

*handboek*  
**GREENONDERHOUD**

---

# HANDBOEK GREENONDERHOUD

Auteur:

Dr. Stephen Baker

Directeur Soils & Sports Surface Science

Sports Turf Research Institute (STRI)

St Ives Estate, Bingley, West Yorkshire BD16 1AU

GROOT-BRITANNIË

c 2006 Nederlandse Golf Federatie

Vertaling: Agricultural & Technical Translations

Vormgeving en productie: Uitgeverij Equipe

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, internet of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Nederlandse Golf Federatie.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 jo het Besluit van 20 juni 1979, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de Nederlandse Golf Federatie te wenden.

De auteurs hebben al het mogelijke gedaan om er voor te zorgen dat de informatie in dit boek accuraat is. Het STRI kan op geen enkel moment, onder geen enkele omstandigheden verantwoordelijk worden gehouden of aansprakelijk worden gesteld voor verlies, schade of kosten van welke aard dan ook direct of indirect voortvloeiende uit betrouwbaar geachte informatie in dit boek, noch voor enig beleid of richtlijnen gepubliceerd door het STRI. Deze informatie mag alleen voor deze basishandleiding worden gebruikt en dient niet als vervanging voor enig deskundig of professioneel advies te worden gebruikt.

Commissie Greenkeeping NGF



- Hoofdstuk 1 **INTRODUCTIE**  
Aanleg en opbouw van Nederlandse greens  
NGF/STRI-onderzoek  
Nederlandse greens  
Doelstelling
- Hoofdstuk 2 **OPBOUW VAN DE NEDERLANDSE GREENS**  
Profielkenmerken  
Constructiematerialen
- Hoofdstuk 3 **SELECTIE EN HERKENNING VAN GRASSEN**  
Grassen voor greens  
Ongewenste grassoorten  
Grasherkenning
- Hoofdstuk 4 **ONDERHOUD VAN GREENS**  
Maaien Groomen, vertikaal maaien en verticuteren Be-  
mesten Topdressen Beluchten Beregenen  
Bestrijden van breedbladige onkruiden  
Doorzaaien
- Hoofdstuk 5 **ZIEKTEN EN PLAGEN**  
Geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen  
Meest voorkomende ziekten in Nederland  
Meest voorkomende plagen in Nederland
- Hoofdstuk 6 **KWALITEITSBEPALING GREENS**
- VERANTWOORDING**
- BIBLIOGRAFIE EN VERDERE LITERATUUR**
- LIJST VAN AFBEELDINGEN**

# INTRODUCTIE



## 1.1 AANLEG EN OPBOUW VAN NEDERLANDSE GREENS

De afgelopen twintig jaar zijn er in Nederland veel uit zand opgebouwde greens aangelegd. De constructiemethode die het meest gebruikt wordt, is gebaseerd op een toplaag van zand en organisch materiaal op een ondergrond van zand. Doorgaans wordt er onder de zandlaag een drainage aangebracht. Op plaatsen met een zeer doorlatende ondergrond wordt deze soms weggelaten. Collinge (1997) beschreef dat 54% van de Nederlandse greens zo zijn opgebouwd.

Deze constructiemethode is geleidelijk aan ontstaan en er zijn nooit duidelijke specificaties of richtlijnen voor opgesteld. Ook is er tot nu toe nauwelijks sprake geweest van een uitgebreide visie op het onderhoud.

## 1.2 NGF/STRI-ONDERZOEK GREENS

Om deze redenen heeft de Nederlandse Golf Federatie het Sports Turf Research Institute (STRI) opdracht gegeven om een driejarig onderzoek uit te voeren. Dit onderzoek is tussen 2002 en 2004 op tien representatieve golfbanen uitgevoerd. De opdracht was om een beschrijving te geven van het profiel en het constructiemateriaal van dit type golfgreens in Nederland. Tevens is de samenstelling van de toplaag, de worteldiepte, de opbouw van het organisch materiaal (vilt), de speelkwaliteit en het daarbij behorende onderhoudsprogramma uitvoerig onderzocht. Gedurende deze driejarige periode zijn deze onderhoudsmethodes beoordeeld met het doel bruikbare beheersrichtlijnen op te kunnen stellen.

Bij de selectie van de tien banen is gestreefd om een zo groot mogelijk aantal grondsoorten en locaties in het onderzoek te betrekken. Alle greens zijn ongeveer 10-15 jaar voor het eerste bezoek aangelegd en waren daarom redelijk tot ontwikkeling gekomen. Van iedere baan zijn drie greens onderzocht; één green van goede-, één green van gemiddelde-, en één green van mindere kwaliteit.

De botanische samenstelling wisselde sterk. In 2002 kwam struisgras (*Agrostis*) het meest voor (twaalf greens), terwijl roodzwenk (*Festuca*) op tien en straatgras (*Poa annua*) op acht greens dominant aanwezig was.

De meeste onderzochte greens hadden een zeer goede waterdoorlatendheid. Een deel van deze greens was van een behoorlijke kwaliteit. Dit had duidelijk met de toegepaste constructiemethode te maken. Toch deden zich op een aantal greens enkele problemen voor. De belangrijkste problemen worden hieronder nader genoemd.

- a) Een ongelijkmatige menging van het organisch materiaal en het zand van de toplaag, resulterend in grove kluiten in de zandlaag met een belangrijk effect op de wortelontwikkeling.
- b) Een relatief hoog organisch stofgehalte werd een aantal keren aangetroffen. In de meest extreme gevallen leek dit door bovenmatig bemesten en beregenen, onvoldoende beluchten en topdressen veroorzaakt te worden.
- c) Hoewel op een aantal banen greens met overwegend roodzwenk- of struisgras werd aangetroffen, bestond op alle onderzochte greens de totale grasmat voor ongeveer gemiddeld 30% uit straatgras. Een aantal greens bestond zelfs voor meer dan 75% uit straatgras. Dit had duidelijke gevolgen voor de viltopbouw, ziekten, gebruik van water, de vastheid en snelheid van de greens. Straatgrasproblemen leken wederom te maken te hebben met overmatige bemesting en beregening.
- d) Ongeveer een derde van de greens vertoonde tekenen van *drypatch*. In de ergste gevallen had dit nadelige gevolgen voor de grasmat en het spel.
- e) Aangezien de onderzoeken aan het einde van de zomer/begin najaar plaatsvonden, beperkten de ziekteproblemen zich voornamelijk tot *dollar spot* en *take-all patch* (rondeplekkenziekte). Op een tweetal banen kwam rondeplekkenziekte in ernstige mate voor als gevolg van kalkbemesting. Op een aantal andere banen was een hoge pH van het beregeningswater de oorzaak. *Fusarium* kwam het meest voor in het late najaar en in de winter.
- f) Op vijf greens zijn heksenkringen aangetroffen, twee greens waren zwaar aangetast.



- g) De voornaamste plagen bestonden uit wormenhoopjes en schade door engerlingen gevolgd door vogelschade. In de meeste gevallen betrof het echter schade rondom de greens en niet aan de greens zelf.
- h) Er lijkt een duidelijk verband te bestaan tussen de vastheid van de greens en de dikte van de viltlaag, het organische stofgehalte in de bovenste 60 mm en een verhoogd vochtgehalte. De greensnelheid neemt af bij een verhoogd vocht- en organische stofgehalte, grotere viltopbouw, de aanwezigheid van straatgras en een hoger maainiveau.

### 1.3 DOELSTELLING

Alhoewel de greens van de tien golfbanen met voornamelijk dezelfde technieken en in dezelfde periode (tussen 1985 en 1992) zijn aangelegd, lieten deze grote kwaliteitsverschillen zien. De meest opvallende verschillen deden zich voor in de grassamenstelling, viltopbouw, worteldichtheid en ziektegevoeligheid. De meeste van deze verschillen zijn terug te voeren tot het onderhoudsniveau van de eerste 10-15 jaar.

Een goed beheer is daarom de sleutel tot het verkrijgen van kwalitatief hoogwaardige greens, die zonder uitzonderlijk veel beheer onderhouden kunnen worden. Dit is vooral in Nederland bijzonder belangrijk gelet op de beperkte beschikbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen. Goed beheer is afhankelijk van een deugdelijke greenconstructie, de juiste herkenning van de problemen die zich op een green kunnen voordoen en het juiste antwoord op die problemen. Deze handleiding beoogt daarom de keuze van constructiematerialen te bespreken en informatie te verschaffen over het herkennen van de voornaamste grassen, ziekten en plagen die op Nederlandse greens kunnen voorkomen. Het geeft tevens een beknopt overzicht van de meest geschikte beheersmethoden voor greens.

# AANLEG EN OPBOUW VAN NEDERLANDSE GREENS



## 2.1. PROFIELKENMERKEN

Fig. 1. uit het NGF/STRI-onderzoek geeft een typisch profiel van een green gebaseerd op onze metingen op tien Nederlandse golfbanen. Op de meeste banen worden de drains op 3 meter afstand van elkaar gelegd, meestal volgens het visgraat model. Als de onderlaag erg zanderig en goed doorlatend is, is een grotere afstand (bijvoorbeeld 5-6 m) ook aanvaardbaar. Indien een grotere afstand tussen de drains wordt overwogen, dient een grondanalyse en een doorlatendheidstest van de ondergrond uitgevoerd te worden.

## 2.2 CONSTRUCTIEMATERIALEN



1 Nieuw aangelegde- en ingezaaide green op Golfclub Anderstein.

De wortelzone is doorgaans een mengsel van zand en heidecompost. Het zandgehalte zou normaal gesproken 94% of hoger moeten zijn en voornamelijk bestaan uit de fracties 0,15-0,25 mm en 0,25-0,5 mm. In het onderzoek varieerde de diameter van de middenfractie (D50 waarde) van het zand van 0,20 mm tot 0,39 mm. Er is geen gedetailleerde informatie beschikbaar van het oorspronkelijk organisch stofgehalte van de wortelzone, maar het is waarschijnlijk dat dit tussen de 0,5-2,0% gelegen heeft, afhankelijk van het soort zand dat gebruikt is.

De onderlaag is meestal constant gebleven. Gebaseerd op de onderzoeksresultaten dient de samenstelling van

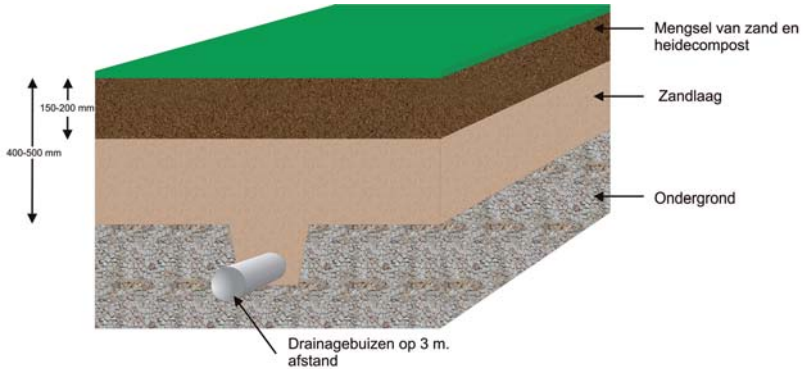
- 2 *Onregelmatig mengen van wortelzonemateriaal met kluiten grond die wortelpenetratie kan belemmeren.*



de wortelzone en de onderliggende zandlaag te voldoen aan de gestelde eisen genoemd in Tabel 1.

**FIGUUR 1**

Een typisch constructieprofiel van een Nederlandse green. De weergegeven lagen zijn gebaseerd op de middelste 50% van de gemeten waarden (Interquartile Range), de opbouw van dressmateriaal is niet meegerekend.



**TABEL 1**

Fasen van de wortelzone en de onderliggende zandlaag

Zeeffmaat (mm)	Volumeprocenten	
	Wortelzone/bemesting	Onderliggende zandlaag
8	100	100
3.4	100	99-100
2	98-100	98-100
1	95-100	95-100
0.5	75-95	75-95
0.25	25-60	25-60
0.15	6-15	6-15
0.05	2-5	0-5
0.002	0-2	0-2

Om een goede kwaliteit roodzwenk/struisgras te verkrijgen en ziekten zoals rondeplekkenziekte te voorkomen, zou de wortelzone eigenlijk geen kalk mogen bevatten. Als gevolg van de in Nederland gebruikte constructiematerialen en het basische beregeningswater op sommige banen hebben veel greens relatief een hoge pH. De onderzoeksresultaten van de tien banen laten voor de bovenste 100 mm van het profiel een gemiddelde pH van 6 zien. De helft van de waarden lag tussen 5,8-6,8 dit binnen een totaalbereik van 4,7 tot 6,8.

Het is uiterst belangrijk om de constructiematerialen met zorg te kiezen. Zand, grond en de organische stof moeten zorgvuldig gemengd worden om zodoende duurzaamheid te garanderen. De mengkwaliteit van het materiaal in de wortelzone stond op sommige banen ter discussie omdat de wortelzone zeer grove kluiten bevatte. Gelijmatiger wortelzonemateriaal kan worden verkregen door vooraf te mengen en de grond door een schudzeef te verwerken om op die manier de grove kluiten er uit te halen. Het verdient aanbeveling eerst het te gebruiken mengsel aan een laboratoriumonderzoek te onderwerpen.

# SELECTIE EN HERKENNING VAN GRASSEN



### 3.1 GRASSEN VOOR COLFGREENS

De meest gewenste grassoorten voor Nederlandse greens zijn roodzwenkgras en struisgras (*Festuca rubra* en *Agrostis*). Meestal worden greens met een mengsel van beide ingezaaid. Incidenteel wordt onvermengd roodzwenkgras gebruikt.

#### Roodzwenkgras (*Festuca rubra*)

Roodzwenkgras wordt gebruikt in fijne grasmengsels aangezien deze grassoort uitstekend met struisgras samengaat. Roodzwenkgras heeft een fijnbladig, naaldvormig blad met variaties in de bladstructuur en de seizoenskleuring vult die van struisgras aan.

Roodzwenkgras doet het bijzonder goed op droge, onvruchtbare grond. Dit gras kan niet tegen een langdurige maairequentie lager dan 5 mm en is slijtgevoelig. Op intensief bespeelde greens of bij lage maaihoogtes komt roodzwenkgras dan ook vaker voor op de apron en de foregreen dan op de green zelf.

Er zijn drie *Festuca rubra* rassen op de markt. Het is moeilijk, zo niet onmogelijk, om met het blote oog de rassen van elkaar te onderscheiden.

#### a. Gewoon roodzwenkgras

##### ***Festuca rubra* var. *commutata***

*Festuca rubra* var. *commutata* is een bijzonder fijnbladig, relatief kortgroeiend, ziekeresistent ras. Goede cultivars kunnen tegen maaien op 5 mm. Er zijn duidelijke rasverschillen binnen deze grassoort en alleen de allerbeste staan kort maaien toe.

#### b. Roodzwenkgras met fijne uitlopers ***Festuca rubra* var. *litoralis***

Roodzwenkgras var. *litoralis* cultivars zijn fijnbladig en kortgroeiend, maar vatbaar voor rooddraad en *dollar spot*. De beste cultivars in deze groep kunnen tegen maaien op 5 mm, groeien goed en hebben, indien gezond, een volle donkergroene kleur. Deze variëteit heeft doorgaans ook een zeer goede droogtetolerantie en een goede herfstkleur.

#### c. Roodzwenkgras met forse uitlopers ***Festuca rubra* var. *rubra***

Het ras *Festuca rubra* var. *rubra* produceert sterk kruipende uitlopers. In vergelijking met de andere roodzwenkgrassen, maken de cultivars van deze soort een grover blad en groeien ze sneller. Zij zijn ook vatbaar voor rooddraad, in het bijzonder als ze kort gemaaid worden.



De sterkere cultivars van deze soort kunnen niet tegen maaien lager dan 12 mm, wat ze ongeschikt maakt voor kort gemaaid gras.

Greenmengsels met roodzwenkgras voor golfgreens bevatten normaal gesproken gelijke delen *Festuca rubra* var. *litoralis* en *Festuca rubra* var. *commutata*.

### **Struisgras (*Agrostis* soorten)**

Er zijn verschillende struisgrassoorten, waarvan Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) waarschijnlijk de meest voorkomende soort is. Samen met *Festuca rubra* wordt het gebruikt voor de fijnste grasmatten, waaronder greens, foregreens, aprons, tees, fairways, rough en semi-rough. Dit gras heeft een klein, dofgroen, relatief breed en plat blad, is een uitstekende bodembedekker en kan er in het voorjaar nogal grof uitzien.

Voor moderne kort gemaaide speeloppervlaktes zoals putting greens zijn de struisgrassen uitstekend geschikt en met goed beheer doet dit veel toegepaste ras het prima. Moderne, populaire cultivars van *Agrostis capillaris* zijn onder andere 'Heriot', 'Lance', 'Sefton' en 'Egmont'; deze zijn allemaal fijner van blad, dichter, kort groeiend en minder vatbaar voor rooddraad dan de wat oudere 'Highland' (*Agrostis castellana*) cultivar, ofschoon die nog steeds verkrijgbaar is.

Gewoon struisgras kan zeer hoge kwaliteit putting greens opleveren, is goed bestand tegen kort maaien en is minder vatbaar voor de bekende grasziekten dan *Poa annua*. Dit ras behoudt zijn winterkleur prima en goed ontwikkeld *Agrostis* herstelt in het voorjaar relatief snel op het moment dat de grond opwarmt.

Een tweede *Agrostis* ras, fioringras of wit struisgras (*Agrostis stolonifera*) is populair in warmere klimaten en wordt veel in de V.S. en in Middellandse Zee-landen gebruikt. Dit ras is minder geschikt voor een koel zeeklimaat en wordt daar zelden op gerenommeerde banen gebruikt.

*Agrostis*-zaad is heel fijn en grasmengsels worden dan ook berekend per gewicht. Het traditionele grasmengsel bestaande uit 80% roodzwenkgras en 20% struisgras.

### **Cultivars**

Elke grassoort heeft een groot aantal cultivars, deze zijn door jarenlang kweken en selecteren door de graszaadkweekbedrijven ontwikkeld. Elke



cultivar verschilt op een aantal factoren net iets van de ander zoals winterkleur, ziekteresistentie, groeisnelheid, betredingstolerantie, etc. Cultivars worden doorlopend getest. De hieruit verkregen informatie wordt gebruikt voor het samenstellen van de rassenlijsten van de verschillende cultivars. Deze rassenlijsten zijn voor de markt beschikbaar. De rasseninformatie wordt jaarlijks gepubliceerd in de *Plantum NL Grasgids* (Nederland) en in de *Turfgrass Seed* (Groot-Brittannië). Deze publicaties geven greenkeepers de mogelijkheid om de beste cultivars van een bepaald ras voor hun eigen specifieke doeleinden te kiezen.

### 3.2 ONGEWENSTE GRASSOORTEN

Alhoewel een putting green ingezaaid kan zijn met *Festuca rubra* en *Agrostis*, kunnen er ook minder gewenste grassen tussen groeien. Met name als het deze zogenaamde onkruidgrassen door intensieve betreding of vanuit beheer gemakkelijk wordt gemaakt. De voornaamste van deze ongewenste grassoorten is het een-jarig straatgras (*Poa annua*); er kunnen zich echter ook problemen voordoen met Engels raaigras (*Lolium perenne*).

*Poa annua* is een agressief onkruidgras dat zich op kale en bijna kale plekken vestigt. In het verleden werd vaak als argument aangevoerd dat het beter is om *Poa annua* te hebben dan helemaal geen gras. Daar zit wel iets in, maar een veel verstandiger standpunt is dat de nadelen van *Poa annua* veel groter zijn dan de mogelijke voordelen.

*Poa annua* bloeit het hele jaar door en de overvloedige zaadvorming en het gemak waarmee dit gras zich wortelt, zorgt er voor dat deze soort zich op nieuwe-, of op kale plekken vestigt. Het gras groeit snel en doet het bij grondverdichting beter dan welke andere grassoorten dan ook.

Vanaf het najaar tot aan het volgende groeiseizoen is het straatgras vaak slap en geel van kleur, bovendien heeft het een trage start bij het opwarmen van de grond. Het is de enige grassoort die zaad produceert in kort gemaaid gras. Het zaad is vaak het hele jaar door in de vorm van zilverachtige bloemetjes zichtbaar. In het groeiseizoen is dit gras helder groen; in droge perioden verlept het echter snel en wordt het gelig van kleur.

Op nieuwe putting greens of daar waar de zode voornamelijk uit *Festuca* bestaat kan *Poa annua* zich op kale plekken vestigen. Dit ziet er onooglijk uit en gaat ten koste van de uniformiteit, vlakheid en de groeihoogte. Bovendien geeft dit een slechte presentatie van de greens. Op oude greens

vergroeit *Poa annua* echter goed met de andere grassoorten en geeft na verloop van tijd een veel gelijkmatiger oppervlak.

Redenen dat greenkeepers deze grassoort niet graag zien zijn:

- ziektegevoeligheid voor fusarium (sneeuwschimmel) en bladvlekkenziekte;
- verzwakking en afsterving in de winter;
- droogtegevoeligheid;
- slechte winterkleur;
- zaadproductie, dit geeft een lelijke, ongelijkmatige en hobbelige grasmat;
- langzame hergroei in het voorjaar;
- snellere viltontwikkeling dan de betere *Agrostis* en *Fescue* grassen;

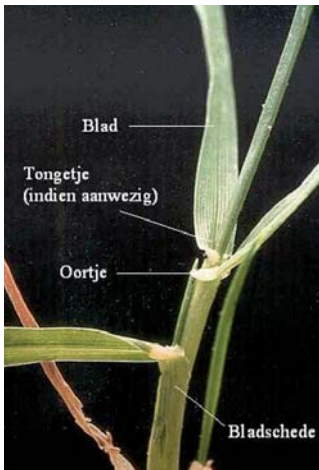
In gevestigde fijne zoden wordt *Poa annua* dominant omdat het zich beter aan bepaalde omstandigheden aanpast en sneller kale plekken opvult dan welke andere grassoort dan ook. Als het eenmaal goed gevestigd is, is het bijna onmogelijk om er vanaf te raken. Met goed beheer kan *Poa annua* evenwel teruggebracht worden.

Met een zorgvuldig beheerprogramma kan verspreiding beperkt of vertraagd worden, maar het is onmogelijk de greens vrij van *Poa annua* te houden, vooral als deze tekort gemaaid en (te) intensief worden betreden.

- Beregen met beleid: *Poa annua* gedijt goed onder vochtige omstandigheden.
- Gebruik kunstmest op de juiste manier: vermijd in ieder geval een overmaat aan fosfaat, in het bijzonder organische en basische kunstmest.
- Houd de pH in *Festuca/Agrostis* relatief laag; ideaal is een pH van 5,0-5,5.
- Pas de juiste beluchting toe om verdichting tegen te gaan en bevorder de afvoer van water.
- Verticuteer regelmatig en voldoende zodat deze bewerking niet te rigoureuus hoeft te worden aangepakt, d.w.z. gebruik als het gras goed groeit regelmatig verticuteerunits op de greenmaaier (bijvoorbeeld om de veertien dagen). Zo wordt voorkomen dat er diepe gleuven en kale plekken ontstaan waar *Poa annua* zich in kan vestigen.
- Maak de topdressing niet te rijk, d.w.z. meng het goed met voldoende geschikt zand om te voorkomen dat het een zaaibed voor *Poa annua* wordt.
- Steriliseer, daar waar het kan, de compost die in de topdressing gebruikt wordt.

- Vermijd wormenhoopjes die een groeiplaats voor onkruid kunnen vormen en zaad in kiemrust naar de oppervlakte kunnen brengen.
- Verwijder het maaisel.
- Vermijd het verplaatsen van zaad van zwaar 'besmette' plekken door maaiers, andere werktuigen en schoeisel, etc.
- Zorg te allen tijde voor een goede gesloten zode zodat straatgras zich niet kan vestigen.

### 3.3 GRASHERKENNING



3 a) Hele plant

Een goed beheer van het gras op de putting green hangt sterk af van het op juiste wijze identificeren van de grassoorten. De aanwezigheid van onkruid, ziekten en plagen kunnen de kwaliteit van de zode in de greens aantasten.

Het volgende deel van deze handleiding zal het identificeren van de meest voorkomende grassen die op Nederlandse golfbanen voorkomen vereenvoudigen.

De voornaamste kenmerken om gras te determineren zijn de vorm van het blad van de jongste blaadjes, de aan- of afwezigheid van een tongetje en oortjes, de vorm van de bladtopyes,

de nerven en de ribben op het blad. Oortjes zijn klauwachtige uitsteekseltjes in het knooppunt van het blad en de bladschede en tongetjes zijn kleine membraanmachtige groeiseltjes, soms behaard, in het binnenste knooppunt van het blad en de bladschede. De kleur kan ook helpen

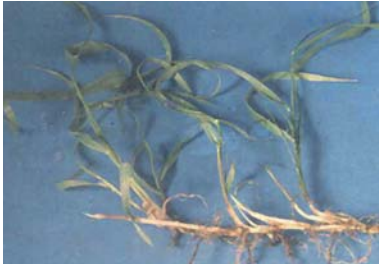


3 b) Oortje

maar kan beïnvloed zijn door de voedingstoestand van het gras. Raskenmerken zijn afgebeeld in Afbeeldin 3.a t/m 3.e.



3 c) Tongetje



3 d) Uitlopers (stolonen)



3 e) Ondergrondse uitlopers

De kenmerken van zes rassen zijn hierin afgebeeld, de zwenk- en struisgrassen zijn gewenste rassen. Straatgras en Engels raai gras (*Lolium perenne*) in de green moeten als onkruid beschouwd worden.

#### **Gewoon roodzwenkgras *Festuca rubra* (var. *commutata*)**

Gemakkelijk te herkennen aan de zeer fijne naald- of borstelachtige blaadjes. Hieronder volgen de voornaamste herkenningkenmerken:



4 *F. rubra* var. *commutata*

- (a) De blaadjes zijn stijf en borstelig en aanvankelijk lijken ze rond in doorsnede. Als je beter kijkt (vergrootglas), zie je dat ze in feite gerold zijn met een groef in het bovenste oppervlak.
- (b) De jonge blaadjes liggen stijf gerold in de scheut en zijn geribbeld aan de binnenkant.
- (c) Het tongetje in het knooppunt van de bladschijf en de bladschede is uitermate kort en klein, nauwelijks zichtbaar. Er zijn geen oortjes.
- (d) De bladscheden zijn geheel rond en kunnen aan het topje splijten.
- (e) Er zijn geen uitlopers of stolonen.

### Roodzwenkgras met fijne uitlopers *Festuca rubra* (var. *litoralis*)

Lijkt sterk op *Festuca rubra* (var. *commutata*) met zeer fijne, stijve borstelachtige sprietjes. Herkenningkenmerken:

- (a) De blaadjes zijn stijf en borstelachtig en aanvankelijk lijken ze rond in doorsnede. Als je echter beter kijkt zie je dat ze in feite gerold zijn met een groef in het bovenste oppervlak. De blaadjes zijn grover bij roodzwenkgras met forse uitlopers.
- (b) De jonge blaadjes liggen stijf gerold in de scheut, geribbeld aan het binnenste oppervlak.
- (c) Het tongetje in het knooppunt van de bladschijf en de bladschede is uitermate kort en klein en nauwelijks zichtbaar.
- (d) Oortjes ontbreken en de bladscheden zijn geheel rond en splijten gemakkelijk.
- (e) Er is sprake van ondergrondse uitlopers. Hier onderscheidt dit ras zich van de kruipende roodzwenkgrassen (var. *commutata*) die geen uitlopers hebben.

### Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*)

Dofgroen van kleur, produceert een fijne, dichte en gelijkmatige grasmat. De blaadjes zijn klein maar relatief breed en plat, waardoor het een goede grondbedekker is. De zode-dichtheid wordt versterkt doordat het gras laterale scheuten maakt en zich met uitlopers of stolonen uitstoelt. In droge periodes in de zomer of in de winter kan het zijn kleur verliezen. De voornaamste kenmerken om herkenning te vergemakkelijken zijn:

- (a) De vorm van het blad is uitermate kenmerkend. De blaadjes lopen over de gehele lengte gelijkmatig uit in een fijn puntje.
- (b) De bladkleur is nogal dofgroen; de blaadjes zijn onbehaard en aan de bovenkant geribbeld.



5 *A. capillaris*

- (c) De jonge blaadjes komen gerold (niet gevouwen) naar buiten.
- (d) Kleine papierachtige tongetjes in het knooppunt van de bladschijf en bladschede 0,5-2,0 mm lang.
- (e) De oortjes ontbreken in het knooppunt van de bladschijf en de schede.

### Wit struisgras (*Agrostis stolonifera*)

Lijkt erg op Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) maar is meer grijsgroen van kleur. Wit struisgras (*Agrostis stolonifera*) produceert vitale aan de oppervlakte kruipende stengels (stolonen), hetgeen resulteert in een tamelijk matachtige zode.



6 *A. stolonifera*

- (a) De vorm van het blad lijkt op die van Gewoon struisgras. De blaadjes zijn breed aan de basis en lopen over de gehele lengte gelijkmatig uit in een fijn puntje.
- (b) De bladkleur is dofgroen, onbehaard en aan de bovenkant geribbeld.
- (c) De jonge blaadjes komen gerold (niet gevouwen) naar buiten.
- (d) Een 0,5-2,0 mm lang tongetje ligt in het knooppunt van de bladschijf en de bladschede. De oortjes ontbreken.
- (e) Wit struisgras produceert duidelijke uitlopers (stolonen) aan de oppervlakte. Hiermee onderscheidt dit ras zich van Gewoon struisgras.

### Straatgras (*Poa annua*)

Vanaf het najaar tot het begin van het volgende groeiseizoen vaak slap en gelig van kleur. Produceert bijna het gehele jaar een massa zilverachtig witte bloemetjes; het is de enige grassoort die bloeit in gras dat op 5 mm gemaaid is. Onder goede groeiomstandigheden groeit het slap en geil en is het heldergroen van kleur. De voornaamste kenmerken zijn:



7 *P. annua*

- (a) De topblaadjes zijn bootvormig.
- (b) Het heeft twee parallelle groeven die langs de hoofdnerf van iedere bladschijf lopen.
- (c) De blaadjes zijn onbehaard en zien er enigszins rimpelig uit.
- (d) Het tongetje ligt in het knooppunt van de bladschijf en de schede. Het is ongeveer 3 mm lang en duidelijk zichtbaar.
- (e) De oortjes ontbreken.
- (f) De jonge blaadjes liggen opgevouwen (niet gerold) in de jonge scheuten.



### **Engels raaigras (*Lolium perenne*)**

Dit gras is taai, sterk glanzend en donkergroen van kleur. Het vormt lelijke plekken in de putting green en heeft rafelige blaadjes als de kooimaaiër niet goed is afgesteld. De voornaamste kenmerken zijn:

- (a) De blaadjes zijn parallel generfd aan de bovenzijde, sterk glanzend aan de onderzijde, onbehaard.
- (b) De basis van de scheut nabij de wortels is donker- of paarsrood.
- (c) De jonge blaadjes liggen opgevouwen (niet gerold) in de scheuten.
- (d) Het tongetje is vliezig en kan tot 2 mm lang worden.
- (e) De oortjes zitten in het knooppunt van de bladschijf en bladschede.

8 *L. perenne*

# ONDERHOUD VAN GREENS





Dit hoofdstuk bevat de algemene richtlijnen voor onderhoud aan greens die voornamelijk uit zand zijn opgebouwd en waarvan de constructie volgens de Nederlandse methode is uitgevoerd. Deze richtlijnen omvatten algemene principes maar, zoals dat in het algemeen geldt voor het greenkeepersvak, moeten beslissingen altijd genomen worden op basis van de actuele situatie op de baan, het weer en de eventuele weersverwachting. Als er zich specifieke problemen voordoen dient er uitgebreid agronomisch advies ingewonnen te worden.

#### 4.1 MAAIEN

- De maaihoogte zal waarschijnlijk variëren omdat deze van de grassamenstelling afhangt. Voor greens die uit struisgras (*Agrostis*)/straatgras (*Poa annua*) bestaan, zal de maaihoogte waarschijnlijk variëren van 3,5-4,5 mm in de zomer en tot 6 mm in de winter. Voor greens die voornamelijk uit roodzwenkgras bestaan, varieert de maaihoogte waarschijnlijk tussen 6 mm in de zomer en 8 mm in de winter.
- Het maaisel moet altijd worden afgevoerd, behalve wellicht tijdens een extreem droge, warme zomer als er problemen met de watertoevoer zijn en het noodzakelijk is om bodemverdamping te beperken.
- De maairequentie hangt voornamelijk af van de groeiomstandigheden. Deze wordt echter ook beïnvloed door de eventueel beschikbare arbeid en het verwachtingspatroon van de verschillende clubs. De maairequentie kan hoger zijn als er triple-maaiers worden gebruikt in plaats van handmaaiers. Het kan, bijvoorbeeld, nodig zijn om dagelijks met een triple-maaier te maaien; terwijl het echter ook voldoende kan zijn drie keer per week een handmaaier te gebruiken en vervolgens in het weekend de minder arbeidsintensieve triple-maaier te nemen.
- Onder extreem warme weersomstandigheden, als de greens in een stresssituatie verkeren, kan het nodig zijn de maaihoogte of de maairequentie aan te passen.
- Als er 's winters gemaaid moet worden, kan het beste een handmaaier gebruikt worden.

- Als het gras aan de randen van de green uitdunt is het beter het maaien van de omtrek een keer over te slaan. Tevens zou kunnen worden nagegaan of de draaihoek niet te scherp is.



9 Grasschade rond de omtrek van een green.

#### 4.2 GROOMEN, VERTICAAL MAAIEN EN VERTICUTEREN

De frequentie van groomen en verticuteren hangt erg af van de groeisnelheid en de conditie van het gras, bijvoorbeeld de hoeveelheid laterale groei van straatgras.

- Bij een goede grasgroei dient er twee keer per week gegroomd te worden, waarbij de groomer ongeveer 1 mm onder de normale maaihoogte wordt ingesteld.
- Bij straatgras/ struisgras greens wordt er onder goede omstandigheden gewoonlijk met een onderbreking van twee tot drie weken geverticuteerd, waarbij de verticuteermessen op 2-3 mm diepte worden afgesteld. Bij roodzwenk greens



10 Diepbeluchting tijdens en ná behandeling.

is eenmaal in de een tot twee maanden verticuteren meestal voldoende, ten minste als de toediening van kunstmest en de berekening worden beperkt.

- Groomen en verticuteren dient altijd in een rechte lijn te gebeuren. Groomen en verticuteren bij het maaien van de omtrek van de green kan het gras verzwakken en de grasmat kan er dunner van worden.
- Na het topdressen mag er vier tot vijf dagen niet gegroomd worden totdat het meeste dressmateriaal is opgenomen. Als deze procedure niet wordt gevolgd, kan de groomer beschadigd raken en gaat er bovendien mogelijk dressmateriaal verloren.
- Borstelen kan toegepast worden om de laterale groei van de greens in toom te houden; de greens dienen in tegengestelde richting geborsteld te worden om het gras rechtop te krijgen voor het maaien. Als er sprake is van een aanzienlijke opbouw van organisch materiaal kan een bewerking met de Graden of de Sisis R600 overwogen worden.

### 4.3 KUNSTMEST

- Voor een wortelzone die voornamelijk uit zand bestaat, liggen in Nederland de hoeveelheden waarschijnlijk tussen 125-200 kg/ha stikstof, 0-20 kg/ha fosfor en 100-150 kg/ha kali. Voor oudere greens met een opbouw van organisch materiaal vermengd met topdressing ligt de stikstofgift waarschijnlijk rond 125 kg/ha, terwijl voor de jongere greens gemiddeld 150-200 kg/ha stikstof zal worden gebruikt.
- Bij een green met hoofdzakelijk roodzwenkgras is de gift gewoonlijk aanzienlijk lager dan die bij struisgras/ straatgras greens. Onder zulke omstandigheden is de lagere vruchtbaarheid gunstig voor de roodzwenkgrassen, die, als de vruchtbaarheid hoog is, vaak door struisgras en straatgras wordt verdrongen.
- De hoeveelheid kunstmest varieert afhankelijk van de weersomstandigheden (regen) en de toevoeging van andere voedingsstoffen door topdressing. De toevoeging van fosfor en kali wordt meestal bepaald door laboratoriumonderzoek. Periodiek onderzoek op magnesium, calcium en diverse andere micronutriënten is aan te bevelen.

- De toediening van kunstmest wordt bepaald door het weer en de groeiomstandigheden; normaal gesproken worden er in het groeiseizoen 6-7 stikstofgiften gegeven. Hier wordt over het algemeen eind maart mee begonnen; de stikstof dient gemakkelijk opneembaar te zijn, zodat het zonder problemen door de plant kan worden opgenomen. Ongeveer 50% van de stikstof wordt in het hoogseizoen in een langwerkende vorm toegediend. Deze langwerkende kunstmest moet niet later dan eind juli/begin augustus worden gegeven.
- De pH van de grond van de Nederlandse greens is nogal hoog (boven 6,0). Dit is het gevolg van de kalk in de wortelzone en het basische be-  
re-  
geningswater. Als dat het geval is kan het gebruik van een kunstmest met een verzurend effect (bijvoorbeeld ammoniumsulfaat) de pH van de toplaag verlagen en een verminderd concurrentievermogen van straatgras tot gevolg hebben. Een lage oppervlakte pH houdt bepaalde ziekten op afstand, zoals rondeplekken ziekte en fusarium (*Microdochium nivale*). Het gebruik van ijzersulfaat kan ook een rol spelen bij het verlagen van de pH.
- Om de kleur van het gras te behouden kan af en toe kan een beperkte stikstofgift (bijvoorbeeld met behulp van vloeibare meststoffen) tijdens de mildere periodes in de wintermaanden gegeven worden.

#### 4.4 TOPDRESSSEN

- Gewoonlijk wordt de topdressing vijf tot zeven keer per jaar gegeven in een hoeveelheid van 1 kg/m<sup>2</sup> per keer. Dit komt over een met ongeveer 500 kg of ongeveer 0,35 m<sup>3</sup> per green per keer.
- Het topdressmengsel zou overeen moeten komen met het constructiemateriaal in de toplaag. De hoeveelheden in Tabel 1 geven een indicatie van geschikte materialen voor greens die volgens de Nederlandse methode zijn aangelegd.
- Dressgrond bestaat vaak uit een mengsel van zand en hei-

11 Viltontwikkeling na te veel kunstmest en beregening op een van de greens in het NGF/STRI-onderzoek





12 *Regelmatig topdressen is essentieel om viltvorming tegen te gaan en het oppervlak te onderhouden.*

decompost. De verhouding compost in de dressgrond kan verschillen, bijvoorbeeld een 80/20 mengsel is geschikt voor de meeste greens, maar na een natte zomer met duidelijke viltvorming, kan het nodig zijn om een 90/10 mengsel te gebruiken, of zelfs puur zand als het gaat om topdressen in het vroege najaar. Het is zeer belangrijk om te vermijden dat er als gevolg van het gebruik van verschillende dressmengsels, laagvorming in de toplaag ontstaat. Deze storende lagen kunnen de vochtdistributie en wortelontwikkeling nadelig beïnvloeden.

- Basische topdressing (bijvoorbeeld met een kalkgehalte boven 0,1%) dient te worden vermeden, dit vanwege de kans op ziekten. Een Basische dressing kan een vermeerdering van regenwormen tot gevolg hebben. Zo kan ook een topdressing van rijk organisch materiaal in het najaar een groeisput veroorzaken die het gras vatbaar maakt voor ziekten.
- Gewoonlijk wordt topdressing niet vóór het begin van het groeiseizoen of ná half september gegeven.
- Topdressen wordt vaak na het verticuteren en beluchten toegepast.
- Het topdressmateriaal dient gelijkmatig over de greens te worden aangebracht. Het inslepen daarvan gebeurt met een sleepmat of een borstel.

#### 4.5 BELUCHTEN

- Greens moeten om een aantal redenen belucht worden, deze bewerking bevordert de opname van water (zowel regen- als

13 *Er is een ruime keuze in soorten en maten tanden: van links naar rechts: holle, dichte, beitel en slitting pennen.*



beregeningswater) tevens wordt grondverdichting tegengegaan. Dit vergroten van de ruimten met luchtgevulde poriën bevordert een betere luchtuitwisseling en wortelontwikkeling. Beluchting is ook belangrijk om vervilting tegen te gaan, daar zuurstofrijke grond een gebalanceerde populatie van micro organismen lijkt te bevorderen, die organisch materiaal kan afbreken. Prikken met holle pennen kan ook toegepast worden om de viltlaag te verwijderen.

- Er moet een compromis gevonden worden tussen het beluchten en het verstoren van het greenoppervlak, de juiste keuze van de te gebruiken pennen en het moment van de uitvoering zijn hierbij van belang. Zonder een regelmatige beluchting zal de kwaliteit van het greenoppervlak stelselmatig afnemen.
- De methode van beluchten kan in Nederland nogal verschillen afhankelijk van de conditie van de toplaag en verdichting in de wortelzone.

Aangenomen dat er weinig viltontwikkeling in de green voorkomt en de green goed gedraineerd is, bestaat beluchting waarschijnlijk uit een maandelijks topbeluchting met vaste pennen met een diameter van 6-8 mm. Dit kan worden aangevuld met een Verti-Drain behandeling een of twee keer per jaar.

- Als de green gevoelig is voor verdichting of dieper in het profiel verdicht is kan de Verti-Drain behandeling uitgebreid worden naar twee tot drie keer per jaar met vaste pennen met een diameter van 12 mm.
- Als het gras een matige vorm van viltontwikkeling of verdichting vertoont, kunnen in het voorjaar en in de zomer om de drie à vier weken vaste pennen gebruikt worden. Slitten en het gebruik van cross-tines worden in het najaar en aan het begin van de winter toegepast. Vanaf januari of februari kan het nodig zijn terug te vallen op de vaste pennen om te voorkomen dat de sleuven later in het jaar, bij droog weer, gaan openstaan. Als holle pennen en Verti-Drain behandelingen zijn gebruikt let dan op dat het Verti-Drainen in het najaar plaatsvindt (ongeveer een maand na het gebruik van de holle pennen).
- Voor greens met een dikke viltlaag mag het gebruik van holle pennen tot twee à drie keer per jaar uitgebreid worden, bijvoorbeeld 12 mm of 18 mm holle pennen in het najaar en 12 mm in het voorjaar. Gebruik in

ernstige gevallen in de zomer 6-8 mm holle pennen. Het kan ook nodig zijn om een of twee keer per jaar met de Verti-Drain te behandelen, zeker als viltontwikkeling samen gaat met een slechte drainage als gevolg van verdichting dieper in het profiel.

- Normaliter wordt de topdressing in de ontstane gaten gewerkt, maar als vilt een ernstig probleem is en op wintergreens wordt over gegaan, bijvoorbeeld begin november, kan het beter zijn de gaten op de behandelde greens tijdens de winter open te houden om de zuurstofuitwisseling optimaal te benutten.
- Iedere beluchtingbehandeling dient aan de weersomstandigheden te worden aangepast; als de conditie van de grond het niet toelaat, moet de behandeling worden uitgesteld.

#### 4.6 BEREGENEN



14 *Het gras dient met uitermate veel zorg beregend te worden. Teveel beregenen kan echter tot Poa annua, viltvorming en langzame putting greens leiden.*

- Beregeningmethodes dienen te worden afgestemd op de eigenschappen van het gebruikte gras. Bij struisgras (*Agrostis*)/straatgras (*Poa annua*) greens dient rekening gehouden te worden met regelmatig voldoende maar niet overmatig beregenen. Voor warm en droog weer betekent dit 4 à 5 mm per dag om een gezonde grasgroei te behouden. Om de green op veldcapaciteit te behouden dient er dagelijks, afhankelijk van de verdamping 's avonds of 's nachts, beregend te worden. Dit om de veldcapaciteit in stand te houden.
- Bij voornamelijk roodzwenkgreens is het basisberegeningsspatroon gelijk, maar waarschijnlijk met minder water en is beregenen niet iedere dag nodig. Het kan verstandig zijn om de greens heel zorgvuldig te "stressen", misschien twee à drie keer in de zomerperiode om straatgras te beperken of, idealiter, kwijt te raken.



- Zowel het te veel als te weinig beregenen van greens dient te worden voorkomen, zodat het gras en de bespeelbaarheid van het gras niet langdurig worden aangetast. Er wordt al snel te veel beregend, vooral met de huidige moderne beregeningssystemen die een grote capaciteit hebben. Het is dus uitermate belangrijk om de juiste hoeveelheid water te gebruiken. Als er automatisch beregend wordt, is het aan te raden om aan het begin van een droge periode te beginnen; gebruik in het begin weinig water en bouw dit langzaam op tot de juiste hoeveelheid. Blijf tegelijkertijd flexibel en reageer adequaat op veranderende weersomstandigheden en beregen elk greenoppervlak naar zijn behoefte.
- Aangezien het nauwelijks mogelijk is met een automatisch beregeningssysteem alle greens optimaal te beregenen, zullen droge plekken handmatig bewaterd moeten worden om de uniformiteit van de greens in stand te houden en te bevorderen.
- Bij warm en droog weer dient de toestand van het gras iedere dag op zijn waterbehoefte gecontroleerd te worden. Verder kunnen de gedetailleerde gegevens betreffende regenval en bodemverdamping van een lokaal weerstation goed helpen bij het opstellen van een beregeningsschema voor efficiënt watergebruik.
- Het kan voorkomen dat de grond droog is en toch geen water nodig heeft. Dit komt vooral in het vroege voorjaar en in de zomer voor. Het heeft geen zin om tijdens koude, droge periodes in maart te beregenen aangezien zeer koud water in deze periode slechts de groei van het gras en een uniforme grasontwikkeling vertraagt. Zo is ook beregenen in het late najaar niet wenselijk, omdat de grond onder de toplaag al snel (te) nat wordt.
- Op sommige plaatsen in Nederland heeft het beregeningswater een hoge pH. Dit kan ziekten en verhoogde regenwormactiviteit tot gevolg hebben. Als de pH hoger is dan 7,5 en het water een hoog calciumgehalte heeft valt te overwegen een installatie te gebruiken die het beregeningswater zuurder maakt, bijvoorbeeld een zwavelbrander of een zuurdoseringssysteem.



15 *Dry patch (droogteverschijnselen)*  
op een van de greens uit het NGF/STRI-  
onderzoek



- Plekken op de green die gevoelig zijn voor *dry patch* dienen regelmatig met wetting agents behandeld te worden. Deze middelen verlagen de oppervlaktespanning en bevorderen de opname van het water. Deze wetting agents zijn van bijzonder veel nut om plaatsen met een hogere ligging waar het water afloopt te behandelen.
- De behandelingsfrequentie hangt af van de samenstelling van de wetting agents. Sommige middelen hoeven slechts een of twee keer per jaar toegepast te worden, andere iedere maand (zie bijgesloten instructies). Wetting agents werken het best als ze in de grond zijn opgenomen voordat deze uitdroogt.
- Plekken die gevoelig zijn voor *dry patch*, zoals een hogere ligging, een helling in de green, of heksenkringen die het gras waterafstotend hebben gemaakt dienen te allen tijde vochtig gehouden te worden om het begin van waterafstotendheid tegen te gaan. Dit kan met handmatig bewateren en het gebruik van wetting agents bereikt worden. Als zulke plekken eenmaal zijn uitgedroogd, zijn ze veel moeilijker te bevochtigen en moet er tot het najaar gewacht worden wanneer de neerslag de bodemverdamping overschrijdt.
- Automatische beregeningssystemen zijn duur in aanleg en het is uitermate belangrijk dat regelmatig gecontroleerd wordt of het systeem tijdens de zomer voldoende functioneert. Service en onderhoud dienen te worden uitgevoerd tijdens de winter wanneer het systeem buiten gebruik is. Tevens dient de installatie tegen vorstschade te worden beschermd. In de winter is er voldoende tijd om eventuele reparaties uit te voeren.
- Goed onderhoud voorkomt problemen. Als zich echter in de zomer toch problemen voordoen, probeer het probleem dan zo snel mogelijk op te sporen en op te lossen. Er zijn apparaten op de markt die elektrische storingen opsporen. Een onderdelenlijst van de installateur helpt bij het snel vervangen ervan.

#### **4.7 BESTRIJDING VAN BREEDBLADIGE ONKRUIDEN**

- Onkruid op de greens kan met zorgvuldig beheer beperkt worden. Elke behandeling die het gras verzwakt kan een onkruidinvasie tot gevolg hebben; dit kan veroorzaakt worden door: te kort maaien, te veel schade bij het maaien van de omtrek van de green, onzorgvuldig kunstmestgebruik, of te veel of te weinig beregenen.



16 Vier van voornaamste soorten onkruid van voornamelijk uit zand opgebouwde greens. Van links naar rechts, met de klok mee: klaver, madeliefje, vetmuur en ereprijs.



- Regenwormen kunnen enorm veel hoopjes veroorzaken deze verstikken het gras en vormen een zaaibed voor onkruiden. Basische of organische meststoffen kunnen zowel regenwormen als onkruiden bevorderen. Kunstmest op basis van ammoniumsulfaat of ammoniumnitraat lijkt de regenworm tegen te houden en onkruidproblemen te verminderen. Zo kan pH-controle van beregeningswater nuttig zijn bij het bestrijden van onkruid.
- Het aantal toegelaten herbiciden tegen breedbladig onkruid is in Nederland beperkt, maar 2,4D en Dicamba zijn verkrijgbaar. Selectieve onkruidverdelgers op basis van groeiregulerende herbiciden kunnen van het voorjaar tot het vroege najaar toegepast worden; ze werken echter het beste als ze tegen het einde van het voorjaar gebruikt worden. Deze middelen kunnen het beste toegepast worden in warm, groeizaam weer in combinatie met een vochtige grond.

- Behandeling met een herbicide in het late najaar of tijdens een periode van droogte kan het gras beschadigen. Zware regenval kort na toediening kan de effectiviteit verminderen, terwijl wind verstuiving kan veroorzaken. Het meeste succes kan worden behaald onder optimale weers- en groeiomstandigheden.
- Volg altijd de voorschriften van de fabrikant op.

#### 4.8 DOORZAAIEN

- Als gras verzwakt of zelfs verdwenen is, zal het nodig zijn om door te zaaien, meestal met een hoeveelheid van 15-35 g/m<sup>2</sup>.
- De toplaag moet voor het doorzaaien worden bewerkt; dit kan door te beluchten (vaste pennen, Sarel-rol of korte micro-tines) of door schijven doorzaaimachine te gebruiken (Verti-Seed systematiek). Deze laatste is zeker aan te bevelen als de greens voornamelijk uit straatgras bestaan.
- Wanneer alleen wordt doorgezaaid om de grassamenstelling van de greens te verbeteren, wordt doorzaaien vanaf eind augustus tot begin oktober aanbevolen. Echter in het geval dat de maaihoogte relatief hoog is (5 mm) en de speeldruk relatief laag, kan er ook in de maand mei worden doorgezaaid.
- De grassoort wordt meestal aan de green aangepast en hangt af van de bestaande grassamenstelling. De meest voorkomende toepassingen zijn:

80% *Festuca rubra* var. *commutata* : 20% *Agrostis capillaris*

40% *Festuca rubra* var. *commutata* : 40% *Festuca rubra* var. *litoralis* :  
20% *Agrostis capillaris*

Bij alleengebruik van *Agrostis capillaris* is 3-4 g/m<sup>2</sup> gebruikelijk

- De keuze van het soort gras dient te worden gebaseerd op het resultaat van onafhankelijk onderzoek zoals gepubliceerd in de *Plantum NL Grassgids* en de *Turfgrass Guide* of *Turfgrass Seed* (GB) die jaarlijks worden bijgewerkt.

# 5 ZIEKTEN EN PLAGEN





## 5.1 GEÏNTEGREERDE PLAGENBESTRIJDING

Aangezien (de meeste) insecticiden en fungiciden niet langer in Nederland gebruikt mogen worden, moeten ziekten en plagen nu voornamelijk d.m.v. cultuurtechnische maatregelen bestreden worden. Een daarvan is de geïntegreerde gewasbescherming waarbij plagen (onkruid, ziekten en insecten) op of onder aanvaardbare niveaus worden gehouden. Geïntegreerde gewasbescherming staat en valt met het juist identificeren van de problemen (zowel bestaande als nieuwe), een duidelijk beeld van waar aanvaardbare drempels liggen, een volledig begrip van de beschikbare beheermethoden (biologisch, cultuurtechnisch en chemisch) en het toepassen van de gekozen methode(n). De keuze van beheermethoden moet op effectiviteit, belasting van het milieu, locatietekenen, de gezondheid van het baanpersoneel en op veiligheid en kosten gebaseerd zijn. Het doel van geïntegreerde gewasbescherming is om plagen op een milieuvriendelijke manier te bestrijden.

17 *Beginfase van  
Microdochium (fusarium)  
patch ziekte*



Het is van essentieel belang dat bij het kiezen van een beheerstrategie de ziekten en plagen op de juiste wijze worden geïdentificeerd. Dit hoofdstuk helpt bij het identificeren van de voornaamste ziekten en plagen die zich mogelijk in Nederland kunnen voordoen. Er kunnen echter nog andere ziekten en plagen voorkomen. Voor deze minder vaak voorkomende ziekten en plagen wordt verwezen naar specialistische handboeken of dient extern advies ingewonnen te worden. De meest geschikte naslagwerken zijn van Smith, Jackson & Woodhouse 1989; Smiley, Dernoeden Clarke (2005) en Mann (2006); voor bijzonderheden zie de bibliografie achterin dit boek.

## 5.2 MEEST VOORKOMENDE ZIEKTEN IN NEDERLAND

Uit een enquête (2003) blijkt dat *microdochium/fusarium* en *dollar spot* (Mann Newell, 2005) tot de meest voorkomende ziekten in Nederland behoren. De ziekten zijn door respectievelijk 65% en 59% van de banen gemeld

en waar het *fusarium* betreft, heeft 17% van de clubs ernstige tot zeer ernstige aantastingen waargenomen.

Andere ziekten die regelmatig werden aangetroffen zijn bladvlekkenziekte (*anthracnose*), rondeplekkenziekte (*take-all patch*), rooddraad en heksenkringen. De schade was hier echter minder groot dan bij *fusarium* en *dollar spot*. *Brown patch* (lakschurft) werd in een enkel geval geconstateerd, namelijk bij 3% van alle banen.

### Fusarium (Microdochium patch)

#### Herkenning

*Fusarium* wordt veroorzaakt door de schimmel *Microdochium nivale* en is waarschijnlijk de meest schadelijke en ontsierende ziekte die er in een green kan voorkomen. Naast struisgras en roodzwenk tast *fusarium* voornamelijk straatgras aan. De meeste aantastingen komen in het late najaar en in de winter voor.

De eerste zichtbare symptomen zijn dat gras er donker en waterig uitziet. De plekken worden groter en kunnen zalmroze naar oranjebruine kringen rond de aantasting ontwikkelen. Onder voor *fusarium* 'gunstige' omstandigheden, groeit er wit tot roze mycelium op de aantasting. Als de omstandigheden minder gunstig worden, of als de ziekteverwekker onder controle is, blijven er shadeplekken zichtbaar. Deze plekken zijn donker als ze nat zijn en licht als ze droog zijn. Afhankelijk van de weersomstandigheden kunnen



de shadeplekken maandenlang zichtbaar blijven. Straatgras keert veelal als eerste grassoort terug op de shadeplek.

18 Gevorderd stadium van *Microdochium patch* met witachtig door schimmel veroorzaakt mycelium.

### *Risicovolle omstandigheden*

*Fusarium*-gevoelige omstandigheden zijn greens die voornamelijk uit straatgras bestaat, extreem natte weersomstandigheden (voortdurende motregen of mist), een slecht drogende grasmat als gevolg van schaduw en gebrek aan luchtcirculatie, geil groeiend gras door een te veel aan kunstmest, basische omstandigheden, een te dikke viltlaag en veel dresen onder ongunstige groeiomstandigheden.

### *Cultuurtechnische maatregelen*

- Natte greens bevorderen infectie. Een manier om natte plekken en dus infectiehaarden in het gras tegen te gaan is goed werkende drainage en een goed grasbeheer. Vilt moet tot een minimum beperkt worden aangezien het een voedselbron voor *Microdochium nivale* is en water vasthoudt. Lichtopname (met name ochtendzonlicht) en luchtcirculatie moeten worden bevorderd zodat het gras snel opdroogt. Beregen het gras zo vroeg mogelijk in de ochtend en verwijder overtollig water (Sweepen). Dit helpt primaire infecties tegenaan.
- Gebruik de aanbevolen hoeveelheid kunstmest op het juiste tijdstip. Dit voorkomt geile groei op het moment dat de omstandigheden voor de ziekteverwekker gunstig zijn.
- Waar de pH van de wortelzone voor struisgras of roodzwenk bovengemiddeld is (5,0-6,0), kan worden gedacht aan een verlaging van de pH d.m.v. zwavel of een verzurende kunstmest. Als de pH binnen deze gemiddelde waarden ligt, kunnen verzurende meststoffen gebruikt worden om de pH van het bladoppervlak te verlagen; een neutrale topdressing kan er voor zorgen dat de pH van de wortelzone nog verder zakt.
- Een gelijktijdig gebruik van al deze maatregelen zal ook het binnendringen van straatgras tegenaan.
- Pas de dressing toe als de omstandigheden gunstig zijn .
- Geef ijzer om de plant te sterken tegen infecties voordat de omstandigheden voor *fusarium* gunstig worden.

### *Chemische maatregelen*

- Op dit moment is azoxystrobine (Heritage) het enige chemische middel in Nederland dat beschikbaar is om *microdochium (fusarium)* tegen te gaan. Volg de instructies van de fabrikant waarbij de huidige regelgeving op dit gebied moet worden nageleefd.
- Azoxystrobine mag niet vaker dan twee keer per jaar worden toegepast. De eerste behandeling dient te worden toegediend als de ziekte eind september of begin oktober verwacht wordt of op het moment dat de

eerste ziekteverschijnselen zich voordoen. Een tweede behandeling kan zes weken later worden gegeven als het weer zacht en vochtig en het gevaar voor de ziekte groot is. Om schimmelresistentie te voorkomen, moet bij voorkeur een tweede behandeling worden overgeslagen.

## Dollarspot



19 Dollar spot

### *Herkenning*

Dit wordt veroorzaakt door de schimmel *Sclerotinia homeoscarpa*. De schimmel heeft een voorkeur voor warme, vochtige omstandigheden en tast voornamelijk roodzwenk en struisgras aan. Het kan echter ook straatgras aantasten. *Dollar spot* werd het meeste waargenomen tijdens onze najaarsbezoeken.

Bij *dollar spot* schade zijn de blaadjes licht gebleekt van kleur. De aantastingen zijn doorgaans aan elke kant verbonden door een donkerder roodbruine laag die het geïnfecteerde weefsel met het gezonde groene weefsel verbindt. Er verschijnen kleine plekken gebleekt gras (ter grootte van een dollar) op de green. De plekken kunnen samensmelten en een groter gebied van geïnfecteerd gras gaan vormen. Op dauwachtige ochtenden kan er wit mycelium op de aangetaste plekken te zien zijn dat verdwijnt als het gras opdroogt.

### *Risicovolle omstandigheden*

Hevige ochtenddauw, plekken die geen ochtendzon krijgen of met een gebrek aan luchtcirculatie als gevolg van omliggende belemmeringen waardoor het oppervlak langer vochtig blijft, dagtemperaturen van 15-25°C, achterblijvende groei en uitzonderlijk kort maaien.

### *Cultuurtechnische maatregelen*

- Zoals het bij de meeste ziekteverwekkers het geval is, speelt een natte grasmat een belangrijke rol bij de infectie van het gras. De kans op infec-



tie wordt verkleind als de periode dat het gras nat is, wordt bekort. Het is daarom belangrijk dat tijdens ongunstige omstandigheden beregening zo vroeg mogelijk in de ochtend plaats vindt. Vroeg in de morgen kunnen de greens dan eerst worden gesweept om overtollig water te verwijderen waarmee de periode dat het gras nat is wordt bekort. Er dient minder vaak maar langer beregend te worden i.p.v. vaker en korter.

- De luchtcirculatie kan verbeterd worden door lage takken van bomen en struiken te snoeien. De ochtendzon helpt ook de grasmat drogen. Men dient te overwegen bomen die de ochtendzon tegenhouden te snoeien en/of te verwijderen.
- *Dollar spot* krijgt veel meer kans bij weinig voeding, met name minder stikstof is van belang. Voldoende kunstmest op momenten met een verhoogd risico om een constante maar niet overmatige groei te bevorderen, zal de kans op *dollar spot* verminderen.
- Zeer kort gemaaide greens kunnen een *dollar spot* infectie stimuleren. Tijdens ongunstige omstandigheden dient te worden gedacht aan minder kort maaien om zodoende de grasgroei te bevorderen.
- Grondverdichting en de aanwezigheid van vilt kunnen eveneens *dollar spot* bevorderen. Regelmatig beluchten vermindert de grondverdichting en bevordert de afbraak van een eventuele viltlaag waarmee de kans op een eventuele ernstige uitbraak van *dollar spot* kan worden verlaagd.

#### *Chemische maatregelen*

- Er zijn momenteel in Nederland geen fungiciden beschikbaar om *dollar spot* te bestrijden.

## **Rooddraad**

### *Herkenning*

*Rooddraad* is een ziekte die door de schimmel *Laetisaria fuciformis* wordt veroorzaakt. De ziekte komt doorgaans tijdens de hele zomer en in het najaar voor en tast een breed scala van grassoorten aan, maar voor golfbanen zijn met name de *Festuca rubra* grassen het meest vatbaar.

De ziekte begint vaak met kleine, meestal ronde plekjes van dode grasprieten gemengd met levend gras. De plekken worden steeds lichter maar kunnen ook rozig van kleur zijn. Bij nader onderzoek ziet men lichtroze tot rode naaldachtige of hoornvormige woekeringen, d.w.z. rode draadjes (Fig D4). Als de omstandigheden erg slecht zijn, kunnen roze klompjes mycelium (suikerspin) ook voorkomen. Bij gunstige groeiomstandigheden

kan de infectie van voorbijgaande aard zijn, maar bij slechte groeiomstandigheden kan de aantasting ernstig zijn.



20 Rooddraad

#### *Risicovolle omstandigheden*

Rooddraad is erg gevoelig voor een lage vruchtbaarheidstoestand van de grond, warme (ca. 20°C) en natte omstandigheden (met name zeer natte dauw), traag groeiend gras, een grasmat die vocht vasthoudt en een grasmat die voornamelijk uit *Festuca rubra* bestaat.

#### *Cultuurtechnische maatregelen*

- In de meeste gevallen kan rooddraad onderdrukt worden door verbetering van de vitaliteit van het gras. Een behandeling met kunstmest (8:0:0) is meestal voldoende om een uitbraak te bestrijden. Men moet echter voorzichtig zijn tijdens uitbraken in het najaar, aangezien een verhoogde vruchtbaarheid aantasting met *fusarium* kan veroorzaken die nog veel meer schade kan berokkenen.
- Doorzaaien met grassen die minder gevoelig zijn voor rooddraad is een mogelijkheid. De uitbraken zullen op den duur, als de gevoelige soorten door meer resistente rassen zijn vervangen, verminderen. Ziekteresistente soorten zijn te vinden in de Plantum NL Grasgids en de Engelse publicatie *Turfgrass Seed*.
- Zorg dat het gras niet langdurig te nat blijft. Desgewenst kan er af en toe stevig beregend worden, maar dan wel zo vroeg mogelijk.
- Sweep het grasoppervlak om dauw te verwijderen en zorg voor licht en luchtcirculatie door zonodig bomen en struiken te snoeien.

- Voorkom en/of verwijder een te dikke viltlaag omdat dit vochtbevorderend werkt.

#### *Chemische maatregelen*

- Azoxystrobine (Heritage) is een effectieve bestrijder van *rooddraad*. Ofschoon azoxystrobine het enige beschikbare middel is dat schadelijke ziekten zoals *fusarium* en *rondeplekkenziekte* bestrijdt, wordt een chemische behandeling voor rooddraad niet aangeraden omdat het risico bestaat dat de ziekte een resistentie ontwikkelt. Daarom dient bestrijding normaliter beperkt te worden tot de beschikbare cultuurtechnische maatregelen.

### Rondeplekkenziekte (Take-all)

#### *Herkenning*

*Rondeplekkenziekte* wordt veroorzaakt door de schimmel *Gaeumannomyces graminis* en kan met name jonge greens lelijk aantasten. *Rondeplekkenziekte* komt vooral voor waar de pH is verhoogd door toevoeging van kalk of kalkrijk topdressingmateriaal en soms ook door het gebruik van alkalisch beregeningswater. Op putting greens komt de ziekte gewoonlijk alleen in struisgras voor.



21 *Rondeplekkenziekte*

Rondeplekkenziekte begint als een licht bronskleurige, meestal ringvormige, aantasting in de *struisgrassen*. De eerste symptomen verschijnen in het algemeen aan het einde van het voorjaar. De plekken worden tijdens de zomer steeds duidelijker waarneembaar. Als het struisgras dood gaat,

beginnen resistente grassoorten of breedbladige onkruiden in het midden van de aantasting op te komen. De plekken hebben een doorsnee die kan variëren van enkele centimeters tot ruim een meter. De verschijnselen kunnen in het late najaar en in de winter weer verdwijnen.

#### *Risicovolle omstandigheden*

Omstandigheden die tot *rondeplekkenziekte* kunnen leiden zijn: nieuw aangelegde, voornamelijk uit zand bestaande greens, sterilisatie van de wortelzone, alkalische wortelzones of beregeningswater, toevoeging van kalk, overmatig vilt, slechte drainage, onvoldoende uitgebalanceerde voeding en een mangaangebrek. Er waren met name twee banen in het onderzoek die zwaar door *rondeplekkenziekte* aangetast waren nadat de pH door toevoeging van kalk verhoogd was.

#### *Cultuurtechnische maatregelen*

Op nieuw aangelegde, voornamelijk uit zand opgebouwde greens of bij gesteriliseerde wortelzones kan *rondeplekkenziekte* vanwege het gebrek aan antagonistische schimmels en bacteria in de wortelzone ernstige vormen aannemen. Naarmate de nieuwe green na een aantal jaren volgroeid raakt, zal de microflora toenemen. De dominantie van *G. graminis* in de bacteriologische populatie vermindert en de verschijnselen van *rondeplekkenziekte* zullen afnemen. Wil dit natuurlijk evenwicht bereikt worden, dan zullen alle hiernavolgende maatregelen in die periode genomen dienen te worden.

- Een verhoging van de pH van de wortelzone bevordert *G. graminis* (en kan de ontwikkeling van antagonistische microben tegengaan). Men dient dan ook het gebruik van kalk om de pH van de grond te verhogen, te vermijden. Op dezelfde wijze kan basisch beregeningswater of de toediening van basisch topdressingmateriaal de ziekteverwekker stimuleren. Het verdient overweging een zuurdoseringssysteem te installeren om de pH van zeer alkalisch beregeningswater te verlagen.
- Er kunnen verzurende stoffen worden toegevoegd aan de wortelzones die te alkalisch zijn. Het gunstigst zou zijn om plekken die door struisgras/roodzwenkgras gekoloniseerd zijn op een pH van ongeveer 5,0 tot 6,0 te houden. Daar waar in de wortelzone een pH hoger dan 6,0 wordt gemeten, verdient het aanbeveling de pH naar beneden te brengen. Er kan zwavel of ijzersulfaat gebruikt worden om de wortelzone te verzuren. Zorg er echter voor dat het grasoppervlak niet verbrandt en de wortelzone niet te zuur wordt, want dat kan tot mosvorming en storende lagen leiden. Ammoniumhoudende meststoffen zoals ammoniumsulfaat

kunnen beter gebruikt worden om *rondeplekkenziekte* te bestrijden dan bijvoorbeeld, ammoniumnitraat, dat de aantasting kan verergeren.

- *Rondeplekkenziekte* is heviger als er stikstof-, kali- of fosforebreken zijn. Een vruchtbare situatie helpt de plant een beter wortelsysteem te ontwikkelen. Door dit extra wortelmateriaal kan de ziekte afdoende vermeden worden en zullen de ziekteverschijnselen zich niet manifesteren.
- Er is vastgesteld dat mangaan een *rondeplekkenziekte* infectie kan helpen onderdrukken als het toegevend wordt voordat de plekken zichtbaar worden. Mangaan dient dan ook in mei en in juni toegevend te worden. Ook ijzer kan helpen om *rondeplekkenziekte* te verminderen. Er moet dan ook aan het eind van de zomer/najaar ijzersulfaat gegeven worden en, als het nodig mocht blijken, ook in de winter.
- Vilt en een slechte drainage kunnen de kans op *rondeplekkenziekte* vergroten. De wortels kunnen minder diep wortelen op plekken waar overmatig vilt bestaat waardoor de ziekte eerder uitbreekt. Daarom kan het verwijderen van vilt en het verbeteren van de drainage de hoeveelheid aanwezig infectiemateriaal in de wortelzone verminderen. Regelmatig beluchten zal de afbraak van vilt ook bevorderen en de groei van antagonistische microben, die de groei van *G. graminis* onderdrukken, stimuleren.

#### *Chemische maatregelen*

- Op dit moment is azoxystrobine (Heritage) het enige chemische middel dat in Nederland beschikbaar is voor de bestrijding van *rondeplekkenziekte*. Volg de instructies van de fabrikant op waarbij de huidige regelgeving op dit gebied moet worden nageleefd.
- Toediening dient plaats te vinden bij de eerste tekenen van de ziekte, meestal eind juni/begin juli. Het verdient aanbeveling het middel niet vaker dan eens per jaar te geven vanwege het gevaar op resistentie.

### **Bladvlekkenziekte (Anthracnose)**

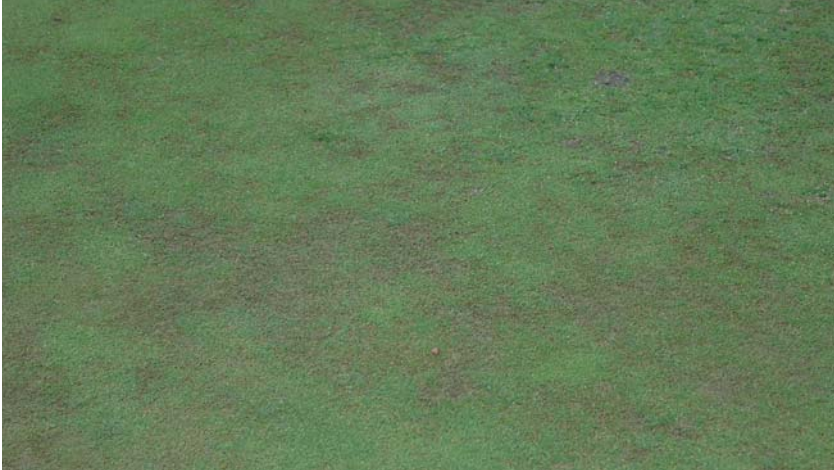
#### *Herkenning*



Anthracnose wordt door de schimmel *Colletotrichum graminicola* veroorzaakt en de ziekte kan in twee vormen voorkomen: als meeldauw onder warme en als voetrot onder koude, natte omstandigheden op

22 *Anthracnose voetrot van Poa annua met kenmerkend zwart aan de basis van de stengels.*





23 *Anthracoze meeldauw.*

een verdichte watervasthoudende grasmat in de zomer en in de winter. *Straatgras* is het meest gevoelig voor aantasting door voetrot maar alle grassoorten zijn gevoelig voor meeldauw.

De eerste verschijnselen van voetrot zijn vergeling van de oudere bladeren van de individuele plantjes. Het vergelen begint aan het topje en tast langzamerhand het hele blad aan. In de latere fases kan het jongste blaadje steenrood verkleuren. Het plantje kan gemakkelijk uit het gras getrokken worden en de (zwart) rot wordt aan de basis van de stengel zichtbaar.

De verschijnselen van meeldauw zijn onder andere dat er plekken in het gras geelbruin worden en afsterven. De geïnfecteerde plekken zijn onregelmatig en variëren van klein naar groot (soms enige meters in diameter). Kleine zwarte vruchtlichaampjes vormen samen harige borsteltjes.

#### *Risicovolle omstandigheden*

Het grootste gevaar voor *bladvlekkenziekte* is de aanwezigheid van *straatgras* en gras in een stress-situatie. Er bestaan veel vormen van stress waardoor de grasplantjes vatbaarder voor *bladvlekkenziekte* worden. De meest voorkomende stress-situaties die in één adem met *bladvlekkenziekte* genoemd worden, zijn onder andere droogte, verdichting van de green, slechte drainage, onvoldoende stikstof, kali of fosfor, insecten of aaltjes, schade aan de grasplantjes door andersoortige ziekteverwekkers en te geringe maaihoogtes.

#### *Cultuurtechnische maatregelen*

- Voetrot treft voornamelijk *straatgras*. Als er minder *straatgras* in de green zit, zal gras minder gevoelig zijn voor infecties. Een deel van de maatregelen om *bladvlekkenziekte* te voorkomen, bestaat daarom uit zorgvuldig bemesten en beregenen om de groei van struisgras/roodzwenk te bevorderen ten nadele van *straatgras*.
- Verdichting kan worden tegengegaan door beluchten. *Bladvlekkenziekte* wordt vaak aangetroffen daar waar golfers veelvuldig op en van de green lopen. Deze moeten gevraagd of worden gedwongen een andere weg te kiezen zodat verdichting van een bepaalde looproute over de green kan worden voorkomen.
- Het is belangrijk om een goed uitgebalanceerd kunstmestprogramma op te stellen zodat stress door onvoldoende voeding wordt beperkt, waarbij met name stikstof van belang is.
- Droge omstandigheden op *straatgras* dominante greens moet worden vermeden. Ook is het belangrijk dat een natte of vochtige grasmat samen met een droge ondergrond voorkomen wordt. Het is het beste heel vroeg in de ochtend te beregenen om te voorkomen dat de grasmat te lang nat blijft (de greens aan het begin van de dag sweepen). Onregelmatig en langdurig beregenen bevordert een betere wortelgroei dan doorgaans bij *stuisgrass* en *roodzwenkgras* het geval is.
- Voetrot kan met vernatting samengaan. Vilt houdt in het najaar en in de winter water vast en kan deze waterretentie aan het oppervlak stimuleren. In zo'n situatie dient de viltlaag te worden teruggebracht door te prikken met holle pennen en te dresen. In het geval van watervasthoudende, zware grond dient uiteindelijk drainage te worden overwogen om de doorvoersnelheid van het water te verhogen en verzadiging tegen te gaan.
- Alle grasplantjes hebben een optimale maaihoogte. Traditioneel is het gebruikelijk de greens 's zomers op 5 mm en 's winters op 7 mm te maaien. Tegenwoordig wordt er echter steeds korter gemaaid. Dit kan stress-situaties van de grasplantjes veroorzaken, wat leidt tot een verhoogd risico op *bladvlekkenziekte*.

#### *Chemische maatregelen*

- Azoxystrobine (Heritage) bestrijdt *bladvlekkenziekte* zeer goed. Echter, omdat azoxystrobine het enige beschikbare middel is dat meer schadelijke ziekten als *Fusarium* en *rondeplekkenziekte* bestrijdt, wordt het gebruik van azoxystrobine voor *bladvlekkenziekte* niet aangeraden. Daarom dient bestrijding beperkt te blijven tot cultuurtechnische maatregelen.

#### **Heksenkringen**

### Herkenning

Er zijn verschillende vormen van heksenkringen, de meest ernstige vorm (type 1) wordt meestal door de schimmel *Marasmius oreades* veroorzaakt. De verschijnselen van heksenkringen type 1 lijken het meeste voor te komen tijdens warm en droog weer, terwijl type 2 meer lijkt voor te komen als het vruchtbaarheidsniveau laag is als gevolg van een groeispurt in combinatie met een door een schimmel veroorzaakt mycelium.

Kenmerkend voor heksenkringen type 1 is dat een kring van dood gras of gras onder ernstige stress voorkomt aan de buiten- en binnenkant van een strook sneller groeiend gras). Jonge kringen kunnen opkomen als hele plekken met sneller groeiend gras. De eigenlijke schimmel die deze verschijnselen veroorzaakt, komt vooral voor in de dode zone. Het heeft een karakteristieke muffe (paddenstoelen) geur die gemakkelijk vast te stellen is als men een monster neemt. De schimmel kan ook vruchtlichamen produceren en, als ze aanwezig zijn, worden die aangetroffen bij de overgang tussen de dode en de buitenste zones. Kenmerkend voor alle heksenkringenschimmels is dat als twee kringen naar elkaar toe groeien, deze kringen verdwijnen op de plek waar ze elkaar raken. Er wordt dan gezegd dat de twee kringen elkaar tegenwerken.



24 a) Type 1 heksenkring met ring van dood gras.

Heksenkringen type 2 bestaat uit sneller groeiend gras dat donkerder groen is en sneller groeit dan het aangrenzende gras. Het gras wordt in feite niet door deze kringen beschadigd, hoewel de geile grasgroeï daardoor ontstaat uiteindelijk wel door *fusarium* kan worden geïnfecteerd.



Soms groeien er vruchtlichamen (paddenstoelen of stuifzwammen) in dit geil groeiende gras. Kringen type 2 worden het meest op de putting green aangetroffen, waar ze er duidelijk anders uit-

24 b) Type 2 heksenkring met ring van snel groeiend gras.



zien dan de rest van het gras.

Kringen type 3 kenmerken zich doorgaans door een kring of een gebroken kring van vruchtlichamen (paddestoelen of stuifzwammen). Je treft ze aan op de fairway of in de rough, maar doorgaans niet op de green.

#### *Risicovolle omstandigheden*

De kringen zijn wat duidelijker zichtbaar op de lichtere gronden, bijvoorbeeld op voornamelijk uit zand bestaande gronden met een pH tussen 5,1 en 7,4 en met een gebrek aan stikstof.

#### *Cultuurtechnische maatregelen*

- De voornaamste bestrijding is het maskeren van de verschijnselen. Heksenkringen type 2 vertonen een geile groei en zijn daarom het meest zichtbaar op slecht bemeste greens.
- Bij heksenkringen worden de problemen vaak veroorzaakt door de ontwikkeling van waterafstotendheid. In die omstandigheden wordt zorgvuldig gebruik van surfactants en het met de hand beregenen ter voorkoming dat de heksenkringen uitdrogen aanbevolen.
- Verwijderen van vilt.

In de ringen van de heksenkringen is het handmatig prikken met holle pennen gevolgd door een topdressing een mogelijkheid.

#### *Chemische maatregelen*

- Azoxystrobine (Heritage) is een prima middel om heksenkringen te bestrijden. Echter, omdat azoxystrobine de enige beschikbare fungicide is die schadelijke ziekten zoals *Fusarium* en *rondeplekkenziekte* bestrijdt, wordt het chemisch bestrijden van heksenkringen niet aangeraden omdat er een risico op ziekteresistentie bestaat. Daarom dient bestrijding beperkt te blijven tot de cultuurtechnische maatregelen.

### **5.3 MEEST VOORKOMENDE PLAGEN IN NEDERLAND**

Een enquête (Mann 2004) wijst uit dat het in Nederland de regenwormen en de emelten (larven van de langpootmug) zijn die de voornaamste plagen op de putting greens veroorzaken. Op golfbanen die op zandgrond zijn aangelegd, zorgt ook de engerling (larve van de meikever) voor een aanmerkelijk probleem, maar die wordt het meest op de fairways en tees aangetroffen.

Er is in Nederland geen insecticide of middel tegen regenwormen en engerlingen toegestaan. Bestrijding dient daarom te geschieden met cultuurtechnische maatregelen, hoewel het gebruik van aaltjes (nematoden) tegen engerlingen effectief kan zijn.

### Regenwormen

Er komen op zijn minst twaalf soorten regenwormen op de golfbaan voor. De meest voorkomende soorten die problemen veroorzaken zijn echter *Aporrectodea longa*, *Lumbricus terrestris* en *Aporrectodea caliginosa*. Ofschoon regenwormen zeer belangrijk zijn voor een goede bodemstructuur en het recyclen van organische stoffen, vormt de aanwezigheid van de hoopjes een probleem omdat die een ongelijk speeloppervlak veroorzaken. De hoopjes brengen de onkruidzaadjes aan de oppervlakte en verschaffen een ideaal zaai-bed voor de ontkieming hiervan. Waar de hoopjes in groten



getale aanwezig zijn, kan de oppervlaktelaag vocht gaan vasthouden.

#### Maatregelen

Waar het een lange-termijn bestrijding van de

25 Regenworm en hoopjes  
(NGF/STRI-onderzoek)

regenworm betreft, moet de grondstructuur zodanig worden aangepast dat de regenworm zich er niet meer prettig voelt. Er zijn twee factoren die de komst van een regenwormpopulatie beïnvloeden: voedsel en de zuurgraad van de grond. Voedsel kan worden beperkt door het afvoeren van het maaisel en het beperkt gebruik van organische kunstmest. Viltvorming kan gereduceerd worden door regelmatig beluchten; verticuleren zal het beschikbare voedsel nog verder verminderen. Een verlaging van de bodem-pH heeft doorgaans tot gevolg dat de regenwormpopulatie achteruit gaat. Het gebruik van verzurende kunstmest leidt tot een lagere pH en vervolgens tot een vermindering van de regenwormactiviteiten. Ijzersulfaat lijkt de regenwormactiviteit eveneens te verminderen.

## Emelten

Emelten zijn de larven van de langpootmug (*Tipula* var.) Er zijn verschillende soorten maar alleen de *Tipula paludosa* en de *Tipula oleracea* zorgen in Europa voor problemen. De levenscyclus verschilt afhankelijk van de soort. Normaal gesproken worden de eitjes aan het einde van de zomer en in het najaar door de volwassen langpootmug in het gras gelegd en komen de larven binnen 14 dagen uit. Deze larven verblijven ongeveer negen maanden in de grond en leven van dode plantenresten en levend plantmateriaal.



26 Emelt

De schade aan het gras kan variëren van minimale verschijnselen tot een compleet vernietigde grasmat. De meeste grasvelden herbergen een aantal emelten, maar hebben daar geen last van. De mate van de schade hangt af van het aantal emelten en de conditie van het gras. Gras dat al in een stress-situatie verkeert, zal eerder door emelten aangetast worden en oppervlakkig wortelend gras zal minder snel van een aanval herstellen.

Naast het eten van het gras verstoren de emelten het grasoppervlak door het graven van gangen. Dit kan de loop van de golfbal op de green beïnvloeden. Emelten worden vaak aangetroffen in gras op een zanderige ondergrond, in het bijzonder in de grovere grassen zoals die op fairways voorkomen. Ze lijken minder voor te komen in het intensiever beheerde, fijne gras van de putting green. De emelten bijten zich een weg door de grasstengels op of net onder het maaiveld. Op zwaar aangetast ouder gras verschijnen daar waar het gras vernietigd is kale plekken. In veel gevallen zijn de eerste tekenen van emelten de strokleurige plekken met overblijfselen van (grover) gras dat de vogels te pakken hebben gehad. Dassen kunnen ook schade toebrengen in hun zoektocht naar emelten.

### Maatregelen

Op kleine plekken kan zwart landbouwplastic gebruikt worden om de emelten te dwingen te voorschijn te komen, waarna ze opgeveegd en verwijderd kunnen worden. Bij heel grote plekken wordt deze methode echter praktisch onbetaalbaar gezien de hoeveelheid plastic en arbeidsuren die hiermee gemoeid zijn.

## Engerlingen

Engerlingen zijn de larven van de mei-, juni- of rozekever. De meest schadelijke soorten zijn de *Phyllopertha horticola*, *Melolontha melolontha* en de *Ampimallon solstitialis*. De levenscyclus en kenmerken van de kevers hangt van de soort af (Meikever 3 jaar, Junikever 2 jaar en Rozekever 1 jaar). Volwassen kevers zwermen in juni en juli uit en leggen eitjes in de grond, meestal



in hetzelfde gebied waar ze vandaan komen. Zo wordt het gras regelmatig iedere zomer opnieuw geïnfecteerd, ofschoon de schade vaak van jaar tot jaar verschilt. De engertingen zijn actief vanaf de zomer tot in het late najaar.

27 Engelingschade op een van de banen in het NGF/STRI-onderzoek.

In grote aantallen veroorzaken de larven veel schade. Heel vaak veroorzaken de vogels nog meer schade bij het omwerken van het gras op zoek naar engertingen. In zulke gevallen kan het gras verzwakken en door het dagelijks gebruik door de golfers nog meer schade oplopen. Aan het eind van de zomer/in het vroege najaar begint men de eerste schade te zien, en in warme zomers kan de grasplant tevens door een verzwakt wortelsysteem gevoelig voor droogte worden. Schade komt het meeste voor in goed gedraineerde zandgrond en in de minder verstoorde gebieden. Aanvankelijk zien de plekken die zwaar met engertingen aangetast zijn er dun en strokleurig uit. De engertingen zitten vlak onder het oppervlak. Het gras laat makkelijk los als gevolg van de afgesneden wortels. Als het gras opgetild wordt, zijn de engertingen goed te zien. Als de larven groot zijn, kan een klein aantal het gras al doen afsterven, vervolgens krijgen onkruidgrassen en breedbladige onkruiden de ruimte zich te vestigen.

### Maatregelen

Engertingen kunnen enigszins met cultuurtechnische maatregelen bestreden worden, zoals verticuteren en beregenen. Verticuteren helpt op twee manieren. Het vermindert de viltlaag en, wanneer het uitgevoerd wordt als de larven nog klein zijn en actief aan de stengelbasis vreten, vermindert het de larvenpopulatie. Beregenen terwijl de larven actief zijn, helpt de planten verder tegen uitdrogen.

Een vorm van bestrijding kan ook plaatsvinden door aaltjes in te zetten (*He-*

*terohabditis megidis*). Het effect hangt echter sterk af van het juiste moment waarop de aaltjes worden ingezet en het voldoende nat houden van het behandelde gebied. Deskundig advies is dan ook onontbeerlijk.

Voor een zo effectief mogelijke bestrijding, is het aan te bevelen de behandeling met de aaltjes 's avonds uit te voeren wanneer er minder kans bestaat dat het oppervlak uitdroogt of dat UV-licht de aaltjes doodt. Beregen voor en na het aanbrengen en houdt het oppervlak gedurende een periode van 14 dagen goed vochtig. Bewaar de aaltjes niet te lang, de bodemtemperatuur voor de aaltjes moet boven de 12°C liggen. Blijf in de tankinhoud roeren om de aaltjes zo gelijkmatig mogelijk te verdelen.

# KWALITEITSBEPALING GREENS



Het is belangrijk dat de greens regelmatig op kwaliteit gecontroleerd worden en dat eventuele problemen onmiddellijk worden geïdentificeerd. Het kan van belang zijn de greens te vergelijken aan de hand van de gegevens in de richtlijn voor goede greens. Deze controles zijn nuttig om op de langere termijn trends te kunnen vaststellen, bijvoorbeeld of veranderingen in het onderhoudsregime verbeteringen hebben opgeleverd, of dat de kwaliteit van de greens achteruit gaat.

Bij het meten tijdens het NGF/STRI-onderzoek zijn verschillende technieken gebruikt om de kenmerken van de grasmat, de eigenschappen van de grond en de speelkwaliteit te bepalen. Deze worden hieronder in Afbeeldingen 6.1-6.8 beschreven.

*Het meten van de waterinfiltratiesnelheid met een dubbele ringinfiltratiemeter.*



28 Infiltratieonderzoeksmethode

### Methode

Gemeten met dubbele ringinfiltratiemeters, zes metingen per green (EN 12616:2003). Het dalen van de waterstand in de binnenste cylinder wordt over een langere periode gemeten en het resultaat wordt in mm per uur weergegeven. De zone tussen de twee ringen is verzadigd met water om te voorkomen dat in de binnenste ring waar de infiltratiesnelheid wordt gemeten het water zijdelings kan wegzakken.



*Grondboren ter bepaling van het organische stofgehalte.*



29 *Organische stof*

### **Methode**

Om een gedetailleerd beeld te geven van het organische stofgehalte worden er vier 15-20 mm monsters genomen op een diepte van 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 en 60-80 mm. Het organische stofgehalte wordt bepaald door het verlies aan gewicht na verbranden van de organische stof bij een temperatuur van 360°C uit te drukken in een percentage (ASTM 1647-02a).

*Het meten van de botanische samenstelling met een puntkwadrant.*



30 *Botanische samenstelling*



## Methode

De grasmat en de grassamenstelling kan met een puntkwadrant met een totaal van 300 punten per green of door een visuele schatting worden bepaald (EN 12231:2003).

### *De grondmonsters voor vilt en worteldiepte*



31 *Vilt-/grasdiepte*

## Methode

### *Vilt diepte*

Er dienen per green vier monsters van circa 25 mm in diameter te worden genomen. Er worden twee aparte metingen verricht. Eerst de diepte van de organische stof van de toplaag die sinds de aanleg van de green met topdressing is vermengd. Dan de laag tot 30 cm daaronder, relatief onvermengd met organische stof, die met de eerste laag de oppervlaktelaag van de green vormt (EN 12232:2003).

### *Worteldiepte*

Er worden twee metingen verricht: (i) de lengte van de langste aangetroffen wortel; (ii) de maximale lengte van het hele wortelstelsel. De tweede meting wordt verricht om metingen te voorkomen van wortels die diepe luchtgaten zijn gaan volgen. De meting moet op maximale worteldiepte worden verricht, maar vermijd de wortels die in de luchtgaten aangetroffen worden.

*De snelheid van de greens wordt gemeten met een USGA Stimpmeter*



32 *Snelheid van de green*

### **Methode**

De afstand die een golfbal rolt wordt gemeten met een USGA Stimpmeter. Er worden zes metingen verricht steeds in beide richtingen, iedere 'dubbele' meting op een ander stuk green; er wordt niet op hellingen gemeten. De verschillende metingen zijn van belang om de onderlinge verschillen op een en dezelfde golfbaan vast te stellen.

*Hardheid wordt gemeten met een Clegg Soil Impact Tester*

### **Methode**

De vastheid van het greenoppervlak kan met een Clegg Soil Impact Tester gemeten worden. Er dienen tien metingen per green verricht te worden om de hoogste vertraging (van 0,5 kg massa) bij een hoogte van 30 cm vast te stellen.



33 *Hardheid*

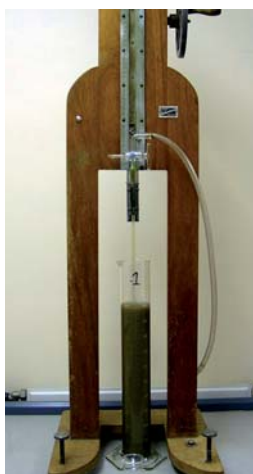
## Chemische eigenschappen van de grond



34 Chemische eigenschappen

### Methode

Een aantal monsters wordt uit de bovenste 100 mm getrokken voor laboratoriumonderzoek op pH (ISO 10390). Fosfaat ( $P_2O_5$ ) en kali ( $K_2O$ ) wordt routinematig gemeten en in sommige gevallen wordt er uitgebreid op voedingsstoffen getest, bijv. magnesium en calcium.



Analyse van de grootte van de deeltjes

### Methode

De kwaliteit van de wortelzone en het dressmateriaal wordt door sedimentatie- en zeefproeven bepaald (ASTM F1632-03)

35a/b Bepaling van de textuur van de grond m.b.v. sedimentatie

Tijdens het NGF/STRI-onderzoek bleek het mogelijk om aanbevolen waarden voor de meest noodzakelijke testen aan te geven. Deze zijn terug te vinden in Tabel 2.

**TABEL 2**

*Aanbevolen waarden voor gras- en bodemeigenschappen voor voornamelijk uit zand bestaande greens*

<b>Organische stofgehalte van de wortelzone op gevestigd gras</b>	<b>0-20 mm ≤ 7,5 %</b>
	<b>20-40 mm ≤ 5,5 %</b>
	<b>40-60 mm ≤ 4,5 %</b>
	<b>60-80 mm ≤ 3,0 %</b>
	<b>80-100 mm ≤ 3,0 %</b>
<b>Waterinfiltratiesnelheid</b>	<b>≥ 20 mm h<sup>-1</sup></b>
<b>pH</b>	<b>5,0-6,0</b>
<b>Fosfaat (als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	<b>10-20 mg l<sup>-1</sup></b>
<b>Kali (als K<sub>2</sub>O)</b>	<b>35-170 mg l<sup>-1</sup></b>
<b>Worteldiepte</b>	<b>Goede wortelontwikkeling op een diepte van 75 mm met wortels langer dan 100 mm.</b>
<b>Hardheid</b>	<b>70-110 vertraging</b>
<b>Snelheid van de green</b>	<b>Normaal bereik voor greensnelheid is een bal die 1,6 m tot 2,8 m doorrolt. Houdt er rekening mee dat de greensnelheid afhankelijk van de tijd van het jaar kan variëren, en door diverse maatregelen, bijvoorbeeld voor een belangrijke wedstrijd, aangepast kan worden.</b>





# VERANTWOORDING



## VERANTWOORDING

De Nederlandse Golf Federatie wil hierbij alle clubs die aan dit onderzoek hebben bijgedragen van harte dank zeggen voor hun medewerking en interesse in het onderzoek. Het verzamelen van de gegevens op de banen was een duidelijk gezamenlijke inspanning en de auteur zou graag Gerard Burki, Erik Meijer, Alfred Touber en Jeff Collinge van de NGF willen bedanken voor hun hulp bij het organiseren van de bezoeken en het uitvoeren van de metingen. Wij willen BIGGA graag bedanken voor hun toestemming om hun stuk in het hoofdstuk grasherkenning te mogen gebruiken en Dr Ruth Mann (STRI) die de informatie over ziekten en plagen opgenomen in Hoofdstuk 5 heeft aangeleverd.



# **BIBLIOGRAFIE EN VERDERE LITERATUUR**

ASTM F1632-03. Standard test method for particle size analysis and sand shapegrading of golf course putting green and sports field rootzone mixes. American Society for Testing and Materials, 4 pp. ASTM F1647-02a.

Standard test methods for organic matter content of putting green and sportsturfrootzonemixes. American Society for Testing and Materials, 2pp.

Beard, J.B. (2002). Turf Management for Golf Courses. 2nd edition. United States Golf Association (USGA).

Baker, S.W. (1990). Sands for Sports Turf Construction and Maintenance. The Sports Turf Research Institute, Bingley, 71 pp.

Baker, S.W., Hind, P.D., Lodge, T.A., Hunt, J.A., & Binns, D.J. (1996). A survey of golf greens in Great Britain. IV. Playing Quality. J. Sports Turf Res. Inst. 72 9-24.

BSPB/STRI. Turfgrass Seed. Jaaruitgave van de British Society of Plant Breeders Limited, in samenwerking met het STRI.

Collinge, J. (1997) Golf in the Netherlands. Int. Turfgrass Bulletin 195, 14-17.

EN 12231:2003. Surfaces for sports areas – Method of test – Determination of ground cover of natural turf. European Committee for Standardisation. 9 pp.

EN 12232:2003. Surfaces for sports areas – Determination of thatch depth of natural turf European Committee for Standardisation, 5 pp.

EN 12616:2003. Surfaces for sports areas – Determination of water infiltration rate. European Committee for Standardisation, 10 pp.

Glas, H. (1996) Grassen. 6e geheel herziene druk.  
Misset uitgeverij bv Doetinchem.

ISO 10390:1994. Soil quality – determination of pH.  
International Organisation for Standardisation, 5 pp.

Lawson, D.M. (2002). Fertilisers for Turf. The Sports Turf Research Institute, England, 45 pp.

Mann, R.L. (2004). A survey of pests and diseases on golf courses in the Netherlands. Nederlandse Golf Federatie Final Report.

Mann, R.L. & Newell, A. (2005). The distribution and severity of diseases in the Netherlands – a questionnaire survey. International Turfgrass Research Journal 10 (Annexe - Technical papers), 24-25.

Mann, R.L. (2006). Turfgrass Pest, Weeds, Disease and Associated Disorders. STRI.

Plantum NL. Grasnids Grassen voor sport, gazon, recreatie, berm en dijk en golfgreen. Wordt jaarlijks gepubliceerd.

Radko, A.M. (1980). The USGA stimpmeter for measuring the speed of putting greens. In: Proc. 3rd Int. Turfgrass Res. Conf. (Ed. J.B. Beard). Am. Soc. of Agronomy, pp. 473-476.

Smiley, R.W., Dernoeden, P.H. & Clarke, B.C. (2005). *Compendium of Turfgrass Diseases*, 3rd edition, APS Press. 167 pp.

Smith, J.D., Jackson, N & Woolhouse, A.R. (1989). *Fungal Diseases of Amenity Turf Grasses*. E. & F.N. Spon, London, pp 401.

Sports Turf Research Institute (1996). *Care of the Golf Course*, 2nd edition. (Ed. J. Perris & R.D.C. Evans). STRI, UK, 340 pp.



# LIJST VAN AFBEELDINGEN



Fig. 1 Een typisch constructieprofiel van een Nederlandse green.

**Afb. nr.**

- 1 Nieuw aangelegde- en ingezaaide green op Golfclub Anderstein.
- 2 Onregelmatig mengen van wortelzonemateriaal met kluiten grond die wortelpenetratie kan belemmeren.
- 3 Herkenningkenmerken
  - a) Hele plant
  - b) Oortje
  - c) Tongetje
  - d) Uitlopers (stolonen)
  - e) Ondergrondse uitlopers
- 4 *F. rubra var. commutata*
- 5 *A. capillaris*
- 6 *A. stolonifera*
- 7 *P. annua*
- 8 *L. perenne*
- 9 Grasschade rond de omtrek van een green.
- 10 Diepbeluchting tijdens en ná behandeling.
- 11 Viltontwikkeling na te veel kunstmest en beregening op een van de greens in het NGF/STRI-onderzoek
- 12 Regelmatig topdressen is essentieel om viltvorming tegen te gaan en het oppervlak te onderhouden.
- 13 Er is een ruime keuze in soorten en maten tanden: van links naar rechts: holle, dichte, beitel en slitting pennen.
- 14 Het gras dient met uitermate veel zorg beregend te worden. Teveel beregenen kan echter tot *Poa annua*, viltvorming en langzame putting greens leiden.
- 15 Dry patch (droogteverschijnselen) op een van de greens uit het NGF/STRI-onderzoek

- 16 Vier van voornaamste soorten onkruid van voornamelijk uit zand opgebouwde greens. Met de klok mee: klaver (a), madeliefje (b), vetmuur (c) en ereprijs (b).
- 17 Beginfase van *Microdochium* (fusarium) patch ziekte
- 18 Gevorderd stadium van *Microdochium* patch met witachtig door schimmel veroorzaakt mycelium.
- 19 Dollar spot
- 20 Rooddraad
- 21 Rondeplekkenziekte
- 22 Anthracnose voetrot van *Poa annua* met kenmerkend zwart aan de basis van de stengels.
- 23 Anthracnose meeldauw.
- 24 a) Type 1 heksenkring met ring van dood gras.  
b) Type 2 heksenkring met ring van snel groeiend gras.
- 25 Regenworm en hoopjes (NGF/STRI-onderzoek)
- 26 Emelt
- 27 Engelingschade op een van de banen in het NGF/STRI-onderzoek.
- 28 Infiltratieonderzoeksmethode
- 29 Organische stof
- 30 Botanische samenstelling
- 31 Vilt-/grasdiepte
- 32 Snelheid van de green
- 33 Hardheid
- 34 Chemische eigenschappen
  
- 35a/b Bepaling van de textuur van de grond m.b.v. sedimentatie



