

WAT? Een goede water- en luchthuishouding in de wortelzone geldt als een absolute voorwaarde voor een sterke en gezonde grasmat en een draagkrachtig, stabiel speloppervlak. Op de golfbaan worden verschillende maatregelen uitgevoerd om het evenwicht tussen water en lucht in stand te houden of te herstellen. Hinder voor het spel is vaak onvermijdelijk maar absoluut noodzakelijk.

WAAROM? De speelkwaliteit van greens, tees en fairways wordt direct beïnvloed door het vochtgehalte in de toplaag.

- Stabiliteit en draagkracht van het speeloppervlak worden in eerste instantie bepaald door de grasmat. Een goed ontwaterde grasmat is stabiel en draagkrachtiger dan een natte grasmat.
- Naarmate de grasmat zwakker is of ontbreekt, worden fijnere en meer humeuze toplagen bij toenemend vochtgehalte minder stabiel. Grofzandige toplagen verliezen juist samenhang onder drogere omstandigheden.

Indirect hebben water- en luchthuishouding grote invloed via de vitaliteit van het gras.

- Opname van water en voedingsstoffen uit de bodem kost energie. Graswortels hebben zuurstof nodig om deze energie vrij te maken uit glucose. Daarnaast is zuurstof nodig voor de afbraak van dood organisch materiaal. Bij beide processen komt kooldioxide vrij.
- Onvoldoende gasuitwisseling leidt tot zuurstofgebrek, waardoor de wortelactiviteit stagneert en afbraak van organisch materiaal langs anaerobe weg gaat verlopen (rotten). Gevolg is doorgaans oppervlakkige beworteling, waardoor de grasmat kwetsbaar, droogte- en ziektegevoelig wordt.
- Bijkomend aspect van een goede luchthuishouding is de vlottere opwarming van de bodem in het voorjaar. Hierdoor komt herstel van de grasmat eerder op gang.

BODEMADEMHALING De gasuitwisseling in de bodem

is het gevolg van diffusie en massastroming:

Diffusie: gasuitwisseling als gevolg van concentratieverschillen. De opname van zuurstof door de wortels zorgt voor nieuwe zuurstofaanvoer, terwijl de uitgeademde kooldioxide juist in de omgekeerde richting beweegt.

Massastroming: gastransport door drukverschillen. Bijvoorbeeld de daling en stijging van het grondwater zorgt voor het 'in- en uitademen' van de grond. Ook temperatuur- en luchtdrukverschillen en infiltrerend water brengen de lucht in de grond in beweging.

In fijnere gronden (fijn zand, leem, klei) verloopt gasuitwisseling vanwege de kleinere poriën trager dan in

grovere (zand)gronden. Dit wordt versterkt doordat meer vocht capillair wordt gebonden, naarmate de poriën kleiner zijn. In water verloopt de diffusie ongeveer 10.000 keer langzamer dan in lucht. Ook hogere gehalten organische stof werken vertragend.

Naarmate de samenstelling van de gronden ongunstiger wordt, neemt het belang van een goede structuur toe. Organische stof kan hier ook een gunstige invloed hebben. Op intensief gespeelde, betreden en bereden oppervlakken is structuur een kwetsbare factor, die eenmaal verstoord, niet gemakkelijk te herstellen is.

MAATREGELEN Gras is in het najaar en winter vrij tolerant voor zuurstofgebrek. In het voorjaar is een goede zuurstoftoevoer wel vereist, zodat de wortels volop vocht en voeding kunnen opnemen. Een te natte wortelzone kan leiden tot o.a. te lage stikstofopname en daardoor geelverkleuring van het gras. Extra stikstof verbetert de kleur van het gras als quick-fix. Beluchten is een betere remedie, omdat in het voorjaar ook bodemorganismen weer op gang komen en veel zuurstof verbruiken voor de afbraak van organisch materiaal.

Verbetering van de vochthuishouding werkt altijd door op de luchthuishouding. De basis is een voldoende diepe ontwatering. Een goed drainagesysteem is essentieel in streken met hogere grondwaterstanden. De grootste problemen zijn doorgaans te herleiden tot de toplaag en het bodemprofiel boven de drainage. Soms het gevolg van ongunstige samenstelling van de grond, vaak als gevolg van verkeerd of achterstallig onderhoud. Het is van belang maatregelen af te stemmen op de specifieke situatie. Nauwkeurige visuele inspectie van de toplaag en zo nodig het onderliggende profiel zijn hiervoor noodzakelijk. Eventueel in combinatie met vochtmetingen en grondanalyses.



Wortelontwikkeling

SITUATIES EN BENODIGDE MAATREGEL(EN)

Vochtige viltlagen en vervetting van de bovenste bodemlaag, waardoor gasuitwisseling in de wortelzone wordt beperkt (voornaamste oorzaak).

- Verticuleren, verticaal maaien om vilt te voorkomen en te verwijderen voor betere gasuitwisseling.
- Topbeluchten om vilt en vette laag te doorbreken en afbraak te bevorderen door betere zuurstoftoevoer.

Aanwezigheid van stinkende versmeerbare laag rottend materiaal duidt op anaerobe omstandigheden.

- Verschrallen door bezanden om vilt en organische stof te vermengen en stabiliteit en waterdoorlatendheid te waarborgen.

Gelaagdheid in toplaag of profiel door verschillen in textuur en/of organisch stofgehalte.

- Doorsnijden of -prikken, zo mogelijk in combinatie met aanbrengen van zandpaaltjes of zandlamellen voor structureel verbeteren van ontwatering.

Verdichting wortelzone en/of onderliggend profiel.

- Grond breken met vertidrain of schudfrees.
- Zo nodig toplaagverschralling voor betere samenstelling en groter poriënvolume.

Goede bodemstructuur en macro-bodemleven

(vnl. wormen).

- Instandhouden zolang geen sprake is van een structurele problemen met draagkracht of speelkwaliteit.

Preventie

Genoemde maatregelen zijn vooral curatief. Een goede uitgangssituatie door zorgvuldige aanleg met goede materialen helpt problemen voorkomen. Nadien zijn vervetting en overmatige viltangroei grotendeels te voorkomen door beter regulier onderhoud.

Maatregelen ten behoeve van de lucht- en waterhuishouding in de toplaag zijn ook gunstig uit oogpunt van ziektepreventie, stabiliteit en speelkwaliteit.

Grondsoort	Poriënvolume	Luchtgehalte (volume %)
Zand	30-60	30-40
Lemig zand, leem, zandige klei	15-55	10-25
Klei	50-65	5-10

Overzicht van poriënvolume en luchtgehalte op veldcapaciteit van enkele grondsoorten.



Wortelontwikkeling in een beluchtingsgat

TEMPERATUUR

- Grassen uit gematigde klimaatzones groeien het beste bij een bodemtemperatuur tussen 15 en 20°C. Bij een bodemtemperatuur van 5 à 8°C komt de wortelactiviteit langzaam op gang. De activiteit stopt voor de meeste grassen bij temperaturen boven 25°C. Bij lagere en hogere temperaturen verbruikt het gras dus weinig of geen zuurstof.
- Bodemmicro-organismen worden net als gras langzaam actief bij een bodemtemperatuur vanaf ca. 5°C. De activiteit van de micro-organismen verdubbelt grofweg bij elk graad temperatuurstijging. Indien voldoende afbreekbare organische stof voorradig, voorziet de afbraak grotendeels in de nutriëntenbehoefte van het gras. Een goed ontwaterde toplaag warmt in het voorjaar aanzienlijk sneller op, waardoor de grasgroei (=herstel) eerder op gang komt.
- Waar de wortelactiviteit van het gras vanaf 20°C afneemt, worden de micro-organismen steeds actiever. Pas boven ca. 40°C haakt een deel af. Boven 20°C wordt steeds meer zuurstof gebruikt voor afbraak van organische stof. Vooral in vochtige toestand kunnen bij hogere bodemtemperaturen gemakkelijk anaerobe omstandigheden ontstaan, waardoor black layer kan ontstaan.
- Kort beregenen van een sterk opgewarmde toplaag kan anaerobe omstandigheden en rotting bevorderen. Als de bovenste centimeters steeds nat worden gemaakt, wordt gasuitwisseling belemmerd.