

Weerwoord op de reactie van Jan van Bakel op het artikel:

Schijnspiegeldynamiek van heideveentjes: over de complexe relatie tussen stijghoogte en schijnspiegel

GIJSBERT CIRKEL & FLIP WITTE

Wij bedanken Jan van Bakel van harte voor zijn helder geformuleerde en waardevolle aanvulling op onze analyse van schijnspiegelsystemen. In onze berekeningen is inderdaad impliciet aangenomen dat laterale luchttoetreding een weerstand zal ondervinden die verwaarloosd kan worden.

Reactie

Vacuümzuigen zou een betekenisvolle invloed op de wegzijging kunnen hebben bij schijnspiegelsystemen van enige omvang, omdat alleen dan de luchtstroming voldoende weerstand ondervindt. De doorlatendheid van de bodem is voor lucht namelijk vele malen hoger dan voor water. Op basis van verschil in viscositeit is de luchtdoorlatendheid van een volledig droge bodem tot maximaal vijftig keer hoger dan de verzadigde (water)doorlatendheid (Koorevaar e.a., 1983). Hierbij uitgaande van een gelijkblijvende porositeit en poriegeometrie onder beide condities.

De onverzadigde zone in de zandbodem direct onder onze schijnspiegel was uiteraard niet droog. De poriën waren bij een grondwaterstand van 2,5 m minus maai-veld (1,35 m-veenbasis) gemiddeld voor 37% gevuld met lucht. Bij een vergelijkbaar vochtgehalte vonden Springer e.a. (1998) voor siltig zand een permeabiliteit voor lucht die tot 6 keer hoger is dan die voor bodemvocht. Zelfs onder vochtige condities is de weerstand voor luchtstroming dus beduidend lager dan voor waterstroming.

Afwijkingen van de atmosferische druk door beperkte luchttoetreding zullen alleen dan optreden, wanneer de stijghoogte onder het systeem snel stijgt of daalt. Die afwijkingen zijn tijdelijk, want na een poosje verkeren de luchtgevlude poriën weer in evenwicht met de atmosfeer buiten het schijnspiegelsysteem. De wegzijging uit het schijnspiegelsysteem is zeer gelijkmatig, dus daar zijn geen grote veranderingen van te verwachten. Het vacuümzuigen zal volgens ons daarom moeten worden veroorzaakt door een vrij snelle daling van de grondwaterstand buiten het schijnspiegelsysteem. Dat vacuümzuigen zal dan de wegzijging versterken. Maar, en dit wordt niet in de reactie van Jan genoemd, het omgekeerde is ook te verwachten: bij een snelle stijging van de grondwaterstand in de omgeving ontstaat er een overdruk, waardoor de wegzijging juist wordt afgeremd. De afwisseling van perioden met onder- en overdruk zal het temporele patroon van wegzijging iets kunnen beïnvloeden, maar wij denken dat er netto nauwelijks meer of minder wegzijging zal optreden.

Al met al verwachten wij dat onze belangrijkste conclusie ongewijzigd zal blijven, namelijk dat in een zandgrond het schijnspiegelsysteem bij een stijghoogte dieper dan ca. 1,5 m beneden de veenbasis, onafhankelijk van zijn omgeving functioneert. Verificatie van deze bevinding met een stromingsmodel dat rekening houdt met het laterale en verticale transport van zowel lucht als water in de onverzadigde zone onder schijnspiegels, lijkt ons echter leerzaam.

Literatuur

Koorevaar, P., G. Menelik en C. Dirksen (1983) Elements of soil physics; Developments in Soil Science 13, Elsevier.

Springer, D.S., H.A. Loaiciga, S.J. Cullen en L.G. Everett (1998). Air permeability of porous materials under controlled laboratory conditions; in: *Groundwater*, vol 36(4), pag 558-565.

Auteurs

GIJSBERT CIRKEL
KWR Nieuwegein
Gijsbert.cirkel@kwrwater.nl

FLIP WITTE
KWR Nieuwegein
Flip.witte@kwrwater.nl