



Is de beregening in orde?

Hulp bij het evalueren van de systeemprestaties

Tekortkomingen aan beregeningsinstallaties zijn meteen zichtbaar in de vorm van in aantal en grootte variërende te droge of te natte plekken op de baan. Niet iedereen kent alle factoren die ervoor zorgen dat het water door beregeningsinstallaties niet uniform genoeg wordt verspreid. Dit artikel biedt u hulp bij het evalueren van de systeemprestaties.

Auteur: Mike Huck

Het ontwerp en de wijze van aanleg zijn van kritiek belang. Het leidingstelsel, de afstand tussen de sprinklers, de keuze van de sprinklers, de mogelijkheden van de besturing en het klimaat moeten allemaal bij het ontwerpproces worden meegenomen. Wordt aan één van deze factoren niet of onvoldoende aandacht geschonken, zal de gehele prestatie van het systeem eronder lijden. Wie het geluk heeft al over een goed werkend systeem te beschikken kan met routinematig onderhoud voldoende zekerstellen dat het systeem acceptabel zal blijven presteren. Jaarlijkse controle en afregeling van pompen, drukregelaars, bijstellen van de sprinklers om het patroon niet door omringend gras te laten beïnvloeden en vervanging van versleten spuitmonden en andere onderdelen moeten regelmatig

worden uitgevoerd. Verouderde systemen zorgen voor een aantal problemen, zoals versleten pompen, gebrekkig functionerende regelsystemen, hoofdleidingen en lekkende aansluitingen. Om dit soort problemen vroegtijdig tegen te kunnen gaan, moet het routine worden dagelijks uit te kijken naar natte plekken, lekken te repareren en de besturing bij te stellen. Het verhogen van de beregeningsintensiteit op droge plaatsen en het verlagen ervan daar waar het te nat dreigt te worden, is vanzelfsprekend. Verouderde systemen vergen op die manier een boel tijd die niet aan andere ook broodnodige zaken kan worden besteed; de greenkeepers zijn al snel veel tijd kwijt met het achter de zaken aanhollen. Geen wonder dat irrigatiesystemen vaak irrigatiesystemen worden genoemd!

Situatie bijhouden

De eerste stap naar het verbeteren van de prestaties van de beregening is het goed evalueren van de factoren die erop van invloed zijn en de zwakke plekken op te sporen. Een goed hulpmiddel daarbij kan het opstellen van een evaluatiebestand zijn, al dan niet in digitale vorm. Met een goed overzicht van de hele situatie is het makkelijker beslissingen te nemen en verbeteringsplannen op te stellen. Met deze methode kan de geschiedenis van het bestaande systeem worden weergegeven en een goed beeld worden verkregen van de prestaties. Voordat daarmee begonnen wordt, moet een team worden samengesteld, dat bestaat uit diverse betrokkenen: de baanmanager, de baancommissie, de hoofdgreenkeeper en de pro. Het team beoor-

deelt een aantal specifieke gebieden en kent een waarde toe, bijvoorbeeld op een schaal van A t/m D en F (aflopende waardering). Dit systeem wordt ook op Amerikaanse en Britse scholen gebruikt, in tegenstelling tot het cijfersysteem 10 t/m 1 op de meeste Europese scholen. In de meeste gevallen kan voor de prestatie van het hele beregeningssysteem één waarde worden gebruikt, maar in sommige gevallen moeten de holes afzonderlijk worden gewaardeerd. Dat kan het geval zijn als:

1. Het systeem op bepaalde holes is gemodificeerd;
2. Er bijzondere hoogteverschillen bestaan tussen een aantal holes onderling;
3. Er voor een aantal holes een apart beregeningssysteem bestaat.

Van elke stap wordt een gemiddelde genomen van de waardes die de afzonderlijke teamleden hebben toegekend. Het is waarschijnlijk onmogelijk op alle punten een A te scoren.

Eisen beregeningssysteem

De eerste stap is het vaststellen van het beregeningssysteem dat voldoet aan uw eisen. Hoe geavanceerd een dergelijk systeem moet zijn, hangt af van een aantal factoren zoals de verwachtingen die de golfers hebben, het beschikbare budget en personeel en het klimaat. Niet elke locatie kan of moet beschikken over een 'A'-systeem met alle toeters en bellen. Met de volgende overwegingen moet het mogelijk zijn een goed presterend systeem te bereiken.

Verwachtingen golfers

De verwachtingen van de golfers kunnen worden onderverdeeld in de waarderingen:

- A: De baan moet eruit zien zoals de topbanen op TV. Golfers accepteren slechts handmatig beregenen van de greens;
- B: Uitstekende conditie, stevige en snelle greens met af en toe een droge of een natte plek. Golfers accepteren soms het handmatig sproeien van greens, tees en fairways;
- C: Goede algemene condities met hier en daar natte of droge plekken. Golfers accepteren het dagelijks handmatig sproeien van fairways, tees en greens alleen als dat nodig is;
- D: Redelijke tot slechte condities met talloze droge en natte plekken waarbij alleen op de werking van de sprinklers wordt vertrouwd. Dagelijks wordt mobiele beregeningsapparatuur ingezet ter ondersteuning van de beregeningsinstallatie;

F: Zeer slecht met veel natte en droge plekken die dagelijks aandacht behoeven. Uniforme bodemvochtigheid wordt alleen bereikt tijdens natuurlijke neerslag.

Personeel en Budget

Het is vaak nodig om tekortkomingen in de installatie te compenseren door het inzetten van extra mobiele beregening. Het is duidelijk dat dit veel tijd en moeite met zich meebrengt. De volgende criteria kunnen worden gebruikt om een overzicht te maken van de efficiëntie van de installatie en de noodzaak extra hulpmiddelen in te zetten:

- A: Geen extra personeel en budget beschikbaar. Voor een efficiënte beregening kan alleen worden vertrouwd op de bestaande installatie; we hebben alleen tijd om te maaien en de baan net bespeelbaar te houden;
- B: Bepaalde extra aandacht beschikbaar. We kunnen hier en daar greens en surrounds handmatig bijberegenen, maar hebben geen tijd om dat ook op tees en fairways te doen;
- C: Redelijke extra inzet beschikbaar. We kunnen een paar haspelwagens of mobiele sprinklers inzetten op tees en fairways en de greens handmatig bijberegenen;
- D: Veel extra inzet beschikbaar. We beschikken over ruim voldoende tijd en middelen om de tekortkomingen van de installatie te compenseren;
- F: Ongelimiteerde extra inzet beschikbaar. We kunnen zonodig de hele baan met extra middelen beregenen.

Klimaat

De benodigde prestaties van de installatie zijn direct gerelateerd aan het heersende klimaat. De tijd tussen neerslag, de mate van neerslag en de

grootste dagelijkse evapotranspiratie (ET) zijn bepalend. Gebaseerd op de volgende klimaatsvormen kan een beregeningssysteem aan de volgende waardering voldoen (zie tabel 1).

Historische resultaten

Nadat is vastgesteld welke waarde moet worden toegekend aan een systeem dat wij nodig hebben, wordt de tweede stap gezet en een gemiddelde waardering gegeven aan de prestaties van het bestaande systeem over de afgelopen vijf jaar. We kunnen ons een aantal zaken afvragen, zoals:

1. Hebben we de grasmat met dit systeem altijd in goede conditie weten te houden?
2. Hebben we de baan meestal groen kunnen houden?
3. Hebben we de baan stevig en goed bespeelbaar kunnen houden?
4. Is het systeem betrouwbaar gebleken en hebben we geen bovenmatige uitgaven moeten doen om het in goede staat te houden?

De onderstaande waardering kan op basis van de laatste vijf jaar vervolgens aan het systeem worden toegekend:

- A: Altijd werd aan de verwachting voldaan of deze werd overtroffen;
- B: Meestal werd aan de verwachting voldaan;
- C: Soms werd aan de verwachting voldaan;
- D: De verwachting werd zelden gerealiseerd;
- F: De verwachting werd nooit gerealiseerd.

Kwaliteit bestaande systeem

De derde stap behelst het bepalen van de kwaliteit van het bestaande systeem. We verwachten van een beregeningssysteem dat het water uniform wordt verspreid. Het is echter een misvat-

Grootste Dagelijkse ET Aanvulling in mm	Klimaat/Verwachte neerslag
A: >7,6	Droog woestijnklimaat met verscheidene droge maanden tussen periodes met neerslag (<380 mm/j);
B: 5 – 7,6	Vlaktes en dalen met een landklimaat en hete droge zomers. Buien gemiddeld om de 3 tot 4 weken (380 – 630 mm/j);
C: 3,8 – 5,1	Overgangsklimaat met hoge zomerse temperaturen en elke 2 tot 3 weken neerslag (630 – 890 mm/j);
D: 2,5 – 3,8	Zee-klimaat met veel mist, noordelijke regio's met gematigde temperaturen en wekelijks neerslag (890 – 1140 mm/j);
F: <2,5	Onze baan ligt in een regenwoud waar bijna dagelijks neerslag valt (>1140 mm/j).

Tabel 1: Waarderingen beregeningssysteem op basis van klimaatvormen.

ting dat dekking 'van sprinkler tot sprinkler' genoeg is voor het verkrijgen van een uniforme verdeling. Een uniforme verdeling is het eindresultaat van een aantal factoren, waaronder:

1. De ruimtelijke verdeling van de sprinklers is in het ontwerp optimaal;
2. De sprinklers zijn optimaal gekozen en ingesteld;
3. De prestaties van de sprinklers en de spuitmonden leveren een optimale dekking met de gegeven kenmerken (onderlinge afstand, lay-out en leidingen);
4. De aansturing is flexibel zodat de hoeveelheid water aangepast kan worden aan het grastype, het bodemtype, schaduw, hellingen);
5. De besturingseenheden hoeven per stuk niet teveel sprinklers aan te sturen;
6. Het hydraulische ontwerp zit goed in elkaar (leidingdiameters, pompvermogen, drukken en stroomsnelheden);
7. De hardware is correct geïnstalleerd en betrouwbaar (controllers, fittingen, flenzen, leidingen).

Samenvattend kan worden gesteld dat de zwakste schakel bepalend is voor de werking van het hele systeem. Als één van de bovenstaande factoren niet waar is, zal het hele systeem onderpresteren. In de volgende alinea zullen we deze factoren een waardering geven.

Onderlinge afstand sprinklers

De natuurwetten dicteren dat er minder energie (druk) nodig is om water over een korte afstand te verplaatsen dan over een lange. Werken met een lage druk is goedkoper dan met een hoge druk en veroorzaakt minder verwaaiende fijne druppeltjes die het verspreidingspatroon verstoren. Dat is de reden waarom nieuwe systemen worden ontworpen met kleinere onderlinge afstanden van sprinklers die met een lage druk werken. Ook is de dekking meer uniform bij een dichte sprinklerverspreiding. Ken een waarde toe aan de verspreiding op belangrijke plekken:

- A: Minder of gelijk aan 20 m;
- B: Tussen 20 en 23 m;
- C: Tussen 23 en 26 m;
- D: Tussen 26 en 29 m;
- F: Meer dan 29 m.

Uniformiteit configuratie – spreiding

De sprinklers moeten onderling een uniforme spreiding en configuratie hebben (gelijkzijdige driehoeken of vierkanten). Het verkleinen van de onderlinge afstand in één richting om de

heersende wind te compenseren, is over het algemeen geen goed idee omdat snelheid en richting van de wind daarvoor te veel aan verandering onderhevig zijn. De volgende waardering kan worden toegekend aan de spreiding van de sprinklers en aan de uniformiteit:

- A: Gelijkzijdige driehoeken of vierkanten met een maximale afwijking van 5%;
- B: Gelijkzijdige driehoeken of vierkanten met een maximale afwijking van 10%;
- C: Overal dezelfde niet gelijkzijdige driehoeken of rechthoeken;
- D: Een op één enkele rij uniform verdeelde sprinklers (fairways);
- F: Overal verschillende onderlinge afstanden zonder dat daaraan een goed plan ten grondslag ligt.

Prestaties sprinklers/spuitmonden

Als de eigenschappen van de sprinklers en de spuitmonden niet zijn afgestemd op de onderlinge afstanden zal het niet mogelijk zijn een uniforme dekking te verkrijgen. Om de verspreiding te meten, kan gebruik worden gemaakt van een test waarbij het water in een bepaald patroon wordt opgevangen. De basisprocedure is als volgt:

1. Nivelleer alle sprinklers in het testgebied zo, dat hun worp niet wordt gehinderd door omringend gras;
2. Inspecteer de spuitmonden en vervang versleten of niet passende exemplaren;
3. Stel de druk in op de vereiste operationele waarde;
4. Controleer dat de rotatiesnelheid binnen de door de fabrikant opgegeven waardes ligt (de terugslagveer moet op de goede spanning worden ingesteld);
5. Plaats identieke opvangcontainers uniform verdeeld 1,5 meter van elkaar in het testgebied. Goedkope regenmeters van kunststof kunnen

- de meetprocedure makkelijker maken;
6. Zet de sprinklers in het testgebied 15 minuten aan;
7. Meet de diepte van het water in elke container of lees de inhoud op de regenmeters af;
8. Evalueer de gemeten waardes (zie kader).

Hoge SC en lage DU waardes zijn een teken dat er een probleem is. Inspecteer de werkdruk, de spreiding van de sprinklers, installatie van het juiste type spuitmond en eventuele slijtage van de spuitmonden. Lage SC en hoge DU waardes leveren te natte en te droge plekken op en zijn vaak een gevolg van het verkeerd programmeren van het systeem. Controleer dit en tevens de werkdruk, de stroomsnelheden, leidingdiameters, bodemverdichting en mogelijke problemen met de samenstelling van het water die zorgen voor een verminderde doordringbaarheid. De volgende criteria kunnen worden gebruikt bij het waarden van de opvangtest:

- A: SC \leq 1,2 DU > 85%;
- B: SC 1,2 – 1,3 DU 75 – 85%;
- C: SC 1,3 – 1,5 DU 65 – 75%;
- D: SC 1,5 – 1,8 DU 55 – 65%;
- F: SC > 1,8 DU < 55%.

Besturingseenheden

Goed geprogrammeerde besturingseenheden regelen hoeveel water, wanneer en waar zal worden toegediend. Ze kunnen ook zorgen voor een goede doorstroomsnelheid en een optimale beregeningsduur. De volgende criteria kunnen worden gebruikt bij het waarden van de automatische instellingen:

- A: Centrale computergestuurde regeling met softwarematig stroommanagement, volledig elektronische satelliet sprinklers, geïntegreerd weerstation en draagbare afstandsbediening;
- B: Computergestuurde centrale regeling met softwarematig stroommanagement, elektro-

Evaluatie waardes

De waardes kunnen handmatig worden geëvalueerd of met behulp van een computerprogramma om de 'Distribution Uniformity (DU)' en/of de 'Scheduling Coefficient (SC)' vast te stellen (*). Meer informatie over deze methode kan worden verkregen bij 'The Center for Irrigation Technology (CIT)' van de Fresno State University, Fresno, California, 001 559 278-2066 onder vermelding van de referenties die aan het eind van dit artikel staan vermeld of surf naar www.atinet.org/CATI (*). De DU beschrijft de uniformiteit waarmee het water over een zekere oppervlakte wordt verspreid. De SC is een maat voor de uniformiteit vergeleken tussen de droogst blijvende plekken en de gemiddelde hoeveelheid water die een sprinkler op een gegeven oppervlakte verspreidt. Een perfect uniforme verdeling waarbij alle plekken exact dezelfde hoeveelheid water krijgen geeft een SC van 1,0.

mechanische satelliet sprinklers en toegang tot openbare weersinformatie;

- C: Centrale besturingseenheid zonder softwarematig stroommanagement;
- D: Elektromechanische centrale en satellietbesturing;
- F: Alleen satellietbesturing (geen centrale eenheid).

Sprinklertoewijzingen

De flexibiliteit neemt toe wanneer er per satelliet minder sprinklers hoeven worden aangestuurd. De nieuwste ontwerpen maken het mogelijk individueel aangestuurde sprinklers te installeren op tees, fairways en in roughs in combinatie met dubbele sprinklers op greens (een set direct gericht naar de green en een andere set gericht op de surrounds). Deze opstelling staat een fijnere regeling toe. De onderstaande criteria kunnen worden gebruikt bij de waardering van de sprinklertoewijzingen:

- A: Individuele sprinklerbesturing op greens, fairways, tees en roughs met dubbele sprinklers rond de greens;
- B: Individuele bedrading naar alle sprinklers. Individuele besturing van de sprinklers bij greens en tees en dubbele sprinklers bij de greens. Fairways en roughs hebben niet meer dan drie sprinklers per station met individuele bedrading zodat ze makkelijk van een andere toewijzing kunnen worden voorzien;
- C: Enkele sprinklers rond de greens, niet meer dan twee sprinklers per station op tees en niet meer dan vier sprinklers per station op tees, fairways en roughs. Bedrading zo uitgevoerd dat wijzigen van de toewijzing graven noodzakelijk maakt. Toewijzing van de fairway- en roughsprinklers ingericht parallel aan de speelrichting;
- D: Twee sprinklers per station bij de greens, niet meer dan vijf sprinklers per station op tees, fairways en roughs terwijl deze parallel aan de speelrichting werken;
- F: Om het even welke soort besturing met meer dan twee sprinklers per station bij de greens of fairway sprinklers haaks geplaatst in plaats van parallel.

Hydraulica, stroomsnelheden en 'bedrijfsvensters'

Om te zorgen voor optimale drukken en een goede efficiëntie en het vermijden van waterslag in de leidingen moet de hydraulica van het systeem vanaf het begin van het ontwerp en de aanleg kloppen. Het ontwerpen van de hydraulica en de keuze van de leidingdiameters

moet zijn gebaseerd op de te beregenen oppervlakte, de vereiste piekverplaatsing van water en het aantal beschikbare uren waarin de beregeningscyclus met de piekverplaatsing kan worden afgewerkt. Het komt vaak voor dat bij tekortkomingen extra sprinklers worden bijgeplaatst. Dat kan resulteren in een hydraulische overbelasting of een vergroting van het bedrijfsvenster (de tijd die nodig is om de beregeningsoperatie uit te voeren) naar tijden die hinder opleveren voor de spelers of het onderhoud. Overbelasting van de hydraulica moet worden voorkomen; het heeft dezelfde gevolgen als een overbelasting van een elektrisch systeem door er teveel apparaten aan te hangen. Uiteindelijk zal er ergens iets afknappen!

Overbelaste elektrische systemen raken oververhit en zekeringen slaan door. Overbelaste beregeningssystemen vertonen te grote stroomsnelheden zodat makkelijk waterslag in de leidingen kan ontstaan. Waterslag is zeer schadelijk voor de leidingen, ze kunnen erdoor scheuren. Te grote stroomsnelheden veroorzaken ook drukverlies waardoor de verspreiding van het water onvoldoende wordt en het bedrijfsvenster moet worden vergroot. Het is daarom belangrijk het bedrijfsvenster te evalueren. Het geeft een goede indruk van potentiële hydraulische problemen. Om de algehele hydraulica te waarderen, kennen we waardes toe aan het bedrijfsvenster. Daarbij wordt een hele automatische cyclus doorlopen met piekbelasting zonder dat de stroomsnelheid groter wordt dan 1,5 m/s. De waardes zijn:

- A: ≤ 7 uur;
- B: 7 – 8 uur;
- C: 8 – 10 uur;
- D: 10 -1 12 uur;
- F: 12 uur of meer.

Betrouwbaarheid systeem

Aan een systeem dat het water wel uniform verspreidt, maar niet betrouwbaar is, heb je natuurlijk niet veel. Chronische gebreken aan leidingen, koppelingen en flenzen, pompen of besturingssystemen kunnen een gevolg zijn van het gebruik van inferieure componenten, niet correct uitgevoerde montage en/of verouderde onderdelen die hoognodig aan vervanging toe zijn. Een goed systeem moet zonder buitensporige slijtage meer dan 20 jaar kunnen meegaan. Herhaaldelijk optredende gebreken in de leiding binnen twintig jaar kunnen erop wijzen dat leidingen en koppelingen niet zijn berekend op de werkdruk of dat ze niet van de

juiste afmetingen zijn zodat de maximale stroomsnelheden frequent worden overschreden. Epoxy coated stalen leidingen of PVC-koppelingen veroorzaken vaak binnen twintig jaar vervelende gebreken. Vervanging met meer duurzame componenten van getrokken metaal is daarvoor een goede oplossing. De betrouwbaarheid van het systeem kan op grond van per seizoen optredende gebreken als volgt worden gewaardeerd:

- A: Nul tot een;
- B: Twee tot vier;
- C: Vijf tot zeven;
- D: Acht tot tien;
- F: Elf of meer.

Aanbrengen wijzigingen/inroepen assistentie

Vaak kan een goede verbetering worden bereikt door het bijstellen van de drukregeling, optimaliseren van kleppen, verhogen en nivelleren van te laag geplaatste sprinklers en vervanging van spuitmonden of besturingssystemen. Waar serieuze problemen bestaan is de vierde stap – het inroepen van hulp van een beregeningsdeskundige – verstandig. Golfbanen dienen zich bewust te zijn dat verbeteringen aan het beregeningssysteem vaak grote investeringen met zich meebrengen om effect te sorteren. Eventuele aanbevelingen gebaseerd op de score die uit stap 3 volgen zijn:

Totaalwaardering

- A: Uitstekend systeem: blijft jarenlang goed werken bij normaal onderhoud;
- B: Goed systeem: mogelijk beginnende veroudering, maar bij goed onderhoud nog een redelijke levensverwachting. Blijft efficiënt en kan hier en daar nog worden verbeterd;
- C: Systeem heeft aandacht nodig en behoeft verbetering, afhankelijk van optredende problemen. Assistentie van een expert kan nuttig zijn;
- D: Assistentie van een expert is nodig;
- F: Schakel een goed ontwerp bureau in en trek de portemonnee, slechts een complete vervanging lost de problemen op.

