

# HOOG, DROOG EN TOCH GRONDWATEROVERLAST?



iStockphoto

**Noordwijk aan Zee ligt in de duinen, gewoonlijk hoog en droog. Kelders zijn er niet altijd waterdicht en grondwater was geen probleem. Begin 2014 kregen enkele bewoners en bedrijven wateroverlast in kelders. Het hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeente Noordwijk schakelden Wareco en Deltares in om de oorzaken te achterhalen.**

Duinen vormen een complex grondwatersysteem. Er is een dikke onverzadigde zone met daaronder een laag zoet water die op het zoute grondwater ligt (de zoetwaterbel). Dat zoete water is van oorsprong regenwater, en het stroomt door de duinbodem af naar zee en naar het lager gelegen binnenland. Door die onverzadigde zone en de grote stromingsafstanden treden effecten op de grondwaterstand vaak met vertraging op. In Noordwijk komt daar nog een bijzonderheid bij: in de bodem bevindt zich een laag Oude Rijnklei, die de wegstroming van water naar diepere zandlagen bemoeilijkt.

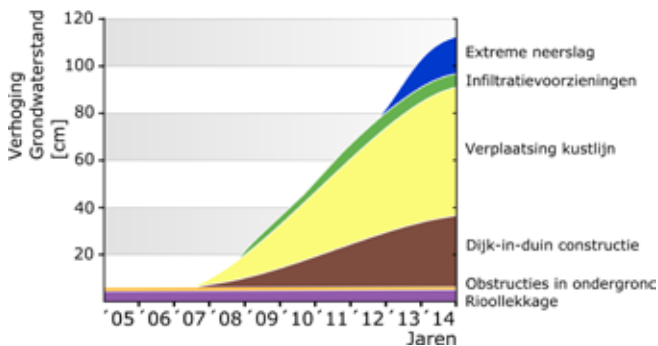
De grondwaterhuishouding in het dorp is sinds de eeuwwisseling veranderd. De grootste ingreep is de kustversterking uit 2007 en 2008. Met grote zandsuppleties is de laagwaterlijn tientallen meters richting zee verplaatst, en langs het dorp is in het duin een dijkconstructie aangelegd. Daarnaast heeft men in het dorp zelf een begin gemaakt met het afkoppelen van regenwater met een gescheiden riool en er wordt tegenwoordig vaker ondergronds gebouwd. Omdat grondwater nooit problemen gaf kreeg het nooit veel aandacht. Langjarige gegevens over grondwaterstanden ontbreken, er is pas onlangs gestart met grondwatermetingen.

## SAMENLOOP

Tijdens het onderzoek werd al snel duidelijk dat de grondwateroverlast is ontstaan door een samenloop van omstandigheden. In het halfjaar voorafgaand aan de wateroverlast viel erg veel regen: circa 200 millimeter meer dan normaal. Extreme neerslag leidt in de duinen tot een verhoogde grondwaterstand, maar niet meteen. Het regenwater moet eerst de onverzadigde zone passeren om daarna langzaam weg te stromen. Dit wordt het geheugen van de duinen genoemd.

Bij Noordwijk wordt dit wegstromen belemmerd. De veranderde kustlijn zorgt voor een slechtere afstroming en drainage van grondwater richting zee. De dijk-in-duin-constructie

### Oorzaken hoge grondwaterstand



houdt water tegen en de zee is verder weg. Verder stroomt door de afkoppeling veel regenwater niet meer in het riool, maar de bodem in. Ook nieuwe ondergrondse constructies, zoals damwanden en kelders, spelen mee en hier en daar liggen lekkende riolen boven het grondwater (in de onverzadigde zone).

De opstuwing van grondwater door al deze oorzaken wordt nog versterkt door de kleilaag onder het dorp, die veel uitgestrekter bleek dan gedacht.

### VELDPROEVEN

Om te kunnen bepalen hoeveel elke factor heeft bijgedragen aan de wateroverlast, zijn metingen en proeven in het veld uitgevoerd. Op verschillende plekken zijn infiltratievoorzieningen en lekkende rioolstrengen geïsoleerd en onder water gezet (ledigingsproeven).

Vervolgens is met alle beschikbare gegevens een dynamisch grondwatermodel gemaakt. Daarin is het verloop van de grondwaterstand nagebootst voor de meetperiode. Daarna is 'teruggekeken' in de tijd, om een reconstructie te maken van de periode 2000-2014. Ook is 'vooruitgekeken' om te kijken of de grondwaterstand nog meer kan gaan stijgen door de veranderingen sinds 2008. Ook zijn enkele mogelijke maatregelen doorgerekend.

### STAPELING

Uit het model bleek dat de kustversterking de voornaamste oorzaak is van de stijging van de grondwaterstand langs de kust: de suppleties en de dijk-in-duin-constructie. Meer lokaal hebben ondergrondse constructies en infiltratievoorzieningen (afkoppeling regenwater) in combinatie met de extreme neerslag tot stijgingen van decimeters geleid. Rioollekkages gaven ook een stijging, maar zijn minder belangrijk.

Inmiddels is besloten om een drain langs de kust aan te leggen om de afvoer van grondwater te verbeteren. Een onafhankelijke commissie gaat beoordelen of particulieren compensatie moeten krijgen voor geleden schade.

### KENNIS

Uit deze casus wordt duidelijk dat verschillende ontwikkelingen beetje bij beetje en min of meer ongemerkt tot overlast door grondwater kunnen leiden, ook in droge gebieden. Iedereen wordt hierdoor verrast, waardoor ineens dure, bouwkundige maatregelen nodig zijn.

Er zijn ook gevolgen voor de langere termijn. Plannen voor bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen en ondergronds bouwen moeten opnieuw worden bekeken. Dit geldt niet alleen bij grote ingrepen, wateroverlast kan in sommige droge gebieden ook alleen door extreme regenval ontstaan.

Om beter voorbereid te zijn is het nodig om systematisch gegevens over bodem en grondwater te verzamelen en te analyseren. Een grondwatermodel is daarbij essentieel. Gemeente en waterschap kunnen hiermee bijvoorbeeld plannen voor de afkoppeling van regenwater verbeteren. Perceeleigenaren kunnen tijdig inspelen op andere grondwaterstanden.

Maarten Kuiper (*Wareco Ingenieurs*)

John Lambert (*Deltares*)

Loek Verkleij (*gemeente Noordwijk*)

Mark Kramer (*hoogheemraadschap van Rijnland*)

Een meer uitgebreide versie van dit artikel is geschreven voor H<sub>2</sub>O-Online.

Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op

[www.vakbladh2o.nl](http://www.vakbladh2o.nl)



### SAMENVATTING

Ook in droge regio's ontstaat steeds vaker grondwateroverlast. In het duindorp Noordwijk aan Zee is het grondwater lokaal zelfs meer dan een meter gestegen. Onderzoek door Wareco en Deltares wijst uit dat een combinatie van factoren beetje bij beetje heeft geleid tot een hogere grondwaterstand. Daardoor zijn plotseling dure maatregelen nodig. Om tijdig te kunnen inspelen op effecten van klimaatverandering en ruimtelijke ingrepen is ook in deze gebieden een grondige kennis over bodem en grondwater essentieel.