

Waterhuishouding in bewortelingszone veruit het belangrijkste!

Precisiemanagement en beregening van sport- en golfvelden

In navolging van de ontwikkelingen bij de precisielandbouw is het met precisie-management mogelijk op elke plek en op ieder gewenst moment nauwkeurig bij te sturen. Zoals bijvoorbeeld bij beregening van managementeenheden op golfterreinen. Amerikaanse onderzoekers noemen deze ontwikkelingen bijzonder interessant voor het greenkeepersvak. Ze kunnen enorm gaan helpen bij een meer gestructureerd en verantwoord waterbeleid.

Auteurs: Joseph M. Krum, M.S. / Robert N. Carrow, Ph. D.

Vertaling: René Veldhuizen

In de vakliteratuur komen we steeds vaker de term 'Precisiemanagement van Sportveldgrassen' tegen. De term omvat het vermogen om nauwkeurig om te gaan met bestrijdingsmiddelen en –methodes, bemesting en beregening. Er bestaan veel overeenkomsten tussen precisielandbouw en precisie-management. Precisielandbouw is een concept dat twintig jaar geleden is ontwikkeld om te komen tot een nauwkeuriger beheer en maakt veelvuldig gebruik van locatiespecifieke managementeenheden (LSME's), dit zijn gebieden met overeenkomstige bodem, ligging, microklimaat, plantensoorten of cultivars en groeiomstandigheden zodat ze allemaal dezelfde beregenningsbehoefte hebben. Voor golfbanen worden LSME's onderverdeeld in greens, fairways en roughs.

De toenemende druk vanuit de maatschappij

om verantwoord en zuinig om te gaan met kostbaar water dwingt ons ook op de golfbanen efficiënt met water om te gaan. De beste manier om dit te doen is ervoor te zorgen dat ons beregeningssysteem nauwkeurig en flexibel is aan te sturen en dat we precies weten waar hoeveel water nodig is. Locatiespecifiek management geeft een optimale effectiviteit van beregening en de grootst mogelijke waterbesparing. Het is mogelijk om alleen daar water toe te dienen wanneer en waar dat nodig is en in de juiste hoeveelheden. Dit betekent dat we onze installatie nauwkeuriger moeten aansturen in tijd en hoeveelheid en op een veel kleiner verspreidingsgebied dan we tot dusverre gewend zijn. In dit artikel willen we laten zien hoe precisie-management helpt bij een meer efficiënt waterverbruik.

Ken je plek

Voor locatiespecifiek management is locatiespecifieke informatie nodig: hoe complexer de locatie is hoe gedetailleerder deze informatie zal moeten zijn. De ruimtelijk verspreide verschillen op complexe locaties zoals golfbanen omvatten factoren die van invloed zijn op het effect van de beregening, zoals de bodem (waterhoudende capaciteit, textuur, aandeel organisch materiaal, helling, etc.), microklimaat (zonneshijns, wind, vochtigheid, temperatuur), beregeningssystemen (uniformiteit van de toediening, frequentie) en planten (dichtheid, groei, kleur, soorten). Binnen een bodemprofiel kunnen zeer plaatselijk ook verschillen in bodemeigenschappen voorkomen zoals bijvoorbeeld storende lagen. Precisielandbouw is pas echt op gang gekomen toen er technisch mogelijkheden kwamen

om automatische metingen te doen aan bladvorming en bladdichtheid en het monitoren van groeiverschillen in een cultuur. Mobiele monitorunits konden worden ingezet om deze gegevens samen met gedetailleerde veld- en bodeminformatie te verzamelen. Dit laatste is erg belangrijk omdat afwijkingen hiervan directe invloed hebben op de waterhuishouding die immers sterk samenhangt met bodemtextuur en de hoeveelheid organisch materiaal.

Sensoren aan het werk

Het grootste probleem bij de ontwikkeling van precisie-management van sport- en golfveldgrassen was het gebrek aan mobiele meetunits om de stress van de planten en de bodemfactoren die de prestatie van de planten beïnvloeden gedetailleerd in kaart te brengen. Een onderzoek naar de effectiviteit van optische metingen, met name de spectrale reflectiemetingen wees uit dat alle onderzoeken die met behulp van mobiele units waren gedaan wel plantengegevens opleverden maar geen bodemgegevens.

Immiddels is de sensortechnologie voor de toepassing op sportveldgrassen fors doorontwikkeld. Er zijn apparaten en technieken op de markt gekomen die nog niet zo heel lang geleden voor onmogelijk werden gehouden. Denk hierbij aan de koppeling van verschillende draagbare instrumenten zoals een GPS die een positie exact op een kaart projecteert en aan de sensor die veel gegevens over de waterhuishouding meet met behulp van zogenaamde Time Domain Reflectometry. Het aan elkaar koppelen van dergelijke instrumenten levert natuurlijk ongelooflijk veel gegevens op.

“Locatiespecifiek management geeft een optimale effectiviteit van berekening”

Recentelijk zijn er mobiele units ontwikkeld die in staat zijn geautomatiseerd honderdduizenden metingen te verrichten en te visualiseren.

Hiermee werd een experimentele unit gebouwd, hiermee kon men:

- Het watervasthoudend vermogen tot op een diepte van 10 cm tijdens het maaien meten.
- De indringingsweerstand meten voor het bepalen van de mate van verdichting.
- Een redelijk inzicht krijgen in verschillende topografische facetten zoals helling en de hoek die de helling heeft ten opzicht van de zon.
- Een ruimtelijk beeld krijgen van de prestatie van de grassen gebaseerd op een genormaliseerde vegetatieve index. Dit is de meest gebruikte indicator voor de prestatie van planten en tevens een stressindicator.

- Een GPS-referentie koppelen aan alle gegevens zodat de analyse veel inzichtelijker werd.

Er is tevens een ontwikkeling gaande waarbij een spectrale sensor die de vegetatieve index kan bepalen wordt gecombineerd met een elektromagnetische sensor voor de bodemvochtigheid en een GPS.

Toepassingen

Wij hebben samen met Toro een viertal primaire veldtoepassingen gedefinieerd waarbij gebruik gemaakt kan worden van precisie-management bij berekening. Het doel hiervan is water efficiënter te gebruiken door wijzigingen in het ontwerp van de beregeningsinstallatie en de beregeningsfrequentie op complexe locaties.

Eerste berekeningstoepassing

Het is noodzakelijk bij precisie-management een goed beeld krijgen van de ruimtelijke verdeling van het watervolume in de bodem op het niveau van de veldcapaciteit. Eerst hebben we het proefgebied in kaart gebracht na een regenperiode waardoor het gebied op de veldcapaciteit was gekomen. Dit is een maat voor de waterbergende kwaliteit van de bodem. Hierdoor kregen we basisgegevens voor het locatiespecifieke management. De waarden van de veldcapaciteit zijn sterk afhankelijk van de textuur en het aandeel organisch materiaal in de bodem. In kaart brengen na regenval sluit eventuele onevenwichtige uniformiteit van het beregeningssysteem uit. Eerdere stressmomenten van de planten kunnen de genormaliseerde vegetatieve index echter beïnvloed hebben. Vervolgens hebben we de verkregen gegevens bijgesteld voor een aantal topografische factoren zoals helling en ligging. Hellingen hebben namelijk een andere



Op De Pan is de laatste tien jaar veel onderzoek naar het hydrologisch functioneren van greens en fairways gedaan.

berekeningstechniek dan vlakke gedeeltes nodig, zoals pulserende technieken om het water langzamer te laten infiltreren. Het nemen van bodemonsters is nodig om de locatiespecifieke managementeenheden vast te stellen. Het gaat hierbij om chemische en fysieke bodemgegevens. De verkregen informatie is nuttig bij het nemen van allerlei beslissingen, bijvoorbeeld op het gebied van bemesting en de beheersing van de pH. Van de te onderzoeken locatie kunnen statistische gegevens worden verzameld om ze te vergelijken met gegevens van het omliggende gebied. We willen een goed beeld krijgen van de ruimtelijke verdeling van het watervolume in de bodem op het niveau van de veldcapaciteit. Een goede methode hiervoor is de bepaling van de Distributie Uniformiteit (DU) waarbij het watervolume in de bodem wordt bepaald.

“De waterhuishouding speelt een sturende rol in het gehele geïntegreerde bodem-, water-plantsysteem op golfbanen”

Dit is een veel betere methode dan het opvangen en meten van het watervolume met strategisch geplaatste emmertjes en wel om de volgende redenen:

- Hele fairways en greens kunnen worden bemeten, met de emmertjesmethode is het slechts mogelijk kleinere gebieden in een keer te meten.
- De DU-analyse is gebaseerd op het watervolume in een bodem op veldcapaciteit. Dit heeft het voordeel dat een eventuele slechte verdeling van het water door het beregeningssysteem de meting niet beïnvloedt. Het gaat ons uiteindelijk om te komen tot een zo uniform mogelijke verdeling van het water in de bodem. De bepaling van de DU wordt nog verfijnd door een statistische bewerking om nog nauwkeuriger resultaten te krijgen. Dit resultaat wordt DU4 genoemd. Een hoge DU4 vertegenwoordigt een hoge graad van uniformiteit in de waterstatus van de onderzochte bodem.
- De waarde van de DU4 wordt als uitgangspunt genomen bij het inregelen van de beregeningstijden.

Tweede beregeningstoepassing

Een tweede toepassing identificeert problemen binnen een locatiespecifieke managementeenheid. Sprinklerkoppen, een verkeerde tijdskeuze van de beregening of andere

oorzaken kunnen veel problemen veroorzaken. Op zichzelf kunnen ze vrij gemakkelijk beheersbaar worden gemaakt door uitlijning van de koppen; opsporen van defecte of verkeerde koppen; vroegtijdig *dry spots* aan te zien komen; corrigeren van de programmering en controle op blokkades. Dat laatste kan veroorzaakt worden doordat de koppen te diep liggen en worden afgeschermd of dat ze niet waterpas liggen. Sommige van deze problemen zijn gemakkelijk herkenbaar, andere minder. Wanneer aanwezige problemen eenmaal goed in kaart zijn gebracht - doorgaans door kaarten te genereren van de genormaliseerde vegetatieve index en van het watervolume - kunnen we de plekken gemakkelijk opsporen en de oorzaak van het probleem opheffen. Dergelijke kaarten komen tot stand door de geautomatiseerde meetresultaten statistisch te bewerken.

Derde beregeningstoepassing

De derde toepassing betreft het vaststellen van de ruimtelijke uniformiteit van het deel water in de bodem na een normale beregeningsbeurt. Hieraan kunnen we zien hoe het water zich in de bodem gedraagt, met name hoe het zich ruimtelijk verdeelt, zodat we een goed beeld krijgen van de werking van de beregeningsinstallatie. De plaatsing van de sprinklerkoppen, beregeningsfrequentie, wind, helling, neerslag zijn enkele van de vele factoren die een uniforme waterverdeling in de bodem beïnvloeden. Het in kaart brengen bij deze toepassing moet binnen enkele uren na een beregening plaatsvinden en niet na een periode van regen. Om achter deze gegevens te komen kunnen we ook de eerder omschreven toepassing nr. 1 gebruiken (Distributie Uniformiteit). Dit zou echter meer factoren meenemen zoals de natuurlijke variatie in de waterhoudende capaciteit, de Distributie Uniformiteit van de beregeningsinstallatie, programmeerverschillen in de beregening en de invloed van hellingen.

Vierde beregeningstoepassing

Een vierde toepassing om te komen tot een meer efficiënte beregening is het bepalen van de beste plaats voor vaste sensoren. Op complexe locaties is het vaak moeilijk om te bepalen hoeveel sensoren er nodig zijn en waar ze moeten komen. Locatiespecifiek management

levert hierbij oplossingen. Aangezien complexe landschappen uit meerdere locatiespecifieke managementeenheden kunnen bestaan kan het uitkiend plannen van sensoren binnen een managementeenheid ook gelden voor een aantal overeenkomende andere eenheden. Een typische 18-holes golfbaan omvat in het algemeen vier tot zes locatiespecifieke managementeenheden. Een matrix van sensoren in een managementeenheid kan op meerdere dieptes real-time informatie geven over de vochtthuishouding en de worteldiepte. Deze informatie kan ook heel goed gelden voor de overeenkomstige andere eenheden. Drempelwaardes kunnen worden ingesteld die de beregening te activeren.

Doelstellingen

Met de grote wetenschappelijke aandacht en ontwikkelingen kan precisie management een grote vlucht nemen in de sport- en golfveldgrassen. Toch zullen we voorlopig nog op dezelfde problemen stuiten als bij precisielandbouw. Belangrijke te realiseren doelstellingen zijn:

- Weloverwogen planning van de kartering.
- Gedetailleerde uniforme protocollen voor ieder specifiek doel of toepassing.
- Data-analyse en beschrijving.
- Goede en duidelijk interpreteerbare kaarten.
- Leveren van informatie en interpretaties aan de eindgebruiker.

Karteringsfrequentie

Hoe frequentie van het in kaart brengen van een specifieke locatie is afhankelijk van de toepassing. Zo is het bijvoorbeeld voor de plaatsbepaling van de sensoren slechts eenmaal nodig een kartering uit te voeren. Willen we een beeld krijgen van zowel de watersituatie en de genormaliseerde vegetatieve plantenindex tijdens droge perioden, zal elke twee tot vier jaar met de betreffende apparatuur een kartering uitgevoerd moeten worden. Meer routinematige, wekelijkse, karteringen kunnen met behulp van draagbare apparatuur tijdens de maaibeurten worden gedaan.

Deze ontwikkelingen zijn bijzonder interessant voor ons vak en kunnen ons enorm gaan helpen bij een meer gestructureerd en verantwoord waterbeleid.

Bron: GCM, juli 2008