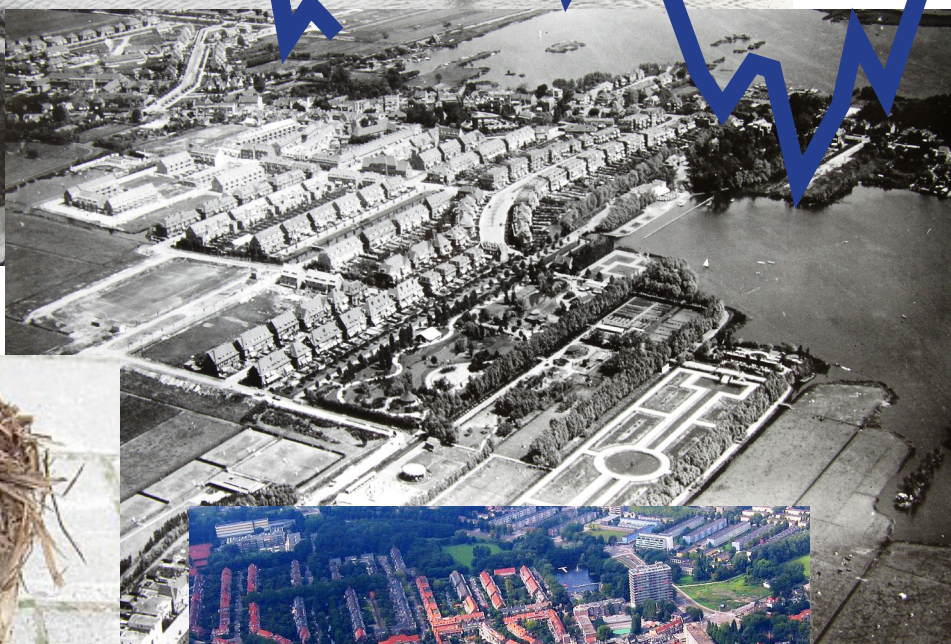
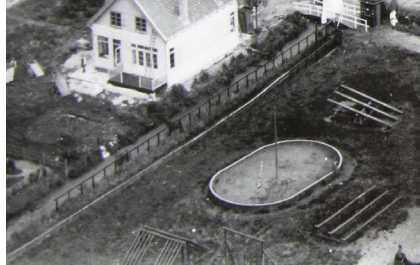
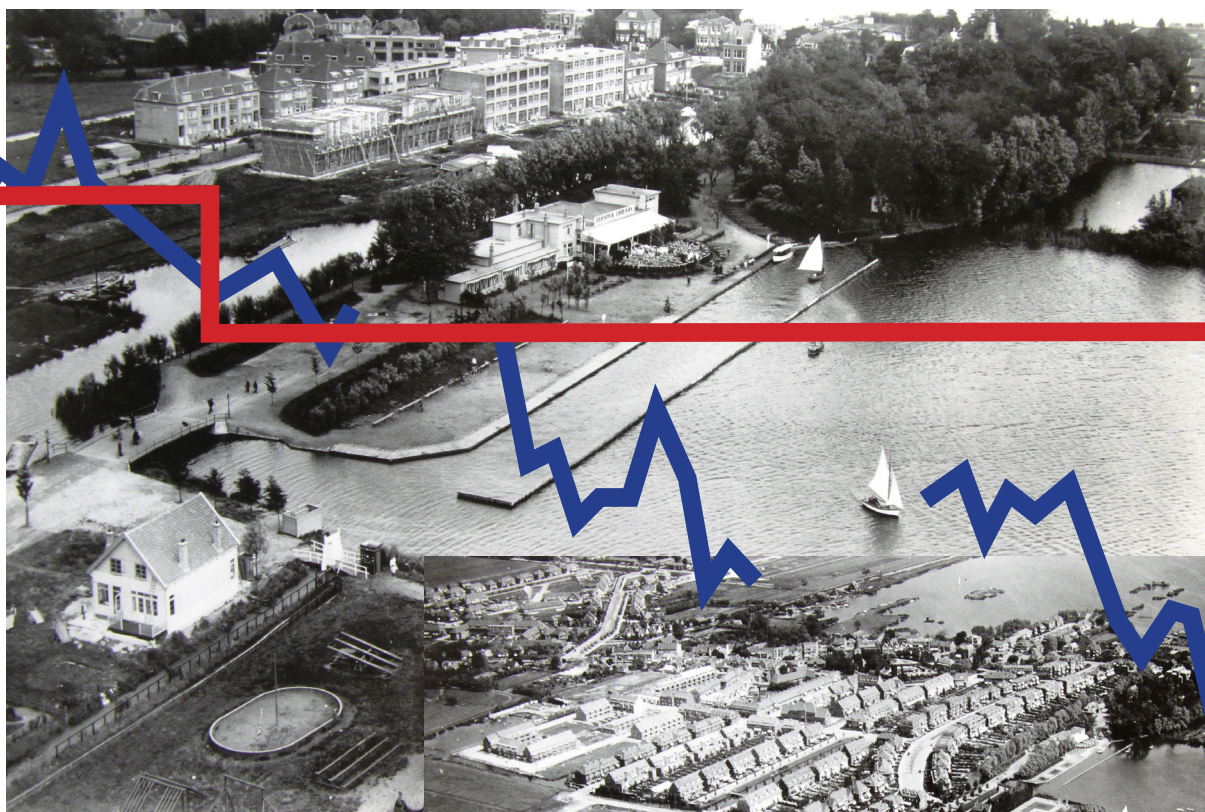


OUD HILLEGERSBERG

MAATREGELEN TEGEN PAALROT



Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg
Commissie Grondwater

oud HILLEGERSBERG, MAATREGELEN TEGEN PAALROT

elke centimeter verhoging van grondwaterstand telt

Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg

commissie Grondwater

Sieb de Jong, Tineke van Oosten en Jim Toetenel

Versie 30 januari 2014

Voorwoord

De commissie Grondwater van de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg heeft met groot enthousiasme en doorzettingsvermogen aan het voorliggende rapport gewerkt. De inzet gedurende de afgelopen 3 jaar was niet mogelijk geweest als wij niet nadrukkelijk zijn gesteund door:

- onze deskundige adviescommissie bestaande uit Jelle Buma van Deltares; Volkert Lubbers van Fugro en Ad van Wensen van het Kennis Centrum Aanpak Funderingsherstel. Zij hebben ons voortdurend scherp gehouden bij het onderzoek.
- Van gemeentelijke zijde is ons veel informatie aangedragen door Sjoerd Ennenga en Jeroen Prins.
- Bij het hoogheemraadschap hebben wij veel geleerd van de brede kennis van Michiel Lips en zijn wij op jacht naar informatie uit het verleden sterk gesteund door de archivaris Gert Koese.

Het traject om de oorzaken van paalrot uit te zoeken vindt zijn kiem in de bewonersavond in 2011 over de vrees voor verdere verlaging van de grondwaterstand door bemalingen voor grote bouwlocaties in de wijk (Cosseeterrein en Van der Valk locatie). De bewoners gaven het advies in te zetten op een breed gedragen en in overleg te vinden oplossingen.

De bewonersavond van 7 oktober 2013 in Lommerrijk met circa 150 belangstellenden heeft de commissie een flinke steun in de rug gegeven. Op die avond zijn de rollen van wethouder Alexandra van Huffelen en hoogheemraad Chris van der Velden voor ons onvergetelijk. De onomwonden toezeggingen van de wethouder om maatregelen te gaan uitvoeren en de toezeggingen van de hoogheemraad de commissie te betrekken bij beleidsvorming geven ons het vertrouwen in een goede samenwerking in de Gouden Driehoek. Gemeente, hoogheemraadschap en de bewoners gaan aan de slag voor een robuuster en actief grondwaterbeheer voor de wijk Oud-Hillegersberg.

De commissie Grondwater van de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg

Inhoud

Samenvatting

1. Inleiding

- 1.1 Onderzoeksgebied
- 1.2 Aanleiding
- 1.3 Doel
- 1.4 Verzamelen gegevens
- 1.5 Leeswijzer

2. Funderingen op houten palen

- 2.1 Inleiding
- 2.2 Typen funderingen
- 2.3 Aanleghoogte funderingshout
- 2.4 Huidige kwaliteit funderingshout

3. Huidige grondwaterstand

- 3.1 Inleiding
- 3.2 Karakteristieke grondwaterstand
- 3.3 Infiltratieleiding, drainage stelsel en riolering
- 3.4 Waterbalans
- 3.5 Risico voortschrijdende paalrot

4. Geschiedenis van paalrot en funderingsproblemen

- 4.1 Inleiding
- 4.2 Verlaging polderpeil
- 4.3 Grondwater drainerende riolering
- 4.4 Onttrekking diep grondwater
- 4.5 Meer dan veertig jaar funderingsproblemen

5. Maatregelen tegen voortschrijdende paalrot

- 5.1 Inleiding
- 5.2 Aanpak
- 5.3 Verhogen polderpeil
- 5.4 Beheer diep grondwater
- 5.5 Actief grondwaterpeilbeheer

Bijlagen

- 1 Literatuur
- 2 Funderingen Oud Hillegersberg: afspraken en actiepunten tussen Gemeente Rotterdam, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg van 7 oktober 2013

Interne notities (niet toegevoegd aan deze notitie, opvraagbaar, zie leeswijzer)

No.1 Hydrologische schematisatie ondergrond

No.2 Peilverlagingen polder Berg en Broek

No.3 Woningwet 1901: bouwverordeningen, bouwverboden en uitbreidingsplannen

No.4 Effect van het onttrekken van grondwater op grondwaterstand

Samenvatting

Conclusies en aanpak

Uit het onderzoek van de commissie Grondwater van de Bewonersorganisatie Oud Hilleegersberg (BOH) blijkt dat er in de huidige situatie een (aanzienlijk) risico op voortschrijding van paalrot bestaat. Met gebiedsgerichte maatregelen kan voortschrijdende paalrot in belangrijke mate worden verminderd. Deze maatregelen zijn het verhogen van het polderpeil, het terugdringen van het onttrekken van diep grondwater en het actief beheren van het grondwaterpeil. Hiertoe is een gerichte samenwerking tussen gemeente, hoogheemraadschap en burgers noodzakelijk.

Bij de aanpak van paalrot speelt het vraagstuk van "governance": wie gaat over de grondwaterstand in stedelijk gebied, en hoe kan die zeggenschap bestuurlijk en operationeel doelmatig worden ingericht? Juist nu landelijk een herschikking van taken en verantwoordelijkheden aan de orde is lijkt geen enkele overheid zich verantwoordelijk te voelen voor grondwater onder stedelijk gebied uit angst voor schadeclaims voor paalrot en kosten van omvangrijke rioolvernieuwing.

Deze landelijke patstelling is voor de BOH, de gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) aanleiding om gezamenlijk de voortschrijdende paalrot aan te pakken. Het gaat daarbij niet om het inzetten van extra overheids gelden, maar om het bedenken van slimme maatregelen en deze in samenhang uit te voeren. In oktober 2013 zijn hierover afspraken gemaakt en actiepunten geformuleerd.

Oorzaken paalrot en funderingsproblemen

In de periode 1900-1920 is langs de Straatweg lintbebouwing gerealiseerd. De wijk Oud Hilleegersberg is grotendeels gebouwd in de periode 1920-1940. De bebouwing in deze gebieden is gefundeerd op houten palen. Paalrot is een schimmelaantasting door droogstand van houten funderingen. Bij een cumulatieve droogstand van minimaal twintig jaar kan schimmelaantasting ernstige schade toebrengen aan funderingen. In de wijk Oud Hilleegersberg is al circa 70 jaar sprake van verlaging van de grondwaterstand en sinds ruim 40 jaar dienen funderingsproblemen als gevolg van paalrot zich aan. De drie belangrijkste - elkaar versterkende - oorzaken van langdurige verlaging van de grondwaterstand zijn:

1. de verlaging van het polderpeil in de periode 1944 -1956 met 21 cm. Hierdoor is de gemiddelde grondwaterstand in de hele wijk met circa 2 decimeter gedaald. In Oud Hilleegersberg ligt de aanleghoogte van het bovenste funderingshout doorgaans rond NAP -2,9 m. In Oud Hilleegersberg treedt sinds 1960 door de verlaging van het polderpeil op grote schaal droogstand op, vooral in de zomer wanneer de grondwaterstand laag staat. Elke droogstand betekent een voortschrijding van paalrot.
2. de industriële onttrekkingen van diep grondwater in de periode 1945 -1980, vooral door het slachthuis Crooswijk (proceswater). Door deze onttrekkingen is de grondwaterstand lokaal aanzienlijk verder verlaagd, vooral in delen van de Oude Raadhuislaan en Nieuwe Kerkstraat (lokale opduikingen van het rivierduin). Bij enkele woonblokken is als gevolg hiervan volledig funderingsherstel uitgevoerd.

3. sinds 1960 het draineren van grondwater door verzakt riolen, waardoor de grondwaterstand plaatselijk verder verlaagd wordt. Drainage van grondwater komt vooral voor bij de in 1960 aangelegde riolen. Hierdoor is de fundering van een aantal woonblokken ernstig aangetast, onder meer in de Adriaen van der Doeslaan en vooral langs de Straatweg. Langs de Straatweg zijn tientallen funderingen gedeeltelijk hersteld, in de Adriaen van der Doeslaan is bij een woonblok volledig funderingsherstel noodzakelijk gebleken.

Maatregelen om paalrot tegen te gaan

De door de commissie Grondwater voorgestelde maatregelen zijn gericht op het verhogen van de grondwaterstand. Deze maatregelen zijn ingedeeld in drie thema's: 1) het verhogen van het polderpeil, 2) het terugdringen van het onttrekken van diep grondwater en 3) het actief beheren van het grondwaterpeil. Het 4^e thema betreft de gebiedsgerichte aanpak.

Thema 1 Verhogen van het polderpeil		
maatregel	actor	prioriteit
a) verhogen van peil van de polder Berg en Broek met 5cm	HHSK	1 ^e

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) is voornemens om in 2014/2015 een nieuw peilbesluit te nemen. In periode 1944 -1956 is het peil van de polder Berg en Broek met 21 cm verlaagd. Het is niet mogelijk om deze verlaging in zijn geheel ongedaan te maken. Een verhoging van het polderpeil met 5 cm lijkt haalbaar. Dit resulteert op lange termijn in een verhoging van de hele grondwaterstand met ca 5 cm. Elke centimeter stijging telt.

Thema 2 Terugdringen van het onttrekken van diep grondwater			
maatregel	actor	karakteristiek	prioriteit
a) <u>vergunningen</u> voor bronbemalingen: geen verlaging van de stijghoogte van het 1 ^e wvp toestaan	HHSK (gemeente)	bemalingen in periodes van 5 tot 10 jaar, verlaging stijghoogte 1 ^e wvp in Oud Hilleegersberg tot 0,5 m en van de grondwaterstand met 1 tot 2 dm	1 ^e
b) in het donkgebied bij <u>meldingen</u> van bronbemalingen (standaard) maatwerkvoorschriften voorschrijven	HHSK	individuele bemalingen met een duur van maanden en met een verlaging van de stijghoogte van het 1 ^e wvp met decimeters	2 ^e

De maatregelen gericht op het terugdringen van het onttrekken van diep grondwater hebben effect in heel Rotterdam. In Oud Hilleegersberg is het effect van onttrekkingen het grootst in het gebied met venige Holocene afzettingen . Het hoogheemraadschap wordt gevraagd in vergunningen en meldingen geen verlaging toe te staan van grondwaterstand en stijghoogte van het diepe grondwater.

Thema 3 Actief grondwaterpeilbeheer		
maatregel	actor	prioriteit
a) regen op wegen en trottoirs infiltreren in bodem; geen regen afvoeren naar riool via kolken	gemeente R'dam	1 ^e
b) afkoppelen van het riool van afvoer van regenwater bij woningen en infiltreren in de bodem: voor- en achtertuinen	bewoners OH	1 ^e
c) vervangen drainerende riolering Straatweg en Plasoord (aanleg 1960-1969)	gemeente R'dam	1 ^e
d) vervangen drainerende riolering Jan van Ghestellaan e.o., Hilleniussingel e.o. en Wilgenoord (aanleg 1970-1979)	gemeente R'dam	2 ^e
e) nadere evaluatie van infiltratieleiding en drainage stelsel met bij behorende maatregelen	gemeente R'dam in overleg met BOH	1 ^e

Het vasthouden van water in de bodem is zeer duurzaam en heeft de volgende voordelen:

- 1) het verhogen van de grondwaterstand en het tegengaan van paalrot;
- 2) het vasthouden van water is een vorm van waterneutraal bouwen. Daardoor hoeft er minder open water te worden gerealiseerd voor waterberging en is er meer uitgeefbare grond beschikbaar;
- 3) het terugdringen van de onnodige aanvoer van regenwater bij zuiveringsinstallaties.

De mogelijkheden in Oud Hillegersberg om regen via wegen en trottoirs te infiltreren in de bodem zijn groot. Er is in de zandcunetten voldoende bergingscapaciteit en de infiltratiesnelheid is hoog. De kosten zijn beperkt. Het gaat daarbij zowel om realiseren van infiltrerende bestrating als het niet langer afvoeren van regenwater naar het riool.

In Oud Hillegersberg is al een aanzienlijk deel van de mogelijk lekke rioleringen vervangen. De hoogste prioriteit heeft de vervanging van de in de periode 1960-1969 aangelegde riolering in de Straatweg en Plasoord. Langs deze straten wordt de grondwaterstand door drainerende lekke rioleringen met decimeters verlaagd, maximaal met 1m. Er wordt veel grondwater door riolering afgevoerd. Dit is onnodig. De kosten voor vervanging van de riolering zijn reeds gereserveerd bij de gemeente.

Thema 4 Gebiedsgerichte aanpak van voortschrijdende paalrot	
activiteit	actor
a) planning, monitoring en informatievoorziening naar burgers	regie gemeente
b) nadere bepaling niveau bovenkant funderingshout per bouweenheid/straat	bewoners met behulp van BOH
c) experimenten en innovaties	alle actoren

Van de gemeente wordt verwacht (zie deelgemeentelijk waterplan) dat “ze aanspreekpunt is voor de burgers met grondwaterproblemen en regisseur is bij de probleemverkenning en het zoeken van mogelijke oplossingen voor structureel nadelige gevolgen van grondwaterstanden”. Hierbij staat de samenwerking in de “gouden driehoek” centraal (burgers – gemeente – waterschap). De Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg nodigt de gemeente uit om deze rol daadkrachtig op te pakken.

Ambitie

Het is de ambitie van de BOH dat de voorgestelde maatregelen voor 2020 uitgevoerd worden. In 2020 moet de grondwaterstand zo goed mogelijk op orde zijn gebracht. Het beschreven pakket maatregelen brengt het voortschrijden van paalrot aanzienlijk terug. Tevens wordt een aanzienlijke bijdrage geleverd aan het duurzaam beheer van het grondwater.

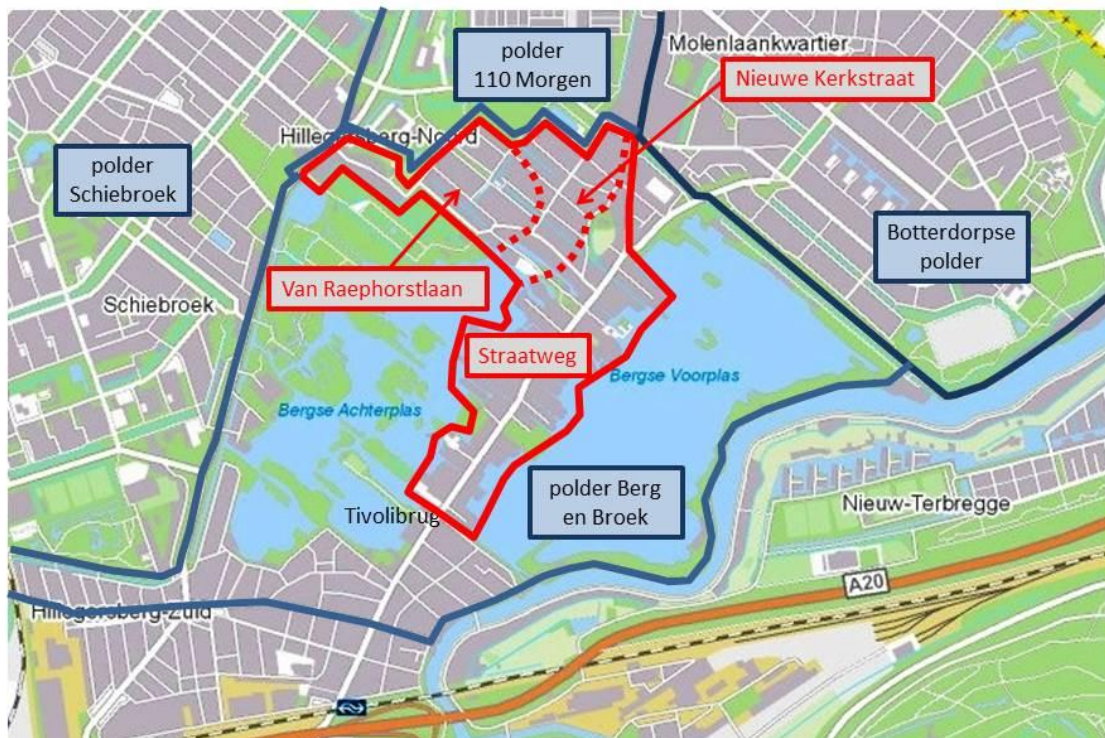
De BOH constateert dat een grondwaterpeil om en nabij het huidige polderpeil niet robuust en duurzaam is. Ook na uitvoering van de voorgestelde maatregelen zal er nog sprake zijn van voortschrijdende paalrot. Het is de vraag welk grondwaterpeil in de drie deelgebieden nagestreefd moet worden om voortschrijdende paalrot te stoppen. Vervolgens dient hiervan de haalbaarheid getoetst te worden, onder meer op basis van kosten en afweging van de belangen van wateroverlast en wateronderlast. Het spreekt voor zich, dat hierbij wordt uitgegaan van door de gemeente en hoogheemraadschap gehanteerde normen. Bij deze ambitie zoekt de BOH aansluiting bij het gedachtengoed van het Deltaprogramma, Deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering. Voorgesteld wordt om gezamenlijk met de drie partners hiervoor voorstellen uit te werken.

1. Inleiding

1.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt in de deelgemeente Hillegersberg-Schiebroek. Het bestaat uit de deelgebieden Aleyda van Raephorstlaan, Nieuwe Kerkstraat en Straatweg (figuur 1.1). Bebouwing vond grotendeels plaats in de jaren 1900-1940, een periode waarin de panden overwegend gefundeerd werden op houten palen. Het is een gebied met een hoog risico op funderingsproblemen. Dit risico is geschat op 5 tot 30% van het aantal panden (GW, maart 2013).

Figuur 1.1 Onderzoeksgebied, deelgebieden en polders



1.2 Aanleiding

Op dinsdag 26 juni 2007 stond in het Algemeen Dagblad een artikel over paalrot bij een aantal woningen aan de Oude Raadhuislaan te Hillegersberg. Dit was de start van een discussie tussen bewoners en (lokale) overheden over de oorzaken van lage grondwaterstanden en paalrot. Deze discussie spitte zich toe op het drainerend effect van lekke riolen en de risico's voor houten funderingen door bemalingen bij plannen voor grootschalige nieuwbouw (ontwikkeling van de locaties Cossee en Van der Valk). Ook landelijk wordt gezien dat de meeste funderingsproblemen grondwater gerelateerd zijn (KCAF, 2013).

Om de belangen van de bewoners te behartigen heeft de Bewoners Organisatie Oud Hillegersberg medio 2011 een commissie Grondwater ingesteld. Medio 2013 heeft de commissie aan de Gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard maatregelen voorgesteld om voortschrijdende paalrot te voorkomen. Dit heeft - vooruitlopend op deze rapportage - geleid tot een aantal afspraken en actiepunten (bijlage 1). De voorliggende rapportage wordt 4 februari 2014 aangeboden aan de gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK). Dit rapport is voor iedereen beschikbaar. Het wordt geplaatst op de site van de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg (www.oudhillegersberg.nl) en van het Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (www.kcaf.nl). Voortschrijdend inzicht zal te zijner tijd actualisering van dit rapport nodig maken.

1.3 Doel

Het voorliggend onderzoek richt zich op het voorkómen van voortschrijdende paalrot. Immers, als er geen afdoende maatregelen worden genomen, zal het aantal woningen met funderingsproblemen in de komende decennia verdubbelen (CURNER/SBR, mei 2012).

Het onderzoek richt zich op de relatie tussen grondwaterstand en paalrot en kent drie kernpunten:

- 1) het verzamelen en toegankelijk maken van gegevens over bodemgesteldheid, grondwater en paalrot,
- 2) het analyseren van de oorzaken van de lage grondwaterstanden en
- 3) het voorstellen van samenhangende maatregelen om voortschrijdende paalrot te voorkomen.

Met het onderzoek worden de belangrijkste funderingsproblemen gedekt.

1.4 Verzamelen gegevens

Over het verzamelen van gegevens door de commissie Grondwater valt als bijzonderheid (naast uiteraard alle openbare beschikbare gegevens) het volgende op te merken. Bij uitzondering in de gemeente Rotterdam beschikt het gemeentearchief over bouwtekeningen van de wijk, omdat het archief van de gemeente Hillegersberg (tot 1941 zelfstandige gemeente) niet is getroffen door de brand als gevolg van het bombardement van 1940 op Rotterdam. Hierdoor is het mogelijk te beschikken over alle bouwtekeningen uit de wijk.

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard was bijzonder bereidwillig om gegevens uit het archief aan te leveren. Hierdoor is met het Hoogheemraadschap een bijzondere vorm van samenwerking gegroeid. De verzamelde gegevens betreffen polderpeilen, besluitvorming over het verlagen van het polderpeil en het beleid ten aanzien van de kwaliteit van het oppervlaktewater (directe lozing van effluent door septic tanks en riolen).

Het archief van de bewonersorganisatie bevat ook vertrouwelijke informatie, dat bestaat uit funderingsonderzoeken van diverse woningen (ten behoeve van funderingsherstel of verkoop van woningen). Dit gedeelte is voor derden niet toegankelijk. Figuur 1.4 is een foto uit dit archief, een gebroken langshout van een "Rotterdamse fundering", met als gevolg verzakking van de bakstenen muur die op het langshout gemetseld is. Daarnaast meten diverse bewoners zelf hun peilbuizen op privaat gebied.

Figuur 1.4 Rotterdamse fundering, gebroken langshout



1.5 Leeswijzer

In het voorliggende rapport staat de hoogte van het funderingshout in relatie tot de grondwaterstand centraal. Hoofdstuk 2 gaat in op houten funderingen: typen funderingen, de aanleghoogte van de bovenkant van het funderingshout en de huidige kwaliteit van het funderingshout.

In hoofdstuk 3 komt vervolgens de huidige grondwaterstand aan de orde, met aandacht voor de relaties tussen grondwaterstand, polderpeil, bodemopbouw en inzijging naar het diepe watervoerende pakket. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met het huidige risico op paalrot.

Hoofdstuk 4 analyseert de oorzaken van verlaging van de grondwaterstand in de periode vanaf 1900 tot op heden. Vervolgens wordt voor de deelgebieden het ontstaan van paalrot en funderingsproblemen geschetst.

Hoofdstuk 5 sluit af met aanbevelingen voor maatregelen om voortschrijdend paalrot te voorkómen.

In dit rapport wordt enkele malen gerefereerd aan interne notities (zie inhoudsopgave). Deze notities kunnen desgewenst bij de Bewoners Organisatie Oud Hillegersberg opgevraagd worden.

2. Funderingen op houten palen

2.1 Inleiding

De hoofdoorzaak van schade aan op hout gefundeerde panden is een te lage grondwaterstand (schimmels): paalrot. Daarnaast kan er sprake zijn van aantasting onder water (bacteriële aantasting, palenpest) en overbelasting van palen (te hoge belasting, negatieve kleef en te lage draagkracht).

De snelheid van aantasting door schimmels en bacteriën is afhankelijk van veel factoren, bij schimmels onder andere zuurstoftoetreding en bij bacteriën houtsoort. De orde van grootte bij aantasting door schimmels is 2 tot 5 mm/jaar en door bacteriën 0 tot 0,5 mm/jaar (Van Tol, november 2013). Bacteriële aantasting treedt vooral op bij grenen hout. Het aantal metingen van bacteriële aantasting in de wijk is te beperkt om een uitspraak te kunnen doen over de mate van aantasting hierdoor van funderingshout (zie paragraaf 2.4).

Funderingsproblemen door overbelasting van houten palen lijken vooral veroorzaakt te zijn door zetting van slappe lagen onder het gewicht zandcunetten van straten (negatieve kleef). Door deze negatieve kleef hellen panden plaatselijk enigszins naar de straten. Dit is niet nader onderzocht.

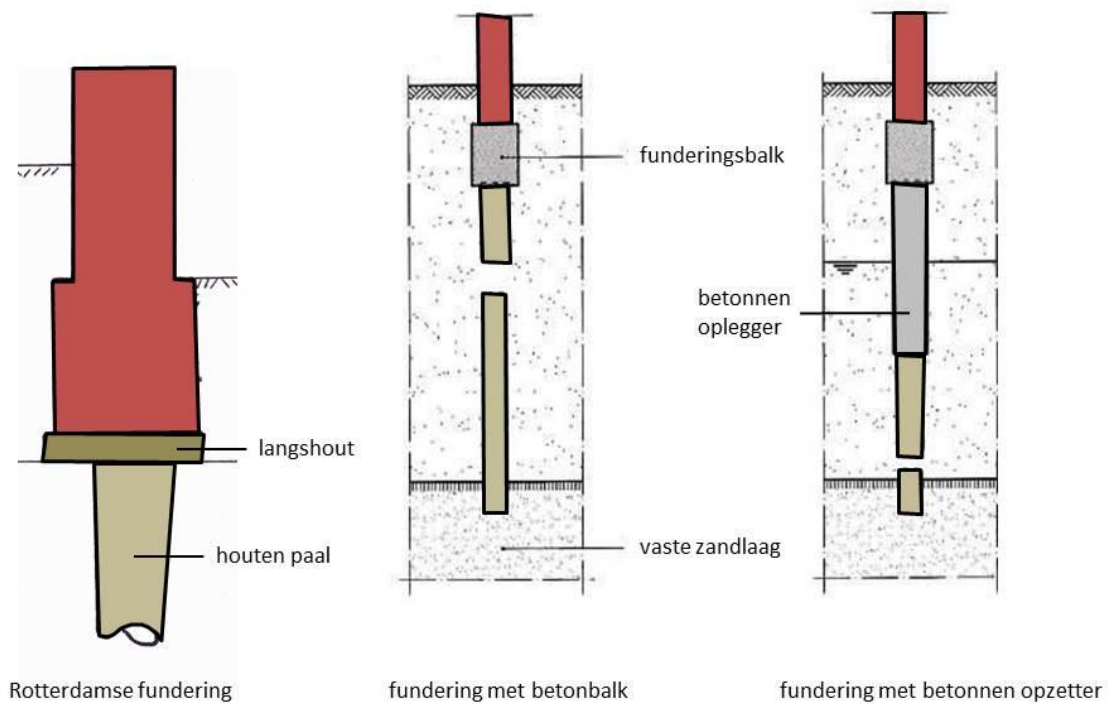
In het gemeente archief is in de vorm van diverse gemeentelijke bouwverordeningen en bouwvergunningen veel informatie aanwezig over houten funderingen. Daarnaast hebben bewoners funderingsonderzoeken beschikbaar gesteld. Deze drie bronnen van gegevens vormen de basis voor de volgende analyse van de hoogteligging van houten funderingen ten opzichte van het grondwater in het gebied. De kennis dat funderingen ruim onder de laagst van nature voorkomende grondwaterstand behoren te staan dateert van voor 1900 (KCAF, 2012). Uit de analyse blijkt dat het tijd heeft gekost om deze kennis te laten doorwerken in de bouwverordening.

2.2 Typen funderingen

Tot circa 1925 is gebouwd met een fundering op palen met daarop een langshout waarop vervolgens de funderingsmuur is gemetseld: de "Rotterdamse fundering". Dit type fundering komt voor in het deelgebied Straatweg met de oude lintbebouwing langs de Straatweg en Bergse Dorpsstraat en in het begin van de Berglustlaan en de Bergluststraat. Bij dit type fundering bestaat het bovenste funderingshout uit het langshout, daar kan de paalrot beginnen. Bij paalrot kan het langshout breken door het gewicht van de muren en is de kans op funderingsschade groot (figuur 1.3).

In figuur 2.2 zijn de in Hillegersberg voorkomende typen funderingen weergegeven. Omstreeks 1925 verving men het langshout door een betonnen funderingsbalk. Vanaf 1927 schreef de verordening voor: "over de paalfundering wordt een betonconstructie aangebracht van voldoende hoogte en breedte en met de nodige bewapening". Het merendeel van de woningen in Oud-Hillegersberg is gebouwd met een betonnen funderingsbalk of een betonnen kelderbak op houten palen. Bij aantasting van een enkele paalkop door paalrot brengt de betonbalk/betonvloer het gewicht van de constructie over op de overige palen. Bij dit type fundering ontstaat minder snel funderingsschade dan bij de Rotterdamse fundering.

Figuur 2.2 Typen funderingen



Met de komst van prefab-betonpalen sinds de jaren zestig neemt het gebruik van de houten palen af. In de jaren zestig worden aan de Ghisebrecht Bokellaan en de Oude Raadhuislaan woningen gebouwd met betonnen opleggers (ook wel oplangers genoemd).

2.3 Aanleghoogte funderingshout

Bouwverordeningen

Op 20 juni 1865 stelde de Raad van Hillegersberg de eerste "Verordening op het bouwen" vast. Deze verordening bestond uit vijftien algemene artikelen. De daarop volgende verordening van 1891 was vernieuwend. Voorgeschreven werd dat de houten funderingen in den regel onder de grondwaterstand moeten liggen. De Woningwet van 1901 gaf gemeenten ruimtelijke instrumenten om woningbouw te sturen (bouwverbod en uitbreidingsplannen).

Aan het begin van de twintigste eeuw was de autonomie van de gemeenten groot met daardoor grote verschillen tussen de diverse gemeentelijke bouwverordeningen. De wijziging van de Woningwet in 1931 zorgde voor enige uniformering van de gemeentelijke verordeningen. In 1937 werd de verordening van Hillegersberg substantieel aangescherpt. Op 1 augustus 1941 annexeerde Rotterdam een aantal randgemeenten waaronder Hillegersberg. In 1952 verving Rotterdam de verordening van Hillegersberg voor kern en bebouwde kom door de verordening van Rotterdam. In 1968 werd de verordening van Rotterdam herzien.

Tabel 2.3a geeft een overzicht van voorschriften van aanleghoogte funderingshout uit bouwverordeningen. De aanleghoogte funderingshout verandert van "houten funderingen moeten in den regel onder polderpeil liggen" (Hillegersberg, 1891) tot "het funderingshout moet ten minste 20 cm beneden

de laagste grondwaterstand aangelegd zijn, welke tijdens de vermoedelijke levensduur van het bouwwerk verwacht mag worden". (Rotterdam, 1968). Het voorschrift uit 1968 komt overeen met de beoordeling van grondwaterdekking in de huidige richtlijn voor onderzoek naar houten paalfunderingen (F30/CUR/SBR, september 2012).

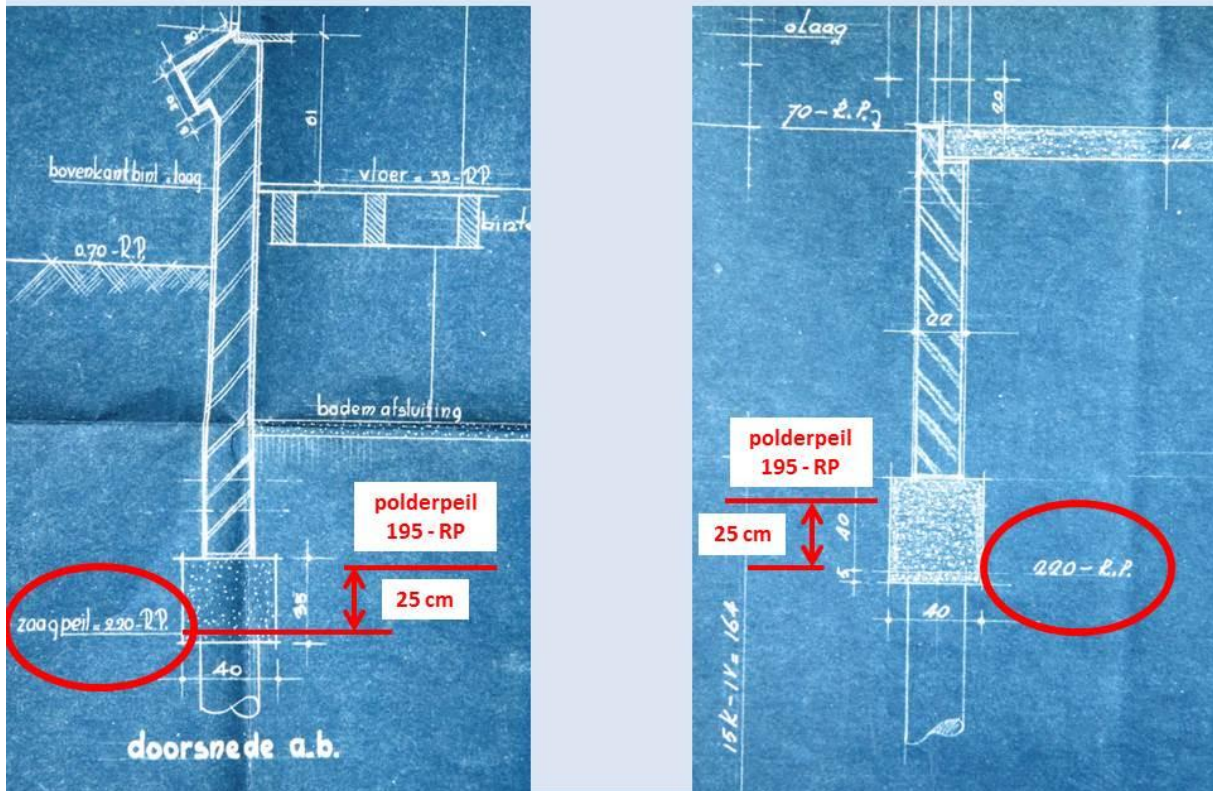
Tabel 2.3a Aanleghoogte funderingshout, overzicht van voorschriften uit bouwverordeningen		
gemeente	jaar	Voorschrift bouwverordening
Hillegersberg	1891	houten funderingen moeten in den regel onder polderpeil liggen
Hillegersberg	1905	houten funderingen moeten in den regel onder water liggen
Hillegersberg	1927	houten funderingen moeten onder de grondwaterstand worden aangelegd. B&W kunnen nadere eisen stellen
Schiebroek	1931	funderingshout niet hoger dan 35 cm onder zomerpeil
Hillegersberg	1937	bovenkant funderingshout niet hoger dan 25 cm onder de laagste grondwaterstand of niet hoger dan 25 cm onder laagst bemalen polderpeil
Rotterdam	1939	houtwerk van funderingen moet onder de laagste grondwaterstand aangelegd zijn
Rotterdam	1952 en 1956	houtwerk van funderingen moet beneden de redelijkerwijze te verwachten laagste grondwaterstand aangelegd zijn
Rotterdam	1968	bovenkant hout moet ten minste 20 cm beneden de laagste grondwaterstand aangelegd zijn, welke tijdens de vermoedelijke levensduur van het bouwwerk verwacht mag worden

Voor de Tweede Wereldoorlog waren de voorschriften voor de aanleg van het funderingshout in Hillegersberg en Schiebroek strenger dan in Rotterdam. Vooral in de periode vanaf 1930 tot annexatie in 1941 waren de verschillen opvallend sterk. Dit is mede een gevolg van de wijze van bouwrijp maken: dempen van vrijwel alle vaarten en sloten en het gelijktijdig aanleggen van riolering (werkwijze in gemeente Rotterdam) of het handhaven van een deel van de oude vaarten en sloten, waarop het afvalwater geloosd werd (toegepast in Oud Hillegersberg, Schiebroek en Molenlaankwartier). In de door de gemeente Rotterdam aangelegde wijken bepaalt drainage van grondwater door riolen de grondwaterstand. In gebieden waar een deel van de vaarten en sloten gehandhaafd bleef (zoals in Hillegersberg), is de grondwaterspiegel vlakker en draineert of voedt het oppervlaktewater het grondwater.

Bouwtekeningen

Figuur 2.3 geeft een voorbeeld van een deel van een bouwtekening van een bouweenheid aan de CNA Looslaan. De bouwvergunning is verleend in 1941. De tekening laat profielen van muren zien, waaronder een fundering met een betonbalk met een hoogte van 35 cm (figuur links) en van 45 cm (rechts). Deze betonbalk brengt het gewicht van de constructie over op de hieronder liggende houten palen. De hoogten zijn aangegeven in RP (Rotterdams Peil). Het zaagpeil van de houten palen ligt op RP -2,20 m. De "instorting" van de houten palen in de betonbalk bedraagt 5 cm. Niet op alle bouwtekeningen is de hoogte van bovenkant hout ten opzichte van RP aangegeven, maar uit een tiental tekeningen van bouwblokken met hoogteaanduiding blijkt een eenduidige aanleghoogte van het funderingshout (tabel2.3b).

Figuur 2.3 Bouwtekening woning CNA Looslaan, bouwvergunning uit 1941



Tabel 2.3b geeft gegevens van bovenkant hout van enkele bouwtekeningen die representatief zijn voor de periode 1929-1953. Aangegeven is de bouweenheid, het jaar waarin de bouwvergunning is afgegeven en de hoogte van het funderingshout. Deze gegevens wijzen erop dat in de periode 1929 – 1953 de bovenkant van het hout op een diepte van minimaal RP -2,20 m (huidig NAP -2,88 m) werd aangelegd. Dit komt overeen met de minimale diepte voorgeschreven in de verordening uit 1937.

Bij een groot aantal panden komen verdiept aangelegde ruimtes voor in de vorm van kelders of souterrains. Hier ligt de bovenkant van het funderingshout doorgaans dieper dan NAP -2,88 m.

Tabel 2.3b Bovenkant hout in bouwtekeningen (periode 1929-1953)

gemeentelijk archief bouwvergunningen			omrekening	huidig NAP
bouweenheid	jaar afgifte	hoogte hout	naar huidig NAP	
Nieuwe Kerkstraat 3 t/m 39	1929	RP - 2,20	-0,68	- 2,88
CNA Looslaan 12 t/m 22	1940	RP- 2,20	-0,68	- 2,88
CNA Looslaan 50	1950	RP - 2,20	-0,68	- 2,88
Aleyda van Raephorstlaan 3 t/m 9	1953	NAP - 2,85	-0,03	- 2,88

Uit een afwijkende situatie in de Oude Raadhuislaan blijkt de bijzondere aandacht die de gemeente Hillegersberg gaf aan de hoogte van het funderingshout ten opzichte van het grondwater. In 1932/33 is in de Oude Raadhuislaan een hoogte van bovenkant funderingshout lager dan 25 cm beneden het polderpeil voorgeschreven. In de bouweenheid van de panden 43 t/m 51 neemt deze diepte trapsgewijs af van 25 tot 120 cm beneden polderpeil. Door de ondiepe ligging van donkzanden was de

grondwaterstand lokaal zeer laag. Deze problematiek uit 1932/33 is in de verordening van 1937 opgenomen met de zin: “nader kan een lagere ligging van het bovenvlak van het hout worden geëist”.

Verandering van aanleghoogte in de tijd

Tabel 2.3c geeft de aanleghoogte weer van het meest voorkomende funderingshout in de Gemeente Hillegersberg voor de periode vanaf 1900 tot annexatie door Rotterdam in 1941. De aanleghoogte is aangeduid ten opzichte van polderpeil.

Tabel 2.3c Verandering van de aanleghoogte van het funderingshout in de tijd		
periode	diepte beneden polderpeil	bijzonderheden
rond 1900	circa 1 decimeter (schatting)	houten funderingen moeten in den regel onder polderpeil/water liggen (bouwverordeningen 1891 en 1905)
1920-1925	1,5 tot 2 decimeter	houten funderingen moeten onder de grondwaterstand worden aangelegd. B&W kunnen nadere eisen stellen (verordening 1927)
1929 -1941	minimaal 25 centimeter	bovenkant funderingshout niet hoger dan 25 cm onder polderpeil (verordening 1937), bouwtekeningen en funderingsonderzoeken

Rond 1900 werd gebouwd volgens het voorschrift “houten funderingen moeten in den regel onder het polderpeil of onder water liggen”. De formulering “in den regel” wijst erop dat de grondwaterstand regelmatig beneden bovenkant hout mocht staan. Op basis van een jaarlijkse fluctuatie van de grondwaterstand van 1 dm boven polderpeil in de winter tot 1 dm beneden het polderpeil in de zomer, wordt aangenomen dat het funderingshout op zo’n 1 dm beneden het polderpeil werd aangelegd. Er zijn geen funderingsonderzoeken die deze aanname bevestigen. Er zijn wel aanwijzingen. In de jaren twintig begon - voor die tijd - grootschalige woningbouw. Uit twee funderingsonderzoeken blijkt dat in 1923 woningen gebouwd zijn met een diepte van het funderingshout van 1,5 tot 2 dm beneden polderpeil (Bergse Dorpsstraat en Berglustlaan).

In de periode 1929-1941 werd gebouwd met een minimale diepte van het funderingshout van 25 cm beneden het polderpeil (tabel 2.3b).

Conclusie: *In de periode 1900 tot 1930 neemt de diepte van bovenkant funderingshout beneden polderpeil toe van circa 1 dm tot minimaal 25 cm (tabel 2.3c). Vanaf 1930 werd een minimale diepte van 25 cm beneden polderpeil voorgeschreven (NAP – 2,9 m). Tot in de jaren zestig is deze aanleghoogte aangehouden. Bouwtekeningen en funderingsonderzoeken ondersteunen deze conclusie in de praktijk.*

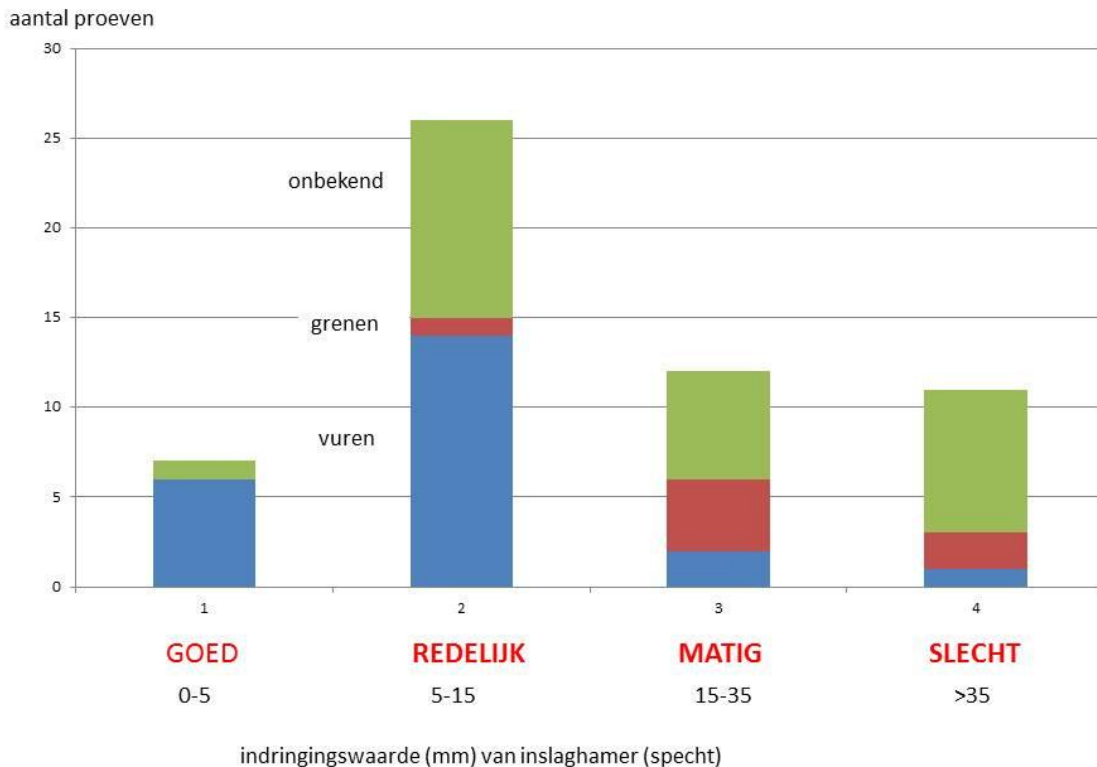
2.4 Huidige kwaliteit funderingshout

De kwaliteit van het funderingshout in de wijk Oud Hillegersberg is bepaald aan de hand van een vijftigtal door bewoners ter beschikking gestelde metingen aan funderingshout. Deze metingen zijn afkomstig uit onderzoek bij funderingsherstel of bij aan- en verkoop van woningen. Het aantal metingen is helaas nog beperkt. Daarom geven deze metingen slechts een indicatie van de huidige kwaliteit van het funderingshout. Wanneer meer metingen beschikbaar komen, kunnen definitieve conclusies getrokken worden.

De kwaliteit wordt bepaald door de indringingswaarde in het funderingshout. Dit is de afstand in mm, waarover de pen van een inslaghamer (specht) het funderingshout indringt (F30/CUR, september 2012). De houten palen in Hillegersberg hebben een diameter van 200 tot 220 mm. Voor deze palen is er bij een inslag van 0 tot 5 mm sprake van een goede kwaliteit, bij een inslag van 5-15 mm is de kwaliteit redelijk, bij 15-35 mm matig en bij groter dan 35 mm slecht.

Figuur 2.4 geeft de indringingswaarde van het bovenste funderingshout (paalkoppen en langshout), zoals gerapporteerd in de door de commissie Grondwater verzamelde funderingsonderzoeken.

Figuur 2.4 Kwaliteit funderingshout



In 26 van de 50 gerapporteerde metingen is de houtsoort onderzocht. In 19 gevallen was de houtsoort vuren (73%), in de overige 6 gevallen grenen (27%). De kwaliteit van het grenen hout is slechter dan de kwaliteit van het vuren hout. Dit wijst erop dat ook bacteriële aantasting (palenpest) een rol speelt bij de aantasting van het funderingshout. Het aantal metingen van grenenhout is echter te beperkt om conclusies te kunnen trekken.

Conclusie: De metingen van de indringingswaarde van het funderingshout wijzen erop dat bij het merendeel van de onderzochte panden sprake is van een redelijke tot matige kwaliteit van het funderingshout.

3. Huidige grondwaterstand

3.1 Inleiding

Veel factoren beïnvloeden de hoogte van de grondwaterstand. Een belangrijke factor is het klimaat (vooral neerslag). De grondwaterstand kan gedurende het jaar behoorlijk verschillen. De grondwaterstand staat in natte perioden (winters) hoger dan in droge perioden (zomers).

De hoogte van het oppervlaktewater is van grote invloed op de hoogte van de grondwaterstand.

In Oud Hillegersberg staan de sloten en singels in open verbinding met de Bergse Voor- en Achterplas. Er is geen compartimentering. Het peil is constant (NAP -2,85 m), er is geen verschil tussen zomer- en winterpeil. In het algemeen geldt dat vlak bij een sloot of singel de grondwaterstand vrijwel gelijk is aan het peil van deze sloot of singel. Hoe verder van het oppervlaktewater verwijderd, hoe groter het verschil kan zijn.

Ook de doorlatendheid van de ondergrond is van invloed op de hoogte van de grondwaterstand.

De verticale doorlatendheid van de Holocene afzettingen wordt vooral bepaald door het kleigehalte van de Holocene afzettingen, dit bepaalt de grootte van de inzijging naar het diepe grondwater. Hoe hoger de doorlatendheid, hoe groter de inzijging, hoe lager de grondwaterstand. Beter horizontaal waterdoorlatende oppervlakkige lagen betekenen dat grondwater sneller aan- of afgevoerd kan worden naar sloten en singels. Deze horizontale waterdoorlatendheid bepaalt ook in grote mate hoe efficiënt een infiltratiedrain of een drainagesysteem werkt.

Ook het onttrekken van diep grondwater kan de grondwaterstand verlagen. Het gaat hierbij ook om grote onttrekkingen op grotere afstand van Oud Hillegersberg. Een voorbeeld hiervan is de onttrekking door Gist Brocades/DSM in Delft (1.5 dm verlaging stijghoogte door een diepe onttrekking op 10 km afstand).

Paragraaf 3.2 analyseert de karakteristieken van de grondwaterstand. Vervolgens beschrijft paragraaf 3.3 hoe de infiltratieleiding (Oude Raadhuislaan, Van der Doeslaan en Berglustlaan), het drainage stelsel (Van Raephorstlaan e.o.) en de mogelijk lekke riolen de grondwaterstand beïnvloeden.

Deze paragrafen zijn de basis voor het uitwerken van een indicatieve waterbalans in paragraaf 3.4: hoeveel water komt in het gebied (neerslag) en hoeveel water gaat uit het gebied (vooral afvoer van riolen en inzijging naar diep grondwater). Dit hoofdstuk sluit af met een analyse van het huidige risico van (voortschrijdende) paalrot. Voor een beschrijving van de hydrologische schematisatie van de ondergrond wordt verwezen naar interne notitie no. 1.

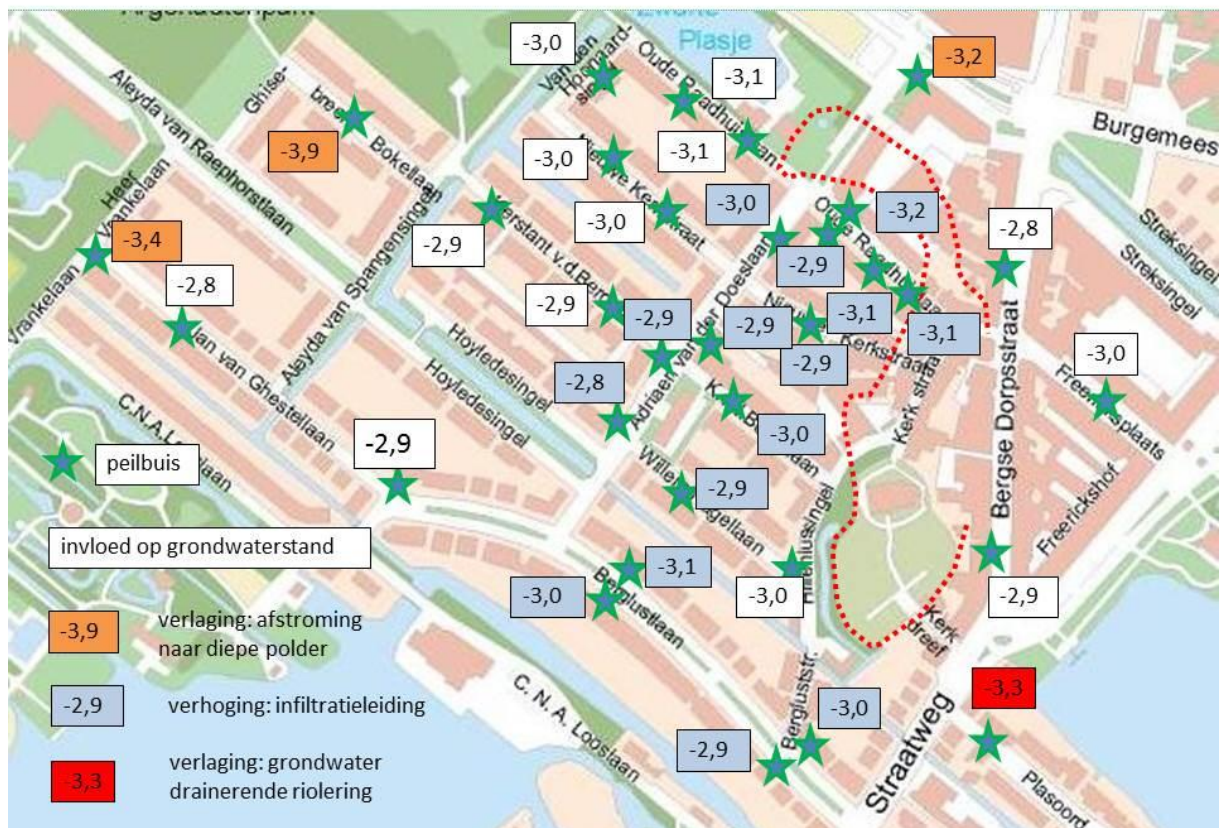
3.2 Karakteristieken grondwaterstand

De meeste grondwaterstandgegevens zijn afkomstig van het grondwatermeetnet van de gemeente Rotterdam. Aanvullend worden grondwaterstanden gemeten door bewoners. Vrijwel alle peilbuizen van Gemeentewerken meten de grondwaterstand in het zandcunet van wegen en stoepen. Een aantal peilbuizen van bewoners ligt in achtertuinen, deze zijn van groot belang voor het verkrijgen van een gebiedsdekkend beeld van de grondwaterstand.

Fig. 3.2 geeft de gemiddelde grondwaterstand in 2012. Op deze kaart staat ook de begrenzing van de donk (zandig rivierduin), daaromheen bestaat de bodem uit veen en klei. Tevens is aangegeven waar de grondwaterstand aantoonbaar verhoogd is (infiltratieleiding) en waar de grondwaterstand aantoonbaar verlaagd is (drainage stelsel en grondwater drainerende riolering).

De hoogste gemiddelde grondwaterstand komt voor in de Jan van Ghestellaan. De stijghoogte is NAP -2,8 m en ligt iets boven het polderpeil van NAP -2,85 m. De meeste grondwaterstanden liggen onder het polderpeil, van NAP -2,9 tot en met NAP -3,1 m. Ook de verschillen tussen de peilbuizen aan de voorzijde en achterzijde van panden zijn klein (waarnemingen in de Jan van Ghestellaan en de Oude Raadhuislaan). De verschillen in de hele wijk bedragen slechts enkele dm. Er is sprake van een vlakke grondwaterspiegel, die mede het gevolg is van de meters dikke zandcunetten onder wegen en stoepen. In deze goed doorlatende zanden ondervindt horizontale stroming van grondwater weinig weerstand.

Figuur 3.2 Gemiddelde grondwaterstand 2012 (NAP, m)



De hogere grondwaterstanden (iets boven en nabij polderpeil) komen voor in gebieden waar de bodem kleilig ontwikkeld is, zoals in het deelgebied Van Raephorstlaan. De lagere grondwaterstanden worden gevonden in gebieden waar de bodem venig is, zoals in de deelgebieden Nieuwe Kerkstraat en Straatweg. Het verschil in hoogte van de gemiddelde grondwaterstand tussen kleilige en venige gebieden bedraagt 2 tot 3 dm.

Conclusie: De belangrijkste karakteristieken van de gemiddelde grondwaterstand zijn een vlakke grondwaterspiegel en grondwaterstanden variërend van NAP -2,8 m in kleilige gebieden tot NAP -3,1 m in venige gebieden. Dit is een variatie van licht boven het polderpeil (NAP -2,85 m), tot duidelijk onder het polderpeil.

3.3 Infiltratieleiding, drainage stelsel en riolering

Figuur 3.3a geeft de ligging van de infiltratieleiding, het drainage stelsel en mogelijk lekkende riolen weer. De drains en riolen worden beheerd door de gemeente Rotterdam en beïnvloeden de grondwaterstand in belangrijke mate.

Fig. 3.3a Infiltratieleiding, drainage stelsel en mogelijk lekkende riolen



Infiltratieleiding

De infiltratieleiding is opengesteld in oktober 2011. De leiding bestaat uit drainagebuizen die onder vrij verval zijn aangesloten op het oppervlaktewater van de Hoylede singel (peil NAP -2,85m). In 2013 is een evaluatie uitgevoerd (Gemeentewerken, juni 2013) met als belangrijkste conclusies:

1. duidelijke stijging van de grondwaterstand in de straten waarin de infiltratieleiding ligt. Afname van de jaarlijkse fluctuatie van de grondwaterstand, vooral door stijging van de laagste grondwaterstand;
2. in het zuidelijk deel van de Adriaen van der Doeslaan werkt de infiltratieleiding ook als drain;
3. er is ook een significante stijging van de grondwaterstand in de zijstraten van de Adriaen van der Doeslaan (zie ook figuur 3.2);
4. het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de grondwaterstand neemt langs de infiltratieleiding toe naar mate de afstand tot het inlaatpunt groter wordt. Ter hoogte van het oostelijk deel van de Oude Raadhuislaan bedraagt het verschil 1 tot 2 decimeter;
5. het is nog niet bekend hoe het systeem reageert op een droge zomer;
6. er kunnen nog geen voorspellingen gedaan worden over het op termijn dichtslibben van de leiding door zwevende deeltjes en algen.

In de rapportage van Gemeentewerken wordt opgemerkt dat het onderhoudsplan in de maak is. De Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg stemt in met de conclusies van Gemeentewerken. Opgemerkt wordt dat in het zuidelijk deel van de Adriaen van der Doeslaan sprake was van lage grondwaterstanden door een drainerend riool en dat na vervanging van dit riool de infiltratieleiding ter plaatse werkt als een drain (zie conclusie 2). Tevens is bij meerdere woningen geconstateerd dat de verhoging van de grondwaterstand zich zowel aan de voor- als aan de achterzijde van de woningen voordoet. De zomer van 2013 was droog, vooral de periode eind augustus/begin september. Dit biedt de mogelijkheid om het effect van een droge zomer alsnog te analyseren (zie conclusie 5).

Conclusie: *De infiltratieleiding houdt in een wijdere omgeving rond de leiding de gemiddelde grondwaterstand juist onder NAP -2,85 m, behalve aan de uiteinden van de leiding waar de grondwaterstand 1 tot 2 dm lager blijft.*

In hoofdstuk 5 wordt een voorstel gedaan om de infiltratieleiding nader te evalueren. Aandachtspunten hierbij zijn nieuwe inzichten over de aanleghoogte van de bovenkant van het funderingshout, de evaluatie van de droge zomer van 2013, het onderhoudsplan en de duurzaamheid van het systeem.

Drainage stelsel

In de Ghisebrecht Bokellaan, de Alyda van Spangensingel, de Aleyda van Raephorstlaan en de Heer Vrankelaan is een drainagesysteem aangelegd (zie figuur 3.3a). Het stelsel lost op het veel lager gelegen oppervlaktewater in de polder 110 Morgen. In 2013 heeft de gemeente Rotterdam de volgende informatie verstrekt: "het drainagesysteem is aangelegd op het niveau van NAP -3,35 m. Het effectieve drainageniveau is NAP -3,15 m. In 1993 is een klein stukje drainagesysteem aangelegd in de Ghisebrecht Bokellaan. Dit stelsel is aangelegd om de stabiliteit van de Ghisebrecht Bokellaan en de taluds naar de polder 110 Morgen te verbeteren. Het overige deel is aangelegd in 2007 na de vervanging van riolering. Dit deel is aangelegd om mogelijke grondwateroverlast na rioolvervanging te voorkomen, zoals bij souterrains en ondergrondse parkeergarages (Gemeente Rotterdam, dec 2013). Bij navraag is gebleken dat er voor de aanleg in 2007 geen specifiek adviesrapport is uitgebracht.

In de Aleyda van Raephorstlaan en de CNA Looslaan ligt het aanlegniveau van het bovenste funderingshout op NAP -2,88 m. Het is gewenst om de grondwaterstand onder panden op een niveau te houden met voldoende grondwaterdekking van het funderingshout. In dit verband gaat de BOH voornamelijk uit van een vereiste grondwaterstand van 2,5 dm boven het niveau van NAP -2,88 m, dat wil zeggen van NAP -2,65 m. Het laat zich echter aanzien dat de gemeente Rotterdam is uitgegaan van het streefpeil van de singels (NAP - 2,85 m). In het gebied met de drains zijn peilbuizen schaars. In de zone langs het talud naar de polder 110 Morgen vindt langs de Heer Vrankelaan en Ghisebrecht Bokellaan afstroming plaats van ondiep grondwater naar de polder 110 Morgen, waardoor de grondwaterstand lokaal met decimeters verlaagd wordt (zie figuur 3.2). Hierdoor treedt aan de kop van de Jan van Ghestellaan ernstige droogstand op van funderingshout. Het aangelegde drainage stelsel draagt hieraan substantieel bij. Langs de rand met de polder 110 Morgen zou een infiltratieleiding meer op zijn plaats zijn dan een drainage stelsel.

Conclusie: *het effectieve drainageniveau in de omgeving van de Aleyda van Raephorstlaan is NAP -3,15 m, dit is ruim 2 dm onder de aanleghoogte van het funderingshout (NAP -2,88 m of dieper). Het drainage stelsel draagt, in ieder geval langs de rand met de polder 110 Morgen bij aan actuele droogstand van funderingshout.*

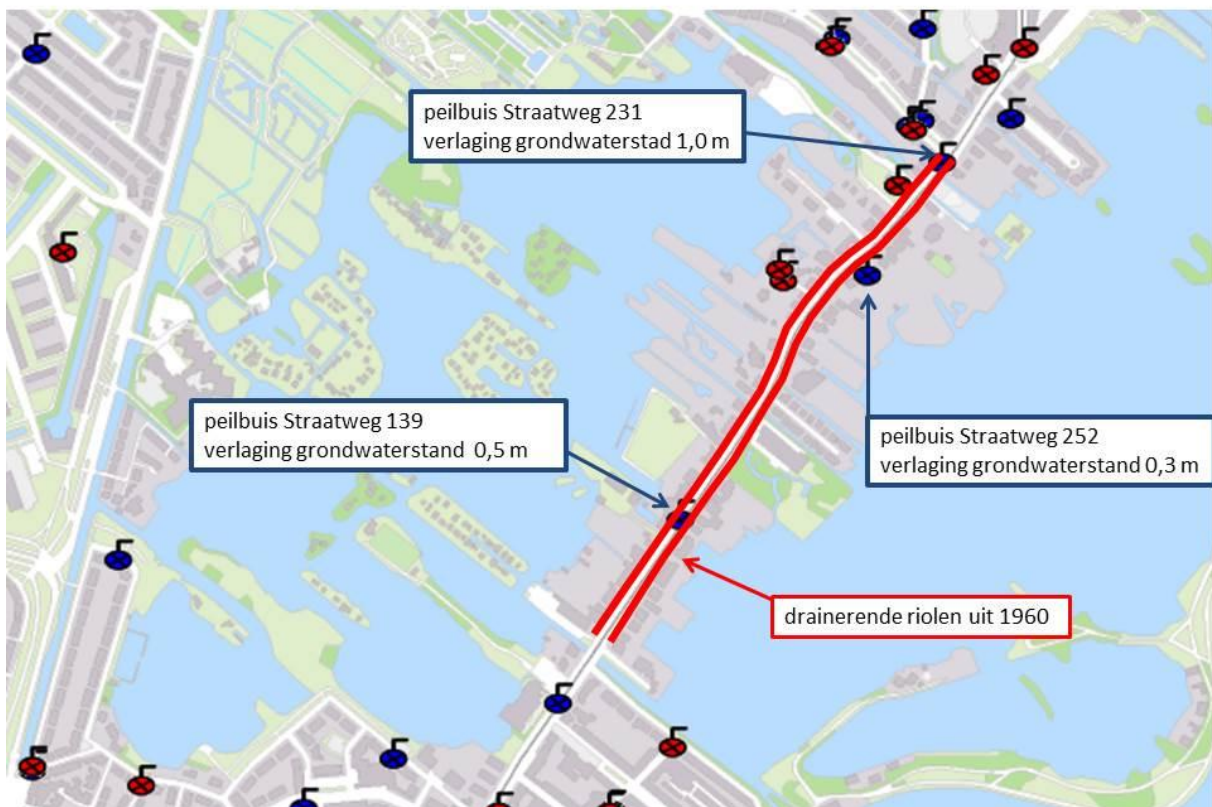
In hoofdstuk 5 van het voorliggend rapport wordt gevraagd om deze situatie in verband met de hoogte van het funderingshout te evalueren en in goed overleg passende maatregelen te treffen.

Mogelijk lekkende riolen

Gemeentewerken beschouwt de riolering aangelegd in de periode 1960-1969 en 1970-1979 als mogelijk lek (Gemeentewerken, maart 2012). De riolering in de Straatweg bestaat uit twee strengen: west en oost, deze liggen onder de stoep. De peilbuis bij Straatweg 231 geeft de grootste verlaging (1,0 m, figuur 3.3b). Deze verlaging beïnvloedt ook de grondwaterstand aan het begin van de Berglustlaan. De peilbuis in Plasoord duidt eveneens op een drainerend riool (figuur 3.2).

In de peilbuizen langs de in de periode 1970-1979 aangelegde riolering (paars) is geen verlaging van de grondwaterstand door drainage van grondwater door riolen waargenomen. Dit wil niet zeggen dat de riolen lekvrij zijn. Het aantal peilbuizen is tenslotte beperkt, maar het ontstaan van putten in het wegdek in het traject van de riolering, wijzen lokaal op drainage van grondwater door lekkende riolering.

Figuur 3.3b Grondwater drainerende riolen langs Straatweg



Conclusie: grondwater drainerende riolen verlagen de natuurlijke grondwaterstand met maximaal 1m. De grootste verlagingen komen voor langs het hoofdriool langs de Straatweg.

3.4 Waterbalans

Deze paragraaf geeft een globale waterbalans, om te laten zien waar water vandaan komt en waar het naar toe gaat en om welke hoeveelheden het hierbij gaat. Het doel van de balans is het verkrijgen van inzicht in:

- de grootte van inzijging naar het diep watervoerende pakket, omdat dit mede de grondwaterstand bepaalt
- de afvoer van regen door riolering, omdat deze de potenties aangeeft van maatregelen zoals afkoppelen van regenafvoer van woningen en het toepassen van waterdoorlatende verharding.

De grootte van de waterbalanstermen van een stedelijk watersysteem vormen een belangrijk kennishiaat. Er is vooral weinig nauwkeurige informatie over de hoeveelheid water die via oppervlaktewater wordt aan- en afgevoerd, wat het effect van oppervlaktewateraanvoer is op de grondwaterstanden en welk deel van de neerslag ten goede komt aan de vegetatie en het aanvullen van het bodem-, grond- en oppervlaktewater (Deltares, april 2013).

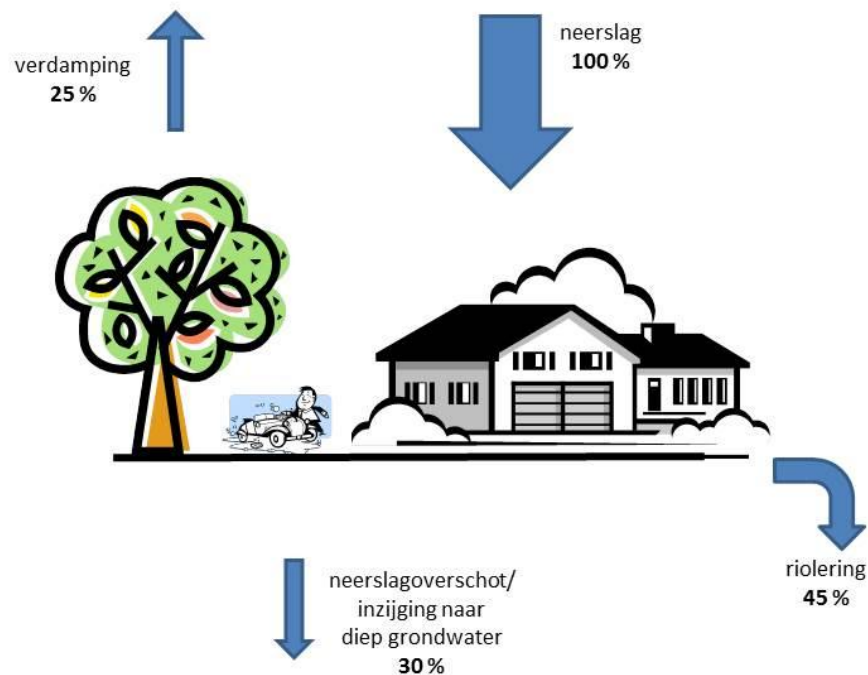
In Oud Hillegersberg vormen de aan- en afvoer van oppervlaktewater het grote kennishiaat. In vergelijking met neerslag, verdamping, grondwateraanvulling en afvoer van regenwater door riolering zijn aan- en afvoer van oppervlaktewater echter slechts bescheiden van omvang. In het volgende wordt een indicatieve waterbalans uitgewerkt. Het is een balans zonder aan- en afvoer van oppervlaktewater. Aangenomen is dat het riool lekvrij is en dat er geen drainage of infiltratie van grondwater plaats vindt. Verdamping, afvoer regenwater door riolering en inzijging naar het diepe grondwater zijn met vuistregels bepaald.

Indicatieve waterbalans

Uitgegaan wordt van een gebied dat voor 50 % gerioleerd is. Dit gebied bestaat uit straten, stoepen en woningen. In dit gebied stroomt het regenwater via straatkolken en hemelwaterafvoer naar het riool. Het overige gebied is niet gerioleerd en is geschematiseerd als 10 % verhard oppervlak en 40 % onverhard (tuinen en plantsoenen). De termen van de waterbalans zijn neerslag, verdamping, afvoer via riolering en neerslagoverschot (tabel 3.4). Figuur 3.4 illustreert de resultaten.

	gerioleerd (50% gebied) straten, stoepen en woningen	niet gerioleerd (50% gebied)	totale gebied
neerslag	930	930	930
verdamping	130	370	250
afvoer riool	800	0	400
neerslagoverschot	0	560	280

Figuur 3.4 Waterbalans



In Oud Hillegersberg bedraagt de gemiddelde jaarlijkse **neerslag** 930 mm (KNMI, 2011).

De **verdamping** van het gerioleerd openbaar gebied (vooral straten) is geschat op 130 mm (DeltaSync, oktober 2013). Deze waarde is ook aangenomen voor de verdamping van daken van woningen.

De verdamping van het niet gerioleerde gebied is berekend met het gereedschap voor grondwaterhydrologen (www.grondwaterformules.nl). De Makking verdamping bedraagt 575 mm.

De gewasfactor voor niet gerioleerd gebied is berekend op 0,68. Dit geeft een potentiële verdamping van 391 mm. De werkelijke verdamping is berekend door de potentiële verdamping met een factor 0.95 te vermenigvuldigen. Deze bedraagt 372 mm. Dit is afgerond op 370 mm.

De **afvoer van het riool** is berekend op 400 mm/jaar. Aangenomen is dat in het gerioleerde gebied de afvoer van het riool het verschil is van de hoeveelheid neerslag en verdamping (rest term). Dit betekent dat het riool circa 45 % van het regenwater afvoert (dit is veel!) en voorkomt dat een groot deel van de neerslag op natuurlijke wijze het grondwater aanvult. Het gaat hierbij niet om lekkende riolen, de afvoer betreft hemelwater dat via straatkolken wordt afgevoerd.

Het **neerslagoverschot** bedraagt 280 mm/jaar. Het neerslagoverschot wordt bepaald door neerslag minus verdamping in het niet gerioleerde gebied. Het neerslagoverschot wordt ook wel grondwateraanvulling genoemd. Dit is hoger dan de gemiddelde waarde voor bebouwd gebied van 225 mm/jaar uit het "Grondwaterzakboekje" (Bot, 2011). Het verschil kan verklaard worden uit de hoge neerslag in de kustzone van Nederland en in het bijzonder van Rotterdam en omgeving. Oud Hillegersberg is een "inzijgingsgebied".

In het gebied van de Oude Raadhuislaan en Nieuwe Kerkstraat ten noordwesten van de Adriaen van der Doeslaan ligt de grondwaterstand decimeters beneden het polderpeil. Hier zijgt het gehele

neerslagoverschot naar het diepe watervoerende pakket. De inzijging is groter dan 280 mm/jaar, omdat het grondwater hier niet alleen gevoed wordt door neerslag maar ook vanuit het oppervlaktewater. In deze gebieden met venige grond is hierdoor sprake van een holle grondwaterspiegel. In het deelgebied met kleiige grond (Van Raephorstlaan) zijgt het merendeel van het neerslagoverschot naar het diep watervoerende pakket en stroomt een beperkt deel af naar het oppervlaktewater. Hier is sprake van een bolle grondwaterspiegel.

Conclusie: *In de deelgebieden Straatweg en Nieuwe Kerkstraat is de inzijging naar het diepe watervoerende pakket groter dan de neerslag. Hier komen holle grondwaterspiegels voor. In het deelgebied Van Raephorstlaan stroomt een beperkt deel van de neerslag af naar het oppervlaktewater. Hier wordt een beperkte opbolling van de grondwaterspiegel verwacht. Tevens wordt geconcludeerd, dat de riolering bijna de helft van de neerslag afvoert.*

3.5 Risico voortschrijdende paalrot

De voorgaande paragrafen geven inzicht in de gemiddelde hoogte van de grondwaterstanden in Oud Hillegersberg. Voor grote delen van het gebied varieert de gemiddelde grondwaterstand van NAP – 2,8 tot - 3,1 m. Hoofdstuk 2 heeft de hoogte van het funderingshout toegelicht (in het grootste deel van de wijk is de minimale diepte NAP -2,88m). Deze paragraaf brengt deze gegevens bij elkaar. De grondwaterdekking van funderingshout is een maat voor het hoogteverschil tussen de bovenkant van het funderingshout en de freatische grondwaterstand (grondwater in de bovenste bodemlaag).

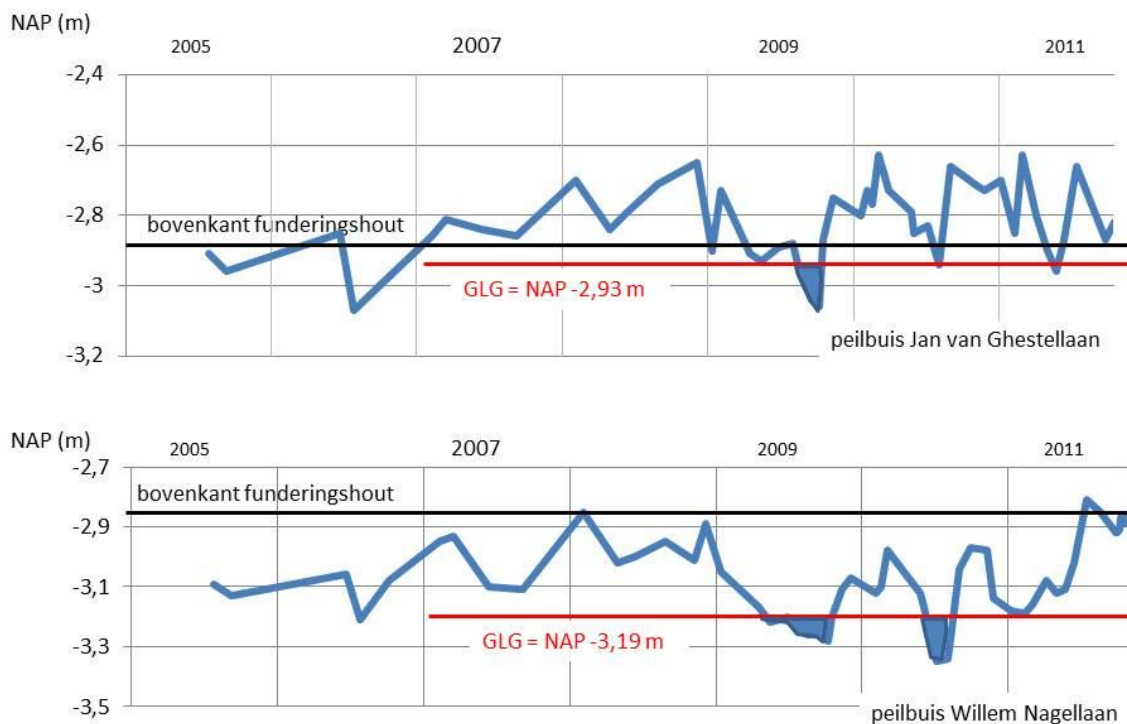
Tabel 3.5a geeft de thans geldende richtlijn van op één bepaald moment gemeten grondwaterdekking (F30/CUR, september 2012). Deze richtlijn wordt gebruikt bij de beoordeling van houten paalfunderingen bij funderingsonderzoek. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt naar grondsoort. De dekking van het grondwater is pas voldoende wanneer het hoogteverschil tussen bovenkant hout en grondwaterstand meer dan 20 cm is.

>20 cm	voldoende
20 tot 5 cm	klein
< 5 cm	onvoldoende

Gemeentewerken gebruikt voor de analyse van het risico op paalrot een nauwkeuriger maatvoering dan de gemiddelde grondwaterstand: de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG). Voor de bepaling van een GLG dient een peilbuis minimaal zes maal per jaar te worden gemeten. Voor de bepaling van de GLG wordt de laagste grondwaterstand per jaar gebruikt. Deze wordt gemiddeld over een periode van minimaal 5 jaar (Gemeentewerken, december 2007). In Oud Hillegersberg zijn slechts enkele bestaande peilbuizen, die aan bovenstaande criteria voldoen.

Figuur 3.5 geeft als voorbeeld de GLG voor peilbuizen in de Jan van Ghestellaan 37 en Willem Nagellaan 31/33 (deze voldoen wel aan de gestelde criteria). De laagste grondwaterstanden komen voor in perioden met droogte, ofwel neerslagtekort. Uit de monitoring van het KNMI blijkt dat de jaren 2009 en 2010 uitzonderlijk droge perioden kenden: zulke perioden komen eens in de zes jaar voor. In deze droge perioden staat de grondwaterstand gedurende meerdere weken onder GLG.

Figuur 3.5 Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (NAP, m)



Bij schade door droogstand van het funderingshout gebruikt Gemeentewerken de indicator droogstand (verschil tussen GLG en bovenkant hout). Hierbij wordt ook wel gebruik gemaakt van het begrip grondwaterdekking. Tabel 3.5b geeft waardering van droogstand voor zandbodems.

categorie	droogstand (verschil GLG en bovenkant hout)	classificatie/waardering
2	+ 1,5 m tot + 0,1 m	geen problemen te verwachten
3	+ 0,1 tot - 0,1 m	risico op paalrot aanwezig
4	- 0,1 tot - 1,0 m	aanzienlijke kans op paalrot

Bij het waarderen van de indicator droogstand wordt vaak onderscheid gemaakt naar de ter plaatse aanwezige grondsoort. Bij klei en veen is een zone direct boven de grondwaterstand door capillaire werking van deze gronden ook nog volledig verzadigd met grondwater, waardoor paalrot wordt voorkomen. Bovendien vertonen veen en klei een zeker afsluitende werking voor lucht (zuurstof), waardoor paalrot wordt afgeremd. Deze gunstige omstandigheden zijn bij zand niet aanwezig. Bij gebrek aan gegevens over de bodemsoort hanteert Gemeentewerken de classificatie voor zandbodems (Gemeentewerken, december 2007). Ook de richtlijn van momentane grondwaterdekking funderingshout is hierop gebaseerd (tabel 3.5a).

De droogstand bij de peilbuis Jan van Ghestellaan valt in de categorie van + 0,1 tot – 0,1 m, de categorie met waardering van risico op paalrot. In het deelgebied Van Raephorstlaan staan de meeste paalkoppen in venige klei. Rekening houdend met capillaire werking zijn bij deze paalkoppen geen problemen met paalrot te verwachten. Bij paalkoppen in zand is het risico op paalrot wel aanwezig.

De droogstand bij de peilbuis Willem Nagellaan valt in de categorie – 0,1 tot -1,0 m, de categorie van aanzienlijke kans op paalrot. Ook in het deelgebied Nieuwe Kerkstraat staan de meeste paalkoppen in venige klei. Rekening houdend met capillaire werking past bij deze paalkoppen de waardering “risico op paalrot aanwezig”. Bij paalkoppen in zand zou een “aanzienlijke kans op paalrot” ontstaan zijn. Deze situatie doet zich bijvoorbeeld voor bij houten palen geheid in met zand gedempte sloten. In het deelgebied Nieuwe Kerkstraat is sprake van voortschrijdend paalrot. Deze situatie doet zich ook voor in het deelgebied Straatweg.

Conclusie: *In de deelgebieden Nieuwe Kerkstraat en Straatweg is duidelijk sprake van voortschrijdende paalrot. In het deelgebied Van Raephorstlaan lijkt voortschrijdende paalrot beperkt te zijn. In aanvulling op dit algemene beeld van deelgebieden zijn er lokale risico's op paalrot, bijvoorbeeld door verlaging van grondwaterstand door afstroming naar diepe polder of door grondwater drainerende riolering (zie figuur 3.2).*

4. Geschiedenis van paalrot en funderingsproblemen

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de reeks van ingrepen in het hydrologisch systeem, die de grondwaterstand hebben verlaagd. Hierbij wordt teruggeblikt naar het begin van de bouwactiviteiten in het onderzoeksgebied: voor de lintbebouwing langs de Straatweg en Bergse Dorpsstaat tot het jaar 1900 en voor de wijk Oud Hillegersberg tot 1920. Ten tijde van het bouwrijp maken en bouwen van huizen was de grondwaterstand aanzienlijk hoger dan nu. De belangrijkste ingrepen in het hydrologische systeem, die de grondwaterstand (langdurig of tijdelijk) verlaagd hebben, zijn:

- het verlagen van het polderpeil (paragraaf 4.2);
- het aanleggen van mogelijk grondwater drainerende riolering (paragraaf 4.3);
- het onttrekken van diep grondwater (paragraaf 4.4).

Tot slot beschrijft paragraaf 4.5 per deelgebied de geschiedenis van funderingsproblemen door paalrot. In de literatuur wordt ervan uitgegaan dat een cumulatieve droogstand van minimaal twintig jaar ernstige schade kan toebrengen aan funderingen (paalrot). De vraag is waar, vanaf welk moment en door welke oorzaak heeft paalrot ernstige schade toegebracht aan funderingen? En kan deze schade verklaard worden door cumulatieve droogstand gedurende een periode van ten minste 20 jaar?

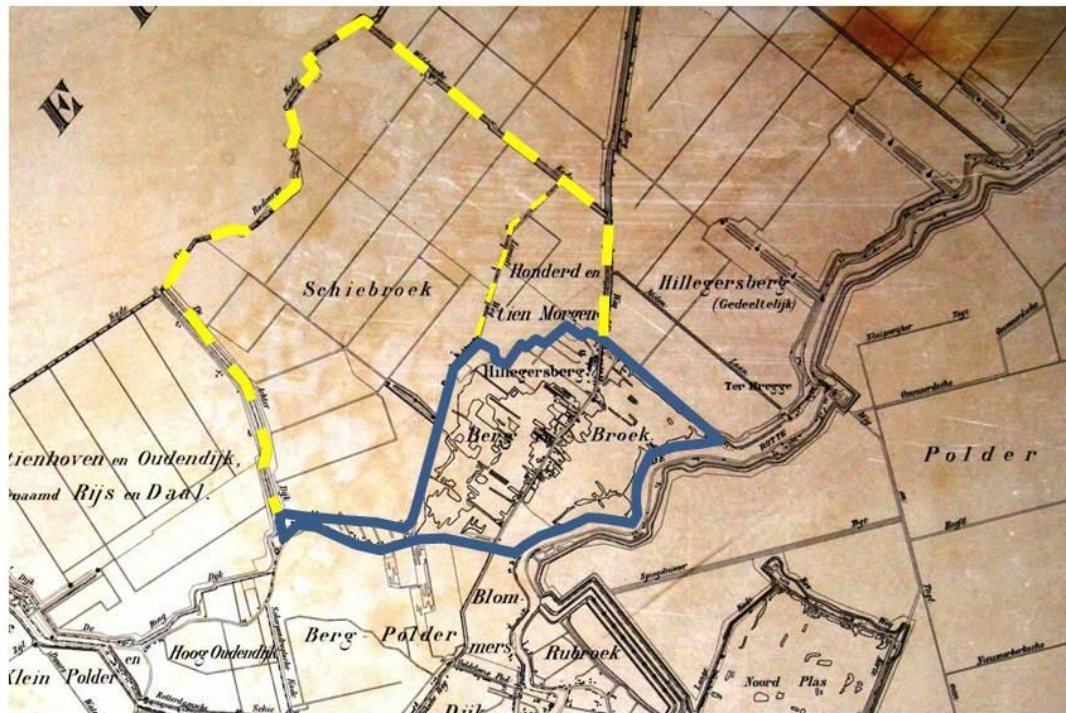
4.2 Verlaging polderpeil

Figuur 4.2a is een uitsnede uit de kaart van Schieland uit 1874. De polders Berg en Broek, Schiebroek en 110 Morgen waren toen nog agrarisch gebieden.

De geel en blauw omliggende gebieden vormden voor 1772 één grotendeels uitgeveende plas, die onder de naam Hillegersberg en Schiebroek op de Rotte bemalen werd. In 1772 verleenden de Staten van Zuid-Holland het droogmakingscontract voor de polders Schiebroek en 110 Morgen. Na droogmaking van deze (laag gelegen) polders bleef het overblijvende deel van de (hoog gelegen) plas de oude naam (Hillegers) Berg en (Schie) Broek dragen (Teixeira de Mattos, 1908).

Deze paragraaf beschrijft eerst de peilverlagingen. Vervolgens wordt de vraag beantwoord in hoeverre de grondwaterstand de verlaging van het polderpeil volgt. Een korte beschouwing - over de besluitvorming over peilverlaging en het belang dat hierbij aan grondwaterdekking van het funderingshout werd toegekend - sluit de paragraaf af.

Figuur 4.2a Polder Berg en Broek anno 1874



Peilverlagingen

Tot na de Tweede Wereldoorlog werd het peil van de polder Berg en Broek aangegeven in Rottepeil (RP), hierna in Normaal Amsterdams Peil (NAP). De omrekening van RP naar huidig NAP bedraagt met NAP = RP 0,68 (Interne Notitie No. 2, Peilverlagingen polder Berg en Broek).

De peilverlagingen in polder Berg en Broek zijn bepaald met behulp van de door de archivaris van het HHSK verzamelde gegevens (zie Interne Notitie No. 2, Peilverlagingen polder Berg en Broek). Deze polderpeilverlagingen zijn: tussen 1913 en 1919 een verlaging met 15 cm, in 1944 een verlaging met 11 cm en eind 1955 een verlaging van 11 cm.

Deze peilverlagingen zijn vrijwel gelijk aan de door Gemeentewerken gerapporteerde verlagingen (GW, februari 2009). In aanvulling op de resultaten van GW geeft de voorliggende studie tevens de periode/het jaar van het verlagen van het polderpeil. In het rapport van Gemeentewerken wordt gesuggereerd dat het vooroorlogse peil is ingesteld voorafgaand aan het bouwrijp maken van de wijk Oud Hillegersberg begin jaren twintig. Dit blijkt inderdaad het geval te zijn.

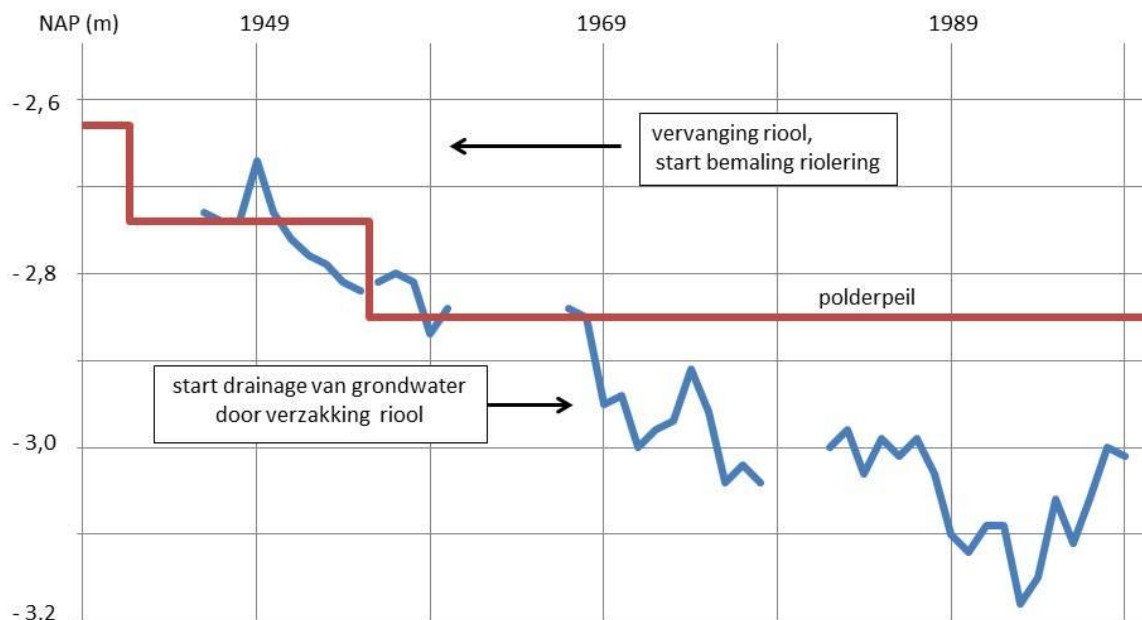
Daling grondwaterstand

In de huidige situatie staat de grondwaterstand om en nabij het polderpeil (paragraaf 3.2). Sinds 1900 is het hydrologische systeem niet ingrijpend veranderd. Wel is een aantal sloten gedempt. Aangenomen wordt dat bij de oude (hogere) polderpeilen de grondwaterstand om en nabij het polderpeil stond. Dit is nog steeds het geval (zie paragraaf 3.2). Dit betekent dat de grondwaterstand het verlagen van het polderpeil op hoofdlijnen volgt. Dit wordt in het volgende aan de hand van peilbuisgegevens getoetst.

De oudste grondwaterstand gegevens dateren uit 1946. Dit betekent dat alleen voor de peilverlaging van 1944 het effect van peilverlaging op grondwaterstand geanalyseerd kan worden. Het aantal gegevens is echter beperkt. Figuur 4.2b geeft de grondwaterstand van peilbuis 2. Deze peilbuis ligt op de hoek van de Adriaen van der Doeslaan en de Kerstant van den Bergelaan, tegen de pui van de panden AD26/KB25. De afstand tot open water is 40 m, tot het riool in Van der Doeslaan 10 m. Dit riool is in 1960 aangelegd. De binnenkant onder kant buis (bob) van het riool is aangelegd op NAP – 3,3 m. In 1988 is bij de schouw een verzakking van 0.5 m geconstateerd. Vanaf 1968 draineert het verzakte riool grondwater (paragraaf 4.3). In 2000 is de peilbuis opgeheven. In het volgende worden de grondwaterstanden van de periode 1946 t/m 1967 beschouwd.

In de periode 1945-1955 schommelt de gemiddelde grondwaterstand rond het polderpeil van NAP -2,74 m, terwijl het jaarlijkse maximum er boven en het jaarlijkse minimum er onder ligt. In de winter vindt er afstroming van grondwater plaats naar het oppervlaktewater, in de zomer wordt het grondwater gevoed vanuit het oppervlaktewater. Na 1960 zijn er enige jaren geen grondwaterstanden gemeten. In de jaren 1966 en 1967 is de grondwaterstand NAP -2,84 en NAP -2,85 m. Dit is vrijwel gelijk aan de grondwaterstanden in 1959 en 1960, respectievelijk NAP -2,87 en NAP -2,84. In deze jaren schommelt de gemiddelde grondwaterstand rond het nieuwe polderpeil van NAP -2,85 m. Deze resultaten bevestigen de aanname dat in de omgeving van oppervlaktewater de grondwaterstand een daling van het peil van het oppervlaktewater volgt. Deze conclusie stemt overeen met een analyse van Gemeentewerken (Gemeentewerken, februari 2009).

Figuur 4.2b Grondwaterstand peilbuis 2, hoek Van der Doeslaan met Van den Bergelaan



In figuur 4.2b valt ook nog een ander effect af te lezen vanaf de jaren zestig. Dit is een lokaal effect als gevolg van drainerende riolering, hierop wordt in paragraaf 4.3 nader ingegaan.

Besluitvorming peilverlaging

Tabel 4.2 geeft een overzicht van peilverlagingen en de reden van peilverlaging.

Tabel 4.2 Peilverlagingen polder Berg en Broek				
tijdstip	verlaging (m)	peilen in NAP (m)	peilen in RP (m)	reden van peilverlaging
periode 1913 t/m 1919	0,15	- 2,48 > -2,63	-1,80 > -1,95	anticiperen op het bouwrijp maken van delen van de polder Berg en Broek
februari 1944	0,11	-2,63 > -2,74	-1,95 > -2,06	onbekend
eind 1955	0,11	-2,74 > -2,85	-2,06 > -2,17	mogelijk regionale planvorming gemeente Rotterdam

Waterschappen hebben een functionele taak, te weten de waterstaatkundige verzorging van een bepaald gebied. Het laat zich aanzien dat bij de besluitvorming over het verlagen van het polderpeil de problematiek van paalfunderingen van ondergeschikt belang is geweest. In de polder Berg en Broek was het stemrecht van ingelanden voorbehouden aan eigenaren van ten minste 1 ha niet bebouwde (agrarische) grond. In de jaren van besluitvorming over peilverlaging was er slechts een tiental stemgerechtigden.

In 1918 was de meeste agrarische grond in bezit van private grootgrondbezitters, in 1955 van de gemeente Rotterdam. In de archieven van de HHSK is geen documentatie aanwezig over besluitvorming over het verlagen van het polderpeil (zie interne notities no.2 Peilverlagingen polder Berg en Broek en no.3 Woningwet 1901: bouwverordeningen, bouwverboden en uitbreidingsplannen). Bij de peilverlaging in de periode van 1913 tot en met 1919 is er waarschijnlijk geanticipeerd op het bouwrijp maken van grote delen van de polder Berg en Broek. Dit bracht voor de stemgerechtigde ingelanden geldelijk gewin met zich.

Conclusie: *Verlaging van het polderpeil veroorzaakt een vrijwel gelijke daling van de grondwaterstand in het gehele onderzoeksgebied.*

4.3 Grondwater drainerende riolering

In de afgelopen jaren heeft Gemeentewerken ruimhartig gegevens over riolering verstrekt aan de commissie Grondwater. Daarnaast is het Gemeentelijk Archief van Rotterdam en het HHSK archief geraadpleegd. Het HHSK archief bevat veel informatie over de sturende rol van de kwaliteit van het oppervlaktewater op de ontwikkeling van het (gemeentelijke) rioleringssysteem. Het Gemeentelijk Archief heeft uitgebreide documentatie over planning en uitvoering van riolering in de voormalige gemeente Hilleegersberg.

In deze paragraaf staan de volgende twee vragen centraal: 1) sinds wanneer draineren riolen grondwater? en 2) wat is de verlaging van de grondwaterstand bij drainage van grondwater door lekke riolen?

Begin van drainage van grondwater door riolering

De - voor die tijd - grootschalige woningbouw in Oud Hillegersberg start in de jaren twintig. In de bouwvergunningen staat de voorwaarde, dat faecale stoffen moeten worden afgevoerd via een septic tank. Voor de lozing daarvan op oppervlaktewater is een vergunning van het polderbestuur vereist. Eind jaren twintig klagen bewoners over de hinder van onaangename lucht en raakt de gemeente Hillegersberg bezorgd over de risico's voor de volksgezondheid.

In Oud Hillegersberg gaat de lozing van rioolwater op het oppervlaktewater door tot het einde van de jaren vijftig. Op een groot aantal plaatsen lozen riolen op vaarten en singels. In 1956 wordt de rioolwaterzuiveringsinstallatie Schiebroek in gebruik genomen (aan de Hoge Limiet). Het deel van Oud Hillegersberg ten noordwesten van de Aleyda van Spangensingel wordt hierop aangesloten. Sinds 1960 worden de rioleringen in het deel van Oud Hillegersberg ten zuidoosten van de Aleyda van Spangelsingel aangesloten op het hoofdriool in de Straatweg. Via de twee hoofdriolen langs de Straatweg sluit dit gedeelte van Oud Hillegersberg aan op het Rotterdamse riolennet. De rioleringskaart Oud Hillegersberg 1961 geeft deze situatie weer (GW, 1961).

In de periode vóór 1960 was drainage van grondwater door lekke riolering beperkt, omdat het drukverschil tussen het afvalwater in het riool en de grondwaterstand klein was. De riolen voerden het afvalwater onder afschot af naar het oppervlaktewater. Het waterpeil in de riolen lag hoger dan het niveau van het oppervlaktewater, de grondwaterstand lag om en nabij het niveau van het oppervlaktewater. In deze situatie is het niet waarschijnlijk dat het lekken van riolen tot substantiële drainage van grondwater/verlaging grondwaterstand heeft geleid.

Na 1960 werden de riolen bemalen. Het niveau van het afvalwater in de riolen zakte aanzienlijk. De stand van zaken van lekkende riolen in 1985 in Hillegersberg-Schiebroek wordt gegeven door het antwoord van de gemeente Rotterdam op vragen van de heer Van Gent: "in het algemeen is bekend dat de bodemgesteldheid zodanig is dat rioolbuizen ongelijkmatig kunnen zakken. De vanouds toegepaste voegconstructie (dichting van kalk en tras) tussen de rioolbuizen is zodanig, dat bij zakkingsverschillen van betekenis scheurvorming in de verbindingen voorkomt. Deze constructie werd (en wordt in vele gevallen nog) gebruikt, omdat een betere, in de praktijk toepasbare constructie tot voor een aantal jaren niet voorhanden was, en voorts omdat deze constructie uit een oogpunt van verantwoord rioolbeheer goed voldeed." (Gemeente Rotterdam, 1985). Sinds de jaren 1980-1985 worden in Oud Hillegersberg rioolbuizen met verbeterde mofspieverbindingen en prefab huisaansluitingen gebruikt. Dit type riolering wordt als lekvrij beschouwd.

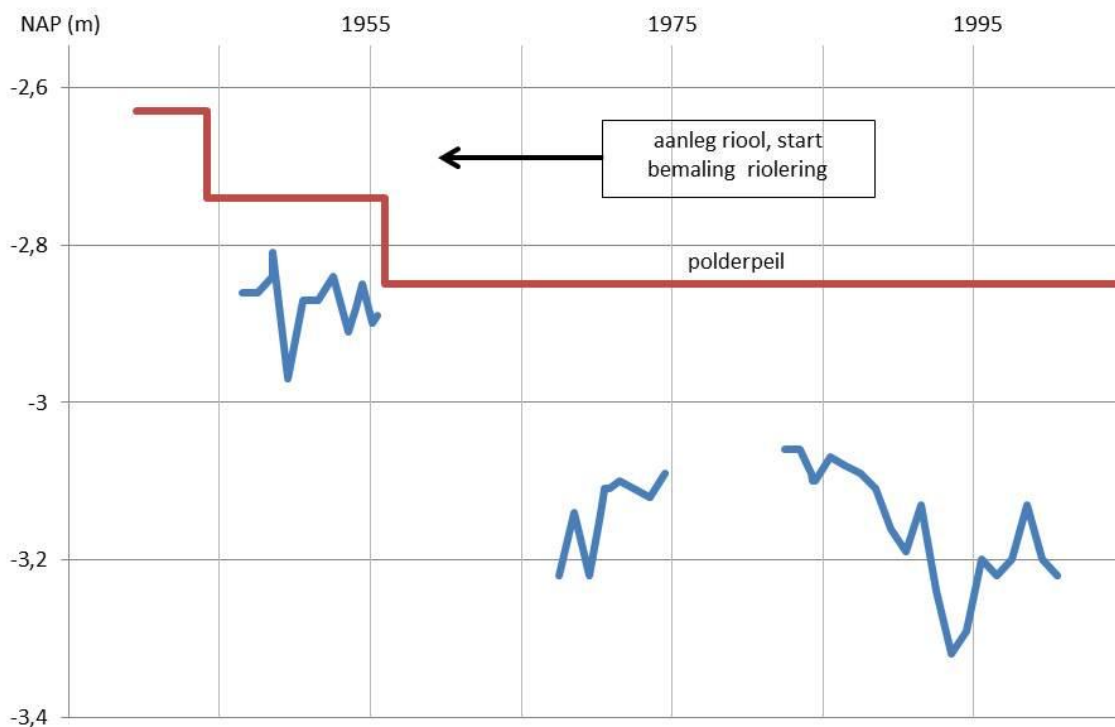
Conclusies: *Vanaf 1960 kunnen riolen - als gevolg van bemaling – een drainerende functie hebben. Vanaf 1980 aangelegde riolen worden als lekvrij beschouwd.*

Mate van verlaging grondwaterstand

Peilbuis 2 (zie figuur 4.2b) ligt op de hoek van de Van der Doeslaan en de Van den Bergelaan, tegen de pui van de panden AD26/KB25. De afstand tot open water is 40 m, tot het riool in Van der Doeslaan 10 m. De binnenkant onder kant buis (bob) van dit in 1960 aangelegd riool ligt op NAP – 3,3 m. In 1988 is bij de schouw een verzakking van 0.5 m geconstateerd. Vanaf 1968 draineert het verzakte riool grondwater tot ver onder polderpeil. In 2000 is de peilbuis opgeheven.

Figuur 4.3 geeft het verloop van de grondwaterstand van peilbuis 5. Deze peilbuis ligt tegen de pui van het oude raadhuis, nabij de hoek van de CNA Looslaan met de Straatweg. De afstand tot open water is 20 m, tot de west streng van het riool aan de Straatweg 25 m. Dit riool is omstreeks 1960 aangelegd. Ter plaatse ligt de bob van het riool op NAP 4,0 m. In 2003 is de peilbuis opgeheven.

Figuur 4.3a Grondwaterstand peilbuis 5, CNA Looslaan, Oude Raadhuis



In de periode 1946 t/m 1955 ligt de gemiddelde grondwaterstand 1 tot 2 dm onder het polderpeil. In de zomer stijgt de grondwaterstand tot nabij het polderpeil. In de periode 1967 t/m 1974 ligt de grondwaterstand echter 2 tot 3 dm lager dan de periode 1946 t/m 1955. Deze verlaging wordt verklaard door drainage van grondwater door het riool langs de Straatweg, maar ook door verlaging van de stijghoogte in het watervoerende pakket waardoor de infiltratie van grondwater naar het diepe watervoerende pakket toeneemt (zie paragraaf 4.4). Vanaf 1985 daalt de grondwaterstand verder. Deze daling kan alleen verklaard worden door toenemende drainage van grondwater door het riool langs de Straatweg. Deze verlaging, op een afstand van 25 m van het riool wordt geschat op 2 tot 3 dm.

Bij peilbuis 5 langs de Straatweg draineert het in 1960 aangelegde riool al voor 1967 grondwater, in tegenstelling tot peilbuis 2, die laat zien dat de drainerende werking van het riool dateert van enkele jaren later (1968).

Conclusie: De in 1960 aangelegde riolen draineren al 5 tot 10 jaar na aanleg lokaal substantiële hoeveelheden grondwater. Na 5 tot 10 jaar is de verlaging van de grondwaterstand op een afstand van 10 tot 25 m van het riool in de orde van grootte van decimeters. De drainerende werking van de riolen neemt toe met de tijd.

4.4 Onttrekking diep grondwater

Deze paragraaf schetst wet-, regelgeving en beleid. Vervolgens gaat deze paragraaf in op verlaging van de stijghoogte van het watervoerende pakket in Oud Hillegersberg door het onttrekken van

grondwater. Afgesloten wordt met een discussie over het verlagen van de grondwaterstand door het onttrekken van grondwater.

Wet-, regelgeving en beleid

In 1970 werd de grondwaterverordening Zuid-Holland vastgesteld. Deze verordening verving regelgeving voortvloeiende uit het Algemeen Polderreglement (APR) en gemeentelijke verordeningen. Artikel 165c van de APR verbood het aan de oppervlakte brengen van grondwater, of daartoe winmiddelen voor het onttrekken van grondwater te hebben of te maken, tenzij het polderbestuur ontheffing heeft verleend. De verordening grondwateronttrekking Rotterdam verbood een welwaterput, voorzien van een pompinstallatie, tot stand te brengen of te hebben. Deze verordening was niet van toepassing op welwaterputten, bestemd voor het droogmaken of drooghouden van bouwputten. Wel gold hiervoor een meldingsplicht (gemeente Rotterdam, 1968).

De grondwaterverordening Zuid-Holland 1970 was niet van toepassing op permanente onttrekkingen kleiner dan 10 m³/uur en niet meer dan 1000m³/maand. Ook was geen vergunning vereist voor bouwputbemalingen van minder dan 75.000 m³/maand en niet langer dan 6 maanden. Het bestuur van de gemeente Rotterdam bepleitte regelgeving met minder beperkingen. Het beleid van Rotterdam was gericht op "het niet verslechteren van de bestaande toestand" (gemeente Rotterdam, 1967).

Met de inwerkingtreding in 1984 van de Grondwaterwet werden de provincies verantwoordelijk voor het grondwaterbeheer. In deze wet zijn algemene regels gesteld aan het gebruik van grondwater. Deze regels zijn het uitgangspunt voor provinciale verordeningen.

Met de inwerking van de Waterwet in 2008 zijn veel verantwoordelijkheden ten aanzien van grondwater overgegaan van de provincie naar het waterschap. Voor onttrekking van grondwater moet in de meeste gevallen een vergunning aangevraagd worden bij het waterschap. Voor grote onttrekkingen, bijvoorbeeld voor drinkwatervoorziening blijft de provincie bevoegd gezag.

In Nederland bedroeg de grondwateronttrekking door industrie in 1950 circa 300 miljoen m³ per jaar, dit nam toe tot circa 500 miljoen m³ per jaar in begin jaren zeventig en bedroeg in jaar 2000 circa 200 miljoen m³ per jaar. De onttrekking van grondwater is aanzienlijk teruggedrongen, onder meer als indirect gevolg van de invoering van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) in 1980. Vanaf de jaren tachtig werden, in het kader van droogtebestrijding, winningen van grondwater vooral door de industrie beperkt. Sinds de jaren negentig nemen de diepe onttrekkingen voor drinkwater af. Ondanks de invoering van de grondwatertax in 1995, is de winning van grondwater daarna niet meer substantieel afgenomen. Dit landelijke beeld is ook in Rotterdam en omgeving herkenbaar.

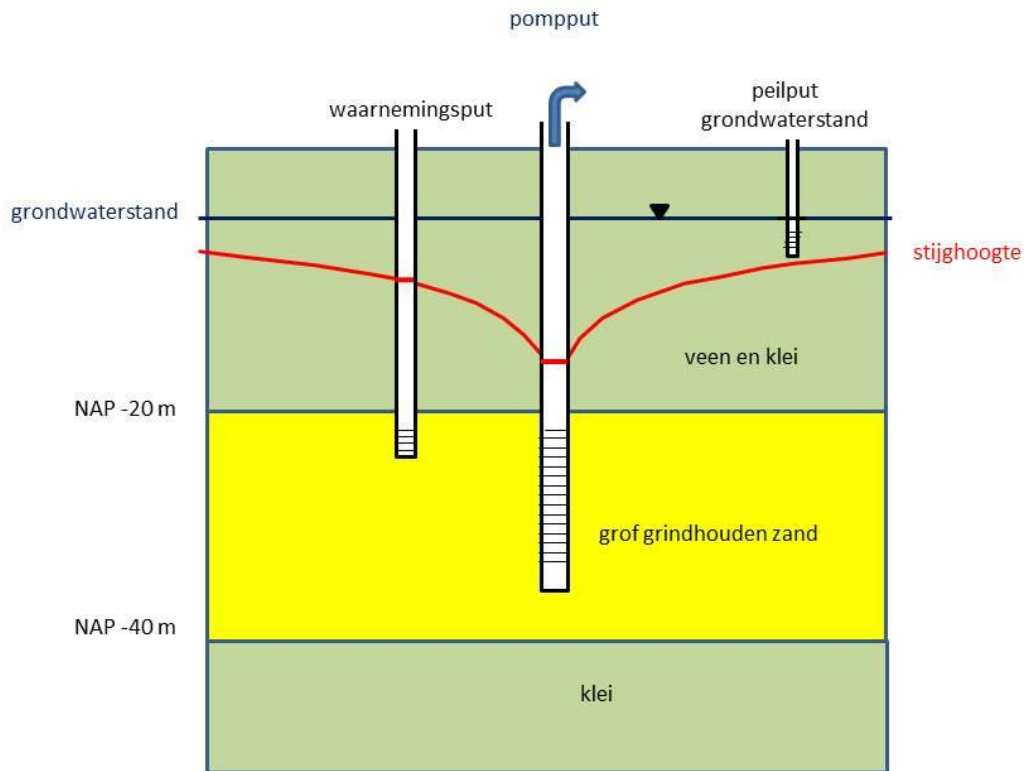
Conclusies: *Na de Tweede Wereldoorlog werden in Nederland industriële winningen van (diep) grondwater ruimhartig toegestaan. Sinds de jaren tachtig zijn deze winningen sterk teruggedrongen. Dit landelijke beeld geldt ook voor Rotterdam en omgeving.*

Onttrekken van (diep) grondwater in Oud Hilleegersberg en omgeving

Bij het onttrekken van diep grondwater wordt onderscheid gemaakt in het winnen van grondwater voor drinkwater (waterleidingbedrijven) en proceswater (industrie) en onttrekken van diep grondwater door bronbemalingen. Winning van drinkwater en proceswater betreft langdurige onttrekkingen.

Bij bronbemaling wordt gedurende een korte periode diep grondwater onttrokken ten behoeve van het in "het droge" uitvoeren van bouwactiviteiten of ontgravingen. De winning van grondwater voor de drinkwatervoorziening vindt op grote afstand van het onderzoeksgebied plaats en heeft geen invloed op de grondwaterstand ter plaatse. In het volgende wordt de winning van grondwater voor drinkwater dan ook buiten beschouwing gelaten.

Figuur 4.4a Onttrekken van grondwater, waarnemingsput en peilput

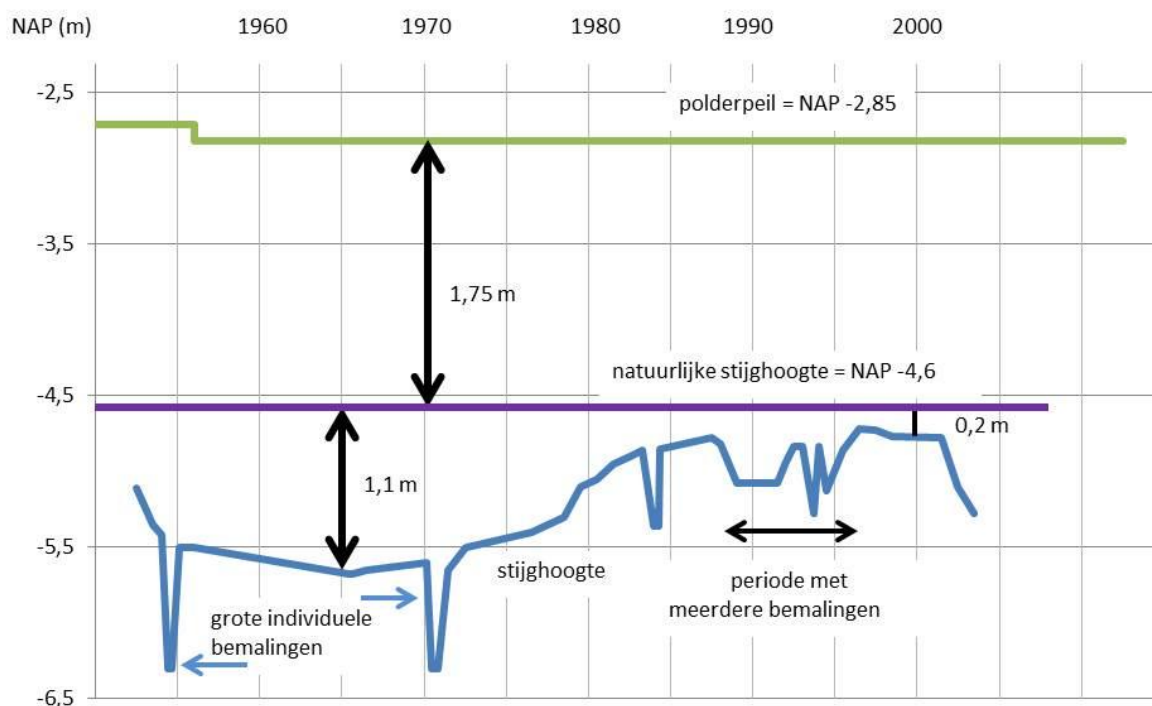


Het onttrekken van grondwater vindt plaats op een diepte van ongeveer NAP -20 m tot NAP -40m. Het grondwater wordt onttrokken uit grove, grindhoudende zanden (figuur 4.4a). Door het onttrekken van diep grondwater wordt de stijghoogte in het watervoerende pakket verlaagd. De stijghoogte is het niveau tot waar het grondwater in een verticaal geplaatste buis met open einde in het watervoerende pakket stijgt (figuur 4.4a). Bij daling van de stijghoogte, daalt na enige tijd ook de grondwaterstand.

Verlaging stijghoogte in Oud Hillegersberg

Figuur 4.4b laat de verlaging van de stijghoogte zien ter plaatse van de hoek van de Adriaen van der Doeslaan met de Oude Raadhuislaan. Deze verlaging is niet gemeten, maar samengesteld uit gegevens van stijghoogtekaarten en gegevens van waarnemingsputten. Het polderpeil is in groen aangegeven, de “natuurlijke” stijghoogte van het grondwater met paars. De natuurlijke stijghoogte is de stijghoogte zonder onttrekking van grondwater bedraagt in de Van der Doeslaan circa NAP -4,6 m (zie interne notitie no. 4, Effect van het onttrekken van grondwater op grondwaterstand).

Figuur 4.4b Stijghoogte watervoerend pakket Van der Doeslaan - Oude Raadhuislaan



Bij de verlaging van de stijghoogte wordt een aantal perioden onderscheiden. Deze zijn vrijwel gelijk aan perioden onderscheiden in het centrum van Rotterdam (Gemeentewerken, okt 2008). Dit is logisch omdat de verlaging van de stijghoogte in Oud Hillegersberg in grote mate bepaald wordt door diepe onttrekkingen in het centrum van Rotterdam.

1949 t/m 1978: na de Tweede Wereldoorlog nam de winning van grondwater toe en daalde de stijghoogte, vooral door de grondwaterwinning van het slachthuis in Crooswijk (proceswater). De winning Crooswijk werd beëindigd in de periode 1979 t/m 1981, de bedrijven verhuisden naar de Spaanse polder. De winning lag op een afstand van 2,5 km van Oud-Hillegersberg. De verlaging van de stijghoogte in Oud Hillegersberg bedroeg 0,6 m. Dit wijst op een maximale onttrekking in de orde van grootte van 2 tot 5 miljoen m³/jaar. In 1954 en 1970/1971 vonden diepe bemalingen op grotere afstand van Hillegersberg plaats, met als gevolg een verlaging van de stijghoogte in de orde van grootte van 0,5 tot 1 m.

1989 t/m 1998: diverse grote bronbemalingen, zoals voor de aanleg van de Willemsspoortunnel, de metro, de sanering van het terrein van de gasfabriek Kralingen en een aantal grote bouwlocaties vonden plaats. Het stijghoogteverloop is grillig als gevolg van de beïnvloeding door meerdere bron- en of spanningsbemalingen ten zuiden en zuidwesten van Oud Hillegersberg.

vanaf 2002: bronbemalingen voor de aanleg van de Randstad Rail, verbouwing Centraal Station, verbreding Weenatunnel en aanleg van parkeergarages. Deze periode begint met een bemaling nabij het metrostation Melanchtonweg (aanleg Randstad Rail): onttrekking van 1,7 miljoen m³ in 2003 en 0,8 miljoen m³ in 2004. In 2003 daalde de stijghoogte nabij metrostation Melanchtonweg met maximaal 4 m. In 2003 bedroeg de verlaging op de hoek AD/OR circa 0,5 m (afstand tot winning 2,2 km). Voor de periode na 2004 zijn voor Oud Hillegersberg en directe omgeving helaas geen stijghoogtegegevens van het watervoerende pakket beschikbaar.

In de huidige situatie wordt de verlaging van de stijghoogte door permanente onttrekkingen van diep grondwater in de omgeving van Oud Hillegersberg geschat op 0,2 m. De verlaging van de grondwaterwinning door Gist/DSM bij Delft bedraagt ongeveer 1,5 dm. Daarnaast is er een aantal kleinere onttrekkingen die de stijghoogte verlagen.

Conclusies: *In de periode 1975-1985 zijn de industriële winningen in Rotterdam sterk terug gedrongen. Na 1985 wordt de verlaging van de stijghoogte door onttrekking van grondwater gedomineerd door bemalingen. In perioden van 5 tot 10 jaar kwamen samenhangende, elkaar deels overlappende bemalingen voor (HSL, CS en dergelijke), waarin de stijghoogte in Oud Hillegersberg met meerdere decimeters werd verlaagd.*

Verlaging van de grondwaterstand door verlaging stijghoogte

Bij afwezigheid van bemalingen is de huidige stijghoogte in het diepe watervoerende pakket NAP -4,8 m. Uitgaande van een grondwaterstand nabij het polderpeil bedraagt het huidige stijghoogteverschil tussen grondwaterstand en stijghoogte 2,0 m. Het quotiënt van stijghoogteverschil en weerstand tegen verticale stroming in het Holocene pakket (c-waarde) geeft de grootte van inzijging naar het watervoerende pakket. In 1965 was het stijghoogteverschil groter dan 3 m en was de inzijging substantieel hoger dan in de huidige situatie. Dit heeft zonder meer een verlaging van de grondwaterstand veroorzaakt en in het bijzonder in het deelgebied Nieuwe Kerkstraat, waar de huidige grondwaterstand onder het polderpeil ligt en waar opduikingen van zanden van het rivierduin voorkomen.

Door het terugdringen van de industriële winningen steeg de stijghoogte in de periode 1975-1985 geleidelijk van NAP -5,5 naar NAP -4,8 m. Vanaf 1988 vindt door bemalingen een snelle daling plaats van 0,4 m. Dit patroon is herkenbaar bij peilbuizen no 2 (figuur 4.2b) en 5 (figuur 4.3a), vooral in de jaren na 1988 wanneer toenemende drainage van grondwater door riolering en toenemende inzijging door daling van de stijghoogte elkaar versterken. Ook de daling van de grondwaterstand als gevolg van een bemaling in Schiebroek in 1983/1984 is in het verloop van de grondwaterstand duidelijk en herkenbaar (zie interne notitie no.4 Effect van het onttrekken van grondwater op grondwaterstand). Bemalingen worden gekarakteriseerd door plotselinge verandering van de grondwaterstand. Met de huidige frequentie van slechts een tiental waarnemingen per peilbuis per jaar is verlaging van de grondwaterstand door kortstondige onttrekking van grondwater moeilijk vast te stellen.

De verlaging van de grondwaterstand door onttrekking van diep grondwater wordt sterk bepaald door de geologische opbouw van het afdekkend Holocene pakket. Plaatselijk komen zandige geulen voor en opduikingen van rivierduinen, vooral aan de loefzijde van het rivierduin. Op deze plaatsen wordt een relatief grote verlaging van de grondwaterstand door onttrekking van grondwater verwacht. Volgens de geologische kaart komen er in het projectgebied geen grote geulen voor. Bij de hoek Van der Doeslaan met de Oude Raadhuislaan komt een opduiking van het rivierduin voor. Een dergelijke opduiking komt waarschijnlijk ook voor in de Nieuwe Kerkstraat.

Bij vergunningverlening voor het onttrekken van grondwater is de aandacht voor risico's van paalrot beperkt. Er wordt doorgaans gerekend met eenvoudige modellen, met een vast polderpeil en met oneindig doorlopende watervoerende en waterkerende lagen (uenschil geologie). In het Rotterdamse blijven de effecten van verlaging van de grondwaterstand door het onttrekken van grondwater tot op heden onderbelicht. Het is aan belanghebbenden om gedurende het ter inzage liggen van ontwerpbesluitingen zienswijzen in te dienen die recht doen aan de belangen van het voorkomen van voortschrijdende paalrot. Hiertoe ontbreekt echter de benodigde specialistische kennis.

Conclusies: *In Oud Hillegersberg wordt de grondwaterstand verlaagd door het onttrekken van grondwater, vooral in de deelgebieden Nieuwe Kerkstaat en Straatweg. Met vereenvoudigde*

hydrogeologische berekeningen is de verlaging in de jaren zestig en zeventig geschat op 1 tot 2 decimeter, met grotere verlagingen in gebieden met opduikingen van de zanden van het rivierduin. Na 1985 wordt de verlaging van de stijghoogte door onttrekking van grondwater gedomineerd door bemalingen. In perioden van 5 tot 10 jaar kwamen samenhangende, elkaar deels overlappende bemalingen voor (HSL, CS en dergelijke grote projecten). In deze perioden wordt de verlaging van de grondwaterstand geschat op circa 1 decimeter.

Bij vergunningverlening en handhaving wordt onvoldoende aandacht besteed aan de verlaging van de grondwaterstand door bemalingen. De toegepaste rekenmodellen zijn onvoldoende toegesneden op het topsysteem/grondwaterstand. De monitoring van daling van de grondwaterstand heeft te weinig aandacht.

4.5 Meer dan veertig jaar funderingsproblemen

In deze afsluitende paragraaf staan de volgende vragen centraal: waar, vanaf welk moment en door welke oorzaak heeft paalrot ernstige schade toegebracht aan funderingen? En kan deze schade verklaard worden door cumulatieve droogstand gedurende een periode van ten minste 20 jaar?

Uit het voorgaande zal inmiddels duidelijk zijn geworden dat er in Oud-Hillegersberg geen sprake is van een beginnend paalrotprobleem. De verlaging van de grondwaterstand begon zeventig jaar geleden, met de verlaging van het polderpeil in 1944. In 1955 volgde een nieuwe verlaging van het polderpeil. In de jaren zestig en zeventig veroorzaakte de industriële onttrekking van grondwater een aanzienlijke verlaging van de grondwaterstand. Vanaf de jaren zestig vond lokaal drainage van grondwater door verzakte riolen plaats. Binnen de onderscheiden deelgebieden werd de grondwaterstand verlaagd, in elk gebied op een eigen karakteristieke wijze. In het volgende wordt de problematiek van het ontstaan van funderingsschade door paalrot dan ook per deelgebied uitgewerkt.

Verschillen tussen deelgebieden

Uit discussies in de Gemeenteraad van Rotterdam en publicaties in de pers blijkt dat funderingsproblemen zich al tientallen jaren voordoen. Naar aanleiding van paalrot in de Diamantweg in het Kleiwegkwartier werden in 1985 vragen gesteld aan B&W van Rotterdam over de drainerende werking van riolen in Hillegersberg-Schiebroek. Gevraagd werd om de situatie aan te geven in een aantal straten, waaronder de Plaswijcklaan, Plasoord, de Jan van Ghestellaan en de Straatweg. Het college van B&W antwoordde dat slechts in een aantal gevallen drainerende werking van riolen aantoonbaar was. Toch zijn sindsdien de funderingsproblemen ter plaatse toegenomen.

Het risico op paalrot wordt vooral bepaald door gebiedskarakteristieken (kenmerken van de Holocene deklaag en aanleghoogte van het funderingshout) en verlaging van de grondwaterstand zoals beschreven in de voorgaande paragrafen. Tabel 4.5 geeft een overzicht van gebiedskarakteristieken in relatie tot de kwetsbaarheid voor paalrot binnen de deelgebieden. Voor de karakteristieken van de Holocene deklaag wordt verwezen naar interne notitie no. 1, Hydrologische schematisatie ondergrond.

De meeste funderingsproblemen komen voor in het deelgebied Straatweg. In dit deelgebied ligt het funderingshout hoog en is het funderingstype kwetsbaar voor paalrot (Rotterdamse fundering). In dit deelgebied is verlaging van de grondwaterstand door grondwater drainage van het verzakte hoofdriool een belangrijke oorzaak van de funderingsproblemen.

Tabel 4.5 schematisatie gebiedskenmerken kwetsbaarheid paalrot				
deelgebied	Holocene deklaag		oorspronkelijke fundering	
	aard	continuïteit	type fundering	aanleghoogte bovenste funderingshout
Straatweg	venig, natuurlijk grondwaterstand beneden polderpeil	geen grote geulen	Rotterdams (1900 - 1925)	NAP - 2,6 tot - 2,8 of dieper (1900 – 1925)
Nieuwe Kerkstraat	venig, natuurlijke grondwaterstand beneden polderpeil	opduikingen rivierduin	betonbalk op houten palen	NAP - 2,9 of dieper
Van Raephorstlaan	kleilig, natuurlijke grondwaterstand boven polderpeil	geen grote geulen	betonbalk op houten palen en houten palen met betonopzetters	NAP - 2,9 m of dieper

In het deelgebied Van Raephorstlaan komen de minste funderingsproblemen voor. Door een kleilig ontwikkeld Holoceen ligt de grondwaterstand hier relatief hoog. Funderingsproblemen met paalrot in dit deelgebied hebben een specifiek karakter en doen zich vooral voor langs de randen met de polder 110 Morgen.

In het deelgebied Nieuwe Kerkstraat zijn het aantal en de ernst van funderingsgevallen gemiddeld voor het onderzoeksgebied. Karakteristieke funderingsproblemen zijn vooral het gevolg van verlaging van de grondwaterstand door onttrekking van diep grondwater (vooral bij opduikingen van zand van het rivierduin) en door het lokaal draineren van grondwater door verzakte riolen.

In het navolgende wordt de funderingsproblematiek van de deelgebieden samengevat.

Deelgebied Straatweg

De panden in het deelgebied Straatweg zijn deels voor 1920 gebouwd (lintbebouwing). In de periode voor 1920 was de aanleghoogte van het funderingshout ondiep. Sinds de bouw van deze panden is het polderpeil met in totaal 37 cm verlaagd. Daarnaast is de grondwaterstand in de jaren zestig en zeventig aanzienlijk verlaagd door onttrekking van diep grondwater. In aanvulling hierop werd sinds midden jaren zestig de grondwaterstand lokaal sterk verlaagd door grondwater drainage van het hoofdriool. Voor een groot aantal panden is de cumulatieve periode van droogstand van twintig jaar ruim overschreden. Het wekt verwondering dat funderingsherstel pas vanaf 1990 breed toegepast wordt. Het laat zich aanzien dat bewoners langere tijd funderingsschade door paalrot accepteerden. Dat de nood echter hoog was blijkt wel uit het feit dat bewoners al in 1990 leidingwater infiltreerden in de bodem om het grondwater op peil te houden.

Vanaf 1980 zijn funderingsproblemen bekend. In 1990 werd de Straatweg geasfalteerd. De Vereniging Stedebouwkundig Wijkbehoud Hillegersberg/Schiebroek/Terbregge constateerde dat een aantal oude monumentale panden door paalrot dreigde te verpauperen en verzocht om van het asfalteren van de Straatweg gebruik te maken om het verzakte riool te vervangen (Vrije Volk, oktober 1990). In antwoord op vragen van het bestuur van de deelgemeente Hillegersberg-Schiebroek antwoordde de gemeente Rotterdam dat het hoofdriool in de Straatweg in goede staat verkeert en dat er over de gevolgen van een schommelend grondwaterpeil al in 1985 een juridisch standpunt was ingenomen (Gemeente Rotterdam, januari 1990). Dit juridische standpunt hield op hoofdlijnen in dat het niet de

taak van de gemeente is om de grondwaterstand te beheren en dat een wettelijke regeling betreffende het beheersen van het stedelijke grondwaterpeil niet is te verwachten. In 1990 werd daarom het riool in de Straatweg niet vervangen.

Sinds 1990 heeft langs de Straatweg veelvuldig funderingsherstel met paalverlaging van 60 tot 80 cm plaats gevonden. De verlaging van de palen geeft een indicatie van de mate van de verlaging van de grondwaterstand. Sommige bewoners vrezen het proces van volledig funderingsherstel voor een tweede maal te moeten doorlopen.

Conclusie: *in het deelgebied Straatweg is bij veel panden de periode van cumulatieve droogstand van het funderingshout van twintig jaar zeer ruim overschreden. In veel situaties is de grondwaterstand met meer dan 0,5 m verlaagd. Sinds 1990 vindt funderingsherstel door specialisten plaats.*

Deelgebied Van Raephorstlaan

De oudste gerapporteerde funderingsproblemen in dit deelgebied dateren uit 1963. In 1985 werden aan B&W van Rotterdam vragen gesteld over de drainerende werking van riolen in Hillegersberg-Schiebroek, waaronder de Plaswijcklaan en Jan van Ghestellaan (Gemeente Rotterdam, september 1985). Het laat zich aanzien dat funderingsproblemen in deze straten niet veroorzaakt zijn door drainage van grondwater door riolen maar door horizontaal afstromend grondwater naar de diepe polder 110 Morgen, waardoor de grondwaterstand langs de Plaswijcklaan en de Heer Vrankelaan verlaagd is. Deze problemen zijn ter plaatse al tientallen jaren bekend. In de Plaswijcklaan heeft in 1963/1964 funderingsherstel plaats gevonden, waarbij de paalkoppen 2 m zijn afgezaagd. Het betreft een in de jaren twintig gebouwd huis. De funderingsproblematiek bij de kruising van de Vrankelaan met de Jan van Ghestellaan is al tientallen jaren bekend.

In het deelgebied Van Raephorstlaan is de ondergrond kleiig en ligt de grondwaterstand relatief hoog ten opzichte van het onderzoeksgebied als geheel. De verlaging van het polderpeil in 1944 en 1955 met in totaal 22 cm heeft de grondwaterdekking voor het hele deelgebied verminderd. In droge zomers ligt de grondwaterstand beneden de bovenkant van het funderingshout. De meeste paalkoppen staan in venige klei. Door capillaire opstijging van het grondwater staan deze palen ook in droge zomers in met water verzadigde grond, waardoor bij deze palen voortschrijdend paalrot wordt voorkomen.

Conclusie: *In het deelgebied Van Raephorstlaan beperken ernstige funderingsproblemen door paalrot zich tot dusverre tot de Heer Vrankelaan en de Plaswijcklaan. Door de diepe ligging van de droogmakerij 110 Morgen komt langs de randen naar deze droogmakerij ondiep grondwater tot afstroming. Hierdoor wordt de grondwaterstand in de Vrankelaan en Plaswijcklaan structureel sinds het bouwrijp maken verlaagd. De verlaging van de grondwaterstand door een recent aangelegd drainagestelsel baart zorgen, vooral langs de randen met de polder 100 Morgen (Heer Vrankelaan en Ghisebrecht Bokellaan).*

Deelgebied Nieuwe Kerkstraat

Er zijn drie omvangrijke en ernstige funderingsproblemen gerapporteerd. Het oudste probleem dateert uit begin jaren negentig. Bij woningen in de Nieuwe Kerkstraat werd ernstige paalrot geconstateerd. De funderingen zijn hersteld door van een aantal houten palen het bovenste deel te vervangen door metselwerk of beton. Vermoed wordt dat ter plaatse de top van het rivierduin ondiep ligt en dat het onttrekken van diep grondwater de belangrijkste oorzaak van langdurige droogstand is.

In 2007 werd in een bouweenheid aan de Oude Raadhuislaan ernstige paalrot geconstateerd. Volledig funderingsherstel was noodzakelijk. Uit een in 2007 uitgevoerde sondering bleek het zand van het rivierduin op een diepte van NAP -4 m te liggen. De belangrijkste oorzaak van paalrot is hier verlaging van de grondwaterstand door het onttrekken van diep grondwater.

In 2010 werd bij een bouweenheid aan de Adriaen van der Doeslaan ernstige paalrot door droogstand vastgesteld. Inmiddels heeft volledig funderingsherstel plaats gevonden. De voornaamste oorzaak van continue droogstand was een in 1960 aangelegd riool, dat eind jaren zestig door ongelijke zetting grondwater draineerde en leidde tot verlaging van de grondwaterstand met decimeters. Het funderingsprobleem kan goed verklaard worden door cumulatieve droogstand van het grondwater drainerend riool.

Conclusie: *In het deelgebieden Nieuwe Kerkstraat hebben ernstige funderingsproblemen zich beperkt tot locaties, waar de grondwaterstand lokaal sterk verlaagd is door grondwater drainerende riolen of door onttrekking van diep grondwater over periode. Bij de grondwater drainerende riolen was de periode van cumulatieve droogstand circa 40 jaar (vanaf eindjaren jaren zestig tot funderingsherstel in 2010), bij de onttrekking van grondwater minimaal 25 jaar (1955-1980). Ook hier bestaat de indruk dat bewoners langere tijd ernstige funderingsproblemen geaccepteerd hebben.*

Algemene conclusie: *de funderingsproblemen in het onderzoeksgebied kunnen goed verklaard worden door cumulatieve droogstand van de bovenkant van het funderingshout gedurende een periode van ten minste twintig jaar. In de deelgebieden zijn de oorzaken van droogstand verschillend. In een groot deel van het projectgebied ligt een ondiepe venige kleilaag. Deze kleilaag heeft in de deelgebieden Straatweg en Nieuwe Kerkstraat aantasting van funderingshout door paalrot aanzienlijk vertraagd (capillaire werking van venige klei). Het laat zich aanzien dat bewoners ernstige funderingsproblemen gedurende langere tijd als overmacht beschouwd hebben.*

5. Maatregelen tegen voortschrijdende paalrot

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 is geconcludeerd, dat voortschrijdende paalrot plaats vindt, vooral in de deelgebieden Nieuwe Kerkstraat en Straatweg, iets minder in het deelgebied Aleyda van Raephorstlaan. In alle drie de deelgebieden staat de grondwaterspiegel te laag. Lokale verdere verlaging van de grondwaterstand brengt een hoog risico op voortschrijdende paalrot met zich mee. Belangrijke oorzaken zijn grondwater drainerende riolen en drainage stelsels (hoofdstuk 3). Ook het bemalen van diep grondwater draagt bij aan voortschrijdend paalrot (paragraaf 4.4). Daarnaast speelt een structurele verlaging van de grondwaterstand langs de rand van het onderzoeksgebied naar de diepe polders (paragraaf 4.5). De oorzaken van voortschrijdende paalrot zijn nu goed bekend. Met deze kennis is het mogelijk om effectieve maatregelen tegen voortschrijdend paalrot te nemen.

De belangrijkste actoren voor maatregelen tegen voortschrijdende paalrot zijn de gemeente, het Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) en de bewoners. Deze actoren worden wel de Gouden Driehoek genoemd (burgers – gemeente – waterschap). In oktober 2013 hebben deze actoren afspraken gemaakt en actiepunten (maatregelen) geformuleerd (cursief weergegeven: zie ook bijlage 2) over de lage grondwaterstad in relatie tot het funderingshout. De stand van zaken van deze afspraken en maatregelen zijn uitgewerkt in de volgende thema's : aanpak, verhogen polderpeil, beheer diep grondwater en actief grondwater peilbeheer.

Speerpunten bij de aanpak van voortschrijdend paalrot zijn een gebiedsgerichte benadering (per wijk), een integrale benadering van de problematiek en een heldere communicatie naar de burgers. Deze aanpak wordt beschreven in paragraaf 5.2

Paragraaf 5.3 beschrijft de stand van zaken van het thema verhogen polderpeil, paragraaf 5.4 het beheer van het diepe grondwater en paragraaf 5.5 het actief grondwater peilbeheer.

5.2 Aanpak

Gemeente, HHSK en bewoners delen de bezorgdheid over de lage grondwaterstand in relatie tot het funderingshout. Dit uitgangspunt vormt de grondslag voor de afspraak om verandering van (lage) grondwaterstand volwaardig en expliciet mee te nemen bij besluitvorming en om jaarlijks bestuurlijk te overleggen. Het eerste bestuurlijke overleg heeft plaats gevonden in oktober 2013. Het ligt in de rede dat het tweede bestuurlijke overleg na de zomer van 2014 plaats vindt, of zoveel eerder als partijen nodig achten.

Planning, monitoring en informatievoorziening naar burgers

Van de gemeente wordt verwacht dat “ze aanspreekpunt is voor de burger met grondwaterproblemen en regisseur is bij de probleemverkenning en het zoeken van mogelijke oplossingen voor structureel nadelige gevolgen van grondwaterstanden”. Dit is verwoord in het Deelgemeentelijk Waterplan Hillegersberg-Schiebroek 2010 – 2015 (Witteveen + Bos, dec 2009). Inmiddels heeft de gemeente haar rol voortvarend opgepakt.

Het contact tussen gemeente en bewoners over paalrot verloopt echter nog niet optimaal. Bewoners kunnen de gegevens uit het grondwatermeetnet van “Rotterdam in kaart” vaak niet op waarde schatten. Antwoorden van het funderingsloket zijn vaak technisch. Het blijft een uitdaging om de

funderingsproblematiek voor de burgers inzichtelijk te maken. In Amsterdam is al een goede voortgang geboekt met het op het niveau van stadsdelen communiceren met burgers over paalrot (www.zuid.amsterdam.nl/wonen). De BOH vraagt hiervoor aandacht.

Onderzoek bewoners op eigen terrein

De bewoners doen zelf onderzoek naar de grondwaterstand op hun eigen terrein en de kwaliteit van hun funderingen. Met deze afspraak is goede voortgang geboekt. De onderzoeken naar de kwaliteit van het funderingshout zijn samengevat in paragraaf 2.4. De metingen wijzen erop dat bij het merendeel van de onderzochte panden sprake is van een redelijke tot matige kwaliteit van het funderingshout. Het aantal metingen is echter onvoldoende om definitieve conclusies te trekken. De BOH zal deze gegevens blijven verzamelen en verwerken.

Tevens is onderzoek verricht naar de aanleghoogte van het funderingshout (paragraaf 2.3). De aanleghoogte van het funderingshout is nu op hoofdlijnen in beeld. De bovenkant van het funderingshout ligt in grote delen van de wijk hoger dan verwacht. De BOH zal zich inzetten om een gedetailleerder beeld te verkrijgen van de bovenkant van het funderingshout, in eerste instantie op het niveau van straten en zo mogelijk van woonblokken..

Experimenten

Ingenieurs van de gemeente Rotterdam werken aan een nieuwe methode om met trillingen de kwaliteit van houten paalfunderingen te onderzoeken. Hiermede kan kostbaar en tijdrovend graafwerk voorkomen worden. Verwacht wordt dat in 2013 de eerste praktijkproef wordt gedaan. De BOH onderschrijft het belang van het uitvoeren van experimenten en nodigt GW uit praktijkproeven te doen in Oud Hillegersberg. Vanwege de beschikbaarheid van veel gegevens is Oud Hillegersberg een goede locatie om praktijkproeven uit te voeren. De BOH heeft tot dusverre nog geen reactie gehad op de uitnodiging aan GW om een praktijk proef te doen.

5.3 Verhogen polderpeil

In oktober 2013 is afgesproken *dat het Hoogheemraadschap bij het vaststellen van een nieuw peil een mogelijke verhoging van het polderpeil van 5 cm betreft.* Het Hoogheemraadschap is voornemens om in 2014/2015 een nieuw peilbesluit te nemen.

In overleg met de archivaris van het HHSK zijn de gegevens van het peil van de polder Berg en Broek verzameld. Gebleken is dat vanaf 1900 het peil driemaal verlaagd is, met in totaal 37 cm (paragraaf 4.2). Tevens is geconcludeerd dat in het onderzoeksgebied de grondwaterstand de verandering van het polderpeil volgt (conclusie paragraaf 4.2). Verwacht wordt dat met een verhoging van het polderpeil met 5 cm de grondwaterstand in het hele onderzoeksgebied 5cm stijgt. De commissie Grondwater ziet uit naar de planning van activiteiten voor het peilbesluit 2014/2015.

5.4 Beheer diep grondwater

De BOH heeft HHSK gevraagd om geïnformeerd te worden over onttrekkingen groter dan 10 m3 per uur in Oud Hillegersberg. Vergunning aanvragen worden al gepubliceerd. Vanaf 1 november 2013 worden alle grondwatermeldingen via www.overheid.nl gepubliceerd.

De BOH concludeert dat het effect van de onttrekking van grondwater op de grondwaterstand onderschat wordt (paragraaf 4.4). De bij vergunningverlening toegepaste rekenmodellen zijn onvoldoende toegesneden op het topsysteem/grondwaterstand. Het BOH is dan ook voornemens om desgewenst te reageren op ontwerpbeschikkingen voor de onttrekking van grondwater en in het bijzonder ten aanzien van bemalingen.

In oktober 2013 is afgesproken dat *het Hoogheemraadschap de bewonersorganisatie in vooroverleg informeert over de vergunningverlening van kunstwerken ten behoeve van de rijksweg A13/A16*. Volgens planning wordt het tracébesluit in 2016 ter visie gelegd, start de realisatie in 2017 en is de A13/A16 in 2012 open voor verkeer. Deze planning houdt in dat genoemd overleg pas op middellange termijn zinvol is.

Het Hoogheemraadschap overweegt om bij het aanpassen van haar grondwaterbeleid onderscheid te maken in kwetsbare gebieden. In 2013 is HHSK gestart met het actualiseren van het beleid voor grondwaterbeheer. De beoogde vaststelling van het geactualiseerde beleid is voorzien voor het najaar van 2014. Binnen het nieuwe beleidskader wil HHSK meer gaan sturen op risico's. In gebieden met grote belangen (zoals drinkwaterwinning) of kwetsbare gebieden (bijvoorbeeld kwetsbare bebouwing) zouden zwaardere eisen aan een vergunning of een melding kunnen worden gesteld, dan in gebieden met lagere risico's. Uitgangspunt is dat ontwikkelingen geen blijvende negatieve effecten hebben op de omgeving (HHSK, dec 2013).

De BOH is gevraagd om hierover mee te denken. Uit de voorliggende studie volgt dat vooral gebieden met een weinig ontwikkeld Holoceen pakket kwetsbaar zijn voor verlaging van de grondwaterstand door het onttrekken van grondwater. Deze gebieden worden gekarakteriseerd door een relatief lage grondwaterstand. In deze gebieden is sprake van voortschrijdende paalrot (paragraaf 4.4). De BOH vraagt aandacht voor deze kwetsbare gebieden.

5.5 Actief grondwater peilbeheer

Voorstel actief grondwater peilbeheer

In de studie naar de huidige en toekomstige waterbehoeften van stedelijke gebieden wordt aanbevolen om de ontwikkeling van technieken voor actief grondwaterpeilbeheer te bevorderen (Deltasync, 2013). Dit is van belang om schade aan funderingen en infrastructuur te voorkomen. Klimaatverandering met grotere droogte- en natte perioden maakt het ontwikkelen van actief grondwaterpeilbeheer des te urgenter. Vandaar dat voorgestelde aanpak hieronder vet is gedrukt.

De BOH constateert dat een grondwaterpeil om en nabij het huidige polderpeil niet robuust en duurzaam genoeg is. Ook na uitvoering van de voorgestelde maatregelen zal er nog sprake zijn van voortschrijdende paalrot. Het is de vraag welk grondwaterpeil in de drie deelgebieden nagestreefd moet worden om voortschrijdende paalrot te stoppen. Vervolgens dient hiervan de haalbaarheid getoetst te worden, onder meer op basis van kosten en afweging van de belangen van wateroverlast en wateronderlast. Het spreekt voor zich, dat hierbij wordt uitgegaan van door de gemeente en hoogheemraadschap gehanteerde normen. Bij deze ambitie zoekt de BOH aansluiting bij het gedachtengoed van het Deltaprogramma, Deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering. Voorgesteld wordt om gezamenlijk met de drie partners hiervoor voorstellen uit te werken.

Vervanging oude riolen

In oktober 2013 is afgesproken dat *in het kader van het Gemeentelijk Rioleringsplan in de periode 2015-2021 de resterende oude riolering vervangen wordt*. Deze riolen zijn aangegeven op figuur 3.3a. Het betreft riolering aangelegd in het jaar 1960 en in de periode 1970-1979. Op de bewonersavond

van oktober 2013 heeft wethouder Van Huffelen *de bestuurlijke toezegging gedaan om met de vervanging van de riolering in de Straatweg in 2015 te beginnen en bij tegenslag de vervanging uiterlijk 2016 af te ronden.*

Waterdoorlatende verharding

In oktober 2013 is *de afspraak gemaakt dat de gemeente bij herbestatingswerkzaamheden de bestrating vervangt door waterdoorlatende verharding.* De vraag is met hoeveel cm de infiltratie van regenwater in de bodem toeneemt door de toepassing van waterdoorlatende verharding. In het in 2009 uitgebrachte Deelgemeentelijk Waterplan Hillegersberg-Schiebroek is het infiltreren van afstromend regenwater in de bodem al genoemd als een benodigde maatregel.

De voorliggende rapportage onderschrijft deze voorgestelde maatregel. Geconstateerd wordt dat de openbare ruimte zeer goede mogelijkheden biedt voor het infiltreren van hemelwater, omdat hier een grote winst valt te behalen (45 % van de neerslag verdwijnt via het riool). De maatregel is vooral belangrijk in de deelgebieden Nieuwe Kerkstraat en Straatweg, waar de grondwaterstand relatief laag staat. Aanbevolen wordt een analyse te maken van de effectiviteit van deze maatregel.

Het eerste herinrichtingsvoorstel in onze wijk betreft het parkeerterrein in de Van der Doeslaan. Bij herinrichting van het openbaar gebied wordt nog wel uitgegaan van straatkolken, deze voeren af naar een infiltratieleiding. Het is de vraag of dit de meest effectieve wijze is om grondwateraanvulling te vergroten. De BOH wil graag over oplossingsrichtingen in de wijk zoals deze graag meedenken.

Afkoppelen regenwater

Bewoners kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het vergroten van de grondwateraanvulling door het afkoppelen van regenwater, hoewel de bijdrage beperkter is dan in het openbare gebied. Dit is vooral belangrijk in de deelgebieden Nieuwe Kerkstraat en Straatweg. Deze maatregel is alleen effectief wanneer er geen drainerende riolen in de directe omgeving zijn. De mogelijkheden om grondwateraanvulling systematisch op deze wijze te vergroten worden nog niet benut. Verwacht wordt dat in 2014 de afvoer van regenwater van een aantal panden zal worden afgekoppeld.

Bijzondere afspraken op blokniveau

In oktober 2013 is *afgesproken dat de gemeente over bijzondere situaties afspraken maakt op blokniveau.* Bij het maken van deze afspraak gingen de gedachten uit naar de problematiek van verlaagde grondwaterstanden in de randzone met de polder 110 Morgen en naar de uiteinden van de infiltratieleiding (Oude Raadhuislaan en begin Berglustlaan), zie ook evaluatie infiltratiedrain.

De problematiek van verlaagde grondwaterstanden in de randzone met de polder 110 Morgen is uitgewerkt in paragraaf 4.5. Geconcludeerd wordt dat horizontale afstroming van ondiep grondwater de grondwaterstand langs de Heer Vrankelaan en Ghisebrecht van Bokellaan structureel verlaagt. Hierdoor zijn door droogstand funderingsproblemen ontstaan. De BOH is voornemens om deze problematiek op korte termijn bij de gemeente te agenderen.

Infiltratieleiding en drainagestelsel

De infiltratieleiding en het drainagestelsel zijn beschreven in paragraaf 3.3. Voorgesteld wordt om de infiltratieleiding nader te evalueren. Aandachtspunten hierbij zijn nieuwe inzichten over de aanleghoogte van de bovenkant van het funderingshout, de evaluatie van de droge zomer van 2013, het onderhoudsplan en de duurzaamheid van het systeem.

Voorgesteld wordt te gelijker tijd het drainagesstelsel nader te evalueren. De cruciale vraag is in hoeverre het drainagesstelsel droogstand van funderingshout veroorzaakt of hieraan bijdraagt. Het effectieve drainageniveau in de omgeving van de Aleyda van Raephorstlaan is NAP -3,15, dit is ruim 2 dm onder de aanleghoogte van het funderingshout (NAP -2,88 m of dieper). Het drainagesstelsel draagt, in ieder geval langs de rand met de polder 110 Morgen bij aan actuele droogstand van het bovenste funderingshout.

Slot

In aanvulling op de gemaakte afspraken vraagt de commissie Grondwater van de BOH aandacht voor:

- Een robuuster grondwaterpeil met een betere dekking van het funderingshout (per deelgebied);
- Optimale inrichting van de straten zodat er niet langer 45% van het regenwater in het riool verdwijnt;
- Evaluatie van de infiltratieleiding met nadruk op de uiteinden daarvan en evaluatie van het drainagesstelsel dat bijdraagt aan actuele droogstand van funderingshout.

Bijlage 1 Literatuur

1. Gemeente Hillegersberg, 1865. Verordening op het bouwen. Deze verordening is regelmatig gewijzigd, voor het laatst in 1937.
2. Teixeira de Mattos, 1908. De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland, deel II, afdeling III, het Hoogheemraadschap van Schieland.
3. Gemeente Hillegersberg, november 1926. Vergunning tot herstelling van de fundeering van het Plaswijck-paviljoen aan de Burgemeester Villeneuvelaan.
4. Gemeente Hillegersberg, maart 1934. Notitie over veeneilanden in het Zwarte Plasje.
5. Gemeentewerken, 1961. Riolotekening Oud Hillegersberg. Calque nr. 61099.
6. Renting. R.A.D., 1962. Inventaris der archieven van de voormalige gemeente Hillegersberg, Rotterdam.
7. Gemeente Rotterdam, februari 1985. Beantwoording van de vragen van de heer drs. W.G. van Gent, inzake de grondwaterstand. Verzameling 1985, volgnummer 24.
8. Gemeente Rotterdam, september 1985. Beantwoording van de vragen van de heer drs. W.G. van Gent over de grondwaterstanden in enkele wijken in Rotterdam. Verzameling 1985, volgnummer 254.
9. CHO-TNO, 1986. Verklarende hydrologische woordenlijst. Commissie voor hydrologisch onderzoek TNO, rapporten en nota's no. 16.
10. RGD, 1990. Vereenvoudigde geologische kaart van Rotterdam en omgeving. Kaart uitgebracht ter gelegenheid van het 650-jarig bestaan van Rotterdam in 1990 (schaal 1:50.000).
11. Gemeente Rotterdam, januari 1990. Beantwoording op 19 januari 1990 van brief van 18 dec 1989 van bestuur van Deelgemeente Hillegersberg-Schiebroek over grondwaterpeil Straatweg.
12. Vrije Volk, oktober 1990. Lek riool bedreigt herenhuizen. Artikel in het Vrije Volk van 11 oktober 1980.
13. SBR, 1992. Invloed van grondwaterstandsval op de gebouwde omgeving. Stichting Bouwresearch, publicatie 273.
14. Rijkswaterstaat, 1997. Resultaten van een onderzoek in het kader van de voorbereidingen van de vierde Nota waterhuishouding. Directie IJsselmeergebied, juli 1997.
15. NITG-TNO, 1998. Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad Rotterdam Oost (37O). Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Delft/Haarlem.
16. Gemeentewerken, april 1999. Historisch, indicatief en oriënterend bodemonderzoek ter plaatse van de Argonautenweg 10-14 te Rotterdam.
17. FUGRO, april 2000. Vergunningonderbouwend bemalingsadvies van het project "Nieuwbouw appartementen a/d Grindweg/Argonautenweg te Rotterdam-Hillegersberg".
18. Hoogheemraadschap Schieland, 2004. Hoge dijken, diepe gronden, land en water tussen Rotterdam en Gouda. Uitgeverij Matrijs, onder redactie van Willem van der Ham.
19. Gemeentewerken, juli 2004. Historische verlagingen in het 1^e watervoerende pakket.
20. Tol, A.F. van, maart 2004. Voorkomen is beter dan genezen, het ontwerp van waterkerende (grout)lagen. Leksymposium.
21. VROM, november 2005. Water in de stad - stedelijke vernieuwing, waterbeheer en bewonersparticipatie.
22. Stapelkamp, A., 2006. Hillegersberg-Schiebroek 1923-2003, van boven bekeken. Selectie van luchtfoto's, met begeleidende tekst.
23. Grontmij, maart 2006. Als een paal boven water, een onderzoek naar de technische en economische gevolgen van wisselende grondwaterstanden voor het stedelijk gebied. Auteur E. Luyendijk.

24. Gemeentewerken, november 2006. Verkennend bodemonderzoek ten behoeve van de rioolvervanging Alyda van Spangensingel te Rotterdam.
25. Elprama et al, januari. 2007. Waterdichtheid van diepwanden. Publicatie van medewerkers van Gemeentewerken, Geotechniek januari 2007.
26. Algemeen Dagblad, 26 juni 2007. Artikel "Paalrot onder Hillegersbergse huizen".
27. Gemeentewerken, december 2007. Grondwater- en funderingsonderzoek Rotterdam (versie 2). Fase 1, inventariserend onderzoek naar aard en omvang van de grondwater- en funderingsrisico's in Rotterdam.
28. Burgerinitiatief, 2008. Beschermt Stadsgezicht Oud Hillegersberg.
29. Buma, J., 2008. Grondwaterstanden Oude Raadhuislaan 29-39. PowerPoint presentatie, Deltares.
30. HHSK, februari 2008. Toelichting op het peilbesluit Overschie en Schiebroek.
31. BVFP-Rotterdam, sept 2008. PowerPoint getiteld, "Overleg met bewoners Oude Raadhuislaan e.o., Rotterdam. Presentatie door Ad van Wensen, voorzitter BVFP-Rotterdam.
32. Gemeentewerken, oktober 2008. Bemalingsadvies Parkeergarage Rotta Nova.
33. Gemeentewerken, december 2008. Notitie vergunningaanvraag grondwateronttrekking Metrostation Centraal Station/Weenatunnel (kenmerk U2008/52017).
34. Gemeente Rotterdam, februari 2009, Oude Raadhuislaan e.o. grondwateronderzoek. Gemeentewerken, opsteller J.C. Prins.
35. Gemeente Rotterdam, juni 2009. Funderingsonderzoek, PowerPoint. Presentatie door J. Stoker.
36. Gemeentewerken, juni 2009. Verkennend bodemonderzoek, A. van der Doeslaan ong. te Rotterdam (Riooltracé).
37. Rijkswaterstaat, augustus 2009. Trajectnota/MER Rijksweg 13/16, Rotterdam.
38. Gemeente Rotterdam, september 2009. Bestemmingsplan kern en plassen. Opgesteld door dS+V.
39. Witteveen + Bos, december 2009. Deelgemeentelijk Waterplan Hillegersberg-Schiebroek. Vastgesteld door een stuurgroep van betrokken overheden.
40. FUGRO, 2010. Vergunningonderbouwend bemalingsadvies. Nieuwbouw appartementen a/d Grindweg/Argonautenweg te Rotterdam-Hillegersberg,
41. WARECO, juli 2010. Second opinion infiltratiedrain Oud-Hillegersberg. Opdrachtgever Gemeentewerken Rotterdam.
42. Gemeentewerken Rotterdam, augustus 2010. Notitie "Reactie en voorstel naar aanleiding van second opinion Oud Hillegersberg".
43. Thijssen, oktober 2010. Bemalingen: bron van geohydrologische parameters. GEOtechniek, oktober 2010, pagina 34 t/m 37.
44. Louw et al, november 2010. Upward groundwater flow in boils as the dominant mechanism of salinization in deep polders, The Netherlands. Journal of Hydrology, november 2010.
45. FUGRO, 2011. Grondwater problematiek Oud Hillegersberg. Briefrapport, 11 februari 2011.
46. Vos et al, 2011. Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning van de laatste ijstijd tot nu.
47. Does, 2011. Rotterdam Hillegersberg in de 20^e eeuw. Fotoboek.
48. Deltares en UNESCO/IHE, 2011. Building the Netherlands Climate Proof: Urban Areas. Supported by the programs "Climate Changes Spatial Planning" and "Knowledge for Climate".
49. KNMI, 2011. De Bosatlas van het klimaat, het klimaat van Nederland in kaart en beeld, tijdvak 1981-2010. Noordhoff uitgevers.
50. Gemeentewerken, september 2011. Grondwater en de fundering van uw huis, informatie voor huiseigenaren en erfpachters. Brochure, Afdeling Watermanagement.
51. Gemeentewerken, november 2011. Infiltratieleiding Oud-Hillegersberg. PowerPoint presentatie Gemeentewerken op de bewonersavond van de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg, 23 november restaurant 2011 Plaswijck. Presentatie door S. Enninga.
52. Sterk Consulting, 2012. Handreiking juridische helderheid grondwaterbeheer.
53. KCAF, 2012. Deskundigen wisten het al heel erg lang! Houten palen moeten onder water staan en riolen horen waterdicht te zijn.

54. Gemeentewerken, februari 2012. Verslag van het overleg met bewoners Oud Hillegersberg, gedateerd 16 februari 2012.
55. Gemeentewerken, maart 2012. Gebiedsplan riolering en grondwater Hillegersberg Schiebroek, eindconcept.
56. Deelgemeente Hillegersberg Schiebroek, april 2012. Beantwoording van schriftelijke vragen van de OPLW d.d. 12 maart 2012, met betrekking tussen de grondwaterstand en mogelijke schade aan funderingen van particulier eigendom door bouwprojecten.
57. CURNET/SBR, mei 2012. Handboek funderingsherstel, op palen en op "staal".
58. HHSK, mei 2012. Toelichting Peilbesluit De Rotte. Ontwerp, versie o2, 21 mei 2012.
59. Grondwatercollectief, juni 2012. 4^e CoP bijeenkomst, 27 juni 2012.
60. F3O/CUR, september 2012. Richtlijn onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen.
61. BOH, oktober 2012. Verslag van de "Expert meeting grondwater Oud Hillegersberg", deelgemeentekantoor Hillegersberg Schiebroek.
62. KCAF, november 2012. Funderingsproblematiek of hoe kunt u dat mogelijk nog voorkomen? Presentatie van Ad van Wensen op uitnodiging van de VVD-Hillegersberg.
63. Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg, januari 2013. Informatie over Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg is te vinden op www.oud.hillegersberg.nl.
64. Gemeente Rotterdam, januari 2013. Met het "grondwatermeetnet online "worden gegevens van ongeveer 2.000 peilbuizen van het meetnet van de gemeente Rotterdam digitaal beschikbaar gesteld.
65. Zwarte Plasje, januari 2013. Geschiedenis sinds 1914 – Zwembad 't Zwarte Plasje – Hillegersberg Rotterdam, <http://zwarte-plasje.nl>.
66. Stadsdeel Zuid/Gemeente Amsterdam, januari 2013. Informatie over funderingen in het Stadsdeel Zuid, www.zuid.amsterdam.nl/wonen.
67. Provincie Zuid-Holland, januari 2013. Informatie uit het provinciale grondwaterarchief van de provincie Zuid-Holland.
68. Nationaal Archief, januari 2013. Kaarten collectie, www.nationaalarchief.nl.
69. KCAF, maart 2013. Funderingsproblematiek. Presentatie aan de Tweede kamer commissie BiZa en I&M, 28 maart 2013.
70. Deltares, april 2013. Naar een bestendige stedelijke waterbalans. Studie naar waterbalansveranderingen, gevoeligheid en maatregelen op wijkniveau.
71. NHV/STOWA, mei 2013. Voorjaarsbijeenkomst "Stedelijk Hydrologie". Presentatie "Grondwater in het stedelijk gebied", Jacqueline Flink, Waternet.
72. Gemeentewerken, juni 2013. Evaluatie infiltratiedrain, 12 juni 2013, opsteller J.C. Prins.
73. DeltaSync, oktober 2013. Studie naar de huidige en toekomstige waterbehoefte van stedelijke gebieden. Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur & Milieu, Deltaprogramma, Deelprogramma Nieuwbouw en herstructurering.
74. Van Tol, F., november 2013. Techniek en funderingsherstel. Presentatie bij het KCAF-Congres over Aanpak Funderingsherstel.
75. HHSK, december 2013. Brief van HHSK aan BOH met als onderwerp "Beleid grondwater van HHSK in relatie tot Oud Hillegersberg".
76. Gemeente Rotterdam, december 2013. Antwoorden op vragen van de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg over het drainage stelsel in het deelgebied Van Raephorstlaan. Intermediair deelgemeente Hillegersberg-Schiebroek.
77. HHSK, januari 2014. Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard, gegevens over het peil van de polder Berg en Broek: peilbesluiten, keuren, notulen polderbestuur en maalstaten van het gemaal Berg en Broekse Verlaat. Contactpersoon de heer G. Koese (archivaris).

Bijlage 2 Wethoudersbrief



Gemeente Rotterdam
College van Burgemeester en Wethouders

Drs. Alexandra C. van Huffelen

*Wethouder Duurzaamheid, Binnenstad en
Buitenruimte*

Bezoekadres: Stadhuis Coolsingel 40
3011 AD Rotterdam
Postadres: Postbus 70012
3000 KP Rotterdam

Website: www.rotterdam.nl
E-mail: dimbsd@rotterdam.nl
Fax: (010) 267 35 60
Inlichtingen: J.A.T. Zondag
Telefoon: 06-1090308

Aan de commissie FIB

Dienst: SB - 1268350

Betreft: Funderingen Oud Hillegersberg

Datum: 23 oktober 2013

Geachte leden van de Commissie Fysieke Infrastructuur en Buitenruimte

Op maandag 7 oktober organiseerde de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg een informatieavond over funderingsproblemen, waar ik namens de gemeente aanwezig was. Ook het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard was bestuurlijk vertegenwoordigd. Tijdens deze avond presenteerden we gezamenlijk de afspraken en actiepunten van de verschillende partijen.

Achtergrond funderingsproblematiek Oud Hillegersberg

Oud Hillegersberg is een in geohydrologisch opzicht complex gebied. Het grondwater zakt hier als gevolg van de bodemsamenstelling weg naar de diepere ondergrond. Mede daardoor bestaat het risico dat de houten paalfunderingen onder de woningen worden aangetast door droogstand. Ook andere factoren, zoals bijvoorbeeld grondwateronttrekkingen en lekkende rioolbuizen, kunnen hierbij een rol spelen.

De bewoners van Oud-Hillegersberg hebben zich een aantal jaren geleden verenigd, naar aanleiding van de mogelijke aantasting van hun funderingen. De bewoners hebben zelf in de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar het grondwater en hun funderingen.

Ook de gemeente Rotterdam heeft veel onderzoek gedaan en maatregelen uitgevoerd. Op grond van haar zorgplicht voor het grondwater spant de gemeente Rotterdam zich in om negatieve gevolgen van de grondwaterstand tegen te gaan.

De gemeente werkt al vele jaren op een positieve manier samen met de bewoners, verenigd in de Bewonersorganisatie Oud Hillegersberg. Diverse gemeentelijke actoren (waterloket, funderingsloket, deelgemeente Hillegersberg-Schiebroek) spelen hierbij een rol, vanuit hun specifieke expertise en taken. In de afgelopen jaren zijn veel oude riolen in de wijk vervangen, die mogelijk een drainerende werking op het grondwater hadden. Aanvullend is een aanvoerleiding voor water vanuit het oppervlaktewater aangelegd.

Ook het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard is nauw betrokken bij de samenwerking.



Afspraken en actiepunten

Tijdens de informatieavond werden de volgende afspraken en actiepunten gepresenteerd:

Algemeen:

- De bezorgdheid over de lage grondwaterstand in relatie tot het funderingshout wordt gedeeld.
- De lage grondwaterstand wordt volwaardig en expliciet meewegen bij besluitvorming.
- Er vindt jaarlijks bestuurlijk overleg plaats tussen de drie partners

Het hoogheemraadschap:

- Betreft bij de vaststelling van een nieuw Peilbesluit een mogelijke verhoging van het oppervlaktewaterpeil met 5 cm.
- Overweegt bij het aanpassen van haar grondwaterbeleid onderscheid te maken in kwetsbare gebieden.
- Informeert de Bewonersorganisatie in vooroverleg over de vergunningverlening voor kunstwerken ten behoeve van de rijksweg A13/A16.

De gemeente:

- Vervangt in het kader van het Gemeentelijk Rioleringsplan in de periode 2015-2021 de resterende oude riolering in de wijk.
- Erkent de urgentie van rioolvervangng in de Straatweg en zal deze zo spoedig mogelijk uitvoeren.
- Bevordert bij herbestratingswerkzaamheden de infiltratie van hemelwater in de bodem door de toepassing van waterpasserende verharding.
- Maakt over bijzondere situaties afspraken op bouwblokniveau.

De bewoners:

- Infomeren en adviseren elkaar, onder andere door middel van een website.
- Doen zelf onderzoek naar de grondwaterstand op hun eigen terrein en de kwaliteit van hun funderingen.
- Bevorderen de infiltratie van hemelwater op hun eigen terrein door het afkoppelen regenwater.
- Nemen tijdig herstellende maatregelen aan hun fundering.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd over de inspanningen op het gebied van grondwater en funderingen in Oud Hillegersberg.

Met vriendelijke groet,

Alexandra C. van Huffelen
Wethouder Duurzaamheid, Binnenstad en Buitenruimte