

Automatisch beregenen automatisch altijd teveel ?

Auteur: Hein van Iersel

Iedere greenkeeper kent het dilemma. Wanneer moet ik beregenen en hoeveel? Beregen ik niet te vroeg of misschien juist te laat? In de praktijk heeft iedere greenkeeper geleerd zo goed mogelijk om te gaan met bovenstaande dilemma's. Hij of zij weet hoe de baan zich gedraagt onder invloed van droogstress en of de berekening eventueel nog een dagje uitgesteld kan worden. Maar als je de actuele literatuur een beetje bijhoudt, dan weet je dat een van de dominante factoren van de hedendaagse viltexplosie overvloedige berekening is. Al met al reden genoeg om in een open discussie met Ernst Bos en Arie Eindhoven van IPC De Groene Ruimte de beslissende factoren rondom berekening de revue te laten passeren.

Waarom beregenen????

De meest basale reden om te beregenen is in situaties als de verdamping of evapotranspiratie groter is dan de toevloed van nieuw water. Het kan dan gaan om regenwater, hangwater, of opstijgend grondwater. De grondsoorten waarvan wij in de golfindustrie gebruik maken zijn per definitie heel droogtegevoelig. De belangrijkste eisen zijn immers een schrale toplaag, een hoge stabiliteit en een goede doorlatendheid. Allemaal factoren die tegengesteld zijn aan een hoog waterbergend vermogen van de grond. Daarnaast is het ook zo dat je op een green niet kunt en wilt accepteren dat er ernstige droogteplekken ontstaan. Op een fairway zul je dat sneller moeten accepteren, maar op een moderne green is dit absoluut uit den boze. Je zult dus moeten beregenen om het gras aan de gang te houden. Maar wanneer en hoeveel?

Metten is weten

Weinig greenkeepers zullen in de praktijk van vochtmeters gebruik maken voor het bepalen van het juiste moment van beregening. Maar wellicht zou dit als referentie voor de eigen waarneming niet zo'n slecht idee zijn. In essentie zijn er twee type meters om water in de grond te meten. Het eerste type werkt met behulp van elektriciteit en meet de totale hoeveelheid water in een toplaag. De tweede meter meet niet de hoeveelheid water maar de beschikbaarheid van het water in een bepaalde

grond. Deze tweede meter wordt daarom wel een vochtspanningsmeter of tensiometer genoemd. Overbodig te zeggen, dat deze tweede waarde veel belangrijker is dan de hoeveelheid water. De beschikbaarheid van water in een bepaalde grond hangt direct samen met de mate waarin grond in meerdere mate water aan zich kan binden. Om een voorbeeld te geven. Klei met een hoge silt factor kan relatief veel vocht bevatten. Het is toch mogelijk dat de planten niet kunnen beschikken over dit water, omdat de plantenwortels niet weg kunnen zuigen uit de kleine holtes tussen de klei- en siltdeeltjes. Met andere woorden: de gronddeeltjes zuigen harder aan het water als de plant. In het algemeen geldt dat hoe kleiner de grondfractie is des te sterker de grond 'trekt' aan het water.

Waarom beregenen wij vaak te veel?

In de verhouding zuigspanning tussen water en grond en plantenwortels zit een groot deel van het antwoord waarom wij vaak te veel beregenen. Als grasveldbeheerder dien je te zorgen dat de pF van je terrein (pF is de maat van de zuigspanning) zich bevindt tussen de optimale veld capaciteit en het verwelkingspunt.

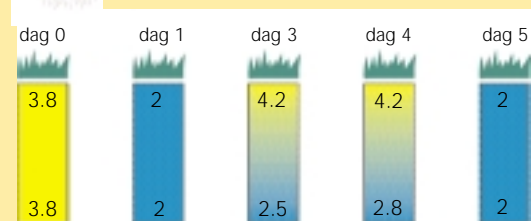
Het verwelkingspunt ligt bij de meeste grassoorten op een pF van 4.2. Bij een hogere zuigspanning kan het water niet meer worden opgenomen. De pF van de veldcapaciteit ligt op circa 2.0. Zaak is dus om te beregenen in te grijpen voordat het gras gaat verwelken en dus af gaat sterven.

Bos " Het probleem van te veel beregenen begint als je door een kortstondige beregening de bovenste paar centimeter van een grens naar veldcapaciteit of zelfs verzadiging hebt beregend. Dit water zal namelijk snel worden weggezogen door het onderste deel van de toplaag, waar een hoge zuigspanning heerst. Er wordt dus stevig getrokken aan het water in de bovenste paar centimeter. Het gevolg is dat de pF van de toplaag al snel weer het verwelkingspunt zal naderen en er dus opnieuw beregend zal moeten worden. In het bijgaande schema is een en ander schematisch uitgetekend. De gevolgen van het kort en vaak beregenen laten zich raden. Een green, die het hele jaar prachtig groen van kleur is, maar waar in luttele jaren een indrukwekkend dik pak vilt zal ontstaan.

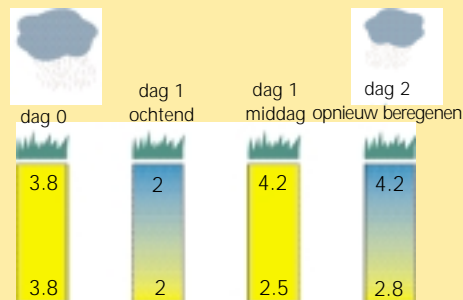
Ernst Bos: Ervaring en kennis van het terrein zijn belangrijker dan geautomatiseerde systemen



model 1: lang beregenen



model 2: kort beregenen



Beschikbaar vocht

Belangrijker nog voor de plant dan de hoeveelheid vocht die in de bodem aanwezig is, is de hoeveelheid die daadwerkelijk voor de plant beschikbaar is. Ook de beschikbaarheid wordt bepaald door de eigenschappen van de grond.

In dit verband zijn de volgende begrippen van belang:

- verzadiging;
- veldcapaciteit;
- verwelkingspunt;
- beschikbaar vocht;
- bergend vermogen.

Grond is met water verzadigd, als alle gangen, holten en poriën gevuld zijn met water. Dit is altijd het geval in de grondwaterzone en in de volcapillaire zone, maar kan ook tijdelijk optreden in andere zones na grote hoeveelheden neerslag. Vooral in slecht doorlatende gronden kan zo'n tijdelijke verzadiging lang duren. Met veldcapaciteit wordt bedoeld: de verzadigingsgraad van de grond aan het begin van het groeiseizoen. Aan een grond op veldcapaciteit kan door planten water worden onttrokken. Planten zijn namelijk in staat met hun wortels een deel van het in de fijne poriën en gangetjes gebonden water op te nemen. Hiertoe oefenen ze een kracht uit die groter is dan de kracht waarmee het water in deze capillairen is gebonden. Water dat zeer sterk aan de grond is gebonden, kan niet worden

opgenomen. Dit is het water rond de gronddeeltjes en in de fijnste poriën. Wanneer het punt is bereikt dat alleen nog deze hoeveelheid water resteert, gaan planten verwelken. Men noemt dit punt daarom het verwelkingspunt. De plant kan dus lang niet over al het vocht dat in de grond aanwezig is, beschikken. Daarom is het begrip 'beschikbaar vocht' ingevoerd. De plant heeft slechts de beschikking over het vocht dat aan de grond kan worden onttrokken. Dit is het verschil tussen het vochtgehalte bij veldcapaciteit en het vochtgehalte bij het verwelkingspunt.

Met het bergend vermogen wordt de hoeveelheid water bedoeld, waarmee de gangen en holten en poriën nog verder kunnen worden gevuld als de grond op veldcapaciteit is tot aan het verzadigingspunt. Vanaf dit moment gaan zich plassen vormen.

Vochtkarakteristiek

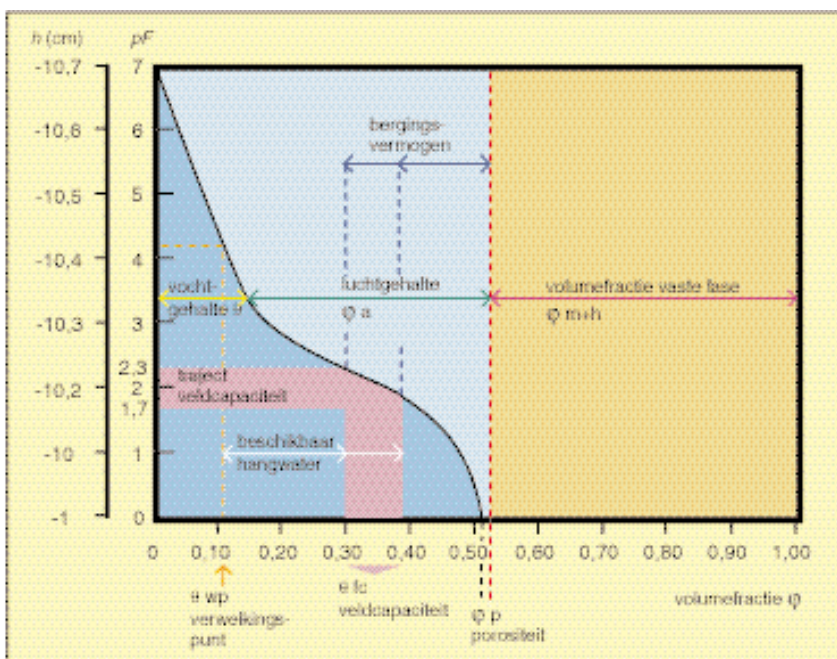
Grond bindt water met een zekere kracht die we ons moeten voorstellen als een zuigkracht. De grootte van deze kracht houdt direct verband met de diameter van de met water gevulde porie. De hoeveelheid vocht die met een zekere kracht wordt gebonden is gelijk aan het totale volume aan poriën met die betreffende diameter. Voor elke grondsoort bestaat een



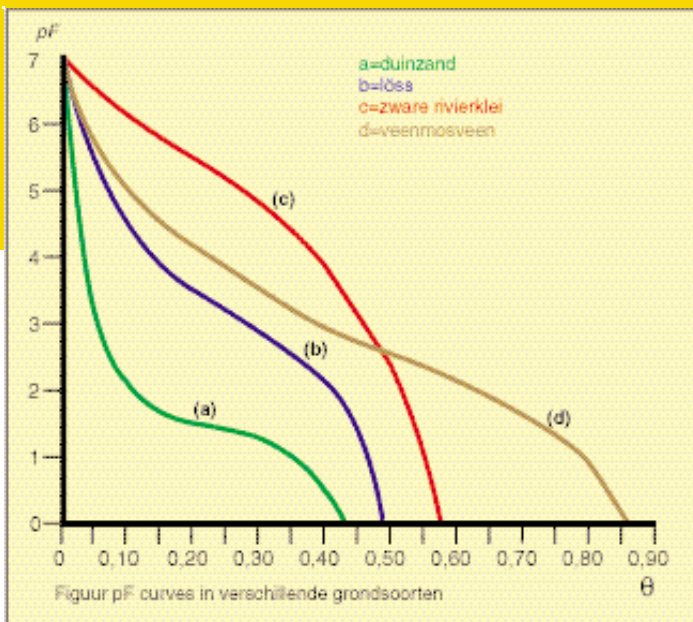
Een tensiometer meet de beschikbaarheid van water in een bepaalde grond. (foto met dank Eijkelpark Agri-search Equipment)

karakteristiek verband tussen de bindingskracht van het vocht en de daarbij behorende hoeveelheden vocht. Dit verband kan grafisch worden weergegeven en heet 'vocht-karakteristiek'. Langs de verticale as wordt de bindingskracht weergegeven in cm waterkolom (voorzien van een minteken om aan te geven dat het een onderdruk - zuigkracht - betreft). Dit getal wordt drukhoogte genoemd (symbool: h) en gewoonlijk op logaritmische schaal weergegeven ($\log 0$ t/m 7 ; voorheen ook wel aangeduid als $pF 0$ t/m 7). Langs de horizontale as wordt de volumefractie van het water, het vochtgehalte, aangegeven. Dit kan ook worden uitgedrukt in volumepercentages ten opzichte van het totale volume (100%). De drukhoogte kan in de grond als een onderdruk worden gemeten met een manometer, in dit verband meestal zuigspanningsmeter, tensiometer of vochtspanningsmeter genoemd. De curve in bovenstaande afbeelding is ongeveer de curve van een zandige klei. (zavel, lichte klei) Bij punt A, het verzadigingspunt, is de drukhoogte -1 cm ($pF = 0$); bijna alle poriën zijn gevuld met water en er zit vrijwel geen lucht meer in de poriën (in dit geval bevat de grond 52% water en 48% vaste fase). Deze situatie vinden we op 1 cm boven de grondwaterspiegel, maar ook bijvoorbeeld op 1 cm in een plas aan het oppervlak. Wordt aan dit water licht gezogen doordat het grondwater iets zakt, dan loopt het water makkelijk uit de grootste poriën en de plaats van het weggestroomde water wordt ingenomen door lucht.

Bij punt C is de drukhoogte -100 cm ($pF = 2,0$); er wordt dan met een druk (of kracht) van 100 cm aan het water gezogen om water aan de grond te onttrekken. Punt C vinden we onder



Arie Eindhoven: Niet de hoeveelheid water is belangrijk, maar de beschikbaarheid hiervan voor de grasplant.



andere op 1 meter boven het grondwater als het teveel aan regenwater is weggezakt. Het resterende water zakt door zijn eigen gewicht nauwelijks meer naar beneden. Dit is het punt van de eerder genoemde veldcapaciteit. Aan grond droger dan veldcapaciteit kan alleen nog maar water worden onttrokken door het zuigen van plantenwortels of het verdampen van water aan het oppervlak. Bij punt B, het verwelkingspunt, is de druk-hoogte -16000 cm ($pF = 4,2$). De zuigkracht is zo sterk geworden, dat de plantenwortels geen water meer kunnen opzuigen. Er zit nog wel vocht in de grond, maar deze is niet opneembaar voor de plant. Het verwelkingspunt van -16000 cm is een theoretisch uitgangspunt. Wanneer bijvoorbeeld vier planten bij elkaar staan zullen bij een bepaalde vochttoestand in de grond er drie verdrogen, terwijl een zich kan handhaven door een betere beworteling en een hogere zuigkracht.

De hoeveelheid opneembaar water tussen het verwelkingspunt (B) en de veldcapaciteit (C) wordt beschikbaar vocht genoemd. (In dit geval: $33(c) - 12(b) = 21 \text{ vol\%}$).

De hoeveelheid opneembaar water tussen veldcapaciteit (C) en het verzadigingspunt (A) wordt het bergend vermogen genoemd. (In dit geval $52(a) - 33(c) = 19 \text{ vol\%}$).

Bij minder negatieve waarden van de drukhoogte dan bij het verwelkingspunt, kan de plant al minder gemakkelijk het vocht opnemen. Bij een drukhoogte van -1000 cm ($pF = 3$) krijgen de planten bijvoorbeeld al last van droogteverschijnselen.

Vocht karakteristieken verschillen per grondsoort en zelfs per bodemlaag (horizont). Uit een vocht karakteristiek kan worden afgeleid met welke zuigkracht een grond of bodemlaag water vasthoudt bij een bepaalde vochttoestand.

Toelichting op afbeelding linksboven: In de bovenstaande afbeelding kun je de vocht karakteristieken van vier grondsoorten vergelijken. Er blijkt bijvoorbeeld uit dat een duinzand (a) bij een bepaalde hoeveelheid vocht in de grond (bijvoorbeeld 5%), het water veel minder sterk bindt ($pF = \pm 3$) dan bijvoorbeeld een lössgrond (b) ($pF = \pm 5,7$). Als er 5% water in een lössgrond zit is het water voor plantenwortels onbereikbaar. In een duinzand hebben de plantenwortels dan nog voldoende zuigkracht. Het verwelkingspunt voor plantenwortels ligt ongeveer bij $pF = 4,2$. Uit de grafiek blijkt ook dat een duinzand veel minder water kan bevatten dan een zware rivierklei (een zware rivierklei zwelt en de poriën kunnen zich volzuigen met water). Bij volledige verzadiging van de grond (bijvoorbeeld ter hoogte van de grond waterspiegel) is de $pF = 0$. Duinzand bevat dan 42% en zware rivierklei 58 % water.

Of een plant daadwerkelijk over de beschikbare hoeveelheid vocht in een grond kan beschikken hangt samen met de ontwikkeling van het wortelpakket en de maximale zuigkracht die een plant kan uitoefenen. Gemiddeld vertonen planten al een groeiremming bij een $pF = 3$.



Als de wortels niet goed ontwikkeld zijn kan de plant het eventueel beschikbare water in een grond niet benutten.

Ook de waterconsumptie door de plant speelt een rol. De ene grassoort verbruikt veel meer water voor groei en verdamping dan de andere en zal dus eerder verdrogen dan een plant die weinig water verbruikt. Sommige plantensoorten kunnen door het sluiten van huidmondjes, het verkleinen van het bladoppervlak en de aanwezigheid van een waslaag, het waterverbruik sterk reduceren aan perioden van droogte.

Tekst met dank aan IPC DE GROENE RUIMTE

Tabel 1 Vochtgehalten en beschikbaar vocht in verschillende grondsoorten.

Grondsoort	Vochtgehalte bij veldcapaciteit (volume %)	Vochtgehalte bij verwelkingspunt (volume %)	Hoeveelheid beschikbaar vocht (volume %)
Duinzand (humusarm, grof)	7	2	5
Dekzand (humusarm, fijn)	17	5	12
Zandige zeeklei	33	12	21
Zware rivierklei (komklei, zwak siltig)	49	34	15*
Leem (löss)	37	15	22
Veen	72	19	53

Toelichting *

komklei is een zware kleigrond met een hoog lutumgehalte. Er zijn dus voornamelijk zeer kleine poriën, waarin het water sterk is gebonden. Ondanks het hoge vochtgehalt is er dus maar weinig beschikbaar voor de plant.