

**IN 2017 OP WEG NAAR ACTIEF GRONDWATERPEILBEHEER
BLOEMEN- EN GRAVENBUURT, HILLEGERSBERG-ROTTERDAM**

29 maart 2018



Inhoudsopgave

Samenvatting

1 Inleiding

- 1.1 Aanleiding en doel
- 1.2 Onderzoeksgebied
- 1.3 Actief grondwaterpeilbeheer
- 1.4 Leeswijzer

2 Bodem en grondwater

- 2.1 Weer
- 2.2 Aanvulling grondwater
- 2.3 Doorlatendheid ondiepe bodem
- 2.4 Verloop grondwaterstand Bloemenbuurt
- 2.5 Verband grondwaterstand en peil DIT-riolen

3 Grondwateroverlast

- 3.1 Meldingen en enquête
- 3.2 Kruipruimten
- 3.3 Achtertuinen
- 3.4 Op weg naar actief grondwaterpeilbeheer

Literatuur

BIJLAGEN

POWERPOINT AANTEKENINGEN

- 1 Weer 2017 en grondwateraanvulling
- 2 Randzone van Bloemenbuurt met RET-terrein
- 3 Verkenning grondwateroverlast kruipruimtes
- 4 Verkenning waterstaatkundige maatregelen grondwateroverlast achtertuinen

EXCEL BESTANDEN

- 1 Handmatige metingen grondwaterstand openbaar gebied
- 2 Handmatige metingen grondwaterstand overloop Irisplein en Orchideestraat
- 3 Handmatige metingen grondwaterstand particulier terrein

SAMENVATTING

In het funderingsrisicogebied Hilleegersberg werken bewonersgroepen, gemeente en waterschap samen aan de opgave om grondwateronderlast en -overlast tegen te gaan. Het zijn tegengestelde belangen. Vanaf het jaar 2000 trad grootschalige droogstand (grondwateronderlast) van funderingshout op, met aantasting van houten funderingen door paalrot als gevolg. De tweede helft van 2017 was daarentegen erg nat. Extreem hoge neerslag veroorzaakte ernstige grondwateroverlast. Het klimaat is aan het veranderen, het wordt natter, grondwateroverlast neemt toe.

Medio 2018 verbindt de gemeente in de Bloemenbuurt het recent aangelegde systeem van drainage-infiltratie-transport riolen (DIT-riolen) met het oppervlaktewater. Het doel is het realiseren van een gewenst stabiel grondwaterpeil en het beperken van schades door zowel grondwateronderlast- als overlast. Het is de Rotterdamse pilot actief grondwaterpeilbeheer: "meten is weten".

Het doel van deze notitie is inzicht te geven in de volgende vier onderzoeksvragen:

- 1) hoe is de **doorlatendheid** van de ondiepe bodem?*
- 2) hoeveel **water** kan bij hoge grondwaterstand met DIT-riolen worden **afgevoerd**?*
- 3) **pompen** bewoners bij wateroverlast in kruipruimten en achtertuinen water weg?*
- 4) is **drainage** bij wateroverlast (mede) **oorzaak van droogstand** van funderingshout?*

*Om hierop antwoord te geven zijn in 2017 veel gegevens over bodem en grondwater verzameld. Hieruit blijkt dat de **doorlatendheid** van de ondiepe bodem onder straten hoog is en onder woningen aanzienlijk. In tuinen wordt een lage doorlatendheid verwacht. De hoge doorlatendheid onder straten en de grote diameter van de DIT-riolen maken het mogelijk dat de DIT-riolen bij hoge grondwaterstand veel grondwater kunnen afvoeren naar het vuilwaterriool. Het laat zich aanzien dat bij hoge grondwaterstand **meer grondwater** kan worden **afgevoerd** dan dat er in perioden met langdurige droogte moet worden aangevoerd.*

*Grondwateroverlast is vooral het gevolg van bodemdaling en klimaatverandering. De bewonersgroep en overheden vinden het belangrijk dat eigenaren, die deze problemen ervaren, duurzame maatregelen nemen. De verkenning van wateroverlast in kruipruimtes heeft aangetoond dat bewoners bij hoge grondwaterstand **niet structureel grondwater weggepompen**. Er zijn verschillende maatregelen mogelijk. Aanbeveling: de bewonersgroep en overheden brengen in de zomer van 2018 een handreiking uit met mogelijke maatregelen, met effectbeschrijving en kosten.*

*De verkenning van wateroverlast in achtertuinen heeft aangetoond dat bewoners bij wateroverlast op achterpaden water wegpompen. Bij het jaar rond pompen van grondwater kan dit de grondwaterstand in een groter gebied verlagen. Aanbeveling: de bewonersgroep en overheden doen in 2018 nader **onderzoek naar het effect van weggepompen van water** en naar doelmatige maatregelen om grondwateroverlast in achtertuinen tegen te gaan. Bij het nemen van maatregelen is samenwerking tussen bewoners gewenst.*

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In mei 2017 hebben bewoners het rapport “Verhoging grondwaterstand Bloemenbuurt Oost nader in beeld” uitgebracht. Gebleken is dat aan- of afvoer van water met DIT-riolen een groot effect heeft op de grondwaterstand. De grondwaterstand op particulier terrein volgt het peil in het openbaar gebied, zowel aan de voor- als achterzijde van woningen. Na aansluiting op het oppervlaktewater wordt een vrij vlakke grondwaterstand verwacht. Deze verwachting is mede gebaseerd op een relatief hoge horizontale doorlatendheid van de ondiepe ondergrond.

In oktober 2017 heeft de gemeente Rotterdam een reactie gegeven op bovengenoemd rapport (gemeente Rotterdam, oktober 2017), met als hoofdlijnen:

- de conclusie dat na aansluiting op het oppervlaktewater in het openbaar gebied en op particulier terrein een vrij vlakke grondwaterspiegel wordt verwacht, is onvoldoende onderbouwd. De grondwaterstand in de straat reageert snel en waarschijnlijk ook sneller dan onder een gebouw of in de tuin (ondanks het genoemde hoge doorlatendheden waarvan we ons afvragen of die k-waarden juist zijn geschat);
- wat gebeurt er als in heel het gebied de grondwaterstand stijgt; zijn er bewoners die zodra sprake is van natte kruipruimtes/tuinen het water gaan wegpompen? En hoeveel water kan er het gebied uit?

In 2017 zijn veel gegevens over bodem en grondwater verzameld. Het doel van deze notitie is inzicht in de vraag in hoeverre het mogelijk is om met actief peilbeheer schades door grondwateroverlast- en onderlast te voorkomen of te beperken, met bijzondere aandacht voor de volgende vier onderzoeksvragen:

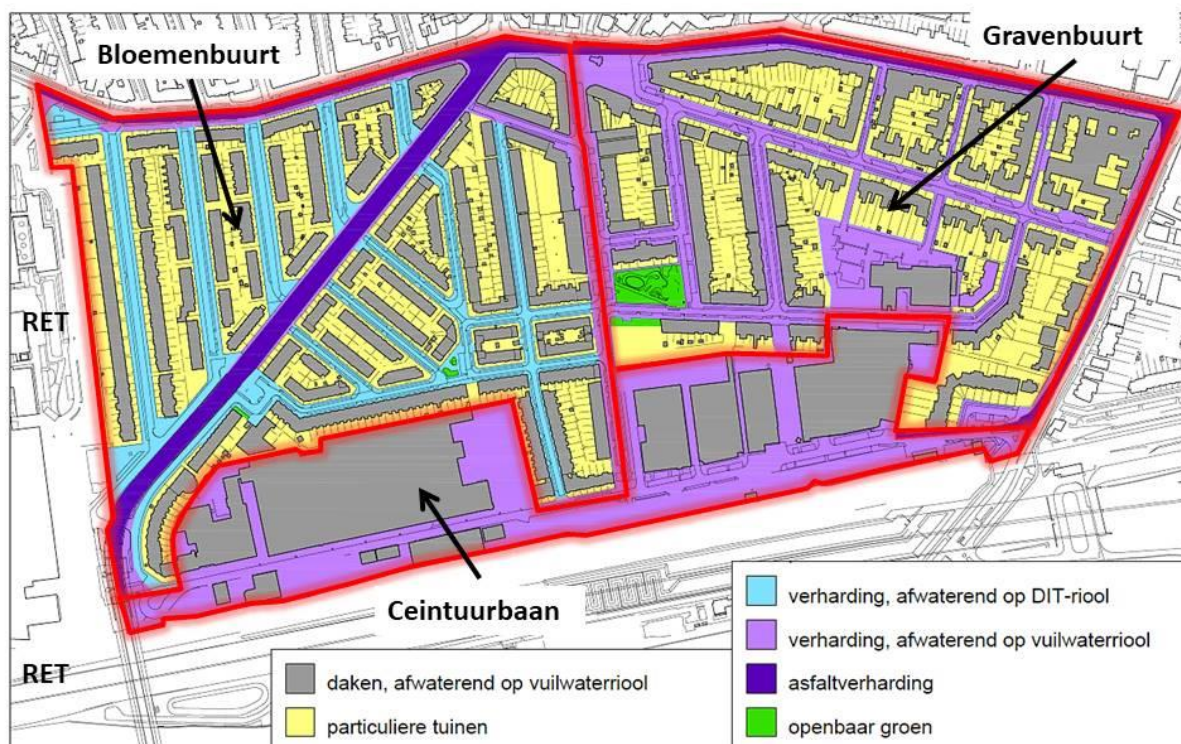
- 1) hoe is de doorlatendheid van de ondiepe bodem in straten, onder huizen en in achtertuinten?
- 2) hoeveel water kan bij hoge grondwaterstand met het systeem van DIT-riolen worden afgevoerd?
- 3) gaan bewoners bij wateroverlast in kruipruimten en achtertuinten water wegpompen?
- 4) is het wegpompen van water om wateroverlast tegen te gaan (mede) oorzaak van droogstand van funderingshout?

1.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt in Hillegersberg, Rotterdam. Het gebied bestaat uit de volgende deelgebieden: de woonwijk Bloemenbuurt (14,7 ha), de woonwijk Gravenbuurt (12,2 ha) en het bedrijventerrein Ceintuurbaan (7,6 ha), zie figuur 1.1.

Figuur 1.2 geeft de verdeling van de op figuur 1.1 aangegeven landgebruikseenheden. Deze eenheden zijn gebruikt bij het analyseren van de aanvulling van grondwater door neerslag (zie PowerPoint aantekeningen no 1). Daken en asfaltverharding wateren af op het vuilwaterriool. Verondersteld is dat de grondwateraanvulling hier verwaarloosbaar klein is. Openbaar groen is schaars. De aanvulling van grondwater vindt vooral plaats in tuinen (particulier terrein) en ter plaatse van straten en stoepen met open verharding, zoals waterpasserende straatstenen en tegels (openbaar gebied).

Fig. 1.1 Kaart deelgebieden



Het percentage tuinen is in de Graven- en Bloemenbuurt vrijwel gelijk, circa 35 %. Bij wateroverlast wordt een deel van de achterpaden gedraineerd met straatkolken, die op het vuilwaterriool lozen.

Ongeveer 35% van de Bloemen- en Gravenbuurt is openbaar gebied. Het percentage groen is laag, het percentage geasfalteerd gebied bedraagt 5 tot 10%. In de Gravenbuurt zijn de straatkolken aangesloten op het vuilwaterriool. In de Bloemenbuurt heeft de gemeente de afgelopen jaren waterpasserende verharding aangelegd en zijn de straatkolken aangesloten op drainage-infiltratie-transport riolen (DIT-riolen), het gaat om circa 20% van het oppervlak van de buurt. In de Bloemenbuurt is de aanvulling van het grondwater hierdoor aanzienlijk groter geworden

Fig. 1.2 Landgebruikseenheden deelgebieden

	opp deelgebied	daken, afwaterend op vuilwaterriool	Particuliere tuin	Verharding, op DIT-riool	Verharding, afwaterend op vuilwaterriool	Asfaltverharding	Openbaar groen
Bloemenbuurt	14,7 ha	30%	34%	21%	7%	8%	0%
Gravenbuurt	12,2 ha	29%	36%	-	28%	5%	2%
Ceintuurbaan	7,6 ha	48%	-	-	52%	-	-

Het bedrijventerrein Ceintuurbaan bestaat voor ongeveer de helft uit daken. Het resterende gedeelte bestaat uit verhard terrein, vooral met straatstenen, plaatselijk met Stelton platen en asfalt. Het overwegend licht hellend terrein watert via straatkolken af op het vuilwaterriool. In dit gebied is de aanvulling van het grondwater door neerslag bescheiden.

1.3 Actief grondwaterpeilbeheer

Actief grondwaterpeilbeheer is een gerichte inspanning, zonder resultaatsverplichting, om een gewenst stabiel grondwaterpeil te realiseren, met een drainage-infiltratieleiding in verbinding met het oppervlaktewater. Actief grondwaterpeilbeheer is er op gericht om schades door grondwateroverlast- en onderlast te voorkomen of te beperken. Met actief peilbeheer van het grondwater wordt door de overheid de grondwaterstand in het openbare gebied zo goed mogelijk geregeld (Deltares, Fugro en Wareco, 2017).

In de afgelopen jaren heeft de gemeente Rotterdam in de Bloemenbuurt DIT-riolering aangelegd. Aansluiting op het oppervlaktewater vindt in mei/juni 2018 plaats. Uitgangspunt is een minimale grondwaterstand in het openbaar gebied van NAP -2,80 m, dit is 5 cm boven het peil van het oppervlaktewater. Het is de bedoeling om gedurende periodes van droogte het peil met 5 cm te verhogen. De vraag is in hoeverre actief peilbeheer de schade door overlast en onderlast van grondwater kan beperken. Dit wordt uitgewerkt in paragraaf 3.4. De gemeente en de bewoners hebben gezamenlijk een uitgebreid programma opgesteld om het effect van het aansluiten van de DIT-riolen op het oppervlaktewater te monitoren.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat over bodem en grondwater. Paragraaf 2.1 beschrijft het weer in 2017 met bijzondere aandacht voor overvloedige neerslag. Deze paragraaf gaat ook in op de aanvulling van grondwater door neerslag. Vervolgens komt de opbouw en doorlatendheid van de ondiepe ondergrond aan de orde (eerste onderzoeksvraag). Aansluitend vindt een analyse van de grondwaterstand in 2017 plaats. Afgesloten wordt met het analyseren van het verband tussen waterpeil DIT-riolen en de gemiddelde grondwaterstand, met ruime aandacht voor de afvoer van overvloedige neerslag door DIT-riolen (tweede onderzoeksvraag).

Hoofdstuk 3 gaat over grondwateroverlast, het bestaat uit een verkenning van overlast in kruipruimtes en achtertuinen. Hierbij komen de derde en vierde onderzoeksvraag aan de orde, de (on)mogelijkheden om met maatregelen grondwateroverlast tegen te gaan of te voorkomen. Dit hoofdstuk sluit af met noties over actief grondwaterpeilbeheer.

De geraadpleegde literatuur is aangegeven in bijlage1. De bijlagen bestaan uit PowerPoint aantekeningen en Excel bestanden met gegevens van grondwaterstanden. Deze (losse) bijlagen kunnen bij Rolien van de Laan opgevraagd worden.

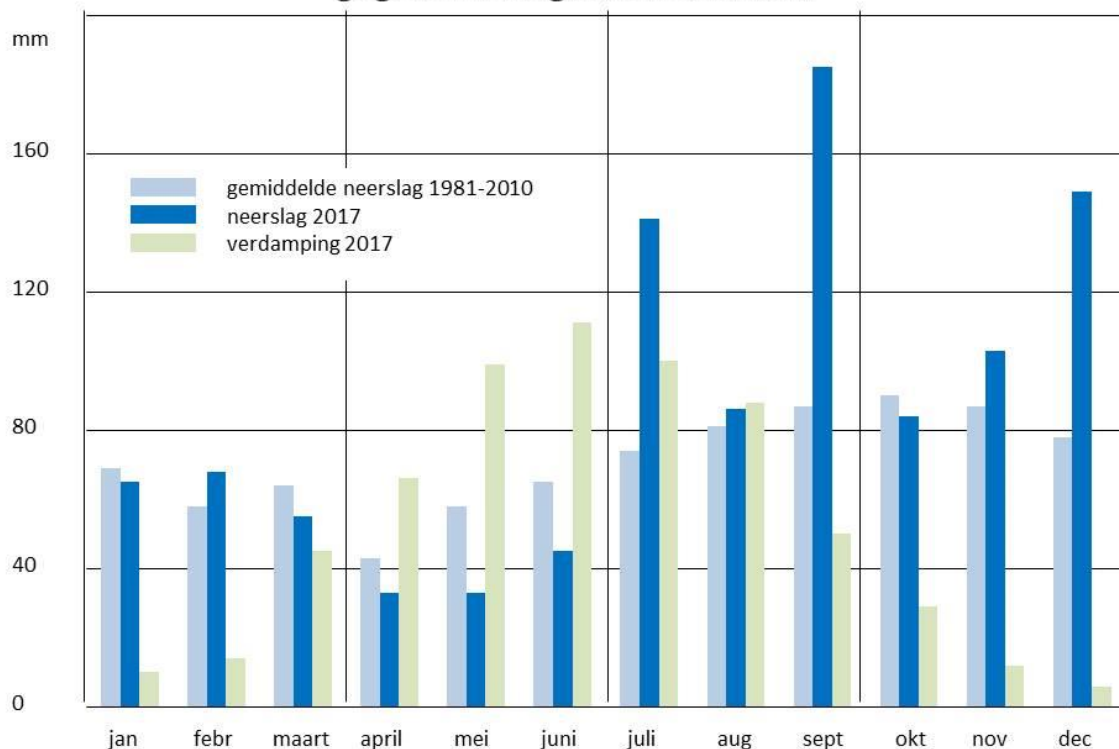
2 Bodem en grondwater

Het volgende beschrijft eerst het weer in 2017 beschreven. Vervolgens komt de vraag aan de orde hoe snel regen het grondwater in de bodem aanvult. Duurt dat uren, dagen of weken? Vervolgens gaan we in op de eerste onderzoeksvraag, de doorlatendheid van de ondiepe bodem. Hierna vindt de analyse plaats van het effect van neerslag, droge perioden, onttrekkingen en infiltraties op het verloop van de grondwaterstand. Afgesloten wordt met het verband tussen de gemiddelde grondwaterstand en het peil in DIT-riolen. Hierbij gaan we in op de tweede onderzoeksvraag: hoeveel water kan bij hoge grondwaterstand met DIT-riolen worden afgevoerd?

2.1 Weer

Figuur 2.1 geeft voor 2017 de maandelijkse neerslag en verdamping. Het eerste gedeelte van het jaar was aan de droge kant. Normaal valt er in de periode januari t/m juni 358 mm neerslag, in 2017 viel 299 mm. Vooral de maanden april, mei en juni waren droog. In deze maanden was de potentiële verdamping hoger dan de neerslag. Dit neerslagtekort was mede oorzaak van de waargenomen daling van de grondwaterstand.

Fig. 2.1 Neerslag en verdamping per maand
gegevens vliegveld Rotterdam



De periode van juli t/m december was nat. In deze periode viel 250 mm meer neerslag dan normaal. De periode van 8 t/m 16 september was met 153 mm neerslag bijzonder nat. Dit komt eens in de twintig jaar voor. De hoge neerslag veroorzaakte wateroverlast in kruipruimten en achtertuinen (hoofdstuk 3). Ook de maand december was nat. Het klimaat verandert langzaam, het wordt geleidelijk natter, wateroverlast neemt toe.

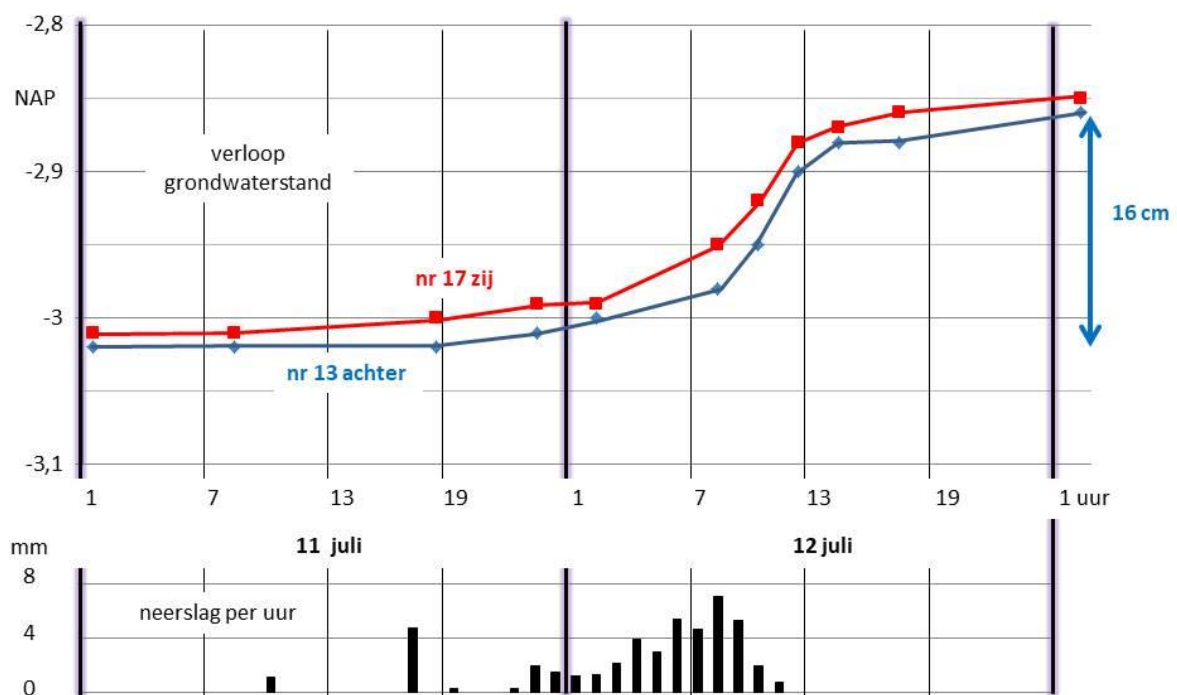
Hoge neerslagintensiteit komt vooral in de zomer periode voor. Op 29 juli was de maximale neerslag per uur 18 mm en op 8 september 17 mm. Een maximale neerslag van 17 tot 18 mm per uur komt gemiddeld eens in de twee jaar voor. In de Bloemenbuurt is op deze data geen wateroverlast op straat waargenomen. De waterpasserende verharding en straatkolken/DIT-riolen verwerkten de stortbuien goed; het regenwater werd volledig in de bodem geborgen.

Samenvatting: de eerste helft van 2017 was aan de droge kant, de tweede helft was erg nat. In september viel in negen dagen 153 mm neerslag, een dergelijke extreem hoge neerslag komt eens in de twintig jaar voor. Het klimaat verandert, het wordt natter.

2.2 Aanvulling grondwater

Figuur 2.2 laat het verband zien tussen neerslag en grondwaterstand. De gegevens van uur-neerslag zijn gemeten op het vliegveld Rotterdam. In de avond van 11 juli en de morgen van 12 juli viel in totaal 39 mm neerslag. De grondwaterstand van de peilbuizen op particulier terrein in de Orchideestraat wordt digitaal gemeten. Figuur 2.2 toont aan dat de aanvulling van grondwater snel verloopt. Na het vallen van een bui stijgt de grondwaterstand binnen enkele uren.

Fig. 2.2 Verband neerslag en grondwaterstand
Orchideestraat, 11 en 12 juli



De jaarlijkse aanvulling van grondwater in de onderscheiden delen van het onderzoeksgebied is geschat. De bouwstenen hiervoor zijn ervaringsgetallen en de landgebruikseenheden zoals beschreven in paragraaf 1.1. In Nederland is de grondwateraanvulling in gerioleerd/stedelijk gebied gemiddeld 225 mm/jaar (Bot, 2011). In Amsterdam wordt de grondwateraanvulling geschat op 100 mm/jaar voor het dichtbebouwde

centrum (met weinig groen en deels dichtbebouwde tuinen), op 150 -200 mm/jaar voor de 19^e en begin 20^e -eeuwse wijken en op 250 mm/jaar voor nieuwe wijken zoals Slotervaart (Flink, mei 2015).

Het neerslagoverschot van de Gravenbuurt/Bloemenbuurt is geschat op 221 mm/jaar (Gemeente Rotterdam, januari 2016, bijlage 3, waterbalans). In dit rapport wordt deze waarde aangehouden. In de Bloemenbuurt is kort geleden de traditionele verharding van straten en stoepen afwaterend op het vuilwaterriool vervangen door waterpasserende verharding afwaterend op DIT-riolen. Het betreft 20 % van het oppervlak. In de Bloemenbuurt is de aanvulling van grondwater geschat op 300 mm/jaar (zie PowerPoint aantekeningen).

Het bedrijventerrein Ceintuurbaan is versteend en bestaat uit daken en verhard terrein, overwegend straatstenen, met plaatselijk Stelton platen en asfalt. Het licht hellend oppervlak bevordert de afstroming naar straatkolken. De aanvulling van grondwater in dit deelgebied wordt geschat op minder dan 100 mm/jaar.

Samenvatting: de aanvulling van het grondwater door neerslag verloopt snel in de Bloemenbuurt. Na het vallen van een bui stijgt de grondwaterstand binnen enkele uren. De jaarlijkse grondwateraanvulling in de Bloemenbuurt wordt geschat op 300 mm, in de Graven- buurt op 220 mm en op het bedrijventerrein Ceintuurbaan op minder dan 100 mm.

2.3 Doorlatendheid ondiepe bodem

Tussen het ondiepe en diepe watervoerend pakket ligt een aaneengesloten, ca 15 m dik pakket veen- en kleilagen, de Holocene deklaag. De weerstand van deze deklaag wordt geschat op 3.000 tot 5.000 dagen. Op het Bergpolderplein bedraagt het stijghoogteverschil tussen het ondiepe en diepe watervoerend pakket 0,9 m (metingen Jelle Feenstra). Deze waarden geven met de wet van Darcy een (verticale) inzijging naar het diepe watervoerende pakket van 0,25 mm/dag.

In 1900 bestond het onderzoeksgebied uit drassig veenweidegebied met schaarse bebouwing. De Holocene deklaag reikte tot aan het maaiveld. Begin 20^e eeuw is het gebied bouwrijp gemaakt. Hierbij werd grond opgebracht: veengaten werden gevuld met zandig materiaal en voor wegen werd een ongeveer 1 m dikke zandlaag aangebracht. Bij het bouwrijp maken zijn de achtertuinen niet opgehoogd. Door zetting zakt het maaiveld gestaag. Maaiveld daling van het openbare gebied is tegengegaan door het periodiek ophogen van straten. In achtertuinen werd allerlei materiaal gestort, zoals koolas en puin, ook is het maaiveld in tuinen plaatselijk opgehoogd met zand en aarde.

De opgebrachte grond heeft een hogere doorlatendheid dan de Holocene deklaag en wordt aangeduid als het ondiepe watervoerend pakket, de toplaag of het antropogene watervoerend pakket. Dit ondiepe pakket is heterogeen van opbouw met aanzienlijke verschillen in dikte en samenstelling. De eerste onderzoeksvraag van de gemeente is: hoe is de horizontale doorlatendheid van het ondiepe watervoerende in straten, onder huizen en in achtertuinen? De gemeente Rotterdam gaat in openbaar gebied uit van een doorlatendheid van 1,5 tot 3 m/dag. Ter plaatse van de Rozenlaan en omgeving is in het wegcunet soms sprake van een hogere doorlatendheid (7,5 tot 12 m/dag). In de Graven- en Bloemenbuurt loopt het zandcunet van de weg meestal door tot aan de voorgevel van woningen.

De doorlatendheid van de bodem onder woningen wordt bepaald door bodemopbouw en de aanwezigheid van ondergrondse objecten, zoals kelders en souterrains (Gemeente Rotterdam, januari 2015, pagina 48). In de Graven- en Bloemenbuurt zijn vrijwel geen kelders en souterrains. De panden hebben doorgaans kruipruimtes met een niet waterdichte bodem. Er zijn dus vrijwel geen ondergrondse objecten die de ondiepe horizontale stroming van grondwater belemmeren.

Bij de bouw lag het zaagpeil van de houten funderingspalen enkele decimeters onder het peil van het oppervlaktewater. De grond boven het zaagpeil is opgebracht of geroerd (verstoord). Sindsdien is het maaiveld gedaald, inclusief de bodem van de kruipruimtes onder woningen. Verwacht wordt dat onder woningen een ondiep watervoerend pakket aanwezig is. Dit watervoerend pakket ligt op niet-geroerde afzettingen van de deklaag. Er zijn geen gegevens van de doorlatendheid van dit watervoerend pakket. In de praktijk wordt de doorlatendheid geschat met het effect op de grondwaterstand van het lokaal onttrekken of infiltreren van grondwater (zie onder meer paragraaf 3.3). Deze proeven wijzen op een aanzienlijke doorlatendheid.

Er zijn geen gegevens over de doorlatendheid van de ondiepe bodem in achtertuinen. De geplande digitale monitoring van de grondwaterstand in achtertuinen kan hierover uitsluitsel geven. Vanwege dikte en samenstelling wordt een relatief lage doorlatendheid verwacht.

Samenvatting: het ondiepe watervoerend pakket bestaat uit geroerde grond en door de mens opgebrachte grond. Onder straten is de doorlatendheid hoog. Onder woningen is de doorlatendheid aanzienlijk, in tuinen wordt een lage doorlatendheid verwacht.

2.4 Verloop grondwaterstand Bloemenbuurt

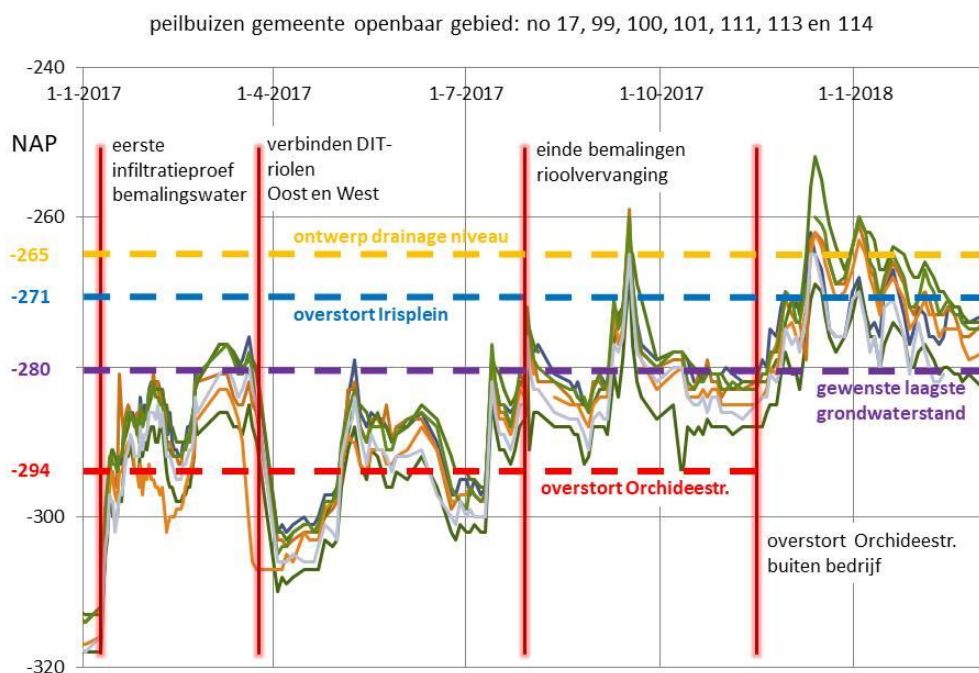
Figuur 2.3 geeft het verloop van de grondwaterstand in de Bloemenbuurt Oost van het jaar 2017. Vanaf maart 2017 is de grondwaterstand in de Bloemenbuurt West en Oost vrijwel gelijk vanwege het verbinden van DIT-riolen van de Bloemenbuurt Oost met de DIT-riolen van de Bloemenbuurt West.

Op figuur 2.3 zijn vier gestreepte, horizontale lijnen aangegeven. De rode (onderste) lijn geeft het niveau aan van het overstort van het DIT-riool naar het vuilwaterriool in de Orchideestraat. Eind 2017 ontdekte bewoner Jelle Feenstra dat dit overstort is aangelegd op NAP – 2,94 m, dit is 29 cm lager dan het ontwerp drainage niveau. In november heeft de gemeente deze overstort buiten bedrijf gesteld.

De oranje (bovenste) lijn geeft het ontwerp drainage niveau aan (NAP -2,65 m). De blauwe geeft de daadwerkelijke hoogte aan van de overloop van het DIT-riool naar het vuilwaterriool op het Irisplein (NAP -2,71 m).

De paarse lijn is de gewenste laagste grondwaterstand in het openbaar gebied, NAP -2,80 m. Figuur 2.3 laat zien dat de grondwaterstand in de periode tot medio november 2017 beneden NAP -2,80 m lag.

Figuur 2.3 Verloop grondwaterstand Bloemenbuurt Oost



Op figuur 2.3 zijn vier rode verticale lijnen aangegeven, het zijn momenten van grootschalige ingrepen in het grondwatersysteem. Vanaf 3 januari 2017 heeft de gemeente het bemalingswater van de Bloemenbuurt Oost grotendeels in DIT-riolen geloosd (GOP en cgOH, mei 2017). De grondwaterstand steeg snel. Een gedeelte hiervan is via het overstort Orchideestraat afgevoerd op het vuilwaterriool.

Op 27 maart zijn de DIT-riolen van de Bloemenbuurt Oost verbonden met de DIT-riolen in de Bloemenbuurt West. Het gevolg was een nivellering van de grondwaterstand, een snelle daling van de grondwaterstand in de Bloemenbuurt Oost en een snelle stijging in de Bloemenbuurt West (GOP en cgOH, mei 2017). De droogte in de maanden april, mei en juni (paragraaf 2.1) en het bemalen van grondwater veroorzaakten een lage grondwaterstand. Op 27 juli werd het bemalen van grondwater beëindigd. De tweede helft van 2017 was nat, dit was mede de oorzaak van een verhoging van de grondwaterstand. De hoogste grondwaterstand werd gemeten op 16 september, dit is aan het einde van een periode met extreme neerslag (153 mm van 8 t/m 16 september, zie paragraaf 2.1).

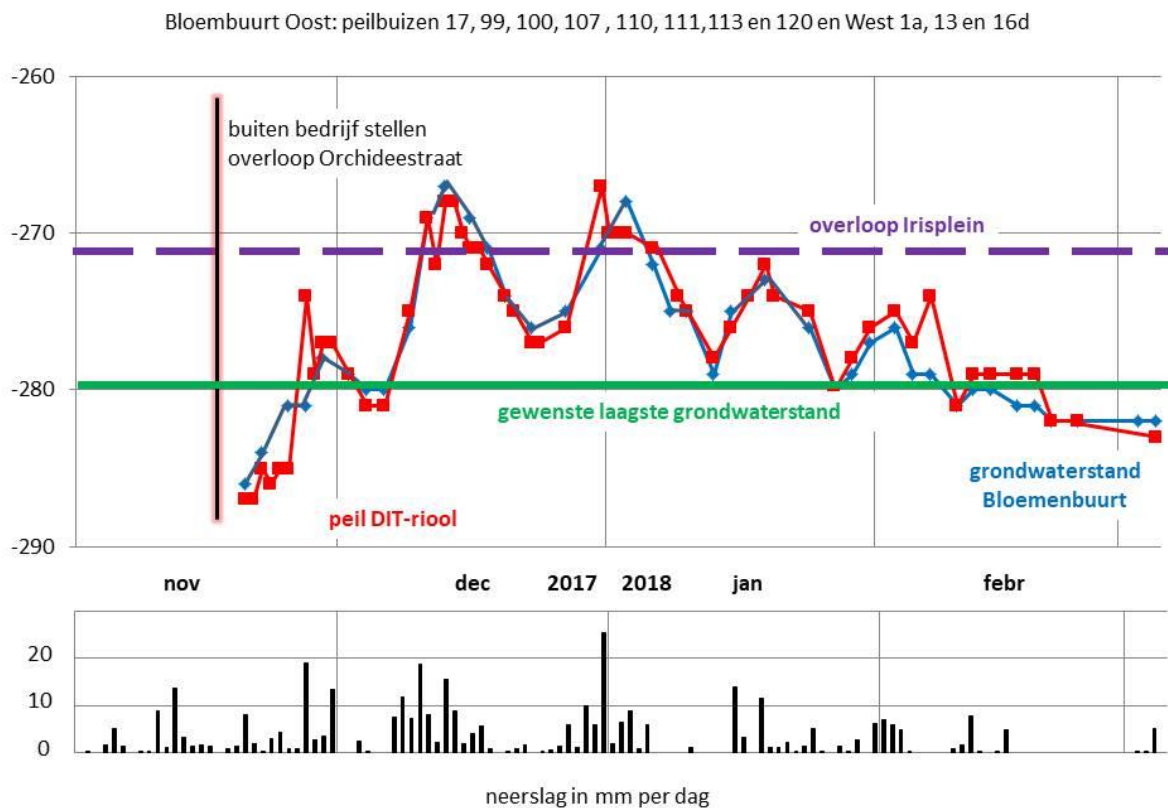
Op 17 november stelde de gemeente het overloop Orchideestraat buiten bedrijf. Dit veroorzaakte een aanzienlijke stijging van de grondwaterstand. Sindsdien kan water vanuit de DIT-riolen slechts bij het Irisplein overlopen naar het vuilwaterriool. Voor de periode november 2017-maart 2018 is het verband tussen grondwaterstand en peil DIT-riolen geanalyseerd, zie volgende paragraaf.

Samenvatting: in 2017 is de grondwaterstand sterk beïnvloed door onttrekkingen, infiltraties en drainages. Van 8 t/m 16 september viel 153 mm neerslag; de hoogste grondwaterstand werd gemeten aan het einde van deze periode, op 16 september. Vanaf 17 november (afsluiting overstort Orchideestraat) kan water vanuit de DIT-riolen alleen op het Irisplein overlopen naar het vuilwaterriool met grondwaterstijging als gevolg.

2.5 Verband grondwaterstand en peil overloop DIT-riolen

Figuur 2.4 laat het verband zien tussen de gemiddelde grondwaterstand in de Bloemenbuurt en het waterpeil van de overloop van het DIT-riool op het Irisplein. Tevens is de dagneerslag aangegeven. Het gemiddelde is berekend met de gegevens van acht peilbuizen in de Bloemenbuurt Oost en drie in de Bloemenbuurt West. Deze peilbuizen liggen in het openbaar gebied.

Figuur 2.4 Verloop grondwaterstand en peil overloop DIT-riool Irisplein



Als eerste valt op dat de gemiddelde grondwaterstand en het peil op de overloop Irisplein vrijwel gelijk zijn, de verschillen zijn in de orde van grootte van centimeters. Dit wordt vooral veroorzaakt door een hoge doorlatendheid van het zandige wegcunet (zie paragraaf 2.3).

Ten tweede valt op dat de overloop Irisplein slechts in twee perioden grondwater heeft afgevoerd op het vuilwaterriool. De eerste periode was het gevolg van overvloedige neerslag in de periode van 7 t/m 14 dec 2017. In deze periode viel 80 mm neerslag, waarvan de herhalingsperiode 0,8 jaar is. Op 13 en 14 december stond het waterpeil 3 cm boven de overloop van het DIT-riool. De tweede periode was eind 2017/begin 2018. Op 13 december viel 16 mm neerslag op 14 december 9 mm. Het laat zich aanzien dat op 13/14 december en 30 december een grote hoeveelheid grondwater op het vuilwaterriool geloosd is. Vastgesteld wordt dat de DIT-riolen het grondwater boven het niveau van de overloop effectief en snel draineren. Deze conclusie volgt ook uit de periode met overvloedige neerslag eind 2017/begin 2018 met 25 mm neerslag op 31 december.

Als derde valt op dat op dagen met overvloedige neerslag het peil op de overloop van het DIT-riool Irisplein tijdelijk kan stijgen boven de grondwaterstand. Dit wordt geïllustreerd door de volgende metingen op 27 november van het peil op de overloop Irisplein: 10.30 uur NAP - 2,79, 11.30 -2,74, 12.30 -2,81 en 13.30 -2,81 m. Uit deze gegevens volgt een tijdelijke verhoging van circa 7 cm. Op 27 november was de neerslag 19 mm, waarvan 12 mm in het tijdvak van 8.00 uur tot 11.00 uur. De stijging wordt verklaard door afstroming van regenwater via straatkolken naar het DIT-riool, gevolgd door infiltratie naar het grondwater. Het blijkt dat het DIT-riool het afstromend regenwater snel en effectief verwerkt. Op 30 december viel 25 mm neerslag. Ook op deze dag werd het waterpeil in de DIT-riolen verhoogd door afstroming van regenwater via straatkolken. Op dit tijdstip stond het waterpeil boven het niveau van de overloop en werd grondwater geloosd op het vuilwaterriool.

Ten vierde valt op dat vanaf medio februari 2018 de gemiddelde grondwaterstand in het openbaar gebied onder het gewenste niveau NAP -2,80 m zakt. Dit wordt onder meer veroorzaakt door geringe neerslag/aanvulling van grondwater. In januari was de neerslag normaal, februari was aan de droge kant; er viel 34 mm neerslag, normaal is de neerslag 58 mm. De daling van de grondwaterstand wordt ook veroorzaakt door verliezen van grondwater, zoals diffuse ontwatering door het riolsysteem, netto afstroming van ondiep grondwater over de grenzen van het projectgebied en inzijging naar het diepe watervoerende pakket. Het is een signaal dat ook in droge perioden in wintermaanden aanvoer van oppervlaktewater nodig is om de grondwaterstand op het gewenste peil te houden.

Samenvatting: de DIT-riolen bergen het via straatkolken afstromend regenwater effectief in de ondergrond. De DIT-riolen voeren bij hoge grondwaterstand via de overloop Irisplein veel grondwater af naar het vuilwaterriool. Het laat zich aanzien dat bij hoge grondwaterstand meer grondwater kan worden afgevoerd dan dat er perioden met langdurige droogte moet worden aangevoerd. In droge perioden, ook in de winter, is aanvoer van oppervlaktewater nodig om de grondwaterstand in het openbaar gebied op het gewenste peil (zie ook paragraaf 3.4) van NAP -2,80 m te houden.

3 Grondwateroverlast

Extreme regenval in september en december 2017 veroorzaakte grondwateroverlast (paragraaf 2.1). In het volgende wordt eerst ingegaan op meldingen van burgers van overlast. Hierna wordt eerst wateroverlast in kruipruimtes en vervolgens wateroverlast in achtertuinen beschreven. Hierbij gaan we ook in op de vraag of bewoners bij wateroverlast in kruipruimten en achtertuinen water wegpompen (derde onderzoeksvraag) en of het onttrekken van regen- of grondwater door bewoners de grondwaterstand verlaagt en (mede) droogstand van funderingshout veroorzaakt (onderzoeksvraag 4). Afgesloten wordt met praktische aanbevelingen over actief grondwaterpeilbeheer.

3.1 Meldingen en enquête

In de tweede helft van 2017 heeft de bewonersgroep GOP veel meldingen over overlast ontvangen. PowerPoint aantekeningen no 3 geeft nadere informatie over overlast in kruipruimtes.

Begin 2018 heeft het GOP een enquête gehouden, waarover in maart 2018 is gerapporteerd (GOP, maart 2018). Vraag 6 luidde: heeft u in het verleden de tuin, achterpad of binnenterrein al eens opgehoogd, anders ingericht of andere maatregelen getroffen ter bestrijding van wateroverlast? Figuur 3.1 geeft een overzicht van bewoners die waterstaatkundige maatregelen hebben getroffen. Deze maatregelen betreffen vooral achterpaden. De bijzonderheden in figuur 3.1 zijn gebaseerd op de visuele waarnemingen ter plaatse en gesprekken met bewoners. PowerPoint aantekeningen no 4 geeft aanvullende informatie.

Figuur 3.1 Waterstaatkundige maatregelen wateroverlast achtertuinen

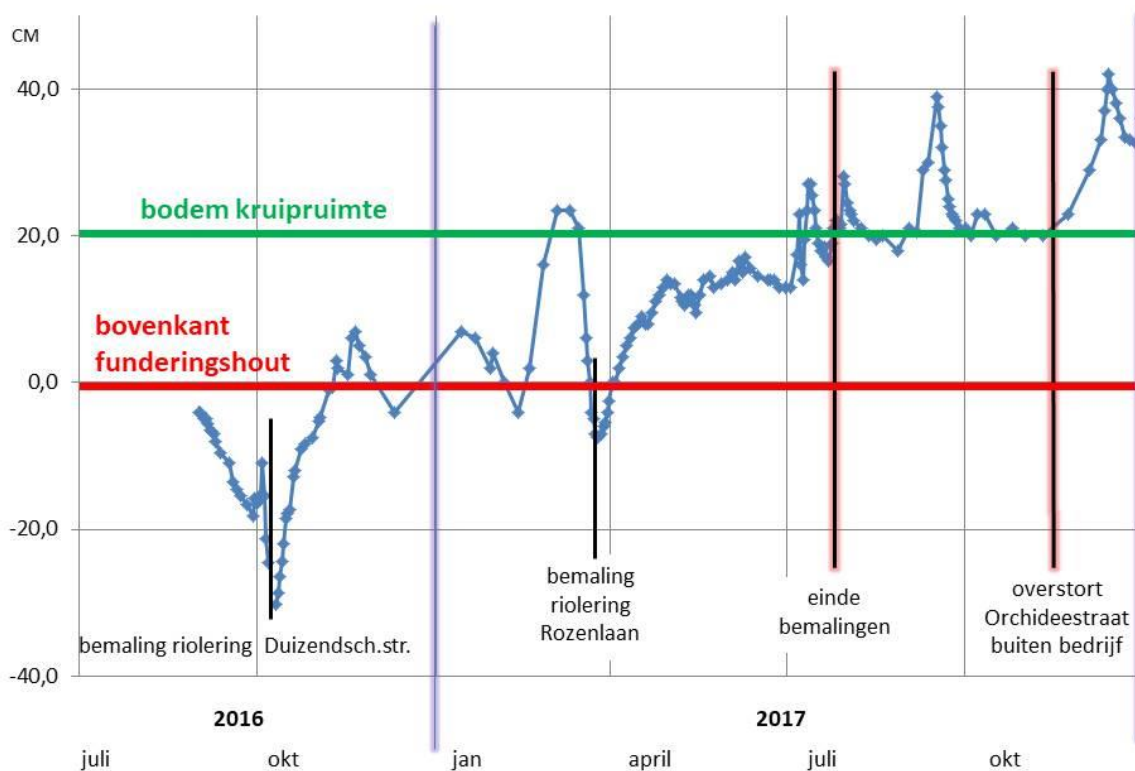
Locatie	Bijzonderheden
1) Elektroweg 100-220 (flat)	Reactie woning 176, VVE. Flat 1996-1998. Asphaltparkeerterrein, laag gelegen, ca 600 m2 met straatkolken, pomp loost op vuilwaterriool.
2) Elektroweg 240-280, Lisbloemstraat 49-71 en Ceintuurbaan 135-159	Wateroverlast achtertuinen. Voorlopige voorziening eind 2017/begin 2018 met 4 straatkolken in achterpad en lozing via hemelwaterafvoer op riool. Bewoner Ceintuurbaan 147 heeft het initiatief genomen en coördineert.
3) Zonnebloemstraat 7	Reactie woning no 13 a. Woning met betonnen opzetters, sterke bodemdaling. Twee straatkolken in achterpad verbonden door 20 m drainageslang, loost via hemelwaterafvoer. IJzerhoudend grondwater, pompt het hele jaar door.
4) Zonnebloemstraat 47b	Reactie woning 39b. Een straatkolk in achterpad en een straatkolk in tuin lozen met pomp via hemelwaterafvoer op vuilwaterriool. Voorziening minimaal zeven jaar oud. Pomp slaat gehele jaar regelmatig aan. Heeft digitale pomp-gegevens.
5) Kleiweg 222-228	Achtere tuinen en achterpad begin 2018 opgehoogd, grindbed met pomp om bij hoge grondwaterstand te lozen op DIT-riool.
6) Kleiweg 230-234	Reactie woning 230a. Tijdelijke voorziening, begin 2018 werd overtollig water via slang door hekwerk geloosd op RET-terrein.
7) Lisbloemstraat 5a-19f	Reactie woning no 5 f. Panden aangelegd in 2001. VVE, smal achterpad met 4 straatkolken, lozing met pomp op vuilwaterriool. Onderhoudsproblemen.
8) J.W. Frisostraat 20-22	Reactie woning 24a. PVC put diameter 46 cm, diepte 32 cm. Achterpad no 18 en 20, minimaal 8 jaar oud, pomp slaat automatisch aan bij hoge put-waterstand.
9) J.W. Frisostraat 11-13	Put als bij locatie 8 p achterpad bij woningen 11 en 13. Niet meer in gebruik. Wel gelijksoortige put in achtertuin no 13. Werking als bij locatie nr 8.

3.2 Kruipruimtes

In de enquête “Vragenlijst grondwater op peil” gaf 65 % van de respondenten aan dat de kruipruimte bijna altijd droog is. 18% van de eigenaren gaf aan dat er af en toe of vaak water in de kruipruimte staat (GOP, maart 2018).

Figuur 3.2 geeft het verloop weer van de grondwaterstand in de kruipruimte van de woning Duizendschoonstraat 17. Deze figuur laat zien dat het bovenste funderingshout in 2016 tijdens de bemaling voor het vervangen van de riolen 2 tot 3 maanden droog stond. In 2018 veroorzaakt de bemaling voor het vervangen van het riool in de Rozenlaan 1 tot 2 weken droogstand.

Fig 3.2 Grondwaterstand kruipruimte Duizendschoonstraat 17



Medio 2017 werden de bemalingen voor het vervangen van de riolen beëindigd. Stortbuien in juli veroorzaakten tijdelijk wateroverlast. Tijdens de extreme neerslag van 8- 16 september stond maximaal 2 decimeter water in de kruipruimte. Vervolgens daalde de grondwaterstand tot om en nabij de bodem. Als gevolg van het buiten bedrijf stellen van de overloop Orchideestraat steeg de grondwaterstand. Het laat zich aanzien dat er sprake is van structurele grondwateroverlast. Sindsdien beraden de bewoners zich over het treffen van maatregelen.

Begin 2018 ontving het GOP een melding van wateroverlast aan de Hagedoornstraat 22. Gedurende enige weken heeft de bewoner geprobeerd het water uit zijn kruipruimte “weg te pompen”. Dat is niet gelukt, het grondwater bleef toestromen. Waarschijnlijk is het dalen van de bodem van de kruipruimte (mede) oorzaak van het ontstaan van wateroverlast. GOP heeft geadviseerd om de eerste resultaten van de pilot actief grondwaterpeilbeheer af te

wachten en de grondwaterstand te monitoren en op zijn vroegst in de zomer van 2018 maatregelen tegen wateroverlast te treffen. Ook bij ander woningen bleek het wegpompen van water geen effectieve maatregel te zijn. .

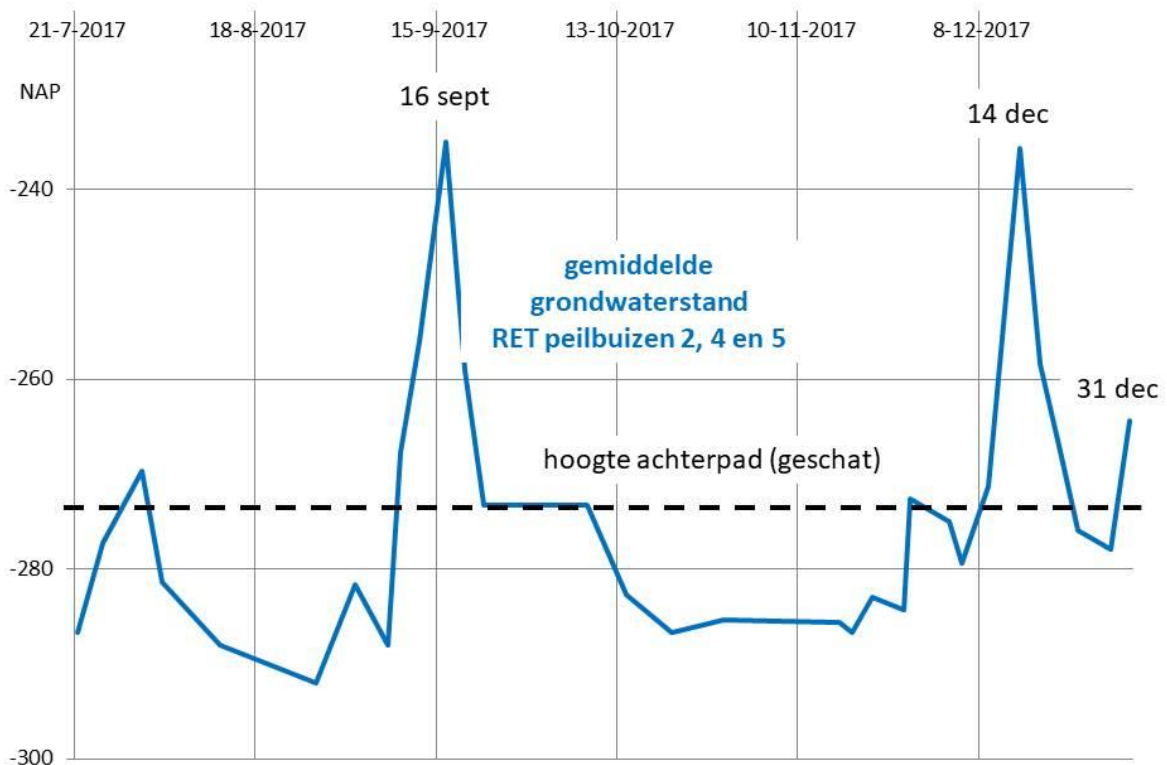
Samenvatting: de achterliggende oorzaken van wateroverlast in kruipruimtes zijn bodemdaling en klimaatverandering. Iedere bewoner kan zelf maatregelen nemen. Vaak wordt de bodem opgehoogd. Aanbevolen wordt dat het de bewonersgroep en overheden in de zomer een handreiking uitbrengen welke maatregelen mogelijk zijn, wat het effect is en wat de kosten zijn.

Er zijn geen gevallen van wateroverlast in kruipruimtes bekend, waarbij continu grondwater wordt weggepompt. Wel zijn er gevallen bekend waarin tijdelijk grondwater is weggepompt. Het “wegpompen” is geen effectieve maatregel, het grondwater blijft toestromen.

3.3 Achtertuinen

Figuur 3.4 laat situaties van grondwateroverlast zien van het achterpad van Zonnebloemstraat 66-80. De grondwaterstand is gemeten met RET-peilbuizen langs het achterpad. Wateroverlast treedt op bij perioden met (zeer) hoge neerslag (paragraaf 2.1). De achterliggende oorzaak van wateroverlast is zakking van achterpaden en de hieraan liggende tuinen. Het aan het achterpad grenzende RET-terrein ligt ruim een halve meter hoger; hier treedt geen wateroverlast op. De bewoners hebben geen maatregelen getroffen tegen wateroverlast.

Figuur 3.3 Grondwaterstand bij Achterpad Zonnebloemstraat 66-80



Soortgelijke gevallen komen voor bij de locaties Elektroweg 240-280/Lisbloemstraat 49-71 en Kleiweg 230-234 (figuur 3.1, locaties 2 en 6). Hier hebben bewoners recent tijdelijke maatregelen getroffen om wateroverlast op achterpaden tegen te gaan. Het overtollige water is “weg geslurpt” en met een brandslang via de hemelwaterafvoer op het vuilwaterriool geloosd.

Sinds langere tijd hebben de bewoners de Jan Willem Frisostraat 22-24 te maken met wateroverlast op het achterpad (zie figuur 3.1, locatie 8). Hier hebben de bewoners een robuuste voorziening tegen wateroverlast aangelegd.

Figuur 3.4 Pompput in achterpad Jan Willen Frisostraat 22-24



Bij wateroverlast in het achterpad stroomt het water over de bodem van het achterpad de put in. De wand van de put is een PVC buis, de put is enkel decimeters diep. Bij wateroverlast wordt de elektrische pompput handmatig ingeschakeld en wordt een waterniveau vlak onder de oppervlakte van het achterpad gehandhaafd. Het water wordt geloosd op de hemelwaterafvoer. Twee soortgelijke putten zijn gevonden aan de overkant van de Jan Willen Frisostraat in het achterpad van de woning no 11 en 13.

Bij de locaties Zonnebloemstraat 7 en 47 wordt gedurende het gehele jaar langs het achterpad grondwater onttrokken (figuur 3.1, locaties no 3 en 4). Het betreft het achterpad tussen de Zonnebloemstraat en de Duizendschoonstraat. Volgens de bewoner Zonnebloemstraat 7 was de onttrekking op 19 maart 2018 in de orde van grootte van 0,3 tot 0,6 m³ per uur. Het is mogelijk dat deze onttrekkingen de grondwaterstand in een groter gebied verlaagt. Opgemerkt wordt dat de grondwaterstand in het noordelijke gedeelte van de Zonnebloemstraat hoog is en dat het DIT-riool Zonnebloemstraat ter plekke grondwater

draineert (zie PowerPoint aantekeningen no 2). Aanbevolen wordt om te onderzoeken hoe de grondwaterstand hier met maatwerk op het gewenste peil gehouden kan worden.

Elektroweg 10-220 en Lisbloemstraat 5-19 zijn locaties, waar de VvE's omstreeks het jaar 2000 professionele drainage hebben aangelegd (figuur 3.1, locaties no 1 en 7). Hierbij is het maaiveld niet opgehoogd. Het omliggende terrein ligt aanzienlijk hoger, zoals het terrein van de school de Bergse Zonnebloem. De onttrokken hoeveelheden zijn onbekend. Tevens is onbekend of het gehele jaar door grondwater wordt onttrokken. Aanbevolen wordt dit te onderzoeken.

Het is een grote uitdaging om bij het nemen van waterstaatkundige maatregelen tegen wateroverlast tegelijkertijd het herstel van schuurtjes aan te pakken. Hiervoor is samenwerking tussen bewoners gewenst. De bewoners van Kleiweg 222-228 geven het goede voorbeeld (figuur 3.1 locatie no 5). Hier wordt overtollig grondwater geloosd op de DIT-riool. De aannemer leverde maatwerk en bood onder meer de mogelijkheid om per woning te kiezen voor het herstel van het schuurtje, waarbij de keuze was tussen al dan niet funderen. Het is een aanpak die navolging verdient.

Samenvatting: bodemdaling en klimaatverandering zijn de achterliggende oorzaken van wateroverlast in achtertuinen en achterpaden. In veel achtertuinen is de bodem sinds mensenheugenis niet opgehoogd.

Er is vooral behoefte aan het aanpakken van wateroverlast van achterpaden en het herstellen van schuurtjes. Hiervoor is samenwerking tussen bewoners nodig, Aanbeveling: bewonersgroep GOP, in nauwe samenwerking met de gemeente en waterschap, onderzoekt in 2018 welke maatregelen mogelijk zijn, wat het effect is en wat de kosten zijn.

Langs het achterpad tussen de Zonnebloemstraat en Duizendschoonstraat onttrekken bewoners gedurende het gehele jaar grondwater. Mogelijk leidt dit tot verlaging van de grondwaterstand in een groter gebied. Aanbeveling: het in kaart brengen van het draineren van (grond)water in achtertuinen en binnenterreinen. Dit onderzoek dient uitsluitsel te geven over de vraag of huidige drainages lokaal (mede) oorzaak zijn van droogstand van funderingshout.

3.4 Op weg naar actief grondwaterpeilbeheer

Aansluiting van de DIT-riolen van de Bloemenbuurt op het oppervlaktewater vindt in mei/juni 2018 plaats. Het is het startpunt van de pilot actief grondwaterpeilbeheer Bloemenbuurt. Het volgende verwoordt enkele lopende discussies.

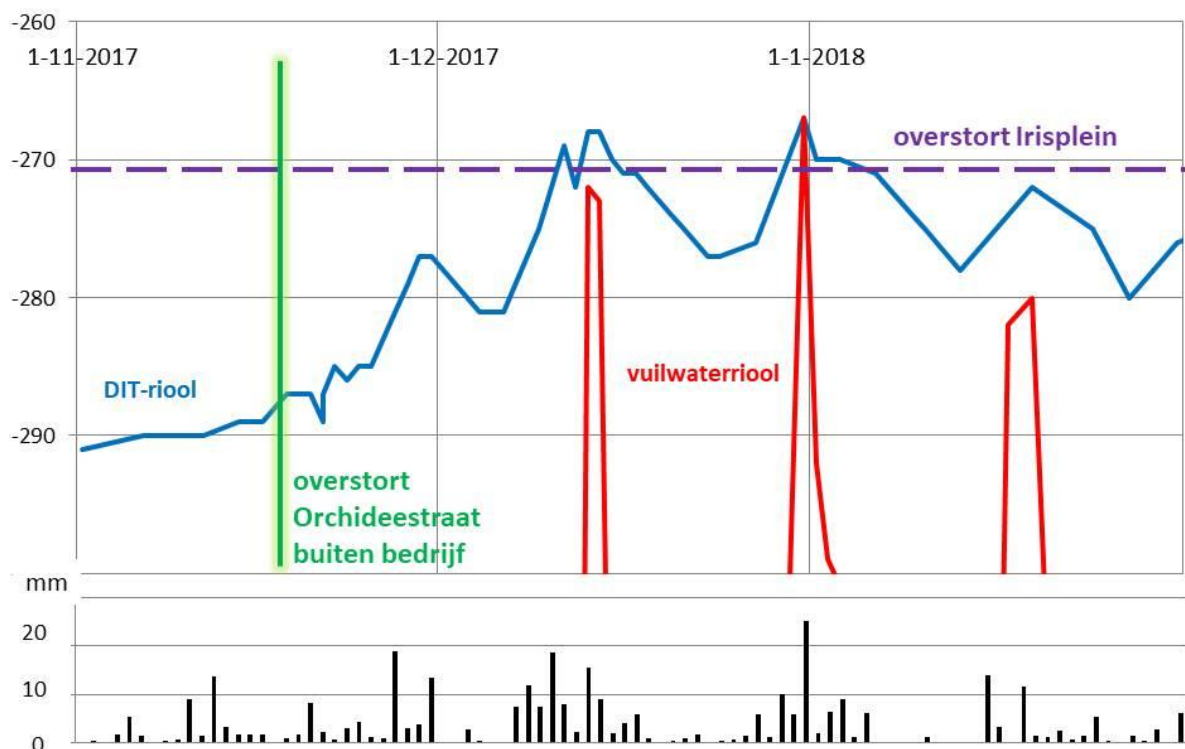
In september 2017 heeft de gemeente ingestemd met de wens van de bewoners dat het grondwaterpeil minimaal 5 tot 10 cm boven het hoogste funderingshout komt te staan (Gemeente Rotterdam, september 2017, beslispunt 3). Het hoogst voorkomende funderingshout in de pilot Goed Gefundeerd is NAP -2,84 m (GOP, augustus 2017). Om de berging van regenwater in de bodem te maximaliseren gaat deze notitie uit van een minimaal gewenste grondwaterstand van NAP -2,80. Of deze grondwaterstand voldoende is voor grondwaterdekking van het hoogste funderingshout, moet in de praktijk blijken. Helaas zijn er nog geen gegevens beschikbaar over de hoogte van het bovenste funderingshout in de

Bloemenbuurt West. Hiermede moet nog rekening gehouden worden. Kortom, in de pilot wordt de minimaal gewenste grondwaterstand werkende weg vastgesteld.

De gemeente heeft de overlopen van de DIT-riolen ontworpen op een hoogte van NAP -2,65 m (drainageniveau, gewenste maximale grondwaterstand). Besloten is om de overloop Irisplein te handhaven. Om de berging van regenwater in de bodem te optimaliseren wordt aanbevolen om de overloop te verhogen van het huidige niveau (NAP -2,71 m) naar het ontwerpniveau van NAP -2,65 m. Overwogen kan worden om ook de overloop Orchideestraat op een niveau van NAP -2,65 m te brengen.

Figuur 3.5 laat het verband zien tussen het peil van het DIT-riool en het vuilwater riool op het Irisplein en de dagneerslag. Het peil van het vuilwaterriool wordt sterk bepaald door neerslag. Op 31 december stond het peil van het vuilwaterriool boven het overlooppniveau van het Irisplein. Het is niet bekend of het water vanuit het vuilwaterriool naar het DIT-riool stroomde of omgekeerd.

Figuur 3.5 Irisplein, peil DIT-riool en vuilwaterriool en dagneerslag



Het is aannemelijk dat bij een lage grondwaterstand, zoals tijdens droge perioden in de zomer, er bij hevige stortbuien water stroomt uit het vuilwaterriool het schoonwatersysteem in van de DIT-riolen. Aanbeveling: een voorziening te treffen die het onmogelijk maakt dat er vuilwater uit het vuilwaterriool in het DIT-riool stroomt.

Het ligt in de rede dat er in het kader van de pilot Bloemenbuurt waterbalansen uitgewerkt worden. Voor het opstellen van deze balansen is het noodzakelijk om de aanvoer van

oppervlaktewater naar de Bloemenbuurt (droge perioden) en de afvoer van grondwater naar het oppervlaktewater (natte perioden) continu te meten.

Aanbevelingen:

- ***in de pilot Bloemenbuurt ruime aandacht schenken aan het optimaliseren van het bergen van regenwater in de ondergrond;***
- ***het maken van een voorziening die het overlopen van het vuilwater riool naar het DIT-riool onmogelijk maakt:***
- ***het continu meten van de hoeveelheid aanvoer van oppervlaktewater naar de Bloemenbuurt en afvoer van grondwater vanuit de Bloemenbuurt naar het oppervlaktewater.***

Dit is het laatste rapport van bewoners. Begin 2019 rapporteren bewoners en overheden de eerste resultaten van de pilot actief grondwaterpeilbeheer met als insteek “meten is weten”.

Literatuur

Bot, 2011. Grondwaterzakboekje.

cgOH, juni 2015. Graven- en Bloemenbuurt, oorzaken droogstand funderingshout. Commissie grondwater Oud Hillegersberg.

Gemeente Rotterdam, januari 2016. Waterhuishouding Kleiwegkwartier, historie en effectenstudie.

GOP en cgOH, mei 2017. Verhoging grondwaterstand Bloemenbuurt Oost nader in beeld, experimenten van bewoners. Uitgebracht door de bewonersgroepen GOP (Grondwater op peil, Bloemenbuurt en Gravenbuurt) en de cgOH (Commissie grondwater Oud Hillegersberg).

Deltares, Fugro en Wareco, mei 2017. Grootschalig actief grondwaterpeilbeheer in bebouwd gebied. Fase 1, studie naar technische en financiële haalbaarheid. Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

GOP, augustus 2017. Gewenst grondwaterpeil bij actief grondwaterbeheer in de Bloemenbuurt. Auteur Ruud van Workum.

Gemeente Rotterdam, september 2017. Verslag van de bijeenkomst met Samenwerkende Bewonersgroepen Hillegersberg (SBH) op 6 september 2017, Coolsingel 40 te Rotterdam

Gemeente Rotterdam oktober, 2017. Reactie op het rapport "Verhoging grondwaterstand Bloemenbuurt Oost nader in beeld". Mail Michel Bunt van 27 oktober 2017.

KNMI, dec 2017. Spreadsheet herhalingstijden extreme neerslag berekenen. Auteur Janette Bessembinder.

GOP, maart 2018. Honderdachtentachtig reacties op Vragenlijst grondwater op peil (GOP) Bloemenbuurt".

Losse bijlagen

Powerpointaantekeningen op te vragen bij Roelien van der Laan