



Beregemen moet met beleid gebeuren

Maar... wanneer moet je de on-knop indrukken?

Gedurende tijden van droogte blijft het voor grasveldbeheerders lastig om te bepalen wanneer ze de beregening moeten starten. Het gras groen houden is geen probleem, maar aan sport- en speelvelden worden andere eisen gesteld dan aan een siergazon in de voortuin, dat vooral frisgroen moet ogen. De productie van biomassa, zoals in de landbouw, is niet het doel. Voor sport- en speelvelden is vooral vitaal gras en een stevige verankering met een goed ontwikkeld wortelgestel belangrijk. En dan is er natuurlijk het algemene belang om verantwoord om te gaan met water en energie.

Auteur: Ernst Bos, trainer en adviseur grasvelden, IPC Groene Ruimte

Voor grasgroei is behalve voeding, lucht, licht en temperatuur, een voldoende vochtvoorziening essentieel. Bij een gebrek aan neerslag of te geringe aanvulling door capillaire opstijging vanuit het grondwater, kan beregening noodzakelijk zijn. Maar wanneer moet je beginnen met beregemen en hoeveel water moet je geven? Dat is in bijna elke situatie maatwerk. Bepalend zijn onder meer de snelheid van de verdamping, de vochtvoorraad in de wortelzone, de hoeveelheid (verwachte) neerslag, de aanwezige en gewenste bewortelingsdiepte van het gras, de samenstelling van de toplaag, de opbouw van het profiel en de diepte van het grondwater. Verder zijn het gebruik en de belasting van de grasmat (herstel) en de technische en organisatorische mogelijkheden van invloed op de keuzes.

Wortelzone

Voor de beregeningsbeslissingen op korte termijn beperken we ons tot de grasmat en de gewenste wortelzone. De wortelzone vormt een vochtre-

servoir, waaruit de plant zijn vocht betreft. Hoe dieper het gras wortelt, hoe groter dat vochtreservoir. Ondiepe beworteling maakt elk grasveld kwetsbaarder voor intensief gebruik en verdroging. Wanneer de grasmat niet zwaar wordt belast en gemakkelijk valt te beregemen, zoals op de meeste golfgreens, hoeft een oppervlakkige beworteling niet direct problematisch te zijn. Op intensief gebruikte grasvelden is dat wel het geval. Voor beheerders is het nuttig om zowel naar de werkelijke wortellengte te kijken als de **gewenste** wortelzone te bepalen. Het beheer moet worden afgestemd op het realiseren van de gewenste wortelzone. Het juiste gebruik van de beregening speelt daarin een cruciale rol.

Lui gras

Ook gras is helaas lui van aard en zal niet meer dan noodzakelijk moeite doen om aan de kost te komen. Een ondiep wortelende grasplant zal het niet dieper zoeken als alle benodigde vocht en voeding in de bovenste centimeters beschik-



Beoordeel of de gewenste en de werkelijke wortelzone overeenstemmen met elkaar.

baar is. Het maakt hierbij niet veel verschil of de toplaag ook dieper goed belucht en goed doorwortelbaar is. Er blijkt ook weinig verschil te bestaan tussen de speciaal gekweekte sport- en recreatiegrassen, die wel dieper kunnen wortelen, en het van nature ondiep wortelende straatgras. Bij intensief bespeelde grasvelden zit daar een groot risico. Zo kan het gebeuren dat je na de zomer een mooie grasmat hebt met vooral de gewenste grassoorten. Bij intensief gebruik wordt de grasmat snel hol, omdat oppervlakkig wortelende grassen gemakkelijk uit de mat worden gelopen. In het gunstigste geval vult straatgras de open plekken op. De grasmat blijft echter kwetsbaar. Eigenlijk kun je zeggen dat ook sportveldgrassen een zekere mate van training nodig hebben: af en toe afzien maakt het gras sterker.

Oude wijsheden en nieuwe mogelijkheden

Een oude wijsheid voor beregening van grasvelden luidt: 'liever één keer in de tien dagen 40 mm beregenen, dan tien dagen lang elke dag 4 mm'. Het idee achter deze wijsheid is dat de wortels achter het zakkende vochtfront aan naar beneden groeien, waardoor een dieper wortelende en robuustere grasmat ontstaat. Voorwaarde is wel dat de bodem doorwortelbaar en voldoende doorlucht is, dus niet te zeer verdicht.

Deze wijze van beregening past goed in een situatie waarbij met een mobiele beregeningsinstallatie met buizen en slangen meerdere velden moeten worden 'bijgehouden'. Met de huidige automatische installaties is wat betreft arbeid een dagelijkse beregening niet bezwaarlijk. Daarin schuilt echter ook het hiervoor geschetste risico van oppervlakkige beworteling. Als een diepere beworteling wenselijk is, blijft het verstandig om niet frequent met kleine giften te beregenen. Het gras zal dan weliswaar vaker droogteverschijnselen vertonen, maar het maakt de grasmat wel sterker.

Ondanks de mogelijkheden van de moderne beregeningsinstallatie blijft de essentie van de oude beregeningswijsheid in veel gevallen overeind. Enige nuancering is echter op z'n plaats. Zo heb je na inzaai of doorzaai in een droge periode weinig keus. Frequent beregenen is dan onvermijdelijk en enkele millimeters volstaan totdat het gras zich goed heeft gevestigd. Daarna blijft het verstandig de intervallen te verruimen en de doseringen te verhogen. Op schrale zandige toplagen gaat bij giften van 40 mm veel water verloren, omdat de grond niet zo veel water in

de wortelzone kan binden. Het overtollige water verdwijnt in de ondergrond.

Een andere situatie waarbij frequente beregening goed werkt, is als de grasmat voldoende diep wortelt en ook de luchthoudbinding goed op orde is. In deze situatie zien we dat de diepere wortels zich doorgaans goed kunnen handhaven als het vochtgehalte in de toplaag dagelijks met kleine doseringen op peil wordt gehouden. Helaas is door verdichting en/of ongunstige samenstelling van de toplaag de luchtvoorziening dieper in de toplaag vaak onvoldoende om een diepe beworteling in stand te houden.

Verantwoord omgaan met beregeningswater

Wanneer beregenen noodzakelijk is, dan willen we graag dat het toegediende water zo efficiënt mogelijk wordt benut. Niet alleen omdat goed water schaars en soms kostbaar is, ook omdat het verpompen van water veel energie vraagt. Uitgangspunt bij het beregenen is daarom dat alleen in de (gewenste) wortelzone de vochtvoorziening op een voldoende peil wordt gehouden. Het is zonde van water en energie als water ongebruikt naar de ondergrond verdwijnt.

Grondeigenschappen en -meters

Maar hoe stel je nu vast of de vochtvoorziening in de wortelzone voldoende is? Er zijn verschillende soorten meters in de handel waarmee je eenvoudig en redelijk nauwkeurig het volumepercentage bodemvocht kunt meten. Er zijn echter twee belangrijke aandachtspunten bij het gebruik van vochtmeters:

1. De diepte waarop het je het vochtpercentage meet.

In de bodem verloopt het vochtgehalte vrijwel altijd met de diepte. Het kan dus aanzienlijk uitmaken of op bijvoorbeeld 4, 8 of 15 cm diepte wordt gemeten. Om zicht te krijgen op het verloop, is het noodzakelijk om op verschillende diepten in de wortelzone te meten. Met de eenvoudiger vochtmeters is het meestal onmogelijk om voldoende diep te meten. In een situatie waarin het vochtgehalte toeneemt met de diepte, wordt dan gemakkelijk te snel beregend. Bij een aflopend vochtgehalte worden gemakkelijk te kleine giften bepaald, met als risico de eerder beschreven oppervlakkige beworteling en kwetsbare grasmat. Ook de eenvoudiger meters zijn echter zeer wel bruikbaar als eerst een steek wordt gemaakt met holecutter of spade, zodat de vochtmetingen op verschillende diepte kunnen

worden uitgevoerd. Bijkomend voordeel is dat tegelijk de beworteling kan worden beoordeeld.

2. De interpretatie van de meetwaarden is sterk afhankelijk van de grondsoort.

De betekenis van een bepaald volumepercentage vocht is in zandgrond, kleigrond of veengrond totaal verschillend. Ook factoren als zandgrofheid en organischestofgehalte maken een groot verschil. Zo bestaat in een zware kleigrond 30% van het volume uit water. Het vocht zit zo vast tussen en aan de gronddeeltjes, dat het gras er niet over kan beschikken. Een wat schrale zandgrond is niet eens in staat om 30% van het volume water vast te houden, terwijl het gras bij 3-4% vocht nog steeds in staat is om het aan deze zandgrond te onttrekken.

Het is dus noodzakelijk de grondeigenschappen goed te kennen om beregeningsgiften te baseren op vochtmetingen in de toplaag. Dit kan heel goed op basis van eigen onderzoek of ervaring. Hierbij is het erg nuttig meetresultaten vast te leggen. Als men 'op het scherp van de snede' wil beregenen en er is (zeker) sprake van zeer homogene toplagen, dan kan het nuttig zijn vocht karakteristieken van de toplagen te laten bepalen.

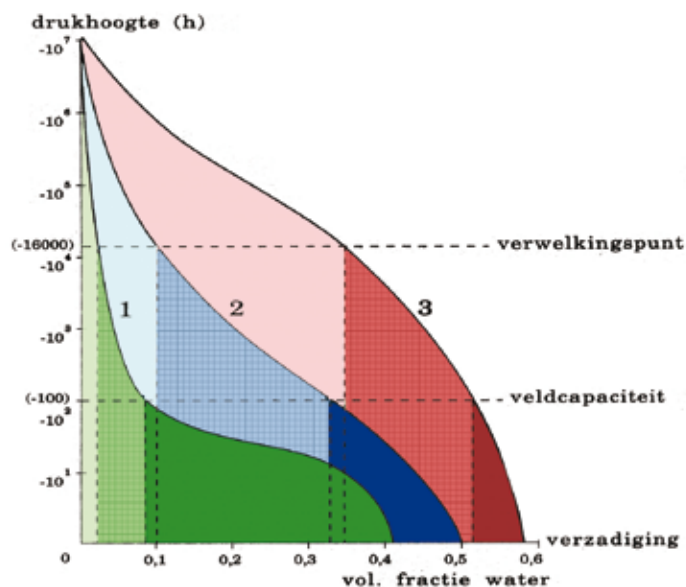
Vocht karakteristiek

Planten kunnen water uit de grond opnemen totdat de zuigkracht onvoldoende is om het restant water aan de grond te onttrekken: het verwelkingspunt is dan bereikt en de plant sterft af. De hoeveelheid beschikbaar water is afhankelijk van de vochtvoorraad in de wortelzone.

Als het grondwater te diep zit, is de plant aangevoerd op het water dat door capillaire krachten in de wortelzone wordt gebonden (hangwater). Deze voorraad is maximaal als de wortelzone op veldcapaciteit is. In deze toestand is de wortelzone te vergelijken met een na onderdompeling uitgelekte spons. Bij beregening is dit de meest ideale uitgangssituatie, mits ook voldoende lucht in de wortelzone aanwezig is.

Het verband tussen de bindingskracht van de grond en het volumepercentage vocht wordt in grafiekvorm weergegeven in de zogenaamde vocht karakteristiek. Deze is voor elke grond verschillend. In het kader wordt de vocht karakteristiek toegelicht.

Om de wortelzone enige tijd op veldcapaciteit te kunnen houden, is het noodzakelijk dat ook de grond eronder voldoende vochtig is. Als deze



	VERZADIGING (H = 0) VOCHTGEHALTE (VOL.FRACTIE)	VOCHTVERLIES DOOR UITLEKKEN (VOL.FRACTIE)	VELDCAPACITEIT (H = -100) VOCHTGEHALTE (VOL.FRACTIE)	BESCHIKBAAR VOCHT (VOL.FRACTIE)	VERWELKINGSPUNT (H = -16.000) VOCHTGEHALTE (VOL.FRACTIE)
1. zand	0,41	0,32	0,09	0,07	0,02
2. zavel	0,50	0,17	0,33	0,23	0,10
3. komklei	0,58	0,07	0,51	0,16	0,35

Afbeelding 1: voorbeeld met vocht karakteristieken van enkele grondsoorten

veel droger is, dan wordt het water door capillaire krachten dieper in de bodem getrokken tot buiten het bereik van de wortels. De vochtvoorraad in de wortelzone is dan snel veel kleiner dan gedacht. Hierin schuilt een van de gevaren van frequente berekening met kleine giften. Afbeelding 1 toont een veelgebruikt voorbeeld met vocht karakteristieken van enkele grondsoorten. Deze figuur geeft een grove indicatie van de verschillen. De vocht karakteristieken van humeuze zandgronden (sportvelden) lijken op die van zavel (blauwe grafiek). Schralere en grovere zanden (golfgreens) zijn vergelijkbaar met de afgebeelde karakteristiek van zand (groene grafiek).

Beschikbaar vocht en productief vocht

De theoretische hoeveelheid beschikbaar vocht (in een situatie zonder aanvoer) is in het midden van de grafieken aangegeven met het gearceerde deel. Voor zand, zavel en komklei (zwarte klei) is theoretisch dus respectievelijk 9, 23 en 16 volumeprocent vocht beschikbaar. In de grafiek is dit weergegeven door middel van een ruitjesarceering. Het moge duidelijk zijn dat het gras al ver voor het verwelkingspunt alleen bezig is te overleven. Voor echte groei en echt herstel dient het water gemakkelijker beschikbaar te zijn: ongeveer het traject tussen veldcapaciteit en drukhoogte $h =$

-1000 cm ($pF = 3$). Voor de afgebeelde grafiek betekent dit dat voor zand, zavel en klei respectievelijk 4, 13 en 6% vocht beschikbaar is.

Wanneer en hoeveel beregenen?

Uiteindelijk wil je als verantwoordelijke beheerder weten wanneer je de berekening moet aanzetten en hoeveel water je moet (of kunt) geven. Als je het gras echt goed aan de groei wilt houden, dan zet je de berekening aan als in het onderste derde deel van de wortelzone een drukhoogte $h = -1000$ ($pF = 3$) is bereikt. Voor de gronden uit afbeelding 1 betekent dit dat je gaat beregenen als je op deze diepte respectievelijk circa 5% (zand), 20% (zavel) en 45% (komklei) bodemvocht meet. Hoeveel je dan moet geven is afhankelijk van de dikte van de (gewenste) wortelzone. Het beste is om op een aantal plaatsen weer opnieuw het bodemvocht te meten. Je beregent

totdat de onderkant van de wortelzone op veldcapaciteit is (lees de vochtgehalten uit afbeelding 1). De hoeveelheid is bij benadering ook in millimeters uit te rekenen.

Voorbeeld berekening zavelgrond uit afbeelding 1

Gewenste wortelzone is 0,20 m
 Vochtgehalte bij veldcapaciteit: 33%
 Vochtgehalte bij drukhoogte $h = -1000$ ($pF = 3$): 20%
 Vochtgehalte in verwelkingspunt: 10%

- Om de wortelzone op veldcapaciteit te brengen, moet worden toegevoegd:
 $33 - 20 = 13\%$ water.
 13% is 0,13 m (130 mm) op 1 meter grond.
 De gewenste wortelzone is 0,20 m. De benodigde gift is dus:
 $0,20 * 130 = 26$ mm water.
- Bij uitdroging tot verwelkingspunt:
 $33 - 10 = 23\%$ water.
 23% is 0,23 meter (230 mm) per meter.
 Benodigde gift: $0,20 * 230 = 46$ mm water.

Door de omrekening naar millimeters is de gift eenvoudig te controleren met regenmeters. De waterverdeling is niet altijd gelijkmatig. Ter controle kunnen daarom het beste meerdere regenmeters worden geplaatst. Op basis van de controlemeting kun je bepalen hoe lang de berekening moet draaien voor een bepaalde gift. Daarna kun je dat dus omrekenen in tijd. Periodieke controlemetingen zijn echter wel verstandig. Uit het rekenvoorbeeld is af te leiden dat het in een droge periode bij een gemiddelde verdamping van 4 mm per etmaal noodzakelijk is om één keer per vijf à zes dagen ca. 30 mm te beregenen. Bij een grotere verdamping of langere beregeningsintervallen (daarvoor is wel enige rek) moeten de giften worden verhoogd.

VGR Groep
 Provincialeweg Zuid 51
 NL-4286 LJ Almkerk
 T +31 183 401306
 E info@vgr-groep.nl
 W www.vgr-groep.nl

Voor nieuwe en gebruikte machines



Slijtdelen en service



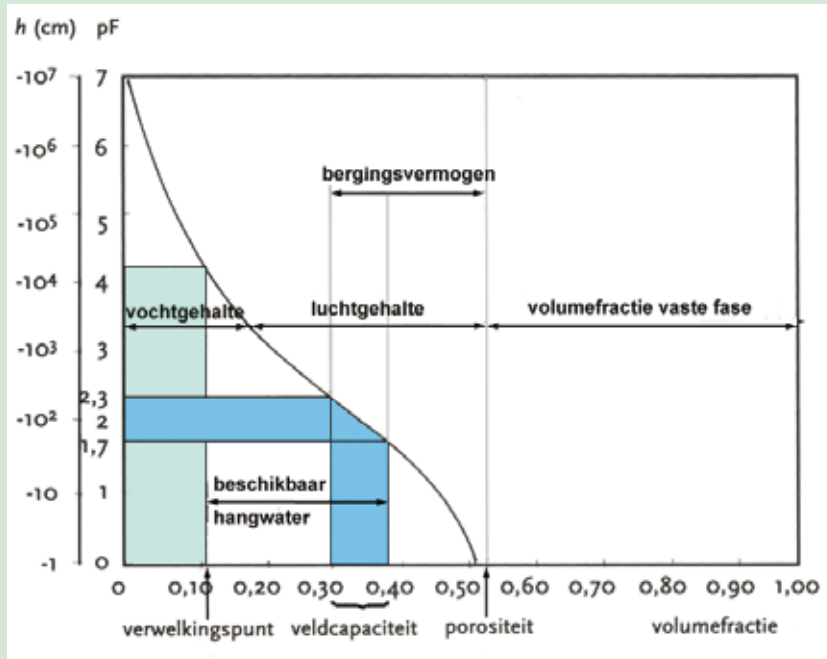
Een goede vochtmeter is zeer belangrijk. De vocht-karakteristiek van de bodem kennen is minstens zo belangrijk.

Tot slot

De voorbeeldberekening maakt duidelijk dat bij een oppervlakkige beworteling de berekening veel meer aandacht vraagt en er veel minder rek is. Met de moderne automatische installaties is het echter goed uitvoerbaar om het gras groen en aan de groei te houden met frequente kleinere doseringen. Vooral als de luchthuishouding goed op orde is, zijn tegen deze werkwijze niet veel bezwaren. Voor intensief belaste grasvelden blijft het streven naar een voldoende diepe beworteling belangrijk.

Het gebruik van vochtmeters kan een belangrijke bijdrage leveren aan het tijdig en zorgvuldig (voldoende, maar niet meer dan nodig) beregenen. De gegeven voorbeelden laten echter zien dat het belangrijk is de eigenschappen van de aanwezige grond(en) goed te (leren) kennen. Dat kan goed door eigen onderzoek en ervaring. In lastiger situaties en bij verdergaande automatisering van de berekening is het erg nuttig een vocht-karakteristiek van de grond te laten bepalen.

Het lezen van de vocht-karakteristiek of pF-curve



Deze afbeelding geeft een vocht-karakteristiek (pF-curve) van een willekeurige grond.

De kracht waarmee het water aan de grond gebonden is, wordt uitgedrukt in centimeters waterkolom (h). Omdat in de onverzadigde zone boven het grondwater sprake is van een negatieve druk (zuigkracht), wordt de drukhoogte als een negatief getal aangegeven (-10 cm). Onder de grondwaterspiegel wordt de druk als een positief getal genoteerd.

De kracht waarmee grond het water kan binden is enorm (-107 cm = $-10.000.000$ cm = -100.000 meter waterkolom = -10.000 bar). Om grote getallen hanteerbaar te houden zijn in het verleden (voor het computertijdperk) vaak de logaritmen gebruikt. De logaritmen van de drukhoogte worden pF-waarden genoemd. De vocht-karakteristiek is daarom ook bekend als de pF-curve.

Uit de vocht-karakteristiek lezen we direct af:

- Het poriënvolume (de porositeit) van de grond: waar de grafiek de horizontale as snijdt, zijn alle poriën volledig gevuld met water.
- De verdeling tussen vocht- en gasfase bij verschillende drukhoogten; het aandeel vaste fase en poriënvolume zijn constant.
- Vochtpercentage in het verwelkingspunt: $pF = 4,2$ (16000 cm waterkolom).
- Vochtpercentage op veldcapaciteit (deze varieert bij verschillende grondsoorten van $pF = 1,7$ tot $pF = 2,3$; meestal wordt het gemiddelde $pF = 2$ aangehouden (100 cm waterkolom)).
- Theoretische hoeveelheid (%) beschikbaar vocht (hangwater) = vochtpercentages bij veldcapaciteit minus hoeveelheid vocht in verwelkingspunt.

VGR Groep
 Provincialeweg Zuid 51
 NL-4286 LJ Almkerk
 T +31 183 401306
 E info@vgr-groep.nl
 W www.vgr-groep.nl

Voor nieuwe en gebruikte machines



Slijtdelen en service