

Tijdreeksmodel helpt bij vaststellen grondwaterstand



Zorgvuldige bepaling van de gemiddeld hoogste grondwaterstand is bij het gebruik van verontreinigde bouwstoffen nodig om contact met het grondwater te voorkomen. Een tijdreeksmodel geeft inzicht in de relatie tussen grondwaterpeil en neerslag. Hierdoor is het mogelijk het grondwaterstandverloop over een langere periode te berekenen.

DRS. J.C. ROZEMEIJER / DRS. M.J.M. KUIJPER

Grondwaterstandmeetpunten worden vaak op niet-representatieve locaties geplaatst, bijvoorbeeld te dicht bij de sloot.

Een belangrijke voorwaarde voor de toepassing van de 'categorie-2' en 'bijzondere categorie' bouwstoffen in infrastructurele werken is een voldoende hoge ligging van de basis van de bouwstof boven de hoogste grondwaterstanden. Dit om verontreiniging van het

grondwater door contact met de bouwstoffen te voorkomen. De tekst in het Bouwstoffenbesluit over het bepalen van de aanleghoogte lijkt eenduidig. In werkelijkheid zitten er nogal wat haken en ogen aan. Bovendien gaan aannemers of door hen geconsulteerde deskundige bedrijven er vaak slordig mee om. Dit heeft al meerdere malen geleid tot ongewenste situaties, waarbij het in de ergste gevallen noodzakelijk was de reeds aangelegde bouwstof tegen hoge kosten af te graven.

Bouwstoffenbesluit

Voor het bepalen van de aanleghoogte van de bouwstof geldt in het Bouwstoffenbesluit de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) als ontwerpcriterium. De GHG is gedefinieerd als het gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden in een jaar over een periode van acht jaar. Uitgangspunt is een regelmatige meetfrequentie van 24 keer per jaar. In de praktijk is een meetperiode van acht jaar vaak niet te realiseren. Daarom mag men volgens

het Bouwstoffenbesluit uitgaan van een ontwerp-GHG. Omdat de grondwaterstanden tot boven de GHG kunnen stijgen, moet de bouwstof in de uiteindelijke situatie (na zetting) minimaal 50 centimeter boven de ontwerp-GHG liggen. Na de oplevering van het werk is het noodzakelijk de GHG blijvend te bewaken om eventueel toekomstig contact tussen het grondwater en de bouwstof te kunnen signaleren.

Ontwerp-GHG

Bij het bepalen van de ontwerp-GHG is het zaak eerst de GHG in de oorspronkelijke situatie vast te stellen. Het is belangrijk dat dit gebeurt voordat de werkzaamheden van start gaan. Vaak worden de metingen op de bouwlocatie pas tijdens de werkzaamheden verricht. Meestal is het dan al te laat, doordat de grondwaterstand wordt beïnvloed door bijvoorbeeld het dempen van sloten of het afpompen van grondwater. De GHG moet volgens het Bouwstoffenbesluit worden bepaald

In 't kort

THEORIE

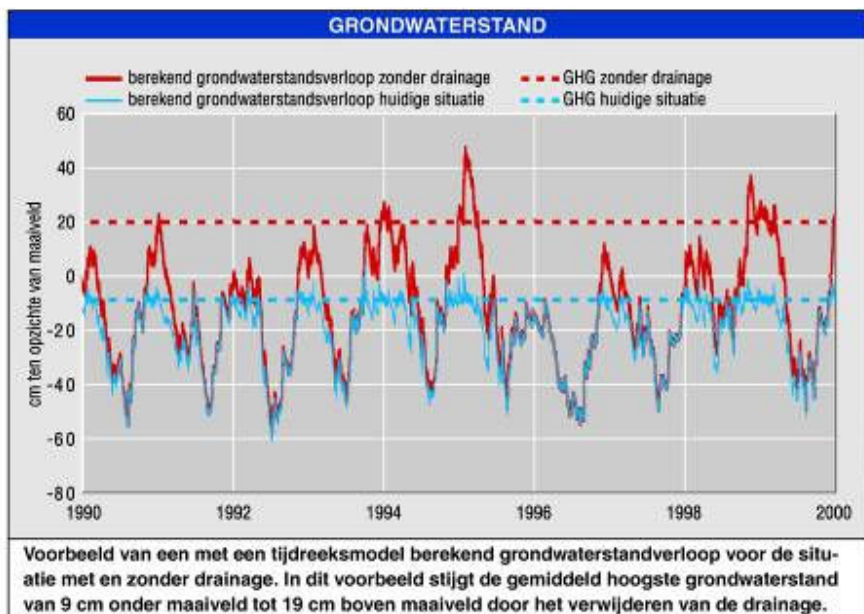
- ▶ Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) criterium bij aanleghoogte verontreinigde bouwstoffen
- ▶ Vaststellen oorspronkelijke GHG moet vóór aanvang van werkzaamheden
- ▶ Manieren om ontwerp-GHG te bepalen en bewaking na uitvoering van het werk
- ▶ Tijdreeksmodellering eenvoudige techniek voor vaststellen ontwerp-GHG

met de SC-buisregressiemethode (ontwikkeld door het Staring Centrum, tegenwoordig Alterra in Wageningen). Hierbij vergelijkt men grondwaterstandmetingen in tijdelijke meetpunten op de bouwlocatie met metingen op nabijgelegen bestaande meetpunten.

Het is bij de SC-buisregressiemethode belangrijk dat de gebruikte meetpunten op representatieve locaties liggen. Dit geldt zowel voor de tijdelijke meetpunten op de bouwlocatie als voor de bestaande meetpunten. Hier gaat het vaak fout. Men gebruikt bijvoorbeeld bestaande meetpunten in gebieden die een totaal ander grondwaterregime hebben door verschillen in landgebruik of geohydrologische omstandigheden. Ook worden grondwaterstandmeetpunten soms te dicht bij de sloot geplaatst. Deze meetpunten zijn niet representatief, omdat het grondwaterpeil vlakbij de sloot gelijk is aan het veelal kunstmatig ingestelde slootpeil. Voornamelijk in natte perioden ontstaat er tussen de sloten een opbolling van de grondwaterspiegel. Hierdoor is de GHG in het midden van het perceel bijna altijd hoger dan dicht bij de sloot. Om te bepalen hoe groot deze opbolling is, moeten de grondwaterstandmeetpunten in raaien loodrecht op de sloot worden geplaatst.

Een tweede belangrijke voorwaarde voor het gebruik van de SC-buisregressiemethode is dat er voldoende gelijktijdig uitgevoerde metingen beschikbaar zijn. De minimale periode voor het verrichten van deze metingen is één jaar. In de praktijk wordt er vaak te weinig gemeten of komen de meetmomenten niet overeen met die van het bestaande meetpunt.

Naast het bepalen van de oorspronkelijke GHG schrijft het Bouwstoffenbesluit voor rekening te houden met het effect van veranderingen in de (grond)watersituatie door de aanleg van het werk. Het komt vaak voor dat de hydrologische situatie na oplevering van het werk ingrijpend verandert. Het verleggen of afdammen van sloten en het verwijderen van drainage kunnen bijvoorbeeld grote invloed op de GHG hebben. In de praktijk besteedt men hier nauwelijks aandacht aan. Het is ook niet eenvoudig om het effect van hydrologische veranderingen op de GHG vast te stellen. In sommige gevallen kunnen hiervoor analytische formules worden gebruikt.



In meer complexe situaties kan een grondwatermodel uitkomst bieden. Het vaststellen van de effecten van hydrologische veranderingen vraagt in ieder geval om specialistische kennis op het gebied van grondwaterhydrologie.

Bewaking GHG

Het Bouwstoffenbesluit schrijft voor dat men de GHG in de nieuwe situatie, een jaar na aanleg van het werk, opnieuw vaststelt. Dit moet elk jaar worden herhaald.

In de praktijk wordt deze bewaking van de GHG vaak afgedaan met een enkele meting per jaar, mede door een enigszins onduidelijke formulering in het Bouwstoffenbesluit. Ook de nieuwe GHG kan men echter niet met een enkele meting vaststellen. Net als bij de GHG-bepaling voor aanvang van de werkzaamheden is een meetperiode van minimaal een jaar nodig voor een ruwe schatting.

Bij veranderingen in de toekomst, bijvoorbeeld de aanleg van een nieuw natuurgebied met verhoogd slootpeil of het verminderen van een grondwaterwinning in de omgeving, is het zaak na te gaan of ze risico's met zich meebrengen voor de drooglegging van de toegepaste bouwstoffen. Dit kan een reden zijn voor extra maatregelen om de risico's te verkleinen, of voor het niet doorgaan van de

plannen. Bij de in het Bouwstoffenbesluit vereiste jaarlijkse controle moet bij de overheden worden nagegaan of dergelijke plannen bestaan.

Tijdreeksmodellering

Het bepalen van de aanleghoogte van verontreinigde bouwstoffen is sterk te vereenvoudigen en te verbeteren door gebruik te maken van tijdreeksmodellering. Met deze techniek is het mogelijk de gemiddeld hoogste grondwaterstand na een relatief korte meetperiode nauwkeurig vast te stellen zonder gebruik te hoeven maken van bestaande meetpunten. Aan de hand van gemeten grondwaterstanden en neerslaghoeveelheden kan men een tijdreeksmodel opstellen om de relatie tussen grondwaterpeil en neerslag vast te leggen. Door dit model toe te passen op historische neerslaggegevens is het mogelijk het grondwaterstandsverloop over een langere periode te berekenen. Hiermee kan men de GHG van de meetlocatie in de oorspronkelijke situatie bepalen.

Na recent onderzoek door TNO en de TU Delft is tijdreeksmodellering ook te gebruiken om de toekomstige GHG na hydrologische veranderingen op de bouwlocatie te voorspellen. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk het effect van slootpeilverhoging of verwijdering van drainage snel en eenvoudig vast te stellen.

Om het tijdreeksmodel met een zo kort mogelijke meetperiode te kunnen opstellen, worden de grondwaterstanden en de neerslag hoogfrequent gemeten met automatische apparatuur op de bouwlocatie. Op deze manier is het mogelijk na een meetperiode van één jaar een tijdreeksmodel op te stellen waarmee men de ontwerp-GHG kan bepalen.

Drs. J.C. Rozemeijer en drs. M.J.M. Kuiper zijn werkzaam bij het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, divisie Grondwater en Bodem, in Utrecht.