

Duurzaam Golfbaan Beheer

Handleiding Monitoring

Door: Projectgroep Duurzaam Golfbaan Beheer

Contactpersoon Maarten van Ede

Telefoon

Fax

E-mail

@

Auteurs

Medewerking van:

Erik-Jan Beenackers

- Jeff Collinge
- Gerard van 't Klooster
- Flip Wirth
- Maarten van Ede

Datum aanmaak

02.02.2008

Aantal pagina's

45

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	5
2	Bepaling greenkwaliteit.....	8
2.1	Licht	8
2.2	Luchtcirculatie	8
2.3	Aan- en aflooproutes.....	9
2.4	Greenoppervlak	9
2.5	Pinposities.....	9
2.6	Oppervlakteafwatering	9
2.7	Doorlatendheid	9
2.8	Beregening.....	10
2.9	Grassamenstelling.....	10
2.10	Speelrondes	10
2.11	Waterkwaliteit	10
2.12	Boomwortels	10
2.13	Historische ontwikkeling	10
3	Kwaliteit en bespeelbaarheid	12
3.1	Stimpmeter	12
3.2	Grassamenstelling.....	12
3.3	Grasbedekking.....	13
3.4	Graskleur	13
3.5	Vlakheid.....	13
4	Greenopbouw	14
4.1	Type green	14
4.2	Vochtigheid	14
4.3	Doorlatendheid	15
4.4	Bewortelingsdiepte.....	15
4.5	Viltlaag	15
5	Bemesting.....	16
5.1	Grondanalyses	16
5.2	Bladanalyses	16
5.3	Bemesting.....	17
5.4	Supplementen en overige	17
6	Schadebeelden	18
6.1	Schimmelziektes	18
6.2	Dierlijke aantastingen.....	18
6.3	Aaltjes	18
6.4	Groeistoornissen	18
7	Uitgevoerde werkzaamheden	20
7.1	Werkzaamheden aan het greenoppervlak.....	20

7.1.1	<i>Maaien en groomen</i>	20
7.1.2	<i>Rollen</i>	20
7.1.3	<i>Holes verzetten</i>	20
7.1.4	<i>Greens dicht</i>	20
7.1.5	<i>Spelersronden</i>	20
7.2	Werkzaamheden onder het greenoppervlak	20
7.2.1	<i>Vertikaal maaien</i>	20
7.2.2	<i>Beluchten < 5 cm</i>	20
7.2.3	<i>Beluchten < 15 cm</i>	20
7.2.4	<i>Beluchten > 15 cm</i>	21
7.2.5	<i>Dressen</i>	21
7.2.6	<i>Slitten</i>	21
7.2.7	<i>Hollow tinnen</i>	21
7.2.8	<i>Verticuteren</i>	21
7.2.9	<i>Doorzaaien</i>	22
7.3	Overige maatregelen	22
8	Algemene metingen	23
8.1	Uren zonlicht	23
8.2	Temperatuur	23
8.3	Luchtvochtigheid	23
8.4	Regenwater en verdamping	23
9	Literatuurlijst	24
	Bijlage 2: Formulier greenbeoordeling.....	1
	Bijlage 3: De Stimpmeter.....	2
	Bijlage 4: Digidet	6
	Bijlage 5: Grasdeterminatie.....	11
	Bijlage 6: Meting organische stof en pH	1
	Bijlage 7: Infiltratietest.....	1

....1

1 Inleiding en doel

In 2005 is op initiatief van Maarten van Ede een projectgroep opgericht om te komen tot een duurzaam beheer van de kort gemaaide terreindelen op golfbanen (greens, voorgreens, tees, fairways, semi-rough en bunkers). Voor het onderhoud van deze belangrijke en intensief bewerkte delen van een golfbaan zijn professionele beheerders, zoals hoofdgreenkeepers en baanmanagers, in lengte van jaren verantwoordelijk. Voor de overige, minder intensief beheerde, terreindelen van een golfbaan (rough, water, beplantingen, paden, etc) is het door vrijwilligers geleide project "Committed to Green" van toepassing.

De volgende banen maken deel van uit van de DGB werkgroep:

- De Koninklijke Haagsche Golf- en Countryclub in Wassenaar;
- Golfclub Almeerderhout in Almeerderhout;
- Drentsche Golf- en Countryclub in Assen;
- Golfbaan Princenbosch b.v. in Molenschot;
- Golfclub 't Zelle in Hengelo;
- Amsterdamse Golfclub in Amsterdam;
- Golfpark Efteling in Kaatsheuvel.

Daarnaast wordt de projectgroep ondersteund door:

- Gerard van 't Klooster: Barenbrug graszaden;
- Jeff Collinge: adviseur NGF greenkeeping cie;
- De Nederlandse Golffederatie.

De doelstelling van de projectgroep is:

"Optimalisering van de speelkwaliteit van de golfbaan in harmonie met de natuurlijke omgeving onder goed economisch en maatschappelijk verantwoord beheer."

Bij deze doelstelling is het streven om door middel van een beperkt gebruik van meststoffen, water en chemicaliën, een adequate inzet van cultuurtechnische maatregelen (zowel bij aanleg als bij onderhoud) en het bevorderen van de fijne grassoorten (zoals struis- en roodzwenkgras) een optimale speelkwaliteit te creëren. Deze "Handleiding Monitoring" is bedoeld om gegevens te kunnen verzamelen over het gevoerde beheer van een green en de verkregen resultaten van dit beheer op termijn.

De kwaliteit van een golfbaan wordt door een golfer vooral gemeten aan de bespelingskwaliteit van:

1. greens;
2. voorgreens;
3. tee's;
4. fairways en semi-rough;
5. bunkers.

Hierbij zijn vooral de greens het meest bepalende spelelement en dat is tevens de reden, waarom de projectgroep in eerste instantie is uitgegaan van het monitoren van greens. Over de aanleg van greens zijn immers al vele publicaties bekend.

In 2006 zijn er door de projectgroep afspraken over de methode van het monitoren van de greenkwaliteit en zijn deze afspraken door Jeff Collinge vastgelegd in verschillende protocollen. Deze protocollen bepalen:

- welke metingen en hoe deze moeten worden uitgevoerd;

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

- hoe vaak deze metingen per jaar, per kwartaal, per maand of per week moeten worden uitgevoerd.

Naast het monitoren van de greenkwaliteit zijn er ook afspraken gemaakt over registreren van

- de spelkwaliteit;
- de uitgevoerde onderhoudsmaatregelen;
- voorkomende problemen (zoals ziektes).

In 2007 is door de leden van de projectgroep gewerkt aan het monitoren van de eigen golfbaan door middel van op elke baan drie of meer monitorgreens aan te wijzen en deze intensief te volgen op hun ontwikkelingen. Hierbij diende de volgende greens te worden uitgekozen: de slechtste, de beste en een gemiddelde green. Zoals al eerder aangehaald is de vormgeving (architectuur) van de green hierbij niet bepalend. De deelnemende banen dienden vervolgens deze gegevens te verwerken in een overzicht op de gezamenlijke website, waarbij iedere deelnemer tevens in de gelegenheid was om mee te kijken met wat zijn collega golfbaan op dat moment aan het doen was.

Naar aanleiding van de in 2007 uitgevoerde monitoring zijn de uitgevoerde metingen geëvalueerd en is deze handleiding opgesteld waarin de verschillende protocollen zijn opgenomen. Daarnaast zijn er nog enkele aanvullende metingen opgenomen in deze handleiding, omdat ook deze, bij nader inzien, interessante gegevens laten zien. Ook de overzichtssheets die eenieder moet invullen zijn hierbij aangepast.

Verder heeft Barenbrug, ten behoeve van de projectgroep, van de R & A – St. Andrews de beschikking gekregen over een "Thumpmeter". Met dit apparaat, dat nog in ontwikkeling is, kan de spelkwaliteit van een green getest (hardheid, inslag en back-spin) worden. Voor 2008 is het de verwachting dat we, via Barenbrug, de beschikking kunnen krijgen over nog een nieuw meetapparaat: Trueness-meter. Dit apparaat zal vooral ingaan 'eerlijkheid' van de green, hoe rolt de bal.

Getracht is om een uitgebreide handleiding te maken zodat er in een later stadium conclusies kunnen worden getrokken over het uiteindelijke resultaat van het uitgevoerde beheer van de banen. Hiervoor zullen er echter een aantal jaren metingen moeten worden verricht.

Helaas kunnen echter nog niet alle deelnemende banen beschikken over voldoende middelen, zowel mankracht als materiaal om alle metingen uit te voeren.

Een belangrijke ondersteuning van de projectgroep is een eigen website, waarmee de deelnemende banen met elkaar kunnen communiceren en te kijken hoe het op de andere banen gaat. Daarnaast worden op de website diverse publicaties geplaatst die voor de deelnemende banen interessant kunnen zijn en is er een discussieforum. De website is mede ontwikkeld door Flip Wirth.

Deze handleiding dient als ondersteuning voor het uitvoeren van metingen en het invullen van de sheets op de website. Er wordt niet ingegaan op de werking van de website en de werking van het programma Excell dat als basis dient voor de invulsheets. De handleiding is echter op nog niet alle onderdelen compleet of volledig en zal daarom in de loop van de tijd nog worden aangepast.

Deze handleiding is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Bepaling greenkwaliteit

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

De keuze van de te monitoren greens is aan de betreffende baancommissaris of hoofdgreenkeeper van de baan maar dient bij aanvang plaats te vinden op basis van de kwaliteitsverschillen tussen de verschillende greens. De keuze dient te vallen op de beste, slechtste en een gemiddelde green van de baan.

- Hoofdstuk 3: Kwaliteit en bespeelbaarheid
- Hoofdstuk 4: Greenopbouw
- Hoofdstuk 5: Bemesting
- Hoofdstuk 6: Schadebeelden
- Hoofdstuk 7: Uitgevoerde werkzaamheden
- Hoofdstuk 8: Algemene metingen

Aansluitend komt er nog een literatuurlijst en volgen er nog verschillende bijlagen die nader ingaan op bepaalde metingen etc.

2 Bepaling greenkwaliteit

Omdat het vaak niet mogelijk is om alle greens volledig te volgen op hun ontwikkeling dient er een keuze gemaakt te worden uit de greens. Hierbij dient vooral gekeken te worden naar de te verwachten kwaliteit op de langere termijn. Deze kwaliteit wordt beïnvloed door een aantal factoren:

- Licht;
- Luchtcirculatie;
- Aan- en aflooproutes;
- Oppervlak van de green;
- Aantal mogelijkheden voor pinposities;
- Afwatering van het oppervlaktewater;
- Doorlatendheid;
- Beregening;
- Grassamenstelling;
- Speelrondes;
- Waterkwaliteit;
- Boomwortels;
- Historische ontwikkeling

Dit hoofdstuk is een samenvatting op basis van het artikel: Helping your greens make the grade, J.F. Moore, 1998.

Doel: Bepaling van de kwaliteit van alle greens, voor de langere termijn. Aan de hand de kwaliteitsbepaling is het mogelijk om doelgerichte maatregelen te treffen voor de verbetering van de individuele greenkwaliteit.

Methode: Waarderen van de greens op basis van de punten in onderstaande paragrafen. Op basis van deze volledige beoordeling wordt tevens de kwaliteitsbeoordeling gegeven aan de monitorgreens. Wanneer, na de beoordeling, blijkt dat een of meerdere greens bijzonder afwijken van de andere greens en van de monitorgreens, is het wenselijk om ook van deze afwijkende greens een monitorgreen aan te wijzen en mee te nemen. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen waarbij per green voor alle genoemde items een letter wordt gegeven (zoals in de paragraaf opgenomen).

Frequentie: Elke 5 jaar, of eerder naar aanleiding van grote aanpassingen.

Aantal: Alle greens.

2.1 Licht

- A voor greens die meer als 8 uur direct zonlicht krijgen.
- B voor greens die 6 tot 8 uur direct zonlicht krijgen.
- C voor greens die 4 tot 6 uur direct zonlicht krijgen.
- D voor greens die 2 tot 4 uur direct zonlicht krijgen.
- F voor greens die minder dan 2 uur direct zonlicht krijgen.

2.2 Luchtcirculatie

- A voor greens met een onbeperkte luchtcirculatie.

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

- B voor greens die in de luwte liggen van de heersende windrichting, maar verder open liggen.
- C voor greens die een beperkte luchtcirculatie kennen zonder gebruik te maken van ventilators.
- D voor greens die maar aan een kant "open" zijn.
- F voor greens die beschut liggen en zeer weinig luchtcirculatie kennen, van welke kant dan ook.

2.3 Aan- en aflooproutes

- A voor greens met ten minste 4 bruikbare aan- en aflooproutes.
- B voor greens met 3 bruikbare aan- en aflooproutes.
- C voor greens met 2 bruikbare aan- en aflooproutes. Andere routes zijn er wel, maar spelers moeten gedwongen worden om deze te gebruiken.
- D voor greens met 1 bruikbare aan- en aflooproute. Andere routes zijn er wel, maar spelers moeten gedwongen worden om deze te gebruiken.
- F voor greens met 1 bruikbare aan- en aflooproute en geen enkele mogelijkheid om spelers via andere routes te dwingen d.m.v. touwen, etc.

2.4 Greenoppervlak

- A voor greens met een oppervlak groter dan 650 meter.
- B voor greens met een oppervlakte tussen 550 tot 650 meter.
- C voor greens met een oppervlakte tussen 450 tot 550 meter.
- D voor greens met een oppervlakte tussen 350 tot 450 meter.
- F voor greens met een oppervlak kleiner dan 350 meter.

2.5 Pinposities

- A voor greens waarvan meer dan 50 % geschikt is voor pinposities.
- B voor greens waarvan tussen de 40 en 50 % geschikt is voor pinposities.
- C voor greens waarvan tussen de 30 en 40 % geschikt is voor pinposities.
- D voor greens waarvan tussen de 20 en 30 % geschikt is voor pinposities.
- F voor greens waarvan minder dan 20 % geschikt is voor pinposities.

2.6 Oppervlakteafwatering

- A voor greens waar geen water blijft staan en waar het oppervlakkig in ten minste 3 richtingen kan afstromen.
- B voor greens waar geen water blijft staan en waar het oppervlakkig in ten minste 2 richtingen kan afstromen.
- C voor greens waar geen water blijft staan en waar het oppervlakkig naar 1 richting kan afstromen.
- D voor greens waar het water naar het midden stroomt en waar het oppervlakkig via 1 punt de green verlaat.
- F voor greens waar water op blijft staan.

2.7 Doorlatendheid

- A voor greens die zijn opgebouwd volgens de USGA richtlijnen.
- B voor greens die niet zijn opgebouwd volgens de USGA richtlijnen met een waterdoorlatendheid van meer dan 150 mm per uur en een werkende drainage.
- C voor greens die niet zijn opgebouwd volgens de USGA richtlijnen met een waterdoorlatendheid van meer dan 150 mm per uur maar geen drainage.

- D voor greens met storende lagen in de wortelzone van 15 cm, waardoor de waterdoorlatendheid wordt verhinderd.
- F voor greens met een waterdoorlatendheid van minder dan 150 mm per uur.

2.8 Berekening

- A voor greens die berekend worden met een rondgaande en met een sectorsproeier (voor buiten de green): het perimeter systeem. Elke sproeier moet onafhankelijk worden aangestuurd door een automatisch beregeningssysteem.
- B Voor greens zonder dit 'perimeter – systeem', maar waar wel de sproeiers apart worden bediend en goed zijn geplaatst.
- C Voor greens zonder dit 'perimeter – systeem' en waar de sproeiers niet apart kunnen worden bediend.
- D Voor greens zonder dit 'perimeter – systeem', die niet apart kunnen worden bediend en waarvan de berekening meeloopt met de rest van de baan.
- F handmatige berekening.

2.9 Grassamenstelling

- A voor greens met het gewenste grasbestand.
- B voor greens met maximaal 10 % ongewenste grassen.
- C voor greens met maximaal 20 % ongewenste grassen.
- D voor greens met maximaal 30 % ongewenste grassen.
- E voor greens met maximaal 40 % ongewenste grassen.
- F voor greens met maximaal 50 % ongewenste grassen.

2.10 Speelrondes

- A voor greens met minder dan 20.000 speelrondes per jaar.
- B voor greens met minder dan 30.000 speelrondes per jaar.
- C voor greens met minder dan 40.000 speelrondes per jaar.
- D voor greens met minder dan 50.000 speelrondes per jaar.
- F voor greens met meer dan 50.000 speelrondes per jaar.

2.11 Waterkwaliteit

- B voor goede waterkwaliteit.
- C voor acceptabele waterkwaliteit.
- D voor slechte waterkwaliteit.
- F voor zeer slechte waterkwaliteit.

2.12 Boomwortels

- A voor greens zonder boomwortels.
- B voor greens met maximaal 10 % boomwortels.
- C voor greens met maximaal 25 % boomwortels.
- D voor greens met maximaal 50 % boomwortels.
- F voor greens met meer dan 50 % boomwortels.

2.13 Historische ontwikkeling

- A voor greens zonder problemen.
- B voor greens met incidentele problemen.

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

- C voor greens met regelmatig terugkomende problemen.
- D voor greens met steeds meer problemen.
- F voor altijd problematische greens.

3 Kwaliteit en bespeelbaarheid

In dit hoofdstuk staat de monitoring centraal over hoe de greens bespeeld kunnen worden door golfers, het is het belangrijkste aspect van de monitoring.

3.1 Stimpmeter

Doel: De Stimpmeter wordt wereldwijd gebruikt om de snelheid van greens te meten met als doel dat alle greens op een golfbaan dezelfde snelheid hebben. Daarnaast wordt het gebruikt om veranderingen van de green snelheid te meten als gevolg van onderhoud, of veranderingen van onderhoudswerkzaamheden.

Methode: Gebruik de USGA Stimpmeter volgens de gebruiksaanwijzing van het bijgevoegde USGA Stimpmeter Instruction Booklet (SIB). De SIB methode voor de green snelheid berekening is gebaseerd op een redelijk horizontaal green. Als het verschil tussen de rol naar boven en naar beneden van de helling meer dan 20 cm bedraagt kunnen de berekeningen onbetrouwbaar zijn. In dat geval moet een andere manier van berekenen gebruikt worden. De andere methode en berekeningen worden getoond in bijlage 3 (nog in het engels).

Frequentie: Minimaal één maal per maand, vanaf begin april tot eind oktober. Uitgedrukt in feet (1,0 meter is 3,28084 feet).

Aantal: Drie metingen per green en deze middelen.

3.2 Grassamenstelling

Doel: Bepalen van de grassamenstelling van de greens en het volgen van de wijzigingen van het grasbestand in de toekomst.

Methode: Er zijn twee methodes. Allereerst kan met een latje, waarin 22 zeer dunne spijkers zijn bevestigd op de green direct de grassen worden geteld. De tweede methode werkt volgens de methode Digidet (=Digitale determinatie), waarbij met behulp van een standaard en een digitale fotocamera foto's van de grasmat worden genomen. Vervolgens worden de digitale foto's op een computerprogramma uitvergroot en worden per foto 22 grasplanten geteld. Aan de hand van deze tellingen worden de percentages van de aanwezige grassoorten berekend, evenals zieke en dode grasplanten (zie voor het gebruik van de digidet bijlage 4, in bijlage 5 wordt nader ingegaan op de grassdeterminatie).

Frequentie: Minimaal een maal per jaar maar bij voorkeur één keer per kwartaal omdat er bij een green die uit verschillende grassoorten bestaat er in het seizoen een verschil in samenstelling van het grasbestand is waar te nemen.

Aantal: 15 metingen of foto's per green waarbij telkens 22 grasplanten worden geteld.

3.3 Grasbedekking

Hoe groot is het percentage van de grasbedekking van de green. Met behulp van foto's, bijvoorbeeld uit paragraaf 3.2, is dit meetbaar te maken door middel van computerprogramma's. *Nader uit te werken*. Een andere mogelijkheid is om de uitkomst van dood/kaal te hanteren als percentage van de green dat niet is bedekt. Deze waarden worden al gemeten en ingevuld.

3.4 Graskleur

Eveneens nader uit te werken, waarbij ook hier gekeken kan worden naar de verwerking van digitale foto's.

3.5 Vlakheid

Ook nader uit te werken. (bedoeld wordt oneffenheden, niet helling)

4 Greenopbouw

4.1 Type green

Doel: Het meten van veranderingen in het percentage van de droge organische stof en de pH in de toplaag (6 cm) van de green.

Methode: Steek met behulp van een monsterboor (diameter van 50 mm) een monster van de bovenste 6 cm van de green. Verwijder de bovenste 1 cm van het monster en neem dan de laag van 2 cm onmiddellijk daaronder. Zie bijlage 6 voor meer informatie.

Maak per green een mengsel van 3 van deze monsters voor het laboratoriumonderzoek.

Voor de bepaling van het organische stofgehalte dient er te worden uitgegaan van de jongste versie van de ASTM F1647 methode. Het laboratorium moet hiervoor erkend zijn door de American Association for Laboratory Accreditation, A2LA voor de gespecificeerde test methode. Er zijn in Europa slechts twee van deze laboratoria, beide in de UK: STRI in Bingley en ETL in Schotland.

Voor de bepaling van de pH (H₂O) van het monster dient te worden uitgegaan van de jongste versie van de ASTM 4972.

Frequentie: Eenmaal per jaar in de periode februari/maart.

Aantal testen: Drie monsters per green.

4.2 Vochtigheid

Doel : Het meten van de vochtigheid van de greens in: de toplaag, op 6 cm en op 20 cm diepte. Uit de toplaag meting kunnen de veranderingen van organische stof en verdichting worden geconstateerd. De diepere metingen geven inzicht in veranderingen van drainage (bijvoorbeeld verstopping) en reactie op de irrigatie.

Methode: De vochtigheid van de green wordt gemeten door de Delta T moisture meter HH2 en de ThetaProbe ML2x, met de instelling: standaard organic. Om de vochtigheid op 6 cm diepte te meten wordt gebruik gemaakt van de monsterboor (diameter van 50 mm) en voor de meting van de vochtigheid op 20 cm diepte wordt de hole cutter gebruikt.

Frequentie: Minimaal 12 keer per jaar en één keer per maand, bij voorbeeld de eerste maandag van de maand. De gemeten waarden worden gemiddeld. Hierbij moet worden opgemerkt dat metingen kort na extreme weersomstandigheden, tijdens of vlak na hevige regenval, de meting sterk kan beïnvloeden. Het is dan raadzaam om enige dagen te wachten of nogmaals te meten.

Aantal testen: Er worden verspreid over de green 8 metingen gedaan van de toplaag, 3 metingen gedaan op 6 cm. en 3 metingen op 20 cm. diepte.

4.3 Doorlatendheid

- Doel:* Het meten van de mate van de verzadigde infiltratie in het oppervlak van een green.
- Methode:* Door middel van een dubbele ring infiltratiemeter volgens de in bijlage 7 opgenomen STRI Standard Operating procedure 1 B0498 en zoals omschreven op bladzijde 59 van het NGF Handboek Greenonderhoud.
Het resultaat van de zes metingen kan worden berekend door de STRI methode in paragraaf [6] logaritmisch of als de Median. Een Excel sjabloon voor beide methoden is in bijlage 7 en apart als Excel bestand beschikbaar.
- Frequentie :* Eenmaal per jaar in februari/maart. Het is zeer belangrijk dat er gedurende een periode van minimaal vier weken voorafgaand aan de infiltratie test geen beluchtingsbehandeling heeft plaats gevonden.
- Aantal testen:* Per green worden zes metingen gedaan, verspreid over de green.

4.4 Bewortelingsdiepte

- Doel:* Het meten van de wortellengte van het gras op green.
- Methode:* Tijdens de proef voor de vochtigheidsmeting (paragraaf 4.2) is het eenvoudig om de wortellengte te meten. Hierbij wordt van de uitgestoken hole voor de meting op 20 cm diepte de grasplug lichtjes geschud. Het deel van de plug waar geen of nauwelijks wortels zitten valt er af. Vervolgens meet je de wortellengte.
- Frequentie :* Minimaal 12 keer per jaar en één keer per maand, bij voorbeeld tegelijkertijd met de vochtmetingen. De gemeten waardes worden gemiddeld.
- Aantal testen:* Per green worden drie metingen gedaan, verspreid over de green.

4.5 Viltlaag

- Doel:* Het meten van de viltlaag in de green.
- Methode:* Tijdens de proef voor de vochtigheidsmeting (paragraaf 4.2) is het eenvoudig om de viltlaag te meten. Hierbij wordt van de uitgestoken plug voor de meting op 6 cm diepte de viltlaag gemeten.
- Frequentie :* Minimaal 12 keer per jaar en één keer per maand, bij voorbeeld tegelijkertijd met de vochtmetingen. De gemeten waardes worden gemiddeld.
- Aantal testen:* Per green worden drie metingen gedaan, verspreid over de green.

5 Bemesting

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op een viertal zaken die van belang zijn voor de groei van het gras:

- Grondanalyses;
- Bladanalyses;
- Bemesting;
- Supplementen en overige.

Voor een verder toelichting zie onderstaande paragrafen.

5.1 Grondanalyses

Doel: Het doel van de grondanalyse is de bepaling van de aanwezige en beschikbare voedingsmiddelen voor de grasplant.

Methode: Door het steken van voldoende grondmonsters uit de bovenste 10 cm van de toplaag. Na verwijdering van de grasprop wordt er een mengmonster samengesteld en opgestuurd naar Harris Analysis (via Scotts/Prograss). Een vergelijkbaar alternatief is Analync (ook via Scotts/Prograss).

Frequentie: Minimaal één keer per jaar, wanneer men bezig is om bepaalde 'bemestingswaarden' van de green te verbeteren (b.v. pH) is het raadzaam om gedurende het groeiseizoen de monitorgreens nog een keer te bemonsteren.

Aantal testen: Minimaal 3 greens per 9-holes, waarbij de monitorgrens jaarlijks worden bemonsterd.

Omdat elk laboratorium zijn eigen meetmethode heeft, met dito resultaten, is het van belang om de grondmonsters elk jaar bij het zelfde laboratorium te laten analyseren. Wanneer er wordt overgeschakeld naar een ander laboratorium dan moet men in het jaar van overschakeling een aantal grondmonsters in twee delen en zowel het oude als het nieuwe laboratorium een analyse laten maken. Hiermee wordt het eenvoudiger om meetverschillen te interpreteren.

Het volledige analyserapport dient geplaatst te worden op de website, van een aantal elementen dienen de waarden te worden ingevuld in de invulsheet. Het betreft hierbij:

- pH (H₂O);
- CEC;
- Organische stof (in %);
- N (stikstof in ppm);
- P (fosfaat in ppm);
- K (kalium in ppm);
- Ca (Calcium in ppm);
- Mg (Magnesium in ppm).

5.2 Bladanalyses

Tijdens het groeiseizoen is het mogelijk om bladanalyses te maken van het gras op de green. Aangezien het nemen en analyseren van bladanalyses op golfbanen nog nauwelijks wordt toegepast zijn hier nog weinig gegevens over beschikbaar. Het is mogelijk om door middel van bladanalyses snel gebreken/overschotten van de grasplant vast te stellen. Echter, er zijn waarschijnlijk verschillen tussen grassoorten onderling en daarnaast is hier nog zeer weinig onderzoek gedaan, er zijn nauwelijks tot geen bruikbare normen. In de tuinbouw en veeteelt is er inmiddels meer onderzoek van bekend, maar hier worden andere doelen en dus normen gehanteerd (= snelle groei). *Deze paragraaf moet daarom nog verder uitgewerkt worden, maar wanneer iemand monsters neemt/wil nemen zijn we zeer benieuwd naar de uitkomsten ervan.*

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

5.3 Bemesting

In navolging van de grondanalyses is het van belang om ook uitgevoerde bemesting op de invulsheets in te vullen. Het gaat hierbij om de volgende stoffen:

- N (stikstof in kg/ha);
- P (fosfaat in kg/ha);
- K (kalium in kg/ha);
- Ca (Calcium in kg/ha);
- Mg (Magnesium in kg/ha);
- Fe (IJzer in kg/ha).

Omdat ijzersulfaat regelmatig wordt gebruikt als middel om de schimmeldruk en/of mos- en algengroei te voorkomen worden ook deze gegevens gevraagd. Om in de toekomst te kunnen kijken naar welke meststoffen beter werken en welke niet wordt tevens gevraagd om in de toelichting het soort bemesting (naam leverancier, soort en samenstelling) te vermelden en de manier van toedienen.

5.4 Supplementen en overige

Naast de gegeven bemestingen wordt gevraagd om aan te geven welke middelen er nog meer aan de greens worden toegediend, waarbij gedacht moet worden aan:

- Sporenelementen (in kg/100 m²);
- Zeewier (in kg/100 m² of liters/100 m²);
- Wetting agent (aantal keren toegepast);
- Groeiregulator (aantal keren toegepast);
- Trianium P/Bestgreen/Pireco (aantal keren toegepast).

Van de hierboven mogelijk toe te passen middelen voor een mogelijke verbetering van de greenkwaliteit is maar een deel van de mogelijkheden genoemd en andere middelen zijn eenvoudig toe te voegen aan het overzicht. Op basis van gezamenlijk opgedane ervaringen is het nuttig gebruik van bepaalde middelen pas te bepalen en dan nog kan het bij de ene baan wel en bij de andere veel minder effect hebben.

Daarnaast kan hierbij ook nog gedacht worden mogelijk bodemverbeterende middelen als: zeoliet, Axis, compost, etc. Middelen die niet genoemd worden, maar wel gebruikt worden, kunnen eenvoudig worden toegevoegd door een regel toe te voegen waarbij er voor de toegepaste hoeveelheden uitgegaan moet worden van kg/100 m².

6 Schadebeelden

De meeste ziektebeelden hebben een nadelig effect op de bespeelbaarheid van de baan en met name de greens. Men kan een drietal ziektebeelden onderscheiden:

- Schimmelziektes;
- Dierlijke aantastingen;
- Aaltjes;
- Groeistoornissen.

6.1 Schimmelziektes

Het veelvuldig voorkomen van schimmels op de golfbaan geeft aan dat de grasmat niet gezond is en slecht kan ontwikkelen.

Schimmelaantastingen moeten minimaal wekelijks worden gecontroleerd en er dient een schatting gemaakt te worden van de beschadiging van de green, waarbij de volgende grenzen worden aangehouden.

Aantasting schade	% van het oppervlak	Toelichting
Zeer lichte schimmeldruk/schade	< 5 %	Schimmel is te zien, slechts enkele plekken
Lichte schimmeldruk/schade	< 10 %	Schimmel is zichtbaar maar geeft geen spelhinder
Matige schimmeldruk/schade	< 25 %	Schimmel is duidelijk zichtbaar en geeft spelhinder
Ernstige schimmeldruk/schade	< 50 %	Veel schimmel en green is slecht bespeelbaar
Green is onbespeelbaar	> 50 %	Green is onbespeelbaar

Omdat momenteel 2 en mogelijk 3 middelen zijn toegelaten voor bestrijding van schimmelinfecties wordt gevraagd om aan te geven welke middelen eventueel gebruikt zijn, en in de onderste toelichting aan te geven waarom. Deze middelen dienen als een middel om 'tijdelijke' problemen op te lossen en niet als een langdurig in te zetten middel. Momenteel is allen Heritage aangegeven, wanneer er behoefte aan is kunnen overige middelen worden toegevoegd. Wanneer een middel is toegepast moet dit worden aangegeven als aantal, waar bij een normaal geadviseerde toepassing als 1 wordt aangegeven en een dubbele dosering met 2.

6.2 Dierlijke aantastingen

Door dierlijke aantastingen kan de speelkwaliteit van de green ernstig worden aangetast, denk bijvoorbeeld aan kraaien die de engerlingen willen opeten en hiervoor de gehele graszoden van een green verwijderen.

Voorlopig wordt verzocht hierbij aan te geven of er schade is opgetreden, wanneer men dit in percentages wil uitdrukken, dan bij voorkeur de indeling van schimmeldruk hanteren.

6.3 Aaltjes

Alhoewel er nog niet veel bekend is over schade door aaltjes wordt dit in de handleiding wel alvast genoemd. Op de invulsheet is het nog niet opgenomen, maar het kan worden toegevoegd. Wanneer er schade is/ontstaat ook hierbij weer uitgaan van de indeling zoals bij schimmeldruk wordt gehanteerd.

6.4 Groeistoornissen

Door diverse externe omstandigheden kunnen er groeistoornissen aan een golfbaan optreden en met name aan een green. Oorzaken kunnen zijn: overstroming, vandalisme, verkeerd gebruik van bemesting of andere aangebrachte middelen, ongelukken, etc. Wanneer er hiervan sprake is dient dit in de toelichting te worden vermeld.

7 Uitgevoerde werkzaamheden

Het hoofdstuk uitgevoerde werkzaamheden wordt opgedeeld in een aantal groepen, zoals ook in de sheet opgenomen:

- Werkzaamheden aan het greenoppervlak;
- Werkzaamheden onder het greenoppervlak;
- Overige maatregelen.

7.1 Werkzaamheden aan het greenoppervlak

7.1.1 *Maaien en groomen*

Aangeven hoe vaak er per week gemaaid is, twee keer per dag maaien zijn twee maaibeurten. Tevens aangeven of de groomers worden gebruikt.

7.1.2 *Rollen*

Aangeven hoe vaak per week de greens worden gerold ter bevordering van de speelkwaliteit.

7.1.3 *Holes verzetten*

Aangeven hoe vaak per week de holes worden verzet.

7.1.4 *Greens dicht*

Aangeven hoeveel dagen de greens dicht zijn, wanneer greens tijdelijk dicht zijn vanwege nachtvorst geldt een ½ dag.

7.1.5 *Spelersronden*

Hoeveel spelers, eventueel geschat, hebben die week op de green gespeeld. Het aantal per 100 spelers.

7.2 Werkzaamheden onder het greenoppervlak

7.2.1 *Vertikaal maaien*

Aangeven hoe vaak er vertikaal gemaaid wordt per week. Verticuteren komt in paragraaf 6.2.8.

7.2.2 *Beluchten < 5 cm*

Aangeven hoe vaak er een lichte beluchting, bijvoorbeeld met een spijkerrol, wordt uitgevoerd per week. Wanneer dit wordt gecombineerd met rollen, paragraaf 6.1.2, dan op beide plaatsen invullen.

7.2.3 *Beluchten < 15 cm*

Aangeven hoe vaak de toplaag van de green belucht wordt per week. Bij gebruikmaking van bijzondere machines dit in de toelichting vermelden.

7.2.4 Beluchten > 15 cm

Aangeven hoe vaak er een diepe beluchting per week wordt uitgevoerd. De methode van beluchten kan in de toelichting worden vermeld.

7.2.5 Dressen

Hierbij aangeven hoeveel mm er per week wordt gedresst. In de toelichting aangeven met welk materiaal/mengsel er wordt gedresst.

7.2.6 Slitten

Aangeven hoe vaak er per week wordt geslit.

7.2.7 Hollow tinnen

Hierbij aangeven hoeveel procent van het oppervlak verwijderd is door hollow tinnen. Hierbij uitgaan van de binnendiameter van de holle pen.

Berekening gaat als volgt:

Het aantal gaten per $m^2 = 100 / \text{afstand in rij (in cm)} * 100 / \text{afstand tussen de rij (in cm)}$

Oppervlak van het gat (pen) in $m^2 = 3,14 * (\text{binnendiameter (in cm)} / 200) * (\text{binnendiameter (in cm)} / 200)$

Verwijderd oppervlak in $m^2 = \text{aantal gaten} * \text{oppervlak van het gat}$

Voorbeeld:

Afstand in de rij is 2,5 cm, afstand tussen de rij is 5 cm en diameter pen is 1,2 cm.

Aantal gaten per m^2 :

$100 / 2,5 = 40$ $100 / 5 = 20$ hieruit volgt $40 * 20$ is 800 gaten per m^2 .

Oppervlak van het gat in m^2 :

$3,14 * (1,2 / 200) * (1,2 / 200) = 3,14 * 0,06 * 0,06 = 0,000113 m^2$

Verwijderd oppervlak in m^2/m^2 :

$800 \text{ gaten} * 0,000113 = 0,09 m^2$ verwijderd oftewel 9 % van het oppervlak.

7.2.8 Verticuteren

Hierbij aangeven hoeveel procent van het oppervlak verwijderd is door verticuteren.

Berekening gaat als volgt:

Het aantal sleuven per $m^1 = 100 / \text{afstand tussen de messen (in cm)}$

Verwijderd oppervlak in $m^2 = \text{aantal sleuven} * \text{dikte mes (in } m^1)$

Voorbeeld:

Afstand tussen de sleuven is 5 cm en de dikte van het mes is 2 mm (= 0,002 m)

Aantal sleuven:

$100 / 5,0 = 20$ sleuven

Verwijderd oppervlak in m²/m²

20 sleuven * 0,002 = 0,04 m² verwijderd oftewel 4 % van het oppervlak.

7.2.9 Doorzaaien

Hierbij aangeven hoeveel kg graszaad er per 100 m² is gebruikt voor het doorzaaien per week.

7.3 Overige maatregelen

Nader in te vullen.

8 Algemene metingen

Onder de algemene metingen wordt verstaan de gegevens waar we geen directe invloed op hebben en die voor de gehele baan hetzelfde is. Het betreft hierbij met name weergegevens. Door middel van een eigen weerstation kunnen deze zelf verzameld worden, maar op internet zijn diverse weerstations die gegevens, al dan niet om niet, ter beschikking stellen.

8.1 Uren zonlicht

8.2 Temperatuur

8.3 Luchtvochtigheid

8.4 Regenwater en verdamping

9 Literatuurlijst

- Moore J.F.: Helping your greens make the grade, USGA green section record 1998.
- "Stimpmeter Instruction Booklet" article on the USGA website.
- Green Section Record Nov/Dec 1990 pages 11 & 12

Bijlage 2: Formulier greenbeoordeling

Factoren	Green	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Licht																			
Luchtcirculatie																			
Aan- en aflooproutes																			
Greenoppervlak																			
Pinposities																			
Oppervlakteafwatering																			
Drainage																			
Berekening																			
Grassamenstelling																			
Speelrondes																			
Waterkwaliteit																			
<i>Boomwortels</i>																			
<i>Historische ontwikkeling</i>																			

Registratieformulier voor: Datum: .. - .. - 20.. Door:

Opm.: Factoren in Italic zijn toegevoegd door J. P. Collinge

Stimpmeter Instruction Booklet

Introduction

One of the most significant aspects of a golf course is the uniformity of its greens. Variations in speed—whether from one green to the next or on different parts of the same green—can do more to negate a player's skill than can ragged fairways or unkempt bunkers.

Most golf course superintendents are well aware of this problem, and constantly seek better ways to establish consistent speed on all their greens. The problem they face, however, is extremely complex. There are a host of variables that affect the speed with which a ball rolls on a putting surface.

Some 60 years ago, Edward S. Stimpson, the 1935 Massachusetts Amateur champion, addressed himself on this problem precisely: how to achieve accurate, objective, statistically valid measurements of the speed of a putting green. Known as the father of the Stimpmeter, Edward S. Stimpson was an accomplished golfer.

The result of his efforts was the Stimpmeter. Mr. Stimpson's device was modified by the USGA's technical department in the mid-1970s and made available to golf course superintendents and course officials in 1978.

The Stimpmeter is a simple, accurate device manufactured by the USGA that allows one to make a standard measurement of—and place a numerical figure on—the speed of a putting green. It has proven to be an invaluable asset to the game of golf and a helpful management tool for the golf course superintendent, but it is not intended for course comparisons.

What is a Stimpmeter?

The Stimpmeter is an extruded aluminum bar, 36 inches long, with a V-shaped groove extending along its entire length. It has a precisely milled ball-release notch 30" from the tapered end (the end that rests on the ground). The underside of the tapered end is milled away to reduce bounce as a rolling ball makes contact with the green. The V-shaped groove has an included angle of 145 degrees thereby supporting a golf ball at two points ½" apart. A ball rolling down the groove has a slight overspin, which is thoroughly consistent and has no deleterious effect on the ensuing measurements.

The ball-release notch is designed so that a ball will always be released and start to roll when the Stimpmeter is raised to an angle of approximately 20 degrees. This feature ensures that the velocity of the ball will always be the same when it reaches the tapered end.

Although the Stimpmeter is sturdily built, it is a precision instrument and should be protected from damage.

When not in use, it should be stored in a plastic tube or case. Even relatively slight damage to the release notch or to the groove may cause errors.

How to Use a Stimpmeter

Equipment Required:

Stimpmeter, Three golf balls, Three tees, One 10- or 12-foot measuring tape, One Data Sheet

Step 1: Select a level area on the green, approximately 10 feet by 10 feet. (A simple means of checking for a level area is to lay the Stimpmeter on the green and place a ball in the V-shaped groove – the movement of the ball will indicate whether or not the area is reasonably level).

Step 2: Insert a tee in the green, near the edge of the area selected, to serve as a starting point. Holding the Stimpmeter by the notched end, rest the tapered end on the ground beside the tee, and aim it in the direction you intend to roll the ball. Put the ball in the notch and slowly raise the end until the ball starts to roll down the groove. Once the ball starts to roll, Hold the Stimpmeter steady until the ball reaches the putting surface.

Repeat the same procedure with two more balls, keeping the tapered end on the same spot.

Step 3: All three balls should come to rest not more than 8 inches (20.3 mm) apart. (Should they be farther apart than that, the Stimpmeter may have moved too much during the series, the balls may be damaged or of inferior

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

quality, or unusual conditions may exist. In any event, a pattern larger than 8 inches is of dubious accuracy, and the three-roll series should be repeated.)

Assuming the balls stop within the prescribed 8- inch limit, insert a second tee in the green at their average stopping point. The distance between the two tees is the length of the first series of rolls.

Step 4: Repeat Step 2, using the second tee as a starting point and the first tee as an aiming point. (In other words, roll a series of three balls along the same line, but in the opposite direction.)

Step 5: Repeat Step 3, thereby establishing the length of the second series of rolls.

Step 6: Measure the two distances – for the first series and the second series – and calculate their average. Record this as the speed of the green.

Note: Should the difference in length between the first and second series be greater than 18 inches (45.7 cm), the accuracy of the resulting average may be questionable. The area selected for the test may not have been sufficiently level, or sufficiently representative of the green, in which case it is advisable to select another area and repeat the test. Sometimes a green may be so severely undulating or sloping that a level area is simply not available(which the data record should indicate).

Key Things to Remember

Selecting a reasonably level test area is important. Measurements taken up or down a slope, over mounds, etc., will result in misleading data.

Conditions during a test are important. Initially, test your greens under optimum conditions – a cleanly mowed, dry, smooth surface on a calm day. Once this basic speed has been established, you can then document speeds as they vary under unusual conditions: windy days, wet surfaces, non-mowed, recently topdressed , time of day, before and after fertilizer applications, etc. The data thus accumulated will lead to a better understanding of how different management practices affect the speed and consistency of each green on your golf course. Practice makes perfect. A relatively small amount of practice in using the Stimpmeter will increase the accuracy and consistency of your data.

Keep thorough records. Obviously, complete and accurate record, maintained over extended periods, are the most useful.

The Potential of the Stimpmeter

Once the Stimpmeter is put into use at your course and the resulting information is analyzed and acted upon, the possibilities for improved playing conditions are virtually endless. Green speeds for individual golf courses should remain up to the course officials, with the input of the superintendent, of each facility.

Stimpmeter Readings on American golf courses generally range from 7 feet (2.13 m) to 12 feet (3.74 m), depending on many factors (e.g. Slope, Contours, Green Size, Grasses, Weather, Budgets etc.). Experience shows that trying to keep the speed above 10 feet (3.05 m) on a consistent basis usually causes difficult-to-manage turf problems and is not recommended.

The Effects of Management Practices

The manner in which putting greens are managed has a tremendous influence on their speed and consistency. Most of these factors are known to some degree, but almost all are worthy of research. Following are some of the major variables that using the Stimpmeter will help us to understand more effectively:

Mowing height and frequency of cut are extremely important considerations. The mower's bench setting is no guarantee that greens are cut at a prescribed height. More over the condition of the mowers; the type of mowers (floating or rigid cutting units); attachments such as Wiehle rollers, groomers, brushes, and combs; all can make a difference in the cut and green speed. So does double-cutting, verticutting and rolling. The precise effect of each of these factors can be measured with the Stimpmeter. Watering practices and surface moisture (dew) are crucial to green speeds. Moist turf will be slower than dry turf at any mowing height.

Fertilizing practices can be studied, such as the effects of rate and frequency of application, nitrogen source, and nutrient balance.

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

Grain is sometimes a deterrent to uniformity of speed. How grain is affected by changes in direction of cut, use of vertical mowing equipment, riding versus single unit mowers, etc., can be studied as they relate to green speed. The effects of aeration, spiking, and topdressing can be measured, both before and after treatments. Speed variations among the different grasses presently used for putting greens can be documented. By keeping good records, you will be better able to observe, determine, and explain variances in green speed throughout the year and compensate for them. For example, in spring, when *Poa annua* produces excessive seed heads, greens can be slower and more bumpy. Your records will serve as a reminder to topdress, begin vertical mowing, or schedule other practices calculated to help maintain the desired speed and consistency.

General Comments

Knowing the speed of the greens may assist in determining whether a hole location is fair or unfair. A green so fast (or a hole cut in such a position) that a ball cannot be stopped near the hole from any point on the green, for example, is an unfair challenge.

Championship greens should be fast and uniformly paced, firm but resilient. They should place a premium on well-executed shots, while exacting a penalty for less precise shots.

Close daily mowing, a light nutrient program, proper irrigation scheduling, a good topdressing schedule, and a minimum of thatch are the accepted means of achieving excellent greens. The test for determining whether a surface is properly firm but resilient is the type of ball mark that results from a distance shot onto the green. If the turf within the ball-mark depression holds together, the green has the firmness required of a championship green.

Strive for championship conditions only for limited periods of time, principally for important club events. Turfgrass failure is common when championship conditions are maintained for too long or when adverse weather conditions occur.

The above is copied from the "Stimpmeter Instruction Booklet" article on the USGA website www.usga.org by J. P Collinge on 29/12/06.

Alternative calculation method for sloping greens. (Extract from USGA publication.)

Deriving a formula for correcting green speed readings on a slope was not as complicated as it sounds. I had some help from Sir Isaac Newton. After Newton recovered from his apple induced head injuries, he penned some of the basic theories of motion physics.

These basic theories were the foundation of my formula for correcting green speed readings for slope. Who knows? If a stray hook shot instead of an apple had beamed him, Newton might have claimed the fame for this new formula instead of me.

Newton described the motion of apples (or any other object) moving down a slope in mathematical terms. By merging his equations for up- and down-slope movement into one equation, the following formula was born:

$$\text{Green speed corrected for slope} = \frac{2 \times S_{\uparrow} \times S_{\downarrow}}{S_{\uparrow} + S_{\downarrow}}$$

where S_{\uparrow} is the stimpmeter reading taken in the uphill direction, and S_{\downarrow} is the reading taken downhill.

As simple as the formula looks, it actually works to remove the effect of slope from green speed readings. In fact, when using a calculator for the math computing green speed is no more complicated than with the traditional two-direction averaging method the USGA presently recommends. Here's how to use the formula:

1. Locate a spot on the green with a uniform surface. The surface can be on a slope or on a flat area; the formula works in either case. Try to avoid areas with concave or convex surfaces, just as you would when reading traditional stimpmeter speed. Also, avoid shooting crossways on a slope, as the ball will curl downhill.

2. Roll three balls in the downhill direction. Average the three rolls. Then, roll three in the uphill direction, averaging these. Plug the downhill average into S_{\downarrow} in the formula and the uphill average into S_{\uparrow} . The formula will provide a green speed reading as if the sloped green were tilted into an upright, level position.

The above is an extract copied from the Green Section Record Nov/Dec 1990 pages 11 & 12 by J.P.Collinge and is available for download at <http://turf.lib.msu.edu/gsr/> .

Bijlage 4: Digidet

In deze bijlage wordt nader ingegaan op het gebruik van de digidet. Als uitgangspunt wordt hierbij genomen de digitale camera van Canon A540.

In deze handleiding komen de volgende stappen aan de orde:

- Bevestig de camera op het Digidet frame;
- Het stellen van de camera op de juiste hoogte;
- De instellingen van de camera;
- Het maken van de foto's;
- De foto's op de computer plaatsen;
- Het gebruik van Photoshop Elements om de grassoorten te determineren/tellen;
- Grasdeterminatie/-telling;
- Foto gemaakt met een A540 goed gemonteerd op het statief;
- Formulier grastellingen met Digidet.

Bevestig de camera op het Digidet frame.

Bevestig de camera met de bijbehorende schroef op 21 mm links van de as aan de beweegbare camerahouder. Schroef deze houder op de stellage handvast. Schroef de stelschroef eveneens handvast. Controleer dat de camera evenwijdig is aan de camera houder.



De digidet

Het stellen van de camera op de juiste hoogte.

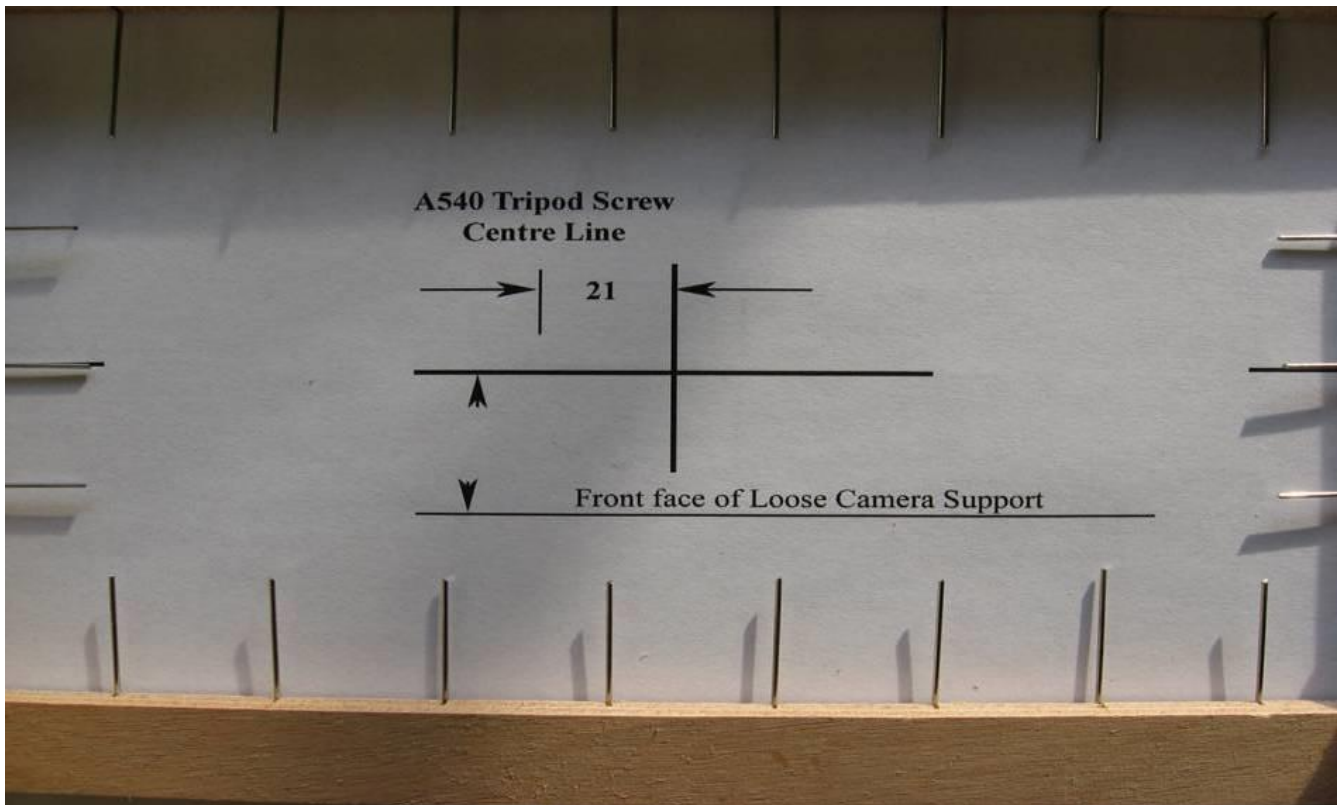
De bovenkant van de camerahouder moet ongeveer 12 cm. van de bovenkant van het statief zitten. Zet de camera aan. Verschuif de camerahouder zodanig dat in de rand van de foto de 1 cm. lange spelden goed zichtbaar zijn.

In de Camera LCD moet het zelfde beeld te zien zijn als op foto op de volgende pagina.

Draai de schroeven van de camera op de houder goed aan zodat de camera goed vastzit.

Controleer dat de vleugelmoeren, waarmee de camerahouder aan het statief zit, goed vast zitten.

Check iedere keer, wanneer er foto's gemaakt worden, dat de camera nog goed staat.



Foto/beeld van digitale camera

De instellingen van de camera.

Om objectieve foto's te maken moet het contrast zo scherp mogelijk zijn, goede diepte hebben met zo weinig mogelijk schaduw(effecten).

Zie hiervoor: A540 "Uitgebreide Gebruikershandleiding"

Als je geen ervaren fotograaf bent, volg de volgende instellingen:

- Zet de camera op "Auto"
- Controleer dat de Recording pixels staat op "Large" Pag. 32
- Controleer dat de Compression staat op "Superfine" Pag. 32
- Controleer dat de ISO stetting staat op "Auto" Pag. 65
- Controleer dat de balance staat op "Auto" Pag. 55
- Controleer dat de metering staat op "Deelmeting" Pag. 53
- Flitslicht moet altijd "uit" staan "OUT" Pag. 8 Verkorte
- Altijd de "CLOSE UP" gebruiken. Page 10 handleiding

Het maken van de foto's.

De camera is niet waterbestendig, dus voorkom regen.

Om zo weinig mogelijk last van schaduw te hebben, moet men de foto's maken als de zon op zijn hoogst staat.

Een uur voor of na de lunch zijn goede momenten op een zonnige dag.

15 foto's van een green kunnen in 5 minuten gemaakt worden.

Sta altijd achter de camera naar de zon toe.

Maak de foto's altijd volgens het volgende patroon:

- 5 in een halve cirkel van de linkerhelft van de green op 2 m binnen de linkerrand;
- 5 in een halve cirkel van de rechterhelft van de green op 2 m binnen de rechterrands;
- 5 in het centrum tussen de twee cirkeldelen.

Neem altijd een paar reservebatterijen mee.

De foto's op de computer plaatsen.

Photoshop Elements kan digitale foto's van de camera downloaden en archiveren. Maak hiervan gebruik om de foto's te downloaden en te archiveren.

Maak een aparte folder/map voor de 15 foto's van elke green. Het is niet nodig om de foto's apart te nummeren tijdens het fotograferen en apart op te slaan, voordat de volgende green wordt gefotografeerd. Er is langer tijdsverschil tussen de foto's doordat je naar de volgende green gaat. Om absoluut zeker te zijn van de volgende green wordt er eerst een overzichtsfoto gemaakt.

Het nummeren van de folder/map. Gebruik de eerste drie letters van je golfclub/baan, dan de greennummer en dan de datum(dag.maand.jaar).

Bijvoorbeeld: PRI A1 12.03.07 of: KON 18 15.03.07 of: ALM R9 14.03.07

Elke foto heft een DSC-nummer. Door de foto's op dezelfde manier uit dezelfde sectie (4.0) te nemen is het later mogelijk om deze foto's met elkaar te vergelijken.

Maak een folder/map "Digidet Photos" bewaar de folder/map van elke green hieronder.

Het gebruik van Photoshop Elements om de grassoorten te determineren/tellen.

Open PhotoShop Elements en ga naar "Standard Edit".

In de Standard Edit ga naar "Zoom Tool" en de "Hand Tool".

Klik op de "Folder" icoon in de menubalk.

Projectgroep: Duurzaam Golfbaan Beheer

02.02.2008

Open de eerste foto uit de folder/map.

Op de foto staat de gehele basis met alle spelden in het frame. De foto moet worden vergroot om de grassoorten te herkennen. Klik op "Actual Pixels" of "Werkelijke Pixels" in de menubalk.

De uitvergroete foto moet verschoven worden zodat je een speld kunt zien. Gebruik de "Hand tool" om de foto naar rechts te verschuiven, zodat de linkerspelden zichtbaar worden en vervolgens naar benedenschuiven, zodat de bovenste spelden zichtbaar worden

Nu kun je starten met het determineren van de grasplant onder/dichtst bij de speldtop.

Grasdeterminatie/-telling.

Aangenomen wordt dat de persoon belast met het identificeren van het gras voldoende kennis en ervaring heeft om gras te determineren, aangezien dit onderwerp niet in dit boekwerkje wordt besproken.

Start met de speld linksboven en ga met de klok mee, met behulp van de "Hand tool". Identificeer bij elke speld de grasoort, zoals in de data-sheet staan en noteer deze. Als het gras dood of afwezig is moet dit eveneens genoteerd worden. Als een grasoort niet geïdentificeerd kan worden moet dat in de betreffende kolom genoteerd worden. Op de website staat een data-sheet die hiervoor gehanteerd kan worden.

Noteren grassoorten data

Dit onderdeel van de Digidet determinatie methode is nog in een ontwikkelingsstadium.

De twee methoden die gebruikt kunnen worden zijn niet de meest efficiënte. Andere methoden om de benodigde tijd te bekorten wat betreft het noteren van de data worden onderzocht.

De huidige twee methoden zijn:

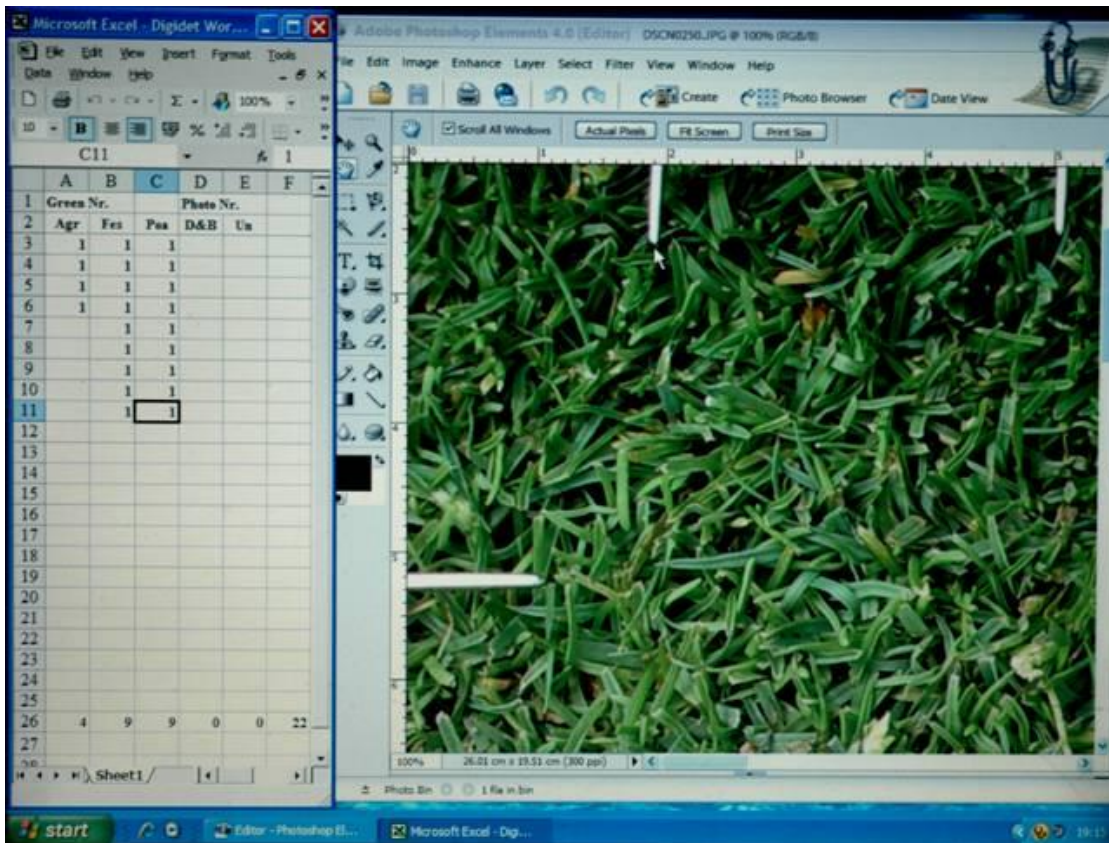
1. Het handmatig noteren op de Data sheets – zie bladzijde 7. Het met de hand invullen van 15 lijsten op drie bladzijden en de totalen optellen is zeer tijdrovend. Bladzijde 6 is "Actief" waardoor het mogelijk is om de data daar op te verwijderen en kopieën te drukken voor blanco Data sheets.

2. Het gebruik van Excel spread sheets – zie bladzijde 8. Het Excel sheet en Adobe Photoshop Elements kunnen op een 15 inch screen naast elkaar geplaatst worden zoals op de foto hier onder. Beide programma's zijn actief maar kunnen niet met twee "muizen" bediend worden.

Als een laptop én een desktop beschikbaar zijn kunnen ze naast elkaar staan met twee "muizen".

Een kopie van de file met de 16 Excel data sheets wordt apart toegestuurd.

De toekomst is of "Vorm Herkenning", of "Spraak Invoer", of "Numeriek Pad Invoer". Het is twijfelachtig of de eerste optie tot de mogelijkheden behoort, maar de andere twee opties waarschijnlijk wel.



Een 15 inch scherm met Adobe Photoshop Elements en Excel data sheet

INLEIDING

Het plantenrijk is door C. Linnaeus e.a. (1707-1778) ingedeeld in verschillende families. De grassen behoren tot de grassen familie, welke weer bestaat uit vele verschillende geslachten. Binnen deze geslachten komen weer verschillende soorten voor met daarbinnen weer ondersoorten.

Vele cultuurplanten (roodzwenken, struisgrassen, veldbeemden, maïs, tarwe, Etc.) en onkruiden (kweek, straatgras, hanenpoot) behoren tot de grassenfamilie.

De grassen behoren tot de eenzaadlobbigen (monocotylen). Eenzaadlobbigen hebben een meer eenvoudige opbouw in vergelijking met de tweezaadlobbigen.

De belangrijkste kenmerken van de eenzaadlobbigen zijn:

- Zaad is omgeven door een zaadlob;
- De planten vertonen geen secundaire diktegroei. Diktegroei (bijvoorbeeld palmbomen) ontstaat door het over elkaar heen groeien van bladschedes;
- De bladeren zijn smal lintvormig en de nerven (ribben) staan parallel.

Gemaaid gras komt hoegenaamd niet in de generatieve (met bloeistengel) fase. Maar straatgras, vroeg Engels raaigras en soms ook veldbeemdgras kunnen in het voorjaar ook stengels vormen en dan is de bloeiwijze ook te zien voordat het gras gemaaid wordt.

Bij het determineren van gras zullen we dan ook aan de vegetatieve kenmerken moeten kunnen zien, met welk gras we te doen hebben. Als enige hulpmiddelen hebben we hierbij een loupe (8- 10 x vergrotend) en een determinatietabel nodig.

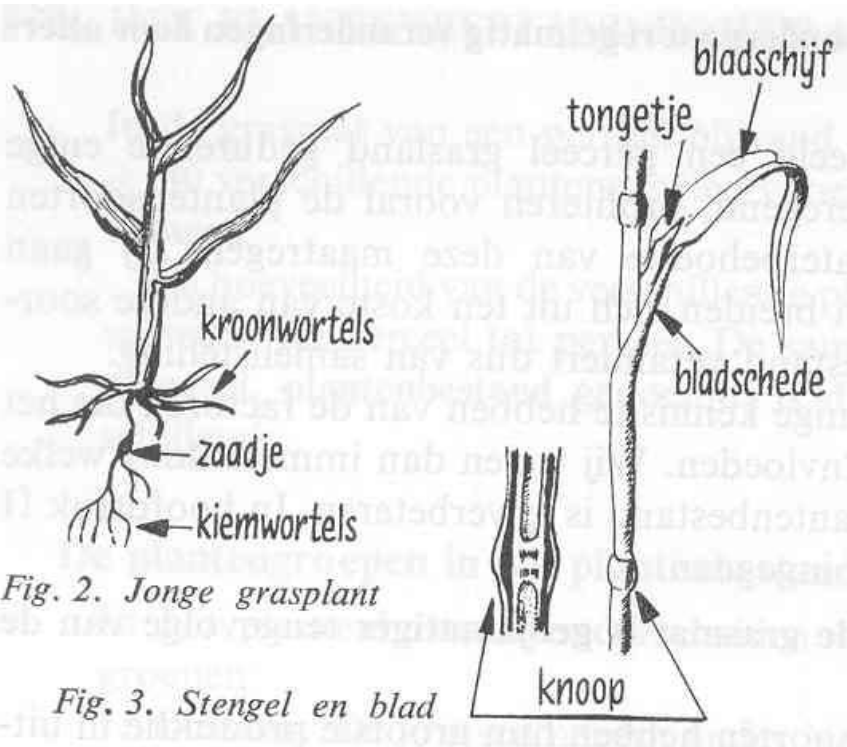
Determineren

Determineren is in de biologie het 'op naam brengen' van een planten- of diersoort, dat wil zeggen bepalen tot welke soort een bepaald exemplaar behoort. In een zode hebben we te maken met levend materiaal van verschillende leeftijden, dus het is goed mogelijk dat het plantje net geheel aan de beschrijving van de grassoort voldoet, of dat sommige kenmerken erg vaag zijn in verband met de maaihoogte.

Dit is heel goed mogelijk bij jonge plantjes, omdat bij deze plantjes nog niet alle kenmerken in de juiste verhoudingen zichtbaar zijn. De plantjes moeten daarom minstens 3 blaadjes hebben of gehad hebben. Komt u er niet uit, dan kunt u een nieuw plantje nemen en de gehele determinatieprocedure herhalen of laat het plantje een aantal weken uitgroeien in een pot en probeer de determinatie dan nogmaals.

De determinatie

Zorg voor voldoende licht, een kleine loupe en het liefst een plant met wortel en al.



Bladvorm

Zie figuur 3 voor benamingen van de verschillende plantedelen.

Eerst gaan we kijken met wat voor een blad we te maken hebben: is deze rolbaar tussen de vingers (naaldvormig blad) of is het een plat blad. Let op: kantig rolbaar ik ook rolbaar! Dit kenmerk is beter waar te nemen aan oudere bladeren, die niet te ver ingedroogd zijn. Ingedroogde bladeren kunnen namelijk opgerold zijn als bescherming tegen verdamping.

Naaldvorming blad

Bij naaldvormig blad valt de plant onder kolom 1, lees nu de verschillende kenmerken die bij de desbetreffende soorten staan goed door om de plant bij een bepaalde soort onder te brengen. Op greens worden vooral roodzwenken gebruikt, de hardzwenken komen weleens voor, maar op greenhoogte is het moeilijk om deze uit elkaar te houden. Een uitgroei proef kan dan een betere uitslag geven. Schapengras laat zich erg moeilijk kort maaien, deze soort maakt ook veel minder spruiten per oppervlakte eenheid dan de roodzwenk of hardzwenk.

Niet-naaldvorming blad

Bij een plat blad gaan we verder om te kijken hoe het jongste blad uit de spruit komt. Is dit gevouwen, dan moeten we een verdere onderverdeling maken in bladeren met of zonder ribben. De ribben zijn de vaatbundels die duidelijk boven op het blad liggen. Zoek daarna in de kolom de beschrijving op die het dichtst bij die van uw plantje komt.

Komt het blad er gerold uit, dan hebben we nog meer kenmerken op te zoeken, allereerst de oortjes. Dit zijn uitstekels van de bladschijf die om de scheut heen groeien. Er is een grote variatie in grootte tussen soorten.

Beharing van een blad is bijna alleen te zien met een loupe. Deze beharing is mogelijk aan zowel de bovenzijde als onderzijde van het blad. Het tongetje in de bladschede is een zeer belangrijk determinatiekenmerk bij grassen. Het is vliezig vaak doorzichtig plantendeel tussen de bladschijf van de bladeren die van de grasscheut afstaan.

Resumé

De eerste belangrijke determinatie start met de bepaling van de bladvorm; naaldvormig of niet. Bij niet-naaldvormig blad is het groot belang te zien of het nieuwe blad gerold of gevouwen uit de plant komt.

De meest voorkomende grassoorten op een green zijn:

Roodzwenk (gerold blad)

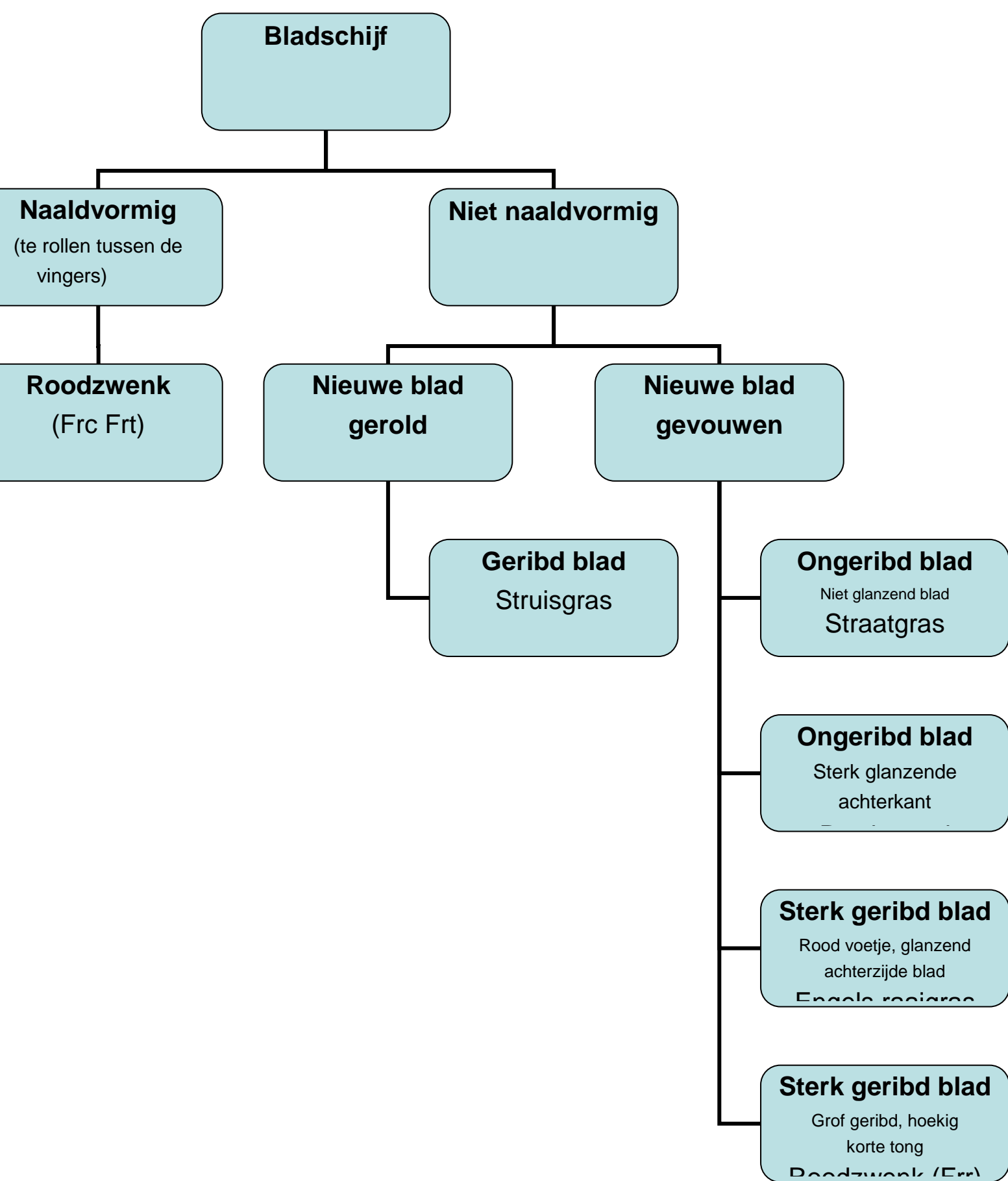
Gewoon struisgras: plat blad, jongste blad gevouwen en sterke ribbing op het blad, zijscheuten dicht bij de plant

Kruipend struisgras: plat blad, jongste blad gevouwen en sterke ribbing op het blad, zijscheuten verder weggroeiend van de plant (stolonen)

Straatgras: plat blad, jongste blad gevouwen en ongeripd blad.

Engels raai: plat blad, jongste blad gevouwen, geribd blad, sterke glinstering op de achterzijde van het blad, roodgekleurde voet van de plant (op de grens van bovengrondse en ondergrondse plantendelen).

Ook de foto's van de Digidet kunnen op de volgende manier gedetermineerd worden. Natuurlijk zijn er enkele beperkingen omdat we de planten niet uit elkaar kunnen halen. Het gevouwen of gerold zijn is erg belangrijk en de ribbing is goed waar te nemen. Het blad van de gebruikte roodzwenk op greens is hoegenaamd altijd naaldvormig.





Roodzwenk blad



Roodzwenk blad



Straatgras



Straatgras

Bijlage 6: Meting organische stof en pH



1. Duw de cilinder in het gras totdat de top van de cilinder 1 cm onder de oppervlakte is. Draai en trek langzaam omhoog.



2. Controleer dat slechts 1 cm wortelzone boven de bovenste rand van de cilinder te zien is. Herschik tot 1 cm indien nodig. Snijdt met een scherp mes de 1 cm wortelzone af, gelijk met de bovenste rand van de cilinder.



3. Duw vanaf de onderkant van de cilinder de wortelzone omhoog totdat 2 cm boven de cilinder uitsteekt. Snijdt de 2 cm met een scherp mes af, gelijk met de bovenste rand van de cilinder



4. Het kant-en-klare monster, 5 cm doorsnee en 2 cm dik.

STANDAARD GEBRUIKSPROCEDURE NR. 1B0498 (2 pagina's)

BEPALING VAN DE INFILTRATIESNELHEID VAN HET WATER

Voorwoord

Deze standaardprocedure is gebaseerd op een Europese Norm in voorbereiding door Technisch Comité CEN/217, voor sportvelden.

Werkingsgebied

Deze standaardprocedure specificeert een onderzoeksmethode voor de bepaling van de infiltratiesnelheid van water op natuurgrasvelden.

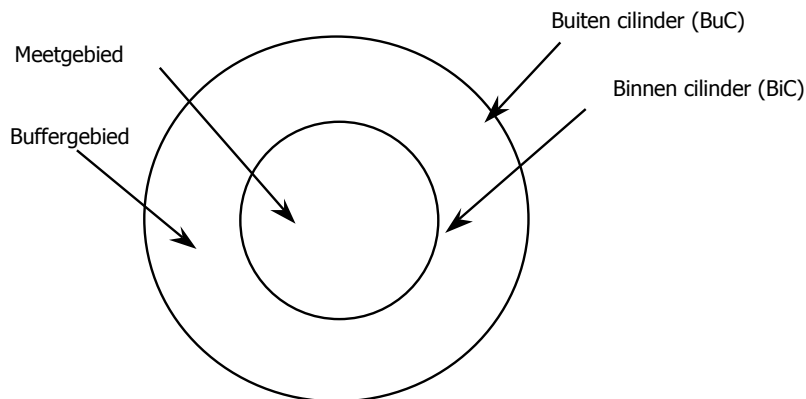
Principe

Het water wordt afgedamd binnen twee concentrische cilinders die in de oppervlakte zijn aangebracht. De buitencilinder wordt gebruikt als buffergebied om de zijstroom van water uit de binnencilinder te verhinderen. De infiltratiesnelheid van het water wordt gemeten in de binnencilinder.

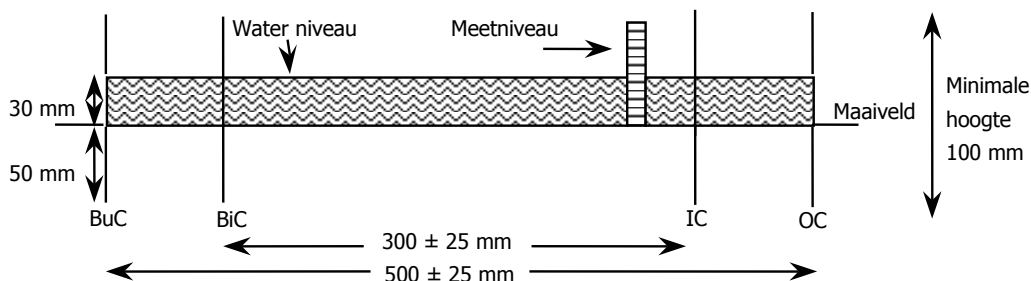
Apparaten

Een dubbel ring infiltratie meter (Fig. 1) bestaat uit twee metaalcilinders, één met een diameter van 300 ± 25 mm voor de meting en één met een diameter van 500 ± 25 mm diameter die het buffergebied vormt om de zijstroom van water uit de binnencilinder te verhinderen. (Noot: een bredere tolerantie op de cilinderdiameter wordt toegestaan zodat de cilinders tijdens het vervoer makkelijker kunnen worden gestapeld.)

Tekening, niet op schaal



DWARSDOORSNEDE



Procedure

[a] Sla de beide cilinders in de grond tot een diepte van 50 ± 5 mm. Voorkom lekkages door grond rond de cilinders goed aan te drukken.

[b] Vul de cilinders met water om de grond te verzadigen. (Noot: de ideale infiltratiesnelheden worden gemeten wanneer de vochtigheid van de grond hoog is, b.v. in maart of begin april, in dit geval dient een "verzadigingsperiode" te worden aangehouden van 20 minuten. Als de test tijdens droog 'zomerweer' wordt

uitgevoerd, dient minstens één uur tussen het begin van het vullen met water en het begin van de meting te worden aangehouden.)

[c] Meet de daling van waterniveau in de binnencilinder met een waterniveau van 30 mm over een tijd van 20 minuten. In gevallen wanneer de drainage sneller is, registreer dan de tijd dat het water 25 mm zakt. Zorg er hierbij altijd voor dat het waterniveau in de buitencilinder binnen ± 2 mm van het niveau in het meetgebied blijft.

[d] Meet de watertemperatuur in de binnencilinder tijdens de test.

[e] Bereken de infiltratiesnelheid in (mm/uur).

[f] Standaardiseer de gemeten waarden naar een gemeenschappelijke temperatuur van 10°C, door de gemeten infiltratiesnelheid met de bijbehorende factor uit Tabel 1 te vermenigvuldigen.

Aantal meetpunten

Tenzij anders aangegeven, worden verspreid over het oppervlak minstens acht metingen verricht op gebieden die kleiner zijn dan 100 m², 8-15 metingen op gebieden van 100 m² tot 1000 m² en 15-30 metingen voor gebieden van 1000-5000 m². Grotere gebieden zouden in twee of meer gebieden moeten worden onderverdeeld voor de metingen.

Verwerken van de resultaten

De individuele infiltratiewaarden zouden logaritmisch (basis 10) moeten worden omgezet, of als $\log_{10}(x + 1)$ als sommige waarden minder dan één zijn. Bereken het gemiddelde van de logaritmische gegevens en dan achtertransformatie om het tarief van de waterinfiltratie te geven. Druk de resultaten als omgekeerde waarde van de infiltratiesnelheid uit.

TABEL 1

Correctiefactor voor de infiltratiesnelheid te standaardiseren aan een watertemperatuur van 10°C.

Watertemperatuur van de binnencilinder (°C)	Correctiefactor
5	1.163
6	1.128
7	1.093
8	1.058
9	1.035
10	1.000
11	0.965
12	0.942
13	0.919
14	0.895
15	0.872
16	0.849
17	0.826
19	0.791
20	0.767