm PB04) binnen de beoogde ontwikkellocatie. Deze zijn ook in het vooronderzoek al bemeten in de (relatief natte) zomer van 2024. Hier zijn grondwaterstanden gemeten tussen minimaal 8,2 m NAP en maximaal 9,0 m NAP.
NB: Een belangrijke toevoeging hierbij is dat de reeks van PB04 achteraf is gecorrigeerd. Bij de reeksen die eerder zijn gerapporteerd werd vanaf een onjuist referentiepunt gemeten. Alles is opnieuw ingemeten, en de reeks van PB04 is gecorrigeerd. Dit heeft geen gevolgen voor de conclusies van eerdere onderzoeken. De geactualiseerde reeksen zijn opgenomen in Figuur 4.
- Vanaf de zomer van 2025 worden PB01 tm PB04 bemeten met telemetrische dataloggers. De gegevens worden dagelijks geactualiseerd en zijn in te zien in een online portal. Tevens zijn drie aanvullende peilbuizen uitgerust met telemetrische dataloggers. Zodoende beschikken we ook over de meest actuele gegevens van de droge zomermaanden van 2025 en het natte najaar daarna. In 2025 variëren de grondwaterstanden tussen minimaal 7,7 m NAP en 9,0 m NAP. Zie Figuur 5.
- We hebben in ons voorgaande onderzoek een samengestelde grafiek gemaakt van alle optredende grondwaterstanden in de ruimere omgeving van de ontwikkeling (Duiven-Noord) de afgelopen acht jaar. Deze variëren van minimaal 7,5 m NAP en maximaal 9,5 m NAP. Het gemiddelde van al deze peilbuizen varieert van 7,9 m NAP tot 9,2 m NAP. Zie Figuur 6.
- Er is een lange historische reeks (ruim 30 jaar) van een peilbuis in de Robert Josephstraat (zie Figuur 7). Deze wordt nu ook weer bemeten, onder de naam 5 (*gemeente*). Deze peilbuis laat nu een zeer vergelijkbaar patroon zien als PB04 (zie Figuur 5) en lijkt dus representatief voor het ontwikkelgebied. Dankzij deze historische en actuele reeks kunnen we goed controleren of de huidige situatie afwijkt van de historische situatie. Deze peilbuis varieerde in het verleden tussen 7,9 m NAP (in zeer droge zomers) en 9,0 m NAP (in natte winters). NB: De onnatuurlijke daling tot 7,1 m NAP is eerder besproken en laten we buiten beschouwing. Hier was sprake van een meetfout of een uitschieter door werkzaamheden omtrent de vroegere Intratuin vestiging.
- Er is een bodemkundig veldwerk uitgevoerd, waarin op basis van bodemkenmerken is ingeschat hoe diep/hoog het grondwater in het verleden heeft gestaan (bodemlagen die bijna altijd onder water staan vertonen andere eigenschappen dan lagen die soms of vaak droog staan). Op basis hiervan is een ruwe schatting van de GLG rondom het beoogde projectgebied gedaan, tussen 8,1 en 8,9 m NAP.



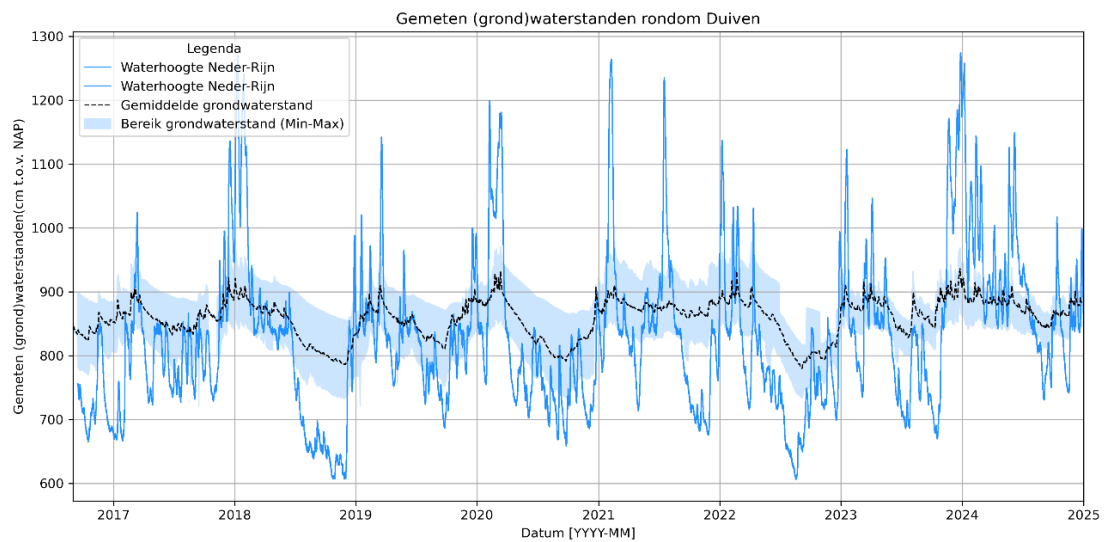
Figuur 3: Op dit moment wordt er in zeven peilbuizen in het gebied gemeten met telemetrische meetapparatuur (uurlijkse meting, dagelijks geactualiseerd). Peilbuis 5 (gemeente) aan de Robert Josephstraat wordt al meer dan 30 jaar bemeten, dit is een waardevol referentiepunt.



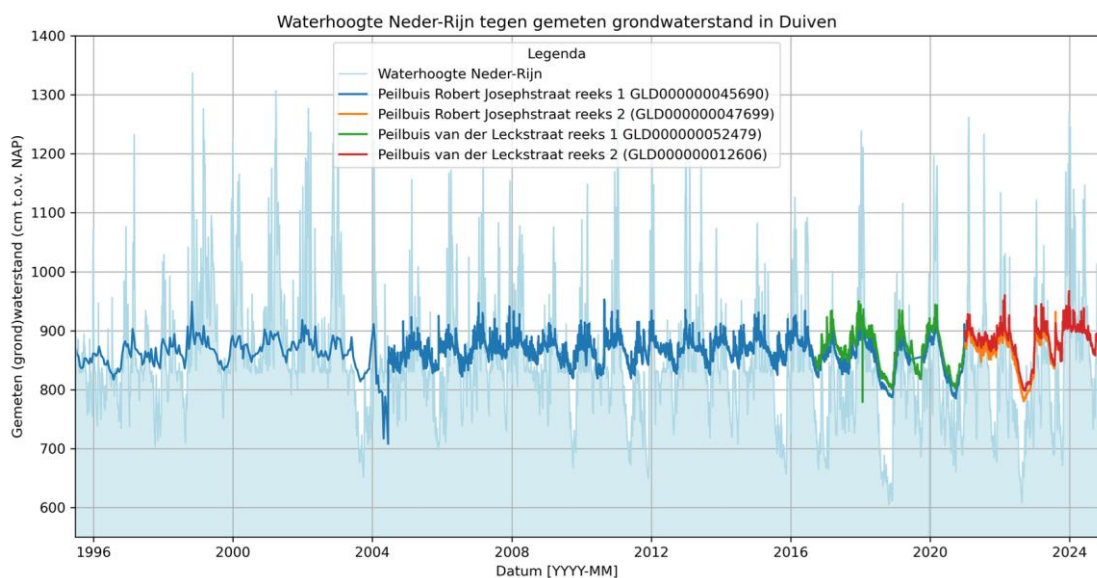
Figuur 4: Metingen tijdens de relatief natte zomer van 2024 binnen het projectgebied.



Figuur 5: Metingen tijdens de relatief droge zomer van 2025. Locaties van peilbuizen staan in Figuur 3. Peilbuis 5 (gemeente) is dezelfde peilbuis als die in de Robert Josephstraat van Figuur 7. NB: de uitschieter van PB05 was van toen de sensor nog niet in de peilbuis hing.



Figuur 6: Figuur van alle (tientallen) peilbuizen in het noorden van Duiven, samengevoegd. In de Figuur is ook de stand van de Nederrijn opgenomen.



Figuur 7: Grondwaterstand bij de Robert Josephstraat van de afgelopen ruim 30 jaar, de peilbuis die nu peilbuis 5 (gemeente) heet.



Actie bij lage grondwaterstanden

We adviseren om te werken met (voor)signaleringsniveaus en een alarmniveau. Dat betekent in praktijk:

- **Voorwaarschuwing:** als de grondwaterstand in de buurt van de GLG komt, krijgen betrokken partijen (bouwers, gemeente en bewoners) een informatiebericht. We stellen voor om deze voorsignalering op 8,1 m NAP te zetten. Zoals te zien in Figuur 5 kan deze situatie in de zomer vaak optreden, PB01 was in 2025 bijvoorbeeld drie maanden onder dit niveau zonder dat er werkzaamheden waren. Aan deze waarschuwing wordt geen actie verbonden. Het is wel een seintje voor de hydroloog om te kijken of alles volgens plan gaat: werkt de retourbemaling naar behoren? Dit seintje wordt wekelijks herhaald.
- **Waarschuwing: advies stoppen bemaling:** Als de grondwaterstand dieper dan 7,9 m NAP komt, krijgen betrokken partijen een waarschuwing. Advies is om dan bemaling te stoppen en beheersmaatregelen beter in te regelen. Deze waarschuwing wordt dagelijks herhaald.
- **Actie: direct stoppen bemaling:** Als de grondwaterstand in de buurt komt van de laagst voorkomende grondwaterstand (we stellen voor 7,8 m NAP, dus met 10 cm marge op de laagst voorkomende grondwaterstand van 7,7 m NAP) dan krijgen betrokken partijen een alarmmelding en worden alle pompen uitgeschakeld. Er wordt gezorgd voor een plan om water aan te voeren mocht dit noodzakelijk zijn.

NB: in de huidige situatie worden al grondwaterstanden tot 7,7 m NAP gemeten. Het kan dus zijn dat de actiewaarde wordt bereikt zonder dat de bemaling invloed heeft. Toch is het dan verstandig om te stoppen met bemaling, om er voor te zorgen dat in een droge zomerperiode niet onnodig water wordt verpompt.

De alarmwaarden gelden voor de peilbuizen buiten het werkgebied, binnen het werkgebied mag de grondwaterstand tot een lager niveau worden verlaagd, zoals geïllustreerd in Figuur 2.

Aanvullende monitoring

Op dit moment zijn genoeg peilbuizen aanwezig voor een basismonitoring. Als sprake gaat zijn van langdurige (meerdere weken) bemaling, adviseren we om aanvullende peilbuizen te plaatsen. Die peilbuizen zijn expliciet gericht op het monitoren van de effecten aan weerszijden van de projectgrens.



Figuur 8: Optionele aanvullende peilbuizen (in oranje) als inderdaad bemalen gaat worden. Met deze aanvullende peilbuizen kan uitstraling van lage grondwaterstanden in alle richtingen goed in de gaten worden gehouden.



Controle hydroloog onnatuurlijke grondwaterstanden tijdens werkzaamheden

Los van een absolute grenswaarde adviseren we om tijdens de werkzaamheden iemand aan te stellen die de grondwaterstanden in de gaten houdt en contactpersoon is voor vragen over de grondwaterstand. Het is de bedoeling dat de werkzaamheden geen invloed hebben buiten het werkgebied. Als we zien dat ergens buiten het werkgebied de grondwaterstand opeens bijvoorbeeld 30 cm daalt, zonder een grenswaarde te onderschrijden, is het toch wenselijk om uit te zoeken waarom.

Voor deze controle raden we drie acties aan:

- Alle historische metingen óók in grondwaterportaal opnemen, zodat voor iedereen goed visueel is te beoordelen of optredende grondwaterstanden historisch gezien binnen de logische range liggen.
- Automatische melding instellen op grondwaterdaling groter dan 30 cm op een dag.
- Tijdens bemalingswerkzaamheden dagelijkse visuele controle op optredende grondwaterstanden.

Ook raden we aan om de frequentie waarmee de gegevens worden geactualiseerd tijdens de werkzaamheden te verhogen. Op dit moment worden de grondwaterstanden dagelijks geactualiseerd. Tijdens de werkzaamheden adviseren we een verzendfrequentie van minimaal elk uur. Zo kan tijdig worden ingegrepen bij te lage grondwaterstanden.