Nelen & Schuurmans

Memo

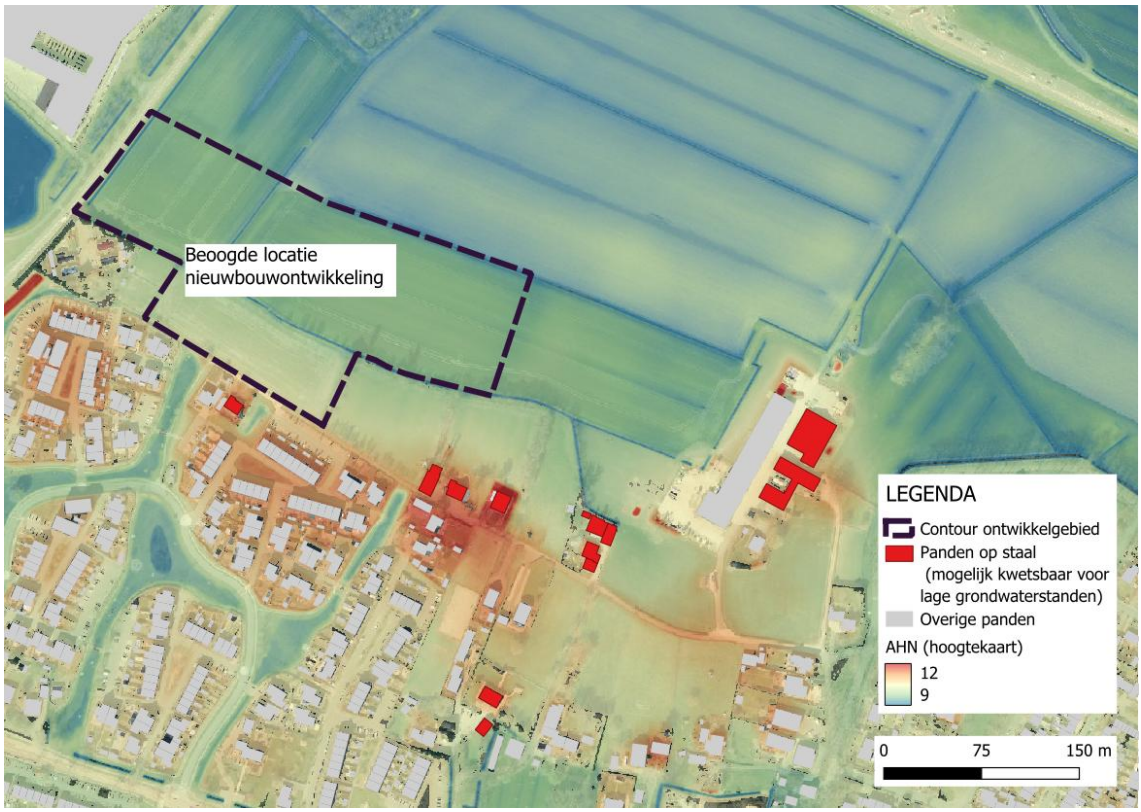
Aan: Gemeente Duiven t.a.v. de heer Rudi Segers

Project:	Z0099.3 - Vervolgonderzoek bodemsysteem en grondwater De Ploen Noord Duiven
Datum:	18 maart 2025
Opgemaakt door:	Wisse Beets, MSc en ir. Rob van Zee

Aanleiding

Gemeente Duiven is van plan om een nieuwbouwontwikkeling 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 het ontwikkelgebied en de omgeving daarvan.

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. Ook zijn er aanwijzingen dat er zettingsgevoelige, mogelijk droogtegevoelige, bodemlagen in de ondergrond aanwezig zijn. Zetting/inklinking kan in zettingsgevoelige bodemlagen toenemen als grondwaterstanden worden verlaagd. Gezien deze omstandigheden is het belangrijk dat de geplande ontwikkeling geen tijdelijk of structureel verlagend effect op de grondwaterstand in de omgeving heeft.



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

Eerdere analyse grondwatersituatie

Eind juli 2024 heeft Nelen & Schuurmans voor ontwikkelaar Van Wanrooij een onderzoek uitgevoerd, om te evalueren wat de invloed van de geplande ontwikkeling op de (grond)watersituatie in het gebied zal zijn. De resultaten zijn opgeleverd in een memo met de titel 'Analyse impact ontwikkeling De Ploen Noord op (grond)watersituatie omgeving' d.d. 23-7-2024. Hierin wordt geconcludeerd dat de ontwikkeling, mits uitgevoerd conform de in de memo gestelde randvoorwaarden, een gunstige bufferende werking heeft op de (grond)waterhuishouding:

- Realisatie van het ontwerp zal geen daling van de grondwaterstand in de omgeving veroorzaken, omdat de afvoerende greppels niet worden verdiept. De drainagebasis zal dus niet worden verlaagd. De drainagebasis is (en blijft) niet zo diep dat grondwater wordt afgevoerd in droge zomerperiodes.
- Het bestaande greppelsysteem wordt voor het grootste deel gehandhaafd. Enkele greppels worden iets verbreed, maar niet verdiept. Eén greppel wordt vervangen door een wadi. Er is berekend dat de afvoerende werking van het greppelsysteem nauwelijks verandert. Een structurele stijging van de waterpeilen in de greppels (een zorg die ook is uitgesproken) is onwaarschijnlijk.
- Omdat aanvullende wadi's worden aangelegd en sommige greppels iets worden verbreed, komt er meer ruimte voor waterberging en kan regenwateroverlast op maaiveld in de omgeving afnemen. In droge zomerperiodes kan via deze wadi's en greppels juist het nodige regenwater infiltreren om uitdroging van de bodem tegen te gaan.

Na oplevering van deze memo, en de bespreking daarvan met buurtbewoners is gebleken dat er bij de bewoners nog behoefte bestaat aan enkele aanvullende (veld)analyses. De gemeente werkt hier graag aan mee.

Doelen en onderzoeksvragen

In een eerdere rapportage is gesteld dat de effecten van de geplande ontwikkeling op het gebied van grondwater, slootpeilen en regenwaterafstroom naar de omgeving toe 'gering' zullen zijn. In overleg met buurtbewoners is besloten om deze claim aanvullend te onderbouwen. Deze rapportage/studie moet op de volgende punten duidelijkheid bieden:

1. We willen beter inzicht in het bodemsysteem vanaf de beoogde ontwikkellocatie richting de bebouwing daaromheen. Daarbij is de expertise van een veldbodemkundige met lokale kennis gewenst. Deze expert is door de bewoners aangedragen.
2. De historische en regionale grondwatersituatie moet in beeld gebracht worden, zodat we de geplande ontwikkelingen beter in context kunnen plaatsen. Een bewoner heeft de hypothese uitgesproken dat de ontwikkeling van de Ploen-Zuid (tussen circa 2004 en 2013) mogelijk invloed heeft gehad op de grondwater/bodemsituatie en mogelijk ook op ervaren schade aan panden. Aanvullend is bekend dat rivierstanden in de IJssel van invloed zijn op de grondwatersituatie in de regio Duiven. Deze invloeden gaan we op basis van historische gegevens in beeld brengen.
3. Er is behoefte aan een eerste aanzet voor beheersmaatregelen gericht op het vermijden van kritische grondwaterstanden tijdens en na de bouw van De Ploen Noord. We weten dat 'te lage' grondwaterstanden tot risico's kunnen leiden met betrekking tot zettingen. We willen kwantificeren vanaf welke waardes deze risico's gaan spelen.
4. Los van te lage grondwaterstanden, bestaat ook de behoefte om de inzichten op een rij te zetten met betrekking tot wateroverlast. Bestaat de kans op wateroverlast doordat het greppelsysteem wordt gewijzigd en meer water wordt vastgehouden?
5. We faciliteren overleg tussen bewoners, de veldbodemkundige en medewerkers van de gemeente om elkaars inzichten, zorgen en wensen beter te begrijpen.

Uitgevoerde werkzaamheden

In samenwerking met Aequator Groen & Ruimte is een aanvullend veldwerk uitgevoerd op 6 januari 2025. Nelen & Schuurmans heeft de archiefstudie van historische grondwaterstanden uitgevoerd. Ook hebben we in verschillende fases overleggen met de experts en (vertegenwoordigers van de) buurtbewoners gevoerd, om de onderzoeksvragen en de bevindingen met elkaar te delen. Alle resultaten en bevindingen worden in deze memo samengevat.

Resultaten

Onderdeel 1: beter inzicht in bodemsysteem

Het veldbodemkundig onderzoek is uitgevoerd door Aequator Groen & Ruimte. De bevindingen zijn als bijlage opgenomen. De beknopte samenvatting, toegespitst op de onderzoeksvragen, is als volgt:

1. Aequator Groen & Ruimte heeft op basis van archiefgegevens en lokale kennis achterhaald dat dit deel van Duiven is gesitueerd op de rand van een smalle voormalige rivierduin. Dit verklaart de grote variatie in sedimenten in de ondergrond. De smalle duinrug, waar de oudere panden op staan, is zandig. Aan de randen (waar ook de nieuwbouwontwikkeling is gepland) ligt daar een dek aan rivierklei op. Op de overgangszone kunnen dunne laagjes organisch materiaal/veen worden aangetroffen.
2. Op 6 januari 2025 zijn twaalf boringen gezet (zie Figuur 2). Deze bevestigen de theorie met betrekking tot de heterogene bodemopbouw. De bodemopbouw bestaat voornamelijk uit zand en klei en kent sterke plaatselijke verschillen. Op drie locaties (5,6 en 9) is een dun veenlaagje aangetroffen (van 10 cm tot 15 cm dik) op een diepte variërend tussen 1,9 en 2,6 m onder maaiveld. Dat laagje bevond zich op die locaties onder de ingeschatte laagst voorkomende grondwaterstand. De bodem op de erven is door menselijk toedoen verstoord (door bouwrijp maken, vergraving). De bodemkundige classificatie door Aequator is samengevat weergegeven in Figuur 3. De hele analyse is opgenomen als bijlage.
3. Op verschillende locaties is schade waargenomen aan gebouwen, mogelijk door zettingen in de ondergrond. Zie Figuur 4.
4. Op twee van de twaalf locaties is een peilbuis geplaatst om de grondwaterstand ook in de toekomst te kunnen monitoren.
5. De grondwaterstand in het goed doorlatende zandpakket is in de natte periode, waarin het veldwerk is uitgevoerd, iets lager dan de grondwaterstand in het kleipakket. Er lijkt dus geen sprake van drukopbouw van het grondwater onder het kleipakket. Dit is in overeenstemming met de eerdere metingen in de peilbuizen in het ontwikkelgebied (zie rapportage d.d. 24-7-2024).

Figuur 2: Kaart locaties geplaatste boringen en peilbuizen door Aequator Groen & Ruimte d.d. 6 januari 2025

Figuur 3: Samenvatting bevindingen veldbodemkundig veldwerk 6-1-2025 door Aequator Groen & Ruimte. De cirkels geven de aangetroffen grondsoort/bodemopbouw aan. De achtergrondkleuren geven de bodemkundige classificatie aan (voor experts).

Figuur 4: Visuele bouwschade bij woning en schuurtje in het gebied waargenomen tijdens het veldbezoek

Conclusie onderdeel 1:

De bodemopbouw en het bijbehorende geologische afzettingsmilieu zijn in kaart gebracht. Door de aanwezigheid van klei, humeus materiaal en veen op verschillende locaties is de ondergrond gevoeliger voor zettingen dan bijvoorbeeld uniforme stabiele zandbodems. Zettingen kunnen optreden om verschillende redenen: als geleidelijk natuurlijk proces, door extra belasting van het gewicht van bijvoorbeeld de bebouwing, en door uitdroging van de bodem waardoor klei kan inklinken en organisch materiaal kan afbreken. Omdat de bodemopbouw ruimtelijk sterk varieert, zijn dit soort zettingen niet altijd gelijkmatig. Dit kan schade aan op staal gefundeerde gebouwen veroorzaken. Idealiter wordt bebouwing op dit soort gronden op palen gefundeerd.

Aequator heeft aan de hand van de boorprofielen geconstateerd dat op dit moment geen dusdanig lage grondwaterstanden optreden dat er veenlaagjes droog staan: deze laagjes bevinden zich namelijk dieper dan de waargenomen GLG. Aequator heeft in de profielen kunnen zien dat de veenlaagjes zich onder de ongeroerde blauwe klei bevinden. Dat deze klei blauw en ongeroerd is, wijst erop dat deze altijd verzadigd is geweest met grondwater. Dit betekent ook dat de veenlaagjes daaronder ook in het verleden niet hebben drooggestaan.

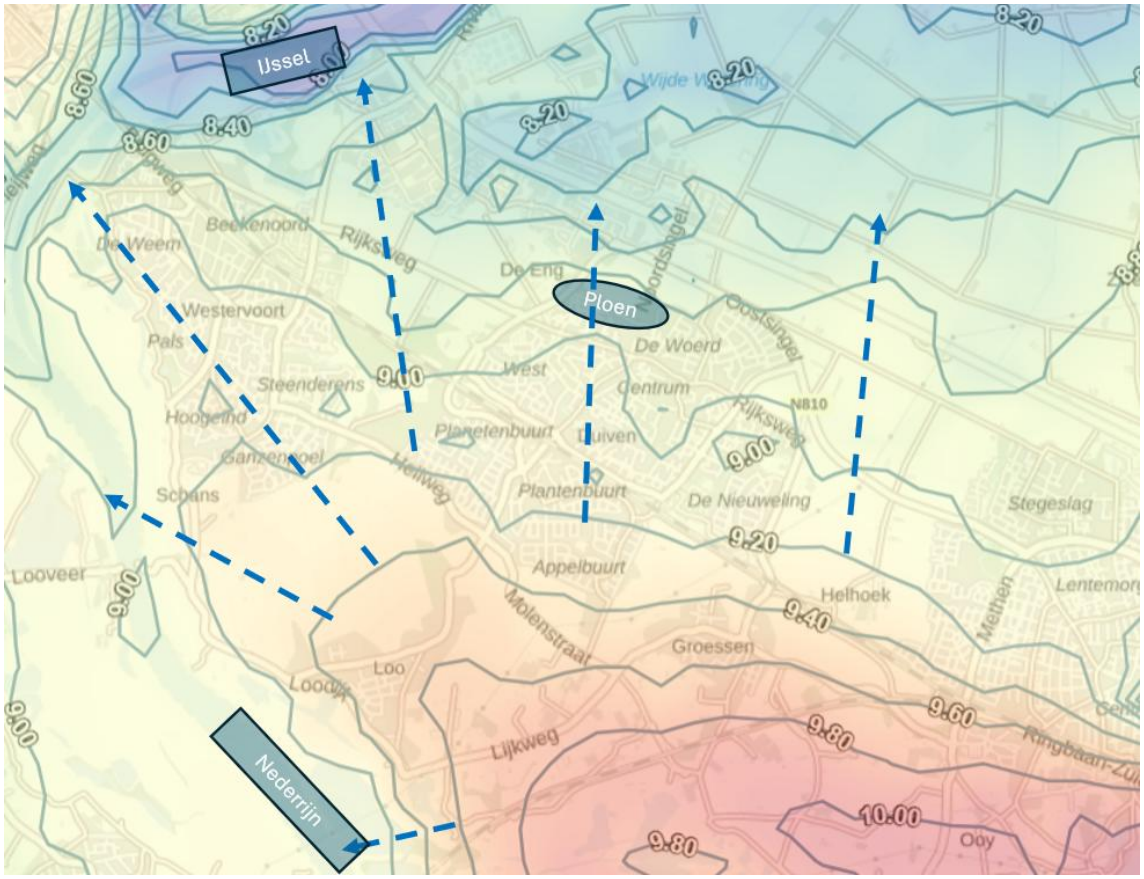
Onderdeel 2: inzicht historische en regionale grondwatersituatie

Om het grondwatersysteem beter te begrijpen is meer inzicht gewenst in het regionale grondwatersysteem, en eventuele veranderingen daarin de afgelopen tientallen jaren. Op basis van historische gegevens willen we antwoord geven op de volgende vragen:

- Hoe werkt het regionale grondwatersysteem?
- Is de grondwatersituatie in het gebied veranderd door/sinds de ontwikkeling van de Ploen Zuid, een ontwikkeling die tussen circa 2004 en 2013 heeft plaatsgevonden?
- Zijn er momenten aan te wijzen waarin grondwaterstanden diep zijn uitgezakt, waardoor zettingen/inklinking in het gebied gestimuleerd kan zijn?

Regionale grondwatersysteem

Op basis van historische metingen en modelberekeningen, beschikbaar via de Geologische Dienst Nederland kunnen kaarten worden opgesteld van het globale grondwaterverloop. Zo ook van de regio Duiven. Op basis van deze gegevens is duidelijk zichtbaar dat de IJssel en de Nederrijn het gebied ontwateren. Het grondwaterverloop in Duiven is duidelijk van zuid naar noord. De waterstand in de rivieren is daarbij belangrijk, deze bepaalt tot welke diepte het gebied ontwatert kan worden.

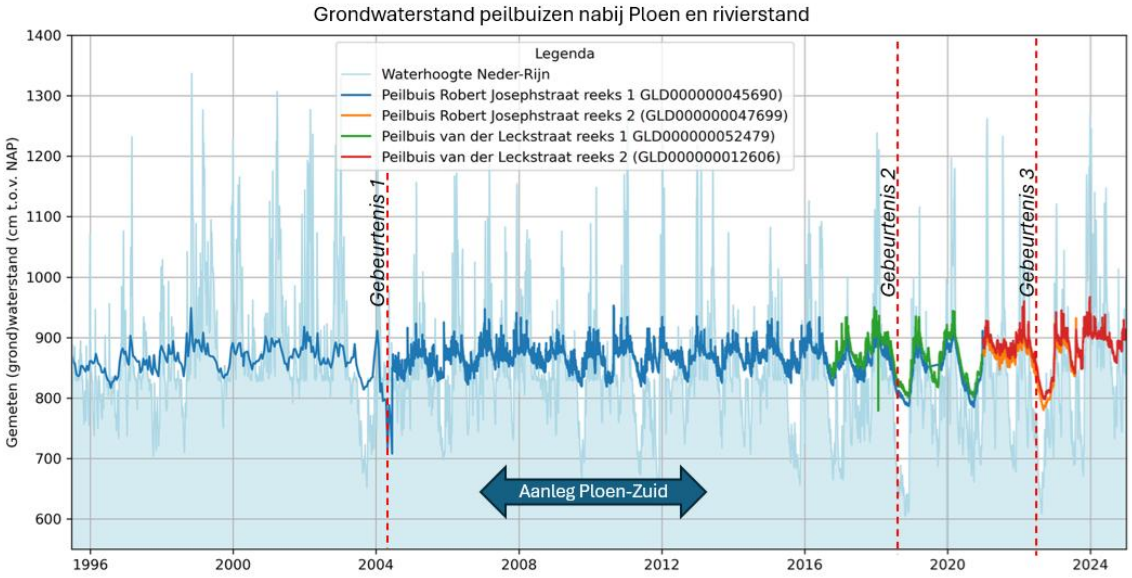


Figuur 5: Inzicht in indicatieve stromingsrichting grondwater (blauwe pijlen) op basis van grondwaterkaart via Geologische Dienst Nederland, TNO, via www.grondwatertools.nl

Grondwaterstand voor en na ontwikkeling Ploen Zuid: analyse historische grondwaterreeksen

Nabij de geplande ontwikkellocatie zijn twee peilbuizen aanwezig die al langere tijd bemeten worden: een aan de Robert Josephstraat (circa 30 jaar bemeten door provincie Gelderland) en een aan de van der Leckstraat (circa 8 jaar bemeten door gemeente Duiven). Het gaat om freatische peilbuizen met een filter tot onder de kleilaag. Ook de rivierstanden in de IJssel en de Nederrijn worden bemeten. Het station dat het waterniveau in de Nederrijn (IJsselkop) meet, heeft de langste dataset (ruim 30 jaar), daarom hebben we deze gebruikt voor onze analyses. De waterstand boven- of benedenstrooms van dit meetstation kan enkele decimeters verschillen maar volgt precies hetzelfde patroon. De grondwaterstanden en de rivierstand hebben we gecombineerd in figuur 6. Zoals verwacht is er een duidelijke relatie zichtbaar tussen de rivierstand en de grondwaterstand. Als de rivierstand uitzakt onder de grondwaterstand kan het gebied draineren. Lokaal spelen neerslag en verdamping ook een rol in de grondwateraanvulling. In de grafiek vallen een aantal dingen op:

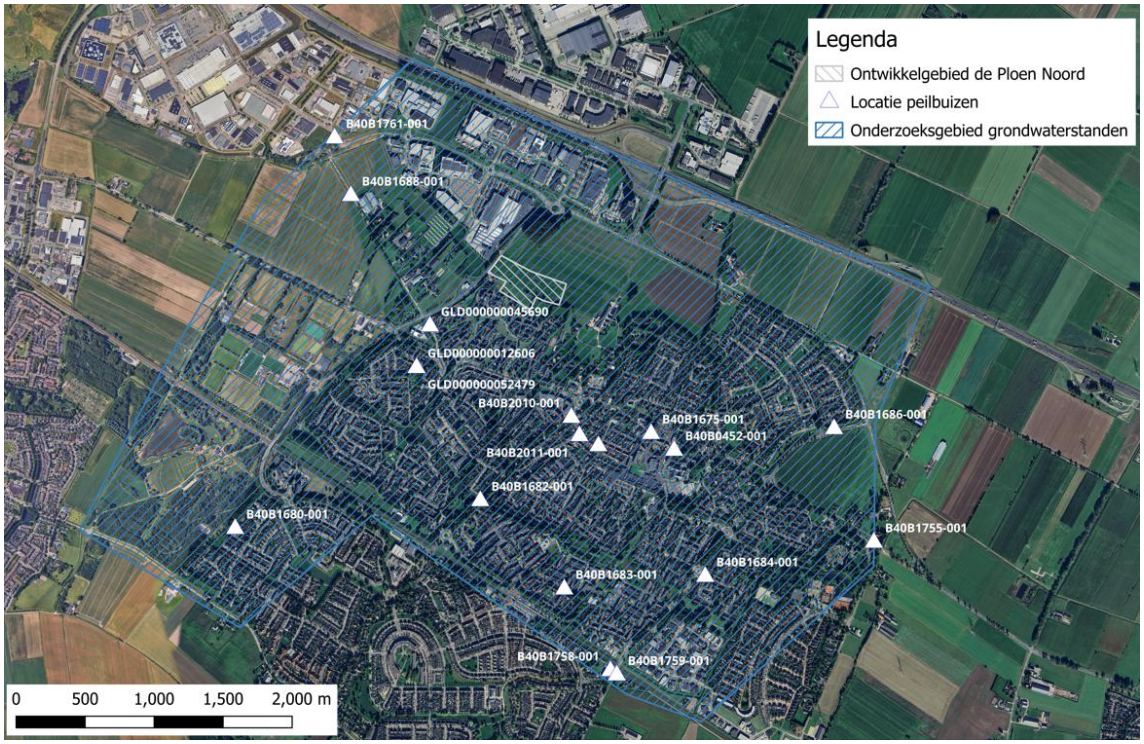
- Tot 2004 werd de peilbuis aan de Robert Josephstraat eens in de twee weken handmatig bemeten. Daarna is een datalogger geïnstalleerd die automatisch elk uur de grondwaterstand registreert. Dat zie je terug in de dikte van de grafieklijn, simpelweg omdat er meer waarden geplot kunnen worden.
- Van 1996 tot 2018 varieert de grondwaterstand jaarlijks tussen circa NAP 8,2 m en NAP 9,5 m. Een uitzondering is in de grafiek gemarkeerd als Gebeurtenis 1, in het voorjaar en de zomer van 2004. Gedurende 7 aaneengesloten handmetingen (dus 14 weken) is de grondwaterstand toen onder NAP 8,1 m gemeten, tot een maximale diepte van circa NAP 7,1 m. De hele reeks bezien, is dit een onnatuurlijke daling. De oorzaak is niet met zekerheid te stellen. In 2004 stond hier nog een vestiging van Intratuin omringd door agrarisch gebied, zie figuur 7. Rond de datum van Gebeurtenis 1 is die vestiging gesloopt, mogelijk hebben die werkzaamheden invloed gehad op de grondwaterstand. Een notatiefout is ook niet uit te sluiten, bij handmetingen zien we nog wel eens dat een notatiefout van precies een meter wordt gemaakt.
- Tussen 2007 en 2013 is de Ploen-Zuid gerealiseerd (aanleg rioolsysteem, woningen en wegen). Het is opmerkelijk dat de hele ontwikkeling geen zichtbaar effect heeft gehad op de grondwaterstand ter plaatse van de huidige Robert Josephstraat. Blijkbaar is voor de aanleg van de riolering geen diepe bemaling nodig geweest. De aanleg van de Ploen-Zuid lijkt daarmee geen tijdelijke of blijvende invloed te hebben gehad op het grondwatersysteem ter plaatse.
- In 2018 was er sprake van een extreem droge zomer en zeer lage rivierafvoeren. De rivierstand in de Nederrijn zakte voor het eerst in de metingen uit tot circa NAP 6,0 m. Hierdoor kon het hele gebied dieper gedraineerd worden dan normaal. Dit is in de grafiek terug te zien vanaf Gebeurtenis 2. De grondwatertand is toen meer dan 20 weken gezakt onder NAP 8,1 m. In de peilbuis in de van der Leckstraat is deze daling ook terug te zien. In 2022 (gebeurtenis 3) treedt een vergelijkbare situatie op (rivierstand zeer laag en grondwaterstand gedurende 17 weken onder de NAP 8,1 m).



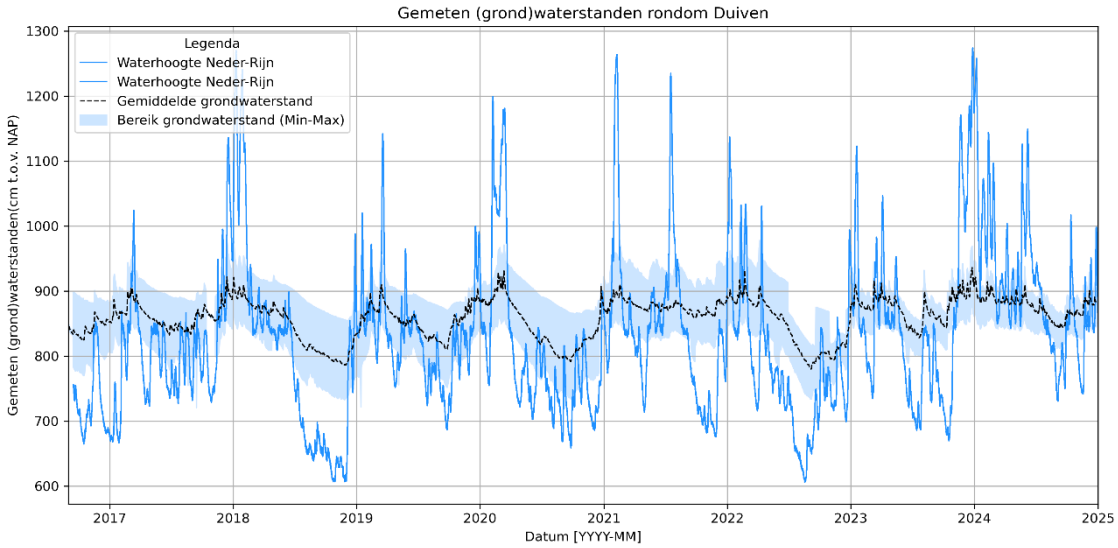
Figuur 6: grondwaterstanden (bron: BRO loket) en rivierwaterstand (bron: Rijkswaterstaat) door Nelen & Schuurmans gecombineerd in een grafiek.

Figuur 7: peilbuislocatie met lange meetreeks op luchtfoto 2004 (bron: gemeente Duiven) en huidige situatie (bron: Google Maps)

Vanaf eind 2016 zijn meer meetgegevens beschikbaar. Voor 17 peilbuizen verspreid over Duiven is een verzamelgrafiek opgesteld, zie figuur 8 en 9. De verschillende peilbuizen hebben een vergelijkbaar grondwaterstandsverloop. Op sommige locaties is zowel een diepe als een ondiepe peilbuis geplaatst om eventueel kwelstromen in kaart te kunnen brengen. In tijden van lage rivierstanden zijn de stijghoogten op verschillende dieptes in de bodem gelijk. Er is dan dus geen kwel of wegzijging, alleen horizontale grondwaterstroming richting de rivieren. Als de rivierstanden hoger zijn dan de grondwaterstand in het gebied, zien we wel een lichte opwaartse waterdruk in de bodem (stijghoogteverschil ordegrootte 20-30 cm), dus enige kwel.



Figuur 8: kaart aanwezige peilbuizen die bemeten worden



Figuur 9: gemiddelde grondwaterstanden en bereik grondwaterstand van 17 verschillende peilbuizen (bron: BRO loket) en rivierwaterstand (bron: Rijkswaterstaat) door Nelen & Schuurmans berekend en gecombineerd in een grafiek.

Conclusies onderdeel 2

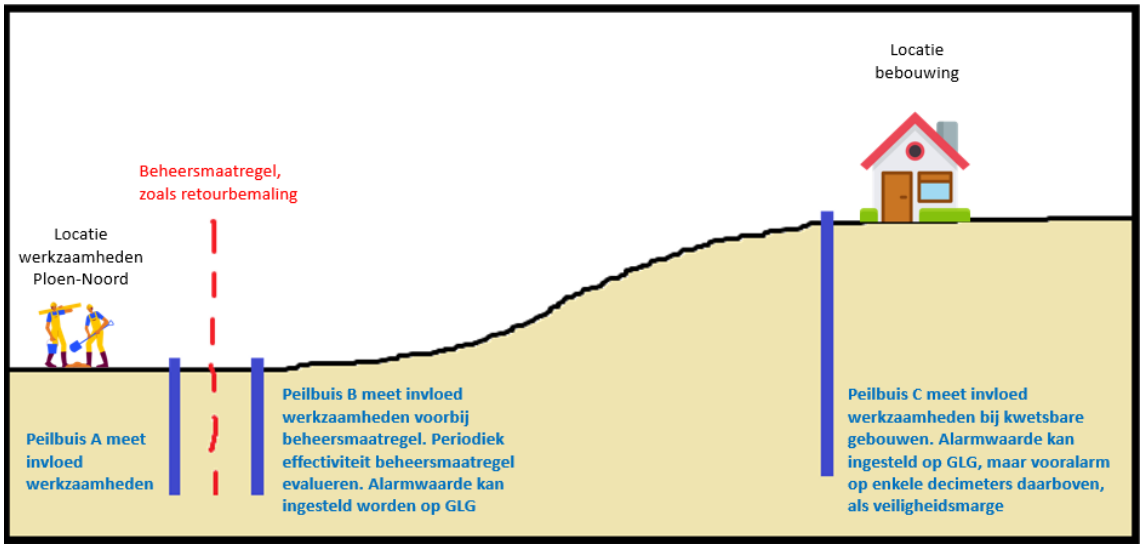
- Het regionale grondwatersysteem wordt in grote mate beïnvloed door het riviersysteem. Bij zeer hoge rivierstanden is er sprake van enige kwel in het gebied. Lage rivierstanden zorgen voor het uitzakken van de grondwaterstand in het hele gebied.
- In 2004 is de grondwaterstand lokaal circa 14 weken verlaagd geweest, de oorzaak daarvan is niet met zekerheid te stellen. Na die periode lijkt de gebeurtenis geen effect meer te hebben. Het is ook niet uit te sluiten dat sprake is geweest van een meetfout.
- Tijdens de aanleg van de Ploen-Zuid is de grondwaterstand niet meetbaar verlaagd geweest. Vaak is bij de aanleg van riolering wel een duidelijke tijdelijke verlaging van de grondwaterstand zichtbaar,

omdat daarvoor bemaling wordt toegepast. In dit geval is blijkbaar geen of zeer beperkte bemaling toegepast. Ook daarna is geen structurele verandering in het grondwaterverloop waarneembaar als gevolg van de werkzaamheden. Als de werkzaamheden op de locatie van het werk geen verandering van de grondwaterstand hebben veroorzaakt, is het ook uitgesloten dat de grondwatersituatie in de grotere omgeving van de Ploen-Zuid is beïnvloed door de werkzaamheden. De bevindingen zijn wel maar gebaseerd op één meetreeks, maar die meetreeks is vanaf 2004 wel zeer betrouwbaar omdat deze automatisch bemeten wordt met een datalogger en wordt gevalideerd met periodieke handmatige controlemetingen.

- De rivierstanden in de IJssel en de Nederrijn zijn in 2018 en 2022 gedurende meerdere maanden lager geweest dan ooit in de afgelopen 30 jaar, tot NAP 6,0 m. Dergelijk lage rivierstanden hebben een verlagend effect op de grondwaterstanden in het hele gebied, de verlagingen zijn gemeten in heel Duiven (en de plaatsen eromheen).
- Het verlagen van grondwaterstanden tot onder de tot dan toe laagst gemeten grondwaterstand kan inklinking en zetting van de ondergrond tot gevolg hebben, vooral als de verlagingen van lange duur zijn. In 2004 is dat waarschijnlijk lokaal gebeurd, in 2018 en 2022 regionaal.

Onderdeel 3: beheersmaatregelen

Omdat in onderdeel 1 en 2 is aangetoond dat de bodemopbouw sterk heterogeen is, en te lage grondwaterstanden tot zettingen kunnen leiden, is er behoefte aan monitoring- en beheersmaatregelen gericht op het vermijden van kritische grondwaterstanden tijdens en na de bouw van De Ploen-Noord. Wij adviseren om peilbuisraaien te ontwerpen vanaf de werkzaamheden richting de kwetsbare bebouwing. Daarin kan worden gemonitord of de beheersmaatregelen naar behoren functioneren- en dat grondwaterstanden niet worden verlaagd tot onder de GLG. In praktijk betekent dat dus dat er geen blauwe klei en geen veenlaagjes droog mogen komen te staan.



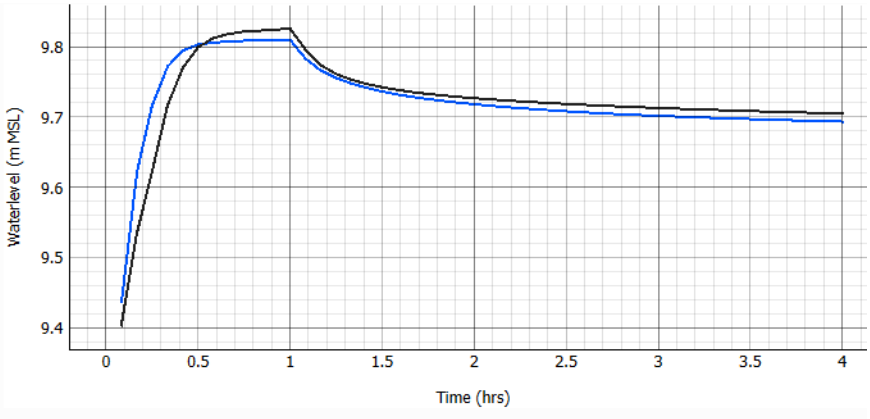
Figuur 10: schematische schets monitoringsplan uitvoeringsfase

Figuur 11: indicatief bepaalde GLG waarden tijdens veldwerk

Onderdeel 4: Kans op wateroverlast door nieuwe ontwikkelingen

In het overleg met gemeente, bewoners en adviseurs van 24-02-2025 kwam ook de vraag op of de aanpassingen aan het greppelsysteem en de realisatie van wadi's om water vast te houden kan leiden tot wateroverlast bij de bestaande bebouwing in de omgeving.

Resultaten van de eerder uitgevoerde modelstudie door Nelen & Schuurmans voor het ontwikkelgebied de Ploen-Noord (Figuur 12) laten zien dat in de sloten zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie peilstijgingen tot 55 cm optreden bij een extreme bui (70mm in een uur). De verschillen tussen de situatie voor en na zijn ordegrootte 2 tot 3 cm. De stijging van het waterniveau gaat op basis van de modelstudie tot maximaal NAP 9,83 m. Op basis van het AHN lijkt de maaiveldhoogte ter plaatse van de bestaande bebouwing in de omgeving circa NAP 11m, dus minstens een meter hoger dan het maximale slootpeil. We verwachten daarmee niet dat het waterpeil in de sloot bij extreme neerslag tot in de kruipruimte kan komen. Bij minder extreme neerslag zal de peilstijging uiteraard geringer zijn. De agrarische gebieden rondom De Ploen-Noord zullen bij extreme neerslag in de toekomstige situatie niet natter worden, omdat er in de nieuwe situatie met meer waterberging iets minder water wordt afgevoerd naar het lager gelegen gebied in de omgeving.



Figuur 12: waterstanden in de sloot direct achter Hogeweg 10. Blauw is de oude situatie, zwart de nieuwe

In de figuur 12 is ook het effect van de aanvullende waterberging zichtbaar: de zwarte lijn loopt minder stijl omhoog dan de blauwe. Dat komt doordat er meer ruimte is voor waterberging, daardoor stijgt het slootpeil minder snel door neerslag. Het maximale vulpeil ligt in het model dus wel circa 2 tot 3cm hoger. Er worden geen nadelige gevolgen verwacht door zo'n geringe stijging voor zo'n korte duur.

Onderdeel 5: overleg bevindingen

Deze memo is opgesteld met de gezamenlijke inzichten van bewoners, de veldbodemkundige, Nelen & Schuurmans en medewerkers van de gemeente. Deze samenwerking helpt om elkaars inzichten en zorgen te begrijpen. Het doel van deze memo is om tot een gezamenlijk inzicht van de waterhuishoudkundige situatie te komen en zorgen over mogelijke verzakkingen van de woningen weg te nemen.

Samenvatting resultaten en conclusies

Per onderdeel zijn de conclusies al benoemd op de voorgaande bladzijden. Samenvattend zijn we gekomen tot de volgende hoofdconclusies:

- Het gebied kent door de geologische geschiedenis een grote variatie in bodemopbouw. Ook door menselijk toedoen is de bodemopbouw op verschillende plekken verstoord, door bijvoorbeeld ophoging een vergraving.
- De aanwezigheid van klei, humeus materiaal en veen maken de bodem gevoelig voor zetting, vooral als grondwater aan het gebied onttrokken wordt en de waterstanden onder de GLG komen. We kunnen op basis van de veldwerkresultaten stellen dat deze gevoelige lagen zich bevinden onder de GLG.
- Het riviersysteem heeft een grote invloed op de grondwaterstand in het gebied. Door lange periodes met lage rivierstanden kan het grondwater in de hele regio (ongewenst diep) uitzakken.
- In het gebied dat nu de Ploen-Zuid is, heeft in 2004 waarschijnlijk een lokale verlaging van de grondwaterstand plaatsgevonden, de oorzaak daarvan is niet bekend. Een meetfout wordt niet uitgesloten.
- De aanleg van de wijk Ploen-Zuid heeft geen waarneembare invloed op de grondwaterstand gehad.
- De genoemde verlagingen van de grondwaterstand in 2004, 2018 en 2022 kunnen zettingen/inklinking van de bodem veroorzaakt hebben.
- De ontwikkelplannen voor de Ploen-Noord geven geen aanleiding om een structurele ongewenste verlaging van de grondwatertand in de toekomst te verwachten.
- In extreem natte situaties reageert het oppervlaktewatersysteem rondom de Ploen-Noord in de nieuwe situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Het slootpeil zal bij neerslag iets minder snel stijgen, maar kan bij extreme neerslag wel 2 tot 3 cm hoger komen te staan. Deze korte en kleine verhoging ten opzichte van de huidige situatie zal niet tot aanvullende grondwateroverlast leiden.
- Bij toekomstige werkzaamheden is het van belang om een bemalingsplan op te stellen, zodat zeker kan worden gesteld dat de werkzaamheden ook geen tijdelijke verlaging van de grondwaterstand veroorzaken bij de woningen buiten de grenzen van het ontwikkelgebied. Dit om de zettingsgevoelige bodem niet te verstoren met ongewenste grondwaterstanden.
- Bij deze werkzaamheden is het aanvullend van belang dat goed wordt gemonitord, met meerdere peilbuizen. Hierin moeten de omgevingspeilbuizen uit het gemeentelijke meetnetwerk ook meegenomen worden. Tijdens dit project zijn reeds twee peilbuizen geplaatst waarin loggers geplaatst worden. Bij het opstellen van het bemalingsplan kan worden bepaald waar/of aanvullende peilbuizen gewenst zijn. Dit monitoringsplan dient opgesteld te worden met een alarmsysteem, waarbij een melding gegeven wordt op het moment dat de grondwaterstand in de buurt van kritische waarden begint te komen.
- Na het afronden van de bouw is het wenselijk dat de gemeente de twee geplaatste peilbuizen met loggers opneemt in hun beheersysteem om zo de grondwaterstanden te blijven monitoren.
- Bij dit soort studies wordt het belang van een ruimtelijk dekkend netwerk van peilbuizen van gemeente en/of waterschap en provincie duidelijk. We bevelen de gemeente aan om in overleg met waterschap en provincie te kijken of uitbreiding van de grondwatermonitoring in de regio, zowel ruimtelijk verspreid als op verschillende dieptes, gewenst is.