

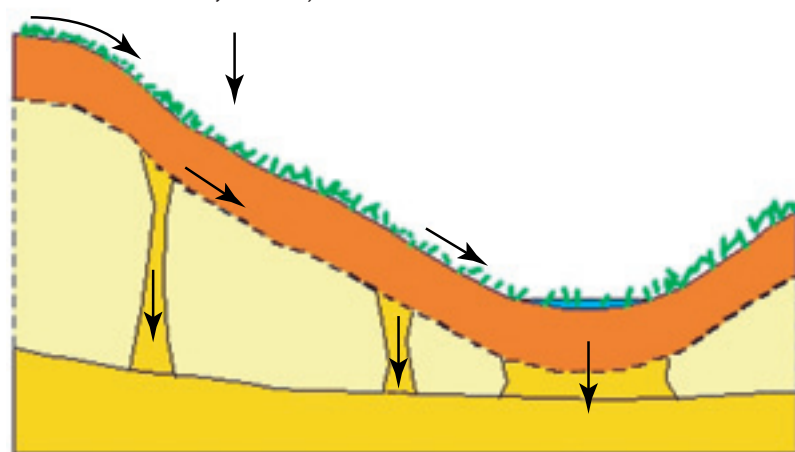
Water snel-weg

Een van de meest sturende factoren in het golfbaanbeheer is het watermanagement. Onvoldoende aandacht hiervoor kan leiden tot kwaliteitsverlies van het gras, wat uiteindelijk de speelbaarheid negatief zal beïnvloeden. Om tot een goed watermanagement te komen, moet je weten hoe water onder natuurlijke omstandigheden zich over en door golfbanen kan verplaatsen.

Dit is nogal eens anders dan dat je zou denken.

Dit is nogal eens anders dan dat je zou denken.

TEKST EN FOTO'S: COEN J. RITSEMA, KLAAS OOSTINDIE EN LOUIS W. DEKKER



De klassieke theorie vertelt dat water op een uniforme wijze de grond indringt en daarna homogeen als een vlak vochtfront zich verplaatst in de richting van de ondergrond. Veldwaarnemingen in Nederland en elders laten echter zien dat dit lang niet altijd op gaat. Het proces van waterinfiltratie is vaak veel gecompliceerder en afhankelijk van allerlei plaats- en omgevingsfactoren. Dit geldt zeker voor golfbanen met een reliëfrijke omgeving. Verder is stroming van water door de grond zelf sterk afhankelijk van de specifieke bodemeigenschappen die op de golfbaan worden aangetroffen.

Afstromen

Ideaal is als de vochtbeschikbaarheid voor het gras op elke plek van de baan hetzelfde is. Dit garandeert een gelijkmatige grasgroei. Regen valt in het algemeen uniform op een golfbaan. Deze homogene verdeling van regenwater (of irrigatiewater), kan zich echter aan het bodem-

oppervlak herverdelen. Wanneer er meer regen valt dan de grond kan opnemen, ontstaat plasvorming. Bij voortdurende regen kan het water dan afstromen naar lagere gelegen delen. Hierdoor krijgen lagere gedeelten meer water dan de hogere.

Profielopbouw

Indien water de grond instroomt, hoeft dat niet alleen in verticale richting te gebeuren. Dit wordt namelijk beïnvloed door de opbouw van het bodemsysteem. Op golfbanen bestaat de bodem vaak uit verschillende bodemlagen. Afhankelijkheid van de karakteristieken van deze bodemlagen zal het water makkelijk of juist moeilijk van de ene naar de andere laag stromen. Denk bijvoorbeeld aan een fijn zand pakket op een grof zandige ondergrond. Als water bij dit grensvlak aankomt, zal het pas de ondergrond in kunnen dringen indien er voldoende drukopbouw is. Het fijne zandpakket moet bijna verzadigd zijn

voordat het water verder in de onderliggende laag wil indringen. Dit is niet het geval als het grofkorrelig zandpakket op een fijnzandige ondergrond ligt.

Lateraal transport

Indien het grensvlak tussen twee bodemlagen niet volledig horizontaal ligt, kan de wateropbouw op zo'n bodemgrensvlak resulteren in lateraal transport van water naar de dieper gelegen delen van dit grensvlak. Of dit langzaam of snel verloopt, heeft onder andere te maken met de verhouding tussen de verticale en horizontale doorlatendheid van een bodemlaag. Juist de toplaag van golfbanen waarin zich de meeste graswortels bevinden, kan vaak een hogere horizontale doorlatendheid hebben dan de verticale. Dit kan er toe leiden dat regen of irrigatiewater snel door de toplaag van het systeem naar lagere gelegen delen in de golfbaan kan worden afgevoerd. Dit is visueel niet echt zichtbaar. Dit is in feite hetzelfde als oppervlakkige afvoer van water naar lagere delen in de golfbaan, echter nu door de grond over het grensvlak tussen twee bodemlagen.

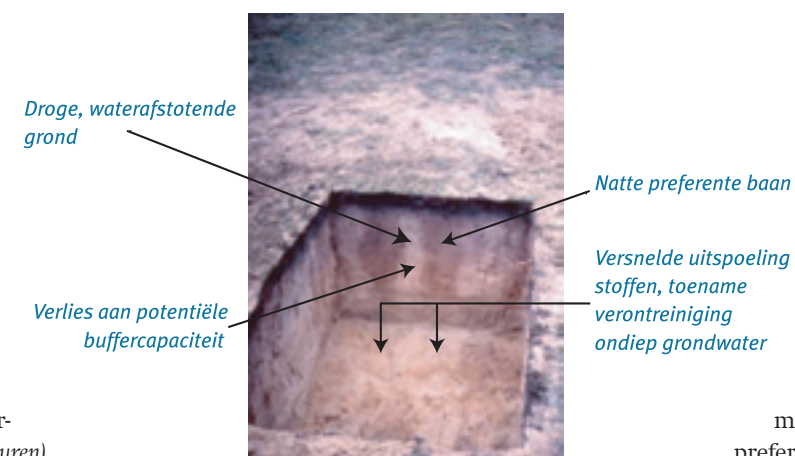
Metingen

Dat het proces van oppervlakkige afstroming en lateraal transport door de toplaag van golfbanen inderdaad optreedt, is geconstateerd tijdens uitvoerige metingen op de golfbaan De Pan. Op een helling van circa 5 m lengte zijn op 15 locaties 60 TDR (*Time Domain Reflectometry*)

probes geïnstalleerd op diepten van 4, 10, 20 en 30 cm. Deze probes meten het bodemvochtgehalte op snel opeenvolgende tijdstippen. Voor twee regenbuien zijn de vochttotalen tot 35 cm diep voor en na de bui weergegeven (zie onderstaande figuren).

Locatie 1 is bovenaan de helling, locatie 15 onderaan. Uit de figuur blijkt bij de bui van september met 17,3 mm neerslag, dat na de bui er alleen een vochttoename is voor slechts enkele locaties (10, 13, 14 en 15). De gemiddelde vochttoename is 4,6 mm, wat betekent dat maar ongeveer 25% van neerslag ook daadwerkelijk is geïnfiltreerd. De rest is dus oppervlakkig afgestroomd en/of lateraal weggestroomd door de toplaag naar lagere gedeelten. Deze bui vond plaats aan het eind van de droge zomer van 2003 en laat dus zien dat de waterinfiltratie dan blijkbaar erg moeizaam verloopt. Dit komt onder andere door het ontstaan van waterafstotendheid gedurende de droge zomer (zie *Groen&Golf* nr. 4, 2003).

De resultaten van de tweede regenbui in november, laten zien dat een groter deel van de neerslag ten goede komt aan de herbevochtiging. Van de 10 mm neerslag wordt 7,5 mm, 75%, teruggevonden als vochttoename in het profiel. Ook nu



Zijaanzicht van een zandig bodemprofiel onder gras met nadelige preferente stroombanen waardoor water snel wordt afgevoerd.

infiltrateert in het lager gelegen gedeelte meer water dan in het hoger gelegen gedeelte. Er is dus nog steeds oppervlakkige afstroming en/of lateraal transport door de toplaag. Wel valt te concluderen dat later in het jaar de opname van water steeds beter gaat verlopen. Of te wel, de golfbaan herstelt zich langzaam van de opgelopen droogte van de zomer.

Preferente stroombanen

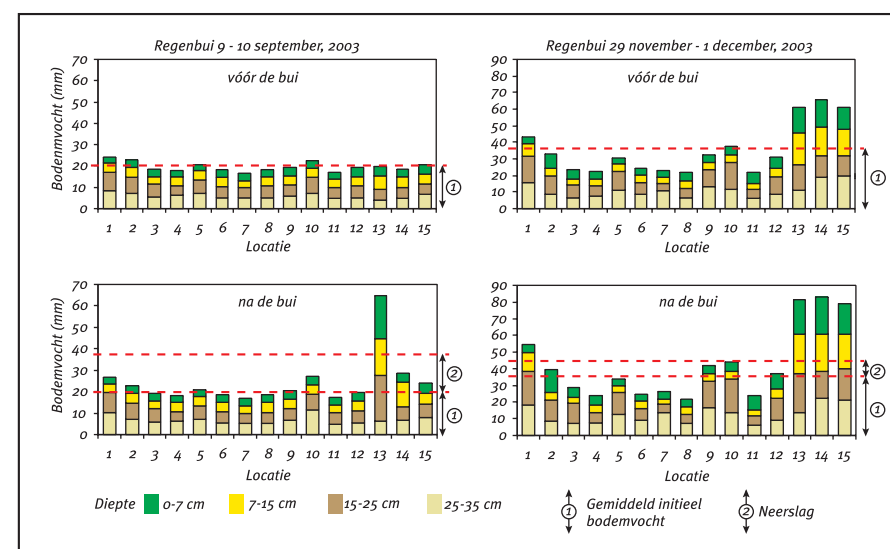
Wanneer water wel infiltrateert in het bodemprofiel, hoeft dit niet op een homogene wijze te gebeuren. Dit wordt geïllustreerd door de foto van een zijaanzicht van een zandig bodemprofiel onder gras. Hierin zitten twee donkere verticaal gerichte banen die water naar de diepere ondergrond afvoeren. Tussen deze

donker getinte banen zit licht materiaal. Dit is droog zand waar water niet komt, zelfs niet tijdens infiltratie gebeurtenissen. Dit proces is inmiddels al op tal van golfbanen door Alterra waargenomen. Groot nadeel aan deze preferente stroombanen is niet alleen waterverlies maar ook een potentieel verlies van nutriënten en mogelijk versnelde uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen.

Praktijk

Hoe moet de greenkeeper nu met bovenstaande kennis verder om het watermanagement op de golfbaan te verbeteren? De insteek moet zijn om een ruimtelijk zo homogeen mogelijke beschikbaarheid van water (en nutriënten) op de golfbaan te krijgen. Dit garandeert namelijk een zo uniform mogelijke grasgroei en dus ook een zo goed mogelijke speelbaarheid van de baan. Dit is iets wat een ieder ambieert. De voorbeelden laten echter zien dat er op de golfbanen nogal wat processen spelen die hier juist lijnrecht tegen in werken. De kunst is om deze processen te herkennen, ook al zijn die niet altijd zichtbaar voor het blote oog. Daarna moet er een inventarisatie komen hoe de situatie er nu precies voorstaat op de verschillende locaties van de baan. Vervolgens moet er een afweging gemaakt worden welke onderhoudsmaatregelen getroffen kunnen worden om dergelijke processen te beïnvloeden dan wel de gevolgen ervan te beperken. Op een hoger niveau kan je uiteraard ook denken aan een meer geavanceerde aanpak. Hierbij moet je denken aan een combinatie van continue vochtmetingen op de golfbaan, gekoppeld aan bijvoorbeeld een geavanceerd irrigatiesysteem. Uitgangspunt hierin moet dan zijn dat water (en dus ook nutriënten) ruimtelijk in een zo uniform mogelijke wijze beschikbaar komt voor het gras. Dit garandeert uiteindelijk maximaal golfplezier.

Coen J. Ritsema, Klaas Oostindie en Louis W. Dekker zijn onderzoekers bij Alterra, Team Landgebruik en Bodemprocessen in Wageningen.



Metingen op een helling op golfbaan De Pan. Op 15 locaties is het bodemvochtgehalte gemeten voor en na twee regenbuien tot 35 cm diepte. In september viel 17,3 mm en in november 10 mm regen. Na de regenbuien is niet alle neerslag teruggevonden in het profiel, wat betekent dat de regen oppervlakkig is afgestroomd en/of lateraal is weggestroomd door de toplaag naar lagere gedeelten. Wel verloopt later in het jaar de opname van water beter.