

Ontwikkeling van cultivatieprogramma's

Samenstelling van een effectieve systematische benadering levert op termijn een aanzienlijke winst op

Ongunstige fysieke bodemcondities zijn de grootste oorzaken voor een geremde groei van het gras. Verdichting van de bodem, slechts één van de oorzaken van slechte bodemeigenschappen, wordt over het algemeen gezien als het grootste cultuurtechnische probleem op recreatievoorzieningen.

Vermindering van verdichting en andere bodemproblemen vergt een aantal technieken: mechanische onderhoudsmaatregelen, modificatie van de bodem, drainage, beheersing van de betredingsdruk en een uitgebalanceerde irrigatie. Met de grote betredings- en speeldruk, typisch voor golfbanen, zijn mechanische onderhoudsmaatregelen de belangrijkste aanpak van bodemproblemen. Hoewel cultivatieprogramma's ofwel mechanische onderhoudstechnieken reeds lange tijd op golfbanen worden toegepast, is het voor de greenkeeper nog steeds moeilijk hiervoor goede programma's te ontwikkelen. Bemestingsprogramma's daarentegen zijn gebaseerd op een brede kennis van de behoeften van sportveldgrassen, van testresultaten van de bodem, van inzicht in de werking van de dragers van de meststoffen, enzovoort.

Vanuit deze wetenschappelijke kennis (t.a.v. toevoegingsfrequenties, tijdstip van toevoeging en andere specifieke richtlijnen) zijn goede bemestingsprogramma's opgesteld. Daarentegen zijn programma's voor cultivatie nog steeds min of meer gebaseerd op wetenschappelijke veronderstellingen.

In dit artikel zal aangegeven worden hoe een goed cultivatieprogramma kan worden opgesteld. Sleutelfactoren hiervoor zijn:

- Identificatie van de problemen
- Keuze van de beste methode(s)
- Vaststelling van de gewenste timing en frequentie
- Bepaling van de voor cultivatie juiste vochtigheidsgraad
- Evaluatie van uw resultaten.

Identificatie van de problemen

Wanneer de specifieke primaire bodemproblemen niet worden geïdentificeerd kunnen er verschillende behandelingsfouten optreden. Ten eerste kunnen dan niet de beste methodes voor technisch onderhoud worden vastgesteld en ten tweede is het dan tevens niet mogelijk om een effectief pakket van maatregelen samen te stellen. Wellicht bieden bodemverbetering en een betere drainage het beste perspectief. Wanneer voor mechanische onderhoudsmaatregelen wordt gekozen is het moeilijk om de frequentie ervan vast te stellen. Belangrijk bij de identificatie van het probleem is het vast-

stellen van de locatie, zoals een verdichting in de toplaag, een te fijne structuur op geringe diepte of een versturende kleilaag.

Fysieke bodemproblemen en hun locatie in het bodemprofiel zijn niet altijd even makkelijk vast te stellen. De door het primaire probleem ontstane, voor de greenkeeper direct of indirect waarneembare, symptomen kunnen uiteenlopen van een met water verzadigde bodem, blank staan van gedeeltes in het terrein, slechte beluchting, black layer, slechte beworteling, een verharde bodem, een droog gedeelte, lage infiltratie/kwel en, in sommige gevallen, uitzonderlijk hoge infiltratie/kwel. Helaas kunnen verscheidene symptomen hun oorzaak hebben in verschillende primaire problemen.

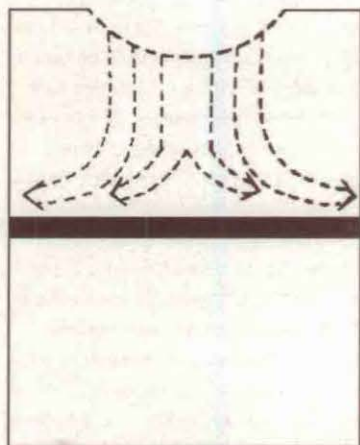
Hieronder enige suggesties om te komen tot identificatie van fysieke bodemproblemen:

- Gebruik een spade of een monsterboor om de verschillende lagen in de bodem tot op een diepte van 50 à 60 cm. te onderzoeken. Let ook op heel kleine



lagen wanneer zij duidelijk afsteken bij de overige lagen.

- Wanneer u een laag verdenkt van het verhinderen van een normaal verticaal watertransport kunt u met een holecutter een plug met de verdachte laag uitsteken, er water op aanbrengen en bekijken of de verdachte laag een hindernis vormt voor het water.



De aanwezigheid van storende lagen kan worden vastgesteld door water te gieten op een uitgestoken plug en de neerwaartse stroming waar te nemen

- Wanneer de bodem door en door nat is, zoals na een lange regenperiode, steek dan een metalen pen, met een dikte van ongeveer een potlood, in de bodem om te voelen of er enige weerstand is die kan duiden op een storende laag. Onderzoek of de wortels een laag wel penetreren en dat zich geen water boven een laag heeft opgehoopt.
- Onderzoek dieper in het profiel de wortels op enige beperking van de groei. Condities die beworteling van het hele profiel kunnen verhinderen zijn verdichting in de toplaag (zowel ondiep als tot op enige tientallen cm.) en een te fijne structuur van de bodem over het gehele profiel.
- Om te onderzoeken of het grondwaterniveau (te) hoog is of dat u te maken hebt met water dat door een storende laag niet weg kan, kunt u op de verdachte plek met een grondboor een gat boren van een meter diep. Controleer gedurende drie tot vier dagen het waterniveau in het geboorde gat. Een hoge grondwaterstand zal gewoonlijk het niveau in het peilgat min of meer constant laten maar bij water tengevolge van een storende laag zult u merken dat het waterpeil

snel daalt.

- Het is niet moeilijk in te zien dat hoogteverschillen in het terrein er voor kunnen zorgen dat water in zulke hoeveelheden naar één bepaald punt stroomt dat de natuurlijke infiltratiecapaciteit ter plaatse ontoereikend is en er zodoende een natte plek ontstaat.
- Vermoedt u een probleem in de chemische samenstelling van de bodem, laat dan een monster onderzoeken.
- Neem contact op met instanties of personen met ervaring op het gebied van fysieke bodemproblemen.

Een juiste identificatie van de primaire bodemproblemen is niet eenvoudig te verkrijgen. Dit is één van de redenen waarom effectieve verbeteringsprogramma's nog lang niet zo zijn ingeburgerd op golfbanen als overige routineprogramma's. Echter, met inachtneming van het gevaar zonder een goede aanpak veel werk en geld te verspillen en geen resultaat te boeken, kan in een goed doordachte benadering van het probleem een goede motivatie worden gevonden.

Kies de beste methode(s)

Zoals gezegd is cultivatie slechts één van de mogelijkheden voor oplossing van bodemproblemen. De voors en tegens van bodemverbetering, wijziging van de bodemsamenstelling, drainage en andere maatregelen zoals regulering van het betredingsgedrag en beregening moeten tegen elkaar worden afgewogen. Vaak is een combinatie van deze maatregelen gewenst.

Omdat dit artikel cultivatie als onderwerp heeft gaan we ervan uit dat dit in ons voorbeeld de beste keus is. De volgende stap is het kiezen van de beste methode(s) om het fysieke probleem op te lossen. Belangrijk hierbij zijn de volgende vragen:

- Hoeveel verstoring zullen de maatregelen aan de oppervlakte veroorzaken? Voor kort gemaaid gras is dit een belangrijk punt van overweging. Ook is van belang het vaststellen in welke tijd van het jaar de maatregelen kunnen worden uitgevoerd, de invloed ervan op het normale gebruikspatroon en de herhalingsfrequentie van de maatregelen. Matige tot ernstige verstoring van de zode maakt het in het algemeen alleen mogelijk de maatregelen met een lage herhalingsfrequentie in het groeiseizoen uit te voeren.

- Wat is de duurzaamheid van de verwachte resultaten en wat is de grootte van het verwachte effect? Voor een procedure die een gunstig effect op de lange termijn oplevert kunnen we een hogere graad aan verstoring van het oppervlak tolereren. Fysieke bodemproblemen worden ook bestreden met maatregelen ter verwijdering van een wateroverschot of door het veranderen van de porieverdeling en dichtheid van de bodem. Deze twee maatregelen kunnen niet worden uitgevoerd zonder grond te verzetten en hebben dus een grote mate van verstoring van het oppervlak tot gevolg.
- Een grote mate van bodemverbetering kan gewenst zijn, in dit geval moeten bij het beluchten kiezen voor een fijnmazige verdeling van de pennen of de beitels en tevens tot op grotere diepte beluchten.
- Hoe diep in de bodem zit mijn probleem eigenlijk? Beluchtingprocedures kunnen in diepte variëren van 1 tot 50 centimeter. Als de pennen of de beitels de probleemzone niet penetreren kunt u geen resultaat verwachten.
- Moet de bodem worden losgemaakt of kan met alleen prikken of slitten worden volstaan? Enkele verbeteringsmethodes maken de grond goed los, andere methodes niet. Losmaken resulteert in wijziging van de porieverdeling en, door ontstaan van macroporiën, van de dichtheid van de bodem. Macroporiën bevorderen de vrije beweging van wortels, water en gassen en zijn een aanvulling op de door het prikken ontstane holtes.
- Wilt u topdressing aanbrengen om de bodem te verbeteren en de geprikte kanalen open te houden? U kunt na elke beluchtingprocedure waarbij geen grond naar de oppervlakte wordt gebracht topdressen. Houd er rekening mee er dat bij grote en diepe holtes veel zand nodig is en dat het inwerken ervan niet eenvoudig is. U kunt ook dit moeizame werk nalaten. Zand dat de ontstane holtes (zowel grote als kleine) vult verlengt de werkingsduur van de operatie wel, maar het is toch wenselijk om de holtes open te laten teneinde een maximale infiltratie van water en een goede uitwisseling van gassen mogelijk te maken. Een tot diep in de bodem aangebrachte holte die aan de oppervlakte met zand is afgesloten dient wel als kanaal voor de wortels,



maar is minder effectief t.a.v. water- en gasuitwisseling dan een geheel open of geheel met zand gevulde holte.

- Wil ik grond naar de oppervlakte brengen? Een greenkeeper kan beslissen om d.m.v. holprikken grond naar de oppervlakte te brengen en af te voeren om d.m.v. toevoeging met zand te komen tot een modificatie van de bodemsamenstelling. Een regelmatig terugkerende vraag bij het verti-drainen van greens is of gebruikt gemaakt moet worden van holle pennen en, voor het topdressen, de daardoor ontstane proppen moeten worden afgevoerd of dat massieve pennen moeten worden ingezet.

Hierbij moeten we bedenken dat men vanuit een bodemfysisch standpunt in het algemeen voorstander is van het gebruik van holle pennen omdat hierdoor de druk naar opzij en naar beneden minder is dan bij volle pennen waardoor ook minder ongewenste verdichting optreedt. Ik geloof echter dat dit potentiële probleem niet zo groot is omdat de pennen relatief ver uit elkaar staan en er bij het verti-drainen ook nog eens een wrikkende beweging ontstaat. Dit gaat echter niet meer op wanneer de pennen op korte onderlinge afstand staan (5 cm) en verticaal wordt geprikt met een minimale wrikkende werking.

Soms wil men grond naar de oppervlakte brengen om een topdressing beter in de bodem te kunnen werken. In het bijzonder gaat dit op voor fairways.

- Kunnen lokaal verdichte zones ont-



staan als gevolg van bepaalde werkzaamheden? Door onderzoek is aangetoond dat tijdens het beluchten op een diepte direct onder de prikdiepte, met zowel holle als volle pennen verdichtingen kunnen optreden. De belangrijkste factoren voor het ontstaan van zulke lagen zijn: te kleine tussenruimtes tussen de pennen, resulterende in een snelle opbouw van verdichting, de samenstelling van de bodem (vooral kleihoudende bodems zijn gevoelig voor verdichting) en het te vaak herhalen van het prikken (vooral op vochtige bodems).

Elk voorwerp dat in de grond wordt gedrukt veroorzaakt een zekere mate van verdichting. De hoofdvraag is of de handeling verdichting tegengaat of juist bevordert. Prikken met pennen van 7 cm., geplaatst met tussenruimtes van 5 cm., is bijvoorbeeld nuttig om de verdichting van de toplaag te bestrijden. Maar tegelijk kan hierdoor na enige tijd verdichting ontstaan op een diepte van 7 tot 9 cm. Af en toe prikken op grotere diepte gaat dit probleem tegen, om de twee à drie jaar diep prikken is doorgaans afdoende.

- Andere praktische elementen bij het vaststellen van een mechanische onderhoudsmaatregelen zijn: gewicht van de machines, de kosten van aankoop of lease, beschikbaarheid van de machines en de snelheid waarmee de machines het werk kunnen doen.

Wanneer er een duidelijk inzicht is ver-

kregen van de heersende problemen kan er een goed cultivatieprogramma worden opgesteld. In het algemeen houdt dit in dat een aantal procedures regelmatig moeten worden herhaald, elk met een verschillende timing en frequentie. Holprikken, bijvoorbeeld, kan op greens in het voor- en het najaar worden uitgevoerd; volprikken of prikken met kleine pennen tijdens de zomermaanden op een tweewekelijkse basis en vertidrainen eens per twee tot drie jaar. De keuze van de toe te passen procedure hangt af van de aard van de problemen en de hoofdgreenkeeper moet voor zijn of haar

golfsbaan de voors en tegens tegen elkaar afwegen om tot de beste keuze te komen.

Stel de gewenste frequentie en timing van de cultivatie vast

Een voorstel voor een cultivatieprogramma moet vooraf op papier worden gezet.



De frequentie van de werkzaamheden hangt af van de ernst en de aard van een probleem, zoals verdichting door normaal machine- en loopverkeer. In het geval van een toplaag met een hoog kleigehalte is het goed om meerdere malen per jaar een diepe cultivatie uit te voeren en dit op minder frequente basis regelmatig te herhalen. Deze bodemsituatie is zeer verdichtinggevoelig en verlangt twee tot drie maal holprikken per jaar. Timing van de cultivatie wordt hoofdzakelijk bepaald door de hoogte van de schade en door de invloed van de werkzaamheden op het dagelijkse golfspel. Bewerkingen waarbij de grasmat matig tot ernstig kan worden beschadigd worden het best uitgevoerd tijdens een periode waarin het gras zich het snelst kan herstellen. Voor grassen van koudere klimaatzones is dit in het voorjaar en in de herfst. Voor grassen van de warme klimaatzones is de zomer de beste tijd. Wanneer mechanisch onderhoud aanvankelijk enige schade aan de grasmat zal veroorzaken wordt vaak voor of direct na deze bewerking een stikstofbemesting uitgevoerd om het herstel te bevorderen. Extra beregenen wordt ook vaak gedaan. Onderzoek door B.J. Johnson en R.N. Carrow aan Tifway bermudagrass toonde een langdurige achteruitgang aan na holprikken, zelfs bij een goed onderhoudsprogramma, wanneer geen aanvullende stikstofbemesting en extra beregening werden uitgevoerd. Andere factoren die de timing beïnvloeden zijn:

den zijn:

- Conditie van de grasmat ten tijde van het mechanische onderhoud.
- Aanwezigheid van ongebruikelijke stressfactoren door weersomstandigheden of ziekten.
- Het potentiële gevaar voor invasie van onkruiden, met name van *Poa Annua*.
- De mogelijkheid dat de werking van preventieve herbiciden negatief wordt beïnvloed. Volgens onderzoekers in Michigan en Georgia is dit echter geen groot gevaar.
- De beschikbaarheid over voldoende personeel.
- Geschikte vochtigheidsgraad van de bodem.

Cultiveer alleen bij een goede vochtigheidsgraad.

Meerdere mechanische onderhoudsmethodes hebben het beste resultaat bij een bepaalde vochtigheidsgraad van de bodem ten tijde van de toepassing. De effectiviteit neemt af naarmate de vochtigheidsgraad buiten bepaalde limieten uitstijgt.

Methodes die resulteren in het losser maken van de grond kunnen het best worden uitgevoerd wanneer de bodem iets droger is dan de veldcapaciteit. Veldcapaciteit is een term voor de bodemvochtigheid in een fijnkorrelige bodem na een normale beregening of na normale regenval. "Iets droger" is de toestand van deze bodem twee tot drie dagen later.

Wanneer de bodem te droog is zal de werking weinig effectief zijn, bij een te natte bodem zal er geen sprake zijn van een echt losmakende actie.

Voor bewerkingen die de bodem penetreren met een minimale wrikkende actie is een bodemvochtigheid dichtbij de veldcapaciteit het beste. Alle mechanische onderhoudswerkzaamheden bij vochtigheidsgraden hoger dan (natter dan) de veldcapaciteit dienen te worden vermeden om de bodemstructuur niet te vernielen.

Evalueer de resultaten

De uitwerking van cultivatie is vaak moeilijk te evalueren. U zou een verbetering in de infiltratie- en doordringingscapaciteit moeten zien, evenals een betere beworteling, betere scheutgroei of een duidelijk lossere bodem. De symptomen die duiden op aanwezigheid van fysieke

bodemproblemen zouden moeten verdwijnen.

Dezelfde procedures die gelden voor het herkennen van fysieke bodemproblemen zijn nuttig voor het vaststellen van de resultaten. Een nauwkeurige observatie van het bodemprofiel is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Men kan een plek in het terrein onbewerkt laten om vergelijkingsmateriaal te hebben. Ook al is evaluatie niet eenvoudig moet er toch ruimte zijn om uw procedures aan te passen. Dit is bij uitstek het gebied waarop de ervaring van de greenkeeper een grote rol speelt.

Concluderend kunnen we stellen dat mechanische onderhoudsprogramma's op langere termijn ontstaan door ervaringen ter plaatse, wellicht met vallen en opstaan, gebruik makend van wat elders als effectief is ervaren, met "de beste" apparatuur in de hoop dat hiermee de juiste bewerking mogelijk is, door een nauwkeurige analyse van de problemen, afweging van verschillende mogelijke opties en door een juiste uitvoering van de gekozen procedures.

De hoofdredenen voor het niet ontwikkelen van goede mechanische onderhoudsprogramma's zijn:

- De aanwezige bodemproblemen zijn moeilijk of niet te identificeren.
- Een gebrek aan vergelijkende gegevens van de uitwerking van procedures op bodemconditie en groei.

Vanouds heeft men om de effectiviteit van technieken te bepalen vertrouwd op wetenschappelijke observaties. Recente, door de USGA gesponsorde onderzoeksprojecten van de Michigan State University en de University of Georgia hebben onze kennis en inzicht van verscheidene methodes vergroot. Meer informatie hierover wordt volgend jaar gepubliceerd.

Omdat fysieke bodemproblemen op alle golfbanen voorkomen en omdat cultivatie een belangrijke remedie vormt is ontwikkelen van een effectief cultivatieprogramma belangrijk. Dezelfde logische en wetenschappelijke benadering van cultuurtechnische procedures moet ook gelden voor uw cultivatieprogramma. Het resultaat is een betere grasmat.