



Samenvatting en advies
voor beleid en praktijk

Blijven de palen nat?

Onderzoek naar de effectiviteit van
drainage-/infiltratiesystemen bij het
voorkomen van droogstand van houten
paalfunderingen



Kenniscentrum
**Bodemdaling
en Funderingen**

Aveco
de Bondt

Inhoud

1 Inleiding	3	7 Rode draad	34
		Voorkomen van droogstand	34
2 Aanpak van het onderzoek	5	Andere relevante aspecten	35
Wat kunnen we zeggen?	5		
Hoe komen we tot conclusies?	6	8 Advies	36
3 Rotterdam	7	Colofon	39
4 Dordrecht	15	Bijlage: Toelichtende teksten	40
5 Gouda	21	A – Hoe wordt schade veroorzaakt?	40
		B – Drainage/infiltratie	41
6 Andere relevante aspecten	28	C – Nathouden van funderingshout	42
Rolverdeling	29	D – Droogstand meten	43
Neveneffecten	30		
Juridische aspecten/vragen	32		
Kosten	33		
Doelmatigheid	33		

1

Inleiding



Circa 75.000 van de in totaal 400.000 gebouwen met een houten paalfundering in Nederland hebben een hoog funderingsrisico; de levensduur wordt ingeschat op minder dan 15 jaar. Als volledig funderingsherstel voor deze gebouwen nodig is, dan kunnen de kosten oplopen van 4,5 tot 9 miljard euro¹. Niet voor niets is preventie van schade aan houten paalfunderingen een belangrijk onderwerp bij de aanpak van de funderingsproblemen.

Schade aan houten paalfunderingen heeft verschillende oorzaken. Droogstand door een lage grondwaterstand is een van de belangrijkste. Om die reden zijn er al op verschillende plaatsen in Nederland drainage-/infiltratiesystemen aangelegd om het zakken van de grondwaterstand te beperken en in sommige gevallen zelfs de grondwaterstand kunstmatig te verhogen. In deze rapportage worden de resultaten samengevat van een onderzoek naar de effectiviteit van drainage-/infiltratiesystemen bij voorkomen of beperken van droogstand van houten paalfunderingen.

Drie casussen

We hebben drie drainage-/infiltratiesystemen onderzocht: één in Rotterdam, één in Dordrecht en één in Gouda.

Het systeem in Rotterdam ligt in de openbare ruimte van een buurt met 935 grotendeels op hout gefundeerde panden. Het systeem maakt gebruik van een pomp om de grondwaterstand boven het niveau van het oppervlaktewater te tillen. Doel van het systeem is om droogstand zo veel mogelijk te vermijden.

In Dordrecht kijken we naar twee kleine systemen in hetzelfde bouwblok. Beide systemen zijn gericht op het beschermen van de houten palen van 11 panden. De basis wordt gevormd door een gemeentelijk drainage-/infiltratiesysteem (met pomp) in de openbare ruimte. De bewoners hebben hier een drainage-/infiltratieleiding op privéterrein op aangesloten om de kans op droogstand zo klein mogelijk te maken.

In Gouda ligt het systeem in de openbare ruimte van een buurt met 482 panden 'op hout'. Het doel van het systeem is niet om alle houten palen altijd nat te houden. De gemeente levert, conform haar beleid, met de aanleg een bijdrage aan het verminderen van de kans op droogstand. Bewoners hebben de mogelijkheid om op het systeem aan te sluiten met een drainage-/infiltratieleiding op privéterrein om de kans op droogstand verder te verkleinen. Daar maken ze tot nu toe geen gebruik van.

¹ Goed gefundeerd | deel 2: Toelichting en verdieping, Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, februari 2024

Onderzoeksvragen

De hoofdvraag van dit onderzoek is of de systemen die we onderzoeken in staat zijn om droogstand van houten paalfunderingen te voorkomen. Anders gezegd: blijven de palen nat? Daarnaast hebben we ook gekeken naar andere aspecten die relevant zijn om te bepalen of de inzet van een dergelijk systeem zinnig is. Denk hierbij bijvoorbeeld aan gevolgen voor de bredere omgeving (omgevingseffecten), andere doelen van het systeem, juridische aspecten, kosten, beheers- en procesaspecten.

Doel en doelgroep

Doel van het onderzoek is om mensen die betrokken zijn bij preventie van schade aan houten paalfunderingen een breed beeld te geven van wat er komt kijken bij het afwegen van de optie 'drainage-/infiltratie'. Dat kunnen professionals zijn van een gemeente, waterschap of woningcorporatie, maar ook bestuurders, bewoners en adviseurs.

Breed beeld

We hebben drie casussen geselecteerd die (sterk) van elkaar verschillen als het gaat om technische kenmerken en rolverdeling tussen de betrokken partijen. Daarmee ontstaat een breed beeld als referentie voor mensen die betrokken zijn bij de aanpak van funderingsproblemen.

Aanpak

Het onderzoek is gebaseerd op analyse door grondwaterdeskundigen van bestaande gegevens over grondwaterstanden, de hoogte van het funderingshout en de samenstelling van de bodem. Ook hebben we met de gemeente, het waterschap en bewonersgroepen gesproken om informatie in te winnen over de andere aspecten die relevant zijn om te bepalen of de inzet van een drainage-/infiltratiesysteem zinnig is.

Leeswijzer

In deze rapportage worden de resultaten van het technisch onderzoek samengevat. Het document '*Blijven de palen nat? – rapportage technisch onderzoek*'² bevat een complete beschrijving van de technische analyse die is uitgevoerd van de beschikbare data.

Deze rapportage start met een toelichting in hoofdstuk 2 op de manier waarop we de hoofdvraag van dit onderzoek beantwoorden. In hoofdstuk 3, 4 en 5 wordt de hoofdvraag 'blijven de palen nat?', beantwoord voor de drie casussen. Hoofdstuk 6 gaat in op de andere aspecten die relevant zijn voor de afweging over de inzet van een drainage-/infiltratiesysteem om droogstand te voorkomen. Hoofdstuk 7 'Rode draad' bevat de conclusies van het onderzoek. Het rapport wordt afgesloten met een advies over welke acties kunnen helpen om er voor te zorgen dat drainage-/infiltratiesystemen vaker volwaardig worden meegewogen als optie voor behoud van houten paalfunderingen.

De bijlage van deze rapportage bevat een compacte toelichting op vier onderwerpen:

- Hoe wordt schade aan houten paalfunderingen veroorzaakt?
- Hoe werken drainage-/infiltratiesystemen?
- Hoe kun je houten paalfunderingen nathouden?
- Hoe meet je droogstand?

² Blijven de palen nat? – rapportage technisch onderzoek, Aveco de Bondt, september 2026

2

Aanpak van het onderzoek

De hoofdvraag van dit onderzoek is of drainage-/infiltratiesystemen in staat zijn om droogstand van houten paalfunderingen te voorkomen. Dit onderzoeken we voor drie casussen aan de hand van bestaande gegevens, onder andere over de grondwaterstand en de hoogte van het bovenste funderingshout.

In dit hoofdstuk wordt eerst toegelicht wat we op basis van de beschikbare gegevens kunnen zeggen over de hoofdvraag van dit onderzoek. Vervolgens wordt toegelicht in welke stappen we de uitkomst van het onderzoek in deze rapportage presenteren.

Een meer uitgebreide toelichting op de onderzoeksaanpak is terug te vinden in het document: 'Blijven de palen nat? – rapportage technisch onderzoek'³

Wat kunnen we zeggen?

Drie casussen

We hebben drie casussen geselecteerd die (sterk) van elkaar verschillen als het gaat om technische kenmerken en rolverdeling tussen de betrokken partijen. Daarmee ontstaat een breed beeld als referentie voor mensen die betrokken zijn bij de aanpak van funderingsproblemen. Het onderzoek geeft daarmee echter geen *representatief* beeld van de effectiviteit van drainage-/infiltratiesystemen die zijn aangelegd om houten paalfunderingen te beschermen.

Droogstand (1)

Dit onderzoek kijkt of drainage-/infiltratiesystemen in staat zijn om droogstand van houten paalfunderingen te voorkomen. In dit onderzoek kijken we niet naar andere oorzaken van droogstand of andere oorzaken van schade aan houten paalfunderingen.

Droogstand (2)

We kijken naar droogstand van de houten palen omdat bekend is dat dit een (hele) belangrijke veroorzaker is van schade aan houten palen. We kijken echter niet of de droogstand ook daadwerkelijk schade veroorzaakt. Daarover hebben we geen gegevens.

Momentopname

We kijken hoe de systemen die we onderzoeken op dit moment functioneren. We doen geen uitspraken over het (mogelijk) toekomstig functioneren ervan.

³ Blijven de palen nat? - rapportage technisch onderzoek, Aveco de Bondt, september 2026

Afstand

Metingen van grondwaterstanden vormen een belangrijke basis voor dit onderzoek. Deze metingen zijn in alle gevallen gedaan op enige afstand van de funderingen. In sommige gevallen op korte afstand, bijvoorbeeld direct naast de gevel. In andere gevallen op grotere afstand, in de openbare ruimte van het gebied waar de woningen staan. Omdat we niet direct aan de palen meten, maken we mede op basis van ‘expert judgement’ een inschatting van wat de gemeten grondwaterstanden betekenen voor droogstand van de palen.

Meetreeksen

We werken met bestaande meetgegevens. In sommige gevallen zijn er veel meetpunten en wordt er frequent gemeten; in andere gevallen zijn er minder meetpunten en/of wordt er minder vaak gemeten. Deze factoren beïnvloeden de zekerheid waarmee we uitspraken kunnen doen. Waar nodig geven we dat aan bij de conclusies.

Hoe komen we tot conclusies?

Centraal in de analyse staat het vergelijken van de diepte van het bovenste funderingshout met de gemeten grondwaterstanden. In het document ‘Blijven de palen nat? – rapportage technisch onderzoek’⁴ wordt dit uitvoerig beschreven. In deze rapportage vatten we de belangrijkste uitkomsten van de analyse per casus samen in stappen a t/m f.

A – Beschikbare gegevens

We beantwoorden de hoofdvraag van dit onderzoek met behulp van bestaande gegevens. Bij deze eerste stap geven we aan welke gegevens er beschikbaar zijn.

B – Visuele analyse

Op basis van de grondwaterstandmetingen voor - en na de aanleg van het drainage-/infiltratiesysteem (als beschikbaar) maken we grafieken. Deze laten, op hoofdlijnen, zien wat de invloed is van de aanleg van het systeem op de grondwaterstand. Ook worden, met de visuele analyse, afwijkingen door weersextremen en onverwachte afwijkende metingen geïdentificeerd.

C – Structurele droogstand

Met statistische analyse van de grondwatermetingen over meerdere jaren brengen we de *maatgevend lage grondwaterstand* voor de gemiddeld droogste maanden van het jaar in beeld (april t/m september). Als het bovenste funderingshout uitkomt boven deze waarde, dan kan dat wijzen op structurele droogstand.

D – Incidentele droogstand

We vergelijken individuele grondwaterstandsmetingen met het bovenste funderingshout van gebouwen dicht bij het meetpunt. Zo brengen we in beeld bij hoeveel procent van de metingen de grondwaterstand lager is dan het bovenste funderingshout. Deze methode geeft een beeld van het vermoedelijke aantal ‘droogstand incidenten’. Deze methode zegt niets over hoelang een fundering droogstaat; het is een maat voor het risico op incidentele droogstand.

E – Oorzaken

Als er op basis van stap c en/of d sprake lijkt te zijn van droogstand proberen we te achterhalen waar die door veroorzaakt wordt. Zakt het water bijvoorbeeld naar diepere lagen in de bodem, zijn er tijdelijke grondwateronttrekkingen geweest of lekt er ergens een riolering?

F – Conclusie

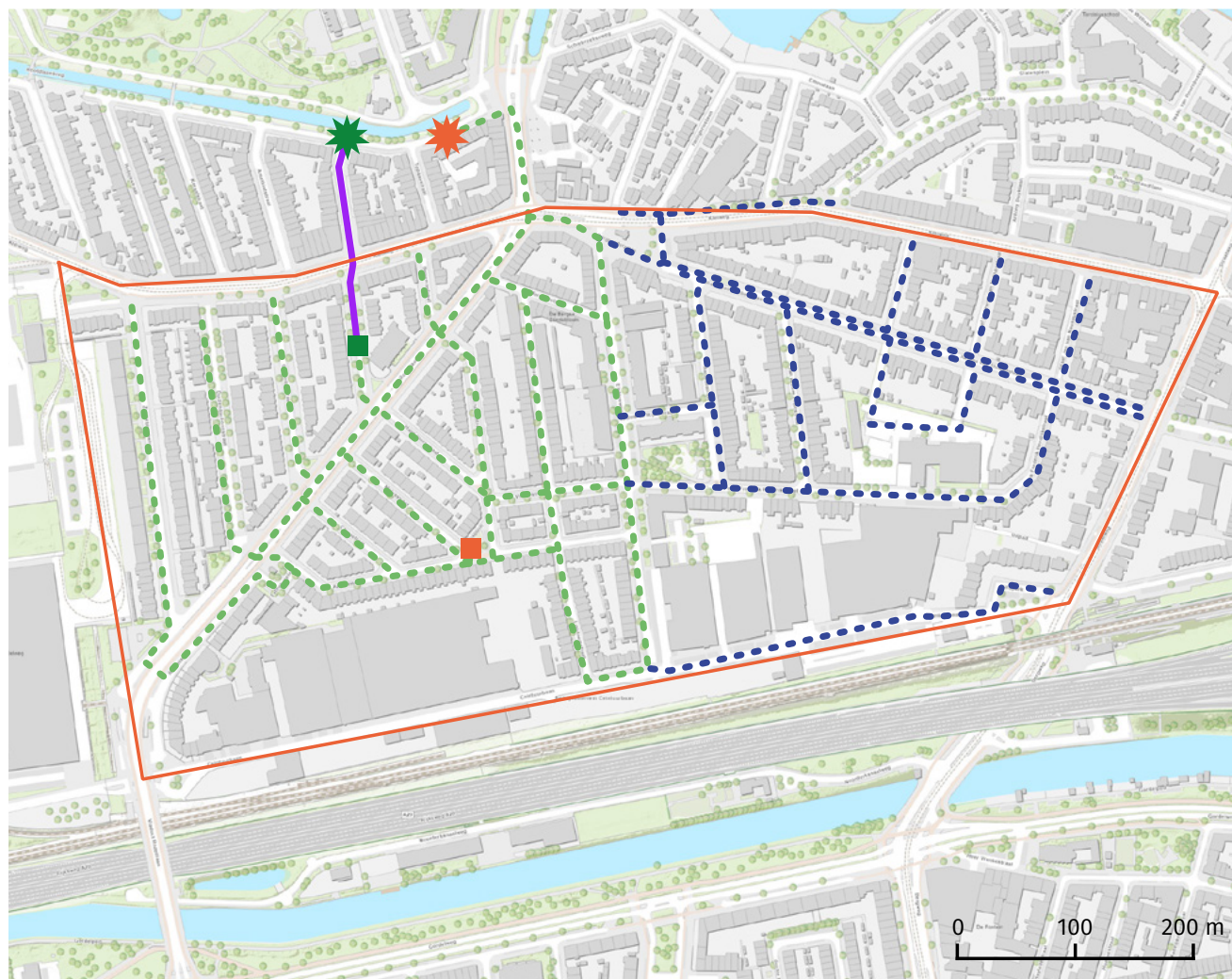
Tot slot trekken we conclusies over de effectiviteit van het drainage-/infiltratiesysteem.

⁴ Blijven de palen nat? – rapportage technisch onderzoek, Aveco de Bondt, september 2026

3

Rotterdam

De gemeente heeft in 2016-2017 bij de riool vernieuwing in de Bloemenbuurt een drainage-/infiltratie-/transport-systeem aangelegd. In 2018 is daar, op verzoek van de bewoners een pomp aan toegevoegd om de grondwaterstand in de buurt verder te helpen verhogen. In 2023 is in de Gravenbuurt een drainage-/infiltratiesysteem aangelegd dat is aangesloten op het al bestaande systeem in de Bloemenbuurt (zie figuur 1).



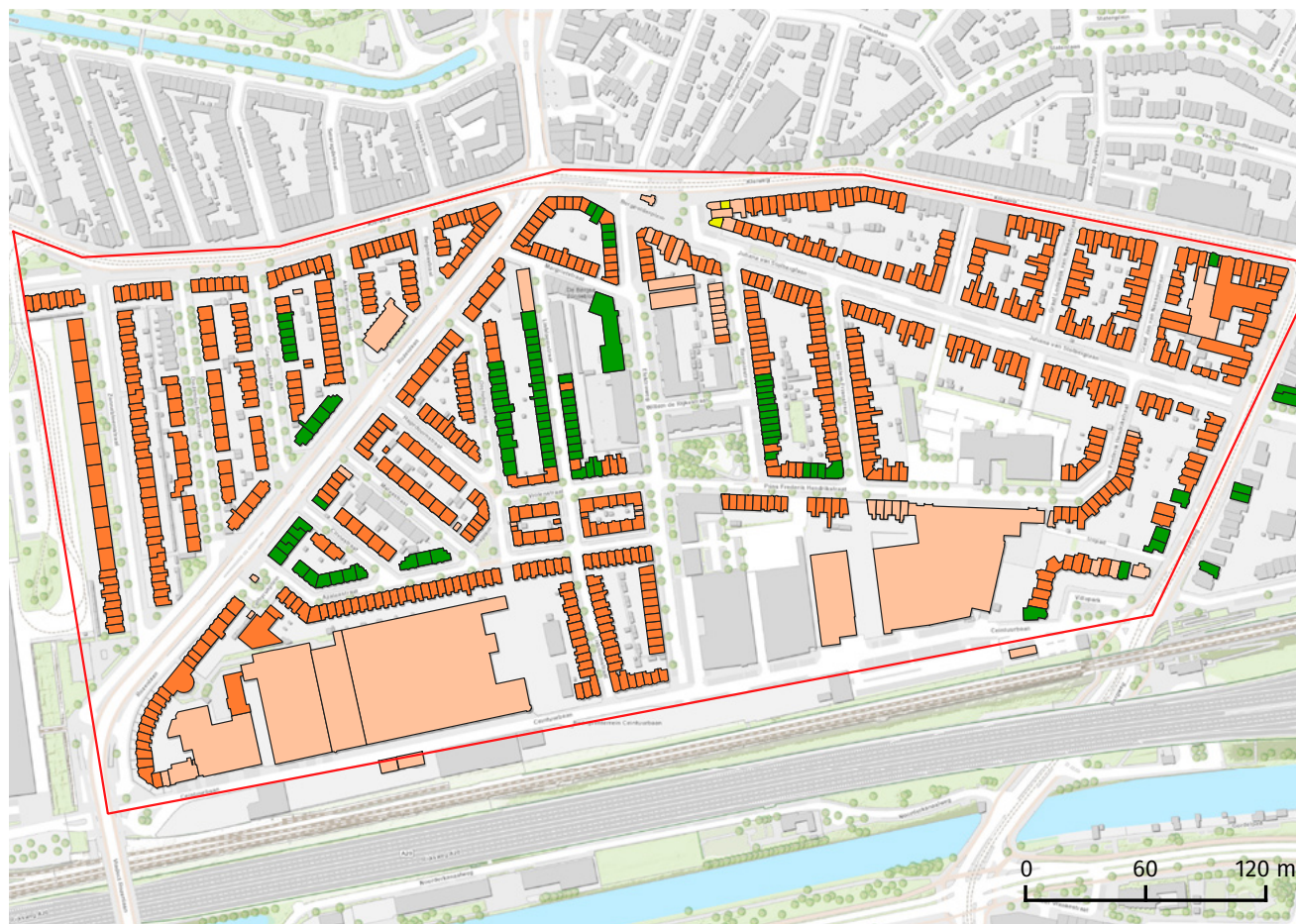
Schematische weergave DI(T) systeem

Figuur 1

- | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|
| --- DIT-systeem (Bloemenbuurt) | — Persleiding | ★ Inlaat met pomp | ■ Aanvoerput |
| --- DI-systeem (Gravenbuurt) | □ Bloemen- en Gravenbuurt | ★ Uitlaat | ■ Noodoverstort |

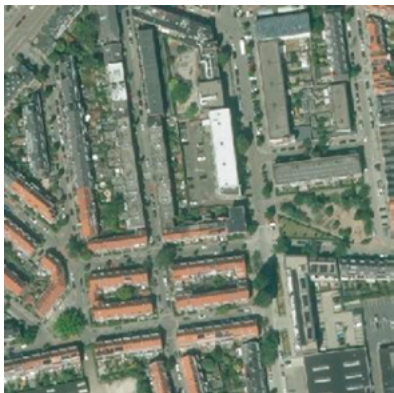
Bloemen- en Gravenbuurt

Aantal panden	935 w.v. minimaal 880 'op hout'
Bouwjaar	1920-1940
Type systeem	Drainage-/Infiltratie-systeem met pomp, in de Bloemenbuurt met transportfunctie (DIT), in de Gravenbuurt zonder transportfunctie (DI).
In bedrijf sinds	Bloemenbuurt 2018/ Gravenbuurt 2023
Oppervlaktewaterpeil	-2,85 m NAP
Instelpeil DI(T) systeem	Zomer -1,65 m NAP, Winter -1,75 m NAP
Bovenste funderingshout	-2,51 tot -3,59 m NAP
Maatgevend lage grondwaterstand	-2,8 tot -3,0 m NAP
Maaiveldhoogte openbare ruimte	-2,5 tot -1,8 m NAP

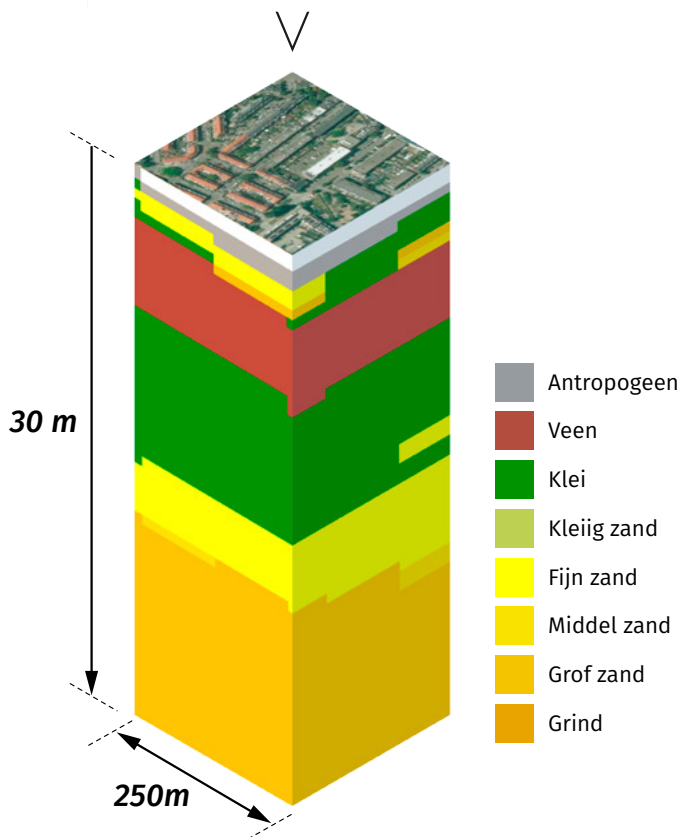
**Overzicht funderingstypes**

■ Hout	■ Funderingsherstel uitgevoerd
■ Hoge kans op hout of niet onderheid	■ Bloemen- en Gravenbuurt
■ Hout met oplanger	

Figuur 2



Indicatie
bodemsamenstelling
(GeoTop-model)



Straat in de
Gravenbuurt



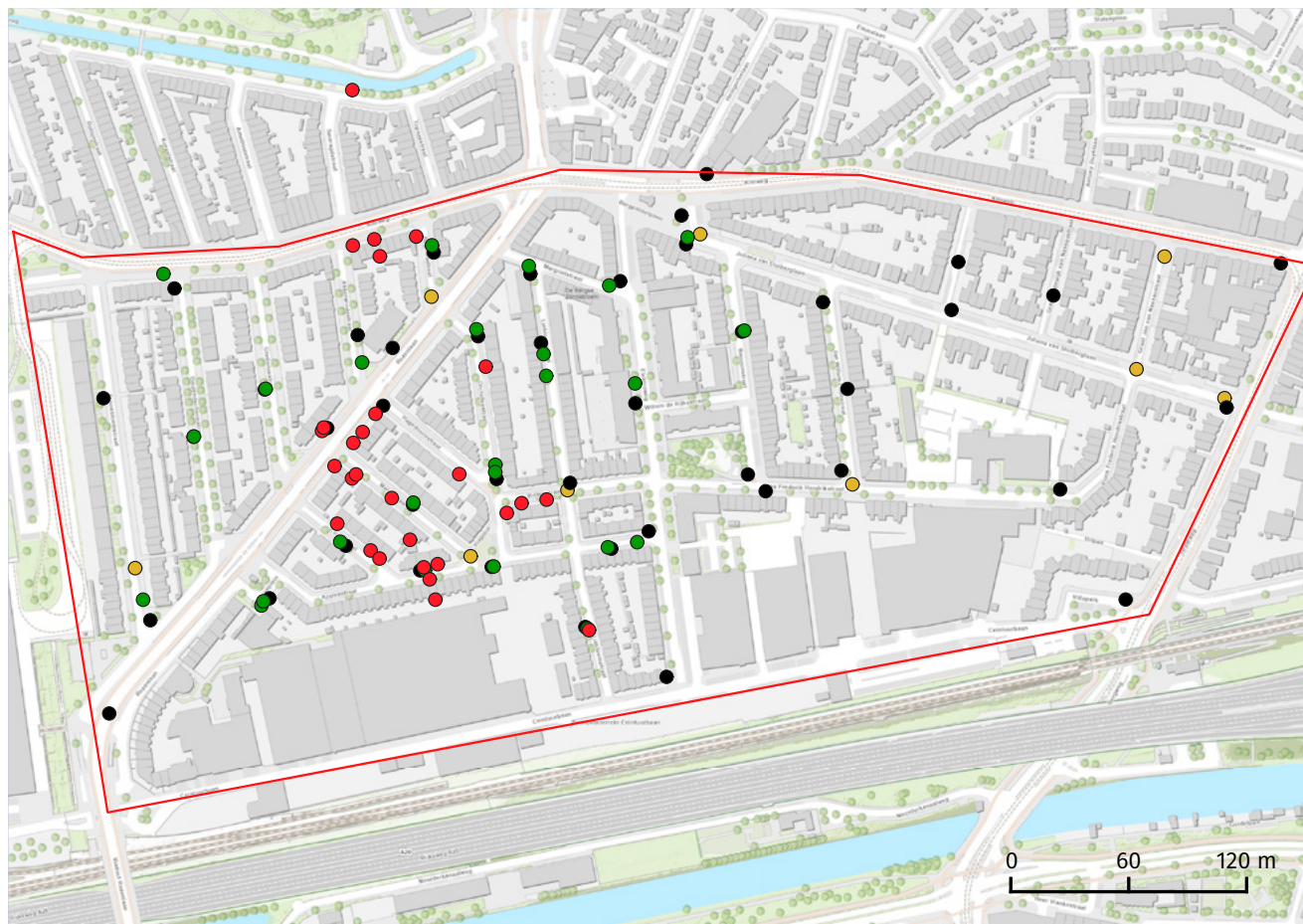
Straat in de
Bloemenbuurt

Resultaten

A – Beschikbare gegevens

Er is funderingsonderzoek op blokniveau beschikbaar, voor een groot deel uit 1989 en voor een kleiner deel uit 2016-2017. Dat levert een representatief beeld op van de hoogte van het bovenste funderingshout in het gebied (zie figuur 2). Bij het funderingsonderzoek is ook op enkele locaties negatieve kleef en bacteriële aantasting geconstateerd. In deze studie gaan we daar niet verder op in.

Er zijn meetgegevens van 144 grondwatermeetpunten in openbaar gebied én op privégrond beschikbaar (zie figuur 3). De eerste meetgegevens zijn van voor de in bedrijfstelling van het drainage-/infiltratiesysteem. De meetfrequentie is hoog. Sommige meetpunten staan aan de achterzijde van de woningen, daarmee hebben we ook goede informatie over verspreiding van het grondwater over het gebied.



Peilbuizen

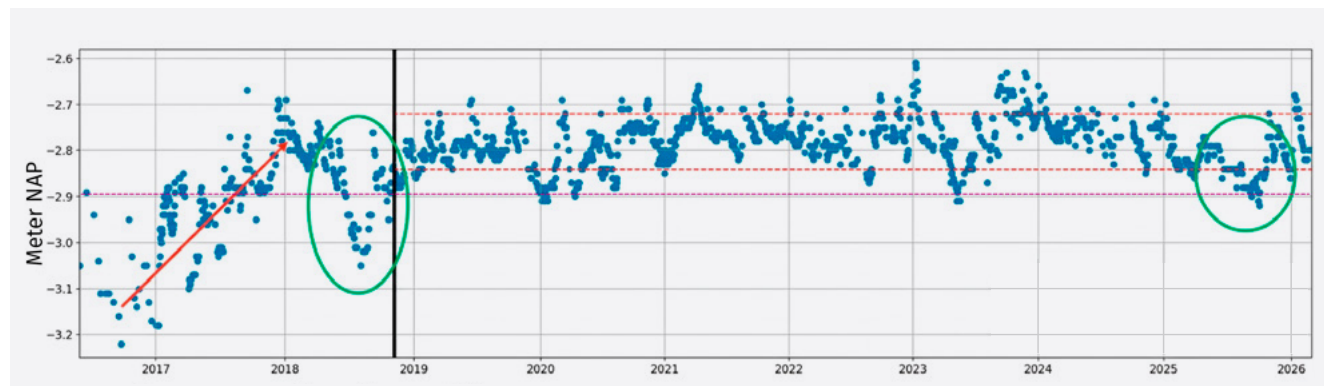
- | | |
|--|---------------------------|
| ● Peilbuizen openbaar terrein (gemeente) | ● Meetpunten DI(T)-putten |
| ● Peilbuizen openbaar terrein (bewoners) | □ Bloemen- en Gravenbuurt |
| ● Peilbuizen particulier terrein | |

Figuur 3

B – Visuele analyse

De rioolvervanging in de Bloemenbuurt (2016/2017) zorgt al voor een structurele stijging van het grondwater (zie figuur 4): lokaal tot 40 cm. Eind 2018 wordt het drainage-/infiltratie-/transportsysteem in de Bloemenbuurt in bedrijf gesteld. Het effect daarvan is goed te zien door de droge zomers van 2018 en 2025 met elkaar te vergelijken. Zonder het drainage-/infiltratie-/transportsysteem zakt het grondwater in de zomer van 2018 nog flink uit. In de zomer van 2025 is een kleinere grondwateruitzakking te zien dan in 2018, terwijl het neerslagtekort in de omgeving van Rotterdam bijna tweemaal zo groot was dan in 2018.

Metingen aan de voorzijde en de achterzijde van gebouwen laten zien dat de grondwaterstand aan de voor- en achterzijde ongeveer gelijk is; de verschillen tussen de metingen bedragen tussen de 0 en 5 centimeter.



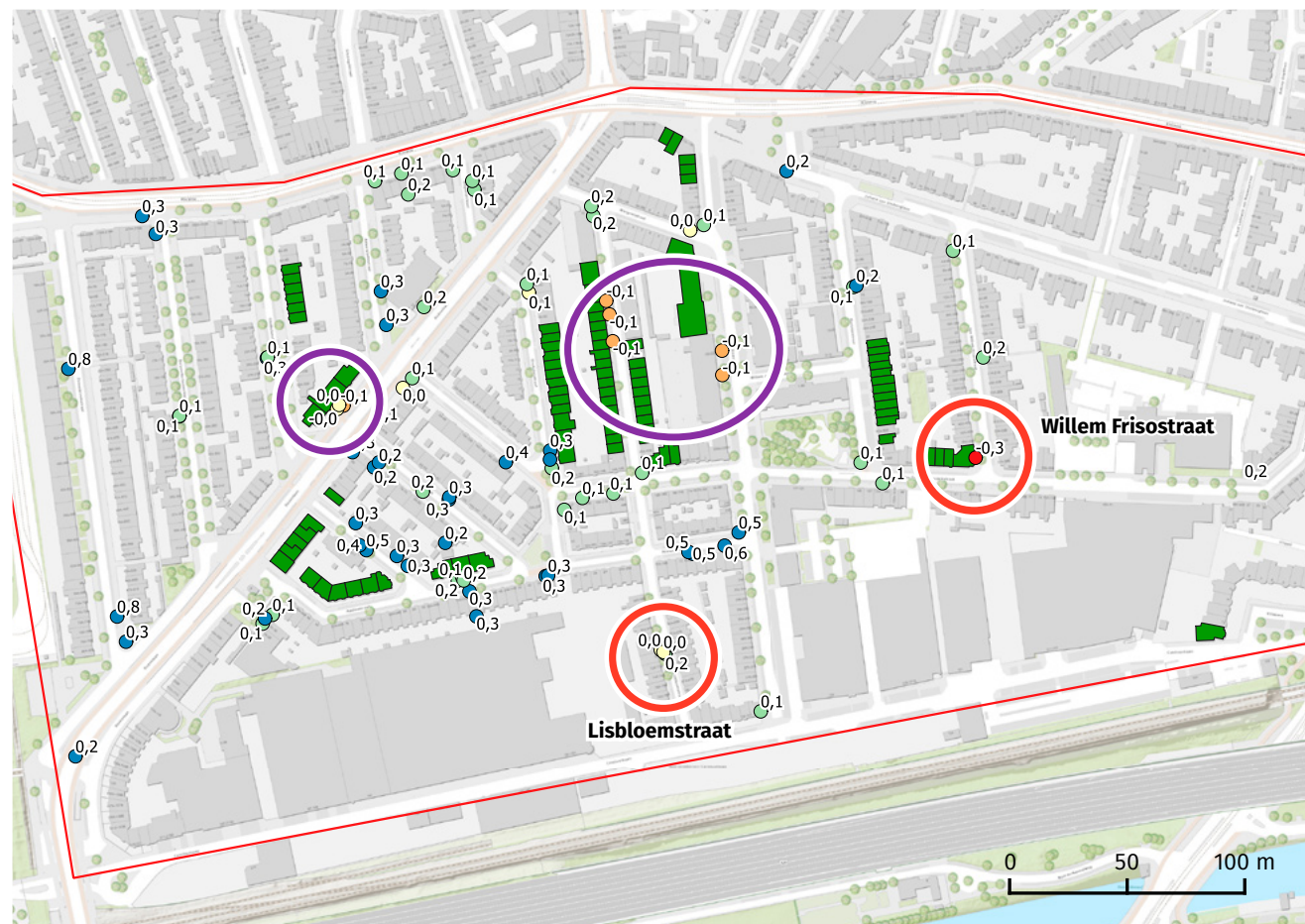
Voorbeeld van een meetreeks grondwaterstandmetingen bij meetpunt 13

Figuur 4



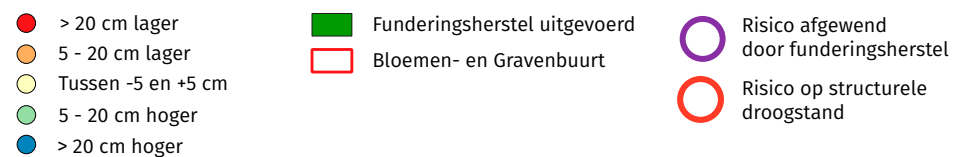
C – Structurele droogstand

Bij de meetpunten op vier locaties is de maatgevende lage grondwaterstand lager dan het bovenste funderingshout (zie figuur 5). Op twee van die locaties heeft al funderingsherstel plaatsgevonden. Op de andere twee locaties is er risico op structurele droogstand in het droge seizoen. In de Jan Willem Frisostraat is er bij maximaal 9 panden risico op structurele droogstand, in de Lisbloemstraat bij maximaal 24 panden. In totaal gaat het om 4% van het totaal aantal panden in de buurt.



Maatgevende lage grondwaterstand t.o.v. het bovenste funderingshout

Figuur 5

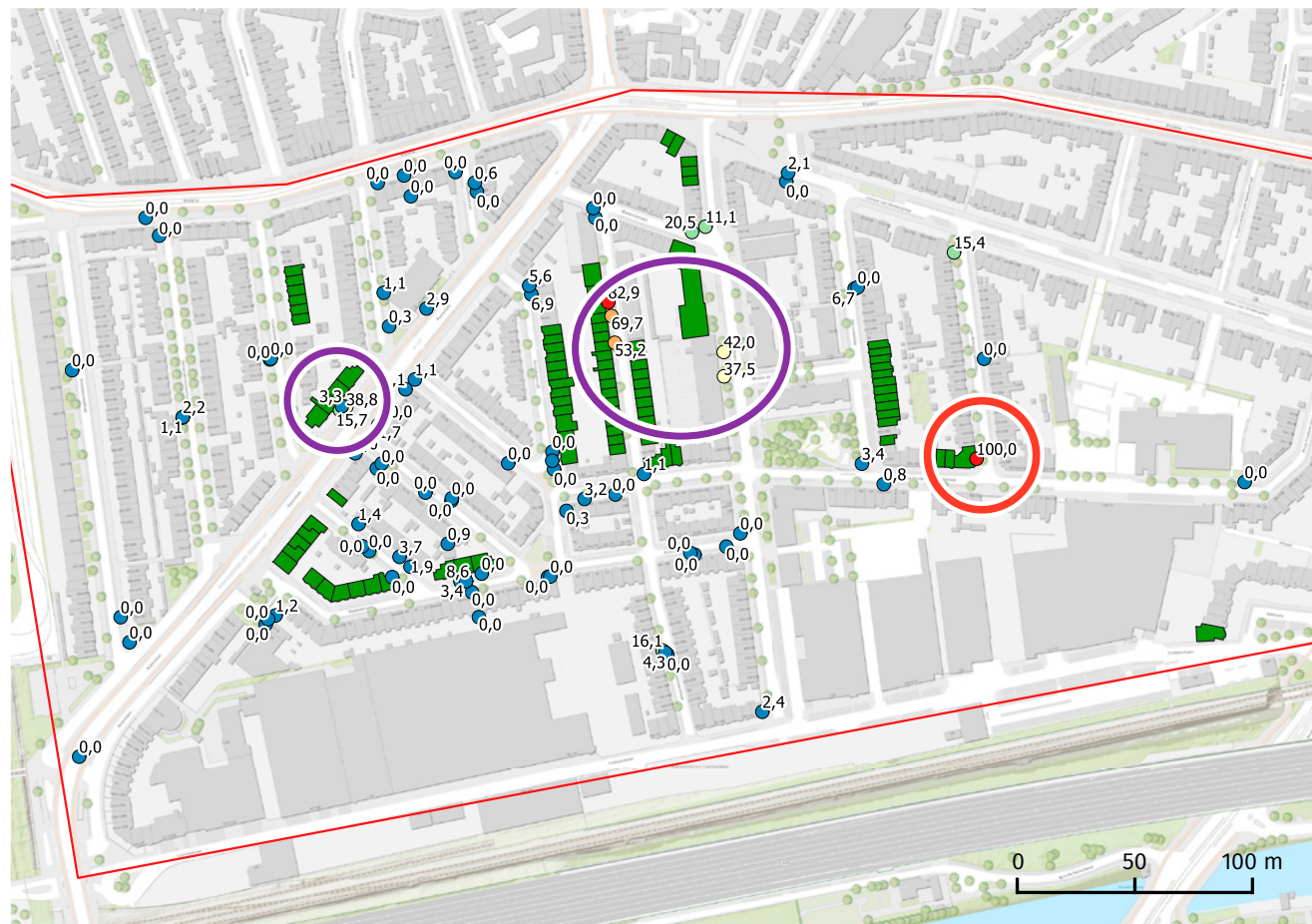


D – Incidentele droogstand

Bij 50 van de 91 meetpunten zakt het grondwater bij geen enkele meting onder het nabijgelegen bovenste funderingshout (zie figuur 6).

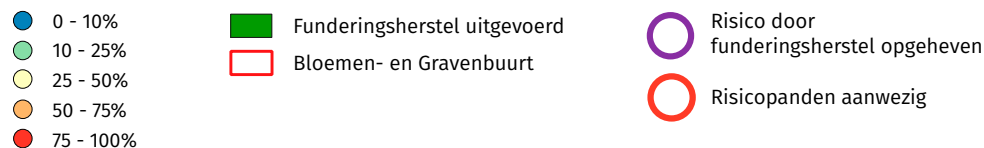
Bij 41 meetpunten 1 of meer keer:

- Bij 25 van deze 41 meetpunten gaat het om een uitzakking bij minder dan 5% van de metingen.
- Bij 9 meetpunten gaat het om een uitzakking tussen de 5% en 30% van de metingen.
- Bij 7 meetpunten zakt het grondwater bij meer dan 30% van de metingen uit onder het bovenste funderingshout. Dit gebeurt op drie van de vier locaties waar ook bij de analyse van structurele droogstand een risico is geconstateerd.



Percentage metingen onder het nabijgelegen bovenste funderingshout

Figuur 6



E – Oorzaken

Het risico op structurele droogstand dat we vaststellen bij maximaal 33 panden komt doordat het bovenste funderingshout daar hoger ligt dan bij andere panden in de buurt. Bij deze panden zien we ook incidentele droogstand (>30% van de metingen).

Bij 16 meetpunten is de grondwaterstand bij meer dan 5% van de metingen lager dan het bovenste funderingshout van nabijgelegen panden. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door grondwateronttrekkingen voor bouwprojecten in de buurt. We concluderen dit op basis van een overzicht van kleine wateronttrekkingen vanwege bouwactiviteiten.

De structurele en incidentele droogstand die we constateren worden niet veroorzaakt door droge zomers. Het systeem vangt langdurige droogte goed op.

We hebben ook gekeken of omvangrijke grondwateronttrekkingen voor grote bouwprojecten in de wijdere omgeving van de buurt de grondwaterstand beïnvloeden. Dit is in de beschikbare metingen niet terug te zien. Mocht er een effect zijn dan wordt dat door het drainage-/infiltratiesysteem goed opgevangen.

F – Conclusie

Onze conclusie is dat het drainage-/infiltratiesysteem grotendeels effectief is bij het voorkomen van droogstand. Om de volgende redenen:

- Risico op structurele droogstand komt bij slechts 4% van de panden in de buurt voor. Dit zijn panden met een hoger bovenste funderingshoutniveau dan in de rest van de buurt.
- Risico op incidentele droogstand komt voor in de directe omgeving van minder dan de helft van de meetpunten (45%). Bij de meetpunten waar het voorkomt gaat het bij meer dan de helft van de gevallen (55%) om minder dan 5% van de metingen.
- Waar incidentele droogstand vaker voorkomt is dat te verklaren door tijdelijke grondwateronttrekkingen (bij bouwprojecten) of hoger bovenste funderingshout.

We zien een systeem dat grotendeels effectief is bij het voorkomen van droogstand. Dit is een forse verbetering ten opzichte van de situatie voor de aanleg toen het grondwater ca. 40 centimeter lager stond. Het positieve effect hiervan is bijvoorbeeld zichtbaar als het funderingsonderzoek uit 2016 voor *Orchideestraat 29, Irisplein 1 t/m 4 en Malvastraat 20*⁵ vergeleken wordt met het onderzoek voor dezelfde panden uit 2026⁶. In 2016 werd verwacht dat de funderingspalen in 10 tot 15 jaar niet meer voldoende draagkracht zouden hebben. In 2026 wordt verwacht dat zich in de komende 25 jaar geen problemen voor zullen doen door de aanwezigheid van het drainage-/infiltratiesysteem.

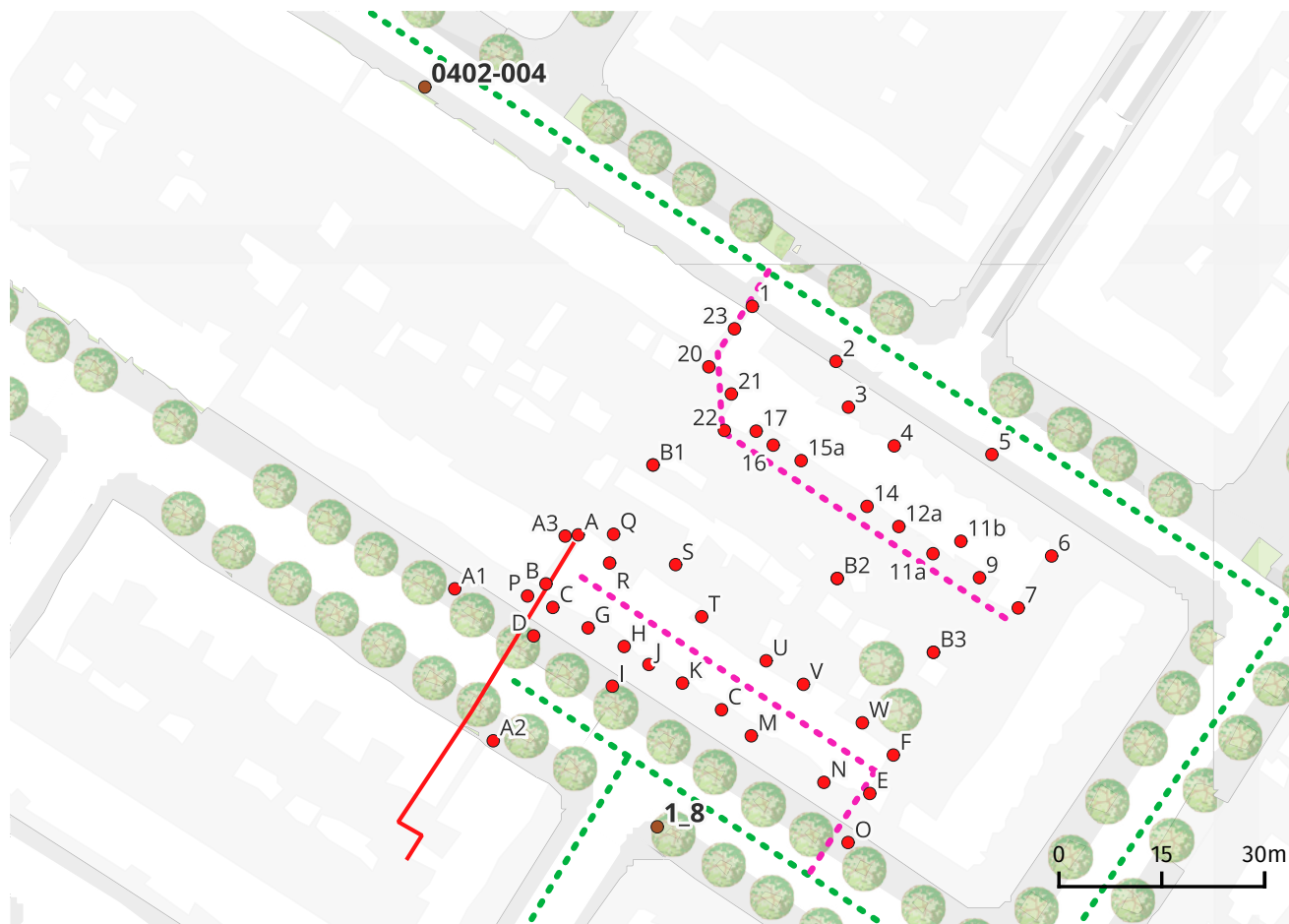
⁵ Funderingsonderzoek Orchideestraat 29, Irisplein 1 t/m 4 en Malvastraat 20 te Rotterdam, De Funderingswinkel, 9 juni 2016

⁶ Funderingsonderzoek Orchideestraat 29, Irisplein 1 t/m 4 en Malvastraat 20 te Rotterdam, De Funderingswinkel, 5 mei 2026 (concept)

4

Dordrecht

In Dordrecht onderzoeken we in de wijk 'Land van Valk' twee kleine systemen op privéterrein. Beide systemen zijn aangesloten op het gemeentelijk drainage-/infiltratiesysteem met pomp in de openbare ruimte. Direct naast de panden aan de Krommedijk liggen panden met een ondiepe fundering die ca. 70 cm lager liggen. De kleidam (zie figuur 7) zorgt ervoor dat zo min mogelijk geïnfiltreerd water weglekt naar deze lager gelegen panden.



Schematische weergave DI-systeem

Figuur 7

--- DI openbaar terrein
 --- DI particulier terrein

Kleidam

● Peilbuizen bewoners
 ● Peilbuizen gemeente

	Krommedijk	Heysterbachstraat
Aantal panden	11, allemaal 'op hout'	11, allemaal 'op hout'
Bouwjaar	1934-1935	1934-1935
Type systeem openbare ruimte	DI-systeem met pomp	
Type systeem privéterrein	(DI) direct achter de woningen, met een pomp aanvullend op het systeem in openbare ruimte.	(DI) in de kruipruimte, op het niveau van het systeem in de openbare ruimte.
In bedrijf sinds	2000 (openbare ruimte) 2010 (privéterrein)	2000 (openbare ruimte) 2011 (privéterrein)
Oppervlaktewaterpeil	-1,5 m NAP	-1,5 m NAP
Instelpeil openbare ruimte	-1,1 m NAP	-1,1 m NAP
Instelpeil systeem privéterrein	-0,8 m NAP (maaiveldniveau)	-1,1 m NAP
Bovenste funderingshout	8 panden op -1,31 m NAP 3 panden op -1,45 m NAP	11 panden op -1,30 m NAP
Maatgevend lage grondwaterstand	Tussen -1,2 en -1,3 m NAP alleen beschikbaar voor meetpunten in openbare ruimte	
Maaiveldhoogte openbare ruimte	-0,8 m NAP	



Pompput Krommedijk



Inspectieput Heysterbachstraat

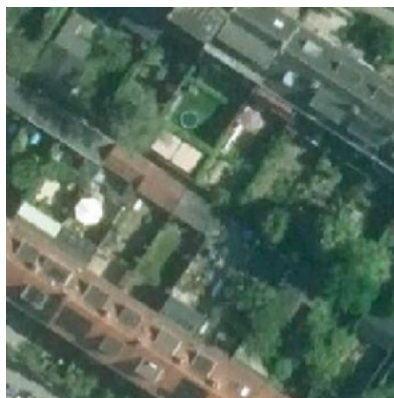


Aanleg DI-leiding kruipruimte Heysterbachstraat (2011)

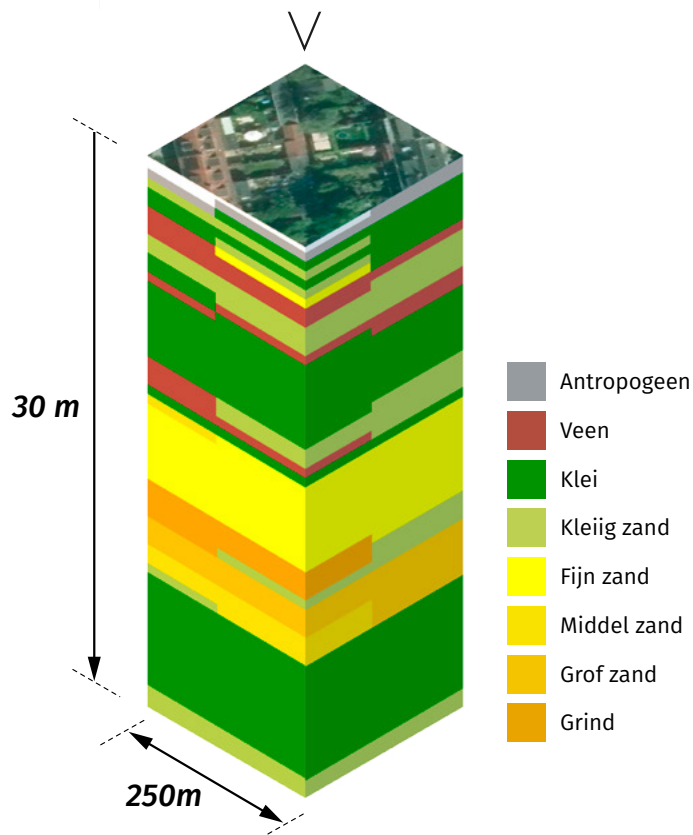


Aanleg DI-leiding in de achtertuinten aan de Krommedijk (2010)





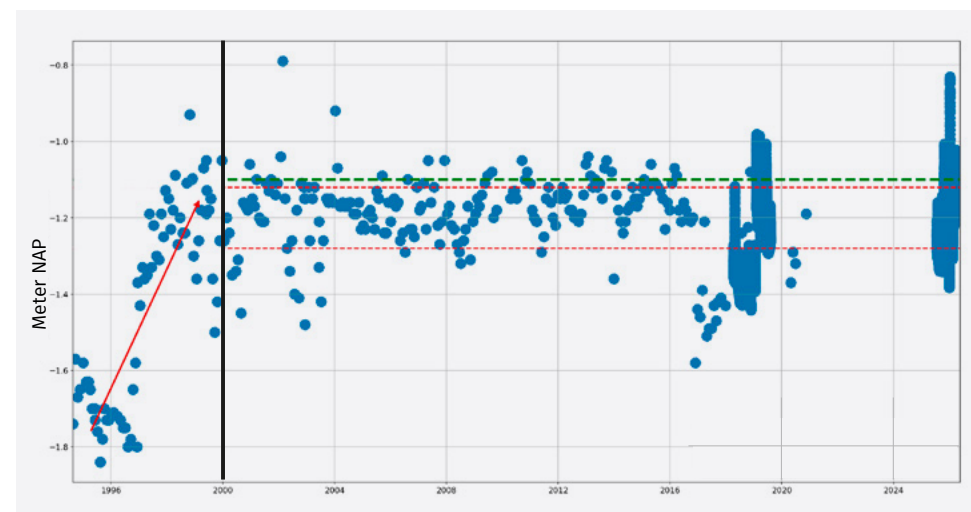
**Indicatie
bodemsamenstelling**
(GeoTop-model)



Resultaten

A – Beschikbare gegevens

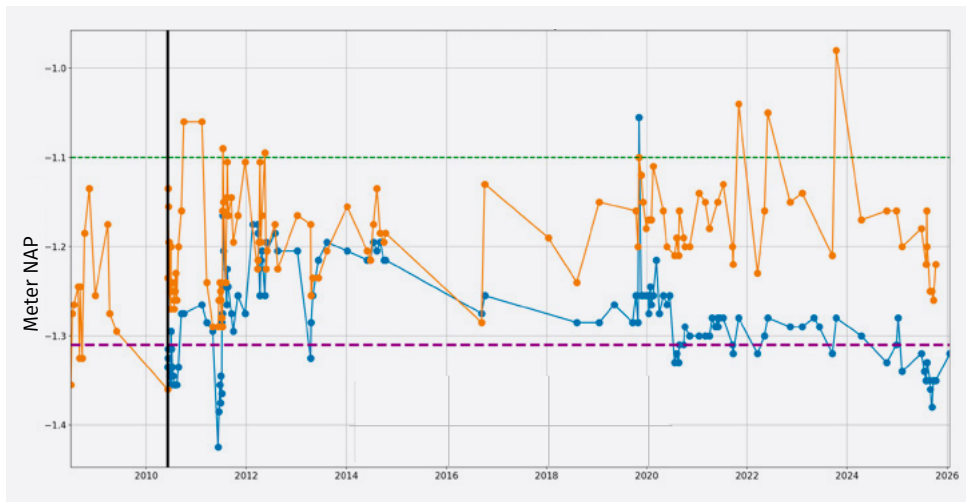
Er is funderingsonderzoek uit 2008 voor beide bouwblokken beschikbaar waarmee een goed beeld van de hoogte van het bovenste funderingshout ontstaat. De gemeente meet al meer dan 20 jaar op vijf punten in de openbare ruimte de grondwaterstanden (zie figuur 7). De bewoners aan de Krommedijk meten dit sinds 2009 gemiddeld maandelijks op 23 meetpunten (zie figuur 7). De bewoners aan de Heysterbachstraat hebben één jaar voor en één jaar na de aanleg maandelijks grondwaterstanden gemeten op 22 meetpunten (zie figuur 7). In 2026 is daar nog eenmaal gemeten.



Gemeten grondwaterstanden bij meetpunt 1.8 openbare ruimte

Figuur 8

- Grondwatermeting
- Maatgevend hoge/lage grondwaterstand
- Instelniveau water DI-systeem openbare ruimte



Figuur 9

Voorbeeld grondwaterstandmetingen Krommedijk

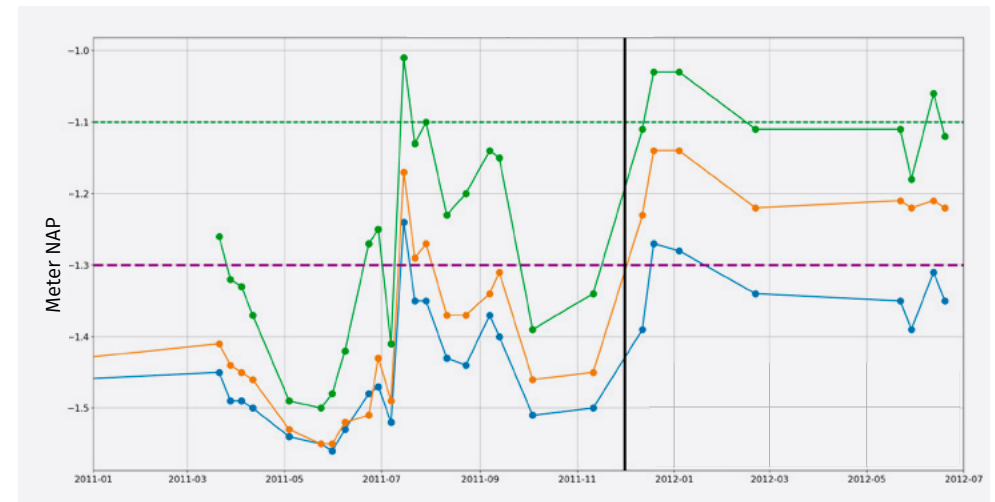
- Metingen meetpunt 2 (voorgevel)
- Metingen meetpunt 16 (achtergevel)
- Hoogste funderingshout
- Instelniveau water DI openbare ruimte
- Start DI privéterrein

B – Visuele analyse Openbare ruimte

Sinds de rioolvervanging en gelijktijdige aanleg van het drainage-/infiltratiesysteem in de openbare ruimte (gemeentelijk systeem) is de grondwaterstand in de openbare ruimte met gemiddeld 50 centimeter gestegen (zie figuur 8).

Krommedijk

Gemiddeld zijn de grondwaterstanden 10 cm gestegen na de aanleg van de drainage-/infiltratieleiding achter de woningen (2010). Vanaf 2016 is er aan de voorzijde een dalende trend te zien die er vanaf 2020 toe leidt dat het grondwater regelmatig tot 5 cm zakt onder het bovenste funderingshout (zie figuur 9).



Figuur 10

Voorbeeld grondwatermetingen Heysterbachstraat

- Watermetingen meetpunt D (trottoir)
- Watermetingen meetpunt C (voorgevel)
- Watermetingen meetpunt Q (achtergevel)
- Bovenste funderingshout
- Instelniveau water DI openbare ruimte
- Start DI privéterrein

Heysterbachstraat

In de Heysterbachstraat is het effect van de aanleg van de drainage-/infiltratieleiding in de kruipruimte duidelijk zichtbaar (zie figuur 10). Het grondwater staat 10 tot 20 centimeter hoger en fluctueert minder dan in de periode vóór aanleg van de leiding. Ook is duidelijk zichtbaar dat het effect sterker is bij de achtergevel dan bij de voorgevel en dat de grondwaterstand ter hoogte van het trottoir al lager staat dan het bovenste funderingshout. Het verschil tussen de achtergevel en het trottoir bedraagt zo'n 25 centimeter. De invloedssfeer van de drainage-/infiltratieleiding is dus beperkt tot enkele meters rondom de leiding. Bij de enkele meetronde in juni 2026 stond het grondwater bij alle meetpunten minimaal 15 cm boven het bovenste funderingshout.

C – Structurele droogstand

Het is op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk om betrouwbare uitspraken te doen over een structureel risico op droogstand. Een maatgevend lage grondwaterstand kan alleen berekend worden voor de meetpunten in de openbare ruimte. Uit de visuele analyse volgt dat de invloed van het drainage-/infiltratiesysteem in de openbare ruimte op de grondwaterstand op privéterrein, zeer beperkt is. Op basis van gegevens over de openbare ruimte kunnen we dan ook geen uitspraken doen over de grondwaterstand bij het funderingshout. De grondwaterstandmetingen voor de openbare ruimte laten wel zien dat het drainage-/infiltratiesysteem het grondwater in de openbare ruimte goed op peil houdt.

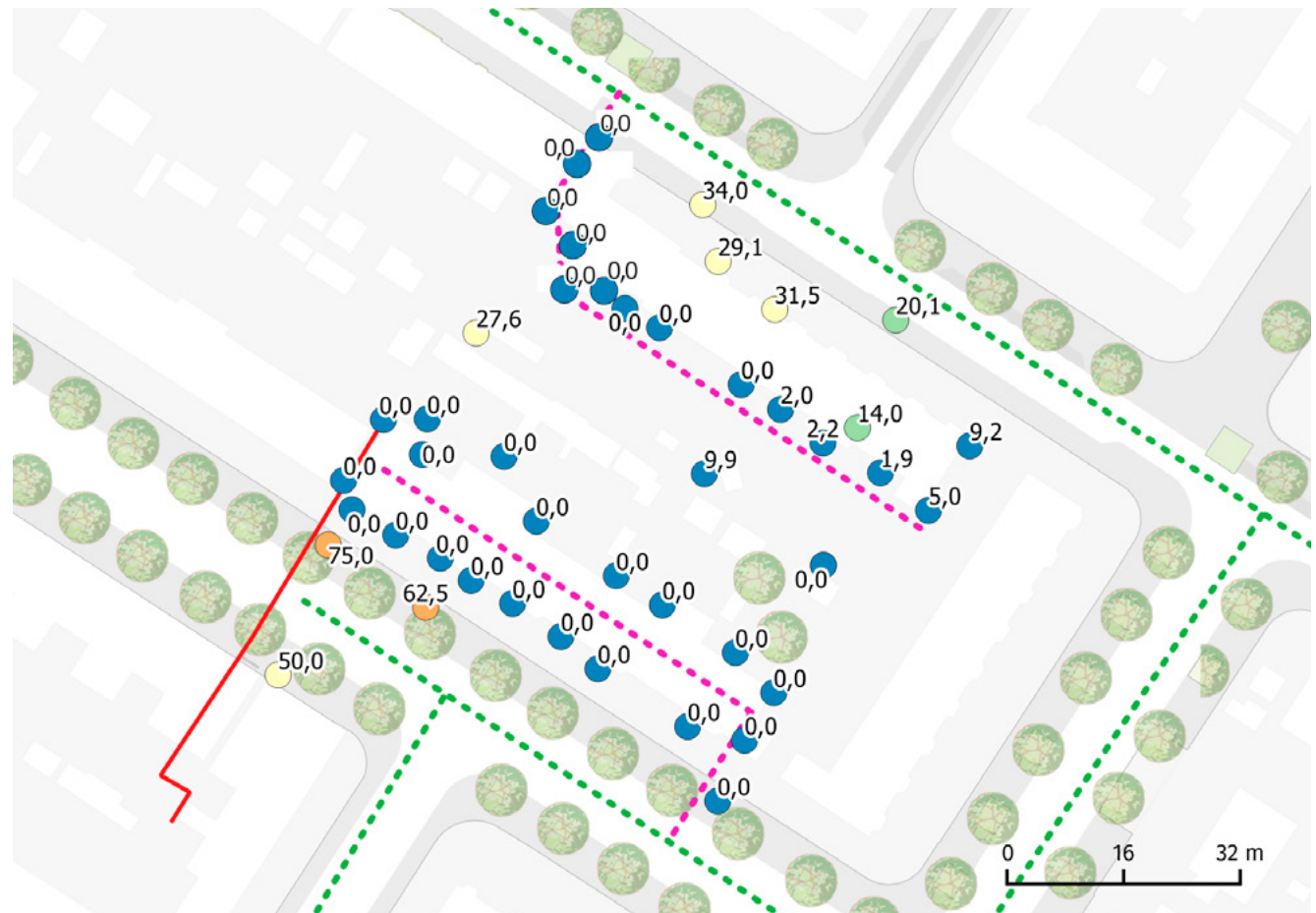
D – Incidentele droogstand

Krommedijk

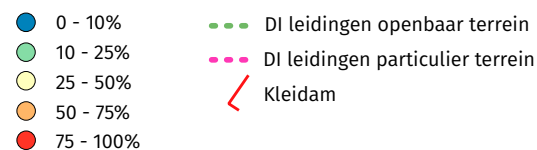
Incidentele droogstand komt alleen aan de voorzijde voor (zie figuur 11). Dit bevestigt het beeld van de visuele analyse.

Heysterbachstraat

De maandelijkse metingen in 2012 en die in 2026 (1x) laten aan de voor- en achterzijde een perfect beeld zien: 100% van de tijd staat het grondwater boven het bovenste funderingshout.



Percentage metingen onder het nabijgelegen bovenste funderingshout



Figuur 11

E – Oorzaken

Het effect van de drainage-/infiltratieleidingen in de openbare ruimte en op privéterrein neemt snel af met de afstand. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de kleiige bodem die grondwater slecht laat afstromen naar de omgeving.

De grondwaterstandsmetingen laten hogere grondwaterstanden aan de achterzijde van de woningen zien. Dat wordt aan de Krommedijk vermoedelijk veroorzaakt doordat EPDM folie is aangebracht aan de tuinzijde van de drainage-/infiltratieleiding. Deze voorkomt dat water weglekt richting tuin. Ook is de hogere grondwaterstand vermoedelijk het gevolg van de kleiige bodem. In de meer onverharde (achter)tuinen infiltreert regenwater, dat langer wordt vastgehouden door de kleibodem.

De oorzaak van het sinds 2016 toenemende verschil in grondwaterstand tussen de achtergevel en de voorgevel aan de Krommedijk wordt op dit moment onderzocht. Recent zijn bij een camera-inspectie twee lekkende huisaansluitingen gevonden. De grootste daarvan is verholpen, met een vooralsnog positief effect op de grondwaterstanden.

F – Conclusie

Voor de Krommedijk is onze conclusie dat het drainage-/infiltratiesysteem op privéterrein het risico op droogstand flink verkleint, maar dat de situatie niet perfect is. Incidentele droogstand komt de laatste jaren aan de voorzijde van de woningen steeds vaker voor. Of er ook sprake is van structurele droogstand hebben we niet kunnen berekenen met de beschikbare meetgegevens.

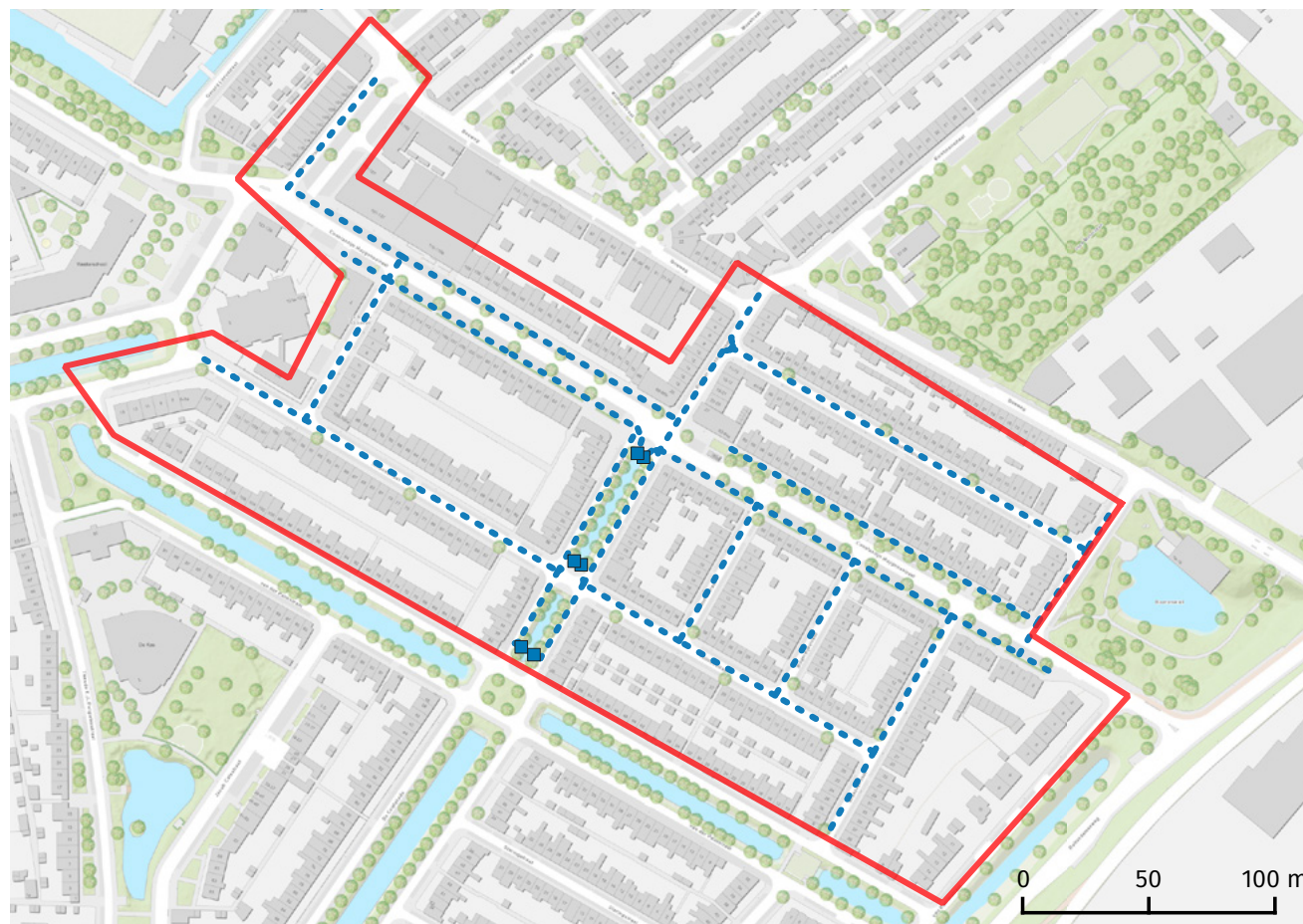
Bij de Heysterbachstraat wordt het trekken van conclusies bemoeilijkt omdat er nauwelijks recente gegevens over de grondwaterstand zijn. Op basis van de metingen van meer dan 10 jaar geleden en één recente handmeetronde in 2026, lijkt de situatie positief.

Deze casus laat goed zien hoeveel de bodemsamenstelling uitmaakt voor de effectiviteit van een drainage-/infiltratiesysteem. De klei in Dordrecht hindert de grondwaterstromen duidelijk. Door ook op particulier terrein een drainage-/infiltratieleiding aan te brengen wordt de effectiviteit van het systeem duidelijk vergroot.

Deze casus laat ook zien wat het belang is van langdurig en gestructureerd meten om goed zicht te houden op het functioneren van het systeem.

5 Gouda

In Gouda onderzoeken we een systeem aan de zuidkant van de wijk Korte Akkeren. Het systeem is aangelegd als onderdeel van rioolvernieuwing waarbij een 'opgeboeide' riolering⁷ is vervangen door vuilwaterleidingen en drainage-/infiltratie-/transportleidingen (zie figuur 12).



Schematische weergave DI-systeem

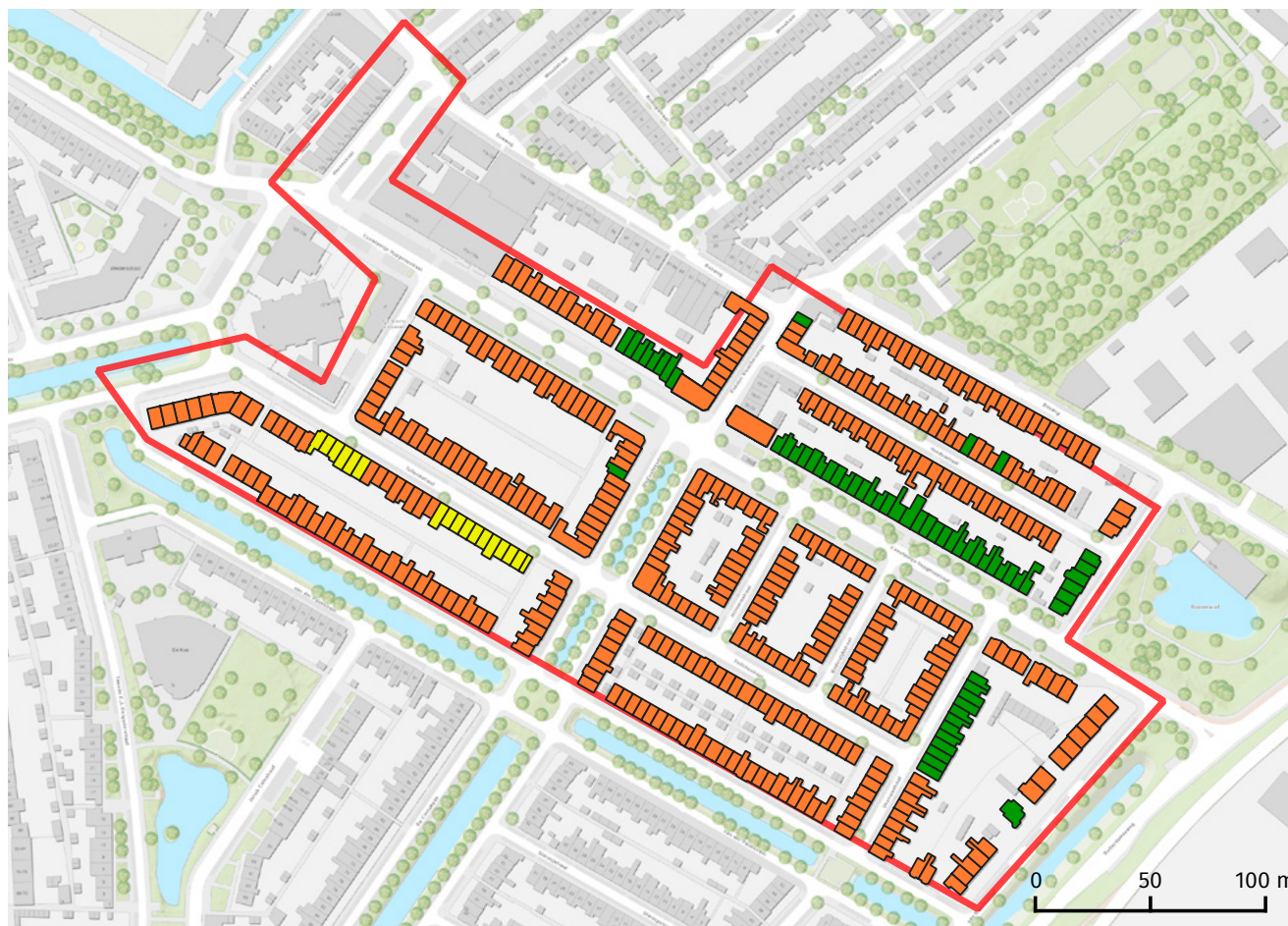
Figuur 12

- DIT-leidingen
- In-/uitlaat DIT
- Onderzoeksgebied

⁷ Bij een 'opgeboeide riolering' staat de riolering permanent vol met water op, of net onder, het niveau van het oppervlaktewater. Dit wordt gedaan om drainage van grondwater vanwege lekkage in de vaak verouderde riolering te voorkomen.

Korte Akkeren-Zuid

Aantal panden	568, waarvan 482 'op hout'
Bouwjaar	1926-1938
Type systeem	Drainage-/Infiltratiesysteem met transportfunctie (DIT) in de openbare ruimte. Waterniveau gelijk aan het oppervlaktewater.
In bedrijf sinds	2014
Oppervlaktewaterpeil	-2,39 m NAP
Instelpeil DI(T) systeem	-2,39 m NAP (oppervlaktewaterpeil)
Bovenste funderingshout	-2,30 tot -2,77 m NAP (afhankelijk van het pand)
Maatgevend lage grondwaterstand	-2,4 tot -2,6 m NAP (afhankelijk van het meetpunt)
Maaiveldhoogte openbare ruimte	-1,5 tot -1,7 m NAP

**Funderingstypes**

- Houten palen
- Betonbalk met houten palen
- Herstelde fundering
- Projectgebied

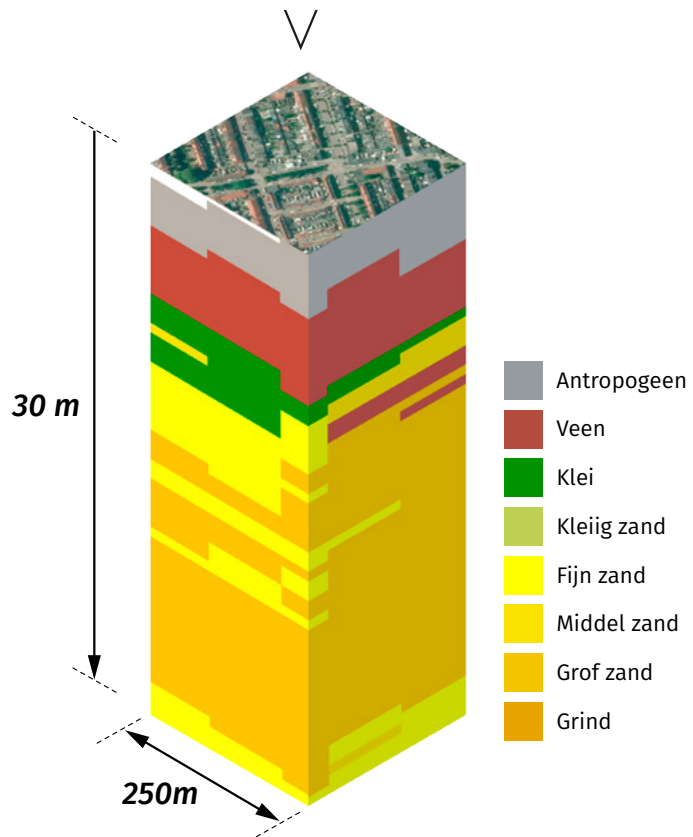
Figuur 13



**Indicatie
bodemsamenstelling**
(GeoTop-model)



Impressie Korte-akkeren Zuid



Resultaten

A – Beschikbare gegevens

In de hele buurt is in ca. 2015 funderingsonderzoek uitgevoerd. Daardoor is er een goed beeld van de hoogte van het bovenste funderingshout: tussen -2,30 en -2,77 m NAP.

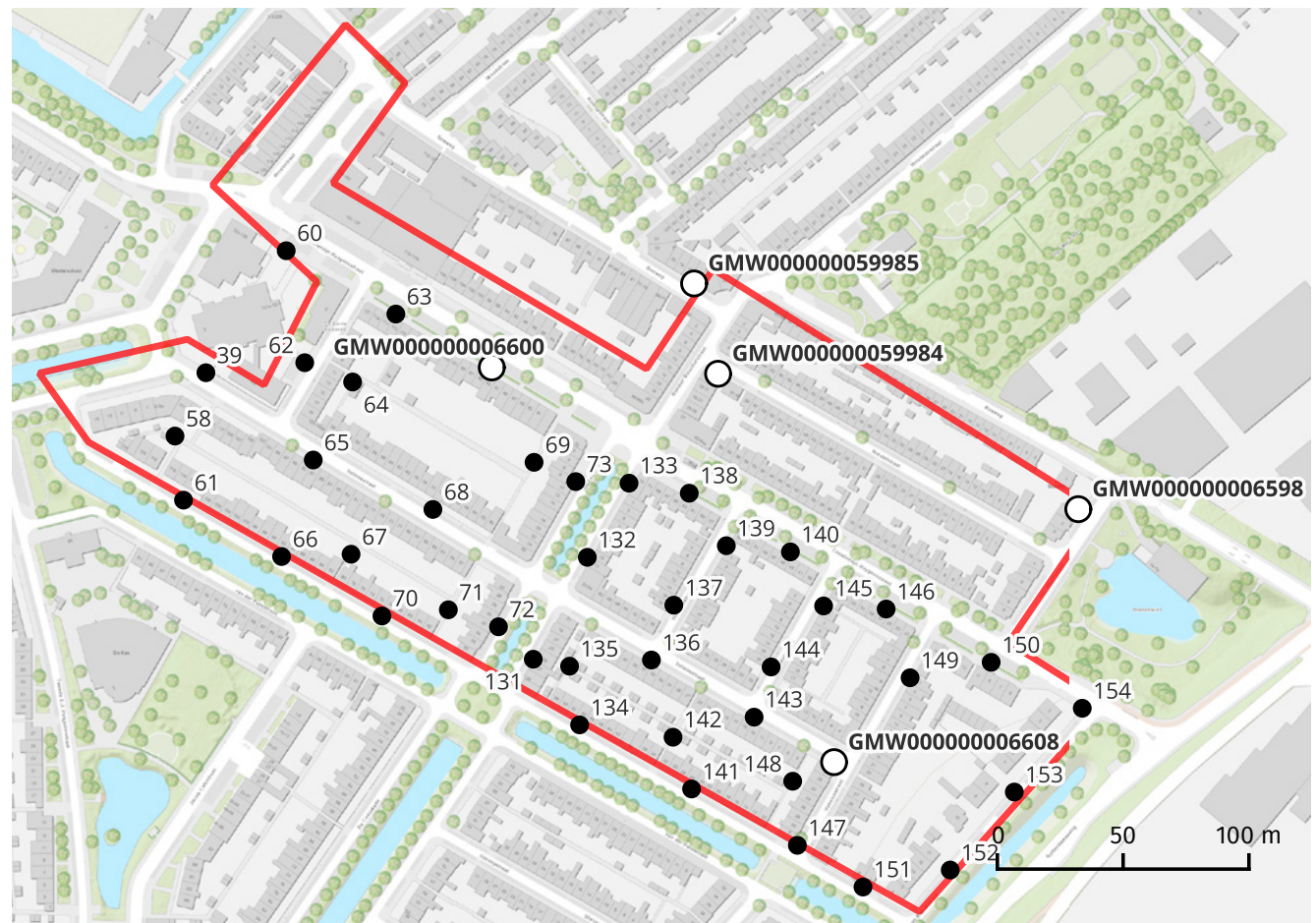
In 2012, twee jaar voor de rioolvervanging, is de grondwaterstand in 40 projectpeilbuizen in de openbare ruimte maandelijks gemeten (zie figuur 14). Vanaf 2019 wordt regelmatig gemeten in 5 peilbuizen in de openbare ruimte (zie figuur 18). Er zijn geen peilbuizen op privéterrein.

B – Visuele analyse

Voorafgaand aan de rioolvernieuwing zijn in de projectpeilbuizen grondwaterstanden gemeten tussen de -2,3 en -2,6 m NAP. Vanaf 2019 worden goeddeels vergelijkbare grondwaterstanden gemeten tussen de -2,2 en -2,6 m NAP. Figuur 15 laat een voorbeeld zien waarbij de grondwaterstand jaarlijks één of meerdere keren uitzakt onder het funderingshout in de omgeving van het meetpunt.

C – Structurele droogstand

De maatgevend lage grondwaterstand fluctueert, afhankelijk van het meetpunt, tussen de -2,4 en -2,6 m NAP. Het grondwater zakt dus



Peilbuizen

- Peilbuizen gemeentelijk meetnet
- Projectpeilbuizen (2012)
- Projectgebied

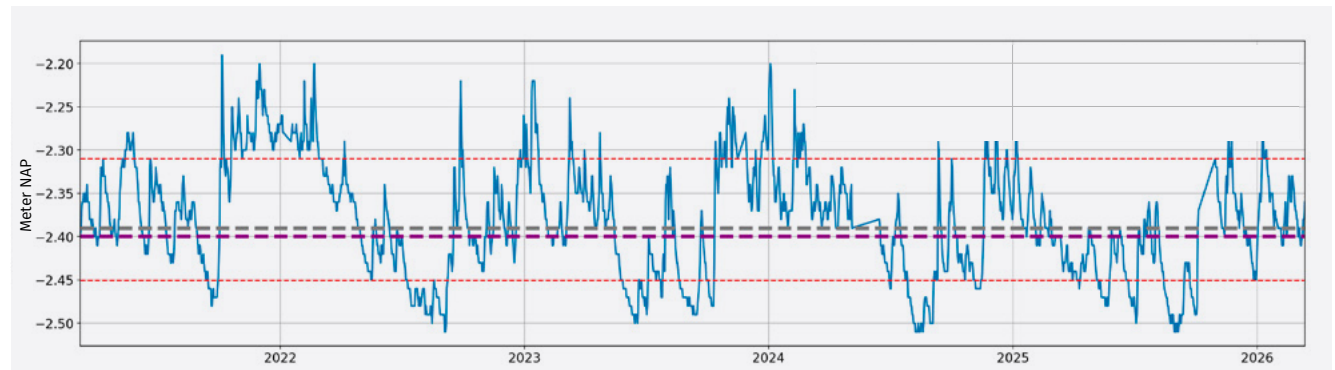
Figuur 14

maximaal 20 cm uit ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil van -2,39 m NAP. Ook in de droge zomer van 2025 zakte het grondwater niet verder uit dan 20 centimeter.

Het grondwater in de openbare ruimte zakt daarmee regelmatig onder het niveau van het bovenste funderingshout. 27% van de panden heeft funderingshout gelijk met het niveau van het oppervlaktewater van -2,39 m NAP. 5% heeft hout hoger dan dit niveau.

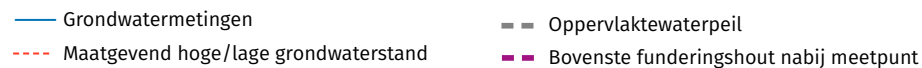
Het risico op structurele droogstand in de buurt bij meerdere panden lijkt groot op basis van de metingen. Dit is echter niet met zekerheid vast te stellen omdat de afstand van de meetpunten tot de funderingspalen groot is en er onvoldoende bekend is over de lokale bodemsamenstelling.

De gemeente hanteert bij het beoordelen van het functioneren van het systeem streefpeilen van -0,2m en +0,35 m ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil. Deze waarden worden gehaald.



Voorbeeld grondwaterstandmeting Akkeren Zuid

Figuur 15

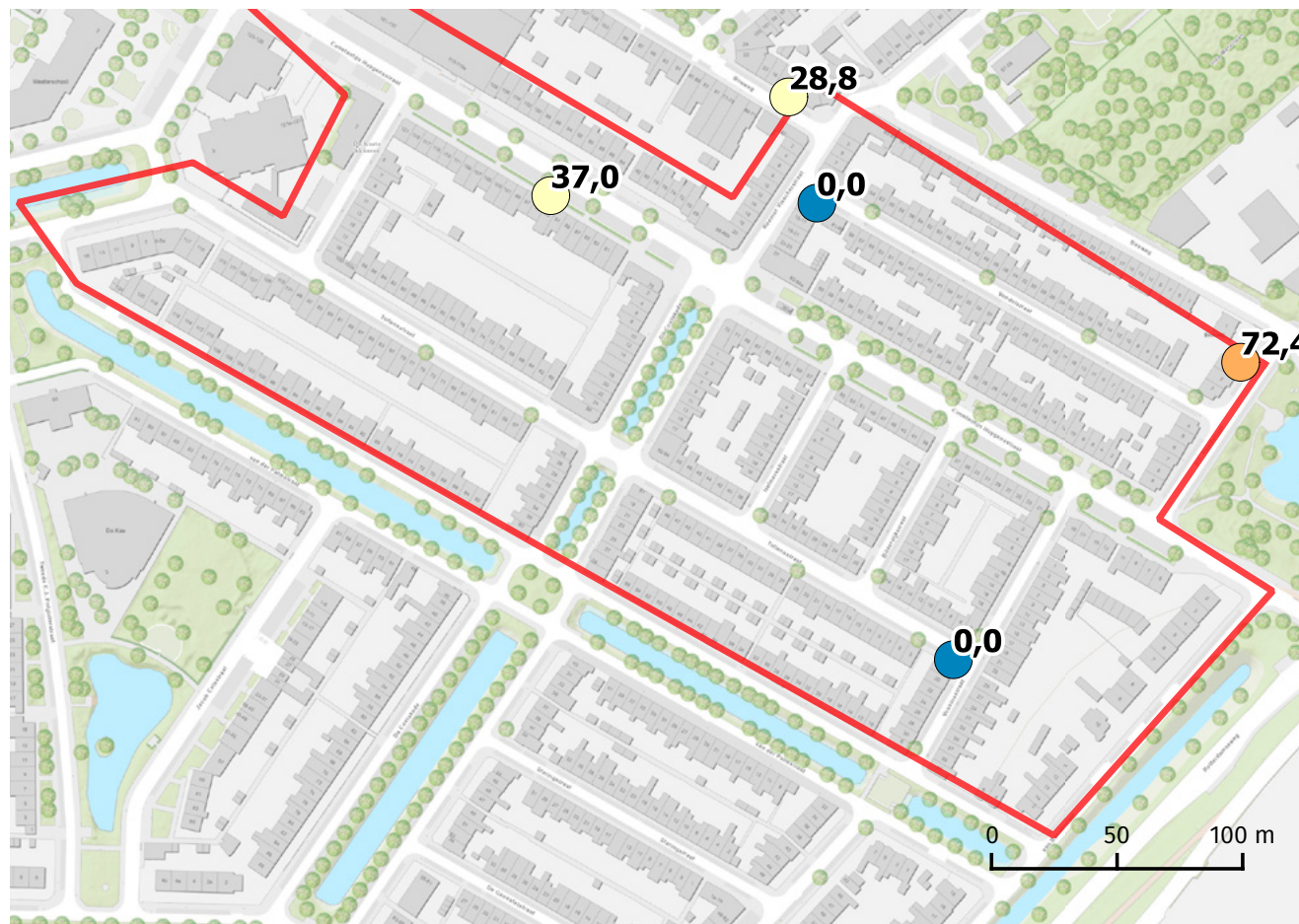


D – Incidentele droogstand

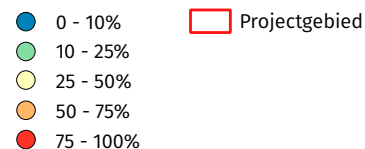
Bij twee van de 5 meetpunten (zie figuur 16) zakt het grondwater nooit onder het niveau van het nabijgelegen bovenste funderingshout. Bij drie meetpunten gebeurt dit regelmatig: meer dan 25% van het aantal metingen. Dit past in het beeld van het risico op structurele droogstand. Belangrijke kanttekening ook hier is dat de meetpunten in de openbare ruimte staan en dus op afstand van de funderingen. Wat de grondwaterstand bij het meetpunt echt betekent voor de grondwaterstand bij de palen is moeilijk te zeggen.

E – Oorzaken

Het systeem in deze buurt in Gouda is weliswaar o.a. aangelegd om funderingshout te beschermen, maar het is nooit de bedoeling geweest om al het funderingshout te beschermen. De gemeente gaat in haar beleid uit van een eigen verantwoordelijkheid van de bewoners. Daar is ook zo over gecommuniceerd. Als, door aanvullend onderzoek, zou blijken dat er inderdaad sprake is van droogstand, dan komt dit niet door het falen van het systeem.



Percentage metingen beneden nabijgelegen bovenste funderingshout



Figuur 16

F – Conclusie

Het systeem is effectief als het gaat om het op peil houden van het grondwater in de openbare ruimte. Het risico op structurele droogstand van funderingshout lijkt echter groot omdat het systeem niet is aangelegd om al het hout nat te houden. Het systeem streeft naar een grondwaterstand die gelijk of lager is dan het bovenste funderingshout van 32% van de panden. In droge periodes zakt de grondwaterstand in de openbare ruimte tot 20 centimeter uit ten opzichte van het peil van het oppervlaktewater. Hoe groot het risico op droogstand werkelijk is, is op basis van de beschikbare gegevens niet vast te stellen.



Funderingsherstel (niet in de onderzochte gebieden)

6

Andere relevante aspecten

Bij de afweging over het inzetten van een drainage-/infiltratiesysteem ter preventie van schade aan houten paalfunderingen komt meer kijken dan alleen de vraag of de palen nat blijven.

In dit hoofdstuk komen de volgende aspecten aan bod:

- De rolverdeling bij ontwerp en beheer tussen de particuliere eigenaren, de gemeente en het waterschap.
- Neveneffecten van het beïnvloeden van de grondwaterstand, positief en negatief.
- Juridische aspecten en/of vragen op juridisch vlak die door de betrokkenen zijn genoemd.
- Kosten van aanleg en beheer van het systeem.
- Doelmatigheid: of de kosten van aanleg en beheer opwegen tegen de baten ervan.

De inhoud van dit hoofdstuk is gebaseerd op interviews met de betrokkenen en in sommige gevallen ook analyse van beschikbare data over bodemdaling en waterkwaliteit.

Een overzicht van zaken die opvallen bij het overzien van de 'andere relevante aspecten' is opgenomen in hoofdstuk 7, 'Rode draad'.



Funderingsherstel (niet in de onderzochte gebieden)

Rolverdeling

	Rotterdam	Dordrecht	Gouda
Eigendom	Gemeentelijk systeem met pomp in de openbare ruimte.	Gemeentelijk systeem met pomp in de openbare ruimte, aangevuld met private DI-leidingen op particulier terrein.	Gemeentelijk systeem in de openbare ruimte.
Ontwerp	De gemeente heeft bij rioolvervanging het drainage-/infiltratie-systeem aangelegd met als doel het beschermen van de houten paalfunderingen en het verminderen van wateroverlast. Oorspronkelijk was de bedoeling om het systeem 'onder vrij verval' aan te sluiten op het oppervlaktewater. De pomp is hier op verzoek van de bewoners aan toegevoegd. Het waterschap was vanaf het begin nauw betrokken.	Gemeente heeft als pilot het DI-systeem in de openbare ruimte aangelegd met als (hoofd)doel het beschermen van de houten paalfunderingen. Bewoners hebben enige tijd later op eigen initiatief, met steun van de gemeente, het systeem op eigen terrein aangelegd. Het waterschap is alleen vanwege formele procedures rond het onttrekken en leveren van water aan het oppervlaktewater bij het ontwerp van het systeem en de vergunningverlening betrokken geweest.	Gemeente heeft als onderdeel van haar beleid het DIT-systeem aangelegd met als één van de doelen het beschermen van de houten paalfunderingen. Bewoners zijn niet betrokken geweest bij het ontwerpproces; wel in het kader van de communicatie rond de uitvoering. Zij zijn geïnformeerd over de mogelijkheid om aan te sluiten op het gemeentelijke systeem met een DI leiding op privéterrein. Het waterschap is hier alleen vanwege formele procedures rond het leveren van water aan het oppervlaktewater betrokken geweest.
Beheer	- De gemeente voert het beheer en onderhoud van het systeem uit en spuit als onderdeel daarvan o.a. de persleiding jaarlijks door. - Gemeente en bewoners monitoren de grondwaterstanden. - Er is elk half jaar overleg tussen gemeente/waterschap/bewoners over de gang van zaken. - Bewoners en gemeente willen graag de afspraken over het beheer vastleggen. Dat is nu nog niet het geval.	- De streefpeilen in de openbare ruimte zijn voor de gemeente leidend bij beheer. - Bij de bewoners is het voorkomen van droogstand leidend bij beheer. - Gemeente is terughoudend met doorspuiten vanwege kans op schade aan de leidingen. - Gemeente en bewoners monitoren de grondwaterstanden. - Gemeente en bewoners werken samen bij onderzoek naar lekkende huisaansluitingen. Inmiddels zijn een tweetal lekkages gevonden.	- Gemeente meet het grondwater op vijf meetpunten in de openbare ruimte. - Streefpeilen zoals vastgelegd in het gemeentelijk beleid zijn leidend bij beheer. Tot nu toe is geen actie nodig geweest omdat de streefpeilen steeds worden gehaald.

Neveneffecten

	Rotterdam	Dordrecht	Gouda
Wateroverlast gebouwen Wateroverlast in de vorm van vocht in de kruipruimte of kelder en/of optrekkend vocht in de muren, als gevolg van een gestegen grondwaterstand.	Bij bewoners en de gemeente is bekend dat er sprake is geweest van wateroverlast sinds de aanleg van het drainage-/infiltratiesysteem. Hier zijn geen kwantitatieve gegevens (bijv. meldingen) van beschikbaar. Het is ook niet bekend of er op dit moment nog overlast is. Nb: een groep lager gelegen huizen op 200m van de buurt ondervindt geen nadelige gevolgen van de gestegen grondwaterstand.	Er is, voor zover bekend bij bewoners en de gemeente, de afgelopen jaren geen sprake geweest van dit type wateroverlast sinds de aanleg van de DI-systemen op openbaar - en op particulier terrein. Voorkomen van wateroverlast bij naast-gelegen bebouwing op ondiepe fundering vraagt op deze locatie wel om het geregeld wegpompen van water daar.	Er is, voor zover bekend bij de gemeente, de afgelopen jaren geen sprake geweest van dit type wateroverlast sinds de aanleg van het DIT-systeem.
Wateroverlast beplanting Schade aan beplanting als gevolg van gestegen grondwaterstand.	Bij bewoners is bekend dat er schade is geweest aan beplanting in tuinen sinds de aanleg van het DI-systeem. Hierover zijn geen kwantitatieve gegevens beschikbaar.	Er is, voor zover bekend bij de gemeente, de afgelopen jaren geen sprake geweest van dit type wateroverlast sinds de aanleg van het DIT-systeem.	Er is, voor zover bekend bij de gemeente, de afgelopen jaren geen sprake geweest van dit type wateroverlast sinds de aanleg van het DIT-systeem.
Afname bodemdaling Afgenomen bodemdaling als gevolg van gestegen grondwaterstand.	We zien geen effect (trendwijziging) die toegeschreven kan worden aan de gestegen grondwaterstand.	We zien geen effect (trendwijziging) die toegeschreven kan worden aan de gestegen grondwaterstand.	Geen metingen voor en na de aanleg van het DIT-systeem beschikbaar.
Oppervlaktewaterkwaliteit Problemen met de kwaliteit van het oppervlaktewater als gevolg van uitspoeling van verontreinigingen in de bodem en/of foute aansluitingen op het drainage-/infiltratiesysteem.	Er zijn klachten over de waterkwaliteit van bewoners (stank). Deze zijn echter niet vastgelegd, bijvoorbeeld in de vorm van meldingen. Ook het waterschap maakt zich zorgen over de waterkwaliteit. Er is echter ook geen bewijs dat de problemen terug te voeren zijn op het DI(T)-systeem. Het waterschap meet de waterkwaliteit hier eens per twee jaar. Problemen met de waterkwaliteit zijn niet terug te zien in de meetgegevens van het waterschap.	Onbekend	Onbekend



vervolg Neveneffecten

	Rotterdam	Dordrecht	Gouda
Bodemkwaliteit Verslechtering van de kwaliteit van de bodem als gevolg van de infiltratie van gebiedsvreemd water	Onbekend	Onbekend	Onbekend
Verder genoemd Overige neveneffecten genoemd tijdens de interviews met de betrokken medewerkers van gemeente en waterschap en bewoners	Bewoners noemen positieve effecten voor: • Wateroverlast bij regen door de drainagefunctie van het aangelegde DI(T) stelsel. Deze uitspraak is gebaseerd op mondelinge feedback van bewoners richting de bewonersorganisatie. • De buurteconomie en leefbaarheid van de buurt: zonder de preventieve maatregelen zouden er grootschalige/langdurige bouwprojecten voor funderingsherstel nodig zijn geweest in de buurt met o.a. negatieve gevolgen voor de bereikbaarheid. • Gezondheid: minder stress bij bewoners vanwege vermeden funderingsherstel.	De afdeling Wegen van de gemeente geeft aan 'niet blij' te zijn met een ontwateringsdiepte van ca. 50 cm in verband met de stabiliteit van de wegen. Er zijn tot op heden echter geen concrete gevallen van schade. Bewoners noemen dat zij 'zeer gerustgesteld' zijn door de afname van het risico op funderingsherstel.	Gemeente noemt dat de keuze om geen gebruik te maken van een pomp om de grondwaterstand te verhogen ook te maken heeft met de wens de drooglegging van de wegen minimaal 60 cm te laten zijn om spoorvorming en dus hogere onderhoudskosten te voorkomen.

Juridische aspecten/vragen

Rotterdam	Dordrecht	Gouda
Gemeente: • Het is onvoldoende duidelijk wie verantwoordelijk is voor eventuele schade als het systeem (tijdelijk) niet (voldoende) functioneert. • Hoe ver moet de gemeente gaan met het faciliteren van een bepaalde grondwaterstand? Waar houdt de verantwoordelijkheid van de gemeente op? Waterschap: De handhaving van kleine onttrekkingen als gevolg van bouwprojecten is complex. Het is lastig om goed in beeld te krijgen of bouwende partijen zich aan de afspraken houden en wie er bij vastgestelde schade verantwoordelijk is voor welk deel daarvan. 'Oorzaak-gevolg' is lastig te bewijzen in dit soort gevallen.*	Gemeente: het is onvoldoende duidelijk wie er aansprakelijk is voor eventuele schade als gevolg van infiltratie van water door particulieren. Daar komt bij dat de oorzaak-gevolg relatie is hier lastig te bepalen: 'komt de schade ook echt door de infiltratie door particulieren?'.	N.v.t.

* Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard heeft in haar beleid vastgelegd dat een onttrekking maximaal 70 dagen extra droogstand bij een houten paalfundering mag veroorzaken. Schade die op deze manier ontstaat, wordt gezien als een 'normaal maatschappelijk risico'. De 70 dagen norm verwijst naar 2% van de droogstand die nodig is om een funderingspaal te laten falen. Daarbij wordt uitgegaan van tien jaar cumulatieve droogstand. Dit wordt algemeen gezien als de onderkant van de bandbreedte voor het falen van een funderingspaal: 10 tot 20 jaar droogstand¹.

¹ Indicatieve getallen gebaseerd op NEN normen EN 350 en EN 252 en het Houtvademecum 2026.

Kosten

Rotterdam	Dordrecht	Gouda
- De kosten van het drainage-/infiltratie deel van de rioolvernieuwing zijn niet apart beschikbaar.* - Aanleg pomp/persleiding/stuw: ca. € 180.000,-. Naar schatting twee-derde van dit bedrag is besteed aan een gestuurde boring die nodig was omdat de pomp met spoed aangelegd moest worden. - Beheerkosten persleiding en pomp: ca. € 3.000,- p/j. Hierbij is geen rekening gehouden met aanvullende kosten voor monitoring en afstemming tussen gemeente, bewoners en waterschap.	De kosten van het gemeentelijke DI-deel van de rioolvernieuwing zijn niet apart beschikbaar.* De beheerskosten van het gemeentelijk deel zijn niet bekend. Aanlegkosten deel bewoners: Heysterbachstraat: € 2.500,- Krommedijk: € 30.000,-	De kosten van het DIT-deel van de rioolvernieuwing zijn niet apart beschikbaar.* De beheerskosten zijn niet bekend.

* De drainage-/infiltratieleidingen zijn aangelegd als onderdeel van een rioolvernieuwingproject. De medewerkers van de gemeenten die we hebben gesproken geven aan dat de meerkosten van het 'bijleggen' van de drainage-/infiltratieleidingen relatief beperkt zijn.

Doelmatigheid

Rotterdam	Dordrecht	Gouda
- Gemeente heeft geen specifieke studie naar doelmatigheid uitgevoerd. - Bewoners beschouwen de investering als zeer doelmatig. Zij verwijzen naar de verhouding tussen aanlegkosten voor de pomp/persleiding (ca. € 180.000) en mogelijk vermeden schadeherstel: x woningen maal ca. € 100.000 voor funderingsherstel.	Gemeente heeft doelmatigheid op hoofdlijnen beschouwd: de meerkosten van het 'bijleggen' van de DI-leiding bij rioolvervanging zijn beperkt ten opzichte van de mogelijke kosten van funderingsherstel. Volgens de bewoners wegen de aanleg- en beheerskosten van de DI leiding op eigen terrein (zwaar) op tegen de kosten van mogelijk funderingsherstel.	Gemeente heeft geen specifieke studie naar doelmatigheid uitgevoerd.

7

Rode draad

Dit onderzoek heeft tot doel om inzicht te geven in:

- De effectiviteit van drainage-/infiltratiesystemen als middel om droogstand van houten paalfunderingen te voorkomen;
- Andere aspecten die relevant zijn om te bepalen of de inzet van een dergelijk systeem zinnig is.

In dit hoofdstuk presenteren we de rode draad die we zien op basis van de drie casussen.

Voorkomen van droogstand

De onderbouwing van de onderstaande uitspraken is te vinden in de hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 in het document 'Blijven de palen nat? – rapportage technisch onderzoek'.

De palen blijven nat

Bij de casussen in Rotterdam en Dordrecht is het systeem aangelegd met als doel om het bovenste funderingshout nat te houden. De systemen daar zorgen voor een flinke vermindering van het risico op droogstand. In Rotterdam loopt bijvoorbeeld slechts 4% van aantal panden in het onderzoeksgebied risico op structurele droogstand. Op basis van de beperkte beschikbare gegevens lijkt droogstand aan de Heysterbachstraat in Dordrecht niet meer voor te komen. Aan de Krommedijk in Dordrecht lijkt

droogstand nog steeds met enige regelmaat voor te komen. Verbeteringen aan het systeem en/of beheersing van andere factoren die van invloed zijn op het functioneren ervan, blijven daar nodig. De uitspraken over Rotterdam en de Krommedijk in Dordrecht konden cijfermatig goed worden onderbouwd. Die over de Heysterbachstraat in Dordrecht minder door de beperkte beschikbaarheid van meetgegevens.

Andere benadering

In Gouda is het systeem, net als in Rotterdam en Dordrecht, o.a. aangelegd om houten paalfunderingen te beschermen, maar niet om overal het bovenste funderingshout nat te houden. Het risico op droogstand is hoog, alleen al omdat 32% van de 568 panden funderingshout heeft op - of boven het oppervlaktewaterpeil waar het systeem op ingesteld is. Daar komt bij dat het grondwater in de openbare ruimte in droge periodes tot 20 cm zakt ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil. In welke mate er werkelijk sprake is van droogstand is niet vast te stellen met de beschikbare gegevens o.a. omdat er op relatief grote afstand van de funderingen wordt gemeten. De door de gemeente gestelde doelen t.a.v. de grondwaterstand in de openbare ruimte worden wel gehaald.

Meten is weten

De wijze waarop gemeten wordt loopt sterk uiteen tussen de drie casussen. Hierbij gaat het zowel om de meetduur, de meetfrequentie als de meetlocaties. Dit is bepalend voor wat we over de systemen kunnen zeggen.

De marges zijn klein

Bij de systemen in Rotterdam en Dordrecht, die gericht zijn op het volledig nat houden van de funderingspalen zijn de marges tussen het bovenste hout en de grondwaterstand klein. Het vraagt blijvende aandacht van alle betrokkenen om een en ander goed werkend te houden. Daardoor zijn de systemen kwetsbaar.

Andere relevante aspecten

De uitspraken hieronder zijn gebaseerd op de inhoud van hoofdstuk 6.

Grote verschillen in rollen systeemontwerp en beheer

De manier waarop in de Rotterdamse -, Dordrechtse - en Goudse praktijk wordt omgegaan met de grondwaterzorgplicht en de eigen verantwoordelijkheid van eigenaren verschilt sterk. In Rotterdam pakt de gemeente de grootste rol: het hele systeem is in beheer bij de gemeente. In Dordrecht en Gouda zijn de rollen verdeeld. In Dordrecht vullen de bewoners hun rol actief in: zij hebben zelf een deel van het systeem aangelegd. In Gouda heeft de gemeente de bewoners geïnformeerd over hun rol. Voor zover bekend leidt dat tot op heden niet tot actief ingrijpen door de bewoners, bijvoorbeeld door het systeem door te trekken naar het eigen terrein.

Onduidelijkheid over verantwoordelijkheden

Gemeente en bewoners vragen zich in Rotterdam af hoever de verantwoordelijkheid van de gemeente gaat wat betreft het niet (voldoende) functioneren van het systeem. In Dordrecht vraagt de gemeente zich af wie verantwoordelijk is voor eventuele negatieve gevolgen elders (bijv.: wateroverlast) van het systeem op privéterrein.

Complexiteit handhaving kleine onttrekkingen

Het waterschap bevindt zich in Rotterdam in een lastig pakket als het gaat om de handhaving van kleine onttrekkingen. Het is lastig om goed zicht te houden op wat er gebeurt: houden bouwers zich aan de afspraken? En als het mis gaat, wie is dan verantwoordelijk voor welk deel van de schade?

Beperkte aandacht voor doelmatigheid

In geen van de casussen is de keuze voor het systeemontwerp gebaseerd op een doelmatigheidsafweging waar maatschappelijke kosten en baten tegen elkaar zijn afgewogen. Volgens een juridische analyse van de grond-

waterzorgplicht ligt het wel voor de hand om met maatschappelijke kosten en baten te rekenen⁸. Gemeenten hebben hierin echter beleidsvrijheid.

Beperkt aandacht voor waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid

Er zijn, met name in de Rotterdamse casus, zorgen over waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid. Hier wordt echter geen (uitgebreid) onderzoek naar gedaan. Bij de casussen in Dordrecht en Gouda is waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid niet aan de orde geweest bij de afweging.

Geen aandacht voor bodemkwaliteit

De gevolgen voor de bodemkwaliteit van het inbrengen van gebiedsvreemd water zijn niet onderzocht.

⁸ Gemeentelijke zorgplicht grondwater-Wat burgers willen weten, mr. Peter de Putter, 15 maart 2016.

8

Advies

De aanleg van drainage-/infiltratiesystemen *kan* effectief zijn bij het voorkomen van droogstand van houten paalfunderingen. De funderingsopgave in Nederland is erbij gebaat als dit middel vaker volwaardig en zorgvuldig wordt meegewogen bij afwegingen over de preventie van schade aan houten paalfunderingen. Op basis van input van de betrokkenen bij de casussen en de deskundigen die mee hebben gekeken, komen we tot de onderstaande adviezen die betrokkenen hierbij kunnen ondersteunen.

Drainage-/infiltratiesystemen worden voor uiteenlopende doelen aangelegd. De onderstaande adviezen zijn niet alleen gericht op de inzet voor preventie van schade aan houten paalfunderingen, maar in de praktijk op de inzet van dit soort systemen voor uiteenlopende doelen.



Houten paalfundering met schade (niet in de onderzochte gebieden)

Advies	Toelichting	Mogelijk betrokken partijen
Investeren in kennisverspreiding	Er is al veel kennis beschikbaar, maar deze heeft nog niet iedereen bereikt die er baat bij heeft. Investeren in kennisverspreiding is een belangrijke stap om ervoor te zorgen dat drainage-/infiltratiesystemen vaker volwaardig worden meegewogen als optie voor preventie van funderingsproblemen. Kennisverspreiding moet primair gericht zijn op gemeenten en waterschappen. Intermediairs, zoals ingenieursbureaus en kenniscentra, kunnen hier een belangrijke rol bij spelen.	Kennisinstellingen: KBF, KCAF, Deltares, TNO, STOWA, RIONED Koepels: VEH, Aedes, IPO, UVW, VEH, VNG, Bouwend Nederland Rijksoverheid: NAF, Ingenieursbureaus
Opstellen handreiking grondwaterzorgplicht	De grondwaterzorgplicht biedt op dit moment veel ruimte voor eigen invulling door de gemeenten. Dat maakt het ook lastig. Het roept vragen op als: 'wanneer doe je het goed als gemeente?' en 'waar kun je als burger op rekenen?'. Een handreiking, die richting geeft aan doelen en processtappen, kan daarbij helpen. Onderdeel van deze handreiking kan een advies aan gemeenten zijn om in gemeente-breed beeld te brengen waar de inzet van DI-systemen voor preventie van funderingsschade kansrijk is. Een bijzonder onderwerp voor de handreiking is verder het doelmatigheidscriterium. Vragen die daarbij aan de orde komen: 'moet een gemeente altijd varianten financieel afwegen?' en 'in hoeverre moet de gemeente met maatschappelijke kosten en baten rekenen?'.	VNG, NAF, Juridisch adviseurs, KBF, KCAF, NAF, Ministerie IenW.
Duidelijkheid over waterbeschikbaarheid	Hierbij spelen de volgende vragen: • Hoeveel water vragen dit soort systemen, afhankelijk van de lokale (bodem)omstandigheden? • Waar is waterbeschikbaarheid een probleem en waarom? • Moeten houten paalfunderingen worden opgenomen in de nationale verdringsreeks zoet water? • Welke technische oplossingen kunnen de watervraag terugbrengen?	UvW, VNG, Ministerie IenW, Deltares, STOWA, Ingenieursbureaus, stichting RIONED
Zicht op gevolgen voor waterkwaliteit en bodemkwaliteit	Welke gevolgen hebben drainage-/infiltratiesystemen voor de water- en bodemkwaliteit? Hoe kunnen/moeten gemeenten en waterschappen deze aspecten meewegen bij het maken van een keuze tussen verschillende preventiemaatregelen?	IPO, VNG, UvW, NAF, onderzoeksinstellingen: STOWA, Deltares, Stichting RIONED.
Zicht op de preventiepotentie	Waar in Nederland heeft de inzet van DI-systemen potentie als middel om schade aan houten paalfunderingen te beperken of te voorkomen?	IPO, VNG, UvW, NAF, onderzoeksinstellingen: STOWA, Deltares
Handreiking effectmeting	Op welke manier kunnen gemeenten en waterschappen meten om voldoende zicht te krijgen op de (neven-)effecten van een drainage-/infiltratie-systeem? Hierbij gaat het om vragen als: 'op welke locaties?', 'hoe vaak?', 'hoe lang?', 'met welke middelen?'.	VNG, UvW, IPO, Deltares, STOWA, KBF, KCAF, Ingenieursbureaus, Stichting RIONED
Zicht op technische aspecten	• Bij welke toestand van houten palen hebben DI-systemen nog zin? • Welk percentage bodemvocht is minimaal nodig om schadeprocessen die te maken hebben met droogstand te stoppen? • De levensduur van DI(T) systemen, afhankelijk van het beheer en in relatie tot het rioolsysteem in hetzelfde gebied.	Stichting Hout Research, ingenieursbureaus, onderzoeksinstellingen
Meer vergelijkend onderzoek	Dit onderzoek richt zich op drie casus en beschikbare gegevens. Dat levert een breed, maar geen representatief onderzoek op. Daarnaast wordt de kwaliteit van de uitspraken gehinderd door de soms beperkte beschikbaarheid van gegevens. Meer vergelijkend onderzoek, waarbij ook aanvullende metingen worden gedaan, kan het zicht op de effectiviteit van drainage-/infiltratiesystemen ter preventie van schade aan houten paalfunderingen verbeteren.	VNG, UvW, IPO, Deltares, STOWA, KBF, KCAF, Ingenieursbureaus, Stichting RIONED

Colofon

Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen / Aveco de Bondt

**Auteurs: Luuk Jacobs / Judith Zwart
september 2026**

**Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Nationale Aanpak Funderingen.
Opdrachtgever: Jeroen Leuken.**

Betrokkenen casussen

Dit onderzoek was mogelijk door de welwillende medewerking van:

- Het bewonersinitiatief Grondwater op Peil (GOP) uit de Bloemen- en Gravenbuurt in Rotterdam
- Bewoners aan de Krommedijk en de Heysterbachstraat in Dordrecht
- Medewerkers van de gemeenten Rotterdam, Dordrecht en Gouda
- Medewerkers van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en van het Hoogheemraadschap Hollandse Delta

Onze speciale dank gaat uit naar:

Adam Bezuijen, Bart van Loon, Bert de Doelder, Giel Scheepers, Han van Eijnsbergen, Jan Prinsen, Jan Tel, John Bunnik, John van Dijk, Marianna Feenstra, Michel Bunt, Mike Sonnevill, Mirjam Geurts-van Well, Paul van Esch, Remco Bruinsma, Sieger Burger, Ton van Es en Wim Vijfwinkel

Meedenkers

We hebben een drietal experts gevraagd commentaar te leveren op de eindrapportages van dit onderzoek. We hebben dit commentaar naar eigen goeddunken gebruikt om de kwaliteit van de eindrapportage te verbeteren. De betrokken experts dragen geen verantwoordelijkheid voor de inhoud van de eindrapportage. Vragen over de input van de experts kunt u stellen door contact op te nemen met info@kbf.nl. De volgende experts hebben gereageerd op de eindrapportage: Bas van Haren (Deltares), Arianne Fijan (Stichting RIONED) en Ruud van Workum (KCAF).

Fotoverantwoording

Omslag – Platform Slappe Bodem/Vincent Basler

p. 10 – (2x) Luuk Jacobs

p. 17 – linksonder (2x) Bewoners
Heysterbachstraat, Dordrecht

p. 17 – rechtsboven (2x) Luuk Jacobs

p. 17 – rechtsonder (2x) Bewoners Krommedijk,
Dordrecht

p. 25 – (4x) Luuk Jacobs

Foto's funderingsherstel:

Platform Slappe Bodem/Vincent Basler

BIJLAGE

Toelichtende teksten

Deze bijlage bevat een compacte toelichting op vier onderwerpen:

- A Hoe wordt schade aan houten paalfunderingen veroorzaakt?
- B Hoe werken drainage-/infiltratiesystemen?
- C Hoe kun je houten paalfunderingen nathouden?
- D Hoe meet je droogstand?

A – Hoe wordt schade veroorzaakt?

Houten paalfunderingen kunnen hun draagkracht verliezen door vijf, soms gecombineerde, oorzaken:

- Schimmelaantasting door droogstand
- Aantasting door bacteriën
- Negatieve kleeft
- Overbelasting
- Constructiefouten

Dit onderzoek richt zich op de eerste oorzaak: schimmelaantasting door droogstand. Deze oorzaak wordt hieronder toegelicht. Ook is een korte toelichting op de andere oorzaken opgenomen.

Schimmelaantasting

Aantasting door schimmels wordt ook wel ‘paalrot’ genoemd. Schimmels hebben drie dingen nodig om te overleven: vocht, zuurstof en voeding; ontbreekt er één, dan gaan ze dood. Twee factoren zijn bij een fundering op houten palen altijd aanwezig: vocht en voeding. Onder de grond is het

altijd vochtig en de voeding is het hout van de paal. Dit betekent dat wanneer zuurstof wordt toegevoegd schimmels kunnen gaan groeien; ze eten de paal dan letterlijk op. In ideale omstandigheden staan funderingspalen dan ook altijd volledig onder (grond)water, zodat er geen zuurstof bij kan komen. Wanneer het grondwaterniveau zakt (bedoeld of onbedoeld), kan er bij de bovenkant van de paal zuurstof komen en begint de paal weg te rotten¹.

Droogstand

Schimmelaantasting wordt veroorzaakt door droogstand van het funderingshout. Na 10 tot 20 jaar cumulatieve droogstand heeft een houten paal zijn draagkracht volledig verloren². Dat kan gaan om droogstand in een aaneengesloten periode of bij elkaar opgetelde kortere periodes. Droogstand ontstaat in de regel door een lagere grondwaterstand. Die kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden door:

- Verlaging van het oppervlaktewaterpeil
- Wegpompen van water voor een bouwproject
- Lekkende riolering
- Droogte
- Bomen
- Wegzijging naar diepere bodemlagen

In hoeverre een lagere grondwaterstand ook direct voor droogstand zorgt is mede afhankelijk van de samenstelling van de bodem. Kleiige grond houdt bijvoorbeeld langer water vast dan zandige grond.

Levensduur

Een paalfundering met genoeg palen van de juiste dikte, houtsoort en lengte, die altijd onder water staat kan heel lang meegaan. Er zijn voorbeelden

¹ www.kcaf.nl/kennisbank/aantasting-van-houten-palen/

² Indicatieve getallen gebaseerd op NEN normen EN 350 en EN 252 en het Houtvadecum 2026.

bekend van 400 jaar oude palen die ‘als nieuw’ uit de grond komen. We hebben het hier over ideale omstandigheden. In de praktijk is droogstand vaak niet (helemaal) te voorkomen. We hebben bijvoorbeeld steeds vaker te maken met langdurige droogte, en het actief beïnvloeden van de grondwaterstand kent ook zijn beperkingen. Deze en andere factoren maken dat bijna elke fundering, net als andere delen van een gebouw, onderhevig is aan slijtage. Vroeg of laat vraagt dat om onderhoud of vernieuwing.

Bacteriën

Naast schimmels, kunnen ook bacteriën houten funderingspalen aantasten. Het grote verschil is dat er bacteriën zijn die geen zuurstof nodig hebben om te overleven. Aantasting door bacteriën kan dan ook voorkomen bij palen die volledig onder water staan. Dit komt met name voor bij funderingspalen van grenenhout die, om die reden, sinds de jaren 60 verboden zijn. Aantasting door bacteriën wordt ook wel palenpest genoemd.³

Negatieve kleef

Bij negatieve kleef worden de houten palen omlaag getrokken door de zakkende grond er omheen. Negatieve kleef wordt veroorzaakt doordat grond aan de paal kleeft.

Overbelasting

Door de tijd wordt vaak gewicht toegevoegd aan een gebouw. Denk aan het plaatsen van een dakkapel of een compleet nieuwe verdieping. Bij het ontwerp van de fundering is daar niet altijd rekening mee gehouden. Een toename van het gewicht op de houten paalfunderingen kan daardoor leiden tot overbelasting.

Constructiefouten

Zowel bij het ontwerp als bij de bouw kunnen fouten worden gemaakt die de sterkte van de fundering kunnen beïnvloeden.

B – Drainage/infiltratie

In dit onderzoek staan drainage-/infiltratiesystemen centraal. Het gaat hier om een systeem van buizen met gaatjes die in de bodem worden aangelegd om de grondwaterstand te stabiliseren. Bij droogte wordt water aangevoerd en in de bodem geïnfiltreerd. In een natte periode stroomt grondwater weg via dezelfde buizen; dat heet drainage.

De aanvoer en afvoer van water gebeurt meestal van en naar een gracht, sloot of waterplas in de buurt. In sommige gevallen wordt een pomp gebruikt om de grondwaterstand boven het niveau van het oppervlaktewater te krijgen. In dit onderzoek komen systemen met en zonder pomp aan bod.

Drainage-/infiltratiesystemen hebben als doel om de grondwaterstand te stabiliseren. Soms gebeurt dat omdat het grondwater te hoog staat (grondwateroverlast), soms te laag (grondwateronderlast) en soms allebei. Een te hoge grondwaterstand zorgt o.a. voor wateroverlast in huis, schade aan groen, instabiliteit van wegen en schade aan kabels en leidingen. Een te lage grondwaterstand zorgt o.a. voor bodemdaling, schade aan houten paalfunderingen en schade aan groen.

Voor drainage-/infiltratiesystemen worden verschillende afkortingen gebruikt:

- ‘DI’ staat voor ‘Drainage/Infiltratie’.
- ‘DIT’ staat voor ‘Drainage/Infiltratie/Transport’. Een dergelijk systeem werkt op dezelfde manier als een DI-systeem, maar er is een functie aan toegevoegd: Transport van regenwater.
- ‘AGWP’ staat voor ‘Actief Grondwater Peilbeheer’. Dit is een naam die veel gebruikt wordt voor drainage-/infiltratiesystemen. ‘Actief’ verwijst naar het actief ingrijpen in de grondwaterstand. ‘AGWP’ wordt gebruikt voor systemen met - en zonder pomp.

³ www.kcaf.nl/kennisbank/aantasting-van-houten-palen/ (geredigeerd)

C – Nathouden van funderingshout

Het nathouden van funderingshout helpt tegen schade omdat het water de toevoer van zuurstof tegengaat zodat schimmels geen kans krijgen. Het beïnvloeden van de grondwaterstand met drainage-/infiltratieleidingen is een manier om dat te doen. De mate waarin dat slaagt is deels afhankelijk van factoren die we kunnen beïnvloeden zoals de waterstand in de leidingen, de dichtheid van het leidingnet, de afstand tussen het funderingshout en de leidingen en het beheer en onderhoud van het systeem. Er spelen echter ook factoren een rol die we nauwelijks of niet kunnen beïnvloeden, zoals: het weer en de bodemsamenstelling.

Waterstand

Om het bovenste funderingshout nat te houden moet het water in de drainage-/infiltratieleidingen voldoende hoog staan; hoger dan het bovenste funderingshout. Als water wordt aangevoerd door oppervlaktewater, dan moet het waterpeil dus hoger zijn dan het bovenste funderingshout. Hoeveel hoger de waterstand moet zijn, hangt af van de hieronder genoemde factoren (afstand en bodem). Als het oppervlaktewaterpeil niet hoog genoeg is, kan een pomp worden ingezet om de waterstand in de leiding boven het niveau van het oppervlaktewater te krijgen.

Afstand

Hoe dichterbij de infiltratieleiding bij het funderingshout ligt hoe beter. De kans dat het water ook werkelijk de palen bereikt is dan het grootst. Om dichtbij te komen is wel vaak samenwerking met eigenaren van de grond en gebouwen nodig. Dan kan de leiding bijvoorbeeld bij de voor- of achtergevel worden gelegd of zelfs in de kruipruimte.

Omgevingsfactoren

In alle gevallen maakt de samenstelling van de bodem veel uit. Water verspreidt zich makkelijk door zand, minder goed door veengrond en nog slechter door klei. Dit zijn vuistregels omdat er in de praktijk allerlei mengvormen van grond bestaan die ook nog eens zeer lokaal kunnen verschillen. Voordeel van slecht doorlatende grond is dat dit type grond vocht goed vasthoudt en er in de regel dus minder water nodig is. Dat kan het effect van een zakkende grondwaterstand vertragen. Dit geldt met name voor kleigrond.

Andere omgevingsfactoren die van invloed zijn op de effectiviteit van het systeem zijn:

- Kwel of juist wegzijging van grondwater uit diepere bodemlagen.
- Bomen. Deze kunnen in het groeiseizoen grote hoeveelheden water uit de bodem opnemen.
- Droge - of juist natte periodes.

Alternatief

Drainage-/infiltratiesystemen zijn niet de enige methode om palen nat te houden. Een andere, in stedelijk gebied nog nauwelijks toegepaste methode, is 'druppelinfiltratie'. Hiermee wordt het funderingshout met waterleidingen direct bij de fundering druppelsgewijs natgehouden. In veel gevallen is dit lastig om aan te leggen maar mogelijk zeer effectief en zuinig met water.

D – Droogstand meten

In de ideale situatie meten we direct aan iedere paal onder een gebouw de grondwaterstand. Dat is mogelijk, maar ook zeer ingrijpend en meestal niet nodig. In de praktijk meten we op enige afstand van het funderingshout. Hoe dichterbij, hoe beter, om een zo nauwkeurig mogelijk beeld van de grondwatersituatie bij de paalfunderingen te krijgen. Aan de voorzijde en/of de achterzijde van de gevel is al heel mooi. Om daar te meten is wel instemming van de eigenaar nodig. De gemeente meet in de regel in de openbare ruimte. Dat sluit aan bij de grondwatertaak van de gemeente die zich richt op het nemen van maatregelen in de openbare ruimte.

Altijd indicatief

Als we niet aan de palen meten dan is het beeld dat we hebben van de grondwaterstand ten opzichte van het bovenste funderingshout altijd een indicatief beeld. Hoeveel waarde we aan dat beeld kunnen hechten hangt af van vier factoren:

- De dichtheid van het meetnet
- De meetfrequentie
- De meetduur
- Kennis van het water- en bodemsysteem

Bodemsamenstelling

Zandige bodems laten grondwater goed door. Een meting op een wat grotere afstand van het funderingshout geeft dan vaak nog een goed beeld. Veen en in sterkere mate klei laten water minder goed door. Dan is dichterbij meten belangrijk. Zeker omdat de doorlaatbaarheid van de bodem ook nog zeer lokaal kan verschillen. Dat komt omdat de bodem vaak van nature divers is én omdat we bij de aanleg van wegen en de bouw van huizen ingrijpen in de samenstelling van de bodem.

In de buizen

Als er een DI of DIT systeem is aangelegd is het belangrijk om ook de waterstand in de buizen geregeld te meten. Op die manier is steeds duidelijk of de gewenste waterstand in het systeem ook bereikt wordt. Door ze te vergelijken met metingen in de bodem op verschillende afstanden van het drainage-/infiltratiesysteem wordt duidelijk hoe goed het systeem infiltreert en draineert en hoe groot de invloedsfeer van het systeem is.

Bovenste hout

In de ideale situatie willen we van elk gebouw weten hoe diep het bovenste funderingshout in de grond zit. De beste manier om dat te doen is met graven onderzoek, gecombineerd met archiefonderzoek. Meestal wordt dan op één of enkele locaties in een bouwblok het funderingshout blootgelegd. De daar vastgestelde waarden van het bovenste funderingshout worden dan, na een check met beschikbare bouwtekeningen, als maatgevend beschouwd. Als verschillende gebouwen gelijktijdig en op eenzelfde wijze zijn gebouwd, wordt vaak een steekproef genomen. Als dat deskundig gebeurt, geeft dat in de regel ook een betrouwbaar beeld. Een alternatief voor graven onderzoek is om uitsluitend op basis van beschikbare bouwtekeningen de hoogtes 'bij aanleg' te bepalen. Dit is iets minder zeker omdat enige zakking door de tijd, met name in klei- en veengebieden, waarschijnlijk is. Ook geven bouwtekeningen niet altijd exact weer hoe het aangelegd is.

Conclusies trekken

Een betrouwbaar beeld vraagt een goede kennis van de lokale omstandigheden en investering in een meetnet. Samenwerking met de bewoners kan daarbij een belangrijke meerwaarde opleveren.

Bodemvocht

Bij dit onderzoek kijken we naar de grondwaterstand ten opzichte van het bovenste funderingshout. Daarmee is echter niet alles gezegd over of het funderingshout voldoende nat blijft om daadwerkelijke schade te voorkomen. Ook als het grondwater lager staat dan het bovenste funderingshout bevat de bodem in de regel vocht. Zeker bij kleibodems kan dit ervoor zorgen dat een lagere grondwaterstand niet gelijk ook schade aan het funderingshout veroorzaakt. Dit is echter een onzekere factor. De bodemsamenstelling kan lokaal zeer verschillend zijn en over de precieze invloed van bodemvocht is nog niet veel bekend. Een casus die bekend staat onder de naam ‘het Wonder van Woerden’ vormt hierop een uitzondering. Daar is een voorbeeld bekend van houten paalfunderingen die ondanks de lage grondwaterstand geen schade lijden. Uitgebreid onderzoek in 2014 heeft uitgewezen dat een beschermende kleilaag zorgt voor een bijzonder laag zuurstofgehalte. Schimmels krijgen daar geen kans.⁴ In Gouda onderzoeken we een systeem aan de zuidkant van de wijk Korte Akkeren. Het systeem is aangelegd als onderdeel van rioolvernieuwing waarbij een ‘opgeboeide’ riolering⁵ is vervangen door vuilwaterleidingen en drainage-/infiltratie-/transportleidingen.

⁴ www.kcaf.nl/wp-content/uploads/2015/04/Woerden-nfobrief-nr12-november-2014.pdf

⁵ Bij een ‘opgeboeide riolering’ staat de riolering permanent vol met water op, of net onder, het niveau van het oppervlaktewater. Dit wordt gedaan om drainage van grondwater vanwege lekkage in de vaak verouderde riolering te voorkomen.