

A photograph of a pond with reeds and autumn leaves reflected in the water. The water is calm, showing clear reflections of the surrounding green reeds and fallen brown and orange leaves. The foreground is filled with a dense layer of green reeds and fallen autumn leaves. The overall scene is serene and natural.

Doelmatig beheer door drainage- onderzoek



Steeds meer gemeenten leggen drainagesystemen aan om overtollig grondwater af te voeren. Goed ontworpen en aangelegde drainagesystemen hebben een vergelijkbare levensduur als de riolering. Voor het blijven functioneren van drainage is gedegen onderhoud noodzakelijk. De invloed van onderhoud op de levensduur en de benodigde doorspuitfrequentie is echter vaak onbekend. Verschillende recente onderzoeken hebben licht geworpen op nut en noodzaak van planmatig onderhoud van drainagesystemen.

In een drainagesysteem zijn verschillende faalmechanismen mogelijk die het functioneren van een systeem kunnen verminderen. Daarvan zijn wortelingroei en verstopping van de poriën door ijzeroxidatie de meest voorkomende. Faalmechanismen kunnen zowel in de leiding zelf voorkomen, als er buiten (omhulling). De verstoppingen komen vooral voor in systemen die (gedeeltelijk) droogvallen. Door drainage onder de grondwaterstand aan te leggen (zogenaamde onderwaterdrainage) wordt de kans op verstopping substantieel kleiner omdat de leiding in zuurstofarme condities ligt.

Regulier drainageonderhoud bestaat uit het doorspuiten van drainage onder druk. Hiermee wordt ijzer- en slibafzetting verwijderd. Het doorspuiten brengt ook verstoppingen door bijvoorbeeld wortelingroei of ingedrukte leidingen in beeld. De aanleiding voor onderzoek naar het doorspuiten van drainagesystemen is wisselend. Zo zijn er gemeenten waar de drainage uit routine jaarlijks wordt doorgespoten. Deze jaarlijkse doorspuitrondes zijn een substantieel deel in de begroting, terwijl onbekend is of de hoge doorspuitfrequentie noodzakelijk is. Daarnaast is voor drainagebeheerplannen inzicht gewenst in de benodigde doorspuitfrequentie van de binnen een gemeente aanwezige systemen.

Opzet onderzoek

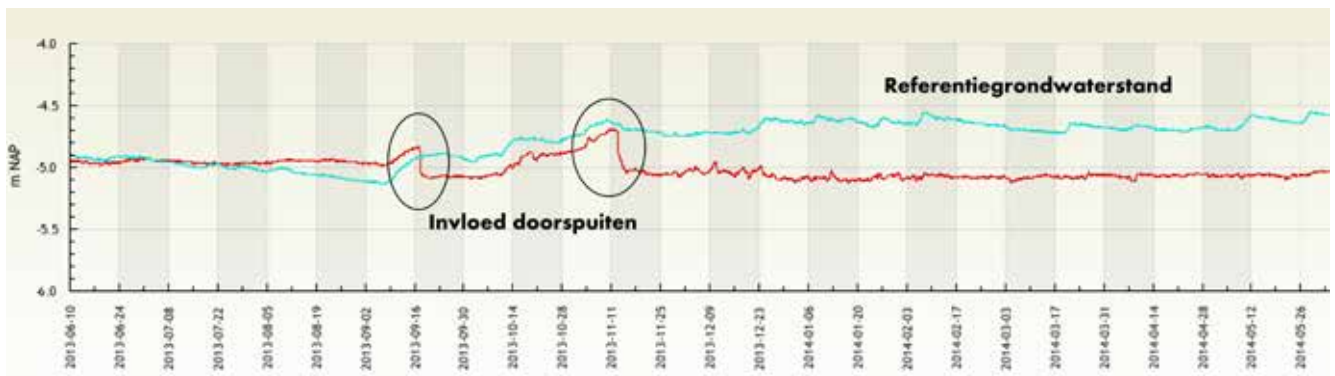
Wareco Ingenieurs heeft diverse drainagesystemen in Nederland onderzocht. De onderzochte systemen variëren onder andere in aanlegmethode (boven en onder de grondwaterstand), fluctuaties van de grondwaterstand en aanwezigheid van kwel. Belangrijk daarbij is ook de niet-doorgespoten periode. Zo zijn er systemen

doorgespoten die twintig jaar niet onderhouden zijn, maar ook systemen die nieuw zijn aangelegd. Deze wisselende omstandigheden geven een eerste beeld van hoe systemen zich onder bepaalde omstandigheden (gaan) gedragen. Om de invloed van het doorspuiten van de drainagesystemen op de grondwaterstand te kunnen monitoren, zijn er sensoren in het drainagesysteem geplaatst en ook erbuiten.

Na het vastleggen van de nulsituatie zijn de systemen doorgespoten. Uit de uitgevoerde doorspuitrondes blijkt dat in sommige gevallen het doorspuiten van onderwaterdrainage veelal nog onbekend terrein is voor de aannemers. Om misverstanden in het veld te voorkomen, is duidelijke begeleiding en instructie van het doorspuiten nodig. Bij de opname van de nulsituatie is het van belang dat er tevens een putinspectie wordt uitgevoerd om vanuit de drainageputten de mate van vervuiling en toegankelijkheid vast te leggen. Dit om verrassingen bij het doorspuiten te voorkomen. Bij de putinspectie kunnen zaken als wortelingroei al gesignaleerd worden. In een onderwaterdrainagesysteem is de put de zwakke plek als het om wortelingroei gaat.

Resultaten

In een kwelgebied in West-Nederland is op drie locaties onderzoek verricht naar zowel droogvallende als onderwaterdrainages. In drainage die periodiek droogviel is drie jaar na aanleg op meerdere plaatsen ijzerafzetting aangetroffen. Hierdoor was het systeem verstopt en functioneerde het niet meer naar behoren. Met het doorspuiten is de verstopping verholpen en zakte het waterniveau in de put met circa 0,5 m tot het drainageinstelniveau. De onderwaterdrainage in hetzelfde ge-



bied functioneerde acht jaar na aanleg nog goed. In deze acht jaar is het systeem niet doorgespoten. Er is geringe ijzerafzetting gevonden bij het doorspuiten, maar dit had geen meetbare invloed op de grondwaterstanden in de omgeving. In het kwelgebied waar de drainage het gehele jaar een stroming kent en onder water ligt, is dus nauwelijks sprake van dichtslibben.

Uit een onderzoek in Wassenaar blijkt dat in nieuw aangelegde onderwaterdrainage plaatselijk forse ijzerafzetting optreedt. Het is bekend dat de bodem in het gebied sterk ijzerhoudend is. Het eerste jaar na aanleg verlaagde de drainage de pieken in de grondwaterstand, daarna niet meer. Naar verwachting wordt de ijzerafzetting veroorzaakt doordat er in de zomermaanden een lage grondwaterstand optreedt en er geen afvoer is van grondwater. Stilstaand water en plaatselijke droogval zorgen in de zomermaanden voor verstopping van het drainagesysteem. In dit geval is geadviseerd jaarlijks door te spuiten aan het einde van de zomer, om zo voor de natte periode een goed functionerend drainagesysteem te hebben. De werking van het systeem wordt hierdoor verbeterd.

Effect doorspuiten

In Lelystad is inzicht verkregen in de werking van de drainages door middel van meerjarige monitoring in de drainagesystemen en daarnaast in peilbuizen. De drainages in Lelystad stammen uit de tijd van de ontwikkeling van de stad door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (rond 1960) en liggen veelal boven de grondwaterstand. In Lelystad wordt door Wareco op een aantal plaatsen onderzoek gedaan naar het effect van doorspuiten ten opzichte van een referentielocatie in dezelfde wijk. In de afbeelding is te zien hoe snel de grondwaterstand na één keer doorspuiten terugstijgt naar het referentieniveau. Na een tweede keer doorspuiten lijkt het systeem langdurig goed te werken. De doorgespoten locatie wordt gekenmerkt door veel ijzerafzetting. Vermoedelijk worden tijdens de eerste doorspuitronde de poriën van de drainagelei-

dingen gereinigd, waarna bij de tweede doorspuitronde de ijzerlaag rond de leiding is verwijderd/verminderd. Hierdoor is de toestroom van grondwater in de leiding verbeterd. Bij deze droogvallende leidingen in ijzerrijke omstandigheden is jaarlijks reinigen een voorwaarde voor het blijvend functioneren van het systeem.

Op locaties in Lelystad waar onderwaterdrainage in het wegcunet is toegepast, is de invloed van doorspuiten duidelijk minder waarneembaar in de grondwaterstanden dan bij drainage boven de grondwaterstand. De wijken die voorzien zijn van dergelijke onderwaterdrainage kunnen naar verwachting ééns per twee, drie jaar doorgespoten worden in plaats van de huidige jaarlijkse doorspuitfrequentie. Deze verruiming van de doorspuitfrequentie betekent lagere exploitatiekosten. Bij onderzoek naar de doorspuitfrequentie in andere gemeenten met kwelgebieden met ijzerhoudend grondwater, blijkt dat systemen van twintig jaar oud, die circa 0,70 m onder de lage grondwaterstanden liggen, nog feilloos werken. De systemen zijn in deze twintig jaar niet, of incidenteel plaatselijk, onderhouden.

In nieuwe systemen die onder vergelijkbare omstandigheden vlak onder de grondwaterstand zijn aangelegd, vindt echter al snel na aanleg vlokvorming plaats. Door het systeem minimaal onder de grondwaterstand aan te leggen is droogval van de leidingen niet uit te sluiten. Hoewel voor onderzoek leek dat het systeem als onderwaterdrainage functioneert, blijkt dat het systeem toch gevoelig is voor ijzeroxidatie in de leidingen. Derhalve moet er een jaarlijks doorspuitregime worden gehanteerd om het functioneren van het systeem te borgen.

Lessen

De noodzaak en de optimale frequentie van doorspuiten van drainagesystemen is per locatie verschillend. Uit de diverse onderzoeken die tot dusver zijn uitgevoerd kunnen reeds de volgende gemeenschappelijke lessen worden getrokken als het om beheer van drainagesystemen gaat:

- Planmatig beheer is noodzakelijk om de

werking van het drainagesysteem te garanderen. Dit houdt in dat de aanwezige drainagesystemen worden doorgespoten in een bepaalde cyclus. Deze cyclus is vastgelegd in een onderhoudsplan waarin de onderbouwing van de doorspuitfrequentie is verwoord.

- De diepte van de leiding ten opzichte van de grondwaterstand is van invloed op de doorspuitfrequentie en levensduur van de systemen. Om ijzerafzetting zoveel mogelijk te voorkomen is het aan te bevelen de drainage ruim onder de grondwaterstand aan te leggen.
- De mate van afvoer van grondwater is van invloed op de grondwaterstand. Wanneer er een continue grondwaterafvoer is en de drainage onder water ligt, is de kans op verstopping kleiner.
- Door locatie specifiek onderzoek te doen naar het effect van doorspuiten kan de drainage doelmatig worden beheerd. Hierdoor wordt het functioneren van de drainage gewaarborgd met een bijpassende inspanning.
- In de voorbereiding van de aanleg van drainage dienen de investeringskosten afgewogen te worden tegen de exploitatiekosten. Drainage die dieper onder de grondwaterstand wordt aangelegd vertoont aanzienlijk minder vervuiling in de operationele fase dan ondiepe drainage.
- Een drainage-inspectie voorafgaand aan het doorspuiten van de drainageputten voorkomt faalkosten in de uitvoering van het doorspuiten.

Conclusie

Op basis van de nu beschikbare gegevens worden duidelijke verbanden ontdekt in diepteligging, gebiedskenmerken en grondwaterstanden ten opzichte van drainageonderhoud. Nader en fundamenteeler onderzoek naar het onderhoud en de werking van de faalmechanismen is nodig om het inzicht in de werking, het beheer en het onderhoud van de drainagesystemen te vergroten. ■

*) *Auteurs zijn werkzaam bij Wareco Ingenieurs.*