

Herbert J. Lange

Een zwarte laag!

"Zwarte laag" (black layer), de naam voor een inderdaad zwarte, onwelriekende band in de wortelzone van de grasmat. De dikte van de zwarte laag kan variëren van enige millimeters tot vele centimeters. Chemisch gezien bestaat deze zwarte laag uit een neerslag van verbindingen van zwavel met metalen, sulfiden van bijvoorbeeld ijzer, mangaan en magnesium. Deze sulfiden ontstaan als zwavelwaterstofgas (H₂S) met in de grond aanwezige metaalelementen een verbinding aangaat. Het zwavelwaterstofgas wordt door bepaalde bacteriën afgegeven. Zwavelwaterstofgas (H₂S) is een afvalproduct van deze zwavelminnende micro-organismen zoals kooldioxide (CO₂) een afvalproduct is van mensen en dieren.



foto: met dank aan J.P. Collinge

Deze zwarte laag is voor de hoofdgreenkeeper een indicatie dat er iets mis is in de wortelzone. De leefconditie voor de bacteriën die de zwarte laag veroorzaken is een anaërobe conditie, een conditie zonder zuurstof dus. In dit laatste schuilt het probleem en niet in de zwarte laag, die is niet giftig voor het gras. Het is de anaërobe situatie die de grasmat bedreigt.

De wortels en de micro-organismen in de wortelzone hebben zuurstof nodig die gebruikt wordt om energie te halen uit de koolhydraten (suikers) door deze te oxyderen. Hierbij komt water en koolzuurgas (CO₂) vrij. Diffusie, het proces waarbij bij concentratieverschillen er een uitwisseling plaatsvindt van de hogere concentratie naar de lagere, zorgt ervoor dat er een toevoer van zuurstof uit de vrije lucht en een afvoer van de gassen uit de grond (w.o. CO₂) is. Deze diffusie vindt plaats via het systeem van onderling verbonden, met lucht gevulde poriën.

Ook temperatuurwisselingen, veranderingen van de barometrische druk, wind en bewegingen van water door de wortelzone, ondersteunen dit proces.

Als nu deze uitwisseling wordt belemmerd of helemaal onmogelijk wordt gemaakt, dan ontstaat er een zuurstofgebrek in de wortelzone. In deze situatie zullen eerst de zuurstofreserves in de wortelzone worden aangesproken. Er vinden een aantal reductie-processen plaats. Hierbij wordt aan bepaalde stoffen zuurstof onttrokken waarbij er ethanol (alcohol) vrijkomt. Onder invloed van bepaalde bacteriën worden de nitraten gereduceerd tot de voor planten niet op te nemen nitrieten, lachgas, stikstofgas of ammoniak (denitrificatie). Dit kan leiden tot een aanzienlijk verlies aan voedingsstoffen. Metaal-oxyden reduceren tot oplosbare, giftige verbindingen. Inmiddels zijn de omstandigheden voor de anaërobe bacteriën gunstig geworden.

Zij worden actief en reduceren de aanwezige sulfaatverbindingen (ammoniumsulfaat, potassiumsulfaat) in sulfiden. Hierbij komt het voor de plant giftige H₂S gas vrij. Vooral struisgras kan daar niet tegen. Een deel van die H₂S gaat met metaalelementen verbindingen aan (z.a. ijzersulfaat), deze slaan neer en worden als een zwarte band in de wortelzone zichtbaar. Deze zwarte laag (black layer) sluit de wortelzone van onderen af, waardoor de anaërobe conditie verder verergerd. Nog meer giftige stoffen worden gevormd (methaan, ethyleen, organische zuren). De transport van groeistoffen in de plant stagneert en de doorlaatbaarheid van de wortels gaat achteruit. De plant vormt ondiepe wortels (bij-wortels) om te proberen aan meer zuurstof te komen. Al met al een zeer ongunstige, zo niet dodelijke situatie voor de grasplant.

Hoe kan een anaërobe situatie ontstaan?

- De poriën zijn volledig gevuld met water, waardoor de diffusie vrijwel niet meer mogelijk is. De diffusie verloopt door water 10.000-maal langzamer!
- De poriën zijn te klein geworden om een goede diffusie in stand te houden. Dit gebeurt bij inklinking en verdichting van de wortelzone.

De grotere poriën kunnen ook door het inlopen van vilt of door het gebruik van dress-materiaal met een onjuiste structuur verstopt raken.

Wat er aan te doen?

De zwarte laag geeft dus aan waar de anaërobe situatie bestaat en tevens hoe dik die anaërobe laag is.

Na herhaald mechanisch beluchten (holprikken, slitten of prikken) zal de anaërobe toestand en daarmee de 'black layer', geleidelijk verdwijnen. Natuurlijk zal de betredingsintensiteit, de voltlaag, het dressmateriaal of de drainage moeten worden gecorrigeerd als die blijkt dat een van deze zaken heeft bijgedragen aan de anaërobe situatie.

bronnen:

- Harrogate seminar-materiaal
- Turfgrass Management, A.J. Turgeon