

Notitie

Datum: 8 april 2019
Betreft: **Second opinion geohydrologisch onderzoek Vijzelgracht 2 te Amsterdam**
Kenmerk: 191372 NOT20190405
Bestemd voor: de heer B. Bergmans
Ter attentie van: Capricorn Capital
Opgesteld door: drs. ing. C. Gijsbertsen

Inleiding

Wareco is gevraagd een second opinion uit te voeren naar het geohydrologisch onderzoek dat is uitgevoerd voor de locatie Vijzelgracht 2 te Amsterdam (kenmerk 10170718B.1, Loots Grondwatertechniek, d.d. 20 maart 2019). Op de locatie is een ontwerp gepresenteerd voor een ondergrondse constructie die mogelijk de bestaande grondwaterstroming beïnvloed. Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel voor de gebruiksfase inzicht te verschaffen in:

- hoe het grondwater wordt beïnvloed als gevolg van de ondergrondse constructie;
- welke consequenties dit heeft voor de omgeving;
- welke overheidsnormen van toepassing zijn.

Daarnaast presenteert het onderzoek de benodigde maatregelen om grondwaterstanden op de locatie te beheersen tijdens de gebruiksfase.

Wij hebben randvoorwaarden, uitgangspunten en resultaten uit het onderzoek beoordeeld op de volgende onderdelen:

- Uitgangspunten kelder en wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie: zijn de wijzigingen die zullen plaatsvinden door de herontwikkeling voldoende beschouwd en meegenomen in de effectbepaling?
- Bodemopbouw en grondwaterstroming: beoordeling van aannames die zijn gedaan ten aanzien van lokale en regionale bodemopbouw en grondwaterstroming.
- Methodiek en achtergronden effectbepaling: hoe zijn de effecten op de grondwaterstroming bepaald, zijn de resultaten realistisch en zijn de effecten op de omgeving voldoende geborgd? De veronderstelde effectiviteit en technische haalbaarheid van voorgestelde maatregelen.

Hieronder volgt een algemene beschouwing van het geohydrologisch onderzoek. Deze is gebaseerd op de daarop volgende passages waarin wij onze bevindingen (in blauw) per onderdeel toelichten.

Algemene beschouwing geohydrologisch onderzoek

De rapportage geeft inzicht in vele facetten die spelen rondom de grondwatereffecten van een kelder in het stedelijk gebied. De effecten die de kelder aan de Vijzelgracht 2 heeft op de grondwaterstanden in de omgeving wordt uit de rapportage op hoofdlijnen inzichtelijk gemaakt. De achtergrondgegevens die gebruikt zijn om het effect te bepalen, zijn veelal indicatief. Echter, door een conservatieve benadering (worst-case voor alle parameters) wordt niet verwacht dat dit tot een onderschatting van de effecten leidt. De in

de rapportage aanbevolen monitoring van de grondwaterstanden is ons inziens ook nodig om effecten van de ondergrondse barrière te kunnen bepalen. Hoewel de analyse nu voornamelijk is gericht op het freatisch grondwaterpakket (ondiep), achten wij het gezien de diepte van de damwanden ook noodzakelijk te beoordelen wat de effecten zijn op de diepere watervoerende zandlagen.

Uit de rapportage zijn de gehanteerde randvoorwaarden, uitgangspunten, methodiek en overwegingen moeilijk te achterhalen. De berekende effecten van de barrière op de grondwaterstanden kunnen wij niet volgen (of reproduceren) aan de hand van de beschrijving of bijgevoegde bijlage. Wij raden aan dit in overleg af te stemmen en onduidelijkheden weg te nemen.

Het wordt uit de rapportage onvoldoende duidelijk of/waar het aanbrengen van de ondergrondse barrière ongewenste effecten op de omgeving kan hebben en of maatregelen echt noodzakelijk zijn. Daarnaast adviseren wij ook de effecten van eventuele structurele verlaging van grondwaterstanden te beoordelen gericht op kwetsbare bebouwing in de directe omgeving.

Nog onderbouwd moet worden of de beschreven oplossingsrichting met grondverbetering technisch haalbaar is.

Uitgangspunten van de kelder en wijzigingen ten opzichte van huidige situatie

De rapportage beschrijft het verschil in inrichting tussen de huidige en toekomstige situatie.

Huidige situatie

In de huidige situatie is onder de gehele bebouwing een kruipruimte aanwezig. In de rapportage wordt deze kruipruimte verondersteld als een ondoorlatende barrière voor grondwaterstroming (tabel 1).

Onduidelijk is of in de huidige situatie al sprake is van een belemmering van de grondwaterstroming. De belemmering zou de bestaande funderingsmuur kunnen zijn, maar deze is alleen een barrière als deze in huidige situatie ook tot onder de geldende grondwaterstand is aangebracht. De rapportage gaat uit van een onderzijde van de bestaande barrière op NAP 0 m (ca. 1 m -mv). De gemeten grondwaterstanden in de omgeving zijn allen beneden dit niveau wat indiceert dat in huidige situatie geen of nauwelijks sprake is van een belemmering van de grondwaterstroming.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt een kelder gerealiseerd met een aanlegdiepte tot NAP -8 m. De kelder wordt aangelegd binnen permanente damwanden die worden aangebracht tot een diepte van NAP -14 m. Deze uitgangspunten zijn leidend en worden in het vervolg van het onderzoek meegenomen.

De tekeningen zijn in de rapportage bijgevoegd. De uitgangspunten van deze kelder zijn juist overgenomen in de rapportage en berekeningen.

Bodemopbouw en grondwaterstroming

De bodemopbouw en huidige grondwaterstroming zijn mede randvoorwaarden om te kunnen bepalen of en in hoeverre een ondergrondse constructie de huidige natuurlijke grondwatersituatie kan beïnvloeden.

Bodemopbouw

De bodemopbouw is beschreven aan de hand van boringen die zijn gedaan bij bodemonderzoek op de locatie (BK, projectnummer 190195, maart 2019). Deze bodemopbouw is geschematiseerd voor toepassing in het geohydrologisch onderzoek. Hierbij zijn enkele versimpelingen gedaan die nodig zijn om een generieke bodemopbouw als uitgangssituatie voor effectberekeningen te kunnen gebruiken.

Het weergegeven bodemprofiel uit de rapportage is vergeleken met online beschikbare databases (zoals Dinoloket en GeoTOP) en bij Wareco beschikbare informatie over de ondergrond. Onze gegevens komen overeen met de

gepresenteerde gegevens in de rapportage. Wij komen tot een vergelijkbare schematisatie (versimpeling) van de bodemopbouw zoals in de rapportage is opgenomen.

In de rapportage wordt aangegeven dat voor invulling van de bodemparameters gebruik is gemaakt van een conservatieve inschatting. Dit betekent dat voor effectbepalingen uit wordt gegaan van een worst case scenario, met een daarbij horend relatief groot effect. Dit is passend bij de kwaliteit/volledigheid van achtergronddata.

Grondwaterstroming

De grondwaterstroming en grondwaterstanden zijn bepaald op basis van online beschikbare data. Hiervoor is gebruik gemaakt van data van het grondwatermeetnet van Waternet, waarbij de meetpunten zijn gelegen in het openbare terrein. 3 meetpunten zijn gelegen in de directe nabijheid van Vijzelgracht 2 (binnen 50 m). Aangegeven wordt dat sprake is van een zuidelijk gerichte grondwaterstroming in de freatische toplaag.

De grondwaterstanden (figuur 4) die zijn gepresenteerd in het onderzoek zijn gebaseerd op meetreeksen van verschillende meetperiodes. De genoemde grondwaterstromingsrichting is naar verwachting beoordeeld op de gemiddelden van deze reeksen. Op basis van de gemiddelden is niet eenduidig sprake van een zuidelijke stromingsrichting. Een goede inschatting is gezien de recente werkzaamheden aan de naastgelegen Noordzuidlijn ons inziens ook niet mogelijk. Een aannemelijke stromingsrichting van het grondwater zou noordelijk zijn, richting de Prinsengracht. In het rapport wordt wel gesteld dat de grondwaterstroming zal moeten worden beoordeeld op basis van monitoring. Ons inziens is deze aanvullende monitoring nodig om effecten van de ondergrondse constructie op de grondwaterhuishouding nauwkeurig te kunnen vaststellen.

Daarnaast lijkt er een duidelijk verschil tussen een droge zomerperiode (met lage grondwaterstanden) en een natte winterperiode (met hoge grondwaterstanden) zichtbaar. Waar de grondwaterstroming in de winter (max) vooral juist noordelijk lijkt, is deze in een droge zomersituatie (min) meer oostelijk gericht, richting de Vijzelgracht. Dit heeft mogelijk een relatie met de aanwezigheid van de Noordzuidlijn, waar diverse bodemlagen zijn doorgraven en mogelijk maatregelen zijn getroffen om grondwaterstanden te beheersen. De gevolgen (op risico voor grondwateroverlast en -onderlast) hiervan zijn in de rapportage niet beoordeeld, onderbouwd of uitgezocht. Dat zou wat ons betreft wel moeten.

Het verhang van het grondwater bepaalt in hoeverre een barrière kan zorgen voor ongewenste stijgingen (of dalingen). Hoe groter het verhang des te groter het effect van een barrière op de grondwaterstroming. In de rapportage is uitgegaan van een maatgevend verhang dat is gebruikt voor de effectbepaling. Dit maatgevend verhang is bepaald op het grootste verhang dat tussen de meetpunten voorkomt (in dit geval

meetpunten E06209 en E06633). Als gevolg van de aanleg van de kelder neemt dit verhang toe, met een "sprong" tot gevolg.

De keuze voor een maximaal maatgevend verhang is een begrijpelijke. Hiermee wordt wederom een conservatieve inschatting gemaakt van het effect op de grondwaterstanden.

Methodiek en achtergronden effectbepaling

Omgeving en perceel

In paragraaf 2.4 wordt ingegaan op de effecten van de nieuwbouw op de mogelijkheid om regenwater van het terrein af te voeren. Het bebouwde oppervlakte neemt toe, waardoor minder ruimte overblijft om regenwater in de bodem te bergen of via de bodem te laten afstromen. Voorgesteld wordt om de verloren bergingsruimte te compenseren door bijvoorbeeld een berging op het dak of de infiltratie in de bodem op het perceel te verbeteren (door infiltratiekratten).

Wij zien dit als input voor de ontwikkelaar om verantwoord met regenwater op het eigen perceel om te gaan. Opmerking hierbij is dat de getallen die worden genoemd om af te voeren hoeveelheden te duiden, niet juist zijn (zijn lager). Daarnaast raden wij aan om maatregelen voor extra berging of afvoer af te wegen tegen effecten die dit op de omgeving kan hebben (infiltratie van regen kan leiden tot hogere grondwaterstanden) en beschikbare ruimte/mogelijkheden op het eigen perceel. De analyse zou op dit punt uitgebreid moeten worden.

Geohydrologische effecten

Als gevolg van de ondergrondse constructie en voorgenoemde uitgangspunten voor bodem en grondwaterstroming, wordt een opstuwning berekend van circa 7 cm. Dat betekent dat de gemiddelde grondwaterstanden met 7 cm kunnen stijgen. Indien in de bestaande situatie geen barrière aanwezig is in de 'externe ruimte', dan zal de opstuwning verwaarloosbaar zijn.

De beschreven effecten van de barrière op de grondwaterstanden zijn onvoldoende duidelijk. De berekende stijging (7 cm) van de grondwaterstanden als gevolg van de ondergrondse barrière kunnen wij op basis van de gegevens in de rapportage niet reproduceren. Wij vragen ons af of een stijging van 7 cm noodzaak geeft tot maatregelen, dit zou nog toegelicht moeten worden. Daarnaast is ons niet duidelijk wat de bijdrage van een 'externe ruimte' aan de opstuwning van grondwater door de barrière is. In de bijlage wordt aangegeven dat deze ruimte 10 cm bedraagt, dit lijkt ons daarom niet relevant voor significante afvoer van grondwater.

De verschillende genoemde hoeveelheden grondwaterstromingsdebieten

(m3/dag), beschouwen wij als zeer indicatief. Aangezien parameters en verhang zeer conservatief zijn aangehouden verwachten wij geen grote uitschieters boven de genoemde hoeveelheden. Wel moeten we aangeven dat de gebruikte invoergegevens uit bijlage 3 moeilijk te doorgronden zijn. Wij twijfelen aan juistheid van specifieke invoergegevens, zoals bijvoorbeeld het verhang in de nieuwe situatie (deze wijkt af van de eerder in de rapportage genoemde 1:445). Eventuele gevolgen voor de effectberekeningen zijn op basis van de rapportage moeilijk in te schatten. We stellen overleg voor hieromtrent.

De berekende effecten richten zich op stijging van de grondwaterstanden in het bovenste freatisch pakket. Door de damwanden worden ook diepere watervoerende lagen afgesloten. De effecten hiervan zijn niet berekend en dus ook niet getoetst, maar kunnen wel degelijk van belang zijn voor de omgeving.

Er wordt nu voornamelijk gesproken over mogelijke stijgingen van grondwaterstanden als gevolg van de barrière. De barrière kan echter ook dalingen van de grondwaterstanden tot gevolg hebben (stroomafwaarts). Dalingen van de grondwaterstanden zijn relevant voor de stedelijke omgeving van Amsterdam, in verband met een verhoogd risico op beïnvloeding van stabiliteit van panden.

Oplossingsrichtingen

In de rapportage worden een tweetal mogelijkheden beschreven om ongewenste effecten van de kelder op de grondwaterstroming tegen te gaan:

- Grondverbetering toepassen rondom en onder de constructie. Dit zorgt voor een verbinding tussen het grondwater stroomopwaarts en -afwaarts van de barrière, waardoor effecten van opstuwing kunnen worden geminimaliseerd. Hiervoor dient de permanente damwand doorlatend te worden gemaakt;
- Aanleg van drainage in de tuin van Prinsengracht 644 om ongewenste stijging van grondwaterstanden te kunnen compenseren. Dit in combinatie met afvoer van hemelwater.

Toepassen grondverbetering

De technische haalbaarheid van de oplossingsrichting zou nog onderbouwd moeten worden. Er is een ontgraving nodig naast de damwand om gaten in de damwand te kunnen maken, ervanuit gaande dat de damwanden gedurende de uitvoeringsfase een waterkerende functie moeten hebben (dit moet nog worden afgestemd). Is er voldoende ruimte op het perceel beschikbaar hiervoor, rekening houdend met bebouwing en belendende percelen?

We verwachten dat het aantal gaten dat wordt genoemd niet voldoende zal zijn om een goede doorstroom van het grondwater te kunnen waarborgen. Als technische maatregelen echt nodig blijken (dit wordt ons op basis van deze rapportage niet duidelijk), zouden wij in een geval van grondverbetering

adviseren het aantal gaten in de damwand te baseren op de huidige doorlatendheid van de bodem. Kortom, de damwand wordt plaatselijk net zo doorlatend als de bestaande bodem (verhouding oppervlak en doorlatendheid voor en na blijft gelijk). In beide gevallen dient te worden getoetst of de geotechnische stabiliteit van de damwand niet teveel wordt verzwakt.

In de genoemde oplossingsrichting wordt er tevens vanuit gegaan dat de damwanden (deels) worden verwijderd. Dit is nu niet het geval waardoor ook niet kan worden volstaan met gaten aan één zijde van de damwandconstructie. Ook de andere zijde zal moeten worden voorzien van gaten om de doorstroom te waarborgen. De vraag is of dat haalbaar is.

Aanleg van drainage en hemelwaterafvoerleidingen

De aanleg van drainage is een mogelijkheid om ongewenste stijgingen van grondwaterstanden te compenseren. De drainageleiding zal aan de kelderzijde, stroomopwaarts, moeten worden aangelegd om stijgingen te compenseren. Dit betekent dat deze op het naastgelegen perceel moet worden aangelegd. In de overweging voor de aanleg van drainage dient te worden meegenomen:

Zijn de effecten van de kelder op de grondwaterstanden dusdanig dat compenserende maatregelen echt nodig zijn?

Grondwaterstanden niet teveel verlagen in verband met panden die kwetsbaar zijn voor lage grondwaterstanden (houten paalfunderingen).

Onderhoud (met name van belang om goede afspraken te hebben indien de drainage niet op eigen terrein wordt aangelegd).

Ontwerpen zodanig dat door onderhoud een levensduur van decennia mogelijk is. Ligging, benodigde diameter, afvoermogelijkheden, diepte (in verband met wortelingroei en ijzeroxidatie), et cetera.

In de rapportage wordt ook aanbevolen om eventueel infiltratiekratten in de tuin aan te leggen. Dit om hemelwater vanaf het dak in de bodem te kunnen infiltreren. Wij adviseren dit enkel uit te voeren indien technische mogelijkheden en effecten op het grondwater voldoende zijn onderbouwd.
