

UNDGÅ LAGDELING!

Lagdeling i jorden skyldes forskelle i jordens tekstur, skabt forsætligt eller utilsigtet, som bremser vandstrømmen gennem jordprofilen.

Af Addison Barden.

Oversat til dansk af Thomas Jepsen, Dansk Golf Union med tilladelse fra USGA.



Lagdeling begynder i det øjeblik, græsset sås, hvilket gør tilstrækkelig luftning og topdressing vigtigt.

Sandbaserede vækstlag på golfbaner har et mål til fælles: at sikre effektivt dræn, som giver sunde græsflader og faste spilleunderlag. Ensartede jorde uden lagdeling er nøglen til god dræning, da de tillader fri gennemstrømning af vand via tyngdekraft og vandets sammenhængskraft (kohæsion) og vedhæftning (adhæsion) til jorden.

Det er imidlertid sådan, at fra det øjeblik, hvor græsset sås, og den første tildeling af topdressing foretages, begynder lagdelingen. I alvorlige tilfælde af lagdeling kan det virke som en uoverkommelig opgave at afhjælpe de negative virkninger, da det kræver aggressiv og forstyrrende bearbejdning af vækstlaget.

Så hvad præcist taler vi om, når vi refererer til lagdeling? Lagdeling er simpelthen forskelle i jordtekstur – skabt forsætligt eller utilsigtet – som bremser vandstrømmen gennem jordprofilen. Lagdeling kan forekomme på forskellige dybder i jorden, men i denne artikel vil vi fokusere på lagdeling i den øverste del af vækstlaget i en green.

Selv den mindste lagdeling kan skabe problemer med græssets sundhed samt spilleforholdene på greens. Selvom der er adskillige negative virkninger af lagdeling, er den mest almindelige dog problemer med langsommere infiltrering på grund af de forskellige vedhæftningskræfter i de forskellige jordteksturer.

Som regel resulterer lagdeling i for høj fugtighed i vækstlaget nær overfladen, hvilket forårsager overfladisk rodudvikling, hyppigere og mere alvorlig sygdomsforekomst samt bløde spilleforhold.

VANDSTRØMNINGSDYNAMIK

For at forstå, hvordan lagdeling påvirker græssets sundhed negativt, og hvordan man håndterer problemer med lagdeling, må vi forstå, hvordan vand bevæger sig gennem jord. De primære kræfter, der påvirker vandets bevægelse i jorden, er tyngdekraften samt vandets kohæsion og adhæsion.

Tyngdekraftens rolle er nogenlunde ligetil: det er kraften, der driver vandstrømmen nedad. Adhæsion og kohæsion er imidlertid mere kompleks. Jordfugtighed overvinder tyngdekraften og kan bevæge sig sidelæns og lodret på grund af kohæsion og adhæsion. Vands sammenhængskraft er den egenskab, der tiltrækker vandmolekyler til hinanden, og vedhæftning er dens tiltrækning til andre overflader, såsom jordpartikler og organisk materiale (Gardner, 1988).

Jordpartikler med større overfladeareal har større vedhæftningskræfter end jord med mindre overfladeareal. De tre jordteksturklasser er sand, silt og ler - med henholdsvis de største til mindste partikler. Ler, som består af de mindste partikler, har det største overfladeareal i et givet volumen jord og dermed også den største vedhæftningskraft. Sandpartikler er de største og har dermed det mindste overfladeareal i en given volumen jord, hvilket giver sand

den laveste vedhæftningsstyrke. Dette er grunden til, at sand dræner godt og er den mest ønskede jordbund til golfbaner.

Organisk materiale spiller også en betydelig rolle i vandstrømmen, da det direkte og indirekte holder på jordens fugtighed. I nogle tilfælde, f.eks. når en jord er på markkapacitet, kan organisk materiale tilbageholde mere vand end mineraljord med et lignende volumen (USDA NRCS, 2008). Organisk materiales evne til at holde vand afhænger af den nøjagtige kilde, men den er generelt høj i forhold til sand (Bigelow, et al., 2000).

Mere ensartede jorde tillader vand at strømme mere frit. Det er klart, at strømningshastigheden er højest i sand og langsommere i silt og ler, men fraværet af lagdeling maksimerer vandstrømmen for en given jordtype. Når der er lagdeling i vækstlaget, bremser vandstrømmen på grund af de forskellige vedhæftningskræfter, da jordlagene har forskellig tekstur. Det er først, når der opbygges nok tryk over en lagdeling - eller vandets kohæisionskræfter overskrider adhæisionskræfterne - at vand kan strømme gennem lagene. Dette princip bruges til at skabe det hævede vandspejl i USGA-greens. Når lagdeling forekommer i det øvre vækstlag, opstår der dog agronomiske problemer og problemer med overfladernes spilbarhed.

Vandstrømningsdynamikken for en række jordbunde er beskrevet og vist i detaljer i videoen "Water Movement in Soils" af afdøde Dr. Walter Gardner fra Washington State University.



Godt blandede greens vækstlag - USGA (venstre) og forbedret push-up (højre) - fremmer sund rodudvikling og gode spilleforhold ved at lade vandet bevæge sig frit gennem profilen.



Som det ses i denne jordprofil, forhindrer lag med forskellig jordens tekstur vandets bevægelse gennem jorden, hvilket resulterer i overfladisk rodudvikling.

INDVIRKNING PÅ GRÆSSETS SUNDHED OG SPILLEFORHOLD

Et sundt rodsystem er grundlaget for gode spilleflader. Er rodsystemet usundt, så lider spilleforholdene og behovet for input til at opretholde sundt græs øges. Den største bekymring med lagdeling er, at nedsat dræning fører til abiotiske og biotiske stress i rodzonen og deraf en række problemer med spilbarheden. Følgende er almindelige problemer i forbindelse med lagdeling:

- Bløde greens, der er modtagelige for nedslagsmærker
- Nedsat trafiktolerance på grund af mættet jord
- Forøget jordkomprimering på grund af mættet jord
- Dårlig rodvækst og græs, der er mindre tørke tolerante
- Hyppigere og mere alvorlig sygdomsforekomst på grund af mættede forhold i vækstlaget
- Dårlig infiltration, der fører til større sandsynlighed og modtagelighed for saltforgiftning
- Forøget overfladeafløb af plantebeskyttelsesmidler på grund af mættet jord, hvilket kan mindske effektiviteten af produkter, der kræver rodoptagelse

DANNELSE AF LAGDELING

Lagdeling forekommer i det øjeblik græs sås på grund af den produktion af organisk materiale, der følger med græsvækst. Dette er grunden, at luftning og tilstrækkelig topdressing med sand er så vigtig. De mest vanskelige lagdelingsproblemer, der skal løses, opstår imidlertid, når

forskellige jordteksturer indføres i jordprofilen.

En almindelig form for lagdeling forekommer, når der ikke topdresses ofte nok og med for store mængder sand- og dette gælder enhver græsflade. Når der ikke topdresses ofte nok, skyldes det som regel en mangel på arbejdskraft, et ønske om at reducere påvirkningen af spilleforholdene samt reducere omkostningerne. Det lagdelingsmønster, der ofte opstår med sådan en plejeplan, ligner vækstringene på et træ. Her vil du se lag af organisk materiale, der ophobes i perioderne mellem tildelinger af topdressing, efterfulgt af lag med et tykt lag sand fra en tung gang topdressing, der ofte er foretaget i forbindelse med luftning. Manglen på let og hyppig topdressing eller overdreven græsvækst mellem tildeling af topdressing resulterer i lagdeling.

Et andet almindeligt lagdelingsproblem opstår, når man lægger rullegræs. Jordstrukturen i rullegræsset, der dyrkes et andet sted, matcher sjældent jorden på den golfbane, hvor den udlægges. Forskellene i jordtekstur fra rullegræsfabrikanten til golfbanen resulterer i en øjeblikkelig dannelse af lagdeling.

I lighed med den lagdeling, der kommer fra lægning af rullegræs, kan der skabes lagdeling, når der tilføres jord som fyld for at udjævne en overflade inden såning. Selv hvis fyldet svarer til det eksisterende vækstlag, indeholder det nyligt tilføjede materiale ikke det ophobede organiske materiale, som det eksisterende vækstlag indeholder. Hvis man begraver en overflade under tilført materiale, kan det skabe problemer langt nede i jordprofilen, som er vanskelige at løse.



Sjældent topdressing med store mængder sand resulterer i lagdeling, når organisk materiale gentagne gange begravnes af sand i stedet for at blive fortyndet.

Hvis lagdeling allerede findes, kan man desværre ikke topdresse sig ud af problemet. Topdressing begraver kun lagdelingen og gør det vanskeligere at løse med jordbearbejdning. Jordbearbejdning er nødvendig for at tackle eksisterende lagdeling, og i de fleste tilfælde vil der være behov for en bearbejdning, der inkluderer fjernelse af materiale. I sidste ende er det dybden og sværhedsgraden af lagdelingen, der dikterer hvilket kultiveringsprogram, der er det rigtige for at afhjælpe problemet.

Dybdevertikalskæring er en god praksis for at fjerne betydeligt materiale fra de øverste 2 cm af vækstlaget. Dybdevertikalskæring er en relativt aggressiv praksis, men den er værd at bruge grundet mængden af materiale, som den fjerner. Topdressing med sand efter en dybdevertikalskæring hjælper altid med at genskabe en jævn overflade og passende hastighed på greens.

Oversvømmelse kan også skabe betydelige lagdelingsproblemer i en jordprofil ved at deponere sediment på en green. Dette siltlag forhindrer dræning gennem jordprofilen. Hvis oversvømmelsen finder sted regelmæssigt, vil der sandsynligvis være flere lag med silt fra hver oversvømmelsesbegivenhed. Disse situationer kan være vanskelige at forhindre, da sediment i sig selv er vanskeligt at fjerne fra græsset efter en oversvømmelse uden at skade overfladen. Vandet og udstyret, der er nødvendigt for at fjerne sediment fra greens, kan også være utilgængeligt efter store vejrhændelser.

LØSNING AF PROBLEMET

Den bedste behandling mod lagdeling er at forhindre, at det sker ved at bruge omhyggelige konstruktionsmetoder og en plejeplan, der inkluderer tilstrækkelig luftning samt let og hyppig topdressing. Propning kan bruges til at fjerne materiale og inkorporere sand i vækstlaget for at opretholde et acceptabelt niveau af organisk materiale. Nogle greenkeepere er i stand til at opretholde et passende niveau af organiske materiale - fri for lagdeling - med luftning med massive spyd og topdressing. Men disse situationer er for det meste begrænset til græsarter, der ikke producerer meget filt, såsom *Poa annua*. Uanset hvilket luftningsprogram, der kræves på din bane, er let og hyppig topdressing med sand afgørende for at forhindre lagdeling i vækstlaget.

Der er mange sandblandinger til topdressing, som bruges i dag. Et to-sand-system anvendes af mange chefgreenkeepere til lette og hyppige topdressinger til fortynding af det ophobede organiske materiale, samtidig med opretholdelse af en acceptabel infiltrationshastighed og tilpas spilleforhold. Dem, der behandler lagdelingsproblemer i sandbaserede greens med dybdeluftning efterfyldt med topdressing, bør bruge det samme sand til genfyldning, som blev brugt til opbygning af greens - uden organisk materiale - for at forbedre dræning. For dem med push-up greens skal der anvendes en sand, der falder inden for det interval, der er beskrevet i USGA's anbefalinger til en metode til anlæg af putting greens.



Sandblandinger bruges ofte som fyld under reparationer eller renoveringer af greens. Når sandet ikke matcher med den underliggende jord - eller jorden, som rullegræsset blev dyrket på - skabes der en lagdeling.



Når et lag er smalt og overfladisk, kan propoptagning og topdressing bruges til at skabe sandfyldte kanaler til det oprindelige vækstlag. Men vær opmærksom på, at en sandfyldt kanal uden forbindelse til overfladen medfører flere problemer end fordele.

I situationer, hvor lagdeling er begrænset til en dybde, der kan nås med dybdevertikalskæring, er sandinjektion muligvis ikke nødvendig, men det er nyttigt.

Luftning med hule eller faste spyd er de mest almindelige jordbearbejdningsmetoder til afhjælpning af lagdeling i de øverste 7,5 cm af vækstlaget. Luftning med hule spyd er ofte krævet for at adressere en lagdeling, fordi uønsket materiale skal fjernes og erstattes med sand. Store og faste spyd - dvs. større end 10 mm - kan bruges sammen med topdressing til at øge luftskiftet og infiltreringen af vand, men denne praksis afhjælper muligvis ikke lagdeling fuldstændigt. Brug af små faste spyd under udluftning eller spiking hjælper med at forbedre luftskiftet og infiltrationen mellem større jordbearbejdninger, men erstatter ikke mere aggressive jordbearbejdnings teknikker. Find god information om traditionel luftningspraksis i USGA-artiklen "Managing Organic Matter in Putting Greens."

Når lagdelingen er placeret mere end 7,5 cm under overfladen, eller den dybde, der kan nås med traditionelt luftningsudstyr, er det nødvendigt med dybde luftningsudstyr. Dyb propoptagning er en arbejdskrævende og aggressiv praksis - især på greens med overfladiske, svage rødder - men dette kan være nødvendigt for at nedbryde og fjerne dybtliggende lagdelinger, der har negativ indvirkning på græssets sundhed. Test af intakte jordprøver kan indikere, om dybde luftning skal udføres med hule eller faste spyd. Andet udstyr til bearbejdning af jorden, såsom sandinjektionsmaskiner, kan indarbejde sand langt ned i vækstlaget for at forbedre infiltrationen. Hvis lagdelingen imidlertid skal fjernes, skal man bruge sandindsprøjtningssystemer

sparsomt, da denne praksis ikke fjerner lag.

Det er vigtigt at skabe kontinuerlige kanaler med sand fra overfladen og ned i vækstlaget for at maksimere infiltrationen. Kanaler, der ikke når op til overfladen, forbedrer ikke dræning, men hindrer faktisk vandets bevægelse gennem vækstlaget (Gardner, 1988). Hvis der er dybtliggende lagdelinger i jorden og det ikke er muligt at tage propper og efterfylde hullerne med sand, kan det derfor være nødvendigt med omlægning af greenen. I betragtning af den potentielt betydelige investering og forstyrrelse i spillet, bør der udføres grundige jordbundsanalyser, inden man beslutter at omlægge greens.

KOMMUNIKER VIGTIGHEDEN AF FOREBYGGENDE PLEJE

Det er højst sandsynligvis sikkert at antage, at mange greenkeepere ville topdresse langt mere end de gør i dag, hvis de fik muligheden for det. Derudover ville greenkeepere med problemer med lagdeling gerne iværksætte en mere aggressiv plan for jordbearbejdning for at afhjælpe problemet. Virkeligheden er dog, at ressourcer og spil- og turneringsplaner sætter grænser for denne praksis.

Regelmæssige jordbundsanalyser til bestemmelse af infiltrationshastigheder, koncentrationer af organiske materialer i forskellige dybder, vandbindingskapacitet, partikelstørrelsesfordeling og andre nøglefaktorer er en fantastisk måde at forstå og vise, hvordan greens modnes over tid. Resultaterne fra disse analyser kan bruges som en objektiv måde at vise beslutningstagere og interessenter,



En sammenhængende søjle af sand er vigtig for at lade vand flyde frit forbi lag.

om den eksisterende plejeplan opretholder acceptable betingelser, eller om der er behov for ændringer. Det er bedst at indsende intakte hulpropper til analyse for at følge udvalgte nøgleparametre. Hvis du følger, hvordan greens modnes, kan du forebyggende løse problemer, før de bliver for store. Desuden kan testresultaterne bruges til at kommunikere behovet for luftning og topdressing til golfspillere på dit anlæg. For at opnå en god repræsentation af alle greens på din golfbane, skal du indsende mindst tre hulpropper fra en god, gennemsnitlig og dårligt fungerende green hvert år til analyse. Sørg også for at indsende hulpropper, inden der opstår problemer, så der etableres et udgangspunkt for data. Brug akkrediterede laboratorier til jordbundsanalyser og sørg for at bruge det samme laboratorium til alle analyser for at sikre gyldige sammenligninger. En DGU konsulent kan hjælpe dig med at fortolke testresultater og udvikle en plan for at forhindre eller adressere lagdeling i vækstlaget på greens.

Addison Barden er en agronom i Sydøstregionen.

CITATER

Bigelow, C.A., D. Bowman, and K. Cassel. 2000. Sand-based rootzone modification with inorganic soil amendments and sphagnum peat moss. USGA Green Section Record. July/August. 38(4): 7-13.

Gardner, W.H. 1988. Water movement in soils. USGA Green Section Record. March/April. 26(2): 23-27.

Gardner, W.H. 1959. Water movement in soils. YouTube. com.

Moeller, A. and T. Lowe. 2016. Managing organic matter in putting greens. USGA Green Section Record. November 4. 54(21): 1-7.

USDA, NRCS. 2008. Soil quality indicators. NRCS.USDA.gov.



Dette er en oversættelse af "Don't Layer It On" bragt i USGA Green Section Record fra maj 2020 - vol. 58 (9). Copyright United States Golf Association. All rights reserved.