



Grondwateroverlast Vogelwijk Den Haag

Definitief

BODEM WATER FUNDERINGEN



Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Grondwateroverlast Vogelwijk Den Haag

Definitief

Uitgebracht aan:

Gemeente Den Haag
T.a.v. de heer K. Hufen
Postbus 12651
2500 DP DEN HAAG

Auteur	drs. ing. M.J. Kuiper	Kenmerk	BG56 RAP20140522
Vrijgave	ir. S.M. Geurts van Kessel	Datum	23-05-2014
		Status	Definitief

Wareco is het Nederlandse ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is de integratie en combinatie van de specialisaties. We doen onderzoek en geven advies. We maken plannen en begeleiden de uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al 30 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit haar vestigingen in Deventer en Amstelveen bedient Wareco met circa 60 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

Wareco beschikt over een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitssysteem en een ISO 14001 gecertificeerd milieumanagementsysteem. Daarin worden de kwaliteit van onze adviseurs, de producten die we leveren en het adviesproces duurzaam geborgd.

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding.....	1
2. Het grondwatersysteem van Vogelwijk.....	2
3. Het effect van infiltratievelden op de grondwaterstand	4
3.1. Aangebrachte infiltratievelden	4
3.2. Stroming vanuit de infiltratievoorzieningen in de onverzadigde zone	5
3.3. Het effect van de infiltratievoorzieningen op de grondwaterstand...6	
3.4. Valt de berekende tijdelijke stijging binnen de natuurlijke fluctuatie?	7
3.5. Zijn er stijgingen gemeten?	8
4. Heeft de meteorologische situatie tot hoge grondwaterstanden geleid?.....	9
5. Oorzaak wateroverlast.....	12
6. Maatregelen tegen vochtoverlast in kelders	14
7. Samenvattende conclusies en advies	16

Bijlagen

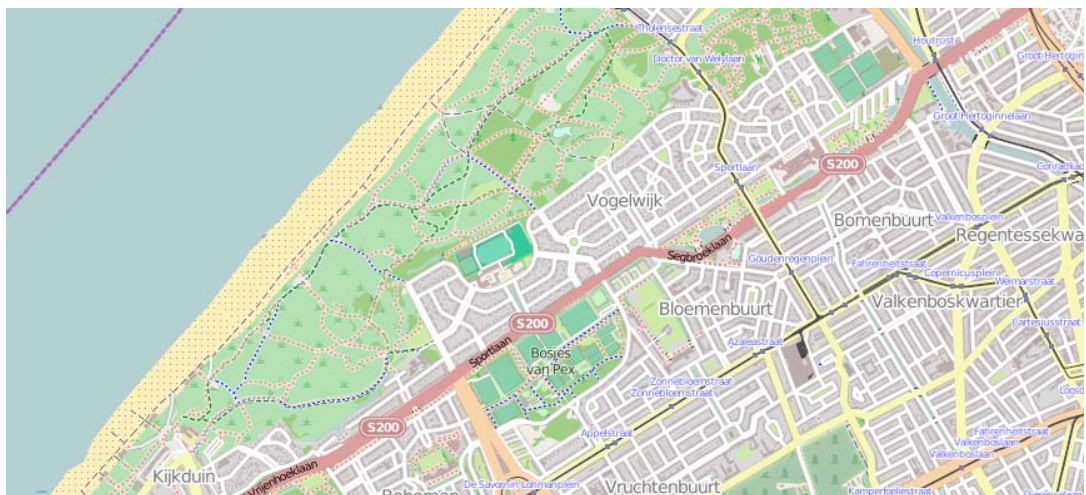
1. Resultaat instationaire modelberekeningen
2. Overzicht meldingen wateroverlast in relatie tot invloedssfeer infiltratievoorzieningen

1. Inleiding

In februari 2014 is Wareco Ingenieurs gevraagd door de gemeente Den Haag toelichting te geven op het grondwatersysteem voor de Vogelwijk.

Aanleiding voor deze toelichting is de (grond)wateroverlast die bewoners van de Vogelwijk gedurende het najaar/winter 2013 ondervonden. Er was sprake van toetredend (grond)water in kelders, die veel voorkomen in de wijk uit de jaren 20-50 van de vorige eeuw. Bewoners veronderstellen dat de wateroverlast wordt veroorzaakt door infiltratievoorzieningen van de gemeente Den Haag in de Vogelwijk. Via deze infiltratievoorzieningen wordt afstromend hemelwater van wegoppervlakten verzameld en in de bodem gebracht (geïnfiltreerd). Voorheen werd het schone afstromend hemelwater via het riool naar de zuivering getransporteerd. Het afvoeren van het schone hemelwater naar de bodem zorgt voor een verduurzaming van het watersysteem.

Dit rapport geeft door middel van tekst en beeldmateriaal toelichting op het grondwatersysteem voor de Vogelwijk. Doel van het rapport is om de gemeente in staat te stellen om onderbouwd te communiceren met de bewoners over de oorzaak van de (grond)wateroverlast. Beoordeeld wordt of het infiltrerend hemelwater richting bebouwing stroomt, wat de effecten op de grondwaterstand zijn en in hoeverre de meteorologische situatie aanleiding tot hoge grondwaterstanden kan zijn.



Figuur 1: Locatie Vogelwijk en duinsysteem.

2. Het grondwatersysteem van Vogelwijk

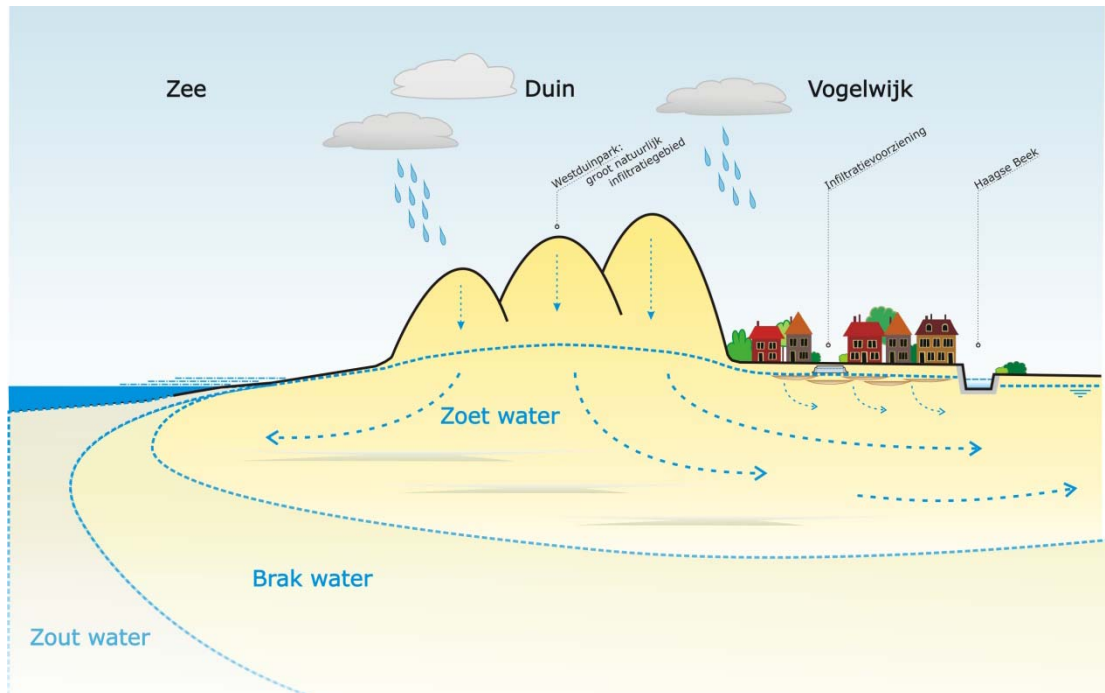
In figuur 2 is het grondwatersysteem schematisch weergegeven.

Vogelwijk ligt aan de voet van het duinsysteem in de zogenaamde binnenduinrand (zie figuur 1). De bodem in de duinen bestaat overwegend uit een dik pakket zand tot tientallen meters diepte. Dit zand is aangevoerd door de zee. De wind nam het zand mee en stuwde dit op tot hoge duinen, tot NAP +25 m. De duinen kunnen worden gezien als een groot grondwaterreservoir, zonder verharding. Alle neerslag kan in de bodem wegzakken en het grondwater aanvullen. Het grondwater uit de duinen stroomt vooral verticaal weg naar diepere bodemlagen. Uiteindelijk kwelt het water op in de polders en in zee. Een deel van het duinwater stroomt horizontaal richting de Vogelwijk. Omdat grondwater traag stroomt en het enige tijd duurt voordat neerslag via de onverzadigde zone het grondwater heeft bereikt, is neerslag uit de duinen pas na enige tijd “voelbaar” in de Vogelwijk. Dit wordt ook wel ‘het geheugen van de duinen’ genoemd. De grondwaterstand in de duinen fluctueert geleidelijk en is seizoensgebonden. De grondwaterstand is normaal gesproken het hoogst aan het einde van de winter en het laagst aan het eind van de zomer.

De Vogelwijk ligt aan de voet van de duinen. Het maaiveldniveau bedraagt circa NAP +3 m à NAP +4 m. In de Vogelwijk bevinden zich op ongeveer 2 tot 3 m diepte lokaal veenlagen. Deze veenlagen zijn ontstaan in vroegere natuurlijke laagtes, tussen de duinen en strandwallen. Veen laat weinig water door, waardoor hemelwater minder eenvoudig de bodem in kan wegzakken. Lokaal kan veen dus zorgen voor hogere grondwaterstanden. Tijdens de aanleg van huizen, wegen en rioleringen is deze veenlaag doorgraven en versnipperd geraakt.

De grondwaterstroming treedt op van de duinen richting het boezemgebied landinwaarts. De Haagse Beek heeft naar verwachting weinig invloed op de grondwaterstroming. Het waterpeil in de beek (NAP +1,4 m) is gelijk aan of enigszins hoger dan de grondwaterstand. De bodem is afgedicht met een kleilaag om lekkage te voorkomen. Hierdoor treedt weinig uitwisseling op tussen de beek en het grondwater.

Binnen de Vogelwijk is de grondwaterstand het hoogst ter plaatse van de Laan van Poot (NAP +1,9 m à +1,2 m) en het laagst ter hoogte van de Sportlaan (NAP +1,3 m à NAP +0,9 m). Hoewel vaak in het najaar de grootste hoeveelheid neerslag valt, worden de hoogste grondwaterstanden gemeten in de maanden december tot en met februari. Het verschil tussen de maximale grondwaterstand in de winter ten opzichte van de laagste grondwaterstand in de zomer bedraagt circa 0,6 m à 0,8 m.



Figuur 2: Schematisatie van het grondwatersysteem van Noordzee via het Westduinpark naar de Vogelwijk.

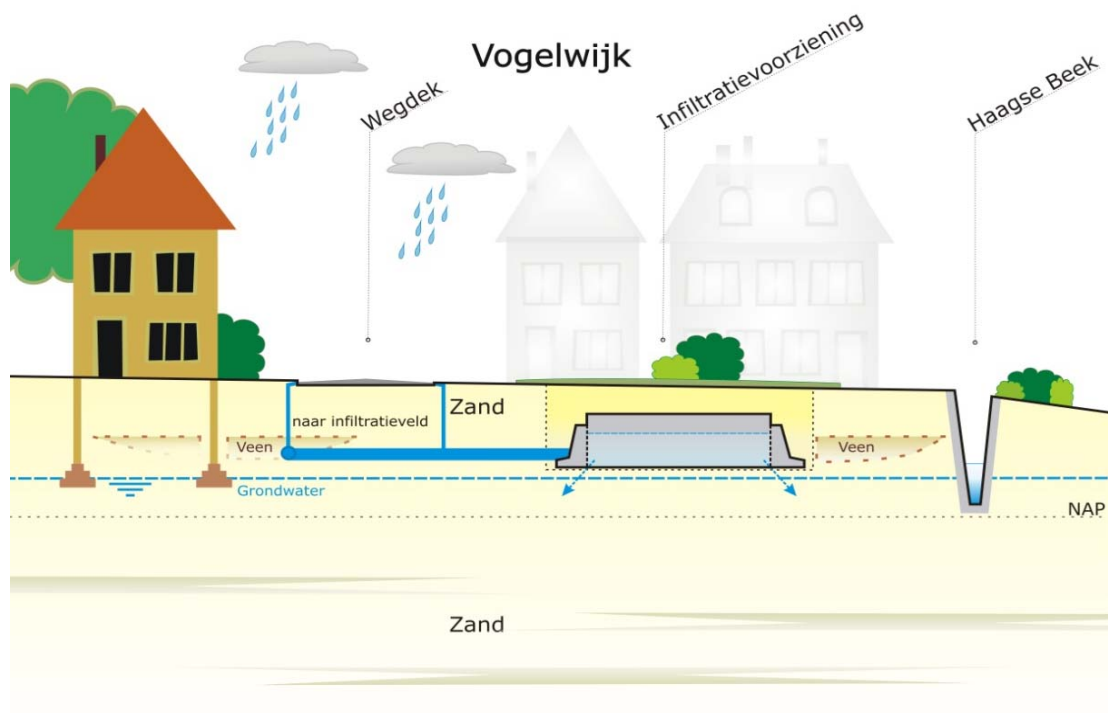
3. Het effect van infiltratievelden op de grondwaterstand

3.1. Aangebrachte infiltratievelden

Tot voor kort werd al het rioolwater naar de zuivering gebracht; ook het hemelwater dat schoon genoeg is om af te voeren naar de bodem of het oppervlaktewater. Het zuiveren en transporteren van water kost veel energie. Daarom is de gemeente sinds 2008 begonnen met de aanleg van een gescheiden hemelwaterriool en infiltratievoorzieningen. Het afstomend hemelwater van de wegen wordt nu niet meer naar de zuivering gebracht, maar via ondergrondse leidingen naar infiltratievoorzieningen binnen de wijk. Via deze voorzieningen stroomt het hemelwater rustig af naar de bodem en vult na verloop van tijd het grondwater aan. Hierdoor wordt de afvoer naar de zuivering verminderd en ontstaat meer berging in de riolering.

Diverse infiltratievoorzieningen zijn tussen 2008 en 2013 aangelegd. Ook in 2014 zullen enkele infiltratievoorzieningen worden aangelegd en aangesloten. In totaal worden negen infiltratievoorzieningen in de Vogelwijk aangebracht in groenstroken. Het oppervlak van de voorzieningen varieert van 120 m² tot 675 m². Het totale oppervlak van de voorzieningen beslaat ongeveer 3.000 m² (een oppervlak ter grootte van een half voetbalveld). De voorzieningen bestaan uit ondergrondse kunststof elementen die een holle ruimte van 1 m hoog in de bodem vormen. De voorzieningen zijn aangelegd op een diepte van 1,5 m à 2 m onder het maaiveld. De infiltratievelden zijn in groenstroken aangelegd, zodat de afstand tot bebouwing het grootst is.

Alleen afstromend hemelwater afkomstig van wegen stroomt af naar de infiltratievoorzieningen. In totaal ligt er ruim 15 km wegdek binnen de wijk. De neerslag stroomt over het wegdek naar afwateringspunten, zogenaamde kolken, vanwaar het via een ondergronds buizenstelsel naar de infiltratievoorzieningen wordt getransporteerd. Nadat het water in de infiltratievoorziening is aangekomen sijpelt het langs de zijwanden de bodem in. Zo heeft het meer tijd om tot de bodem toe te treden. Een schematisch overzicht van een infiltratievoorziening binnen de Vogelwijk is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Schematische dwarsdoorsnede van de Vogelwijk en de ondergrond.

3.2. Stroming vanuit de infiltratievoorzieningen in de onverzadigde zone

De infiltratievoorzieningen zijn boven de grondwaterstand aangelegd. Wanneer de voorziening zich met hemelwater vult, stroomt het water zijdelings via de wanden naar de droge grond, ook wel onverzadigde zone genoemd. Het effect van indringend hemelwater in de bodem is op voorhand onderzocht door een adviesbureau (Syncera/MWH). In het onderzoek is gekeken naar de snelheid waarmee water door de droge ondergrond (onverzadigde zone) van de Vogelwijk kan stromen en of daarmee het hemelwater de kelders van omwonenden zou bereiken. De uitkomsten van dit onderzoek hebben geleid tot enige aanpassingen in het ontwerp van de infiltratievoorzieningen. Geconcludeerd is dat de voorzieningen niet leiden tot meer bodemvocht bij kelders.

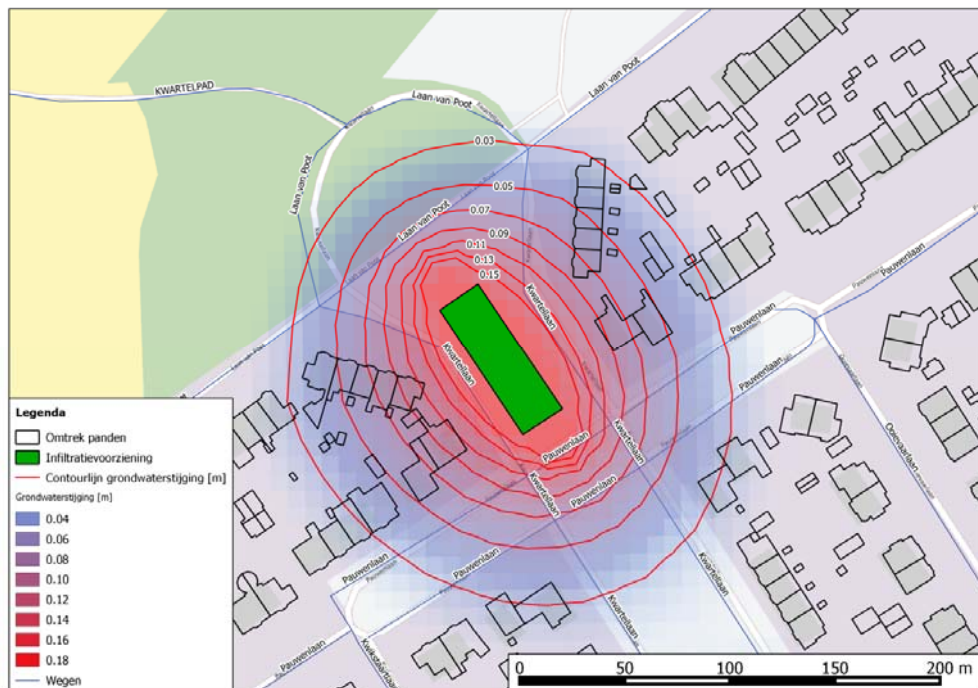
Het voorgaande onderzoek heeft zich in mindere mate gericht op de effecten op de grondwaterstand. Daarom heeft Wareco hiernaar aanvullend onderzoek uitgevoerd.

3.3. Het effect van de infiltratievoorzieningen op de grondwaterstand

De infiltratievoorzieningen voeren neerslag af die op het wegoppervlak valt. De Vogelwijk kenmerkt zich door een ruime opzet met veel groen. Het totaal oppervlak aan wegen is relatief klein ten opzichte van het onverharde oppervlak binnen de wijk, en zeker ten opzichte van het aangrenzende duingebied. De verwachting is dat natuurlijke infiltratie van neerslag op onverhard oppervlak in de wijk en het omliggende gebied de grootste invloed op de grondwaterstand in de Vogelwijk heeft. Het infiltreren van hemelwater afkomstig van wegen heeft dan weinig effect op de grondwaterstand. Wareco heeft dit met een grondwatermodel berekend en onderzocht of dit inderdaad het geval is.

Meerdere neerslagsscenario's zijn doorgerekend. De scenario's lopen uiteen van een jaarlijks terugkerende neerslagsituatie tot een extreme situatie die zich eens per tien jaar voordoet.

Berekend is dat bij bebouwing direct grenzend aan de diverse infiltratievoorzieningen, de grondwaterstand tijdelijk stijgt met minder dan een centimeter tot maximaal 0,1 m. De maximaal berekende invloed is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Effect op de grondwaterstand na het infiltreren van neerslag van wegen. Te zien is het tijdelijke effect na negen dagen maatgevende neerslag in een wintersituatie, welke zich eens per jaar voordoet. Ter hoogte van de bebouwing bedraagt de maximale stijging van het grondwater 0,1 m.

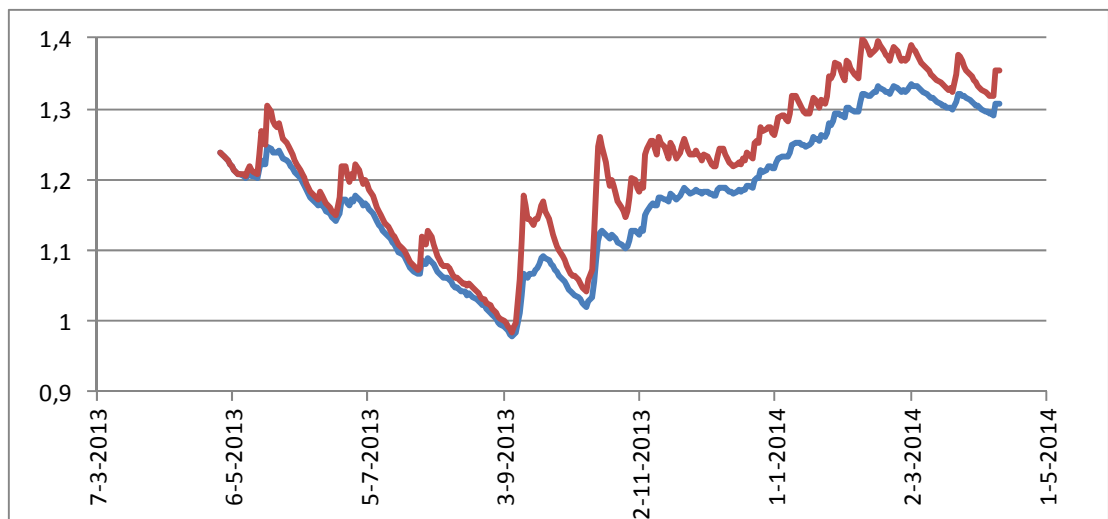
3.4. Valt de berekende tijdelijke stijging binnen de natuurlijke fluctuatie?

De grondwaterstand in de Vogelwijk fluctueert jaarlijks door natuurlijke omstandigheden; door neerslag, verdamping en stroming naar de zee, diepere bodemlagen en lager gelegen land. Het verschil tussen de laagste (zomer) en hoogste (winter) grondwaterstand bedraagt in de Vogelwijk circa 0,6 m à 0,8 m. Dit is een gangbare fluctuatie voor (binnen)duinranden in West-Nederland.

Ten aanzien van grondwateroverlast is een belangrijke vraag of de extra grondwaterstandstijging door de infiltratievelden, een extra stijging boven de natuurlijke fluctuatie veroorzaakt. Met andere woorden: of de jaarlijks maximale grondwaterstand wordt verhoogd door de infiltratievelden.

Om te controleren of de stijging door de infiltratievelden binnen de natuurlijke fluctuatie valt, zijn aanvullende berekeningen met het grondwatermodel uitgevoerd. De fluctuatie van de grondwaterstand is voor zowel de situatie met als zonder infiltratievelden dagelijks berekend voor de periode 1 mei 2013 tot en met 10 april 2014.

In [bijlage 1](#) zijn de resultaten van enkele representatieve locaties weergegeven. In de bijlage is de berekende grondwaterstand ter plaatse van de dichtstbijzijnde woning (bij de voorgevel) ten opzichte van het infiltratieveld. In de onderstaande figuur is ter illustratie het resultaat ter plaatse van S. Lohmanlaan weergegeven.



Figuur 5: Met het grondwatermodel berekende grondwaterstand (m NAP) in de situatie met infiltratievelden (rood) en zonder infiltratievelden (blauwe), locatie: S. Lohmanlaan.

Uit de berekeningen volgt dat het grootste effect optreedt na hevige buien in de zomer en het najaar. Deze stijging vindt echter niet plaats in een periode met maatgevend hoge grondwaterstanden. Dit komt doordat de jaarlijks hoogste grondwaterstanden in (binnen)duingebieden optreden aan het eind van de winter, terwijl de grondwaterstandstijging in de infiltratievelden optreden vrijwel direct na hevige buien die vooral in de zomer en het najaar voorkomen. De verhoging door de infiltratievelden treedt vooruitlopend op de golf uit de duinen op.

De grondwaterstand in (binnen)duingebieden is pas aan het eind van de winter het hoogst, omdat de het enige tijd duurt voordat de grondwaterstand in de duinen reageert op neerslag. Regenwater moet eerst door enkele meters droge grond zakken voordat het water de grondwaterstand bereikt. Dit neemt enkele weken tot maanden in beslag. Ook wordt de vertraging veroorzaakt door een grote berging (veel zand) en doordat het water via de bodem op natuurlijke wijze en daardoor traag wegstroomt. Deze vertraging zorgt ervoor dat de gemiddelde neerslag uit het najaar en de winter pas maanden na buien, pas aan het eind van de winter (ongeveer eind februari), tot hoge grondwaterstanden leidt.

Uit de berekeningen blijkt ook dat de jaarlijks hoogste grondwaterstand (die aan het eind van de winter optreedt) hoger is als gevolg van de infiltratievelden. De infiltratievelden zorgen dus voor een stijging bovenop de jaarlijks natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstand. Volgens de berekeningen is de grondwaterstand (plaatselijk) gedurende de gehele winter hoger door de infiltratievelden. Dit komt doordat in de winter de neerslag geleidelijk valt, waardoor gedurende een langere periode het grondwatersysteem meer wordt aangevuld door de infiltratievelden. Bovendien daalt de grondwaterstand na buien minder snel in de winter, omdat in deze periode ook de toestroom uit de duinen plaatsvindt.

De stijging buiten de natuurlijke fluctuatie vindt echter plaats in een klein gebied rondom de infiltratievelden. De afstand tot waarop een stijging (van 5 cm of groter) is berekend, bedraagt enkele meters, zie [bijlage 2](#).

3.5. Zijn er stijgingen gemeten?

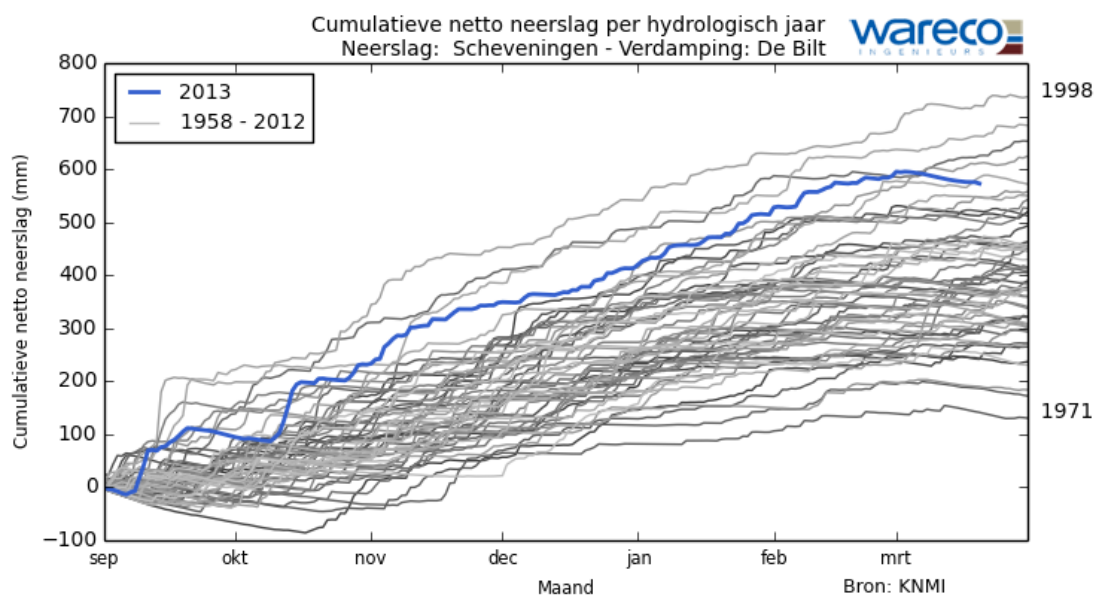
De gemeente Den Haag heeft een uitgebreid netwerk van peilbuizen, waarin de grondwaterstand eenmaal per maand wordt gemeten. Verwacht wordt dat de grondwaterstandstijging zich binnen enkele weken na buien weer heeft hersteld. Daarom kan met het huidige aantal metingen niet goed worden beoordeeld of de berekende (tijdelijke) stijging ook daadwerkelijk optreedt. Aanbevolen wordt om op enkele locaties nabij infiltratievoorzieningen de grondwaterstand gedurende enkele maanden hoogfrequent (per uur) te meten.

Uit de metingen kan wel worden opgemaakt dat de grondwaterstand op enkele locaties binnen de wijk hoger is dan de jaren ervoor. Historisch gezien is de grondwaterstand echter niet hoger dan enkele pieken in de periode 1994 tot 2000. In de volgende paragraaf wordt beschreven of de hoge grondwaterstand kan zijn veroorzaakt door veel neerslag.

4. Heeft de meteorologische situatie tot hoge grondwaterstanden geleid?

De grondwaterstand in de Vogelwijk maakt onderdeel uit van het grotere duinsysteem. De regen die in het Westduinpark infiltreert, stroomt deels door de bodem af naar de Vogelwijk. Dit is geïllustreerd in figuur 2. Grondwater stroomt echter traag door de ondergrond. Hierdoor kan het weken tot maanden duren voordat een periode met veel neerslag voor een grondwaterstijging elders zorgt. Om goed zicht te krijgen op de relatie tussen neerslag in het duinsysteem en mogelijk effect op het grondwater in de Vogelwijk, worden de neerslagcijfers tot enkele maanden voorafgaande aan de gemelde wateroverlast beoordeeld.

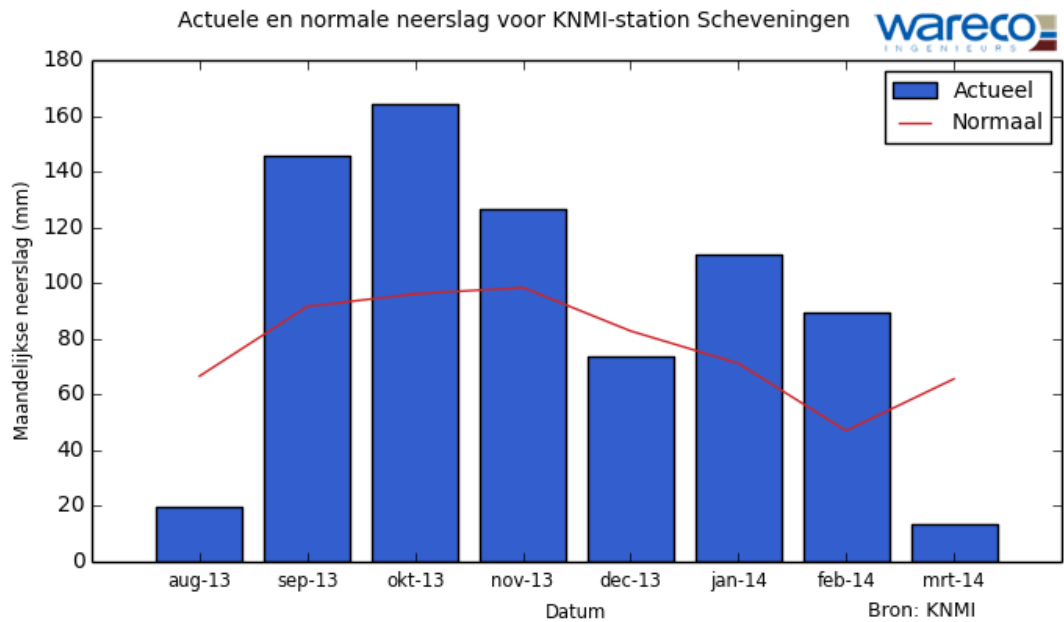
Cumulatieve neerslag:



Figuur 6: Som van neerslag van september tot en met maart over de periode 1958 tot en met 2013.

In figuur 6 is de som (cumulatief) van alle neerslag welke gevallen is van september 2013 tot en met maart 2014 weergegeven (blauwe lijn). Met grijze lijnen zijn de optelsommen van de jaren 1958 tot en met 2012 voor dezelfde maanden weergegeven. Een vlak lopende lijn betekent weinig neerslag. Een steil oplopende lijn betekent veel neerslag. In oktober en begin november loopt de blauwe lijn sterk op; er is veel neerslag gevallen. Het najaar 2013 behoort tot de vijf natste in de periode 1958 tot heden.

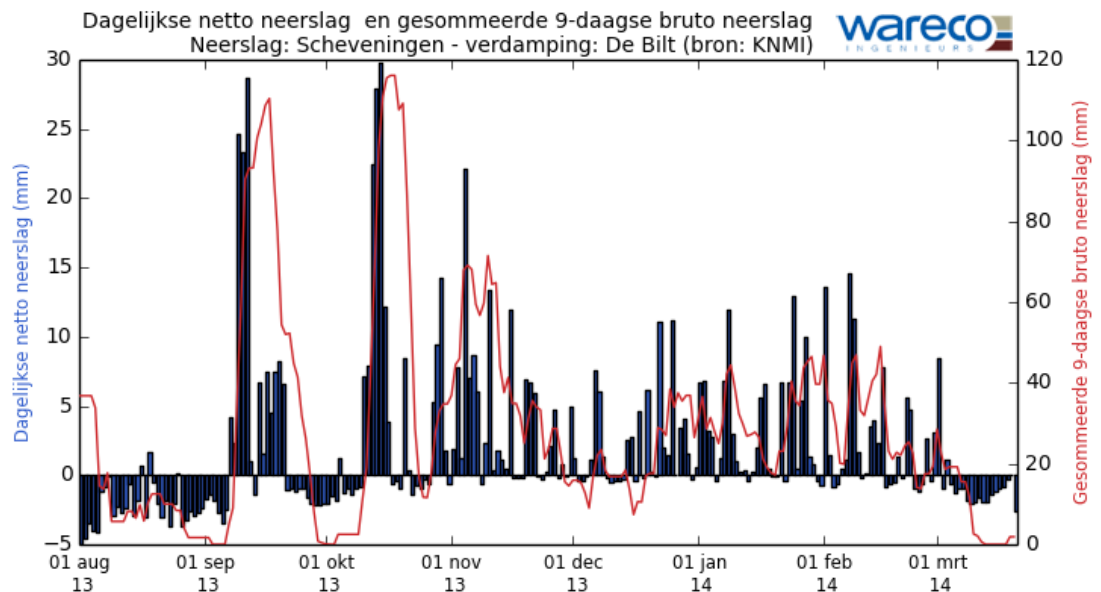
Maandelijkse neerslag:



Figuur 7: Cumulatieve maandelijkse neerslag.

De maandelijkse neerslag is weergegeven in figuur 7 en laat een vergelijkbaar beeld zien. Met de blauwe staafdiagrammen is de optelsom van gemeten neerslag per maand in beeld gebracht. De rode lijn is de normale neerslag gemeten over tientallen jaren in deze periode (KNMI normaalwaarden). In de periode september 2013 tot en met februari is er ruim 35% meer neerslag gevallen in vergelijking met andere jaren.

Dagelijkse neerslag:



Figuur 8: Dagelijkse netto neerslag (zwarte staven) en 9-daags gesommeerd neerslag (rode lijn).

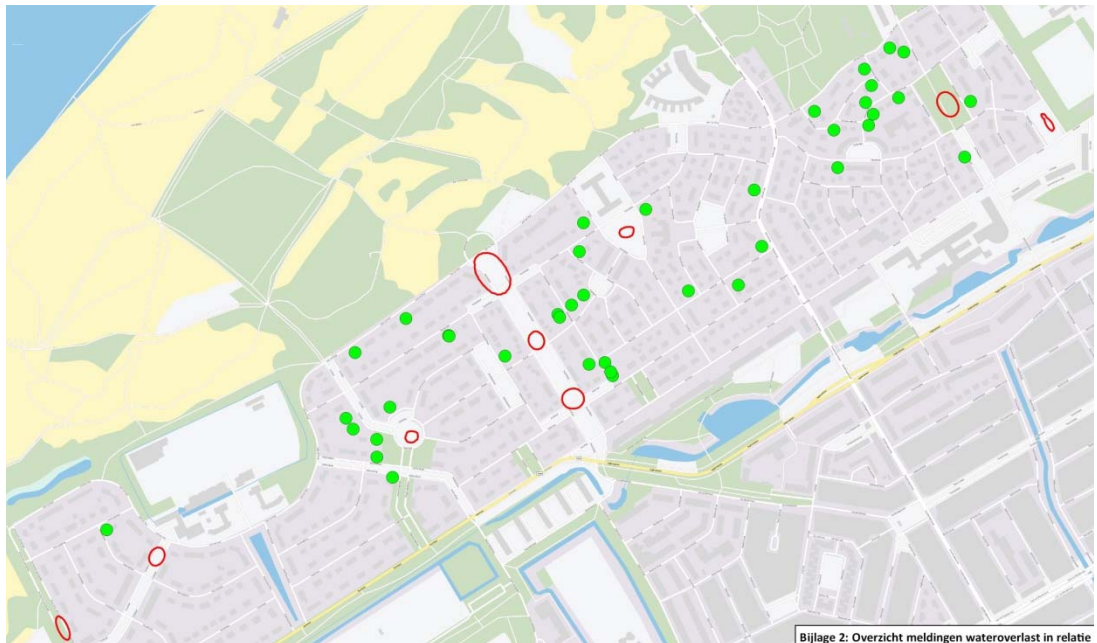
In figuur 8 is met zwarte staven de neerslag per dag weergegeven. De rode lijn geeft de optelsom aan neerslag van de negen voorliggende dagen weer. In september en oktober is tweemaal achter elkaar een neerslagperiode geweest die statistisch slechts eens per 25 jaar plaatsvindt. Tweemaal zo'n periode kort na elkaar is uitzonderlijk te noemen en kan nog maanden effect hebben op het grondwatersysteem.

5. Oorzaak wateroverlast

De afstand van het maaiveld tot het grondwater varieert van circa 1,5 m tot 2,5 m. Wanneer verondersteld wordt dat kelders twee meter onder dit niveau liggen, raakt de onderkant van de kelders het grondwater. Zeker in winterperiodes of gedurende aanhoudend natte periodes. Toestromend grondwater kan dus een oorzaak zijn van de wateroverlast, in combinatie met het niet waterdicht zijn van de kelderconstructies.

Op basis van berekeningen is de invloed van de infiltratievelden op de grondwaterstand bij aangrenzende bebouwing beperkt tot centimeters en hooguit 0,1 m. Alleen bij enkele panden grenzend aan de infiltratievelden is een effect berekend, bij de overige panden in de wijk is géén effect berekend. De aanleg van infiltratievelden kan dus hebben bijgedragen aan het plaatselijk optreden van grondwateroverlast, in combinatie met extreme neerslag. Op basis van de huidige gegevens kan niet worden vastgesteld of de plaatselijke grondwateroverlast, los van de aanwezigheid van infiltratievelden, evengoed zou hebben plaatsgevonden door extreme neerslag.

De afstand tot waarop de infiltratievelden effect hebben op de grondwaterstand is met enkele meters gering. In bijlage 2 en de onderstaande figuur is een overzichtkaart opgenomen waarin de invloedssfeer is weergegeven ten opzichte van de locaties van de meldingen van grondwateroverlast. Hieruit is op te maken dat de meldingen van grondwateroverlast betrekking hebben op het gebied dat niet wordt beïnvloed door de infiltratievelden. Daarom wordt geconcludeerd dat de aanleg van infiltratievelden niet kan hebben bijgedragen aan het optreden van grondwateroverlast in de gehele wijk.



Figuur 9: Overzicht van de berekende invloedssfeer van de infiltratievelden (rode lijnen) ten opzichte van de meldingen van grondwateroverlast (groene stippen) uit de periode september 2013-maart 2014 conform de gemeentelijke registratie.

Het is waarschijnlijk dat de grondwateroverlast in de wijk relatie heeft met de buitengewoon grote hoeveelheid neerslag die is gevallen in het najaar en de winter van 2013/2014. De maanden voorafgaande aan de gemelde wateroverlast betrof een uitzonderlijk natte periode die de afgelopen decennia slechts enkele malen heeft voorgedaan. In duingebieden is in het algemeen een goede relatie tussen de grondwaterstand en neerslag. Het is aannemelijk dat de grote hoeveelheid neerslag tot bovengemiddeld hoge grondwaterstanden in Vogelwijk heeft geleid. Verwacht wordt dat dit een incidentele situatie betrof (die zich de afgelopen tien jaar niet eerder heeft voorgedaan).

6. Maatregelen tegen vocht-overlast in kelders

De volgende maatregelen zijn mogelijk om de wateroverlast in de kelders te minimaliseren:

- a) het verlagen van de grondwaterstand tot onder de keldervloer/lekkages;
- b) het waterdicht maken van de kelder door bouwkundige maatregelen;
- c) het buiten werking stellen van de infiltratievelden in (winter)perioden met een hoge grondwaterstand

Ad a)

Een grondwaterstandverlaging kan gerealiseerd worden door de aanleg van een horizontaal drainagesysteem in de openbare ruimte.

Conform het beleid van de gemeente wordt drainage in de openbare weg overwogen indien de grondwaterstand hoger is dan 0,7 m onder maaiveld. De grondwaterstand fluctueert in de Vogelwijk gemiddeld tot maximaal 1,5 m onder maaiveld. Er is conform het beleid geen kunstmatige drainage nodig.

Bovendien zou een verlaging tot onder de keldervloeren gerealiseerd moeten worden. Hierdoor ontstaat de kans op zettingen van slappe veenlagen en nadelige gevolgen voor (monumentale) bomen. Voorts zal de aanleg van drainageleidingen kostbaar zijn. Drainageleidingen worden onder de laagst voorkomende grondwaterstand aangelegd, omdat anders ijzervorming en wortelingroei voor verstoppingen kunnen zorgen. De laagst voorkomende grondwaterstand wordt ingeschat op circa 3 m à 4 m onder maaiveld. In dat geval zouden sleuven van meer dan 3 m gegraven moeten worden om drainage aan te leggen en een tijdelijke bemaling uitgevoerd moeten worden om droog te kunnen werken. De verwachting is dat de uitvoeringskosten hoog zijn. Tot slot kan, ook als de grondwaterstand wordt verlaagd tot onder de keldervloer, wateroverlast in kelders ontstaan door infiltrerend hemelwater (bodemvocht). Op basis van het voorgaande lijkt drainage geen doelmatige maatregel tegen wateroverlast in kelders, dit ter beoordeling van de gemeente.

Ad b)

Kelders die als verblijfsruimte worden gebruikt, worden conform het Bouwbesluit geacht waterdicht te zijn. Het is dan ook de verantwoordelijkheid van de eigenaar om een ondergrondse ruimte in een bij de functie behorende bouwkundige staat te houden. Wateroverlast in kelders wordt derhalve veroorzaakt doordat de bouwkundige staat van de kelders (niet waterdicht) niet past bij de functie (een woonruimte of een ruimte voor opslag die waterdicht hoort te zijn). Voor de lange termijn is het treffen van bouwkundige maatregelen (het waterdicht maken van de kelder) de duurzaamste en meest robuuste oplossing, omdat er dan geen afhankelijkheid is van een bepaalde grondwaterstand. De grondwaterstand kan dan natuurlijk fluctueren zonder extra bemaling van grondwater (wat energie kost) en zonder dit tot wateroverlast in de panden hoeft te leiden. Lekkende kelders kunnen waterdicht gemaakt worden door bijvoorbeeld injectie in/impregneren van de muren.

Ad c)

Het is waarschijnlijk dat de infiltratievelden bijdragen aan een hoge grondwaterstand bij bebouwing grenzend aan de infiltratievelden. Onduidelijk is in hoeverre de infiltratievelden ten opzichte van extreme neerslag bijdragen aan een hoge grondwaterstand. Onduidelijk is of de plaatselijke grondwateroverlast (bij bebouwing naast de infiltratievelden) ook ervaren zou worden door extreme neerslag, in het geval geen infiltratievelden aanwezig zijn. Om te kunnen beoordelen of aanpassingen aan de infiltratievelden doelmatig zijn om de plaatselijke overlast te bestrijden, zijn meer meetgegevens nodig.

7. Samenvattende conclusies en advies

Afgelopen najaar en winter (2013/2014) hebben opvallend veel bewoners in de Vogelwijk wateroverlast in kelders gemeld bij de gemeente. Bewoners wijzen de aanleg van infiltratievelden door de gemeente aan als mogelijke oorzaak. Afstromend hemelwater van de wegen wordt nu via de infiltratievelden afgevoerd naar de bodem en niet meer naar de riolering. Wareco heeft een grondwateronderzoek uitgevoerd om te beoordelen of het infiltrerend hemelwater richting bebouwing stroomt, wat de effecten op de grondwaterstand zijn en in hoeverre de meteorologische situatie aanleiding tot hoge grondwaterstanden kan zijn.

Uit het onderzoek is gebleken dat de ontwateringsdiepte (afstand maaiveld tot grondwaterstand) bij maatgevend hoge grondwaterstanden in winterperioden met 1,5 m à 2,5 m ruim voldoet aan de minimale gemeentelijke streefwaarde van 0,7 m. Conform het gemeentelijk grondwaterbeleid zijn in het openbare terrein dus geen drainerende maatregelen nodig. Bovendien lijkt vanuit technische overwegingen drainage geen doelmatige maatregel tegen wateroverlast in kelders.

Ondanks de grote ontwateringsdiepte kan door perceeleigenaren grondwateroverlast in niet waterdichte kelders worden ervaren, omdat de grondwaterstand tijdelijk in veel gevallen hoger is dan de onderkant van de kelders (uitgaande van een gangbare kelderdiepte van 2 m). Kelders die als verblijfsruimte worden gebruikt, worden conform het Bouwbesluit geacht waterdicht te zijn.

Geconcludeerd wordt dat de toename van de wateroverlast in kelders in de wijk gedurende afgelopen najaar/winter, is veroorzaakt door een buitengewoon grote hoeveelheid neerslag in die periode. De maanden voorafgaande aan de gemelde wateroverlast betrof een uitzonderlijk natte periode die de afgelopen decennia slechts enkele malen heeft voorgedaan. Dit wordt als een incidentele situatie beoordeeld.

Bij enkele uitzonderlijke gevallen kunnen de infiltratievelden zeer lokaal, bij panden grenzend aan infiltratievelden, enigszins (centimeters hooguit één decimeter) hebben bijgedragen aan een stijging van de grondwaterstand, bovenop de natuurlijke stijging van de grondwaterstand door extreme neerslag.

Advies

Eigenaren van panden worden geadviseerd om de ondergrondse ruimte (kelder) in een bij de functie behorende bouwkundige staat te houden (waterdicht indien het als verblijfsruimte op opslag wordt gebruikt).

De gemeente wordt geadviseerd om met metingen te toetsen dat de infiltratievelden in beperkte mate ten opzichte van de reactie op neerslag bijdragen aan een hoge grondwaterstand. Geadviseerd wordt om de grondwaterstand rondom enkele infiltratievelden, aangrenzende bebouwing en op locaties buiten de invloedssfeer hoogfrequent te monitoren. Op basis van de metingen in relatie tot de meldingenregistratie van grondwateroverlast en eventueel locatiebezoeken, kan worden beoordeeld tot welke afstand en met welke mate de infiltratievelden bijdragen aan grondwateroverlast in kelders. Hiermee kan de gemeente een doelmatigheidsafweging uitvoeren ten aanzien van gemeentelijke maatregelen, rekening houdend met de technische bevindingen uit dit rapport, de aanvullende metingen, het gemeentelijk beleid en de Waterwet.

Geadviseerd wordt om specifieke overlastsituaties met maatwerk te beoordelen, rekening houdend met de specifieke bouwkundige en waterhuishoudkundige situatie rondom het pand.

Geadviseerd wordt om de bevindingen van het grondwateronderzoek te communiceren met de bewoners in de wijk, zodat zij in staat worden gesteld om hun eigen verantwoordelijk te nemen voor het particuliere terrein.

BIJLAGEN

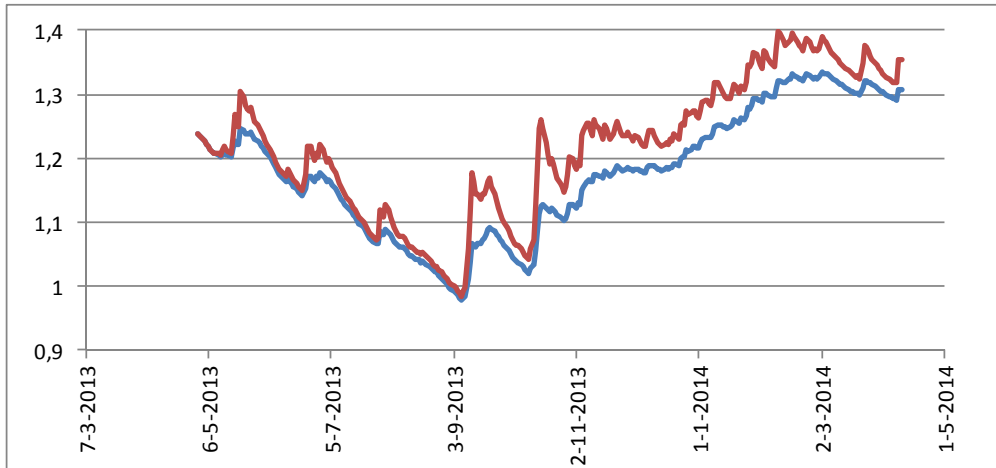
BIJLAGE 1. Resultaat instationaire modelberekeningen

Legenda:

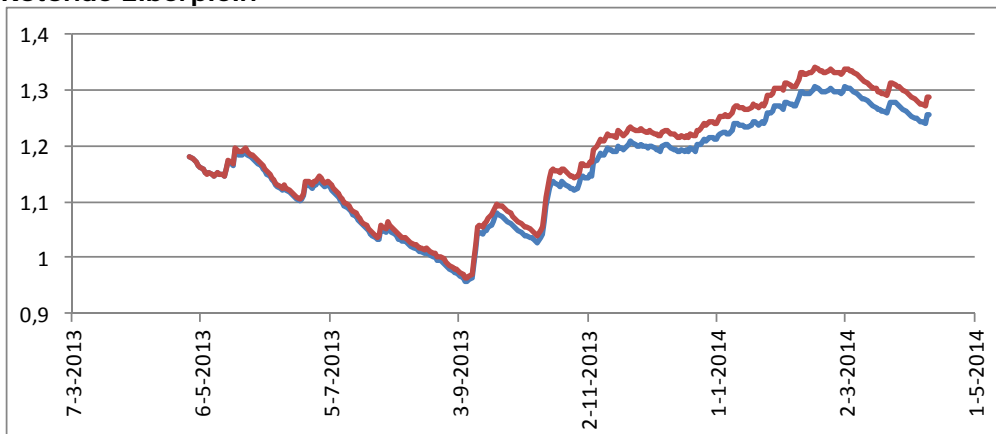
- Berekende grondwaterstand situatie zonder infiltratieveld
- Berekende grondwaterstand situatie met infiltratieveld

Weergegeven is de (dagelijks) berekende grondwaterstanden ter plaatse van de dichtstbijzijnde bebouwing ten opzichte van het infiltratieveld (in m t.o.v. NAP).

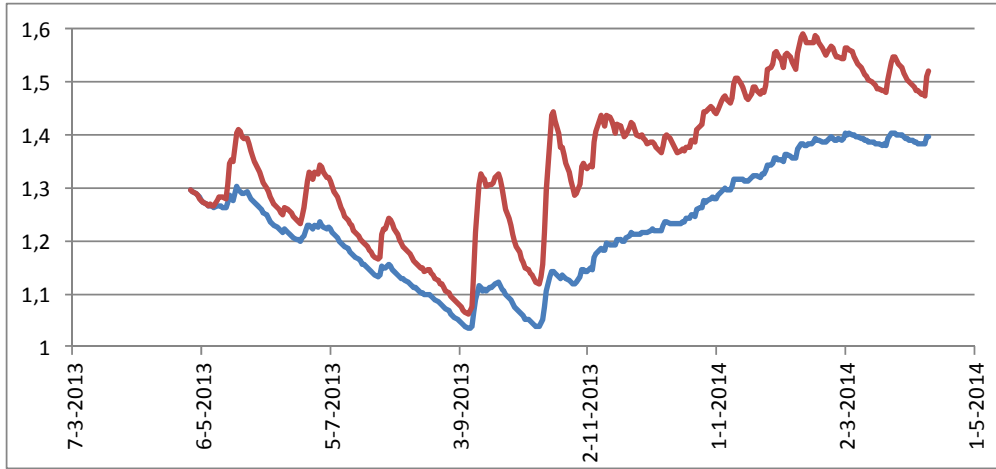
S. Lohmanlaan



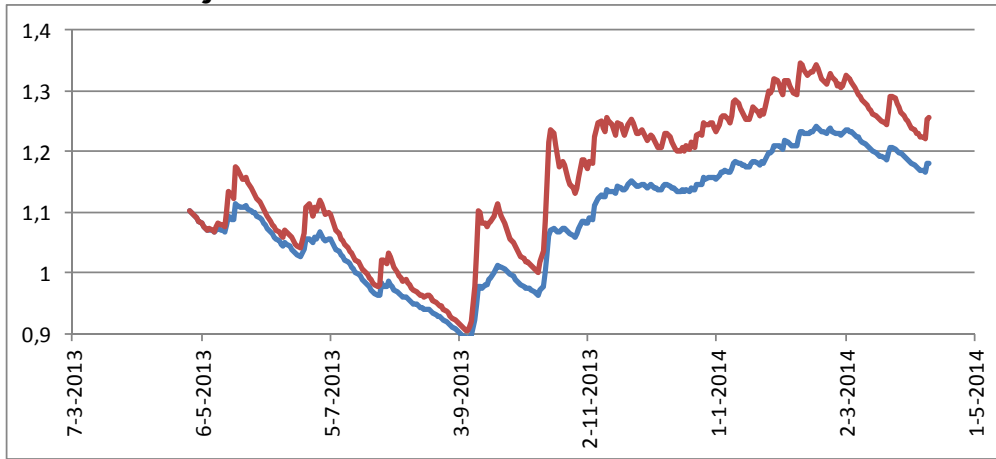
Rotonde Eiberplein



Kwartellaan/Pauwenlaan

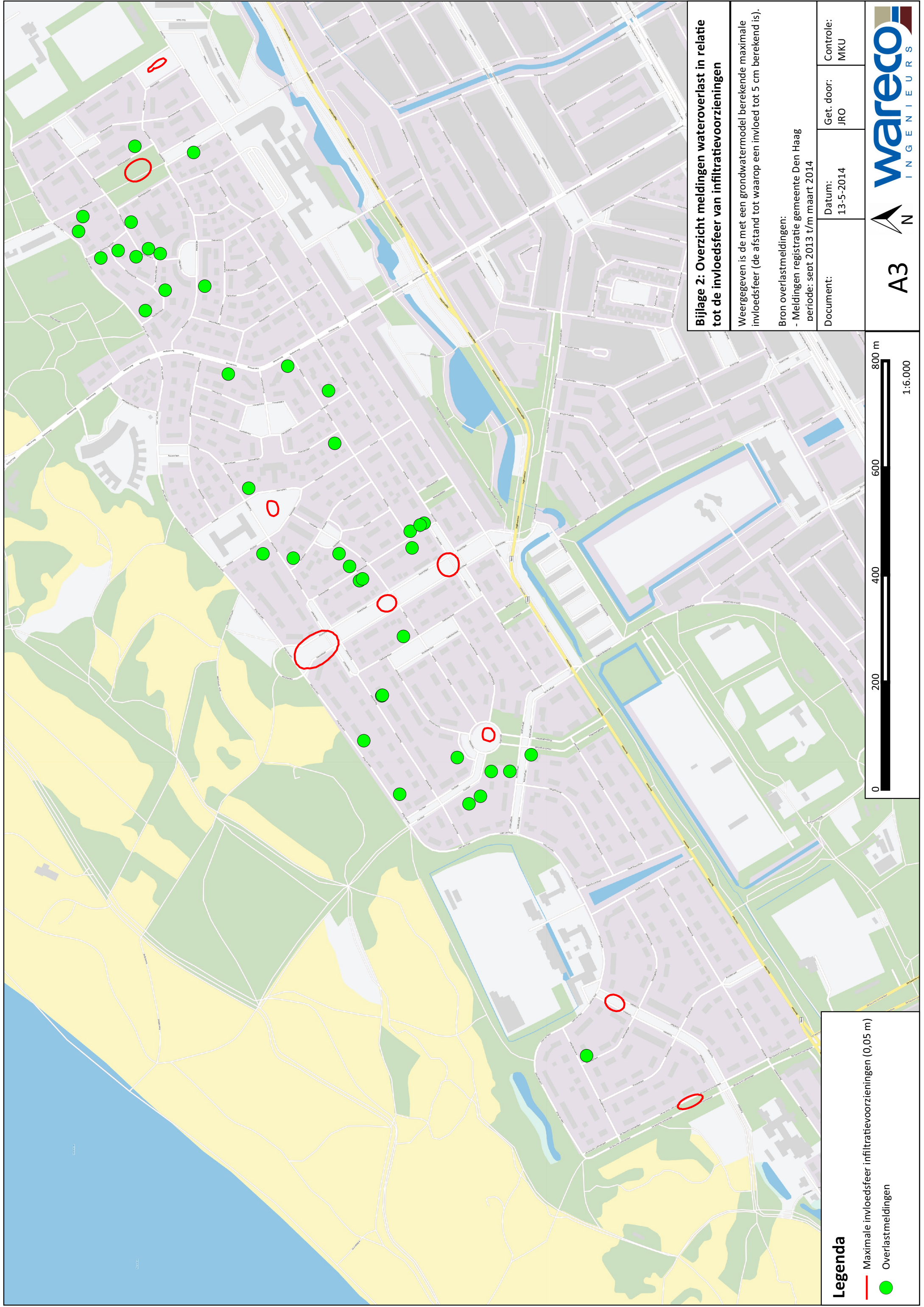


Kwartellaan/Sijzenlaan



Tortellaan





Bijlage 2: Overzicht meldingen wateroverlast in relatie tot de invloedsfeer van infiltratievoorzieningen

Weergegeven is de met een grondwatermodel berekende maximale invloedsfeer (de afstand tot waarop een invloed tot 5 cm berekend is).

Bron overlastmeldingen:
 - Meldingen registratie gemeente Den Haag
 periode: seot 2013 t/m maart 2014

Document:	Datum: 13-5-2014	Get. door: JRO	Controle: MKU
-----------	---------------------	-------------------	------------------

A3

wareco
INGENIEURS

Legenda

- Maximale invloedsfeer infiltratievoorzieningen (0,05 m)
- Overlastmeldingen