



Vochtlevering door de bodem van grassportvelden

Het voetbalseizoen loopt van half augustus tot half mei en valt daarmee voor een groot deel samen met het natste deel van het jaar. Snelle afvoer van water en het voorkomen van wateroverlast zijn dan ook de belangrijkste uitgangspunten bij de aanleg van natuurgrasvelden. De NOC*NSF normen voor natuurgrasvelden richten zich door limieten te stellen aan lutum, leem, organische stof en de grofheid van het zand, nagenoeg uitsluitend op doorlatendheid en stabiliteit van de toplaag. Het gaat tenslotte om velden, die in natte perioden droog en goed bespeelbaar moeten zijn. Een aspect dat bij de aanleg van velden of in discussies over normen vaak onderbelicht blijft, is de betekenis van de bodem en grondwaterstand voor de vochtvoorziening van het gras in het groeiseizoen. In Nederland is er tijdens het groeiseizoen sprake van een neerslagtekort. Er wordt al gauw gezegd daar hebben we berekening voor. Aan berekening zijn extra kosten verbonden. Berekening is ook in toenemende mate aan beperkingen onderhevig. Het is dus de moeite waard om bij de aanleg van natuurgrasvelden ook aandacht te besteden aan eigenschappen van de bodem, die van invloed zijn op de vochtlevering en niet de kaarten alleen te zetten op een opbouw die een zo snel mogelijke afvoer van overtollig water garandeert. Dit artikel gaat hier nader op in.

Auteur: Aad van Wijk

Verdeling van neerslag en verdamping

De hoeveelheid water in de bodem is afhankelijk van de mate waarin het door plantenwortels wordt onttrokken en waarin het door neerslag weer wordt aangevuld. De gemiddelde gewasverdamping of potentiële evapotranspiratie is in Nederland ongeveer 500 mm per jaar. De gewasverdamping vertoont echter een sterk seizoensverloop variërend tussen enkele mm's per maand in de winter tot ca. 100 mm per maand aan het begin van de zomer. Figuur 1 toont de verdeling van verdamping en neerslag over het jaar als langjarig gemiddelde. De neerslag is regelmatig over het jaar verdeeld dan de verdamping en bedraagt gemiddeld 750 mm per jaar. Gemiddeld is er een neerslagoverschot van 250 mm per jaar. Het neerslagoverschot valt samen met najaar en winter, de periode waarin grassportvelden het

intensiefst worden gebruikt. Dit is reden om grassportvelden zodanig te bouwen, dat het risico op wateroverlast klein is. Figuur 1 laat zien, dat er in de periode april-september een neerslagtekort is. Het gras verdampt meer water dan er aan neerslag valt. De grond wordt droger en het gras krijgt het steeds moeilijker. Voor een goede groei van het gras moet het neerslagtekort worden aangevuld met als belangrijkste bron de bodem en als deze onvoldoende water levert, berekening. Hoe groter de vochtlevering door de bodem, hoe minder er berekend hoeft te worden. Om vochtlevering door de bodem beter te begrijpen, eerst iets over hoe water in de grond voorkomt.

Water in de bodem

Grond kan worden voorgesteld als een stapeling van bodemdeeltjes (vaste fase) met daartussen

holten of poriën. Deze holten of poriën vormen capillairen, die verschillende diameters hebben, waarin water gebonden wordt door krachten die werken tussen water en vaste fase en tussen watermoleculen onderling. Verreweg het grootste deel van het water in de bodem wordt door deze capillaire krachten gebonden. Naarmate de diameter van de poriën kleiner is, is de binding sterker en is er meer energie nodig om water uit de poriën vrij te maken voor bijvoorbeeld opname door wortels of drainage. De eigenschap van gronden m.b.t. het vasthouden of de retentie van water (de z.g. vocht karakteristiek of pF-curve) is afhankelijk van de samenstelling en is daardoor zeer verschillend tussen gronden. Gronden met een fijne textuur houden het water sterk vast, terwijl gronden met grovere textuur water zwak binden en gemakkelijk kwijt raken. Capillaire krachten bepalen tevens in combinatie

met de poriëndiameter hoe hoog water opstijgt in poriën, die in contact staan met het grondwater. Dit is geïllustreerd in figuur 2. De hoogte van de capillaire opstijging neemt toe met het kleiner worden van de poriëndiameter. Dit is een belangrijke eigenschap voor vochtlevering van water uit de ondergrond naar de wortelzone.

Waterbalans van de wortelzone

Bij verdamping wordt water onttrokken aan de wortelzone. Als het gras begint te groeien bevindt zich een zekere hoeveelheid vocht in de wortelzone. Hier kan water bijkomen door neerslag en capillaire aanvoer uit diepere lagen. Water kan eruit verdwijnen door vochtonttrekking bij verdamping en door percolatie naar de ondergrond. Aan het einde van het groeiseizoen resulteert hieruit een volume fractie vocht. De waterbalans kan van dag tot dag worden doorgerekend met bodem-water-grasgroeimodellen met gebruikmaking van meteo-gegevens en bodemfysische parameters van wortelzone en ondergrond. Dit gaat voor ons doel nu te ver.

Met het oog op de praktijk wordt nader ingegaan op enkele factoren, die van belang zijn voor de waterbalans van de wortelzone. Dit zijn 1) de variatie in neerslagtekort, 2) de hoeveelheid beschikbaar vocht in de wortelzone en 3) vochtlevering vanuit diepere bodemlagen

Variatie in neerslagtekort

Figuur 1 toont een langjarig gemiddelde van het neerslagtekort. Het neerslagtekort varieert sterk van jaar tot jaar. Als er weinig regen valt is het groot en als er veel valt, is het klein.

Over de periode april-september is het neerslagtekort in de Bilt 1x per 2 jaar >96 mm, 1x per 5 jaar >155 mm en 1x per 10 jaar >200 mm. Ook komen er grote regionale verschillen in neerslagtekort voor. In de kustprovincies N-Z Holland en Zeeland varieert het gemiddelde neerslagtekort tussen 125-175 mm per jaar, terwijl dit in de Achterhoek, Twente en O-Drenthe slechts de helft bedraagt met gemiddeld 65-80 mm per jaar.

De mate waarin het neerslagtekort door vochtlevering vanuit de bodem kan worden aangevuld hangt af van de hoeveelheid beschikbaar water in de wortelzone + water dat naar de wortelzone wordt aangevoerd vanuit diepere bodemlagen.

Beschikbaar vocht in de wortelzone

De dikte van de wortelzone is van belang.

Naarmate deze dikker is, is er meer water beschikbaar. Vergeleken met akkerbouwgewassen wortelt gras niet diep en zeker niet op sportvelden. Dat komt voornamelijk door het frequente maaien, waardoor de spruit/wortel verhouding voortdurend wordt verstoord. Voor volledige benutting van het water moet de wortelzone voldoende intensief doorworteld zijn. Iemand heeft ooit uitgerekend dat hiervoor 1 wortel/cm² nodig is. Een ander stelt dat de dikte van de wortelzone uit oogpunt van volledige wateropname de dikte is, waarbinnen zich 90% van de wortels bevindt. De auteur heeft enkele jaren gemeten aan de diepte van beworteling op grassportvelden. Het gemiddelde beeld op oudere velden is meer dan 95 % van de wortelzone in de bovenste 5 cm, een bewortelingsdiepte tot 50 cm-mv met op 20 cm-mv nog een gering aantal wortels met een intensiteit van ca. 0,3 wortel/cm². Op grond van deze gegevens nemen we aan dat graswortels op sportvelden in staat zijn al het beschikbare water in de bovenste 20 cm volledig te benutten. Tabel 1 samengesteld uit meetgegevens van de auteur, laat zien hoeveel water beschikbaar is in enkele gangbare toplagen.

Een niet te schrale toplaag levert ca. 50 mm water. Aanvankelijk heeft de vochtonttrekking alleen in de wortelzone plaats. Naarmate deze droger wordt ontstaat door vochtspannings-

verschillen tussen toplaag en ondergrond een naar boven gerichte drijvende kracht die capillaire aanvoer van water vanuit diepere lagen naar de toplaag opgang brengt. Hierdoor wordt de vochtonttrekking verdeeld over toplaag en ondergrond, waarbij door aanvulling vanuit de ondergrond de toplaag minder snel uitdroogt.

Vochtlevering vanuit diepere bodemlagen

Er zijn bodemprofielen zonder en met grondwaterinvloed. Is de grondwaterstand altijd dieper dan ca. 2,5-3 m-mv dan spreekt men van een hangwaterprofiel, dat voor aanvulling afhankelijk is van de neerslag.

Hangwaterprofielen worden gevonden op hogere gronden. Zodra de wortelzone gaat indrogen komt ook hier een naar boven gerichte aanvoer van water op gang vanuit nattere bodemlagen. Afhankelijk van de grondsoort ligt dit in de orde van 40-60 mm, indien zich geen storingen voordoen in het verticaal transport. Tezamen met de 50 mm uit de wortelzone is dit 90-110 mm, waarmee het vochttekort van 98 mm van 1x per 2 jaar is gedekt.

In polders en beekdalen ligt de grondwaterstand in het algemeen aanzienlijk hoger en kan water capillair vanuit het grondwater naar boven opstijgen en zo extra bijdragen aan de vochtlevering door de bodem. Met name is dit effectief als capillair opstijgend water de

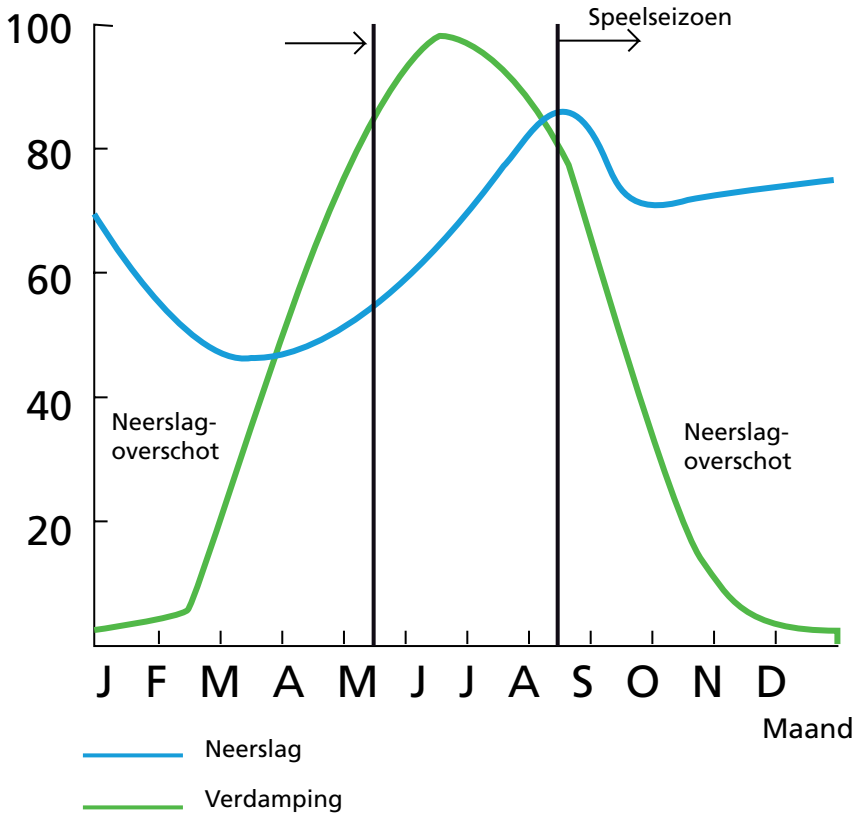
Aard toplaag	M50 mm	mm's beschikbaar vocht in 20 cm toplaag
geaggr. toplaag: klei + humeus matig grof zand	280	40
sterk lemig zeer humeus matig fijn zand	185	50
zwak lemig humusarm matig fijn zand	185	25
zwak lemig zeer humeus matig fijn zand	160	52
zwak lemig zeer humeus matig fijn zand	190	50
leem- en humusarm matig fijn zand	160	20

Tabel 1: Hoeveelheid beschikbaar vocht (mm) in toplagen van verschillende samenstelling

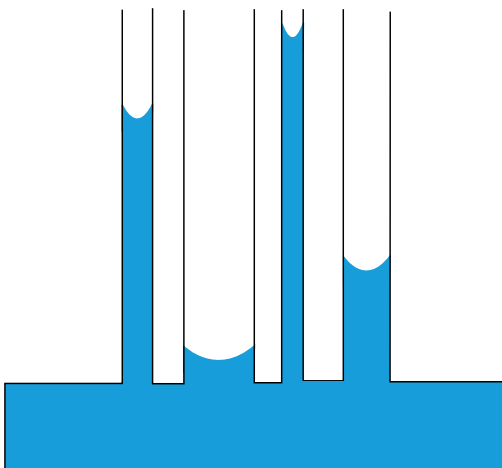
aard van de ondergrond	kritieke stijgafstand in cm gemiddeld	spreiding
leemarm matig grof zand	25	15-40
kleihoudend zeezand	70	50-90
leemarm dekzand	70	50-90
zwak lemig fijn zand (dekzand)	100	80-130
sterk lemig fijn zand (dekzand)	150	130-220
lichte zavel	130	100-180
zware zavel	90	70-120
matig zware klei	50	40-80

Tabel 2: Kritieke stijgafstand in verschillende typen ondergrond met homogene samenstelling

Neerslag of verdamping
in mm/ maand



Figuur 1: Neerslag en potentiële verdamping in de Bilt als maandgemiddelden over 64 jaar



Figuur 2: Hoogte van de capillaire opstijging in poriën met verschillende diameter

onderkant van de wortelzone bereikt. Factoren, die van belang zijn voor capillaire opstijging, zijn: de afstand tussen onderkant van de wortelzone en grondwaterstand en de aard van het bodemmateriaal daartussen. In dit verband wordt gesproken van de kritieke stijgafstand. Dit is de afstand waarover 1,5-2,0 mm water per dag

capillair naar de wortelzone kan opstijgen. Dit wordt als voldoende gezien om verdroging te voorkomen. Tabel 2 laat zien dat textuurverschillen leiden tot grote verschillen in kritieke stijgafstand. Het leemgehalte van ondergrond is van grote invloed op de capillaire opstijging. Met toenemend leemgehalte neemt de kritieke stijghoogte toe. In leemarm matig grof zand is de stijghoogte klein wegens overmaat aan poriën met grote diameter. In matig zware klei is het precies andersom. Hier verloopt capillaire opstijging traag vanwege de vele fijne poriën die het water sterk binden, waardoor 1,5-2 mm water in tijdsbestek van 1 dag slechts tot een hoogte van 50 cm komt. Spreiding in stijghoogte wordt veroorzaakt door heterogeniteit in de ondergrond door verschillen in textuur, dichtheid en gelaagdheid. Uit tabel 2 komt naar voren dat in homogene klei- en leemhoudende ondergronden bij een grondwaterstand binnen 70-150 cm onder de toplaag, 1,5-2,0 mm water per dag capillair kan worden geleverd aan de wortelzone. Gebeurt dit

over de maanden mei t/m augustus dan is dit $4 \times 30 \times 1,5/2,0 = 180/240$ mm. Tezamen met de 50 mm uit de wortelzone is dit 230/290 mm, waarmee het vochttekort van 200 mm van 1x per 10 jaar ruimschoots is gedekt en berekening niet nodig is.

Aanbevelingen

Eigenschappen als doorlatendheid en vochtlevering van natuurlijke bodemprofielen zouden beter op waarde moeten worden geschat. Van zwak tot matig leem- en kleihoudende ondergronden, mits ongestoord, zijn de doorlatendheid en vochtlevering niet zo slecht als vaak in de praktijk wordt voorgesteld. Beperk zeer droogtegevoelige Wetra-achtige constructies tot intensief te gebruiken training-wedstrijd velden. Ga bij aanleg van velden voor alleen wedstrijden zoveel mogelijk uit van het natuurlijk bodemprofiel, uiteraard voorzien van een passende verschaalde toplaag. Dat is gunstig voor de vochtvoorziening en het herstellingsvermogen van de grasmat. Wees zuinig op het natuurlijk bodemprofiel. Verstoring van de natuurlijke structuur van de ondergrond bij aanleg of onderhoud van velden door diepe grondbewerking, verdichting, van zandlagen tussen toplaag en ondergrond en het creëren van scherpe overgangen tussen lagen, is in het algemeen nadelig voor de doorlatendheid, maar ook voor vochtlevering via capillaire opstijging. Beheers de grondwaterstand. Houdt hem beneden 50 cm-mv in verband met stevigheid en stabiliteit van de toplaag in natte perioden en voorkom, voor zover mogelijk, diep wegzakken van de grondwaterstand met het oog op vochtlevering.