

# Bespeelbaarheid van natuurgrasvelden

## Deel 3: Beïnvloeding door grondwaterstand en drainage



Voor de bespeelbaarheid van natuurgrasvelden zijn de volgende drie componenten van belang: 1) de toplaag, 2) de bodemopbouw of bodemprofiel en 3) de grondwaterstand, die met behulp van drainage wordt gereguleerd. Deze drie componenten bepalen in een ingewikkeld samenspel hoe de bespeelbaarheid van een natuurgrasveld zal zijn. In een serie van drie artikelen in FIELDMANAGER wordt besproken hoe de bespeelbaarheid, ofwel de bodemcondities aan maaiveld, worden beïnvloed door de eigenschappen van de toplaag, door de bodemopbouw of bodemprofiel en door beheersing van de grondwaterstand met behulp van drainage. Het eerste artikel over de betekenis van de toplaag kunt u vinden in FIELDMANAGER jaargang 2 nr. 1, 2006. Het tweede artikel over de invloed van het bodemprofiel is gepubliceerd in FIELDMANAGER jaargang 2 nr. 2, 2006. Dit artikel legt uit hoe de bespeelbaarheid van een natuurgrasveld wordt beïnvloed door grondwaterstand en drainage.

Auteur: Aad van Wijk

### Bespeelbaarheid

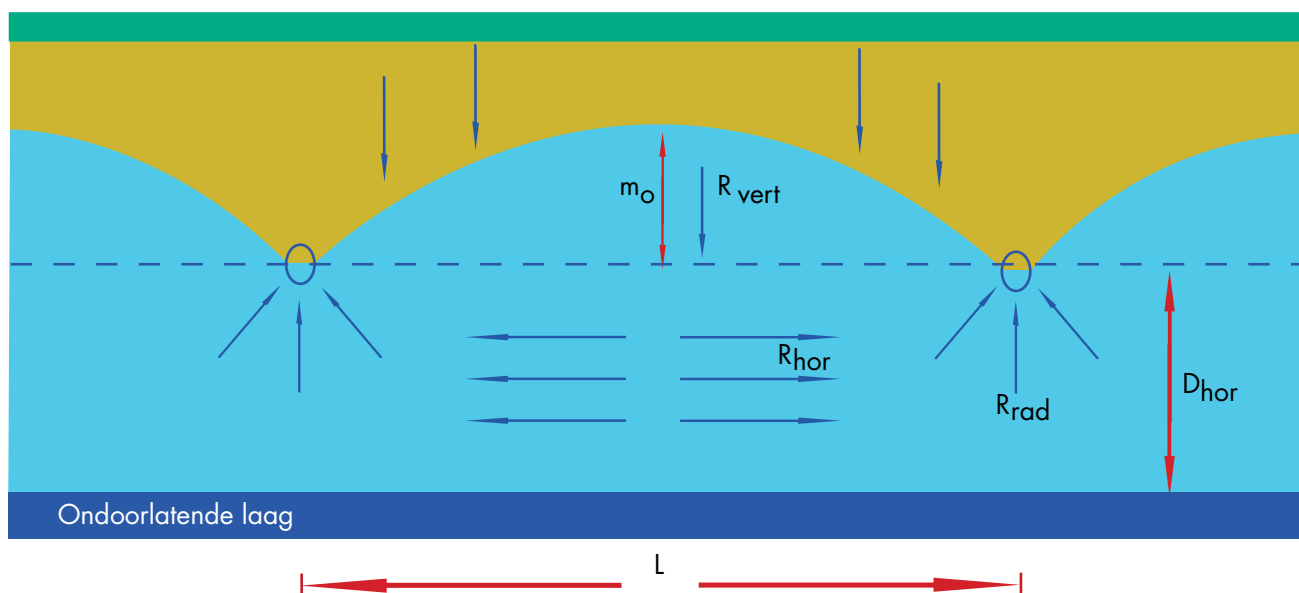
Voor een goede bespeelbaarheid moet de toplaag van een natuurgrasveld vlak liggen, stevig, stabiel, veerkrachtig en stroef zijn, goede grip geven en voldoende doorlatend zijn, zodat geen plasvorming optreedt. De stevigheid of stabiliteit van de toplaag is de resultante van het samenspel tussen samenstelling (korrelgrootteverdeling en organische stofgehalte), dichtheid en vochtomstandigheden van de toplaag en de wapening door graswortels. De

vochtomstandigheden in de toplaag sturen de stevigheid en stabiliteit. Korte termijn veranderingen in stevigheid en stabiliteit zijn een gevolg van veranderingen in de vochtomstandigheden. Vochtomstandigheden kunnen sterk variëren en worden behalve door de neerslag en de eigenschappen van de toplaag, ook in belangrijke mate beïnvloed door de hydrologische eigenschappen van de bodemprofiel en de diepte van de grondwaterstand. Het verloop van de grondwaterstand wordt in

belangrijke mate gestuurd door de drainage.

### Waarom drainage?

De belangrijkste functie van drainage is het reguleren van de grondwaterstand en het afvoeren van overtollige neerslag. Drainage moet er voor zorgen dat de grondwaterstand niet te hoog komt. Verbetering van de ontwatering door drainage leidt tot drogere grond met meer luchtgevulde poriën. Drainage is een effectieve manier om de lucht- en zuurstofhuishouding van de



Figuur 1: Principe van drainage ofwel de geschematiseerde belevenis (route, weerstanden, drukhoogte) van een waterdruppel op zijn weg van maaiveld via het grondwater naar de drainbuis.

bodem te verbeteren. Een goede zuurstofvoorziening is van veel belang bij de groei van gewassen. Wortels hebben zuurstof nodig om water en voedingsstoffen op te kunnen nemen. Daarnaast zijn micro-organismen betrokken bij allerlei processen in de bodem, zoals afbraak van organische stof, stikstofmineralisatie en andere chemische omzettingen. Ook zij hebben daarbij zuurstof nodig. Daarnaast heeft ontwatering andere gunstige effecten. Een goed ontwaterde grond warmt sneller op in het voorjaar, waardoor het groeiseizoen eerder kan beginnen. Ook is door drogere omstandigheden de bespeelbaarheid, stabiliteit en draagkracht van de toplaag beter. Bovendien kan een goed ontwaterde bodem veel water bergen. Hierdoor stijgt bij zware regen de grondwaterstand minder snel en blijft het maaiveld langer droog.

### Hoe werkt drainage?

Figuur 1 geeft het principe van drainage. Tussen maaiveld en grondwaterstand is de bodem onverzadigd, dat wil zeggen de kleinere poriën zijn met water gevuld en de grotere met lucht. Hoe hoger boven het grondwater, hoe meer lucht er in de bodem aanwezig is. Beneden de grondwaterstand is de bodem verzadigd. Alle poriën zijn met water gevuld. In de onverzadigde zone boven het grondwater heersen in het bodemvocht druk- of vochtspanningsverschillen tussen verschillende diepten. Bij regen stroomt water gedreven door deze drukverschillen en de

zwaartekracht via de onverzadigde zone verticaal naar het grondwater. Regen moet eerst grondwater worden alvorens via de drains te kunnen worden afgevoerd. Eenmaal bij het grondwater aangekomen stroomt water langs een min of meer vloeiend gebogen stroomlijn via de ondergrond naar de drain. In figuur 1 is de stroomlijn geschematiseerd in een verticale, horizontale en radiale component. Op weg naar de drain is het water onderhevig aan een serie stromingsweerstand, eerst een verticale ( $R_{vert}$ ), vervolgens een horizontale ( $R_{hor}$ ) en rond de buis een radiale ( $R_{rad}$ ) stromingsweerstand. De verticale en horizontale stromingsweerstand worden bepaald door de doorlatendheid van de bodem, de afstand tot de drain en de laagdikte beschikbaar voor horizontale stroming ( $D_{hor}$ ). Hoe minder doorlatend de grond is en hoe groter de afstand tot de drain des te hoger is de stromingsweerstand. De som van deze stromingsweerstand ( $R_{vert} + R_{hor} + R_{rad}$ ), de drainafstand ( $L$ ) en de laagdikte voor horizontale stroming ( $D_{hor}$ ) bepalen hoe hoog de drukhoogte of de opbolling van het grondwater ( $m_0$ ) tussen de drains moet zijn om het water de buis in te krijgen. In minder doorlatende gronden en bij grotere drainafstanden zijn de stromingsweerstand hoger en moet zich een grotere druk of opbolling ( $m_0$ ) tussen de drains opbouwen om het water via de drains af te voeren. De opbolling kan zo hoog worden dat de grondwaterstand te hoog en te dicht bij maaiveld komt. Er zijn twee methoden om dat tegen te gaan: de drains

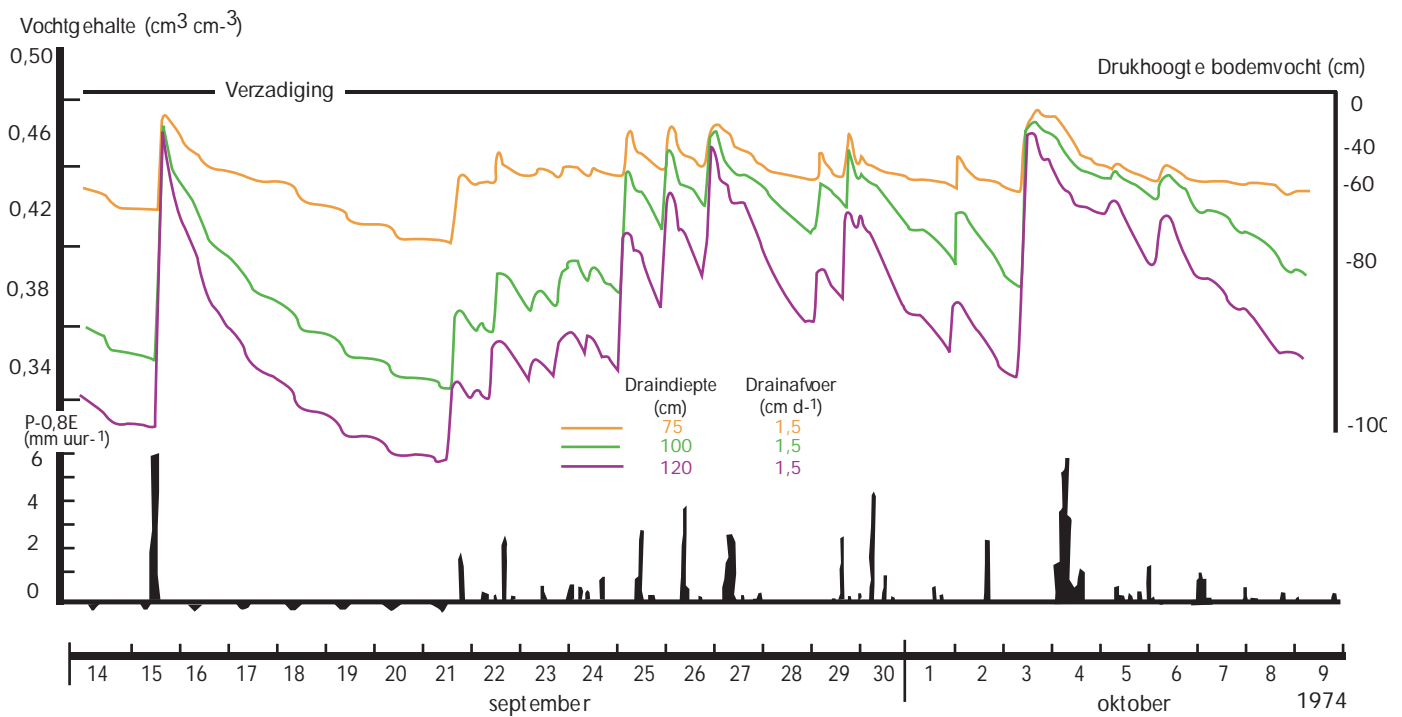
dieper leggen, zodat er meer ruimte voor de opbolling ontstaat of  $L$  verkleinen door de buizen dicht bij elkaar te leggen, waardoor er minder opbolling of druk nodig is om het water de buis in te krijgen.

Een speciaal punt van aandacht vormt de radiale stromingsweerstand rond de buis ( $R_{rad}$ ). Deze hangt samen met de omtrek van de buis. Hoe kleiner deze is hoe groter de radiale stromingsweerstand. De radiale stromingsweerstand ontstaat doordat de stroomlijnen convergeren naar de buis en heel veel water via een klein oppervlak de buis in moet. Om dit mogelijk te maken is veel druk en dus extra opbolling van de grondwaterstand nodig. De radiale stromingsweerstand kan aanmerkelijk worden verkleind door de 'schijnbare' omtrek van de buis te vergroten. Dit kan door de buis te voorzien van goed doorlatend volumineus omhullingsmateriaal, dat tevens dient als filter tegen dichtslibben. Maar ook het leggen in of omhullen van de buis met zand, zoals in de praktijk vaak gebeurt, is heel effectief om de radiale stromingsweerstand te verlagen.

### Welke draindiepte en drainafstand?

In de landbouw is veel onderzoek gedaan naar de optimale waterhuishouding voor gewassen. Met het oog op de groei van gewassen zijn er twee limiterende diepten voor de grondwaterstand:

1) een bovengrens, waar beneden de grond-



Figuur 2: Gesimuleerd verloop van de vochtomstandigheden in een 10 cm dikke zandtoplaag op een goed doorlatende humeuze zandgrond, welke gedraineerd is op een diepte van respectievelijk 0,75, 1,00 en 1,20 m-mv met een afvoernorm van 15 mm/dag bij een grondwaterstand van 0,50 m-mv. Onderste deel van figuur geeft verdeling van neerslag en verdamping zoals gebruikt in de modelberekeningen.

waterstand moet blijven voor een goede luchtvoorziening in de wortelzone en voor een goede bewerkbaarheid en berijdbaarheid.

2) Een ondergrens waar beneden de grondwaterstand niet moet dalen, omdat anders de bodem te droog wordt en vochttekorten voor het gewas ontstaan.

De ontwateringsdiepte of draindiepte is optimaal als de grondwaterstand zodanig wordt gereguleerd, dat deze tussen de twee genoemde grenswaarden wordt gehouden. Voor landbouwgewassen is er veel onderzoek gedaan naar de optimale ontwateringsdiepte. Deze verschilt per grondsoort en ook per gewas en varieert globaal tussen 0,90 (op venige gronden) en 1,50 m beneden maaiveld op goed doorlatende, vochthoudende gronden.

In Nederland is geen onderzoek gedaan hoe je grassportvelden op verschillende grondsoorten het best zou kunnen draineren. Voor het ontwerpen van drainage voor grassportvelden wordt sinds de zestiger jaren een afvoernorm gehanteerd van 15 mm/dag bij een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,50 m beneden maaiveld. In feite is dit ongeveer 2x de

landbouwnorm van 7 mm/dag bij een grondwaterstand van 0,50 m-mv. Voor het hanteren van een zwaardere drainagenorm bij sportvelden is wel wat te zeggen. Het gebruik van grassportvelden valt grotendeels in het natte deel van het jaar. Met het oog op stabiliteit en bespeelbaarheid van de toplaag en luchtvoorziening in de wortelzone is het van belang dat de norm voorschrijft wat de hoogst toelaatbare grondwaterstand mag zijn. In de norm van NOC\*NSF is deze recent op 0,45 m-mv gezet, dat wil zeggen de drainage moet zodanig functioneren dat de grondwaterstand niet boven 0,45 m-mv komt. Op oudere grassportvelden is de drainage meestentijds min of meer conform boven beschreven norm aangelegd. Dat resulteert in drainages, waarvan de diepte op verschillende grondsoorten varieert tussen ca. 0,80-1,00 m-mv en drainafstanden van ca. 5-8 meter. Een grondwaterstand van 0,45 m-mv zal hierbij niet gauw worden overschreden. Op jongere grassportvelden wordt vaak een ondiepere drainage aangetroffen, soms op 0,50-0,60 m-mv. Naast de geringere draindiepte is ook de variatie in drainafstand inmiddels teruggebracht tot standaardafstanden van 4-5 meter. Zo'n ondiepe

drainage kan ondanks de kleinere drainafstand, problemen geven met een te hoge grondwaterstand. Deze moet voor een goede bespeelbaarheid beneden 0,45 m-mv blijven. Op velden met een natuurlijke bodemopbouw zal bij drains op 0,50-0,60 m-mv de opbolling van de grondwaterspiegel tussen de drains al snel boven 0,45 m-mv komen te liggen. Het van lieverlee ondieper gaan draineren is niet gebaseerd op onderzoek, maar meer op de overweging dat dieper draineren zoveel zand kost voor opvulling van de drainsleuf. Ook kan de opkomst van wetra-achtige constructies bestaande uit dikke goed doorlatende zandpakketten, hebben bijgedragen aan het inzicht dat een drainage op 0,50-0,70 m-mv ook volstaat, terwijl draineren op 0,80-1,00 m-mv zeker bij een natuurlijke bodemopbouw beter is.

### Invloed van drainage op de vochtcondities in de toplaag

De vochtcondities in de toplaag worden beïnvloed door de diepte van de grondwaterstand en drainage. Hoe en in welke mate dat gebeurt kan worden berekend met een computermodel, dat de waterhuishouding van de



*Plassen op een trainingsveld bij een diepe grondwaterstand. Oorzaak : te sterke verdichting van de toplaag door intensieve bespeling.*



*Sterk vervormde en versmeerde toplaag bij een diepe grondwaterstand. Oorzaak : te vette toplaag die het water sterk vasthoudt..*

bodem betrouwbaar kan nabootsen. Zo'n model berekent van dag tot dag of voor nog kortere tijdstappen, veranderingen van de vochtomstandigheden op verschillende diepten in de bodem in afhankelijkheid van werkelijk voorgekomen neerslag/verdamming, hydrologische eigenschappen van de bodem (doorlatendheid en vocht karakteristiek = pF-curve) en drainagediepte en -afstand.

Om vast te stellen wat de invloed is van draindiepte en drainafstand op de vochtcondities in de toplaag voerde de auteur van dit artikel een aantal computerberekeningen uit. Een resultaat van deze berekeningen wordt getoond in Figuur 2. Figuur 2 geeft het verloop van de vochtomstandigheden in een 10 cm dikke zandtoplaag, die ligt op een humeuze zandondergrond welke gedraineerd is op een diepte van respectievelijk 0,75, 1,00 en 1,20 m-mv. Naarmate de lijnen in Figuur 2 hoger liggen zijn de omstandigheden in de toplaag natter. De bovenste lijn geeft het verloop van het vochtgehalte in de toplaag bij een draindiepte van 0,75 m-mv. Bij de middelste lijn gaat het om een draindiepte van 1,00 m-mv en bij de onderste lijn om een draindiepte van 1,20 m-mv. Het verloop

van de lijnen laat zien dat de toplaag bij een draindiepte van 0,75 m-mv voortdurend natter is dan bij 1,00 en 1,20 m-mv. Bij een diepere drainage is en blijft de toplaag droger dan bij ondiepere drainage. Ook zijn modelberekeningen uitgevoerd om de invloed van de drainafstand vast te stellen.

De belangrijkste conclusies uit dit modelonderzoek met betrekking tot drainage zijn:

- De vochtomstandigheden en daarmee de stevigheid en bespeelbaarheid van de toplaag worden in hoge mate beïnvloed door de drainage en met name door de draindiepte;
- Een grote draindiepte met de daarbij behorende grotere drainafstand is veel effectiever voor de beheersing van de vochtomstandigheden in de toplaag dan een geringere draindiepte in combinatie met een kleinere drainafstand. Dit komt doordat diepere drainage gepaard gaat met diepere grondwaterstanden, waarboven grotere zuig- of vochtspanningen heersen, waardoor er sterker aan het water in de bodem wordt getrokken;
- Naarmate de drainage dieper ligt droogt de toplaag na regen sneller op en droogt ook uit tot lagere vochtgehalten. Hierdoor is de bodem droger, de waterberging in toplaag en ondergrond groter en duurt het bij nieuwe regen langer alvorens toplaag en ondergrond weer nat worden;
- Bij zware regen wordt de toplaag ondanks drainage zeer nat tot verzadigd. De belangrijkste effect van drainage is het verkorten van de tijdsduur van natte bodemomstandigheden. Op goed gedraineerde grond zakt het water veel sneller uit en wordt de toplaag sneller droog;
- Bodems met een geringe doorlatendheid, die in feite het meest drainage behoeven, reageren er het minst op. Op matig tot slecht doorlatende gronden is daarom een grote draindiepte niet effectief. Daar voldoet een draindiepte van 0,60-0,70 m-mv in combinatie met drainafstanden van 4-5 m en een drainsleuf opgevuld met goed doorlatend zand in contact met de zandige toplaag. Op beter doorlatende gronden is het zinvol te werken met een draindiepte van rond 1,00-1,20 m-mv en afstanden van 6-8 m. Daar kan drainsleufopvulling met doorlatend drainzand achterwege blijven.

#### Oorzaken en oplossing van drainageproblemen?

Als een veld nat is, wordt nog al eens snel

geconcludeerd: de drainage werkt niet. Hij moet worden doorgespoten of vervangen. Het slecht functioneren van de drainage is niet zo vaak oorzaak van een te nat veld en kan eenvoudig in een natte periode visueel worden vastgesteld. Door verspreid over het veld midden tussen en vlak tegen de drains gaten te boren en enkele uren te wachten, kan een beeld van de diepte van de grondwaterstand worden verkregen. Een grondwaterstand dichtbij maaiveld midden tussen de drains en een grondwaterstand fors boven drainniveau vlak tegen de drains wijst op een drainage die onvoldoende afvoert. Een bevestiging hiervan wordt verkregen door controle van de afvoer uit de buis in de sloot of drainput. Als er ondanks een grondwaterstand flink boven drainniveau geen of nauwelijks water uit de buis komt, dan functioneert het systeem niet. Dit kan door verstopping van het omhullingsmateriaal, door verdichting of versmering van de grond rond de buis of door verstopping van de buis. Doorspuiten ligt dan voor de hand, maar is eigenlijk alleen bij verstopping van de buis een goede maatregel. In geval van verstopping van het omhullingsmateriaal of verdichting of versmering van de grond rond de buis is doorspuiten geen oplossing en verergert eerder de kwaal. Opgraven en/of vervangen van de buis ligt dan voor de hand.

Vaker komt het echter voor dat er plassen op het veld staan of de toplaag nat, zacht en weinig stabiel is ondanks een diepe grondwaterstand. De drainage functioneert, maar er zijn andere oorzaken waarom het veld nat is, zoals verdichting van de toplaag door overbespeling (figuur 3) of een 'te vette' toplaag die gemakkelijk vervormt en versmeert (figuur 4) of storende of verdichte lagen in het bodemprofiel. Vertidrainen, het schraler maken van te vette toplagen of het losmaken van storende of verdichte lagen lossen dit type wateroverlastproblemen meestentijds wel op. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat losmaken van verdichte lagen dikwijls geen blijvend effect heeft, maar herhaald moet worden.