IPM strategieën bij dollarspot – een praktijkstudie

Resultaten van een 3-jarig inventariserend praktijkgericht onderzoek naar de Best Management Practices op 12 golfbanen om de schade veroorzaakt door dollarspot op de green terug te dringen



Arthur Wolleswinkel

Gerard van 't Klooster

Casper Paulussen

GRASS2VALUE
Research, Development & Consultancy

Turf Grass Consultancy

NiB ScanPro

Inhoud

VOORWOORD 4

SAMENVATTING 5

DEEL 1: BEST MANAGEMENT PRACTICES BIJ CONTROLE VAN DOLLAR SPOT (SCHADE) – ACHTERGRONDEN EN OPZET MEERJARIG INVENTARISEREND ONDERZOEK 9

1. Achtergrond van het probleem 9

2. Schimmelziektes op gras 9

2.1 Dollarspot 9

2.2 Sneeuwschimmel [3] 10

2.3 Bestrijding versus preventie 12

2.4 Belang van meteo 13

3. Praktijkgericht inventariserend onderzoek 14

3.1 Doelstelling 14

3.2 Aanpak en werkwijze 14

4. Selectie van golfbanen en greens 15

4.1 Keuzecriteria 15

4.2 Monitorgreens 17

4.3 Selectie van twaalf banen 17

DEEL 2 KARAKTERISERING GOLFBANEN - DE UITGANGSSITUATIE IN 2022 18

1.Utrechtse golfclub Amelisweerd 20

2. Amsterdamse Golfclub 23

3. Golfbaan Bentwoud 26

4. Domburgse Golf Links 28

5. Edese Golfclub Papendal 31

6. Golf- en Countryclub Geijsteren 34

7. Golf- en Countryclub Lauswolt 37

8. Utrechtse Golfclub de Pan 40

9. Sallandse Golfclub de Hoek 43

10. The Links Valley Golf 46

11. Veluwse Golfclub 50

12. Golfclub ‘t Zelle 52

DEEL 3 RESULTATEN 3-SEIZOENENMONITORING PER GOLFBAAN 54

1. Utrechtse Golfclub Amelisweerd 60

2. Amsterdamse Golfclub 70

3. Golfbaan Bentwoud 81

4. Domburgse Golf Links 91

5. Edese Golfclub Papendal 100

6. Golf- en Countryclub Geijsteren 108

7. Golf- en Countryclub Lauswolt 118
8. The Links Valley Golf 128
9. Utrechtse Golfclub 'de Pan' 139
10. Sallandse Golfclub 'de Hoek' 150
11. Veluwse Golfclub 160
12. Golfclub 't Zelle 171
DEEL 4: MANAGEMENT STRATEGIEËN BPM – DE 'DRAAIKNOPPEN' 182
4.1 Best Management Practices - profiel per baan 182
4.2 Profielen per baan 185
1. Utrechtse Golfclub Amelisweerd 186
2. Amsterdamse Golfclub 188
3. Golfbaan Bentwoud 190
4. Domburgse Golf Links 191
5. Edese Golfclub Papendal 193
6. Golf- en Countryclub Geijsteren 195
7. Golf- en Countryclub Lauswolt 197
8. The Links Valley Golf 198
9. Utrechtse Golfclub 'de Pan' 200
10. Sallandse Golfclub 'de Hoek' 202
11. Veluwse Golfclub 204
12. Golfclub 't Zelle 206
4.3 Van specifiek naar generieke profielen 208
DEEL 5: DISCUSSIE INDICATIES, RESULTATEN, CONCLUSIES & AANBEVELINGEN 209
5.1 Discussie resultaten deel 3 en 4 209
5.2 Conclusies & indicaties 216
Conclusies 216
Indicaties 217
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek 217
GERAADPLEEGDE LITERATUUR 218
BIJLAGEN 219
Bijlage 1: overzicht cultuurtechnische kenmerken golfbanen bij aanvang onderzoek in 2022. 220
Bijlage 2: ontwikkeling wortellengtes monitorgreens 2022- 2024 per golfbaan 233
Bijlage 3: Smith Kerns voorspelling ten opzichte van de werkelijke aantastingen per green. 234
Bijlage 4: Doorzaaiprogramma en grasmengsels. 246
Bijlage 5: speltechnische variabelen Trueness, Stimp & Clegg. 252
Bijlage 6: dreszand in de tijd per golfbaan en green. 258
Bijlage 7: Vilt en dollarspot. 262
Bijlage 8: Weeroverzichten 263

Bijlage 9 Dollarspot gerelateerd aan rolfrequentie en aantal weken. 266
Bijlage 10: Gehanteerde maaihoogtes op de greens. 267
Bijlage 11 : Microbodemleven – schimmel/bacterie verhoudingen. 268

VOORWOORD

Beste lezer,

Voor u ligt het resultaat van een 3-jarige praktijkstudie naar de beste onderhoudsstrategieën om zoveel mogelijk de schade van dollarspot op de greens tegen te gaan. De studie heeft een enorme dataset opgeleverd maar minstens zoveel vragen over deze desastreuze schimmelziekte in het gras van de greens. En die vragen leven ook bij vele andere wetenschappers, adviseurs, greenkeepers en praktijkexperts. Daarom zien wij deze studie als een basis om nog gerichter in de dollarspotproblematiek te kunnen duiken.

In de afgelopen drie jaar hebben we in totaal aan alle golfbanen minimaal 36 bezoeken afgelegd waarbij we data en informatie hebben opgehaald. Daarnaast zijn de greens ook nog eens 8 x bemonsterd voor bodem- en schimmelanalyses. Naast alle pitch marks en schade door schimmelziektes is er nu ook “dollarspotonderzoeksschade” , een nieuw fenomeen op de green. Aan alle greenkeepers onze excuus daarvoor.

De waarde van het onderzoek zit ‘m in een bundeling van praktijkervaring en -kennis gecombineerd met algemene (wetenschappelijke) kennis van dollarspot, de basis van grasgroei op de green en nieuwe inzichten in best management practices van dollarspot.

Wij danken alle hoofdgreenkeepers en hun team voor hun medewerking aan het onderzoek, hun gastvrijheid, ondersteuning tijdens de bezoeken en natuurlijk hun inhoudelijke bijdrage aan het project. Dankzij jullie info en data zijn we weer een stapje verder. Frank, Jannes, Kees, Arjen, Jan, Lennard, Eric, Richard, Maurice, Mark, Harry, Jan Hein, André en Marco allemaal bedankt!

Ook is dank verschuldigd aan de professoren Pierre de Wit en Gert Kema, beide fytopathologen en schimmelexperts. Het was prettig tijdens het project met jullie te kunnen klankborden.

En niet te vergeten alle inspiratie verkregen met dank aan de NGA, DGB (Flip Wirth), Deense greenkeepers Union (o.a. Martin Nillson en Thomas Pihl), Valentine Godin (Belgische Golf Wallonië), Dirk Kauter (Swiss Golf) en alle anderen die we vergeten zijn.

Verder dank aan de NGF, in de personen van Alexander de Vries, Alexander Renders -en tot vorig jaar Niels Dokkuma- voor input, feedback en het mogelijk maken van dit project. Als opdrachtgever van het onderzoek is de NGF de volgende medefinanciers dankbaar voor hun financiële contributie aan het onderzoek: het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, SportInnovator (het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport), NOC*NSF en GolfCourse 2030 (de R&A).

De auteurs

11 april 2025

SAMENVATTING

Achtergrond van het project

De meest voorkomende schimmelziektes op golfgreens zijn Clarireedia bennetti (dollarspot) en Microdochium nivale (sneeuwschimmel). Van deze twee is dollarspot de meest hardnekkige en deze schimmel tast direct de bespeelbaarheid van de green aan. Daarom is tijdig voorkómen of passende bestrijding vereist. In het kader van het nog verder terugdringen van het gebruik chemische gewasbeschermingsmiddelen vraagt de golfsector om efficiënte en duurzame maatregelen om schade als gevolg van deze schimmelaantastingen te helpen voorkómen. Hiervoor is kennisontwikkeling én -verspreiding nodig die tevens praktisch vertaald moet worden naar de golfsector middels zgn. “best management practices” oftewel: wat is het meest geschikte beheer en onderhoud in de praktijk om de schade ten gevolge van dollarspot terug te dringen naar een acceptabel niveau.

Doel van het project

Het verder praktisch implementeren van de geïntegreerde gewasbeschermingssystematiek voor de golfsector in Nederland. De resultante hiervan is het realiseren van een afname van de schade veroorzaakt door de schimmels Dollar spot en Sneeuwschimmel op golf greens in Nederland met een significant gereduceerd gebruik van chemische gewasbescherming aan de hand van de resultaten van praktijkonderzoek.

Aanpak

Het opzetten, activeren en monitoren van een praktijkgericht meetsysteem bij voorloperbanen in Nederland.

Meten van parameters die gerelateerd zijn aan dollarspotaantastingen op drie monitorgreens per geselecteerde golfbaan, zoals bodemvocht, waterinfiltratie, organische stof, beworteling, vilt, grassoortensamenstelling, meteogegevens zoals luchtvochtigheid en bodem- en luchttemperatuur en cultuurtechnisch onderhoud. Ook worden speltechnische aspecten als balrol (trueness), green firmness en stimp meegenomen.

Vertalen van de meerjarige data naar de praktijk en het overdragen en verspreiden van opgedane kennis.

Voor de meerjarige praktijkstudie zijn 12 golfbanen geselecteerd die tezamen een redelijk representatief beeld geven van de banen in Nederland. Conform de monitor systematiek en het meetprotocol van DGB zijn per golfbaan de monitorgreens geselecteerd. Van elke baan zijn de **B**(este), **G**(emiddelde) en **S**(lechtste) green gekozen. De geselecteerde banen worden voorgesteld in **deel 2**. Het gaat om de volgende banen:

- Utrechtse golfclub Amelisweerd
- Golfclub Amsterdam
- Golfbaan Bentwoud
- Domburgse Golf Links
- Edese golfclub Papendal
- Golf- en Countryclub Geijsteren
- Golf- en Countryclub Lauswolt
- The Links Valley Golf
- Utrechtse golfclub ‘de Pan’
- Sallandse golfclub ‘de Hoek’
- Veluwse golfclub
- Golfclub ’t Zelle

Methode van werken

Gedurende een onderzoeks-/monitorperiode van drie jaren hebben de praktijkonderzoekers alle golfbanen 4 x per jaar bezocht en de betreffende monitorgreens beoordeeld op genoemde aspecten. Per jaar zijn 12 x 4 is 48 bezoeken afgelegd, over de gehele periode dus 144 bezoeken. Bovendien zijn frequent grondmonsters genomen ten behoeve van chemische en fysische analyse van de toplaag tot 6 cm -maaiveld. Bovendien is in

samenspraak met de hoofdgreenkeepers een wekelijkse beoordeling van dollarspot infectie uitgevoerd. Hiertoe is voor de greenkeeper een speciaal beoordelingsformulier gemaakt. Ook is de deelnemende golfbanen aan het eind van elk seizoen gevraagd om verslag uit te brengen van alle uitgevoerde onderhoud en beheerwerkzaamheden.

Resultaten (deel 3)

Uit de verkregen velddata zijn analyses uitgevoerd specifiek op mogelijk Best management practices 'draaiknoppen' zoals watermanagement, organisch stof, C/N, pH, grasbestand, nutriënten en ijzersulfaat, cultuurtechnisch onderhoud zoals rollen, prikken en bezanden en hardheid van de green (clegg). Vervolgens is het verloop van dollarspot infecties gedurende alle drie de seizoenen naast deze parameters gelegd en gekeken of er verbanden, samenhang en/of correlaties zijn. Omdat de studie 'slechts' een periode van drie jaar bestrijkt met zeer uiteenlopende weersomstandigheden en een -hoewel grote maar- niet continue set van data kan niet op alle fronten een harde conclusie worden getrokken. Daarvoor zijn meer monitorjaren noodzakelijk. Toch geven de gevonden resultaten wel praktische handvatten en oplossingsrichtingen.

Aan de hand van de 'draaiknoppen' is van alle 12 golfbanen in **deel 4** een specifieke profielschets gemaakt met betrekking tot wijze van beheer en aanpak van dollarspot. De ene baan is gevoeliger gebleken voor dollarspot dan de andere. Daarom hebben ook niet alle draaiknoppen even goed gewerkt in de door de betreffende golfbaan gehanteerd aanpak en worden in elke profielschets aanpassingen ('veranderingen in aanpak') voorgesteld waardoor dollarspot schade optimaler beheerst kan worden.

Om de gehanteerde en voorgestelde BMP breder en algemener toepasbaar te maken wordt -op basis van de 12 golfbanen- in 4.3 (van specifiek naar generieke profielen) een generieke indeling gepresenteerd naar intensief, extensief (less is more) en transitie.

Conclusies & indicaties (deel 5)

De conclusies en indicaties hebben enerzijds betrekking op de bevindingen uit de praktijkstudie, anderzijds zijn deze gebaseerd op informatie uit geraadpleegde literatuur. Geen van de conclusies is statistisch onderbouwd, daar het onderzoek een praktijkstudie betreft met slechts 12 banen en 36 greens en een onvolledige dataset omdat niet van alle 12 niet even consequent dezelfde informatie is verkregen. De indicaties zijn gerelateerd aan specifieke eenmalige bevindingen in de praktijk van de betreffende golfbaan en zijn pas hard te maken (of niet ..) na verdere observatie of onderzoek .

Conclusies cultuurtechnisch:

1. Alle onderhoud- en beheerwerkzaamheden zijn hetzelfde voor alle greens maar deze reageren daar in de meeste gevallen heel verschillend op ten aanzien van tolerantie tegen dollarspot
2. Historie van de greens én constructieopbouw liggen vaak ten grondslag aan de schimmelgevoeligheid van de green
3. gebruik van ijzersulfaat meststof heeft een positief effect op het onderdrukken van dollarspotactiviteit mits preventief gebruikt. Een groot aantal banen uit het onderzoek heeft laten zien dat frequentie van applicaties een groter effect op het reduceren van schade is dan de totale hoeveelheid ijzer. Amerikaans onderzoek bevestigt dit.
4. Na matig tot ernstige infectie heeft toedienen van méér ijzersulfaat een averechts effect op schadereductie. IJzersulfaat wordt dan curatief ingezet en droogt de green weliswaar voldoende af waardoor de schimmel geremd wordt maar beschadigt de grasplant ook meer.
5. Rollen heeft een positief effect op vermindering van dollarspotactiviteit mits de korrelgroottesamenstelling en porositeit van het dreszand niet te groot zijn. Samendrukbaarheid van de toplaag is een vereiste om resultaat te kunnen zien.
6. Het Smith Kerns voorspellingsmodel is een nuttige tool om de schimmel te kunnen voorspellen en tijdig preventieve maatregelen te nemen. Nu gebeurt dit niet of nauwelijks op de 12 banen. Bovendien moet de gehanteerde threshold van 20% naar beneden bijgesteld worden op ca. 12%.

7. Struisgrasdominante greens moeten minimaal 70-100 kg N/ha op jaarbasis ontvangen, aangevuld met andere elementen als magnesium en kalium, te verdelen over minimaal 5 beurten indien het organisch stofgehalte over 6 cm lager is dan 2,5%
8. Organisch stofgehalte over 2-4-6 cm moet gemiddeld boven de 3% liggen ten behoeve van voldoende buffercapaciteit van de grasplant. Maatregel om OS te verhogen is te dressen met een aandeel compost in het zand.
9. Handmatig watergeven op de meest gevoelige greens voorkomt droogtestress en vatbaarheid voor dollarspot. Dit betekent een specifieke aanpak op greenniveau in plaats van op baanniveau. Een applicatie met wetting agents (surfactants) kan hierbij helpen.
10. Ligging van de green in schaduw of luwte is geen doorslaggevende trigger voor dollarspot (denk bv. aan green 1 van de Veluwse golfclub).
11. Bladnattijd is direct gecorreleerd met mate van dollarspot: *Agrostis stolonifera* (witstruisgras) heeft een fijne bladtextuur en vormt vanwege de bovengrondse uitlopers een zeer dichte zode – meer blad per oppervlakte dus een langere bladnattijd. Los van de genetische resistentie tegen dollarspot is witstruis onwenselijk.

Conclusies communicatie en speltechnisch:

12. Gebruik op frequente basis de Holing Out Tester om een betrouwbare schadedrempel vast te stellen. Ga bijvoorbeeld uit van het protocol dat door de R&A is opgesteld waarin uitgegaan wordt van een minimale trueness van 70% voor een goed bespeelbare green. Herhaal de tests op minimaal 4 verschillende plekken op een afstand van 6 feet (ca. 1.83 m) ten opzichte van de hole.
13. Tijdige communicatie met de club, de leden, is essentieel om de problematiek rond dollarspot beter te begrijpen: creëer bewustwording over acceptatie van schade, doe aan verwachtingsmanagement en deel kennis over greenkeeping.

Indicaties

1. Dauwberegening heeft een gunstig effect op het terugdringen van de infectie door dollarspot. Vragen hierbij zijn o.a. tijdsduur, tijdstip in avond, nacht of vroege ochtend en type greenconstructie.
2. Een viltlaag vermindert de luchtuitwisseling waardoor ook dollarspotactiviteit verminderd wordt. Eerste analyse van data laat zien dat een iets dikkere organische laag (max 3,5 cm) tot minder dollarspot kan leiden op greens met roodzwenkgras en moerasstruisgras. Vragen die we hierbij kunnen stellen zijn hoe dik vilt+mat samen moeten zijn en of het type vilt is gerelateerd aan de dominante grassoort.
   Agrostis canina (moerasstruisgras) vormt een dikkere viltlaag en kan hierdoor meer vocht en voeding bufferen. Het lijkt erop dat deze soort zich staande weet te houden tegenover dollarspot.
3. Oxaalzuur in de plant lijkt een belangrijke ziekteverwekker te zijn in schimmelpathogenen. Eerste onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd dat de *Clarireedia jacksioni* schimmel een zuur bladmilieu nodig heeft om zich te kunnen ontwikkelen. Mogelijk kunnen plantsapanalyses helpen om hier tijdig op te kunnen sturen.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

1. Wat is de optimale verhouding tussen bacteriën en schimmels in de 0-2 cm zone?
2. Waarom lijken roodzwenkgreens beter bestand tegen dollarspot dan struisdominante greens? In hoeverre zijn C/N ratio's van roodzwenk vergelijkbaar met die van (gewoon) struisgras? En welke rol kan C/N spelen in het terugdringen van dollarspot?
3. Wat is de beste timing van onderhoud over de dag bekeken? Wanneer is de kans op (mechanische) schade en dus infectie het kleinst?
4. In hoeverre kunnen we het verspreidingspatroon van dollar spot over de baan monitoren? -> meer kennis over de schimmel

5. Wat zijn de antagonisten van de schimmel?
6. Welke rol speelt de productie van oxaalzuur door en in de plant en wat is de interactie met *Clarireedia spps?* Hoe kan dit vanuit de praktijk worden beïnvloed om de gevoeligheid voor dollarspot te verkleinen?
7. Kunnen plantsap analyses een waardevolle tool zijn voor de greenkeeper om mee te sturen op plantvitaliteit en dus verlaging van het dollarspotinfectierisico?
8. De rol van veredeling: hoe komen we tot het ideale anti-dollarspot graszaadmengsel voor op de green? In de praktijk blijft dit altijd doorzaai, dus de goede effecten zijn pas te zien bij de transitie.
9. Is de greenconstructie van invloed op de mate van dollarspotaantasting?

DEEL 1: BEST MANAGEMENT PRACTICES BIJ CONTROLE VAN DOLLAR SPOT (SCHADE) – ACHTERGRONDEN EN OPZET MEERJARIG INVENTARISEREND ONDERZOEK

1. Achtergrond van het probleem

De meest voorkomende en hardnekkige schimmels op greens op golfbanen zijn Dollarspot *(Clarireedia bennettii spps.)* en Sneeuwschimmel *(Microdochium nivale spps*.). Omdat deze schimmels direct de kwaliteit en dus de bespeelbaarheid van greens aantasten, is tijdig voorkomen of passende bestrijding vereist. In steeds minder gevallen worden hierbij chemische gewasbeschermingsmiddelen toegepast. Er geldt een wettelijke verplichting om geïntegreerde gewasbescherming toe te passen[1] met daarop enkele tijdelijke/hoogst noodzakelijke uitzonderingen. Het nog verder terugdringen van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen is dan ook een wens vanuit de golfsector, maar wel met behoud van speelkwaliteit. Er is behoefte aan efficiënte en duurzame maatregelen om schade als gevolg van deze schimmelaantastingen te helpen voorkómen. Hiervoor is kennisontwikkeling én -verspreiding nodig die tevens praktisch vertaald moet worden naar de golfsector middels zogenaamde best practices.

Binnen golf in Nederland is een aantal voorlopers actief die zich sterk maken om op basis van het 'meten-is-weten principe' parameters vast te leggen, waarmee gestuurd kan worden op een duurzamer en op termijn efficiënter onderhoud van greens. Deze voorlopers hebben zich onder andere verenigd in NGA/DGB. Vanuit hun dagelijkse praktijk geven vooroplopende hoofdgreenkeepers aan kennis te willen ontwikkelen over hoe de schimmels Dollarspot en Sneeuwschimmel te voorkomen en/of op een milieuvriendelijke manier te bestrijden zijn met behoud van structureel goede speelkwaliteit. Echter, om beter onderbouwde resultaten te halen én een op duurzaam beheer gerichte systematiek (gebaseerd op geïntegreerde gewasbeschermingsprincipes, zie[1]*)* voor de toekomst te ontwikkelen, is uitgebreider praktijkonderzoek op golfbanen nodig.

2. Schimmelziektes op gras

2.1 Dollarspot [(2)]

Dollarspot is een voor het golfspel desastreuze schimmelziekte. Het wordt veroorzaakt door de schimmel *Clarireedia sp.* (voorheen *Sclerotinia homoeocarpa*). Het wordt gekenmerkt door kleine ronde gebleekte strokleurige ingezonken vlekken ter grootte van een dollar muntstuk. Vandaar de naam dollarspot. De schimmel vormt geen sporen maar wanneer de ziekteverwekker actief is (en dauw aanwezig is) vormt deze wit spinnenwebachtig schimmelmycelium tussen bladeren en kroon van de grasplant. Als je verder inzoomt op het schadebeeld zie je laesies (inkepingen/insnoeringen) in het midden van het blad met een bruine rand. Deze aantastingen zijn vaak zandlopervormig.

[1] *https://www.ngf.nl/caddie/duurzaam-beheer/ipm-als-opvolger-van-green-deal/ipm-integrated-pest-management-2*

[2] *Onderzoekers hopen grilligheid van schimmel dollarspot te ontrafelen*



Detail schade dollarspot op blad van het gras.

Wanneer in het jaar treedt het op?

In theorie manifesteert de dollarspot schimmel zich vanaf april tot oktober. In de praktijk kan dollarspot al vroeger in het jaar actief zijn als de omstandigheden voor de schimmel gunstig zijn. Ook is de laatste jaren nog actieve dollarspot aangetroffen na oktober. In 2022 was de schimmel zelfs tot in december nog actief. De verandering van het weertype draagt hier in belangrijke mate aan bij. Wellicht muteert de schimmel waardoor plek en moment van voorkomen van dollarspot grilliger aan het worden is.

Onder welke omstandigheden is dollarspot actief?

Dollarspot houdt van hoge temperaturen en vocht. Warme zomerdagen met een hoge luchtvochtigheid zijn een trigger voor de ontwikkeling van dollarspot. Vooral in de nazomer is het verschil tussen dag- en nachttemperatuur nog wat hoger en vormt zich in de ochtend veel dauw op de greens. Hoe langer je de dauw op de green laat zitten hoe makkelijker je het dollarspot maakt om toe te slaan. Vooral de combinatie met een droge zandige toplaag is een recept voor het activeren van de schimmel.



Hoge luchtvochtigheid (‘zeevlam’) boven de Domburgse Golf Links (foto: A. Bosschaart).

2.2 Sneeuwschimmel [3]

Sneeuwschimmel of winterfusarium toont zich eerst als cirkelvormige plekken met wit pluis. Middenin de cirkel kleurt het gras geel tot oranjebruin. Deze ziekte komt voornamelijk in de nawinter/vroege voorjaar en in het najaar voor bij luchttemperaturen tussen de 0 en 10 °C. Houdt het gras goed droog en ventileer goed om deze ziekte te voorkomen.



Ernstige sneeuwschimmel (foto: Peter Landschoot, Penn State).

De ziekte wordt veroorzaakt door de schimmel *Microdochium nivale* en kan alle grassoorten op de green aantasten, het weinig weerbare *Poa annua* in het bijzonder. Sneeuwschimmel komt vooral veel voor in jaren waarin sneeuw gedurende lange perioden blijft liggen, van midden tot laat in de winter. In Nederland komt dit steeds minder voor maar sneeuwschimmel blijft een aandachtspunt.

Sneeuwschimmel begint met de infectie van bladweefsels door mycelium van *M. nivale* dat zich op plantenresten in de grond bevindt. Mycelium verspreidt zich van plant tot plant onder de sneeuw en veroorzaakt infecties die resulteren in plekken met aangetaste bladeren, stengels en kronen. Sporen (*conidia*) die op zieke weefsels worden gevormd, kunnen nieuwe infecties veroorzaken en plekken vormen, zelfs nadat er geen sneeuwbedekking meer aanwezig is. *M. nivale* overleeft als slapend mycelium in bladafval, stro en grond tijdens de lente, zomer en herfst. Sneeuwschimmel komt vaker voor onder een sneeuwbedekking wanneer de grond niet bevroren is. In de Hollandse kwakkelwinters blijft het risico van sneeuwschimmel dus onverminderd aanwezig.

Ontwikkeling van de ziekte

Ideale omstandigheden voor de ontwikkeling van sneeuwschimmel zijn temperaturen iets boven het vriespunt op de grens tussen sneeuw en gras en natte bladweefsels. Zodra de sneeuw smelt en het gras niet meer bedekt, neemt de ziekteactiviteit meestal af, maar kan weer actief worden als de koude, natte en bewolkte omstandigheden aanhouden. Deze ziekte is meestal het ernstigst op putting greens en tees; gras dat wordt onderhouden met te grote hoeveelheden stikstofmeststof of een toplaag met een te groot stikstofnaleverend vermogen; en recent gezaaid gras dat nog niet volledig is volgroeid vóór de winter. In de meeste gevallen herstelt gras dat is aangetast door sneeuwschimmel zich wanneer de temperaturen stijgen en de bladgroei in het voorjaar weer op gang komt.

Onderhoud

Cultuurtechnische maatregelen die de ernst van sneeuwschimmel kunnen verminderen, zijn onder andere het voorkomen van een langdurig sneeuwdek op de green, het gebruiken van slechts matige hoeveelheden stikstofmeststof in de herfst en mechanisch onderhoud zoals diepbeluchten niet meer uitvoeren vanaf oktober. Bij sneeuwschimmel in maart kan na het verwijderen van dode bladresten ingezet worden op het herstel van gras door kleine beetjes stikstof te spuiten of te strooien. Hoewel alle grassoorten vatbaar zijn voor sneeuwschimmel, zijn straatgras en (wit)struisgras het meest gevoelig voor de schade [(3)].



Verspreide plekken sneeuwschimmel – green 18 golfclub 't Zelle maart 2023 (foto: A. Wolleswinkel).

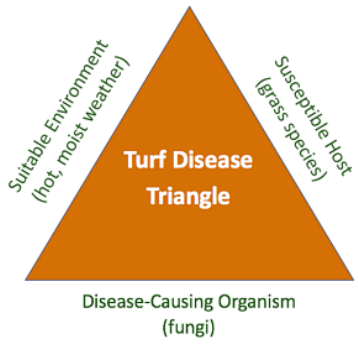
2.3 Bestrijding versus preventie

Het vertrekpunt bij dit onderzoek werd gevormd door twee belangrijke theoretische kaders. Ten eerste de plantziekte cyclus of driehoek ('the disease triangle') en ten tweede de 'disturbance theory'. Hieronder een uiteenzetting.

"The disease Triangle" [4]

Voordat een schimmelziekte een probleem vormt in een plant zijn er drie componenten waarmee rekening moet worden gehouden. Het helpt om deze drie componenten als drie zijden van een driehoek te zien: als één zijde ontbreekt kan de driehoek niet compleet worden gemaakt en zal de ziekte zich niet als probleem manifesteren.

[3] *Turfgrass Diseases: Pink Snow Mold (Causal fungus: Microdochium nivale)*
[4] *The Bottom Line on Turf Disease Identification*



Figuur 1: Schematische weergave van de 'Turf Disesase Triangle ' (bron: Joshua Tree experts).

De componenten (of zijden) van de schimmelziektedriehoek zijn:

- De **gastheer** ("host"): de grasplant moet vatbaar zijn voor de ziekte. Niet elke soort of ras is een potentiële gastheer voor elke ziekte. Voor sneeuwschimmel is het vooral straatgras dat gevoelig is, voor dollarspot in principe alle soorten op de green. Binnen de soorten is er een enorme verscheidenheid aan grasrassen én resistentie tegen schimmelziekten.
- De **pathogene** schimmel ("pathogen fungus"): de ziekteverwekker - in dit geval dollarspot of sneeuwschimmel - moet aanwezig zijn. Dit kan op de green te zien zijn aan mycelia (schimmeldraden,

pluisjes, etc.) en de verschijningsvorm van beschadigd gras (ronde plekken, inkepingen in het blad of putjes ten gevolge van dollarspot).

- De **omstandigheden** ("environment"): de condities/voorwaarden moeten gunstig zijn voor een succesvolle aantasting. Omstandigheden bevatten in het algemeen aspecten als temperatuur, vocht, voedingstoestand en pH. Ook de onderhoudstoestand speelt hier een cruciale rol bij.
  Temperatuur beïnvloedt zowel gastheer als schimmel maar ook de ernst van het ziektesymptoom. Bijvoorbeeld onder hoge tempatuurstress zijn wortels niet meer in staat om genoeg water op te nemen om de plant vitaal te houden.
  Daarnaast is vocht/water direct en indirect debet aan het ontwikkelen van ziektes. Bijna alle schimmelpathogenen vereisen water op het bladoppervlak van het gras voor groei én infectie. Vocht komt voor in uiteenlopende vormen zoals neerslag, beregening, relatieve (lucht)vochtigheid, bladnatheid en dauw. Bodemvocht speelt bij wortelziektes een grote rol maar is niet van invloed op de ontwikkeling van dollarspot of sneeuwschimmel. Voor deze schimmels is de combinatie van temperatuur en vocht bepalend voor de ontwikkeling waarbij de bladnatheidsduur de meest kritieke is.
  Stikstof speelt een bepalende rol bij beide schimmels als bovenstaande factoren ook gunstig uitpakken. Teveel stikstof resulteert vaak in sneeuwschimmel, te weinig stikstofN kan tot verhoogde vatbaarheid voor dollarspot leiden. Daarnaast is bodem-pH ook een factor, maar is het effect op sneeuwschimmel en dollarspot nog vrij onduidelijk.

Uiteraard is de gastheer cruciaal maar hierover moet nog veel fundamenteler onderzoek gedaan worden en liggen er uitdagingen bij graszaadveredelaars. Over de schimmel zelf ontbreekt ook nog veel kennis en ook daar wordt door fytopathologen vanuit meerdere invalshoeken onderzoek naar gedaan.

'The Disturbance Theory'

Deze door R&A en STRI opgestelde theorie stelt dat de green voortdurend verandert (cq. verstoord wordt) onder invloed van bewerkingen als maaien, beregenen, beluchten, bezanden en verticuteren. Ook bespeling, ziekten en plagen, weer/klimaat en seizoenen zijn invloedsfactoren. Het dagelijks onderhoud is eigenlijk een reeks van verstoringen. Denk hierbij aan kort maaien verstoort de natuurlijke grasgroei, topdressen verandert de bodemstructuur en bemesting beïnvloedt de microbiologie van de toplaag. Al deze bewerkingen zijn overigens nodig om de green goed bespeelbaar te houden maar zorgen er ook voor dat het ecosysteem van de green nooit helemaal in balans komt.

De dominante grassoorten op de green worden grotendeels bepaald door welke soorten het beste kunnen omgaan met verstoring. *Poa annua* bijvoorbeeld kan het beste omgaan met verstoring doordat het zich direct aanpast aan de nieuwe situatie (zaadvorming).

De uitdaging voor greenkeeping zit in het vinden van de juiste balans tussen spelkwaliteit, intensiteit van management en beheer van de greens en vitaliteit/weerbaarheid van de grasplant.

In dit onderzoek kijken we voornamelijk naar de omstandigheden in de baan omdat deze door middel van Best Management Practices te sturen zijn.

2.4 Belang van meteo

Meteo-gegevens en ook de juiste meteo-voorspellingen zijn belangrijk voor alle buitenteelten, dus ook voor golfbanen. Voor de voorspellingen heb je uurdata nodig om bijvoorbeeld de temperatuurschommelingen en de neerslagkans beter te voorspellen. In de tuinbouwkas heb je natuurlijk een meer gecontroleerde omgeving, maar ook in de vollegrondstuinbouw wordt het al jaren toegepast. Er zijn goede, betaalbare bronnen als Meteoblue. Het bodemvocht is nog steeds lastig te voorspellen met weersvooruitzichten.

Wij hebben met dit onderzoek gebruikgemaakt van een ander Amerikaans instituut en deze data zijn gebruikt om de Smith-Kerns-modeldata per golfbaan te berekenen (*zie kader*). Natuurlijk verschilt de ligging van iedere green, dus met lokale sensoren heb je lokale waarden. Deze kunnen dan weer gebruikt worden voor een meer lokale berekening. Omdat bodemvocht een belangrijke rol speelt in het herstel van de plant na een dollarspotaanval, zijn lokale bodemsensoren op een aantal monitorgreens ook van groot belang. En niet alleen het bodemvocht, maar ook de data van de zuigspanning. Als de zuigspanning te hoog wordt, heeft de plant meer energie nodig om het aanwezige bodemvocht beschikbaar te maken voor de plantenwortels. Op de 12 monitorbanen is dit op één baan, golfclub 't Zelle, goed te volgen. Een nadeel van een lokaal weerstation is dat het onderhoud nodig heeft, maar als het functioneert is er wel de beschikking over een continue stroom aan uurdata. Deze data zijn dan weer te gebruiken om data te analyseren en om de BMP bij te schaven. Want ook is het beregeningsregime bij een goede weersvoorspelling in combinatie met de data van een meteostation niet op uurbasis.

De afgelopen jaren namen wij bij de bezoeken het vochtpercentage naast de andere parameters, maar deze data waren van dat moment en niet gebaseerd op een continue datastroom op uurbasis.

"Het Smith-Kerns Dollar Spot Prediction Model is een logistiek gebaseerd model dat gebruikmaakt van een 5-daags bewegend gemiddelde van de dagelijkse relatieve vochtigheid en de dagelijkse gemiddelde luchttemperatuur om een waarschijnlijkheid te creëren dat dollar spot op een bepaalde dag zal optreden. Het model is gemaakt door Dr. Damon Smith en Dr. Jim Kerns en is gevalideerd door jaren van aanvullend veldonderzoek dat voornamelijk in Wisconsin is uitgevoerd, maar ook in Oklahoma, Pennsylvania, Mississippi, Tennessee, Connecticut en New Jersey. Het model kan worden gebruikt door golfbaanbeheerders om nauwkeuriger controlemaatregelen te timen om dollar spot te onderdrukken."

3. Praktijkgericht inventariserend onderzoek

3.1 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het verder praktisch implementeren van de geïntegreerde gewasbeschermingssystematiek voor de golfsector in Nederland. Concreet levert dit handvaten en beheersstrategieën op voor greenkeepers om de schade veroorzaakt door de schimmels dollarspot en sneeuwschimmel op golf greens in Nederland terug te dringen zonder (direct) gebruik te hoeven maken van chemische gewasbescherming. Gezien de aard van de opzet beoogt dit onderzoek geen wetenschappelijke onderbouwing te geven. Wel wordt gezocht naar bewijsvoering aan de hand van resultaten uit de praktijk. Vervolgens dient deze ontwikkelde kennis sectorbreed verspreid te worden.

3.2 Aanpak en werkwijze

- Literatuurstudie: welke gevalideerde informatie en kennis is beschikbaar over beide schimmels, hun omstandigheden en grassoorten en -rassen. Checken van o.a. IPM-studies uit o.a. Verenigd Koninkrijk, Scandinavië, Duitsland en USA.
- Opzetten, activeren en monitoren van een meetsysteem bij voorloperbanen in Nederland. 12 golfbanen zijn drie jaar achtereen (2022, 2023, 2024) vier keer per jaar (mrt-mei, juni, sept, okt-nov) bezocht en gemonitord. In totaal zijn er 144 bezoeken geweest. Alle banen zijn land-dekkend en onder te verdelen naar types op klei- en zandgrond en naar parkland, bos- en duinbanen. Selectie vindt plaats in overeenstemming tussen opdrachtgever en opdrachtnemer.
- Meten van parameters bij aantasting op nader te bepalen monitorgreens, zoals:
    - bladnatperiode (meteo – indien mogelijk)
    - luchtvochtigheid (meteo – indien mogelijk)
    - bodemtemperatuur (meteo – indien mogelijk)
    - nachttemperatuur (meteo – indien mogelijk)
    - schaduw/luwte

  - grasbestand/samenstelling
  - beworteling en viltdikte
  - maaihoogte
  - rolfrequentie en tijdstip van de dag
  - dauwvegen (ja/nee) en/of dauwberegening
  - gebruik van de meststof ijzersulfaat of toevoeging van Fe in meststof incl. dosering
  - gebruik chemische gewasbescherming ja/nee + middel, dosering en frequentie
  - percentage organische stof 0-2, 2-4 en 4-6 cm
  - onverzadigde waterdoorlatendheid (dubbele ring infiltratie-methode)
  - pH bodem toplaag 0-6 cm
  - stikstofregime (kg/ha), toepassingsmoment en frequentie
  - volume vocht% top 6 cm
  - volume vocht% dieper (6-12 cm)
  - beregeningsregime (dagelijks/nat-droog cyclus/bodemvocht%)
  - zuigspanning (bodemsensor systeem indien mogelijk)
- Daarnaast visuele waarnemingen van algemene indruk monitorgreens, scouten van ontwikkeling schadebeeld (datum) en registratie schimmeluitbraken (fotograferen en vastleggen van aantasting aan de hand van door onderzoekers op te stellen protocol). Tevens vastleggen gebruiksintensiteit (traffic) van golfbaan op dat moment.
- Het gebruiken en toetsen van modellen (Smith Kerns) of met behulp van verkregen data en inzichten komen tot aangepaste parameters van deze modellen voor de Nederlandse omstandigheden. Hiermee kan de uitbraak van dollarspot (en sneeuwschimmel) beter/eerder voorspeld worden, waarmee tijdig passende preventieve maatregelen kunnen worden uitgevoerd ter voorkoming van schade.
- Vertalen van de meerjarige data uit de praktijk naar een systematiek om schade als gevolg van schimmels te voorkomen middels preventieve maatregelen.
  Breed verspreiden van ontwikkelde kennis (PDCA-cyclus) hieromtrent in de sector onder greenkeepers, baancommissies, baanmanagers, wetenschappers en de golfindustrie. Ook buiten de sector bij vakopleidingen, maatschappelijke organisaties, evenals richting Nederlandse voetbalstadionbeheerders omdat de schimmels ook daar voorkomen.

4. Selectie van golfbanen en greens

In de winter van 2022 is een landelijke uitvraag gedaan door de Nederlandse Golf Federatie (NGF) met de vraag welke golfbanen mee zouden willen doen aan een landelijk (monitorings)onderzoek naar de meest voorkomende schimmelziektes op golfgreens, namelijk dollar spot (*Clarireedia bennettii spps*.) en sneeuwschimmel (*Microdochium nivale spps*.). Op deze vraag hebben ruim 50 golfbanen positief gereageerd.

Om een representatief beeld te kunnen krijgen van de aanpak van schimmelziektes in de (dagelijkse) praktijk van greenkeeping is een minimum aantal van 20 deelnemende golfbanen aan het onderzoek wenselijk. Omwille van praktische redenen is het aantal deelnemende banen al vrij snel gesteld op 12 uit het totaal van 50, een compromis.

4.1 Keuzecriteria

De golfbanen zijn in samenspraak met de NGF geselecteerd op grond van de volgende criteria:

a. Beleid t.a.v. gewasbescherming

Er is gekozen voor banen die beperkt of niet spuiten met fungiciden en bovendien een helder beleid voeren ten aanzien van duurzaam beheer waarin Integrated Turf Management (ITM) en Integrated Pest Management

(IPM) vanzelfsprekend onderdeel zijn van het greenmanagement. Hierbij is niet enkel naar golfbanen gekeken die lid zijn van de Duurzaam Golfbaan Beheer (DGB) groep maar ook naar andere banen.

b. Dollarspot/sneeuwschimmel infectiedruk

Hierbij is gekeken naar drie seizoenen voorafgaand aan het project. Het is de bedoeling om zowel golfbanen in de selectie te hebben die veel last hebben van schimmelziektes en banen die niet of nauwelijks problemen ondervinden als gevolg van aantastingen door dollarspot en sneeuwschimmel.

c. Type constructie (USGA, Dutch, push up)

Ook de bodemconstructie of opbouw (in het Engels: rootzone) lijkt een bepalende factor te zijn voor de weerbaarheid van de green tegen schimmelinfecties. De afgelopen vier decennia 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 (Handboek Greenonderhoud NGF, 2006).

Globaal zien we in de praktijk momenteel drie typen golfgreen constructies :

Push up green opbouw: de natuurlijke grondslag/bodem is als basis genomen voor het opbouwen van de green. De green is opgebouwd op de bestaande ondergrond en is door intensieve bezanding verschraald.

USGA greenopbouw: hier gelden de richtlijnen van de USGA voor het opbouwen van de green: een verschraalde toplaag (30 cm) die voldoet aan specifieke zandfracties op een perfect drainerende onderbouw. De waterdoorlaatfactor (of infiltratiecapaciteit) ligt tussen 150 en 300 mm per uur en het organische stofpercentage idealiter tussen 2 en 4%.

Dutch greenopbouw is afgeleid van de *Californian construction*/USGA maar feitelijk schraler tot een diepte van 40 cm dan de standaard opbouw conform USGA standaarden.



Van links naar rechts 'Push up', USGA en Dutch green – Sallandse Golfclub (foto: C. Paulussen).

d. Type baan (park-, duin-, polder- en bosbanen)

Het type golfbaan zegt veel over de architectuur en identiteit van de golfbaan en daarmee ook over de ligging van de greens op de baan ten opzichte van hun omgeving. Dit kan een beschutte windluwe locatie zijn of juist een meer door grote bomen beschaduwde plaats of juist een plek waar de wind vrij spel heeft en het gras

gemakkelijk opdroogt na een regenbui of hardnekkige dauw in de nazomer. Het type baan kan grote invloed hebben op de groeifactoren van het gras en dus ook het infectieniveau van de greens.

Binnen het onderzoek is een redelijke spreiding tussen de verschillende typen banen wenselijk.

e. Baan doet aan monitoring en dataverzameling

Hoe meer de golfbaan zelf al doet aan dataverzameling hoe meer informatie er beschikbaar is (of komt) met betrekking tot beheer en onderhoudspatronen. Aanvankelijk zouden hier de DGB banen een voorsprong hebben ware het niet dat toch veel van deze banen een onvolledige dataset hebben waardoor die voorsprong er op dit aspect niet is.

f. Beheer is gericht op goede grassen / duurzaam beheer (dus laag % poa annua)

Poa annua (straatgras) vraagt hoge inputs (water, bemesting, gewasbescherming) om aan de eisen van spelkwaliteit te kunnen voldoen. Dit is onwenselijk. Daarom wordt ook geselecteerd op golfbanen die een hoger aandeel *Festuca rubra spps*. en/of *Agrostis capillaris spps*. dan wel *stolonifera spps*. in hun greens hebben of hier op zijn minst beleid op voeren.

g. Locatie van baan in het land (geografische spreiding)

Teneinde de meer macro-klimatologische verschillen te kunnen afdekken. Het moet echter wel praktisch blijven in verband met relatieve afstand voor baanbezoeken (tijd!).

h. Kwalificatie hoofdgreenkeeper

Hier gelden eigenschappen als betrokkenheid, pro-activiteit en expertise.

i. Leeftijd golfbaan

Een interessante om na te gaan of op een jonge (< 15 jaar) of oudere golfbaan (> 30 jaar) juist meer of minder schimmelziektes voorkomen.

4.2 Monitorgreens

Conform de monitor systematiek en het meetprotocol van DGB zijn per golfbaan de monitorgreens geselecteerd. Van elke baan zijn de **B**(este), **G**(emiddelde) en **S**(lechtste) green gekozen. Deze kwalificatie is gedaan door de hoofdgreenkeepers zelf op grond van ziektedruk, bespelingskwaliteit, grasbestand, etc. Het is dus een subjectief label dat we hier als objectief uitgangspunt kiezen. In deel 4 'BMP Strategieën " zal per baan deze kwalificatie opnieuw worden vastgesteld. Mogelijk zijn greens van S naar B gegaan.

4.3 Selectie van twaalf banen

Tabel 1 geeft een overzicht van de geselecteerde golfbanen met daarbij enkele kenmerken.

Tabel 1: Geselecteerde golfbanen voor praktijkonderzoek (selectie maart 2022).

	GOLFCLUB/-BAAN	DGB lid	GEO/OnC	green constructie en grondsoort	%straatgras	meteostation/beschikbare	geogr. Ligging/praktisch/representativiteit
1	**UGC Amelisweerd (Utrecht)**	ja	GEO	Dutch, klei	25-30% Pa		x
2	**Amsterdamse GC (N-Holland)**		GEO	Dutch, zware klei	10-20% Pa		x
3	**GB Bentwoud (Z-Holland)**		GEO	Dutch greens, zware klei	roodzwenk-struis, 10% Pa		x
4	**Domburgsche GC (Zeeland)**	ja	GEO	Dutch, zandige baan	roodzwenk, weinig Pa		x
5	**Edese GC Papendal (Gld)**		GEO	Dutch zand	vooral struis, Pa 20%		x
6	**G&CC Geijsteren (Limburg)**		GEO	push up , zand	5-20% Pa, overwegend struisgras		x
7	**G&CC Lauswolt Beetsterzwaag (Fryslan)**		GEO	Dutch green, 30 jaar oud, zand	20% Pa, verder roodzwenk struis		x
8	**UGC De Pan Zeist (Utrecht)**		GEO	push up, zand	1% Pa	x	x
9	**Sallandsche GC De Hoek Diepenveen (Ov)**	ja	GEO	mix van van alles	25% Pa - veel struis	x	x
10	**The Links Valley - Ermelo (Gld)**	ja	OnC	dutch greens 80-20	roodzw struis focused	x	x
11	**Veluwse GC - Hoog Soeren (Gld)**		GEO	push up	roodzwenk struis, 10% Pa		x
12	**GC 't Zelle - Hengelo (Gld)**	ja	GEO	Dutch green, zand	20% Pa	x	x

DEEL 2 KARAKTERISERING GOLFBANEN - DE UITGANGSSITUATIE IN 2022



Dit deel beslaat de karakterisering van het greenmanagement *('cultural practices'*) per baan en gaat in op de basiskwaliteit van de monitorgreens aan het begin van het onderzoek. Ook wordt de streefkwaliteit benoemd zoals de greenkeepers die zelf geformuleerd hebben.

De beoordeling is gedaan aan de hand van de door de greenkeepers zelf ingevulde vragenlijst (Bijlage 1) en de eerste meetronde in april/mei 2022.

In Tabel 2 staan per golfbaan én monitorgreen enkele cultuurtechnische kentallen weergegeven zoals opgenomen, geanalyseerd (Eurofins) en gemeten tijdens de eerste twee inventarisatierondes. De waterinfiltratie is een gemiddelde van de uitgevoerde metingen over de gehele studieperiode van 3 jaar.

Tabel 2: Cultuurtechnische kenmerken golfbanen en monitorgreens, april/mei/juni 2022.

					(toplaag)		Profiel		
Baan		**green**	**Toplaag**	**type**	**M50**	**D60/D10**	**Infiltratie**	**Org. Stof %**	**Ondergrond**
1	UGC Amelisweerd (Utrecht)	4	Zand	80:20	317	1,8	1500	2,8	Klei
1	UGC Amelisweerd (Utrecht)	11	Zand	80:20	316	1,8	900	2,4	Klei
1	UGC Amelisweerd (Utrecht)	18	Zand	80:20	315	1,9	1020	2,5	Klei
2	Amsterdamse GC (N-Holland)	3	Zand	80:20	327	1,9	432	2,4	Zware klei
2	Amsterdamse GC (N-Holland)	6	Zand	80:20	332	1,9	900	2,4	Zware klei
2	Amsterdamse GC (N-Holland)	18	Zand	80:20	336	1,9	1044	1,9	Zware klei
3	GB Bentwoud (Z-Holland)	4A	Zand	80:20	293	2,1	2400	3,8	Zware klei
3	GB Bentwoud (Z-Holland)	4B	Zand	80:20	277	2	2850	3,7	Zware klei
3	GB Bentwoud (Z-Holland)	4C	Zand	80:20	276	2,1	1650	4,2	Zware klei
4	Domburgsche GC (Zeeland)	9	Zand	90:10	307	2,2	520	2,4	Zand
4	Domburgsche GC (Zeeland)	8	Zand	90:10	292	2	600	1,6	Zand
4	Domburgsche GC (Zeeland)	7	Zand	90:10	308	2,1	780	2,1	Zand
5	Edese GC Papendal (Gld)	14	Zand(fijn)	90:10	331	1,9	840		Zand
5	Edese GC Papendal (Gld)	9	Zand(fijn)	90:10	328	1,8	504	3,7	Zand
5	Edese GC Papendal (Gld)	5	Zand(fijn)	90:10	321	2,2	1200	4,2	Zand
6	G&CC Geijsteren (Limburg)	8	Zand	push up	290	2	840	2,2	Zand
6	G&CC Geijsteren (Limburg)	6	Zand	push up	294	2	960	2,3	Zand
6	G&CC Geijsteren (Limburg)	17	Zand	push up	298	1,9	900	2,3	Zand
7	G&CC Lauswolt Beetsterzwaag (Fryslan)	11	Zand	push up	284	21,1	720	2,8	Zand
7	G&CC Lauswolt Beetsterzwaag (Fryslan)	17	Zand	push up	258	2,4	480	2,6	Zand
7	G&CC Lauswolt Beetsterzwaag (Fryslan)	4	Zand	90:10	290	1,9	920	3,7	Zand
8	UGC De Pan Zeist (Utrecht)	17	Zand	push up	348	2,5	288	3,7	Zand
8	UGC De Pan Zeist (Utrecht)	2	Zand	push up	331	2,7	180	3,1	Zand
8	UGC De Pan Zeist (Utrecht)	16	Zand	push up	350	2,5	336	3,1	Zand
9	Sallandsche GC De Hoek Diepenveen (Ov)	1	Zand	push up	294	2,3	1320	3	Zand
9	Sallandsche GC De Hoek Diepenveen (Ov)	5	Zand	USGA	305	2	540	4	Zand
9	Sallandsche GC De Hoek Diepenveen (Ov)	17	Zand	Dutch	301	2	1020	2,7	Zand
10	The Links Valley - Ermelo (Gld)	2	Zand	80:20	322	2,1	4200	2,5	Zand
10	The Links Valley - Ermelo (Gld)	6	Zand	80:20	350	2	5100	2,3	Zand
10	The Links Valley - Ermelo (Gld)	9	Zand	80:20	330	1,9	4200	2,4	Zand
11	Veluwse GC - Hoog Soeren (Gld)	1	Zand	push up	297	1,8	900	4,2	Zand
11	Veluwse GC - Hoog Soeren (Gld)	3	Zand	push up	288	2,4	768	4,1	Zand
11	Veluwse GC - Hoog Soeren (Gld)	7	Zand	push up	295	1,8	240	4,1	Zand
12	GC 't Zelle - Hengelo (Gld)	8	Zand	80:20	301	2	2400	3	zand
12	GC 't Zelle - Hengelo (Gld)	9	Zand	80:20	314	1,8	2190	2,9	zand
12	GC 't Zelle - Hengelo (Gld)	18	Zand	80:20	308	1,8	2100	2,7	zand

1.Utrechtse golfclub Amelisweerd



Hole 4 gefotografeerd vanaf de green, april 2022

Karakterisering en kwaliteit

De Utrechtse golfclub Amelisweerd heeft een 18 holes golfbaan en een 9 holes par 3. Het ligt aan de rand van de stad Utrecht, ingeklemd tussen spoor- en snelwegen. De golfbaan heeft alle landschappelijke ingrediënten die voor dit gebied zo kenmerkend zijn: fruitboomgaarden, veel waterpartijen en far roughs die begraasd worden door schapen. Amelisweerd is een typische kleibaan waarin af- en ontwatering essentieel is voor jaarrond bespeelbaarheid. Het greenkeepersteam streeft naar hoge greenkwaliteit zonder gebruik te hoeven maken van fungicides. Speltechnisch moeten de greens minimaal 75% scoren op trueness, minimaal stimp 8 (wedstrijden minimaal 9) en een hardheid van meer dan 90 gemeten middels de Clegg hammer.

Green opbouw en management

De greens zijn opgebouwd conform het ‘Dutch green’ principe [1]. Dit houdt in dat de constructie volledig is opgebouwd uit zand waar organische stof (heidecompost) doorheen is gemengd Gemiddeld M50 cijfer ligt tussen 280 en 300 mu.

[1] *Zie voor meer info https://www.fieldmanager.nl/upload/artikelen/Golfengreensnr31994.pdf*



Van links naar rechts profiel toplaag greens 4, 11 en 18 (foto: C. Paulussen).

Amelisweerd is vrij open met veel solitaire beplanting op enige afstand van de greens. Ligging van de greens is betrekkelijk gunstig, dat wil zeggen niet in luwte of schaduw.

Uiteraard zorgt een intensief bezandingsregime op een kleibaan als Amelisweerd voor gunstiger groeiomstandigheden voor het gras. Hoewel roodzwenkgras wordt geambieerd is gewoon struisgras de dominante grassoort op de greens. Jaarlijks wordt 4-5 x doorgezaaid met 100% *Agrostis capillaris* (BAR All Bent mix), per keer 45-50 kg/ha.

Bezand wordt met puur zand met een M50 cijfer van 360 mu. Ondiepe beluchting vindt elke 6 weken in het groeiseizoen plaats. In voor- en najaar wordt dieper belucht met dikkere pennen tot max. 15 cm diepte.

De greens worden 2-3 x per week gerold, om en om met maaien. Om ziektes onder controle te houden vinden frequent preventieve behandelingen met ijzersulfaat plaats. Hierbij zit Amelisweerd net onder het gemiddelde (44 kg zuivere Fe per ha per green) van alle 12 banen.

Het na te streven stikstofniveau ligt bij aanvang op ruim 40 kg per ha zuivere N verdeeld over 12 giften per jaar. De vorm is overwegend ammoniumsulfaat (zwavelzure ammoniak) in de zomerperiode aangevuld met ureum.



Green 4.

De monitorgreens

Op 25 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 3 staat deze uitgewerkt.

Tabel 3: Kenmerken monitorgreens Amelisweerd bij aanvang project.

	18	4	11	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	3	5	1	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps*.	60	42	47	
Geschat aandeel *Poa annua*	37	53	52	
Onkruiden	ja	ja	ja	witbol en weegbree (grn 11)
Plagen	nee	ja	ja	emelten op grn 11 en 4
Ziektegevoeligheid	ja	ja	ja	
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	150	240	120	



Ligging van de 3 monitorgreens.

2. Amsterdamse Golfclub



Amsterdamse Golf Club.

Karakterisering en streefkwaliteit

De Amsterdamse Golf Club mag zich de enige echte Amsterdamse Golf Club sinds 1934 noemen alhoewel de club zich in de loop van de jaren wel verplaatst heeft naar een andere locatie. Sinds 1990 is de 18 holes parkbaan gesitueerd aan de Bauduinlaan in de Houtrakpolder. Het is een gevarieerde kleibaan met veel waterpartijen met conform USGA specs opgebouwde greens. Het greenmanagement richt zich op het behoud van gewoon struisgras en bevorderen van meer roodzwenk in de greens.

Greenkeepersteam en club zijn bij aanvang van het onderzoek tevreden met de kwaliteit op dat moment. Uitgangspunt is bespeelbare greens behouden. Dollarspot is acceptabel zolang het de spelkwaliteit niet beïnvloedt. Wat dit kwantitatief betekent met betrekking tot green speed, trueness en/of firmness van de greens wordt niet gegeven door de club en greenkeepers.

Green opbouw en management



Van links naar rechts: profiel toplaag greens 3, 6 en 18 (foto: C. Paulussen).

De greens zijn zandig van opbouw en kennen in het onderhoud een frequent dress/ijzer regime. Met andere woorden: elke 2 à 3 weken wordt er een kleine hoeveelheid zand (M50 360 mu) opgebracht in combinatie met een behandeling met ijzersulfaat. In totaal jaarlijks ca. 100 m3 dresszand verdeeld over 15-20 beurten. Topbeluchting vindt eens per 6 weken plaats; diepere beluchting (8 mm tot 15 cm) zowel in voor- als najaar.

Het stikstofregime is daarentegen gematigd met ca. 80 kg zuivere N/ha, in een afwisselende vorm van zwavelzure ammoniak en ureum.

Het grasbestand op de greens is hoofdzakelijk *Agrostis capillaris spps*. gewoon struisgras, aangevuld met een substantieel aandeel straatgras en in mindere mate *Festuca rubra spps*. (roodzwenkgras). Jaarlijks wordt in september in twee werkgangen doorgezaaid met roodzwenkgras en gewoon struisgras.

Om dollarspot onder controle te houden worden zoals hierboven vermeld jaarlijks meerdere kleine giften ijzersulfaat gespoten. Desondanks wordt de schadedrempel nog wel eens overschreden waardoor gebruik van fungicide Signum noodzakelijk is en dan ook daadwerkelijk wordt toegepast (1,9 kg/ha). In het beginjaar 2022 is toepassing van Signum overigens niet nodig gebleken.

De greens worden niet gerold wel wordt dauwvegen toegepast (in het groeiseizoen iedere ochtend om 6.00 uur). Dauwcontrole middelen gebruiken de greenkeepers niet.



Green 3.

De monitorgreens

Op 19 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 4 staat deze uitgewerkt.

Tabel 4: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

	18	6	3
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht
Geschat aandeel *Festuca rubra spps*.	30	15	20
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps*.	35	55	40
Geschat aandeel *Poa annua*	35	30	40
Onkruiden	nee	nee	nee
Plagen	ja	ja	ja
Ziektegevoeligheid	nee	ja	ja
Infiltratiecapaciteit	188	216	90



Green 6 (l) en green 18 (r).

3. Golfbaan Bentwoud



C-lus golfbaan Bentwoud, green 4.

Karakterisering en streefkwaliteit

Golfbaan Bentwoud is een betrekkelijk jonge 36 holes golfbaan (inclusief qualifying par 3 – 4) in het groene hart van de Randstad. De vier 9-holes lussen worden jaar rond intensief bespeeld. De greens zijn zandig opgebouwd en hebben (ondanks intensief gebruik) al sinds de aanleg in 2012 roodzwenk als dominante grassoort. Het meeste onderhoud vindt ’s ochtends vroeg plaats omdat het in de loop van de ochtend te druk is om nog meer werkzaamheden uit te voeren. Hierdoor wordt niet altijd de streefkwaliteit gehaald die het greenkeepingteam voor ogen heeft.

Green opbouw en management

De roodzwenk dominante greens hebben een (zeer) zandige opbouw met hierop een “deksel” van 15- 25 mm vilt en daaronder 20-30 mm ‘mat’. Deze in principe onwenselijke organische laag lijkt (nog) geen problemen op te leveren voor de spelkwaliteit van de greens. Ter bestrijding van de viltopbouw voert het greenkeepingteam jaarlijks een behandeling met holle pennen (10 mm dikte) uit. Daarnaast vinden gedurende het jaar maandelijks lichte bezandingen (M50 300 mu, 0,5 m^3 per green) in combinatie met diepe (25 cm) en ondiepere (7 cm) beluchtingen plaats.



Van links naar rechts: profiel toplaag greens 4A, 4B en 4C.

Het stikstofniveau ligt doorgaans rond de 60 kg/ha zuivere N, verdeeld over 12-15 giften ammoniumsulfaat.

IJzersulfaat wordt van het vroeg voorjaar tot einde jaar maandelijks gespoten in een dosering van 10 kg/ha opgelost in 400 l water. Op Bentwoud worden de greens eens per week gerold. Preventieve dauwcontrole en dauwvegen worden echter achterwege gelaten.



Green 4C roodzwenkgrasbestand in vroege voorjaar (l) en met zicht op fairway (r).

De monitorgreens

Op 26 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 5 staan een aantal parameters uitgewerkt.

Tabel 5: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

	4C	4B	4A	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	83	77	55	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	12	15	30	
Geschat aandeel *Poa annua*	5	8	15	
Onkruiden	Nee	nee	nee	Klaver
Plagen	ja	ja	ja	Emelten
Ziektegevoeligheid	ja	ja	ja	Take all patch
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	258	90	66	



Greens 4 A (l) en 4B (r).

4. Domburgse Golf Links



Karakterisering en streefkwaliteit

De Domburgsche Golf Links is in 1941 aangelegd. Het is Neerlands enige 9-holes 'links course' zo dichtbij zee. De baan ligt direct achter de duinen en heeft een open karakter. Hoewel de wind er vrij spel heeft bevinden zich in de baan op microschaal windluwe locaties die van invloed kunnen zijn op de kwaliteit van het speeloppervlak. De greens zijn sinds de aanleg in verschillende jaren gerenoveerd maar bestaan nog steeds uit roodzwenkgras, geheel passend bij karakter en ligging van de golfbaan.

De Domburgse Golf Links ziet zichzelf als een competitiebaan in een natuurgebied en richt het management hier ook zo op in. De spelcriteria die horen bij een ´links course´ worden nagestreefd met onder andere de focus op stimp van minimaal 8,5.

Green opbouw en management

De greens zijn alle op natuurlijke grondslag opgebouwd maar in de jaren '90 – '00 na elkaar gerenoveerd. Om door het voortdurende inwaaiende fijne duinzand een breuk in het toplaagprofiel te voorkomen is in de loop der jaren met steeds grover zand gedrest. Het M50 cijfer van het dreszand is 390 mu. In totaal wordt ca. 70 ton bezand al dan niet in combinatie met ondiepe beluchting (Maredo 3 mm, 4 x per jaar) en dieper holebeluchten (1 x per jaar met 8 mm 'tines'). Deze laatste behandeling wordt gecombineerd met doorzaaien waarbij ca. 300 kg roodzwenkgras (BAR Fescue) per ha in de greens wordt gebracht.

Het jaarlijkse stikstofniveau ligt op 40 kg/ha middels TX 10 5-0-8 en Terralift, meestal in het voorjaar toegepast. Daarnaast regelmatig zeewier en wetting agents (1 x per 6 weken) voor een optimale waterinfiltratie en -verdeling.

Ook ijzersulfaat ontbreekt niet. Doorgaans spuit het greenkeeping team jaarlijks 160 kg/ha (op 400 liter water) verdeeld over 8 beurten. Preventieve dauwcontrole en dauwvegen wordt niet toegepast.



Van links naar rechts: opbouw toplaag green 9 , 8 en 7.

De monitorgreens

Op 2 mei 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 6 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 6: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

	7	9	8	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	90	82	71	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	6	10	15	
Geschat aandeel *Poa annua*	4	8	14	
Onkruiden	ja	ja	ja	Sagina, Witbol, Hertshoornweegbree
Plagen	nee	nee	nee	
Ziektegevoeligheid	ja	nee	ja	gevoelig voor dollarspot in lage delen van greens (luwte); green 8 schade tgv heksenkringen
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	600	360	540	



Greens 7 (l) en 8 (r).



Green 9.



Dollarspotschade foregreen bij hole 9

5. Edese Golfclub Papendal



Edese Golfclub Papendal.

Karakterisering en streefkwaliteit

De 18-holes golfbaan van de Edese Golfclub Papendal is een bosbaan in het heuvelrijke landschap van de zuidelijke Veluwezoom tussen Arnhem, Oosterbeek en Ede. De baan is omgeven door bossen, lanen en weiden en op een natuurlijke manier ingepast in het landschap van de Veluwe. De greens liggen deels redelijk open maar ook gedeeltelijk in de luwte en schaduw. Natuur en milieu staan hoog in het vaandel bij de club. Het streven is een zo hoog mogelijke kwaliteit te halen met zo min mogelijk middelen, aldus het greenkeepingteam van AHA de Man ten tijde van de start van het dollarspot onderzoek (vanaf 2024 heeft de club gekozen om het onderhoud door de Enk Golf en Groen te laten uitvoeren).

Green opbouw en management

De greens zijn natuurlijk opgebouwd met een fijnzandige textuur (M50 cijfer is lager dan 300 mu). Gedrest wordt met zand à 330 mu elke 2 weken à 1 m^3 per green. Vanwege de fijne zandkorrel en het eventuele risico van verdichting laat de greenkeeper het rollen van zijn greens achterwege.



Van links naar rechts opbouw toplaag green 5, 9 en 14.

Beluchting vindt minimaal 4 x per jaar plaats, overwegend 15-20 cm diep met 12 mm pennen (3x) en eenmaal in mei ondiep tot 6 cm met 8 mm pennen.

Het jaarlijkse stikstofniveau ligt op ca. 70 kg N per ha waarvan grofweg 75% in het groeiseizoen wordt toegepast, veelal in korrelvorm (Sierraform). Daarnaast wordt ook gebruik gemaakt van zeeewierproducten en wetting agents.

Om de druk van dollarspot laag te houden wordt in de ochtend de dauw van de greens geveegd en gebruik gemaakt van ijzersulfaat gedurende het gehele jaar.

Opvallend is de aanwezigheid van *Agrostis canina spps*. in een aantal van de greens. In het verleden zijn een aantal greens hiermee in- resp. doorgezaaid. Jaarlijks wordt 2 x doorgezaaid met *Agrostis capillaris* rassen Manor en Arrowtown. In het verleden is tevens doorgezaaid met Villa I (*Agrostis canina*).

De monitorgreens

Op 19 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 7 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 7: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

	5	9	14	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	2	5	2	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	68	65	75	DZ: Arrowtown/Manor & Villa I (*A.canina*)
Geschat aandeel *Poa annua*	30	30	23	
Onkruiden	nee	nee	nee	
Plagen	nee	nee	nee	
Ziektegevoeligheid	ja	ja	ja	
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	60	30	150	




Green 14 (links) en green 9 (rechts).



Green 5.

6. Golf- en Countryclub Geijsteren



Karakterisering en streefkwaliteit

Golf- en Countryclub Geijsteren is een actieve golfclub gelegen op het Landgoed Geijsteren in de kop van Noord-Limburg. Het is een kenmerkende parkland baan met zowel push up greens als zand opgebouwde greens. Een deel van de greens heeft een matig tot sterk beschaduwde ligging. De beoogde speelkwaliteit is beschreven in het groenbeheerplan: een zo hoog mogelijke kwaliteit waarin ‘less is more’ de boventoon voert. Gebruik van gewasbescherming wordt zolang mogelijk uitgesteld mits het spel niet gaat lijden onder schade tengevolge van schimmelziektes als dollar spot. Voor stimp en trueness zijn geen harde criteria vastgelegd maar wordt er wel op gestuurd als er belangrijke wedstrijden / toernooien gepland zijn.

Green opbouw en management

De natuurlijk opgebouwde greens worden elke twee weken licht gedrest met zand met een M50 cijfer van 320 mu. Ondiepe beluchting (5-10 cm) wordt uitgevoerd gedurende het groeiseizoen en behandeling met de vertidrain tot 40 cm diep 1 x per jaar in de periode eind februari – begin maart. Ook de schudfrees wordt ingezet op de greens tot een diepte van maximaal 25 cm met aansluitend een rolbewerking.



Opbouw toplaag green 6 (l) en green 8 (r).

Het stikstofniveau ligt doorgaans net onder de 100 kg N per ha per jaar, uitgevoerd via een bemestingsprogramma met Marathon meststoffen aangevuld met zeewier, spoorelementen als Mn, Si, Mg en Fe. Spuiten met kleine hoeveelheden ijzersulfaat gebeurt enkel naar behoefte.

De greenkeeper zet wel in op frequent rollen van de greens: vanaf april minimaal 1 x per week maar zomers en voor toernooien zelfs dagelijks. Ook regelmatig verticaal maaien gecombineerd met dressen en inrollen van het zand met bezems.

Het grasbestand bestaat overwegend uit een mix van *Agrostis capillaris spps* (gewoon struisgras) en *Agrostis stonolifera spps* (wit struisgras). Geijsteren heeft een intensief doorzaai regime waarbij in het (vroege) voorjaar 2 x wordt doorgezaaid met 100% gewoon struisgras (BAR All Bent), in de zomer 2 x met 100% wit struisgras (BAR Trio Bent) en in het najaar nogmaals gewoon struisgras. Per keer wordt 30-35 kg graszaad per ha gebruikt.



Opbouw toplaag green 17



Green 6 (l) en 8 (r).

De monitorgreens

Op 22 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 8 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 8: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

	17	6	8
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	2	0	0
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	79	49	45
Geschat aandeel *Poa annua*	19	51	55
Onkruiden	nee	nee	nee
Plagen	nee	nee	nee
Ziektegevoeligheid	ja	ja	ja
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	96	192	222



Green 17.

7. Golf- en Countryclub Lauswolt



Karakterisering en streefkwaliteit

Golf- en Countryclub Lauswolt is een prachtig gelegen bosbaan, verscholen in de Friese bossen nabij Beetsterzwaag. De golfbaan heeft een aantal verrassende buitenholes die gesitueerd zijn bij een groot natuurgebied aan het Koningsdiep. De greens zijn natuurlijk opgebouwd (volgens het push up principe) en liggen in het bosgebied veelal in de schaduw maar in de buitenholes volledig open.

Greenkeeper en club hebben een duidelijke kwaliteitsambitie voor ogen: focus op het verlagen van de stressfactoren van het gras door minder te beluchten en te bezanden onder stressvolle omstandigheden (droogte/hitte) en juist meer/vaker de greens te rollen. Om het gras in herfst en winter droger te houden zal meer ijzerhoudend lawnsand worden gestrooid op de greens. Hierbij wordt de OM 246 (organische stof op 2, 4 en 6 cm diepte), pH en infiltratiecapaciteit gemonitord. Op de langere termijn (2025 en verder) wil de hoofdgreenkeeper ook meer focus leggen op het krijgen en vasthouden van *Festuca rubra spps.* in de greens (minimaal 60%) en het aandeel *Poa annua* reduceren tot minder dan 15%. Uiteraard allemaal binnen de kaders van optimale speltechnische, gesteld door de club.

Green opbouw en management

De in 1993 gerenoveerde greens kennen over het algemeen een fijnzandige textuur. Het M50 cijfer van de toplaag is laag en ligt tussen 210 en 230 mu. Bezand wordt met 300 mu puur zand, 7 x per jaar, de hoeveelheid varieert van 8 tot 15 m3 per ha per keer. Beluchting eens per 5 weken met vaste pennen (6 mm) tot een diepte van 12 cm.



Van links naar rechts opbouw toplagen greens 4, 11 en 17.

Stikstofbemesting vindt plaats in de vorm van ammoniumsulfaat en ureum met een granulaire bemesting in het voorjaar. Jaarlijks komt men uit op 60-70 kg zuivere N per ha (waarvan 30 kg granulair) verdeeld over 8 – 10 giften. Aanvullend worden de greens met zeewier behandeld en wetting agents.

Ook ijzersulfaat ontbreekt niet in het onderhoudsprogramma. Doseringen wisselen per jaar en zijn afhankelijk van de schimmeldruk op dat moment. Gemiddelde hoeveelheid is 100-120 kg + 10% Fe uit granulaire bemesting.

Rollen vindt altijd plaats na beluchting en daarbovenop dagelijks in de vroege ochtend, 1 x per week.

Grassamenstelling is een mix van *Festuca rubra* spps. (roodzwenk) en *Agrostis capillaris spps*. (gewoon struisgras) in wisselende verhoudingen al dan niet vergezeld door meer of minder *Poa annua*. In voorjaar/zomer wordt 2 x doorgezaaid met 100% struisgras (20 kg per ha per keer)en in het najaar 1 x met 100% roodzwenkgras in een dosering van 100 kg/ha.

heeft in 2023 minder ijzersulfaat gebruikt. Hiervoor in de plaats is lawnsand gekomen dat in het najaar toegepast wordt.

De monitorgreens

Op 25 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Ttabel 9 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 9: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

Green	4	17	11	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	87	50	72	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	12	35	24	
Geschat aandeel *Poa annua*	1	15	4	
Onkruiden	ja	ja	nee	vetmuur
Plagen	ja	ja	ja	
Ziektegevoeligheid	nee	ja	ja	17 dollar spot, 11 fusarium
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	240	108	168	



Hole 4 (vanaf de green).





Green 11 (links) en 17 (rechts).

8. Utrechtse Golfclub de Pan



Karakterisering en streefkwaliteit

De Pan behoort tot de best gerankte golfbanen van Nederland. Ontworpen in 1927 door de bekende baanarchitect Harry S. Colt en is zeer gevarieerd en uitdagend voor low-handicap golfers. De holes dagen uit met verrassende baancontouren en hoogteverschillen.

De Pan is een natuurrijke heidebaan met prachtige flora en fauna, met heide als paarse leidraad, die met duurzaam beheer verantwoord in stand wordt gehouden. De greens zijn grotendeels in schaduw en luwte gesitueerd. Club en greenkeeping streven naar een zo hoog mogelijke spelkwaliteit op de greens met ook hier het ‘less is more’ principe. Schimmelziektes zijn acceptabel zolang de (visuele en speltechnische) schadedrempel maar niet wordt overschreden.

Green opbouw en management

De push up greens kennen een hoog organisch stofgehalte in de toplaag. Ca 4 à 5 per jaar wordt bezand met puur zand (M50 330 mu), 0,5 m3 per green per keer. Behalve een jaarlijkse bewerking met de ‘Graden Sand Injector’ wordt tevens 6 x een behandeling met de vertidrain doorgevoerd (5 x 8 mm vaste pennen 15 cm diep en 1 x 12 mm vaste pennen 20 cm diep).



Van links naar rechts: opbouw toplaag greens 2, 16 en 17.

De Pan mikt op een totale stikstofgift (ureum en ammonium, 100% granulaat ICL) van ca 70 kg N per ha per jaar, afhankelijk van weersomstandigheden en wat de grasplant vraagt. Daarnaast geen aanvullende bemesting. De greens krijgen ijzer toegediend als onderdeel van het bemestingsprogramma én in het najaar via het lawnsand. Er wordt geen ijzersulfaat gespoten.

Tot net voor aanvang van de dollarspot studie maakte rollen geen onderdeel uit van het managementprogramma (op dagelijkse inzet van de handmaaier na). Met de komst van de nieuwe roller in de loop van 2022 is hier verandering in gekomen.

Het grasbestand bestaat voor bijna 100% uit *Agrostis capillaris spps*. Op enkele greens zijn oude struisrassen zelfs nog waar te nemen. De Pan zaait 2 x per jaar door met 100% *Agrostis capillaris* rassen (Manor en Arrowtown).

De monitorgreens

Op 26 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 10 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 10: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

Green	16	17	2	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	6	2	1	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	93	97	98	
Geschat aandeel *Poa annua*	<1	1	1	
Onkruiden	nee	nee	nee	Mos
Plagen	ja	ja	ja	Emelten
ziektegevoeligheid	nee	nee	ja	Green 17 wel gevoelig voor dollar spot
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	256	192	252	



Hole 2 (vanaf de green).



Hole 16 (vanaf de green).



Hole 17 (vanaf de green).

9. Sallandse Golfclub de Hoek



Karakterisering en streefkwaliteit

De baan van de Sallandse Golfclub is gelegen nabij Diepenveen (boven Deventer) en dateert al van 1934 waarna in 1990 de golfbaan werd uitgebreid naar 18 holes. De Sallandse heeft divers opgebouwde greens die alle in meer of mindere mate in luwte en schaduw zijn gelegen. De baan wordt onderhouden door De Enk Golf en Groen. In samenspraak met de club streeft het greenkeepingteam naar een hogere cultuurtechnische én speltechnische kwaliteit waarbij het verkrijgen van snellere greens (hogere stimpwaarde!) een doelstelling is. Om dit te bereiken wordt dagelijks gemaaid en wil men ook de greens ook vaker gaan rollen.



Opbouw toplagen greens 1 (links), 5 (midden) en 17 (rechts).

Green opbouw en management

De Sallandse Golfclub heeft USGA, Dutch en ‘push up’ greens binnen haar baangrenzen. Alle greens worden op een gelijke manier behandeld. Bezanding vindt intensief plaats tot 6 à 7 x per jaar waarin in totaal 18 tot 20 m3

per ha puur zand (300 mu) wordt opgebracht. Bezanding vindt altijd plaats in combinatie met beluchten (ook 6-7 x per jaar, 8 mm vaste pennen topbeluchten tot 10 cm).

Het totale stikstofniveau op jaarbasis ligt op ruim 100 kg zuivere N/ha te verdelen 8-10 beurten. De meeste toegepaste meststoffen zijn de 15-10-10 (Greenmaster Start) en de 6-5-10+6Fe (Greenmaster Autumn). IJzer komt mee met de Autumn maar ook met 4-5 spuitbeurten ijzersulfaat. Daarnaast behandelt de Sallandse haar greens structureel met fungicides (zowel op preventieve als curatieve basis).

Rollen, dauwvegen en gebruik van anti-dauwproducten maken ook onderdeel uit van het onderhoudsprogramma maar -naar zeggen van het greenkeepingteam- te weinig intensief en te onregelmatig.

Het doorzaaiprogramma op de overwegend uit straatgras en gewoon en wit struisgras bestaande greens is intensief. Met een frequentie tot 6 x per jaar wordt doorgezaaid met in het (vroege) voorjaar 100% *Agrostis capillaris spps*. (BAR All Bent gewoon struisgras), gedurende de zomerperiode met 100% *Agrostis stolonifera* spps. (BAR Trio Bent wit struisgras) en in het najaar weer 100% *Agrostis capillaris spps*. (BAR All Bent).



Greens 1 (l) en 5 (r).



Green 17.

De monitorgreens

Op 29 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 11 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 11: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

Green	17	5	1	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Type constructie	Dutch	USGA	Push up	
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	0	1	1	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	65	75	72	
Geschat aandeel *Poa annua*	33	24	27	
Onkruiden	ja	ja	ja	hoornbloem, sagina
Plagen	ja	ja	ja	engerlingen in 2020; beetje emelten
Ziektegevoeligheid	ja	ja	ja	óók veel sneeuwschimmel en wat take all; grn 5 meest gevoelig voor dollarspot;
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	210	70	252	

10. The Links Valley Golf



Karakterisering en streefkwaliteit

Links Valley is de eerste omkeerbare 9 holes golfbaan van Nederland. De golfbaan is zeer fraai gelegen midden op de Veluwe nabij Ermelo. De baan kent grote hoogteverschillen en is grotendeels open van karakter. Het onderhoud is in handen van SBA Golf en Groen. Deze laatste streeft voor Links Valley altijd bespeelbare greens met minimaal stimp 9 na. SBA meet en monitort veel en stellen op basis van data hun onderhoud bij.

Green opbouw en management

The Links Valley Golf is een jonge baan met nieuwe zand opgebouwde greens uit 2017. De greens zijn gezien hun leeftijd nog erg gevoelig om snel veel vilt te vormen en worden om die reden frequent (elke 2 weken) bezand (M50 330 mu), vaak in combinatie met een ondiepe beluchting (5-10 cm) met dunne pennen (Maredo). Ook vindt 1 à 2 x per jaar een bewerking met holle pennen plaats.



Van links naar rechts opbouw toplaag green 9, 6 en 2.

Het totale jaarlijkse stikstofniveau bedraagt gemiddeld 120 kg zuivere N per ha. Dit wordt hoofdzakelijk in vloeibare vorm toegediend (WSF zwavelzure ammoniak en ureum, Sierraform). Daarnaast krijgen de greens zeewier en sporenbemesting toegediend waaronder T-mag Elite.

Op jaarbasis wordt ca. 160 kg per ha ijzersulfaat gespoten (in 300 l water) verdeeld over 8 tot 10 beurten. Gedurende een groot deel van het jaar worden de greens gerold en wordt ’s ochtends vroeg de dauw van de greens geveegd.

Het grasbestand is een mix van Festuca rubra spps. (roodzwenk) en Agrostis capillaris spps. (gewoon struisgras). Welke van deze soorten domineert verschilt van green tot green binnen en tussen de jaren. In het voorjaar wordt standaard doorgezaaid met 25 kg/ha 100% gewoon struisgras (BAR All Bent) en in het najaar nog eens 20 kg/ha gewoon struisgras gevolgd door 30 kg 100% roodzwenk (BAR Fescue). Beiden in aparte werkgangen. Links Valley streeft ernaar geen fungiciden in te zetten tegen dollar spot maar als de schadedrempel overschreden dreigt te worden zal er toch een beroep worden gedaan op deze middelen.



Green 9.

De monitorgreens

Op 20 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 12 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 12: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

Green	9	6	2
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht
Type constructie			
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	46	38	32
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	50	60	65
Geschat aandeel *Poa annua*	4	2	3
Onkruiden	nee	nee	nee
Plagen	nee	nee	nee
Ziektegevoeligheid	nee	nee	ja
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	120	168	30



Hole 2 (vanaf de green).



Green 6.



Plattegrond The Links Valley Golf.

11. Veluwse Golfclub



Karakterisering en streefkwaliteit

De Veluwse Golfclub is een zeer fraai gelegen 9-holes golfbaan gelegen in de Veluwse bossen, ingeklemd tussen de Kroondomeinen van 't Loo en het dorp Hoog Soeren. Voor de club staat de natuur hoog in het vaandel. De greens liggen vrijwel allemaal in de schaduw en in de luwte. Het streven van club en greenkeeper is om geen gewasbescherming toe te passen en ook water geven van de greens moet minimaal gehouden worden. Stimp moet minimaal op 8 liggen. Onderhoud en beheer wordt gestuurd 'op het moment' dat wil zeggen dat weers- en terreinomstandigheden per dag bepalend zijn voor wat wel of niet in de baan wordt gedaan.



Opbouw toplaag green 1 (l), green 3 (midden) en green 7 (r).

Green opbouw en management

De greens hebben allemaal een push up opbouw, fijnzandig van textuur met een M50 cijfer tussen 280 en 300 mu. Topdressen met puur zand gebeurt 6 tot 10 x per jaar. In totaal krijgen de greens jaarlijks 90 – 100 m^3 zand per ha opgebracht. Beluchten vindt maandelijks plaats met vaste 8 mm pennen. Eens per jaar wordt in combinatie met bezanden ook met holle pennen geprikt.

Wat betreft totale stikstofbemesting ligt bij de Veluwse Golfclub het maximum op 100 kg zuivere N per ha per jaar. Te verdelen over 2-3 x per jaar in granulaatvorm (16-0-16). Aanvullend krijgen de greens patentkali (soms) en zeewier. IJzersulfaat wordt met mate gespoten (max 30 kg/ha) en ook worden de greens gerold maar niet in een vast patroon.

Greens worden 2 x per jaar in voor- en najaar doorgezaaid met een mengsel van *Festuca rubra spps*. en *Agrostis capillaris spps*. (BAR Superb), ruim 1 kg per green.



Van links naar rechts de greens 1, 3 en 7.

De monitorgreens

Op 20 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 13 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 13: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

Green	7	1	3	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Type constructie				
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	10	8	5	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	75	80	67	
Geschat aandeel *Poa annua*	15	12	28	
Onkruiden	nee	nee	nee	
Plagen	nee	nee	nee	
Ziektegevoeligheid	ja	ja	ja	Green 7 meest dollar spot gevoelig
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	72	150	78	

12. Golfclub ‘t Zelle



Green 18.

Karakterisering en streefkwaliteit

Golfclub ´t Zelle bestaat uit een 18-holes wedstrijdbaan (Bosrijk en Waterrijk) en een par-3 9-holes baan (Veldrijk). De baan is landelijk gelegen in de Achterhoek bij Hengelo (Gld) en maakt onderdeel uit van landgoed ’t Zelle. Onderhoud en beheer zijn in handen van Agrec Zelle Beheer. Ten aanzien van de kwaliteit worden vitale en weerbare altijd goed bespeelbare greens nagestreefd. Ook hier staan natuur en milieu hoog in het vaandel dus zonder gebruik van chemische gewasbescherming.

Green opbouw en management

De greens zijn natuurlijk opgebouwd (push up) en worden door het greenkeeping team ook zo natuurlijk mogelijk onderhouden. Dat wil zeggen met een minimale hoeveelheid stikstof aangevuld met zeewier, bitterzout en biostimulanten. Jaarlijks ligt de totale zuivere N hoeveelheid rond de 40 kg per ha, veelal in vloeibare vorm (zwavelzure ammoniak). De greens worden jaarlijks regelmatig (minimaal 6 x) bezand met puur zand (M50 330 mu) aangevuld met diepe en ondiepe beluchtingsbehandelingen (Maredo 6 mm tot 4 cm diepte, Procore 10 mm tot 5 cm en 1-2 x per jaar vertidrain 8 mm pennen tot 20 cm diepte).



Opbouw toplaag green 8 (links), 9 (midden) en 18 (rechts).

IJzersulfaat maakt ook onderdeel uit van het onderhoudsprogramma. Op jaarbasis spuit het greenkeeping team frequent kleine hoeveelheden samen met de wetting agents voor een betere infiltratie in de bodem.

De overwegend dominante grassoorten zijn *Agrostis capillaris spps*. en *Festuca rubra spps*. in verschillende verhoudingen, variërend per green. Doorzaai vindt doorgaans plaats in het voorjaar met 100% gewoon struisgras (40 kg/ha Manor) en in de zomer met 60 kg/ha roodzwenkgras (rassen Absolom en Gima).

De monitorgreens

Op 29 april 2022 vond de 0-meting plaats van de monitorgreens. In Tabel 14 staan een aantal parameters uitgewerkt. Een volledig overzicht staat in Bijlage 1.

Tabel 14: Kenmerken monitorgreens bij aanvang project.

Green	8	9	18	opmerkingen
Kwalificatie door greenkeeper	goed	gemiddeld	slecht	
Type constructie				
Geschat aandeel *Festuca rubra spps.*	60	52	40	
Geschat aandeel *Agrostis capillaris spps.*	32	40	48	
Geschat aandeel *Poa annua*	8	8	12	
Onkruiden	ja	ja	ja	Sagina
Plagen	nee	nee	nee	emelten en engerlingen
Ziektegevoeligheid	nee	ja	ja	sneeuwschimmel, dollarspot en thatch collapse (vnl. grn 9)
Infiltratiecapaciteit (mm/uur)	324	232	312	



Green 8 en 9.



plattegrond golfbaan 't Zelle

DEEL 3 RESULTATEN 3-SEIZOENENMONITORING PER GOLFBAAN

Alle 12 golfbanen zijn drie jaar achtereen (2022, 2023, 2024) vier keer per jaar (mrt-mei, juni, sept, okt-nov) bezocht en gemonitord. In totaal zijn er dus 144 bezoeken geweest. Van alle 12 banen is een lijst met ca. 20 cultuurtechnische parameters gemonitord. Van elke green zijn gedurende 3 seizoenen, de meest relevante parameters gemeten en beoordeeld, gebaseerd op waarnemingen tijdens de minimaal 12 bezoeken door teamleden -aangevuld met een dollarspot monitoringsprogramma door de greenkeepers zelf. Hieraan gekoppeld is het verloop van de dollarspotaantastingen weergegeven ondersteund door indien beschikbaar (lokale) meteo informatie.

De parameters betreffen bodemvocht% (zuigspanning), organische stof op 2, 4 en 6 cm diepte, (on)verzadigde waterinfiltratie, C/N verhouding, grasbestand maar ook meteorologische variabelen als luchtvochtigheid, (gemiddelde) temperatuur en bladnattijd. In de hoofdstukken 1 tot en met 12 worden metingen, bepalingen, waarnemingen en ervaringen van de hoofdgreenkeeper per golfbaan uiteengezet.

Na drie seizoenen volgen van 36 greens is het echter voor een aantal golfbanen onmogelijk gebleken om helemaal zonder chemische gewasbescherming de ziektes onder controle te houden.

Door gebruik te maken van producten als Signum is bewijslegging van het succes van Best Management Practices lastig vast te stellen. Toediening van Signum doodt de schimmel of zet de activiteit van deze schimmel in elk geval voor 6-8 weken stil en vertroebelt tegelijkertijd ook de waarde van meetdata voor het onderzoek.

In figuur 2 staat een overzicht van het wel of niet toepassen van fungicides op de deelnemende golfbanen.

Gebruik fungicides monitorgreens

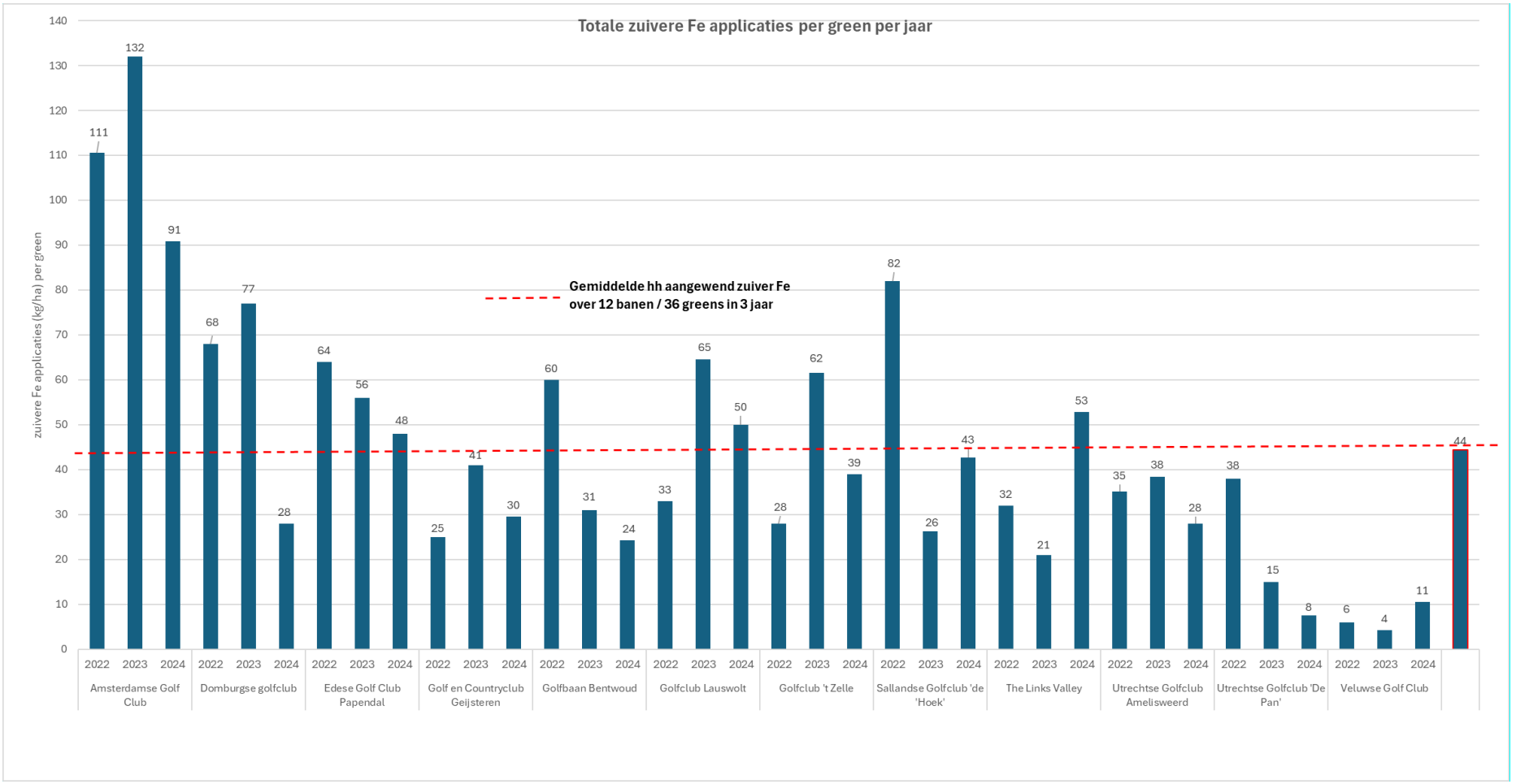
	2022	2023	2024
Amsterdamse Golf Club			2 x *
Domburgse golfclub			
Edese Golf Club Papendal			1 x
Golf en Countryclub Geijsteren	3 x **		
Golfbaan Bentwoud			
Golfclub Lauswolt			
Golfclub 't Zelle			
Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	2 x	2 x	2 x
The Links Valley			
Utrechtse Golfclub Amelisweerd			
Utrechtse Golfclub 'De Pan'		1 x	1 x
Veluwse Golf Club		1 x	1 x ***

	GEEN toepassing fungicides
	1 of meerdere toepassingen fungicide Signum
*	Monitorgreens met Signum én Stressguard gespoten
**	1 x Signum en 2 x Heritage
***	Greens 1 en 3 niet gespoten, van green 7 alleen de helft met Signum

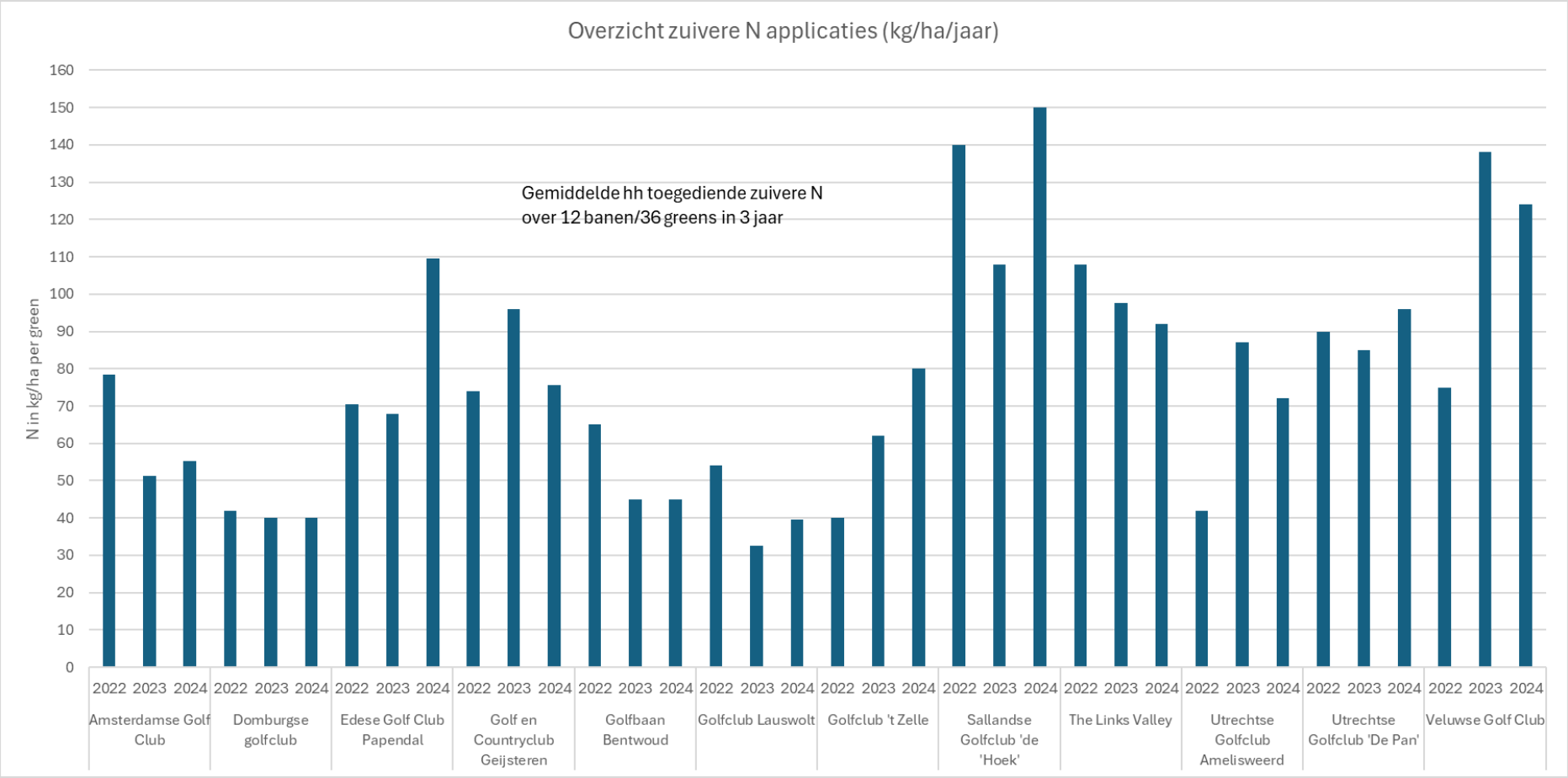
Figuur 2 : Gebruik fungicides op de 12 deelnemende golfbanen

Daarnaast is veelvuldig gebruik gemaakt van ijzer(sulfaat) als extra bemesting om dollarspot druk te verminderen. Zie hiervoor figuur 3. In figuur 4 staan de totale hoeveelheden jaarlijkse kgs N per baan en green weergegeven.

Deel 3: Resultaten 3-jarige monitoring per golfbaan



Figuur 3: Totaaloverzicht zuiver ijzersulfaatgebruik op de 12 banen gedurende 3 monitorseizoenen.



Figuur 4: Totaaloverzicht zuiver stikstofgebruik op de 12 banen gedurende 3 monitorseizoenen.

Voordat specifieke parameters toegelicht worden zijn bij elke golfbaan per green worden eerst enkele kentallen inzake de dollarspot infecties weergegeven. De infectiegraad is gedurende drie seizoenen visueel gemonitord aan de hand van een ranking 0 tot 6. Zie figuur 5. (Later in het onderzoekstraject is met rasterfoto's gewerkt maar omdat niet op alle banen is ingezet zijn de verkregen data in dit rapport nog achterwege gelaten.)

0	*geen webjes, geen ds*
1	*enkele webjes*
2	*veel webjes, nog geen schade ds*
3	*actieve mycelia, beginnend schadebeeld*
4	*actieve dollarspot, matig schadebeeld*
5	*ernstige dollarspot aantasting verspreid over green*

Figuur 5: Dollarspot infectie score in het veld.

Voor alle greens is een jaarlijkse gemiddelde gepresenteerd dat afgezet is tegen het landelijk infectiegemiddelde van het specifieke monitoringjaar.

Na weging en middeling is bij de bespreking van de resultaten een meer gedetailleerde score methodiek gehanteerd:

Eindscore	*Dollarspotaantasting*
<1	Zeer gering, hooguit enkele webjes
1,0 – 1,5	Gering, her en der op green webjes – zeer beperkt schade
1,5 – 2,0	Gering tot matig, verspreide webjes, lichte schade
2,0 – 2,5	Matig – toenemende schade
2,5 – 3,0	Matig tot ernstig – verspreide toenemende schade
3,0 – 3,5	Ernstig – veel verspreide schade
3,5 – 4,0	Ernstig tot zeer ernstig – schade beïnvloedt spel
4,0 – 5,0	Zeer ernstig – heel veel schade, veel impact op spel
>5,0	Desastreus

Figuur 6: Eindscore methodiek.

Per golfbaan én monitorgreen zijn de volgende parameters gemeten en gemonitord:

A. *Watermanagement: bodemvocht (in %) (of VWC%) en Waterinfiltratie capaciteit (in mm per uur)*

Tijdens 4 jaarlijkse bezoeken aan de monitorgreens zijn de vochtpercentages op twee dieptes gemeten: 0 – 6 cm en 6 – 12 cm. Per green zijn 6 metingen per diepte uitgevoerd die vervolgens gemiddeld zijn. Door op meerdere plekken te meten is tevens inzicht verkregen in de variatie binnen de green. Daarnaast is porositeit bepaald (bij verzadigde vochtmeting) en is bij benadering het vochtgehalte bepaald bij het verwelkingspunt.

De waterinfiltratiecapaciteit of waterdoorlaatfactor van de toplaag is een maat voor het waterafvoerend vermogen van de toplaag. Het zegt ook iets over de droogtegevoeligheid van de toplaag en de mate waarin vocht kan worden vastgehouden in periodes met weinig of geen neerslag. Ook kan een optimale infiltratie reden zijn om bepaalde management practices wel of niet te doen. De waterinfiltratiecapaciteit is aan het begin (2022) en aan het eind (2024) van het project uitgevoerd.

B. *Organische stof, C/N en zuurgraad*

Organische stof zorgt voor buffering van water en nutriënten ten behoeve van groei en herstel van de grasplant. Teveel ophoping mag echter niet leiden tot een verminderde waterdoorlatendheid, hogere ziektedruk (fusarium) en slechte speelkwaliteit. Met de steeds verdergaande verschraling van golfgreens lijkt de noodzaak om meer organische stof in de toplaag te hebben en te houden groter te worden. Zeker ook om de grasplant in tijden van (abiotische) stress in goede conditie te houden. In het onderzoek is meerdere keren

de organische stof bepaald op 6 cm en aan begin en eind ook op 2-4-6 cm conform de systematiek van Micah Woods. Hieronder tref je een overzicht aan van het gemiddelde van vele gemeten en geanalyseerde greentoplagen over de gehele wereld. Opvallend zijn de hoge percentages organische stof in de 0-2 zone.

	Mean organic matter by weight (%)				
		STRI		ATC & BRT	
Sample depth (cm)	NZSTI	Parkland	Links	C_3	C_4
0 to 2	8.2	9.6	7.6	8.0	8.6
2 to 4	4.7	6.8	5.7	4.2	3.5
4 to 6	3.3	5.1	4.7	2.7	2.2

Figuur 3.6: Putting green organic matter by depth in the soil | Asian Turfgrass Center, (*Woods 2020*)



Indeling toplaag (rootzone) OS246 (Woods, 2021).

C/N verhouding

Een hoge C/N verhouding zegt iets over de structurele opbouw van stabiele organische stof en verminderde omzetting van organisch gebonden stikstof door het bodemleven. Voor alle greens is gedurende de drie seizoenen de C/N ratio gevolgd. Veel C zorgt voor een ophoping van organische stof en kan duiden op meer schimmelactiviteit. Daarentegen levert een hogere N (en dus lagere C/N verhouding) een hogere mineralisatiesnelheid wat duidt op een dynamischer actiever bodemleven door bacteriën. *In 2024 is gestart met het verzamelen van data rond schimmel- en bacterieactiviteit (de zgn 'fungus/bacterie ratio') en de microbiële activiteit uitgedrukt in mg C. Op dit moment zijn er echter nog te weinig data om uitspraken te kunnen. In Bijlage 11 staan al wel de eerste uitkomsten van gemeten schimmel/bacterie ratio en microbiële activiteit van de greens weergegeven.*

pH

De zuurtegraad is in de praktijk een goede indicator waarmee gestuurd kan worden op de juiste grassen. Ook lijkt de hoogte van de pH van invloed te zijn op de activiteit van (pathogene) schimmels. Verschillen tussen pH en de relatie met dollarspot wordt per green in kaart gebracht.

C. Grassoorten en -rassen

Gedurende 3 seizoenen is bijgehouden uit welke soorten het grasbestand van de green bestaat en met welke grasrassen is doorgezaaid.

D. Bemestingsprogramma: stikstof, ijzer en overige elementen

Dit betreft voornamelijk het regime met zuivere stikstof (N in kg/ha), totaal, de timing en in hoeveel beurten per jaar. Ook de vorm (ureum, nitraat of ammonium) is hierin meegenomen.

IJzer in de vorm van ijzersulfaat (ook lawnsand) of toegevoegd spoorelement in de reguliere bemesting maakt ook voor een belangrijk deel uit van de management practices van de greenkeepers. Hoeveelheid (kg/ha) en timing zijn gemonitord en gerelateerd aan de dollar spot druk per jaar.

E. Overige preventieve (best) management practices

Hieronder vallen rollen van de greens (frequentie), dauwvegen en nacht- en dauwberegening

Voorafgaand geven we een beeld van het verloop van dollar spot per seizoen.

F. Speltechnische aspecten

Uiteindelijk gaat het om structurele speelkwaliteit van de green. Hoewel metingen momentopnames zijn is per green clegg (hardheid), stimp (snelheid) en trueness (betrouwbaarheid balrol) gemeten. Vooral Clegg lijkt interessant te zijn in relatie tot het effect van rollen.

G. Sneeuwschimmel

Bij aanvang van het onderzoek is gesteld om ook sneeuwschimmel (*Microdochium nivale spps*.) of winterfusarium intensief te gaan monitoren. Echter, al in het eerste monitorjaar viel op dat de impact (lees: schade) ten gevolge van de activiteit van deze schimmel veel minder verstrekkend is dan de schade voortkomend uit *Clarireedia bennetti spps*. Schade is vooral oppervlakkig en met de juiste herstelmaatregelen van de grasmat zoals bezanden en doorzaaien zal de heftigste schade snel verdwijnen.

Per baan zal kort worden gerefereerd aan de sneeuwschimmelgevoeligheid en de waargenomen schade.

1. Utrechtse Golfclub Amelisweerd



Overzichten dollar spot verloop

Tabel 15 geeft een overzicht van de werkelijke aantastingen per green per jaar. De laatste kolom is een weergave van het landelijk dollarspot (DS) gemiddelde. In Bijlage 3 staan de werkelijke DS aantastingen voor elk jaar in een tijdspad (uitgedrukt in maanden) uitgezet tegen de voorspelling volgens het Smith Kerns forecast model.

In het algemeen is op Amelisweerd de dollarspotdruk hoog te noemen waarbij seizoen 2022 er voor alle monitorgreens negatief uitspringt. Een jaar later is green 18 verbeterd van score 2,7 naar 1,8 wat mogelijk te verklaren is door extra aandacht in het onderhoud voor green 18 die in het zicht van het clubhuis is gesitueerd.

Tabel 15: Overzicht dollarspot infectiegraad (0-6) in 2022, 2023 en 2024.

	Green 4	Green 11	Green 18	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	2,7	2,7	2,7	1,0
2023	2,8	3,2	1,8	1,8
2024	1,8	1,5	1,8	1,5
Gem. over de jaren	*2,5*	*2,7*	*1,9*	

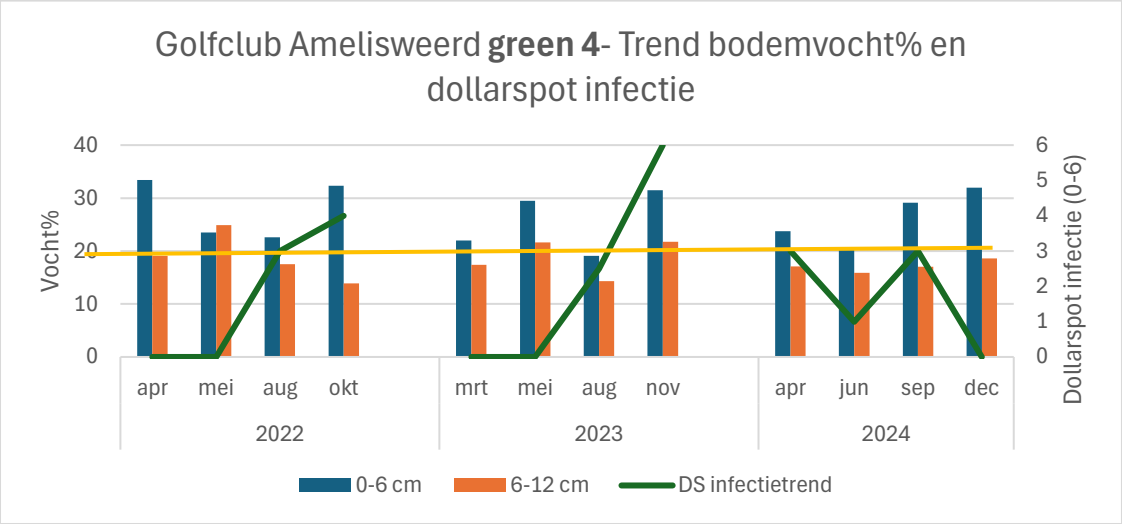
De dollarspot aantastingen zijn alle heftig met aanzienlijke schade. In de grafieken in Bijlage 3 laten de voorspellingen allemaal de vorm van een berg zien met de top of piek in augustus, de maand waarin dollarspot zich ook van de meest schadelijke kant laat zien vanwege maximale activiteit door hoge temperaturen en luchtvochtigheid.

Verder valt op dat de dollarspot op Amelisweerd (maar ook andere banen) zich voor gaat doen bij een lagere probability % (de zogenaamde ‘action threshold’) dan waar literatuurbronnen aan refereren (Smith et al., 2017). In de literatuur gaat men er vanuit dat als de lijn de 20% overschrijdt het tijd is om preventief fungiciden te gaan toepassen.

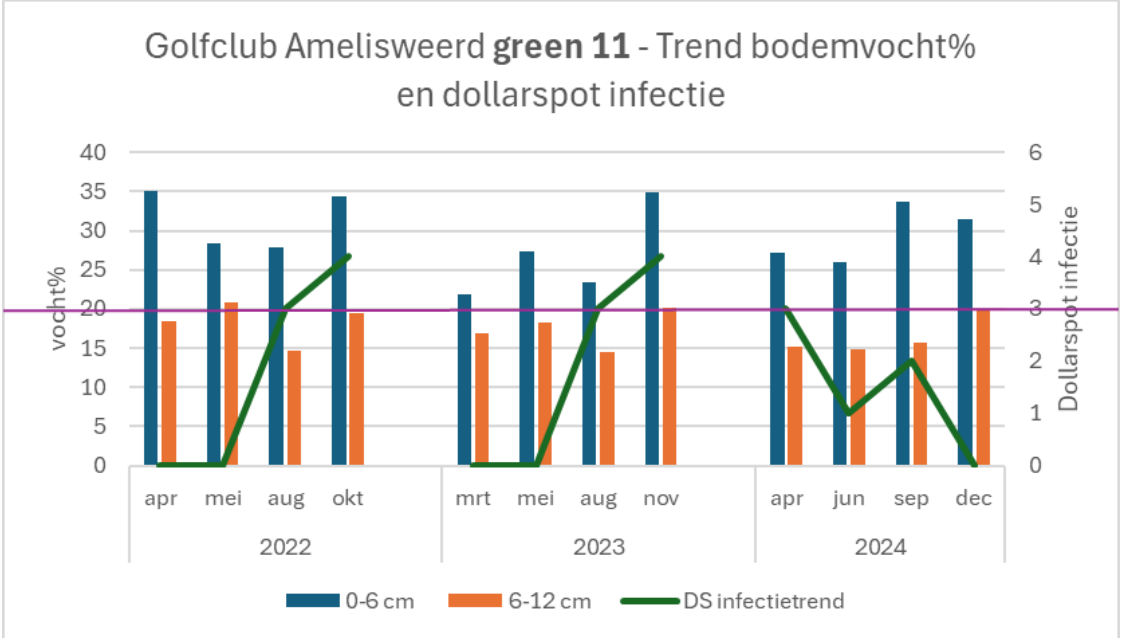
In alle gevallen van Amelisweerd is de probability <15% wanneer de eerste (schade)verschijnselen van dollarspot optreden.

A. *Watermanagement*

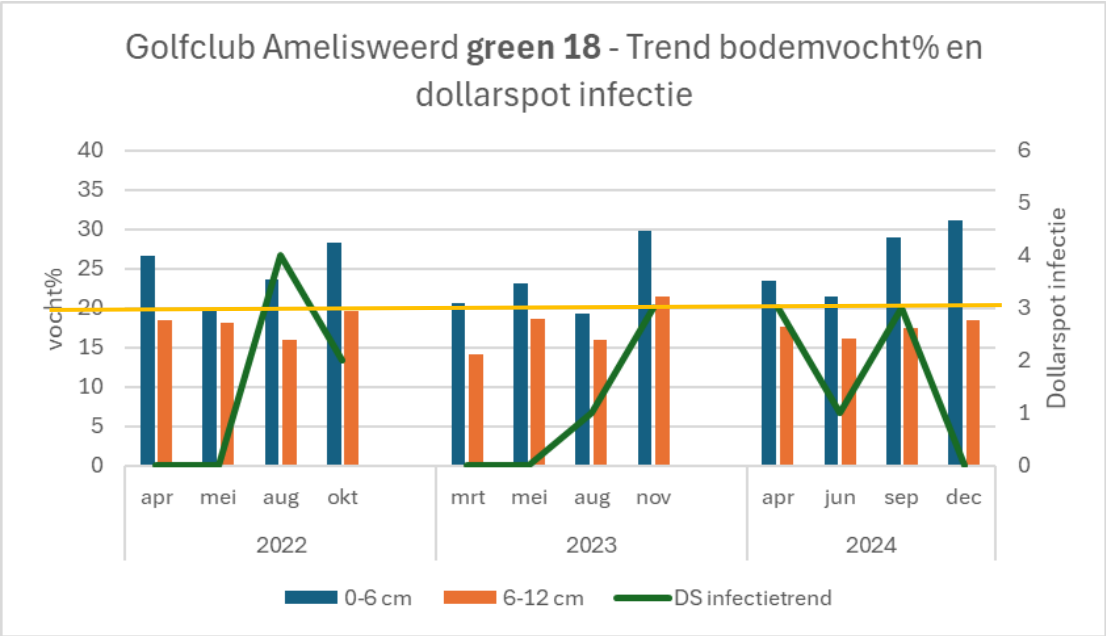
Het watermanagement bestaat uit het beheersen van zowel het bodemvocht% in de toplaag als de waterinfiltratiecapaciteit van de toplaag. Het watervasthoudend vermogen van de constructie is bepalend voor het verloop van het bodemvocht en dit geldt ook voor de infiltratiesnelheid. Als richtlijn wordt een minimum bodemvocht% van 20% aangehouden op de zand opgebouwde greens van Amelisweerd. Het bodemvochtpatroon is vergelijkbaar voor de drie monitorgreens waarbij green 11 de vochtigste is op 0-6 cm.



Figuur 8: verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen green 4

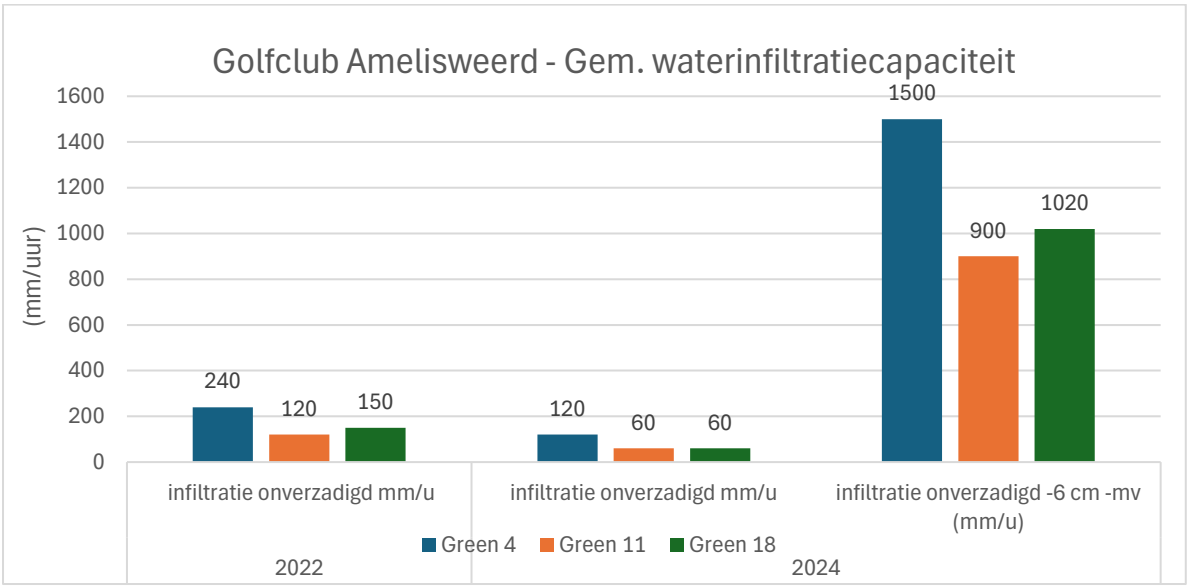


Figuur 9: verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen green 11



Figuren 10: verloop bodemvocht – dollarspot aantastingen green 18

De waterinfiltratiesnelheid neemt gedurende de 3 seizoenen af naar waardes net boven 50 mm/uur voor de diepte 0-6 cm. Daaronder zijn geen beperkingen voor het water en loopt het door met snelheden tot 1500 mm/uur.

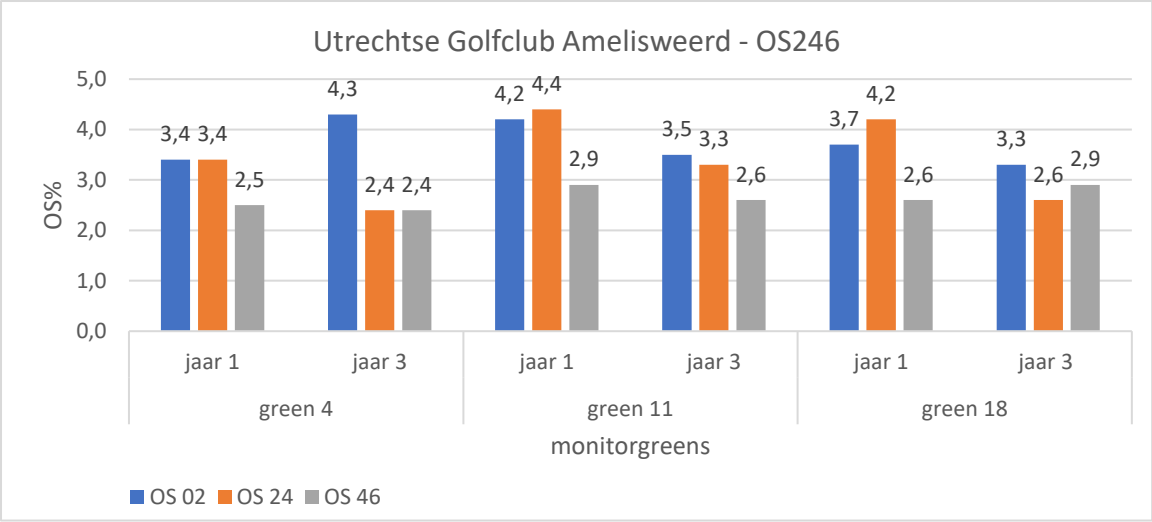


Figuur 11: Gemiddelde infiltratiecapaciteit over de 3 seizoenen.

B. Organische stof , C/N verhouding en pH

Clarireedia bennetti spps. is een pathogene schimmel die zich niet op al te grote diepte bevindt. *Koch et al. (2020*) hebben laten zien dat dollarspot zich maximaal in de bovenste 6 cm van de toplaag bevindt. Om een indicatie te krijgen van het belang van organische stof in deze zone worden tussen 0 en 6 cm diepte de lagen 0-2, 2-4 en 4-6 onderscheiden. Van deze lagen is het organische stofpercentage middels gloeiverlies bepaald in jaar 1 (juli 2022) en jaar 3 (sept 2024).

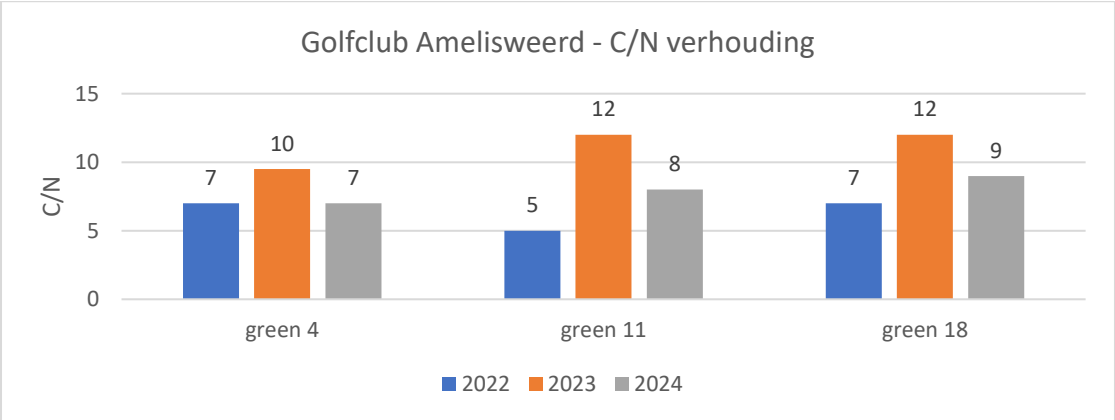
In Figuur 12 staan deze uitgewerkt voor de monitorgreens. Op alle greens liggen de organisch stofgehaltes relatief dicht bij elkaar. Op 4-6 cm liggen de meeste waarden onder de 3% en zou je bij voorkeur op minimaal 3% willen zitten.



Figuur 12: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.

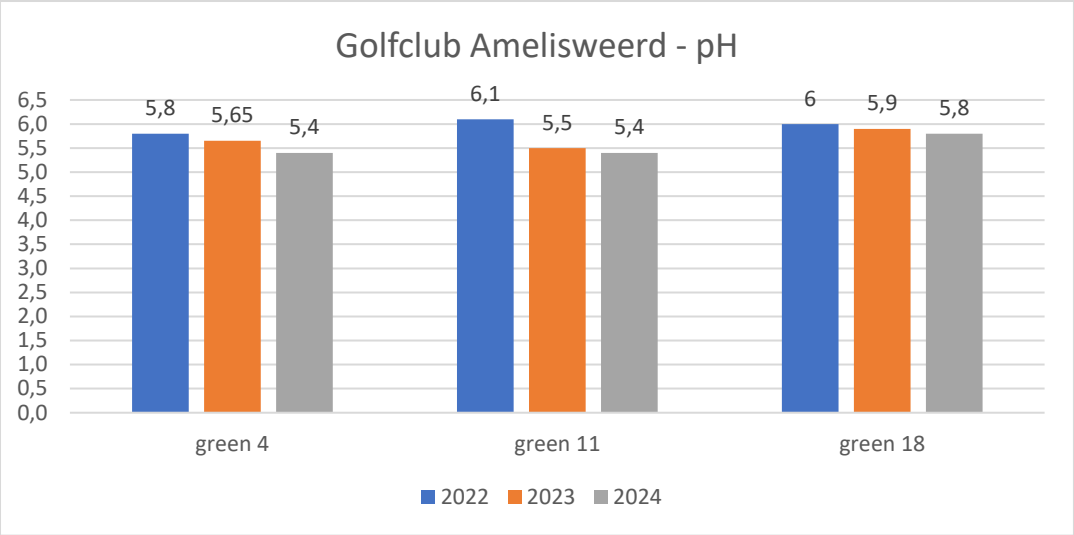
Bij green 11 en 18 is het effect van dressen met zand waarneembaar. Hier is OS 0-2 afgenomen. Bij green 4 is het OS 0-2 echter toegenomen.

Ook de C/N verhouding is jaarlijks bepaald. Deze wisselt heel sterk tussen 5 en 12 per green. Lage C/N (<10) betekent meer omzetting door bacteriën maar dus ook een indicatie dat je weinig organische stof opbouwt en mogelijk kwetsbaarder bent voor schimmels in periodes van stress.



Figuur 13: C/N verhouding per green.

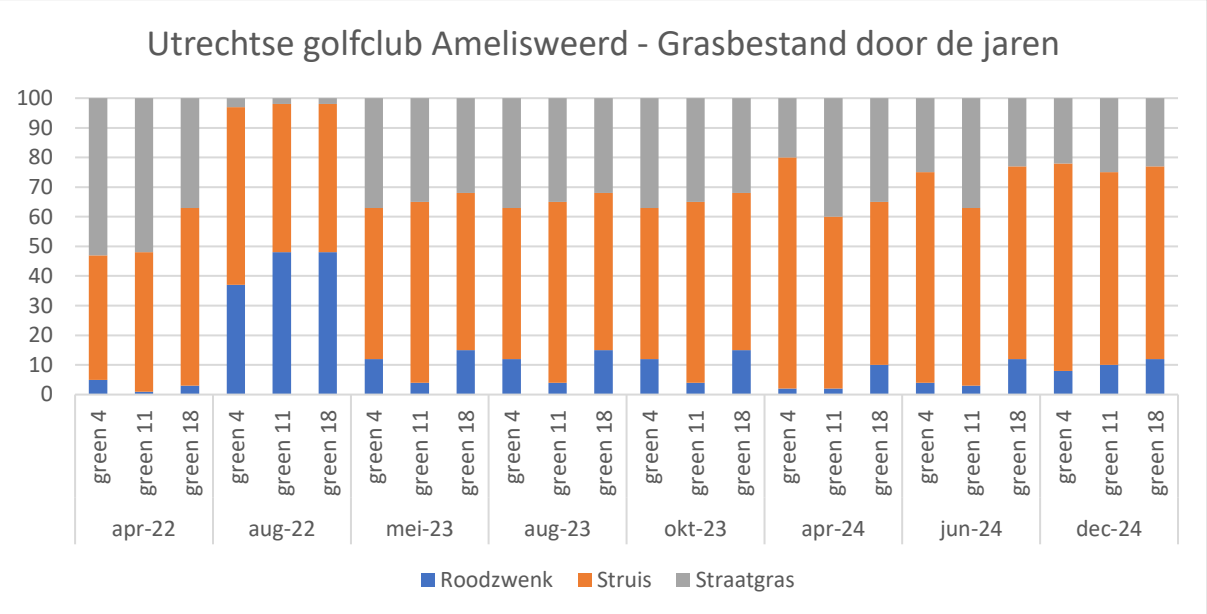
De pH ligt gemiddeld voor Amelisweerd boven de 5,5. Green 11 en 18 hebben zelfs een pH van rond de 6. Gelet op de dominantie van struisgras en de continue druk van straatgras op de greens is een lagere pH aan te bevelen.



Figuur 14: pH verloop.

C. *Grasbestand en doorzaai*

Alle greens hebben een grasbestand bestaande uit een mix van *Poa annua* (straatgras) en *Agrostis capillaris spps* (gewoon struisgras*). Festuca rubra spps*. (roodzwenkgras) maakt er ook deel van uit maar tot een maximaal aandeel van 8 – 10%. Aan het eind van het project blijkt het aandeel straatgras verminderd te zijn ten gunste van roodzwenkgras. In Figuur 15 staat de ontwikkeling van het grasbestand weergegeven.



Figuur 15: Ontwikkeling grasbestand.

Amelisweerd voert een vrij actief doorzaaibeleid waarbij in 2022 en 2023 vier keer is doorgezaaid (3x voorjaar struis en 1x najaar roodzwenk) en in 2024 zelfs 8x is doorgezaaid. In Bijlage 4 staan doorzaaiprogramma's met hoeveelheden en doorzaaifrequentie weergegeven.

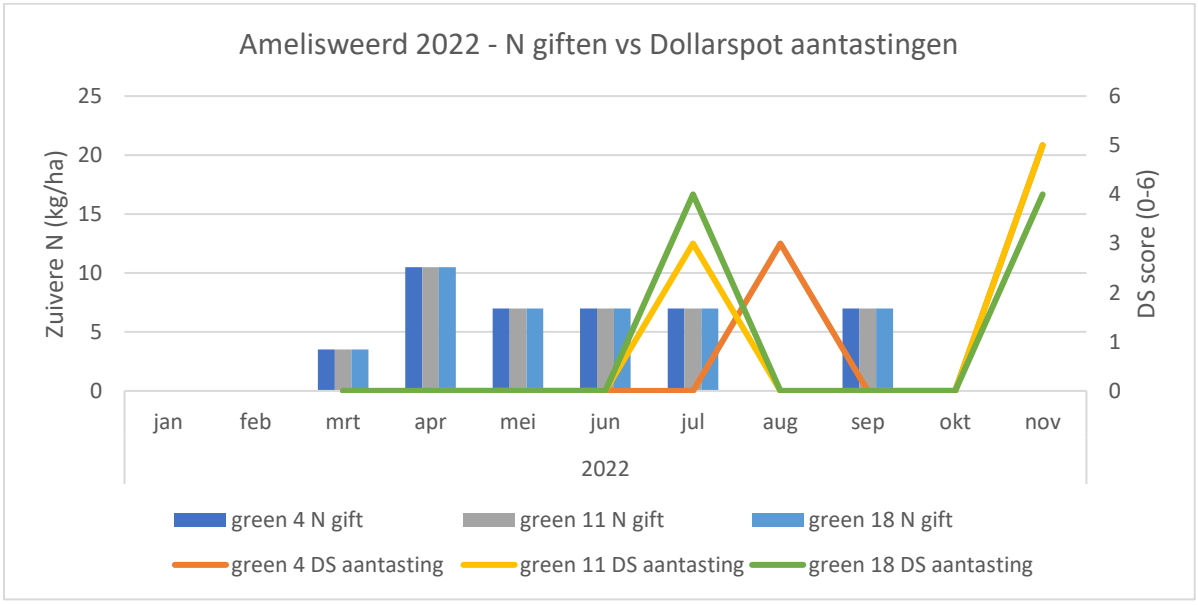
D. Bemestingsprogramma: stikstof en ijzersulfaat

Wat betreft stikstofbemesting ligt het niveau op Amelisweerd onder het landelijk gemiddelde. Alleen in 2023 is meer toegediend dan wat er gemiddeld op de andere banen is gebruikt.

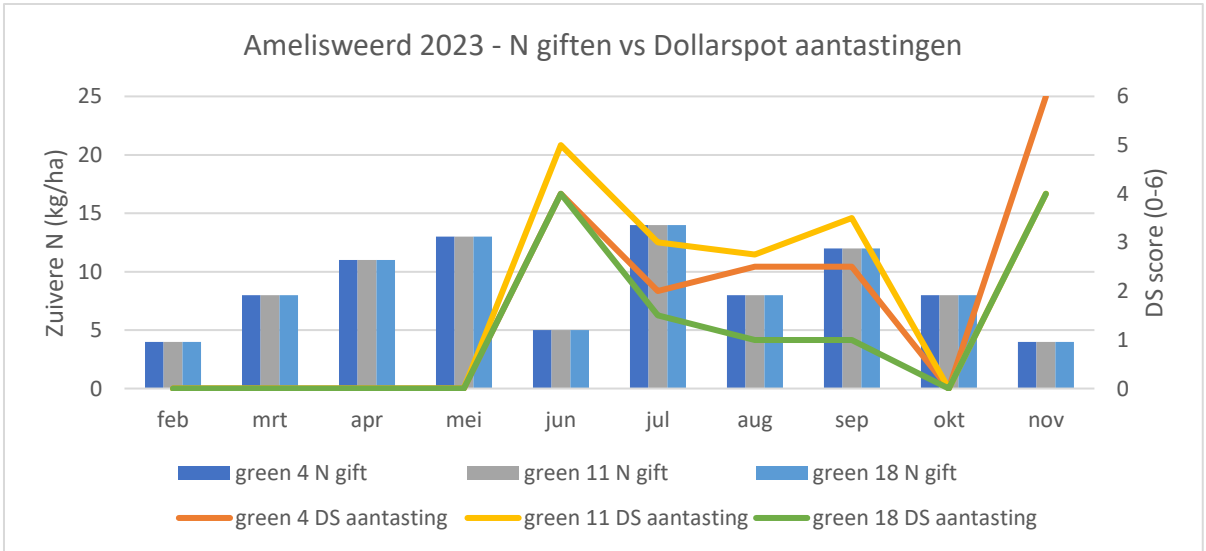
Tabel 16: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op Amelisweerd.

	Totale hh N (kg/ha)	Totale hh N (kg/ha) landelijk gemiddelde	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	42	79	2,7	1,0
2023	87	76	2,6	1,8
2024	72	88	1,7	1,5

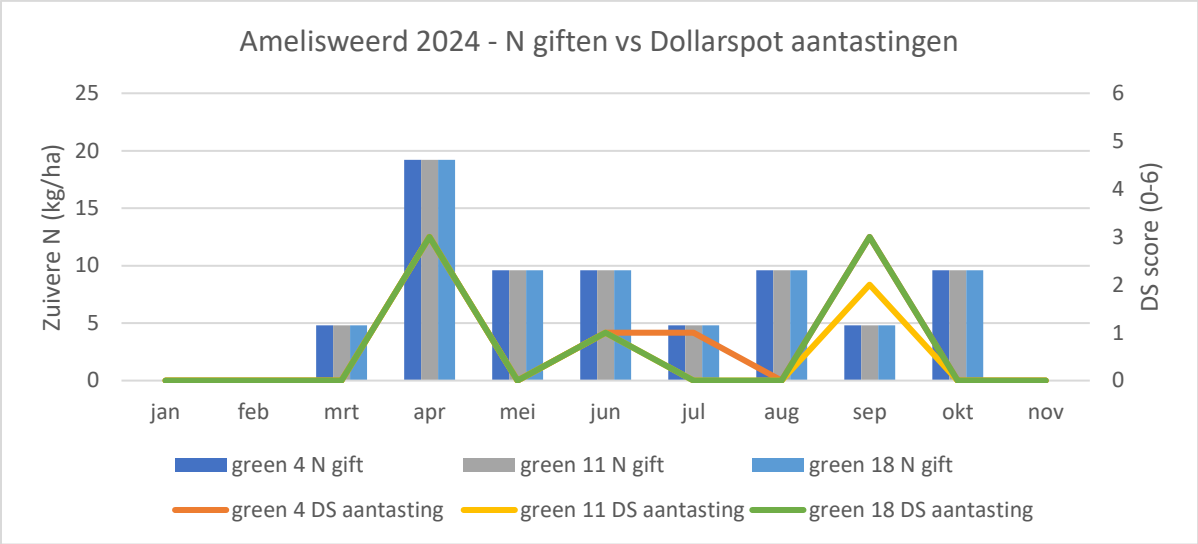
Het hele jaar door hebben over alle seizoenen kleine N applicaties plaatsgevonden. Evenwel is de schimmel actief geworden en bleek de voortdurend aanwezige (of niet..) stikstof niet genoeg te zijn om de verzwakte grasplant te laten herstellen.



Figuur 16: N applicaties afgezet tegen dollarspot infectieverloop in 2022.



Figuur 17: N applicaties afgezet tegen dollarspot infectieverloop in 2023.

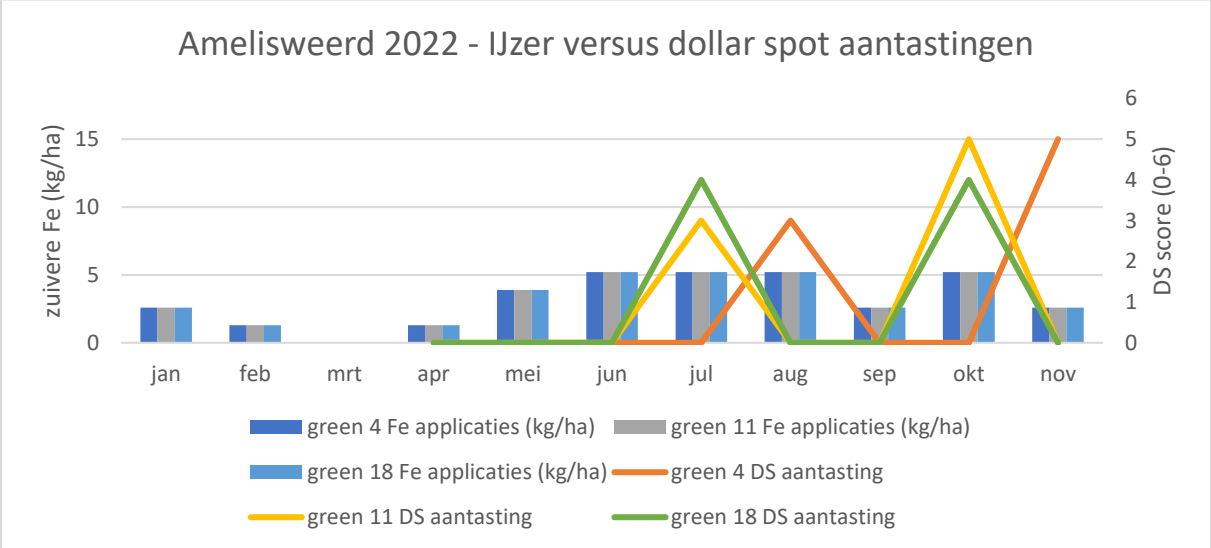


Figuur 18: N applicaties afgezet tegen dollarspot infectieverloop in 2024.

Golfclub Amelisweerd is elk jaar steeds minder zuivere ijzer gaan gebruiken ten opzichte van het verbruik op landelijk niveau. Echter, met betrekking tot de daadwerkelijke dollarspot aantastingen ligt Amelisweerd in alle jaren (ruim) boven het gemiddelde van de 12 golfbanen. Gelet op het schadebeeld veroorzaakt door dollarspot maar ook door mechanische bewerkingen is het juist noodzakelijk de grasplant voldoende voeding te geven om te kunnen herstellen.

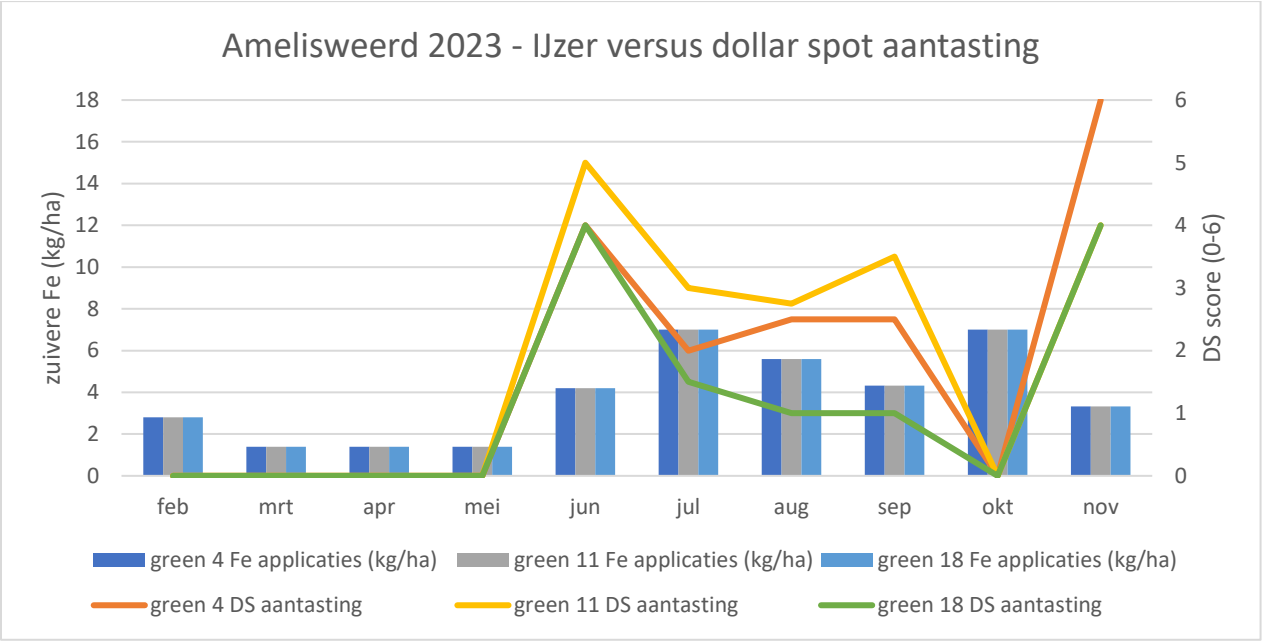
Tabel 17: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op Amelisweerd.

	Totale hh Fe (kg/ha) - Amelisweerd	Totale hh Fe (kg/ha) per green – landelijk gemiddelde	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	35	48	2,7	1,0
2023	38	47	2,6	1,8
2024	28	38	1,7	1,5



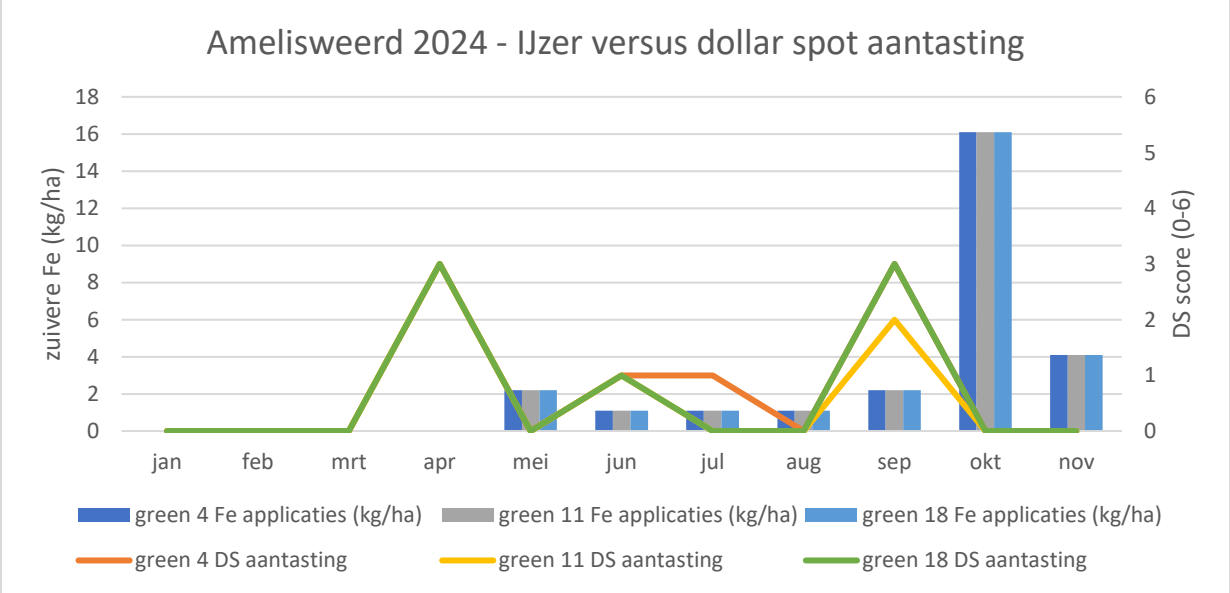
Figuur 19: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfecties in 2022.

IJzer wordt voornamelijk toegediend in de vorm van ijzersulfaat. Het droge koude voorjaar van 2022 heeft weinig dollarspot activiteit laten zien; de schimmeldruk is onder controle gehouden door regelmatig kleine hoeveelheden ijzersulfaat te spuiten. Deze regelmaat heeft echter een grotere uitbraak (met duidelijk schadebeeld) in de zomerperiode niet kunnen voorkomen.



Figuur 20: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfecties in 2022.

In het natte jaar 2023 is iets meer ijzersulfaat gespoten dan in 2022 maar dit heeft geen gunstig effect gehad op de dollarspot aantastingen. Gedurende het gehele seizoen vanaf mei is een continue schadebeeld waargenomen waar ook preventieve spuitbeurten met ijzersulfaat geen soelaas hebben kunnen bieden.



Figuur 21: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfecties in 2023

Extreme nattigheid heeft voor traag tot geen herstel van de greens gezorgd aan het begin van 2024. Vanwege de slechte nattere omstandigheden is minder ijzersulfaat gespoten maar lijken zich ook minder heftige dollarspot aanvallen met veel schade te hebben voorgedaan.

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

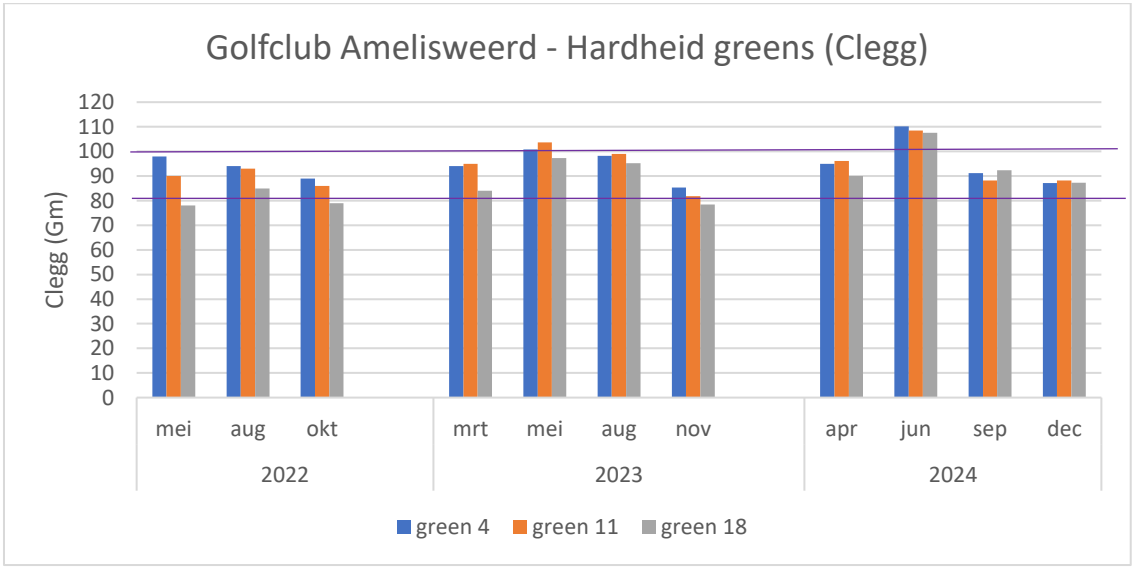
Op Amelisweerd zijn naast de N en FeSO4 behandelingen voor zover bekend geen extra producten met spoorelementen of zeewier toegepast.

Tabel 18: Overzicht mechanische behandelingen.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	1-4 x per week	28 rolweken
	2023	3-6 x per week	30 rolweken
	2024	2-4 x per week	25 rolweken
Bezanden	2022	12 x per jaar	4,5 m^3
	2023	9 x per jaar	5,5 m^3
	2024	7 x per jaar	7 m^3
Beluchten	2022	1x18,3x6, 3x3 cm	Alle vaste pennen
	2023	2x18, 3x3 tot 5 cm	
	2024	2x18, 2x6, 1x 18 cm	

F. Speltechnische aspecten

In Bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 4, 11 en 18 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.



Figuur 22: Clegg waardes door de jaren heen.

Een correlatieberekening wijst uit dat bij alle greens een zwakke tot middelmatige correlatie is tussen de hardheid en de dollarspotgevoeligheid: er is een indicatie dat bij frequenter rollen minder dollarspot optreedt, dit geldt vooral voor green 4.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

G. Sneeuwschimmel aantastingen

Golfclub Amelisweerd had weinig last van winterfusarium. Alleen tijdens de allerlaatste inventarisatieronde begin december 2024, zijn ernstige aantastingen op alle monitorgreens aangetroffen.

H. Conclusies

Amelisweerd heeft een matige dollarspot druk, respectievelijk de scores **2,5, 2,7** en **1,8** voor green 4, green 11 en green 17. Niet alleen de dollarspot heeft voor schade op de greens gezorgd, ook de vele frequente mechanische bewerkingen zoals rollen en bezanden leverden schade aan het gras op of juist versmering van de toplaag. In alle gevallen zorgt dat voor stress aan de grasplant met beschadigingen (wondjes) aan het blad en dus een hogere gevoeligheid voor schimmels. Deze ziektegevoeligheid manifesteerde zich op alle drie de greens waarbij green 18 zich vooral in 2024 het beste herstelde van dollarspot.

Het beleid van frequent bezanden en (diep) prikken past bij een waterrijke golfbaan als Amelisweerd maar levert ook veel stress op voor de greens. Er was onvoldoende herstel voor de greens getuige de toch lagere N giften dan zou moeten op struisgrasgreens. Daarnaast is ook niet gestuurd met spoorelementen op de vitaliteit van de plant en miste de toplaag net dat beetje extra organische stof om als buffer te dienen voor de grasplant.

Dollarspot liep alle seizoenen voor de management practices uit. Ook hier geldt dat inzet en pro actief gebruik van het Smith Kerns model helpt bij het beheersen en liever nog voorkómen van schade als gevolg van dollarspot. Preventieve inzet van ijzer(sulfaat) helpt meer dan het curatief gebruik: op een gegeven moment helpt meer ijzersulfaat niet meer en gaat het tegen je werken.

2. Amsterdamse Golfclub





Zware storm, Amsterdamse golfclub juli 2023.

Overzichten dollar spot verloop

Alle greens laten een aantastingsniveau zien dat varieert over de seizoenen van 1,8 tot 3,3 (schaal 0= niets tot 6= zeer ernstige schade). Ten opzichte van het landelijk beeld is dit een bovengemiddelde score. Over de drie monitorseizoenen bekeken was de dollarspot druk met zichtbare schade het grootst in 2024. In Tabel 19 zien we dat over de drie seizoenen gemiddeld alle monitorgreens min of meer de dezelfde mate van dollarspot aantasting hebben. Opvallend is de opbouw vanaf het relatief 'milde' jaar 2022 naar het heftige dollarspot seizoen 2024, waarin de Amsterdamse uiteindelijk besloten heeft te spuiten met fungicides.

Tabel 19: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op de Amsterdamse Golfclub in 2022, 2023 en 2024.

	Green 3	Green 6	Green 18	Landelijk gemiddelde DS
2022	1,9	2,1	1,8	1,0
2023	2,1	2,2	2,6	1,8
2024	3,3	2,9	2,9	1,5
Gem. over de jaren	*2,4*	*2,3*	*2,4*	

Activiteit van de schimmel startte al vroeg in het jaar (april) en hield aan tot einde van het seizoen. De figuren in Bijlage 3 geven voor ieder jaar de daadwerkelijke (mate van) infecties weer uitgezet tegen de voorspellingen (probability %) uit het Smith Kerns model.

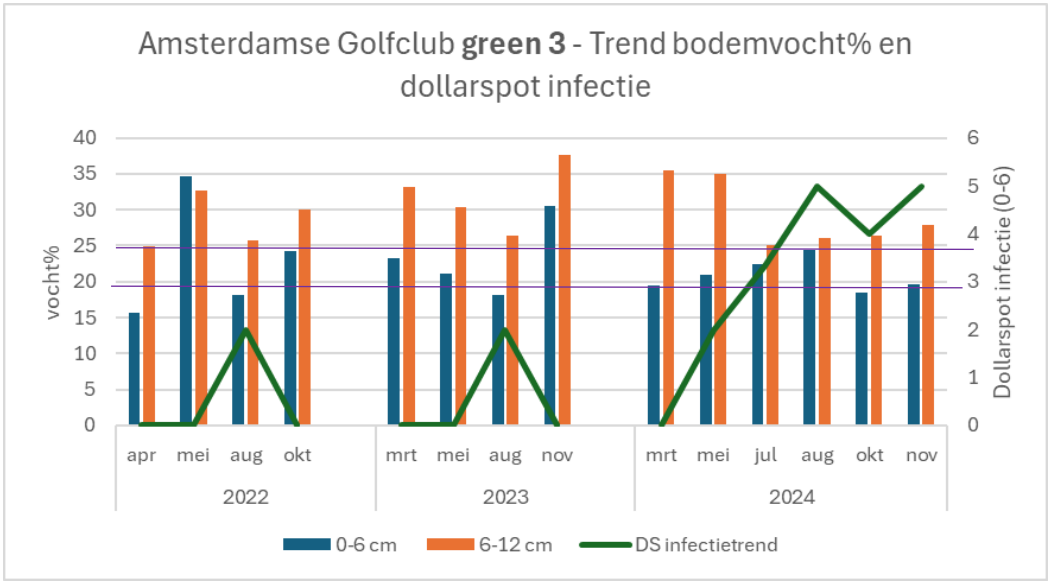
Goed te zien is dat in de seizoenen 2022 en 2023 de eerste dollarspot symptomen zichtbaar zijn vanaf een probability % van 15%, in de maand juli. In 2024 zien we echter al in mei activiteit van dollarspot. De Smith Kerns lijn loopt kort voor de aantastingen in mei vanaf een probability van minder dan 10% plotseling steil naar waarden boven de 20%, de resultante van een weersomslag van koel nat weer naar droger licht wisselvallig weer met hogere temperaturen.

De vroege aanval van dollarspot is behalve aan het veranderende weer ook toe te schrijven aan niet herstelde schadeplekken ten gevolge van dollarspot in 2023.

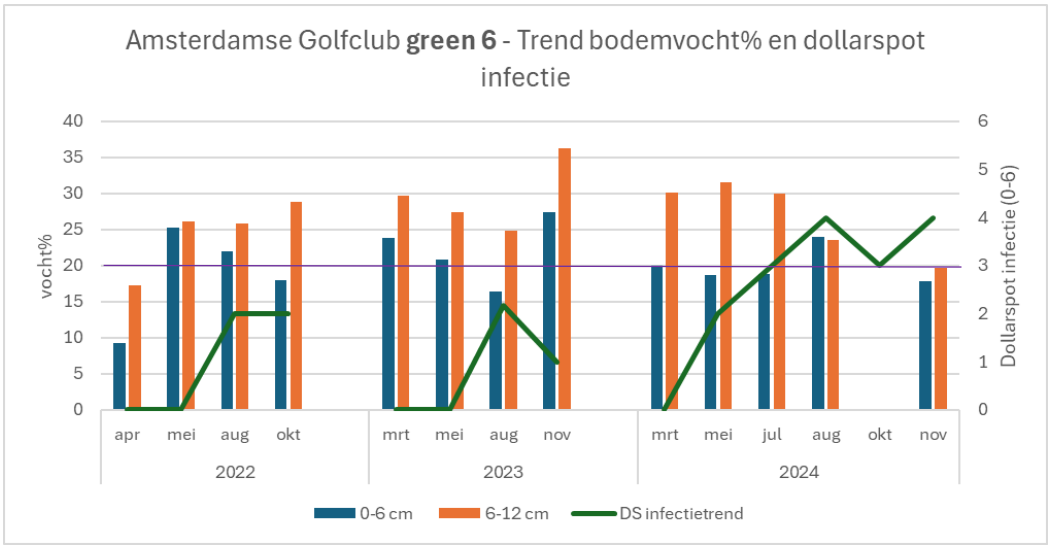
A. *Watermanagement: bodemvocht en waterinfiltratiecapaciteit*

Figuren 23 t/m 25 geven voor de greens 3, 6 en 18 de trend weer van gemeten bodemvocht (VWC%) en de trend van dollarspot (toenemend of juist afnemend) gedurende ieder jaar.

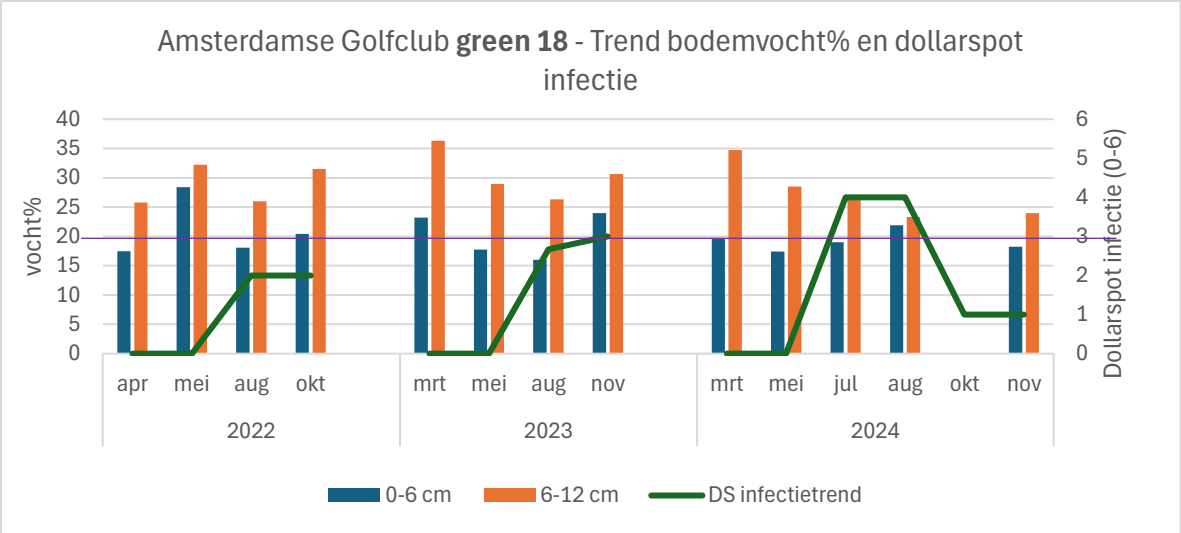
De Amsterdamse Golfclub is de enige van de 12 banen waar de bodemvochtgehaltes op 0-6 cm lager liggen dan op 6-12 cm. Het gemiddeld vocht% blijft evenwel rond of boven de 20% liggen, ook in het dollarspotjaar 2024. Het bodemvocht lijkt geen invloed te hebben op het voorkomen van dollarspot.



Figuur 23: verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen green 3

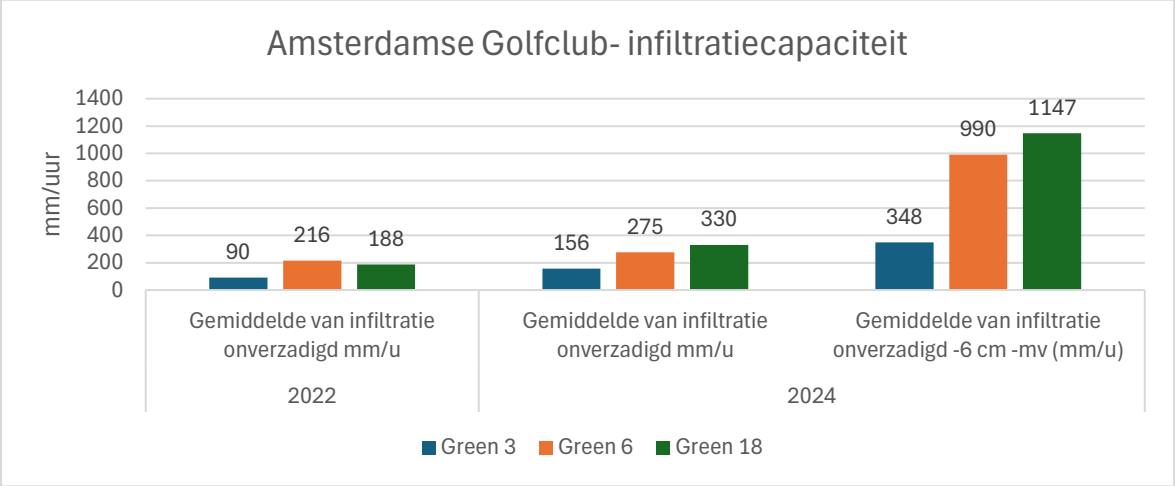


Figuur 24: verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen green 6



Figuur 25: verloop bodemvocht-dollarspotaantastingen green 18.

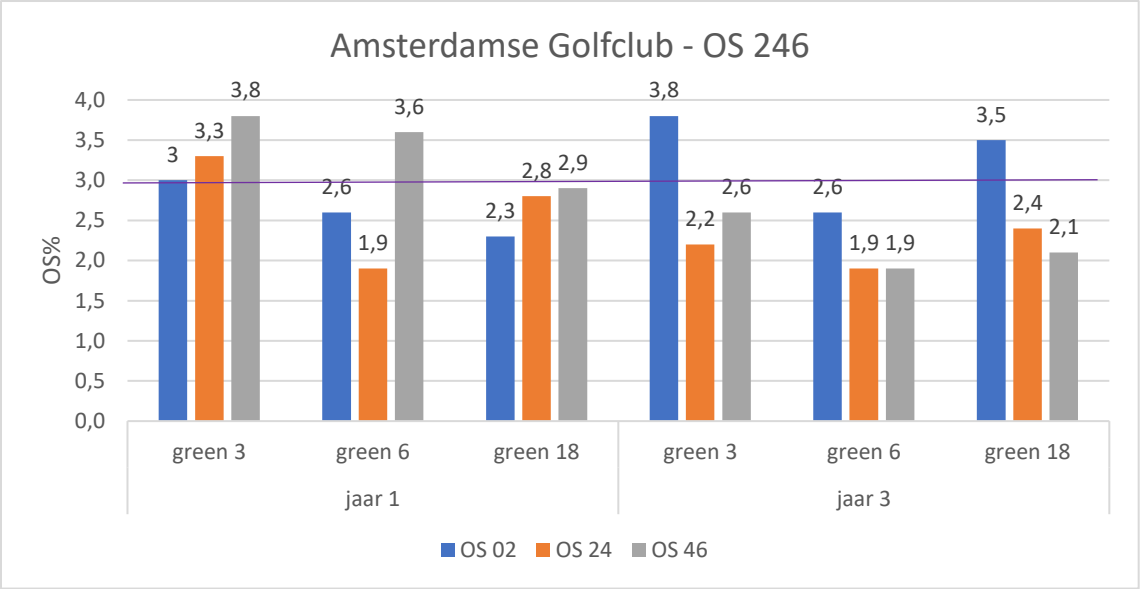
De infiltratiecapaciteit is in de periode van het onderzoek verbeterd. Bezanding en beluchting hebben hieraan bijgedragen. Opvallend is de hoge infiltratie bij vooral green 6 en 18 na meting vanaf 6 cm -mv.



Figuur 26: gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit over drie jaar.

B. *Organische stof , C/N en zuurgraad*

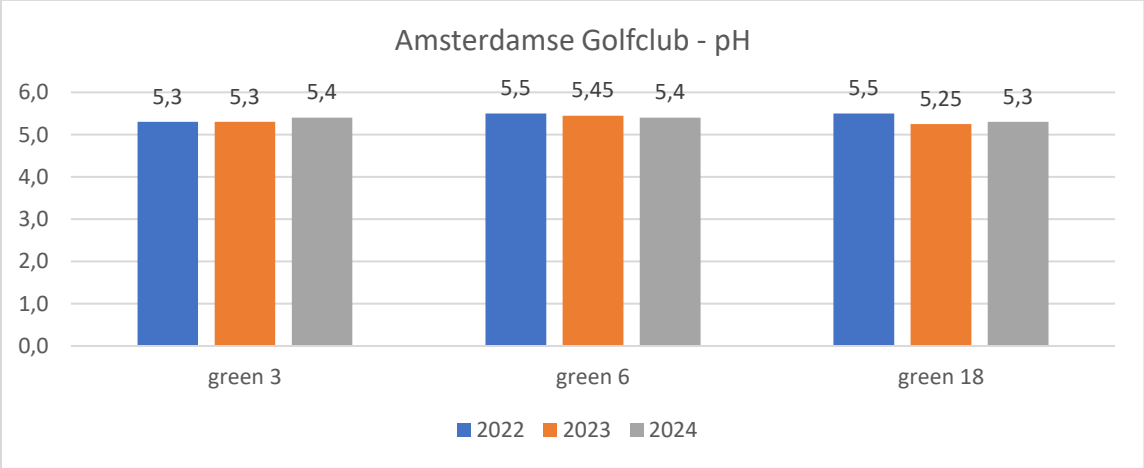
Bij aanvang in 2022 bevinden zich de hoogste organisch stofgehaltes bij 4-6 cm en niet bovenin, in het 3e jaar (2024) is dit omgedraaid en is het organisch stofgehalte op 0-2 cm hoger dan in de lagen 2-4 en 4-6.



Figuur 27: OS 2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.

Uitgaande van een streefwaarde OS van 3,0% ligt green 6 hier in jaar 1 en 3 onder. Green 3 en 18 houden ook niet over maar scoren op 0-2 nog respectievelijk 3,8 en 3,5% organische stof. Toch mist de toplaag voldoende buffer voor de grasplant.

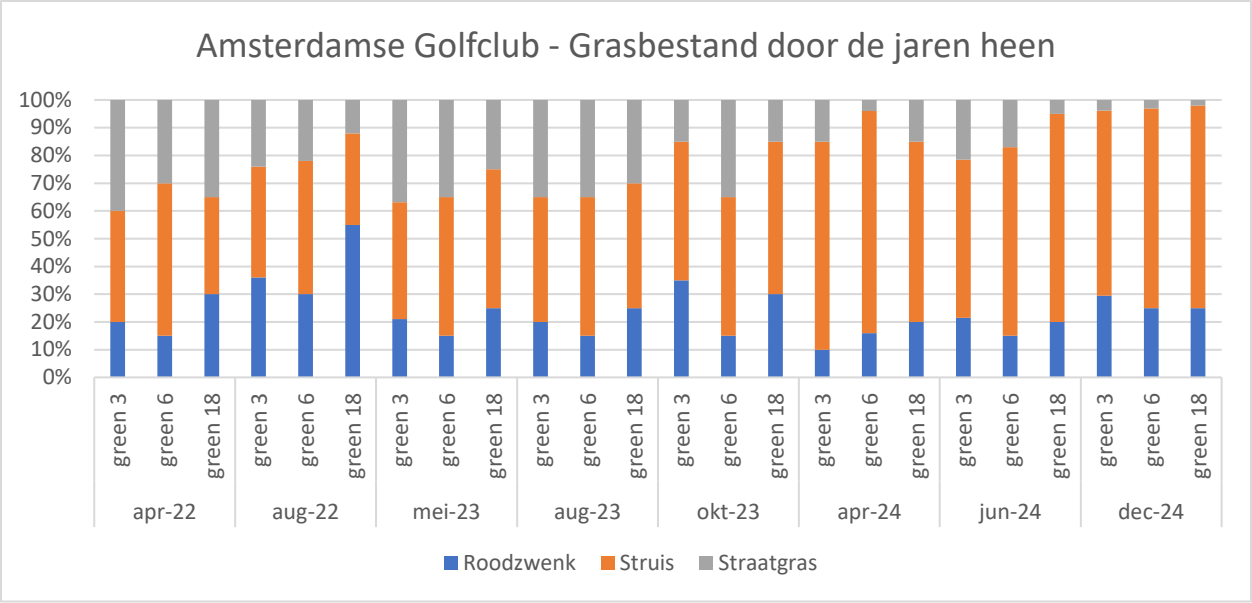
De pH is gedurende de drie seizoenen constant gebleven. Met gemiddelde waardes tussen 5,3 en 5,5 worden in de toplaag tot 6 cm diep de juiste condities geschapen voor een voldoende actief bodemleven. Dit is terug te zien in de C/N verhouding die voor de greens 3 en 18 rond de 10 is. Bij green 6 duikt deze in het 3e jaar zelfs onderuit naar 7 wat duidt op meer bacterie activiteit en dus meer omzettingen van organisch gebonden stikstof.



Figuur 28: pH verloop.

C. *Grasbestand en doorzaai*

Alle greens hebben een grasbestand bestaande uit een mix van *Poa annua* (straatgras) en *Agrostis capillaris spps* (gewoon struisgras*). Festuca rubra spps*. (roodzwenkgras) zit wel degelijk in het grasbestand maar ondervindt concurrentie van het dominerende struisgras. In figuur 29 staat de ontwikkeling van het grasbestand weergegeven.



Figuur 29: Ontwikkeling grasbestand.

De club zaait jaarlijks meerdere keren door met gewoon struisgras en doorgaans 1x in het najaar met roodzwenkgras. In Bijlage 4 staan overzichten weergegeven van doorzaaiprogramma en grasmengsels.

D. *Bemestingsprogramma: stikstof en ijzersulfaat*

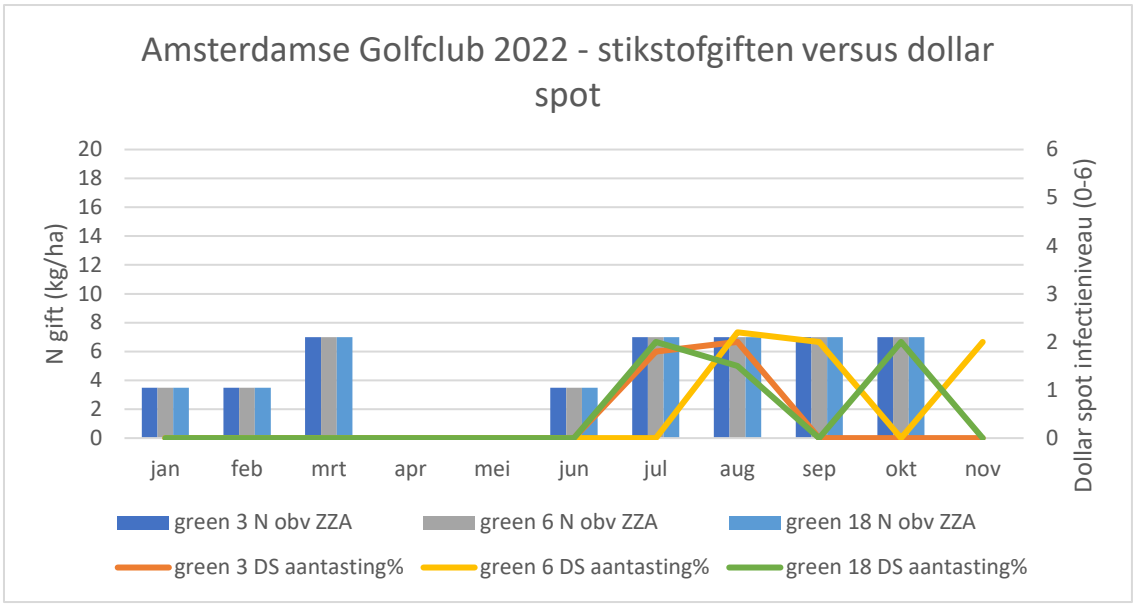
De totale hoeveelheden stikstof in Amsterdam liggen gedurende alle seizoenen onder het landelijk gemiddelde. De dollarspotdruk is daarentegen matig tot ernstig.

Tabel 20: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op de Amsterdamse Golfclub.

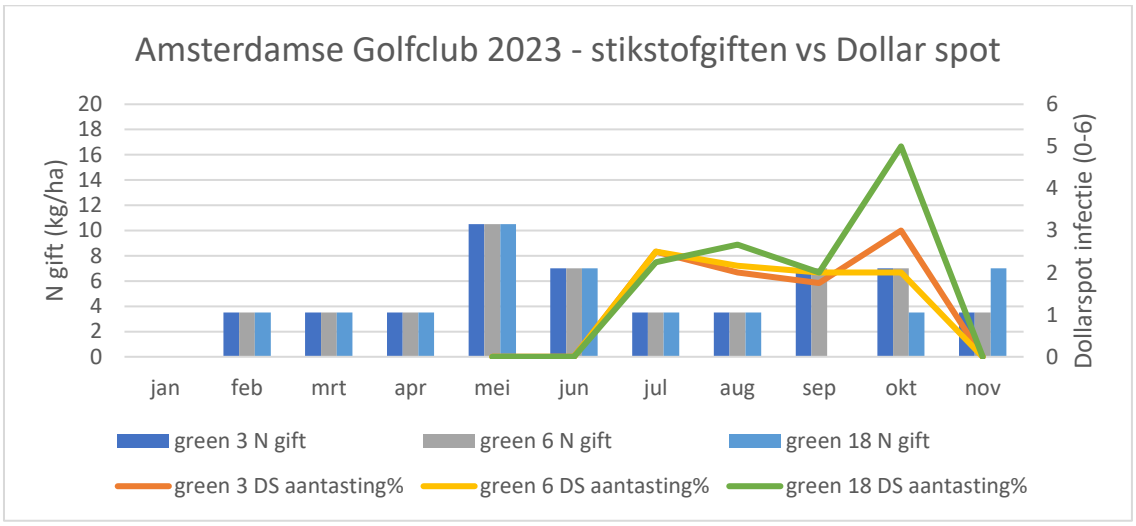
	Totale hh N (kg/ha)	Totale hh N (kg/ha) landelijk gemiddelde	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	79	73	2,4	1,0
2023	51	76	2,3	1,8
2024	55	88	2,4	1,5

Stikstof is overwegend in de vorm van zwavelzure ammoniak en ureum toegediend. De N giften zijn alle verspreid over het jaar in kleine doseringen gegeven. Alleen in april 2024 is in één applicatie meer N gespoten (18 kg zuivere N) om snelle herstelgroei te krijgen na de extreme nattigheid van de voorafgaande maanden.

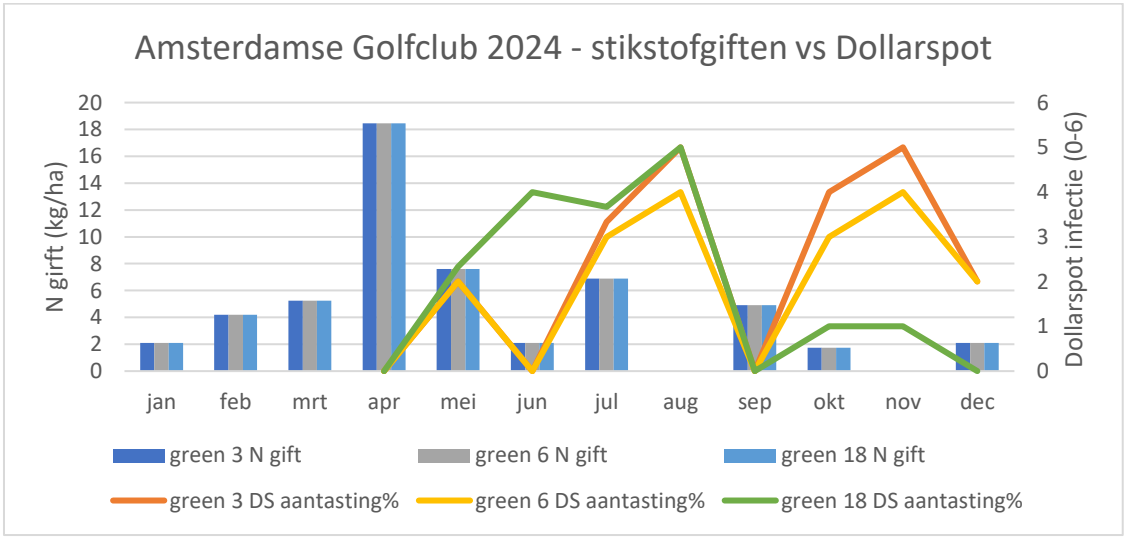
Het infectieniveau van dollarspot is in de loop van de onderzoeksjaren toegenomen. Dit betekent meer stress bij de grasplant en een grotere behoefte aan buffering van voeding ten behoeve van herstelgroei. Dit vraagt om stikstof maar het stikstofniveau van de Amsterdamse is hier niet in meegegaan.



Figuur 30: N applicaties afgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022



Figuur 31: N applicaties afgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023

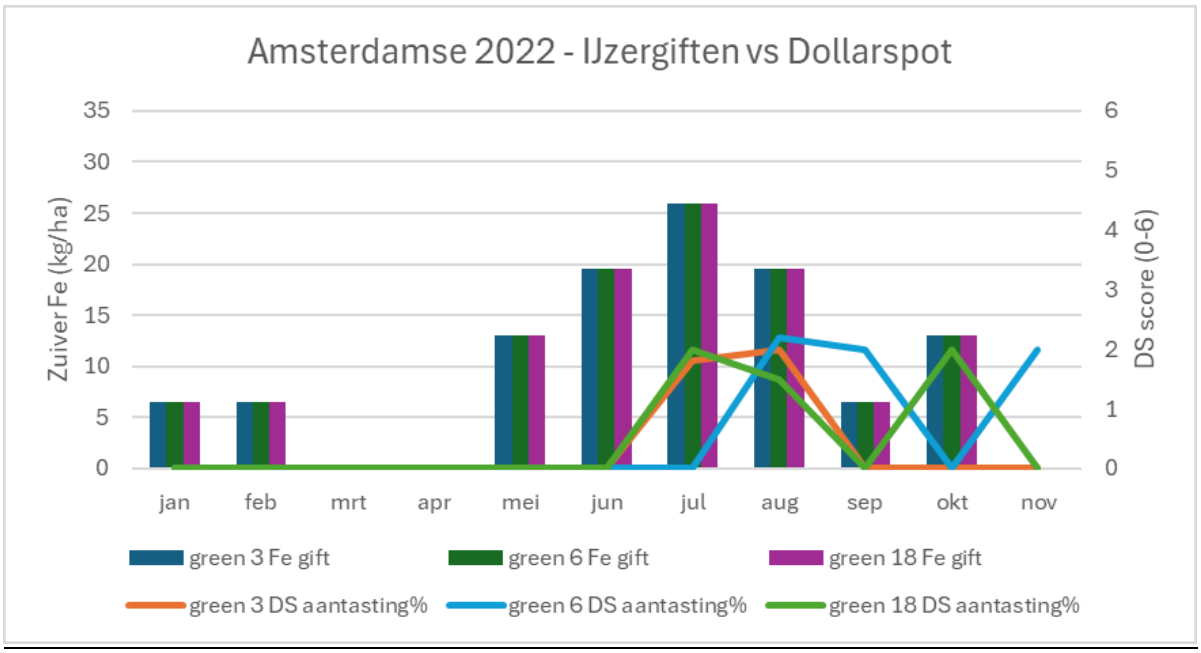


Figuur 32: N applicaties afgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024

In tegenstelling tot stikstof zijn op de Amsterdamse Golfclub gedurende alle monitorseizoenen ruime hoeveelheden ijzersulfaat toegediend, alle boven de gemiddelde hoeveelheden over de 12 banen. Ondanks de frequente giften ijzersulfaat is de dollarspot druk over de jaren niet afgenomen en blijft deze gedurende de gehele onderzoeksperiode boven het landelijk dollarspot gemiddelde.

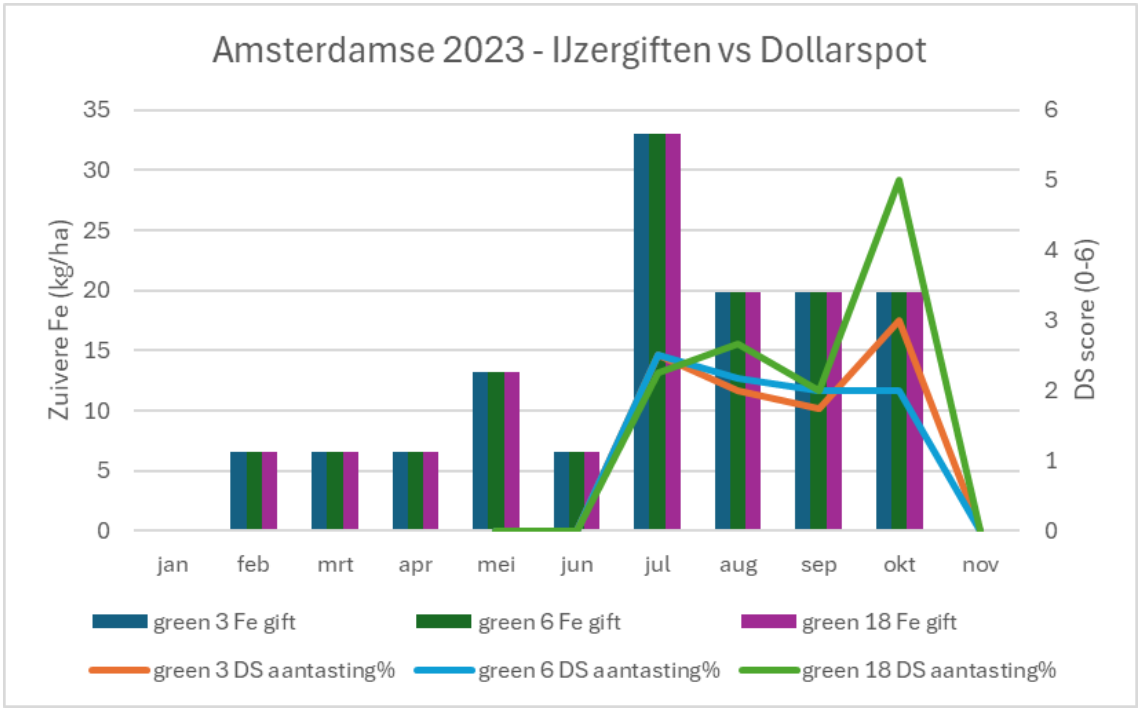
Tabel 21: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op Amsterdamse Golfclub.

	Totale hh Fe (kg/ha) – Amsterdam	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	111	48	2,4	1,0
2023	132	47	2,3	1,8
2024	91	38	2,4	1,5



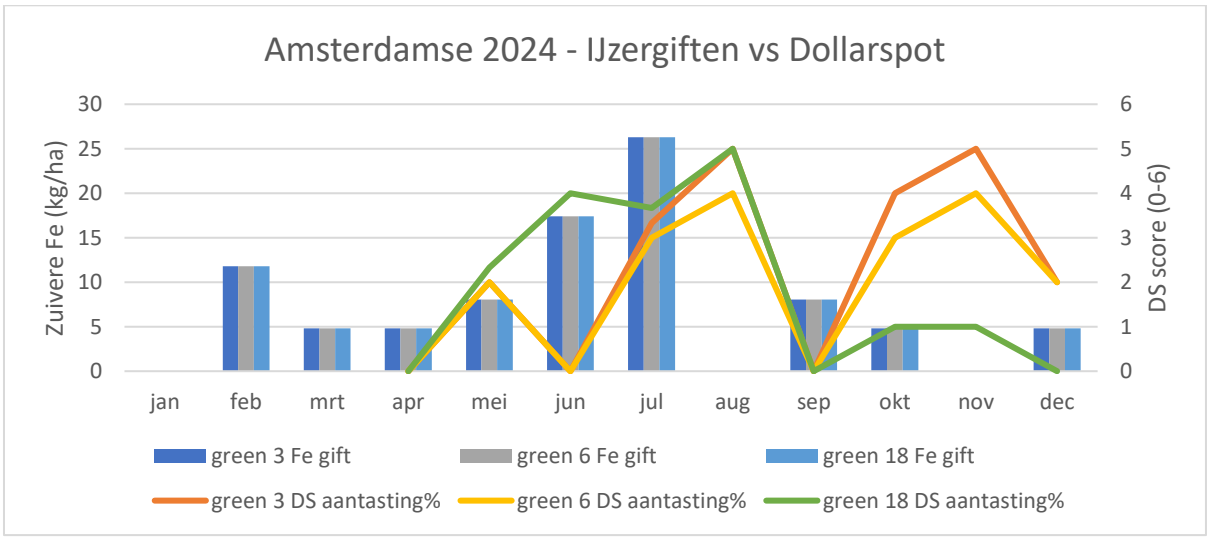
Figuur 33: Fe applicaties afgezet tegen dollarspotinfectieverloop

In seizoen 2022 lijkt de toepassing van ijzer(sulfaat) kortdurend effect te hebben. In juni/juli slaat de dollar spot alsnog toe. Het schadebeeld blijft beperkt. In het najaar leeft de schimmel weer op maar blijkt op green 3 geen schade aan te richten.



Figuur 34: Fe applicaties afgezet tegen dollarspotinfectieverloop

In 2023 blijkt in het voorjaar meer ijzersulfaat nodig te zijn dan in het jaar ervoor. Het is aanzienlijk natter. Dollarspot blijft evenwel uit tot drogere warmer weer aanbreekt in juni. De uitbraak is heftig en greenkeeping gaat direct de strijd aan door een grote hoeveelheid ijzersulfaat te spuiten. Echter, het ijzersulfaat heeft voor de rest van het seizoen de schimmel niet op achterstand weten te zetten, getuige de lijnen en uitschieter tussen aug en oktober. Green 18 heeft het meeste last gehad dat jaar.



Figuur 35: Fe applicaties afgezet tegen dollarspotinfectieverloop

Ook 2024 kent een nat voorjaar en dollarspot is ook niet tegen te houden. Nadat het droog wordt in mei tast de schimmel (en later ook in juli) alle greens in ernstige mate aan. De ijzerbemestingen in het voorjaar blijken onvoldoende te zijn geweest om dollarspot er onder te kunnen houden. Ook hier geldt weer dat er in het greenmanagement reactief is gehandeld in plaats van pro actief.

Omdat vanaf september 2024 geen herstel meer is opgetreden en voor club, spelers en greenkeepers de schadedrempel is overschreden heeft men besloten om fungicides (Stressguard en Signum) in te zetten.

E. *Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig*

De Amsterdamse hanteert een frequent dresregime in combinatie met het spuiten met ijzersulfaat. Bezand wordt met greenzand 360. Daarnaast wordt sinds 2023 ook gerold maar zijn de meningen verdeeld over het succes ervan. Hier meer over in deel 4 en 5. Verder worden de greens jaarlijks 3x belucht waarvan 1x tot 15 cm diepte.

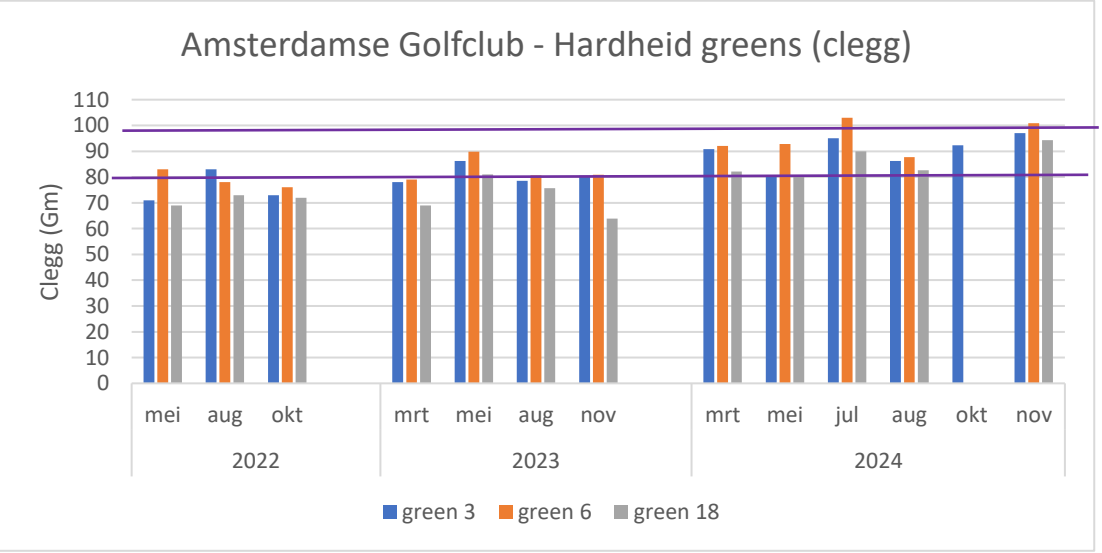
Tabel 22: overzicht mechanische behandelingen

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	0	0 weken
	2023	1,9 x per week	17 weken
	2024	1,8 x per week	33 weken
Bezanden	2022	19 x 3 m3	
	2023	14 x 4,2 m3	
	2024	10 x 3,8 m3	
Beluchten	2022	3 x vast 8 mm 15 cm	
	2023	2x vast procore, 1x vast 8 mm vertidrain	
	2024	2 x vast 8 mm	

F. *Speltechnische aspecten*

In Bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 3, 6 en 18 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

In de eerste jaren zijn de greens aan de zachte kant maar in de loop van de seizoenen neemt de hardheid van de greens toe door een intensievere bezandingen in combinatie met rollen. Opvallend is dat er een matige correlatie tussen de clegg waardes en het mate van dollarspot bij greens 3 en 6: hoe harder de greens hoe ernstiger de dollarspot infectie. Dit wijst erop dat rollen op een gegeven moment niet meer werkt om dollarspot terug te dringen. De oplossing moet ergens anders worden gezocht. Bij green 18 is er geen enkele samenhang tussen beide parameters aangetroffen.



Figuur 36: *Clegg waardes door de jaren heen.*

G. *Sneeuwschimmel (microdochium nivale)*

Op de Amsterdamse Golfclub is gedurende de gehele onderzoeksperiode geen sneeuwschimmel waargenomen.

H. *Conclusies*

De Amsterdamse Golfclub heeft een matige dollarspotdruk, respectievelijk de scores 2,4, 2,7 en 2,4 voor green 3, green 6 en green 18. De laatste green stond in 2022 te boek als de beste, maar is nu op basis van dollarspot aantastingen de slechtste geworden. Bij green 3 is dit -zij het nipt- andersom. Toch kun je hier niet écht spreken van best, gemiddeld en slecht: alle drie de greens hebben een vergelijkbare kwaliteit.

Ook hier gaan de greens onderuit ten gevolge van het ontbreken van een voedingsbuffer bovenin. De organisch stofgehaltes tussen 2 en 6 cm liggen tussen 2,0 en maximaal 2,5%. Tussen 0 en 2 cm is het gehalte meestal ruim boven 3% maar dit blijkt te weinig te zijn voor voldoende plantvitaliteit. Vochtmanagement lijkt geen trigger te zijn.

Verder vinden zeer veel handelingen en bewerkingen per jaar plaats. Vooral het aantal bezandingen is hoog (tot 19 x in 2022). Hoewel dit maar kleine hoeveelheden per keer zijn veroorzaken ze wel beschadigingen aan het blad (wondjes) en vraagt het steeds weer energie van de grasplant om te herstellen. Voor hergroei is stikstof nodig. Het gevoerde stikstofregime ligt onder het landelijk gemiddelde en ook de dominante grassoort, gewoon struisgras, vraagt om een stikstofniveau van minimaal 80-90 kg zuivere N per ha per green per jaar.

3. Golfbaan Bentwoud

Golfbaan Bentwoud laat over de drie monitorseizoenen een betrekkelijk lage dollarspot druk zien. Schimmelactiviteit en de hieruit volgende schade op de greens zijn beperkt. Ieder jaar enkel in augustus is er enige activiteit maar een ernstig schadebeeld blijft uit. Figuur … geeft voor ieder jaar de daadwerkelijke (mate van) infecties weer uitgezet tegen de voorspellingen (zgn. probability %) uit het Smith Kerns model.

Overzichten dollarspot verloop

In Tabel 22 zien we dat over de drie seizoenen green gemiddeld de dollarspot druk op Bentwoud gering is. Alleen green 4A had in 2022 enige aantasting van betekenis maar laat in de jaren erna een relatief sterke afname zien. Green 4C heeft nagenoeg geen last van dollarspot.

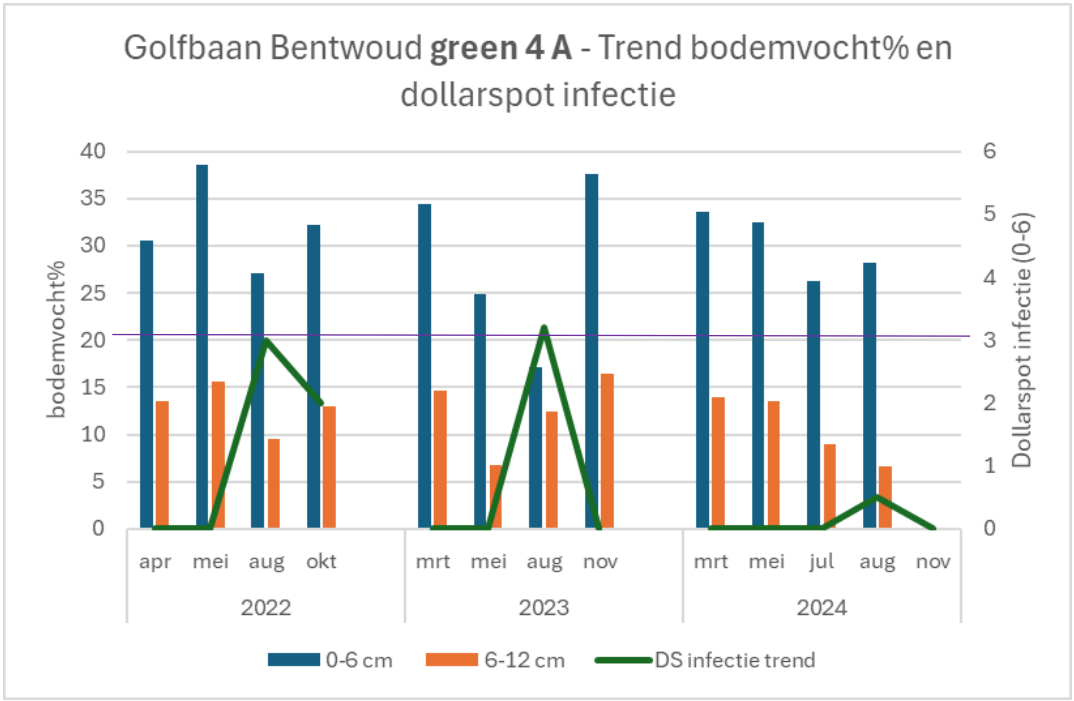
Tabel 22: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op golfbaan Bentwoud in 2022, 2023 en 2024.

	Green 4A	Green 4B	Green 4C	Landelijk gemiddelde DS score
2022	1,7	1,3	0,0	1,0
2023	1,1	0,3	0,3	1,8
2024	0,5	0,8	0,5	1,5
Gem. over de jaren	*1,2*	*0,4*	*0,3*	

A. Watermanagement

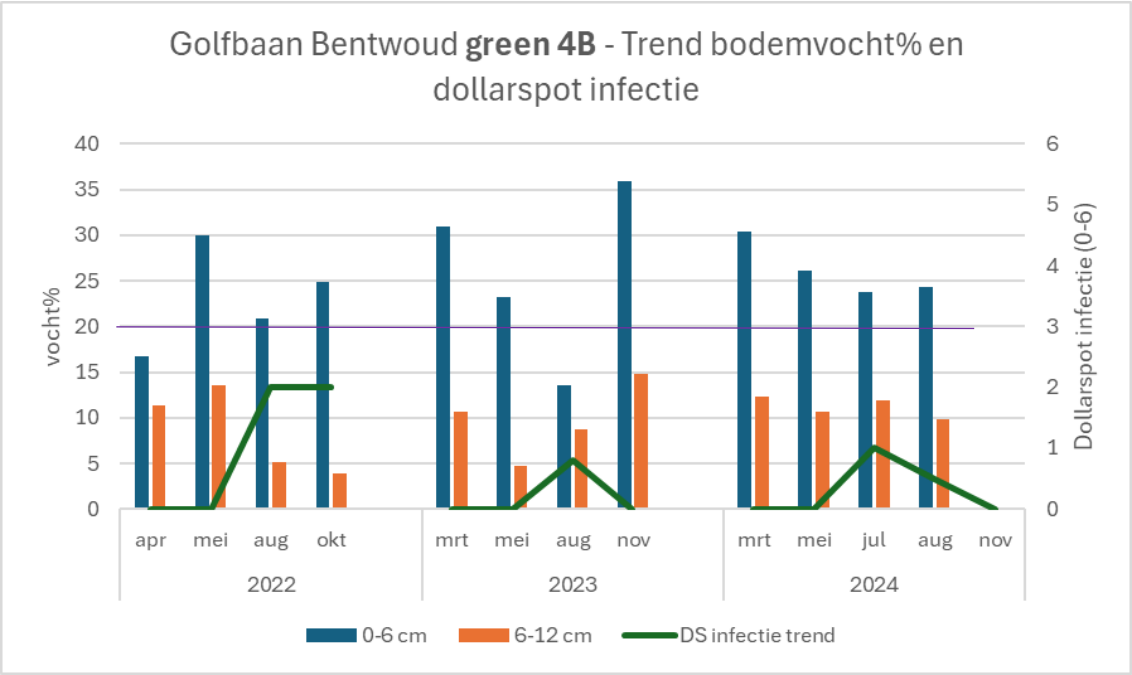
Green 4A is van de Bentwoud monitorgreens de ´meest dollarspot gevoelige´ green. Kijkend naar de bodemvochtgehaltes in de 0-6 cm van de toplaag ten opzichte van die in de laag eronder (6-12 cm) zien we grote verschillen. De aanwezige vilt/mat laag is in staat om langer water vast te houden dan de schralere 6-12 cm laag. Hierdoor worden het gehele jaar door bodemvochtpercentages tussen 25% en 40% gemeten. In de 6-12 cm laag zijn bodemvochtgehaltes van < 15% gemeten.

Opvallend is de drogere periode mei-aug 2023 waarin lagere bodemvochtgehaltes gemeten zijn en tevens enige dollarspot van betekenis is waargenomen.



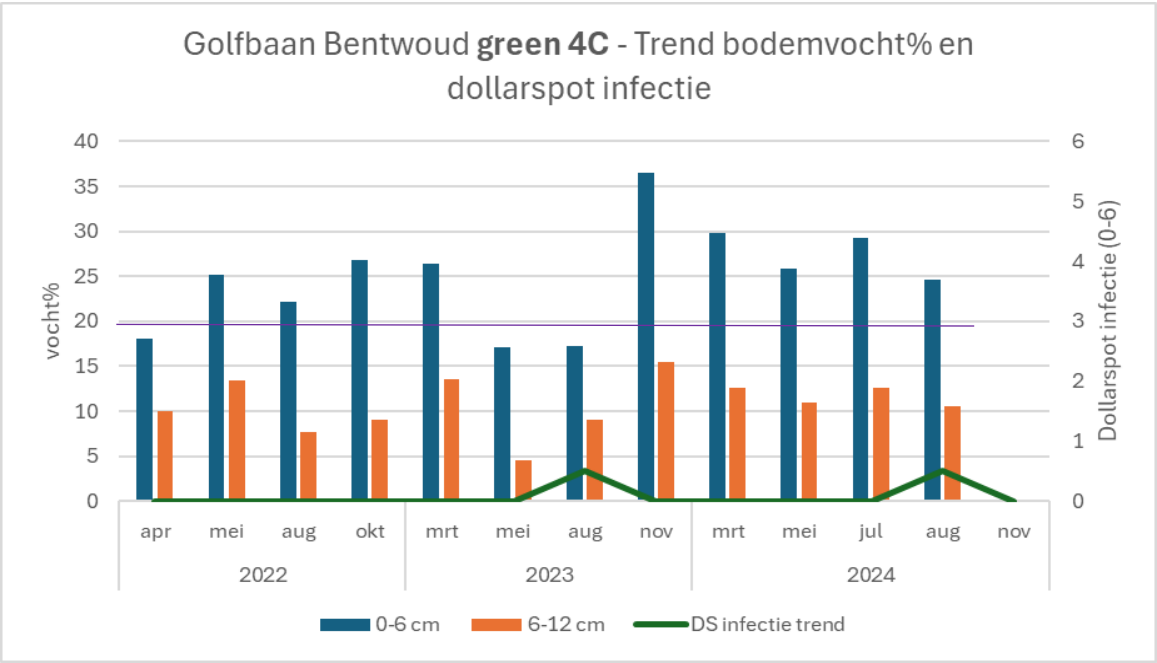
Figuur 37: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 4A

Green 4B heeft langs de aprons en foregreen veel last van dry patch, dat vooral zichtbaar werd in voorjaar en zomer van 2023. Vanwege de drukke bespeling in de baan in combinatie met de lage greenkeepersbezetting blijkt het vaak onmogelijk te zijn om met beregening water bij te geven. Desondanks blijft de schade als gevolg van dollarspot activiteit laag.



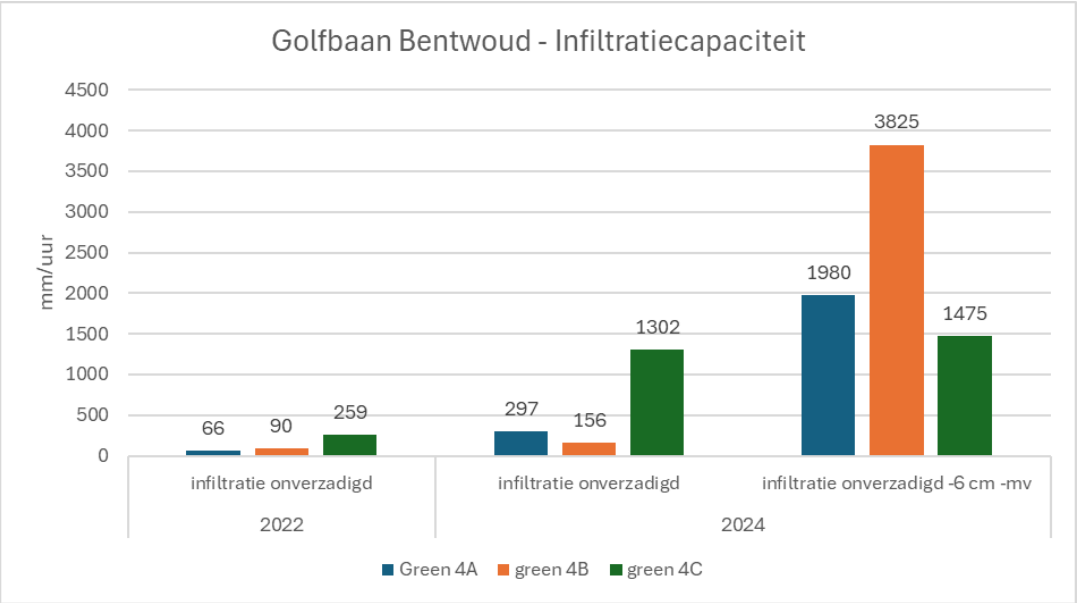
Figuur 38: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 4B

Green 4C laat enkel een schadebeeld zien ten gevolge van de intensieve bespeling. Niet als een nadelig gevolg van dollarspot. Van de monitorgreens houdt 4C het meeste water vast. Ondanks droge maanden is de dollarspotgevoeligheid vrijwel nihil.



Figuur 39: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 4CC

De alom aanwezige viltlaag belemmert een optimale waterafvoer maar zorgt niet voor verhoogde ziektedruk. Onder de viltlaag is de waterinfiltratiecapaciteit uitermate hoog.

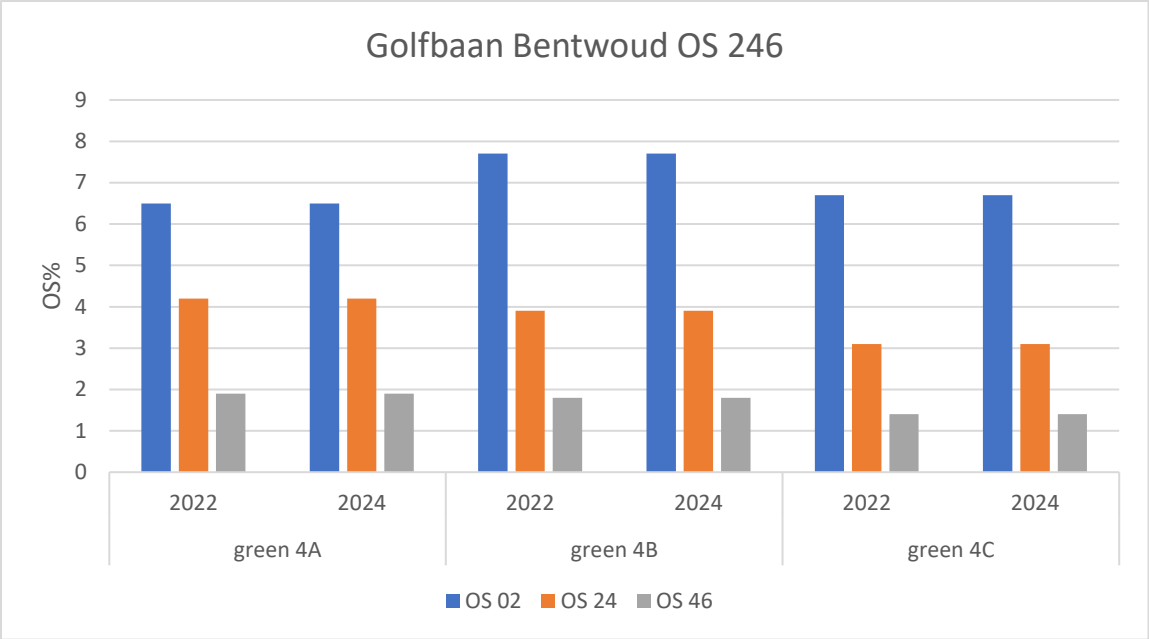


Figuur 40: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit over 3 jaar

B. Organische stof 2-4-6

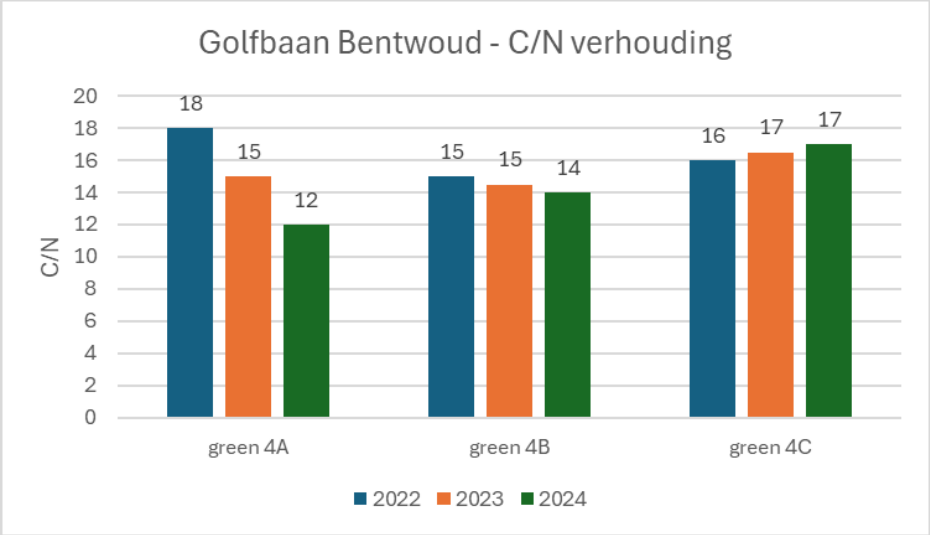
Het OS 246 profiel is zeer constant. De laag 0-2 blijft gedurende de drie onderzoeksjaren onverminderd hoog (>6%). Daaronder in de 2-4 laag ligt het organische stofgehalte globaal tussen 3 en 4%.





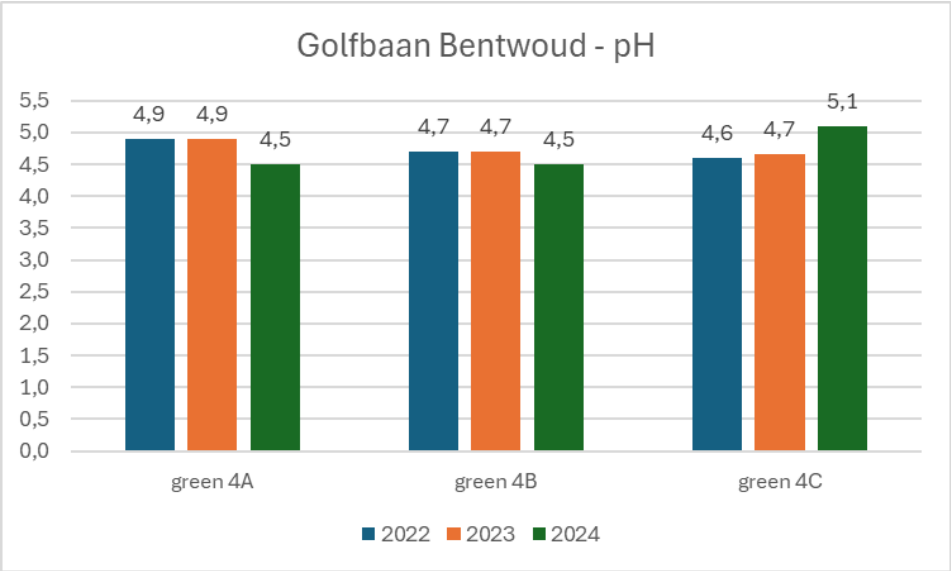
Figuur 41: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3

Op Bentwoud is een hoge C/N verhouding gemeten in de 0-2 zone. Bij aanvang in 2022 bedragen de C/N verhoudingen voor de monitorgreens respectievelijk 18, 15 en 16. Aan het eind in 2024 12, 14 en 17 voor de greens 4A, 4B en 4C. De grootste afname vindt plaats bij green 4A: minder ophoping van (onverteerd) organisch materiaal maar juist meer bacterie activiteit, een aanwijzing dat er meer omzetting (en afbraak) van organisch materiaal aan de gang is. Bij 4B en 4C is de C/N vrijwel gelijk gebleven.



Figuur 42: C/N verhoudingen

Opvallend zijn de vrij zure greens. Hoewel anders verwacht gedijt het dominante roodzwenkgras hier goed. Daarnaast is een lage pH (<5) in veel gevallen ook gunstig om dollarspotactiviteit laag te houden.

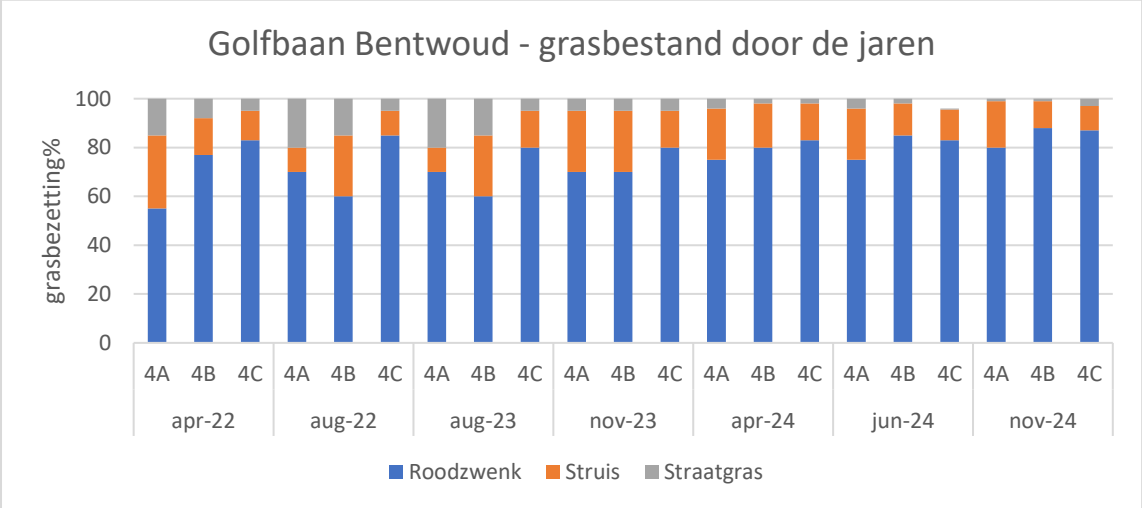


Figuur 43: pH verloop

C. Grasbestand en doorzaai

Op golfbaan Bentwoud bestaan de greens hoofdzakelijk uit roodzwenkgras. Aan het eind van de onderzoeksperiode lijkt het aandeel roodzwenk zelfs te zijn toegenomen, mede dankzij jaarlijkse doorzaai eind augustus met een mix bestaande uit 100% gewoon roodzwenk en roodzwenkgras met fijne uitlopers én het gematigde stikstofbemestingsniveau. De grasmat verdraagt de intensieve bespeling goed en heeft jaarrond een gemiddelde dichtheid van >98%.

Verder is ook gewoon struisgras aanwezig in de greens, vanwege incidentele doorzaai met een 80/20 roodzwenk/struismengsel.



Figuur 44: Ontwikkeling grasbestand

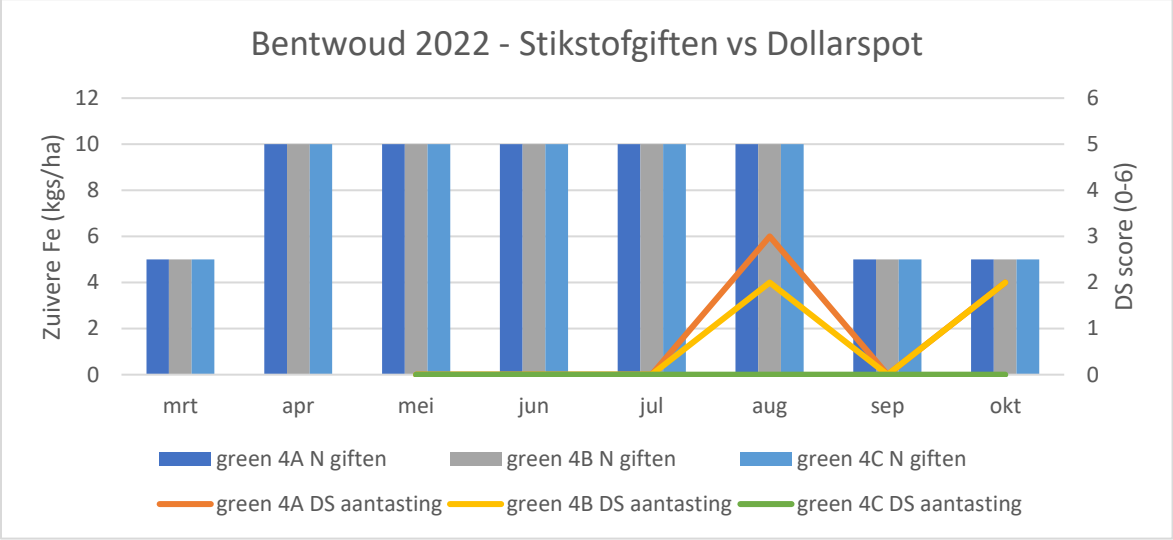
D. Bemestingsprogramma: Stikstof en spoorelementen

Het stikstofniveau van Bentwoud ligt alle jaren (ruim) onder het landelijk gemiddelde, passend bij roodzwenk dominante greens.

Tabel 23: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op golfbaan Bentwoud.

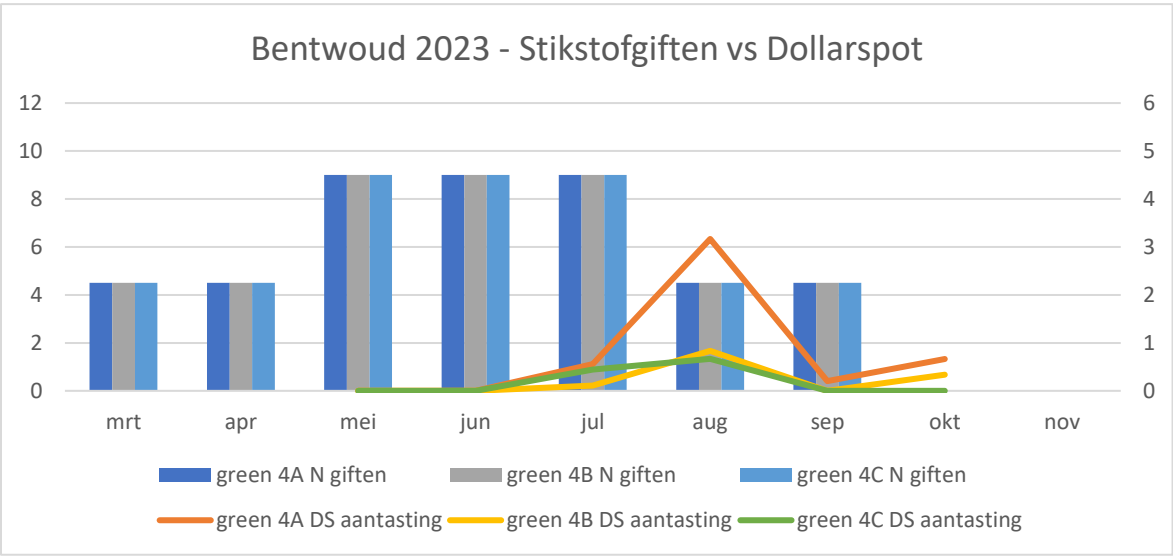
	Totale hh N (kg/ha)-Bentwoud	Gemiddeld totale hh N (kg/ha) landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	65	73	1,0	1,0
2023	45	76	0,6	1,8
2024	45	88	0,6	1,5

In 2022 was er enkel een dollarspot infectie in de warme droge augustusmaand. Green 4C heeft geen enkele aantasting gehad. De 65 kg zuivere N zijn verspreid over het jaar toegediend maar lijken geen invloed te hebben gehad op de mate van dollarspot.



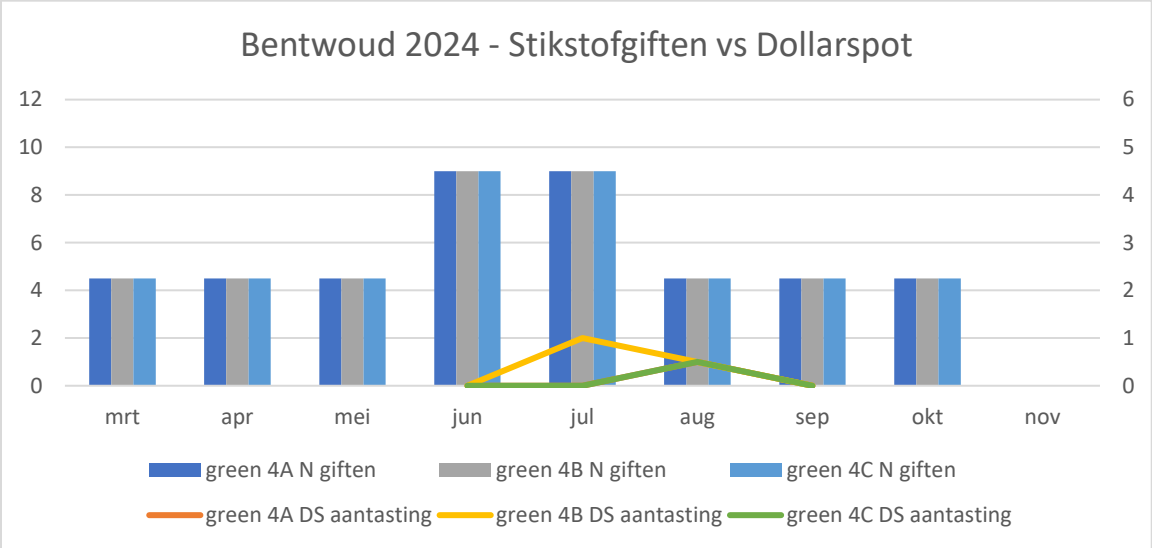
Figuur 45: N applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2022

Ook in 2023 sloeg dollarspot van enige betekenis alleen in augustus toe, op green 4A. Stikstofbemesting lag lager dan het jaar ervoor.



Figuur 46: N applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2023

Ondanks de extreme nattigheid van najaar en winter ‘23/’24 en de daarmee samenhangende speelschade (en dus stress) op de green is grootschalige dollarspot activiteit laat staan -schade uitgebleven.



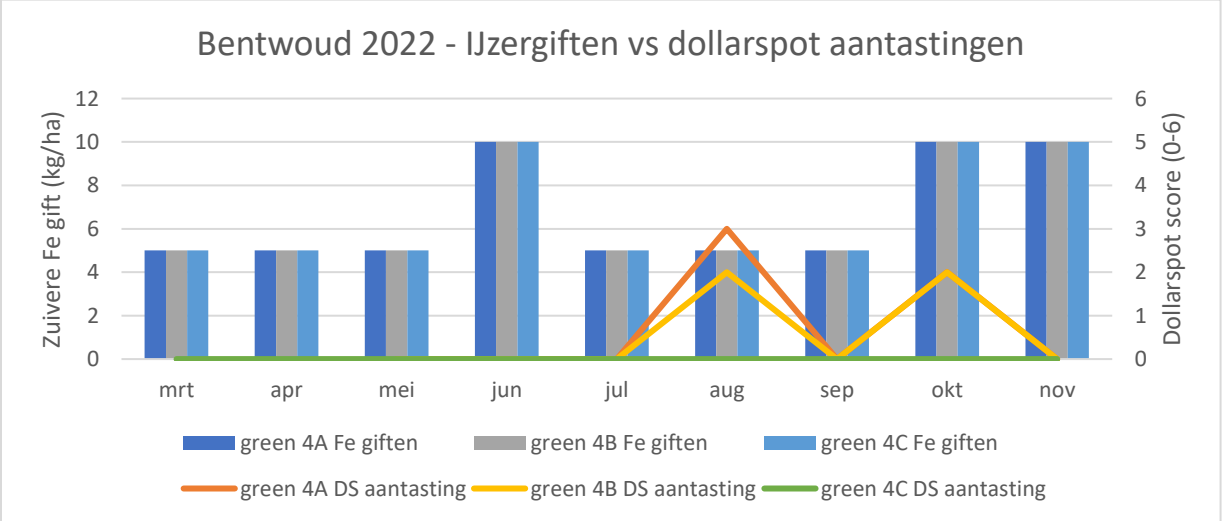
Figuur 47: N applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2024.

Gelet op de beperkte én lage dollarspot scores is geen betrouwbare samenhang te bepalen tussen stikstofgiften en dollarspot.

Op Bentwoud zijn gedurende alle monitorseizoenen beperkte tot matige hoeveelheden ijzersulfaat toegediend, alle rond of onder de gemiddelde hoeveelheden over de 12 banen. Desondanks is de dollarspot druk over de jaren afgenomen en blijft deze gedurende de gehele onderzoeksperiode ruim onder het landelijk dollarspot gemiddelde. Meer of minder ijzer lijkt hier geen invloed op te hebben.

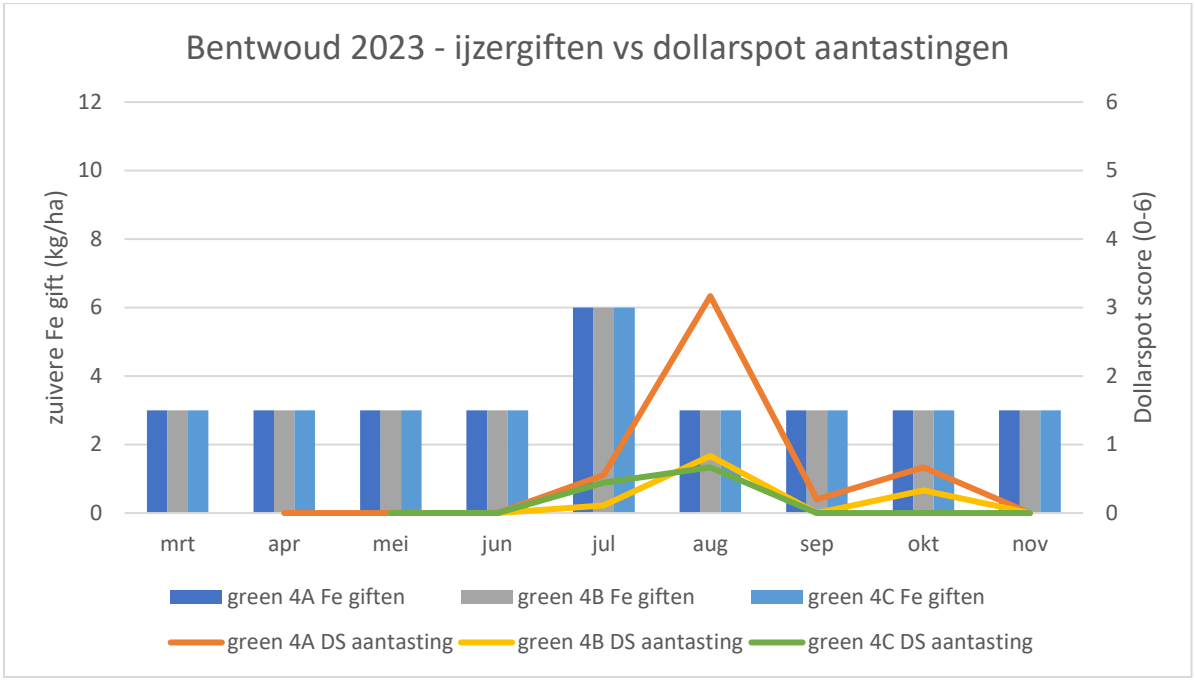
Tabel 24: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op golfbaan Bentwoud.

	Totale hh Fe (kg/ha) - Bentwoud	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	60	48	1,0	0,9
2023	31	47	0,6	1,7
2024	24	38	0,6	1,6



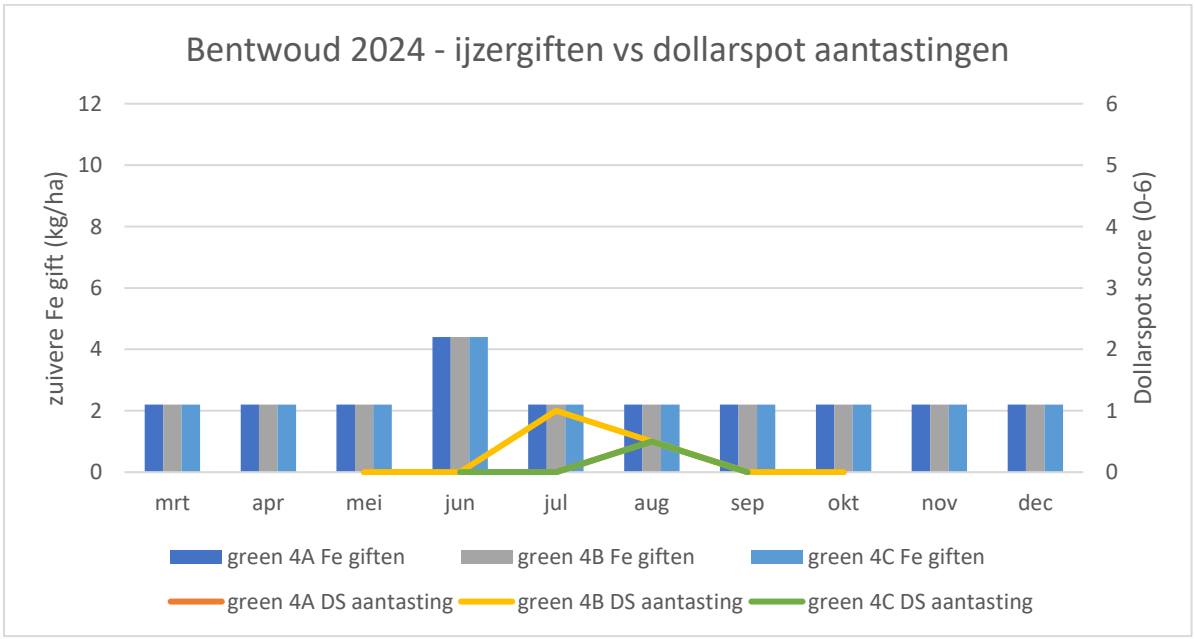
Figuur 48: Fe applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2022.

Van de drie seizoenen was dollarspot het meest zichtbaar aanwezig in 2022. Zowel green 4A als 4B hadden matige aantastingen in augustus. In het onderhoudsregime is hier niet speciaal op geanticipeerd. Het hele jaar door wordt periodiek (maandelijks) vrijwel dezelfde hoeveelheid ijzersulfaat gespoten. Alleen in juni, oktober en november zijn dubbele hoeveelheden gespoten.



Figuur 49: Fe applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2023.

In 2023 is gedurende het jaar veel minder ijzer toegediend dan in 2022. De dollarspot aantasting in augustus was vergelijkbaar maar was enkel op green 4A zichtbaar. Verder hebben de greens nauwelijks hinder ondervonden van de schimmel. IJzersulfaat is het hele jaar door in kleine giften toegediend met alleen in juli een dubbele dosering.



Figuur 50: Fe applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2024

In 2024 ging het ijzersulfaatgebruik verder naar beneden maar heeft blijkbaar geen negatief effect gehad op de dollarspot druk. Hoewel de omstandigheden elders in Nederland zeer gunstig waren voor dollarspot was dit voor Bentwoud het beste jaar met betrekking tot schimmeldruk.

Gelet op de lage dollarspot scores (tussen 0 en 1) is geen betrouwbare samenhang te bepalen tussen ijzersulfaatapplicaties en dollarspot.

E. Cultuurtechnische werkzaamheden: rollen, bezanden, beluchten en overig

Tabel 25: Overzicht mechanische behandelingen.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	1 x per week	20 rolweken
	2023	1 x per week	20 rolweken
	2024	1 x per week	20 rolweken
Bezanden	2022	Jaarlijks 6 x 8 m^3	
	2023	Jaarlijks 5 x 5 m^3	
	2024	Jaarlijks 3 x 8 m^3	
Beluchten	2022	Jaarlijks 4 x vast	12 mm/25 cm en 9 mm 7 cm
	2023	Jaarlijks 4 x vast en hol	12mm/25cm; 9mm/7cm; 10mm hol/4cm diep
	2024	Jaarlijks 4 x vast en hol	12mm/25 cm; 2 x 9 mm/12cm diep

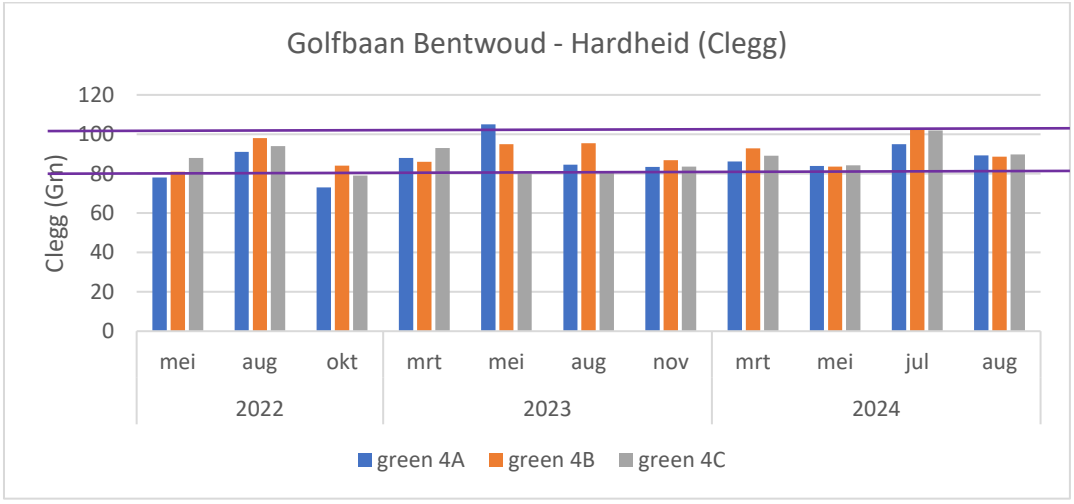
Verder stuurt greenkeeping op vitalere greens met Protec K 0-0-25, sporenbemesting Liquid Step, wetting agent Revolution, Thatch Less Tour Turf en Ocean Glass zeewier. Het beregeningswater heeft een hoge pH van > 8 maar ondanks de lage bodem-pH lijdt het roodzwenkgras hier niet onder.

F. Speltechnische aspecten

In Bijlage 4 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de green 4A, 4B en 4C in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

Clegg waardes liggen overwegend tussen 80 en 100 met een enkele uitschieter naar beneden en boven. In Bijlage 5 staat in een overzicht de correlatie weergegeven tussen Clegg en dollarspot aantasting. De hypothese dat hardere greens minder gevoelig zouden zijn voor dollarspot is (nog) niet aangetoond voor de greens op Bentwoud. Er is niet of nauwelijks samenhang.



Figuur 51: Clegg waardes door de jaren heen

G. Sneeuwschimmel

Er is vrijwel geen activiteit van winterfusarium waargenomen. Alleen bij de allerlaatste inventarisatieronde in november 2024 zijn enkele plekjes waargenomen op green 4B.

H. Conclusies

Golfbaan Bentwoud heeft met een score van respectievelijk **1,2** (green 4A), **0,4** (green 4B) en **0,3** (green 4C) een zeer geringe tot geringe dollarspotgevoeligheid. Zowel cultuurtechnisch als speltechnisch zijn de greens van hoge kwaliteit.

Desalniettemin zijn er aandachtspunten in het management van de greens. Hoewel de bespelingsintensiteit van de greens zeer hoog is houden de roodzwenkgreens zich (nog) zeer goed. De vraag is echter of deze situatie nog lang houdbaar is of dat op een gegeven moment de schimmeldruk (waarschijnlijk fusarium) toch gaat toenemen. Over de gehele onderzoeksperiode beschouwd zijn de organische stofgehaltes in de 0-2 cm namelijk te hoog en de infiltratiecapaciteit te laag. Daarom is het noodzakelijk om meer verbinding naar de zeer goed infiltrerende ondergrond te maken. Let hierbij wel op de timing van de werkzaamheden daar deze een verstorend (‘*disturbing*’) effect kunnen hebben op het groeipatroon van het roodzwenkgras. Deze soort herstelt over het algemeen trager dan gewoon struisgras.

Klik voor meer info over de ‘Disturbance theory’ op Disturbance articles

4. Domburgse Golf Links

Overzichten dollar spot verloop

Tabel 26 toont voor de monitorgreens het gemiddelde infectieniveau per jaar.

Tabel 26: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op Domburgse Golf Links in 2022, 2023 en 2024.

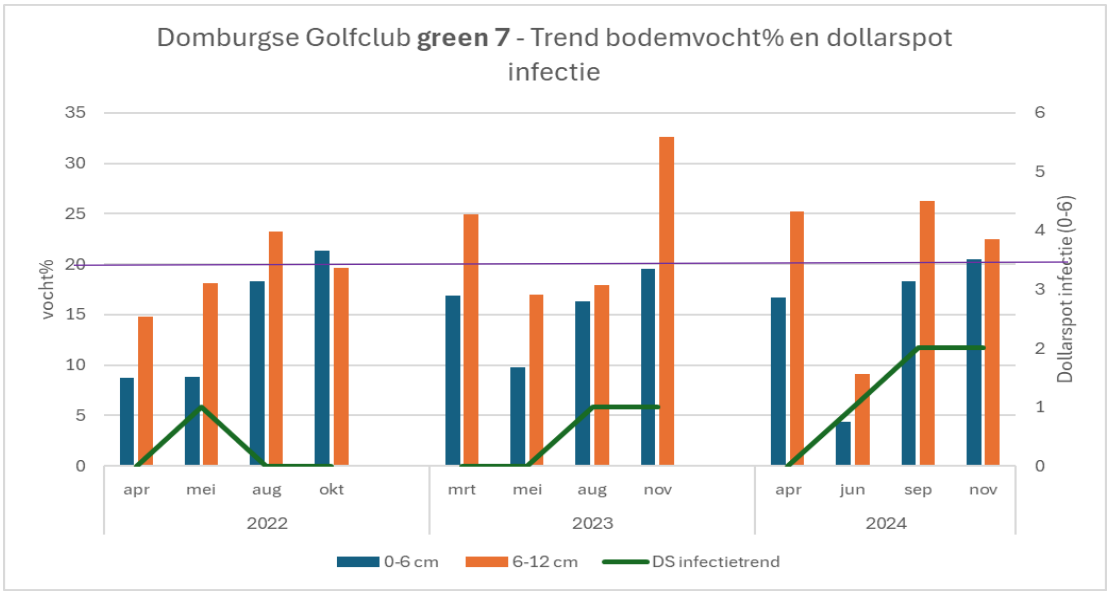
	Green 7	Green 8	Green 9	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	0,5	1,3	0,8	0,9
2023	0,5	1,3	0,0	1,7
2024	1,2	1,8	0,3	1,6
Gem. over de jaren	*0,9*	*1,5*	*0,4*	

Over de drie monitorseizoenen bekeken is de dollarspotdruk tot het najaar vrij beperkt. Met de warme herfst van 2022 en 2023 neemt deze echter snel toe met een stevige uitbraak (met schade!) in oktober en november. Vooral de natte winter van 2023/2024 speelt parten waardoor in het voorjaar van 2024 niet herstelde dollarspot schade de green gevoeliger maakt voor nieuwe aantastingen wat ook daadwerkelijk resulteert in significante aantastingen op de greens 7 en 8.

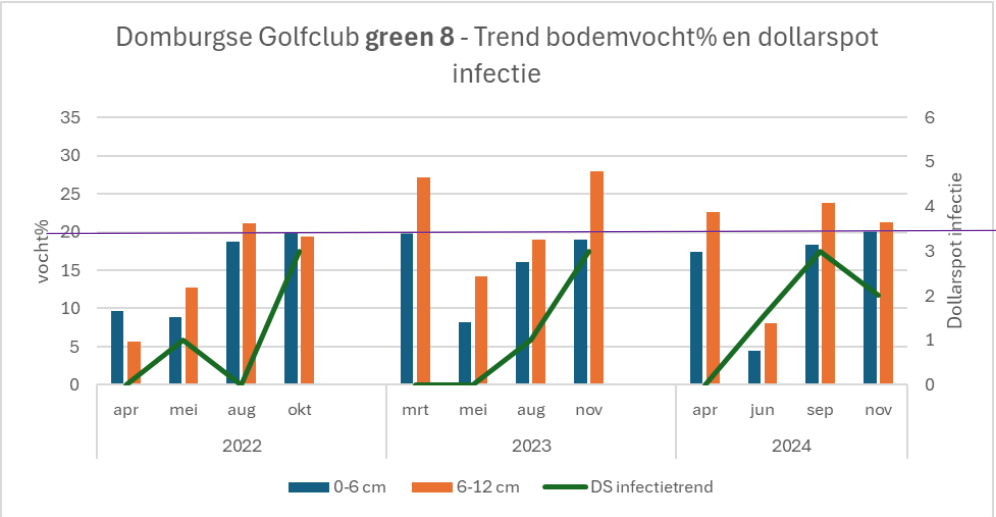
In Bijlage 3 staan figuren uitgewerkt met hierin voor elk jaar de daadwerkelijke (mate van) infecties uitgezet tegen de voorspellingen (”probability %”) uit het Smith Kerns predictie model.

A. Watermanagement

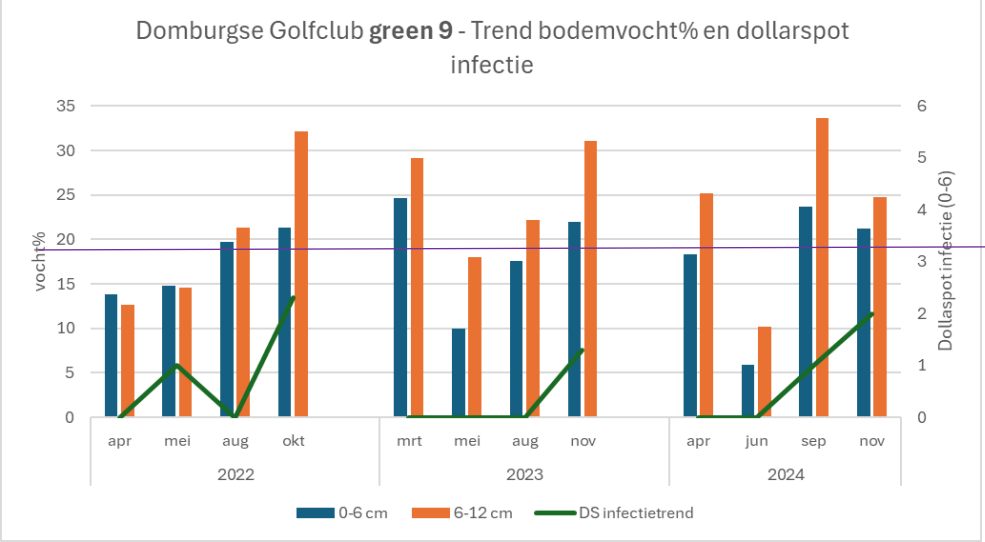
Ondanks lage vochtgehaltes in alle drie de jaren blijft de aantasting op de greens 7 en 9 beperkt tot scoreniveau 2. Op green 8 is er meer dollarspot activiteit en is de schade (lokaal) op de green ook groter. Vooral in voorjaar 2023 doken de bodemvochtgehaltes op zowel 0-6 als 6-12 cm tot ruim onder de 10% en heeft green 8 hiervan de meeste stress ondervonden.



Figuur 52: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 7

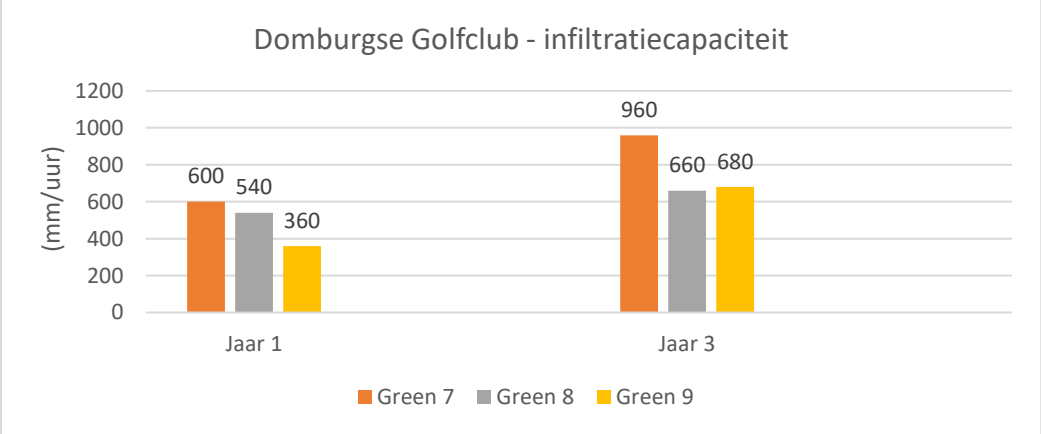


Figuur 53: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 8



Figuur 54: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 9

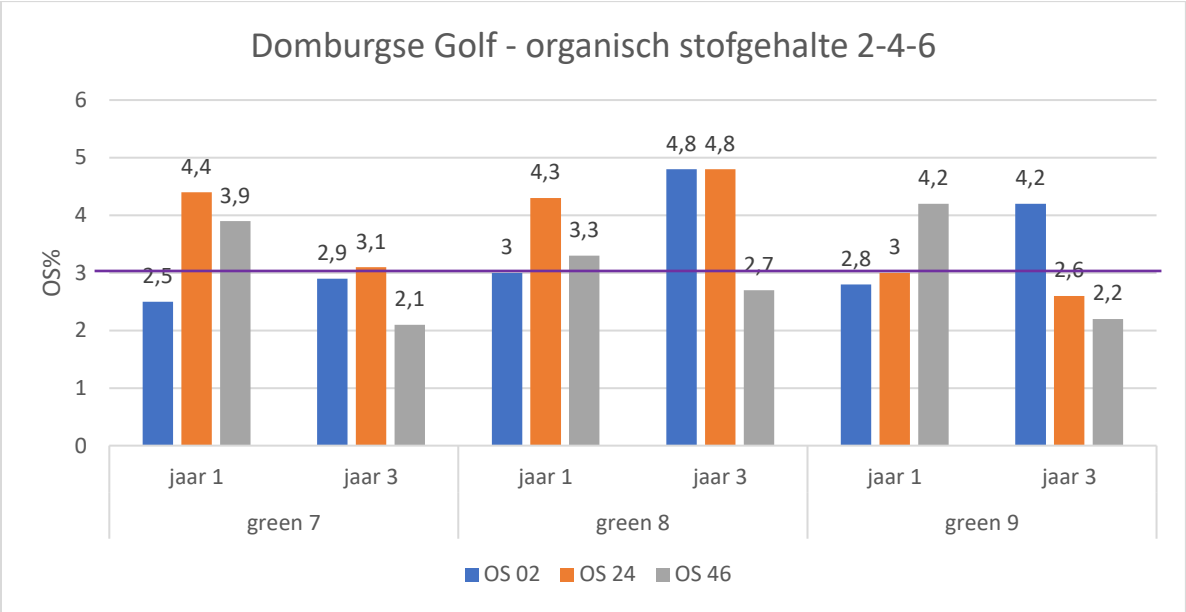
De waterinfiltratiecapaciteit van de greens, gemeten vanaf de grasmat, is zoals verwacht op een golfbaan tegen de duinen aan erg hoog.



Figuur 55: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit over 3 jaar

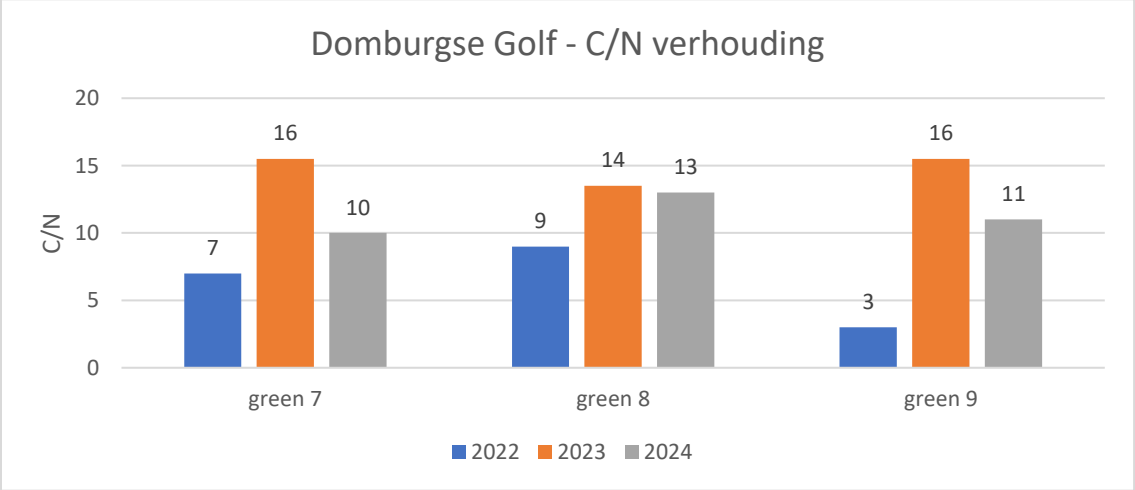
B. *Organische stof 2-4-6 cm*

Organische stofgehaltes zijn bij green 7 en 8 het hoogste op 2-4 cm. Alleen green 9 wijkt af door een schralere 0-2 en 2-4 zone in het eerste jaar die in jaar 3 verschoven is naar 2-4 en 4-6 cm diepte. Organische stof% 0-2 bij green 8 is in jaar 3 flink hoger dan in jaar 1. Toch lijkt een hoger aandeel organische stof geen voordelige rol te spelen bij de tolerantie van de green tegen dollarspot ten opzichte van de andere twee greens.



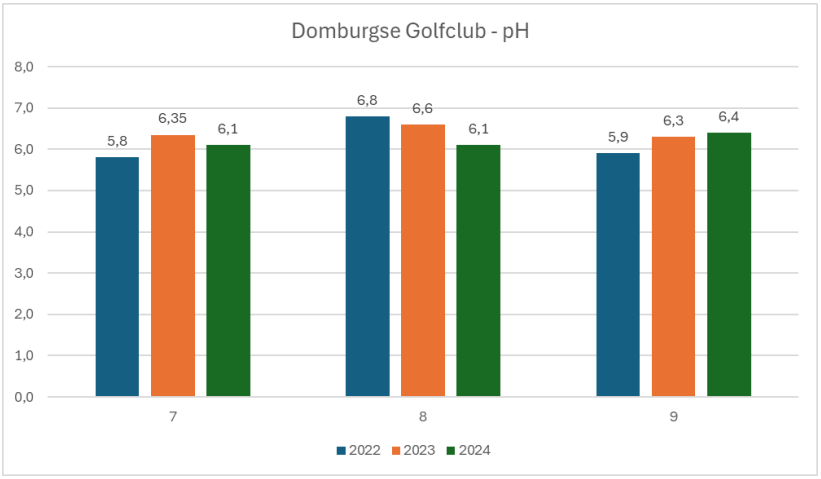
Figuur 56: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3

De C/N verhouding varieert jaarlijks sterk en er is geen verband te leggen met de dollarspot bestendigheid.



Figuur 57: C/N verhoudingen

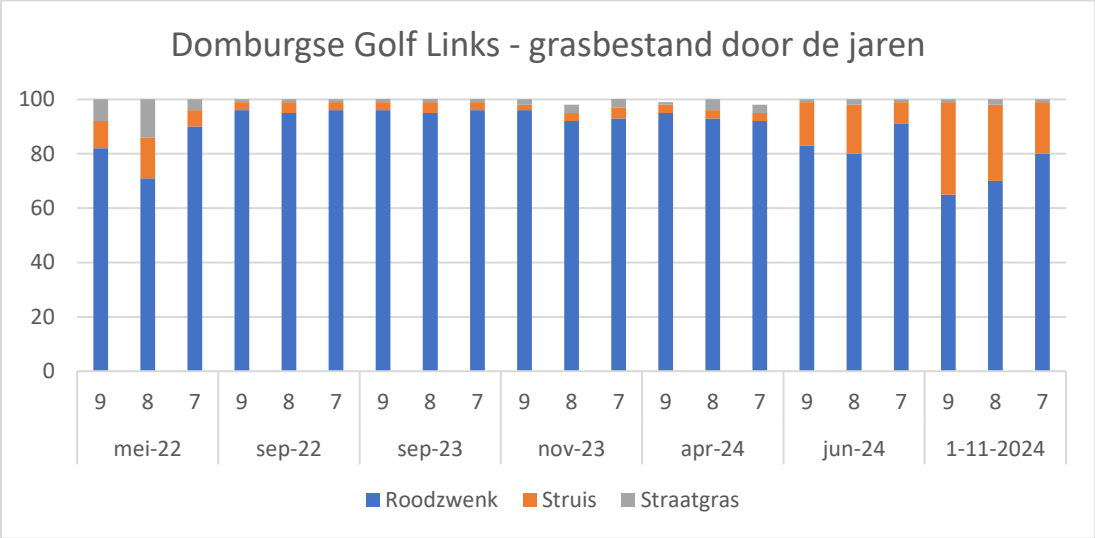
De zuurgraad is met een pH tussen de 6 en 7 de hoogste van alle golfbanen. Zeer bevorderlijk voor roodzwenkgras en een actiever bodemleven.



Figuur 58: pH verloop

C. Grasbestand en doorzaai

Het voor links courses zo kenmerkende roodzwenkgras is de eerste jaren oppermachtig in de greens. Opvallend is een toenemend aandeel struisgras in de green vanaf zomer 2024, hoewel er jaar in jaar uit altijd met 100% roodzwenk wordt doorgezaaid. Doorzaai vindt altijd plaats eind augustus (200-300 kg/ha) middels 'pot seeding', 12 of 18 mm.



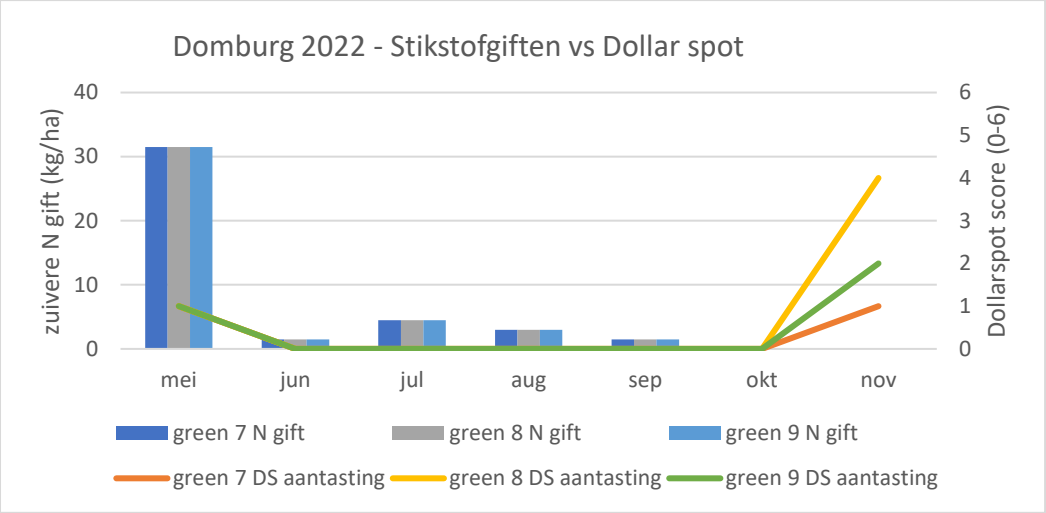
Figuur 59: Ontwikkeling grasbestand

D. Bemestingsprogramma: stikstof en ijzersulfaat

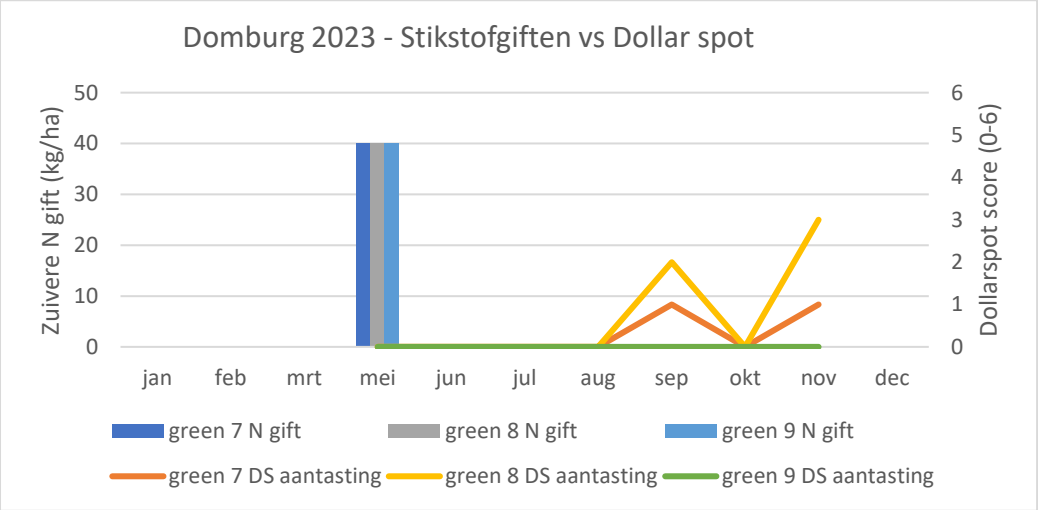
De Domburgse golfclub is een links course met overwegend roodzwenkgras in de greens én logischerwijs lagere stikstofinput. Gedurende de 3 monitorseizoenen ligt de totale hoeveelheid stikstof op hetzelfde niveau en ook de timing van de applicatie(s) is gelijk. De eerste (en meestal laatste) N gift vindt plaats in het voorjaar, in granulaire vorm. Daarna wordt in principe niet meer bijgestuurd met stikstof. Ook bij of na dollarspot uitbraken wordt niet extra bemest.

Tabel 27: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op de Domburgse Golf Links.

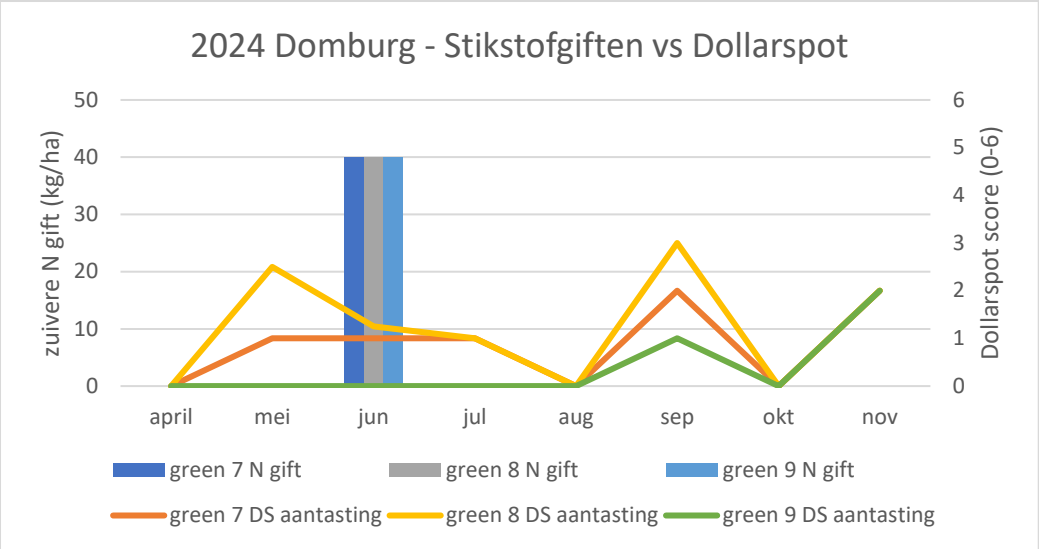
	Totale hh N (kg/ha)	Totale hh N (kg/ha) gemiddeld landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	42	73	0,8	1,0
2023	40	76	0,6	1,8
2024	40	88	1,1	1,5



Figuur 60: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022



Figuur 61: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023



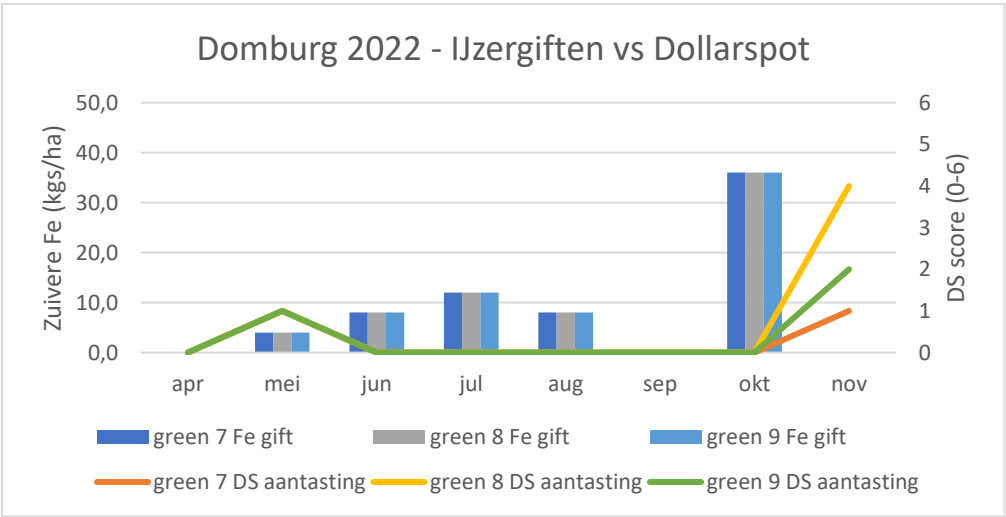
Figuur 62: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024

Niet de stikstof maar het ijzergebruik lijkt van invloed op de controle van dollarspot. In Tabel 28 staat voor de seizoenen het ijzergebruik weergegeven.

Tabel 28: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op Domburgse Golf Links.

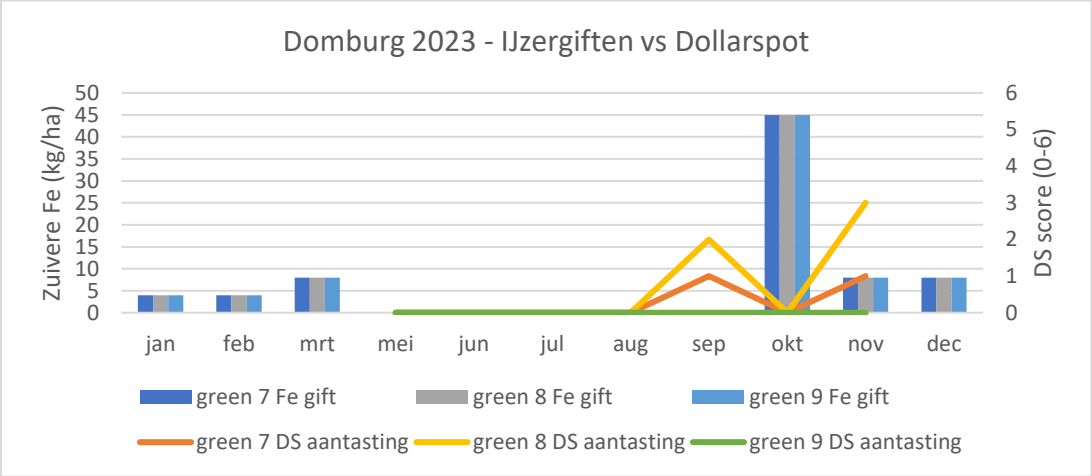
	Totale hh Fe (kg/ha) - Domburg	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	68	48	0,8	0,9
2023	77	47	0,6	1,7
2024	28	38	1,1	1,6

In 2022 blijken regelmatige ijzersulfaatgiften de dollar spot onder controle te houden. Zodra deze regelmaat wordt verstoord in de nazomer begint de druk zich op te bouwen en vindt in de loop van oktober een serieuze dollarspot uitbraak plaats met waarneembare schade (score 4 op green 8). Een stevige voorafgaande ijzerapplicatie (*lawnsand*) helpt dit echter niet tijdig te voorkomen.

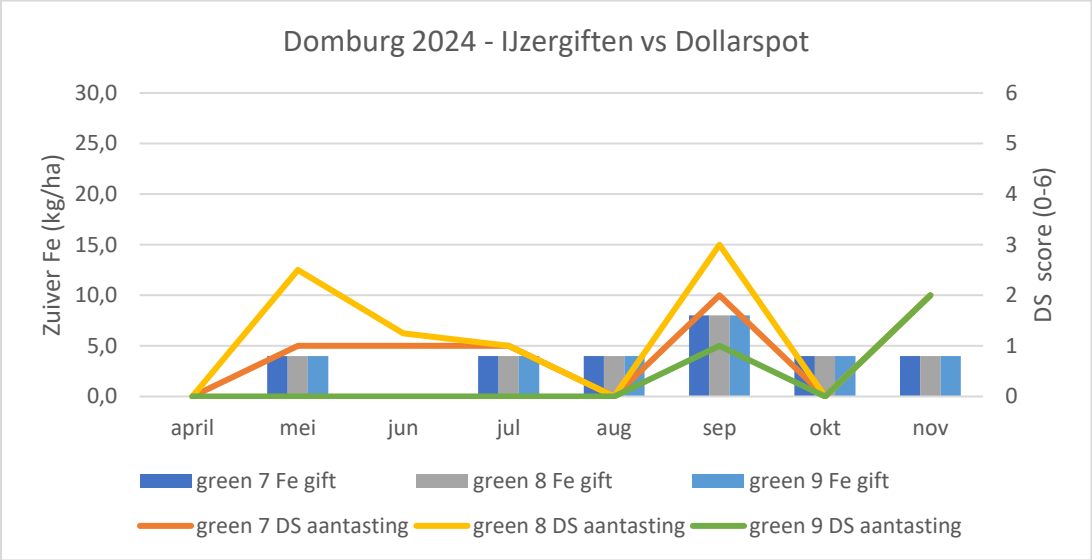


Figuur 63: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022

In 2023 treedt infectie wederom pas laat in het jaar op waarbij schade optreedt die zich niet meer kan herstellen. In 2024 is aanzienlijk minder ijzer(sulfaat) toegediend dan de jaren ervoor. Gevolg: meer sluimerende dollarspot met in de tweede helft van het seizoen een ernstiger schadebeeld dan in 2022 en 2023.



Figuur 64: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023



Figuur 65: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

Het bemestingsplan voor alle greens bestaat in de basis uit TX10 5-2-8 zodra de roodzwenk begint te groeien, afhankelijk van weer. In het schrale 2022 was dit pas in juni. Verder wordt bemest met zeewier (Ascopuur), 10-0-10, Mantle en TE-Mag. Wetting agent is Aquapremium al vanaf het vroege voorjaar. Om het gras vitaal te houden ook Stressbuster.

In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar Bijlage 6.

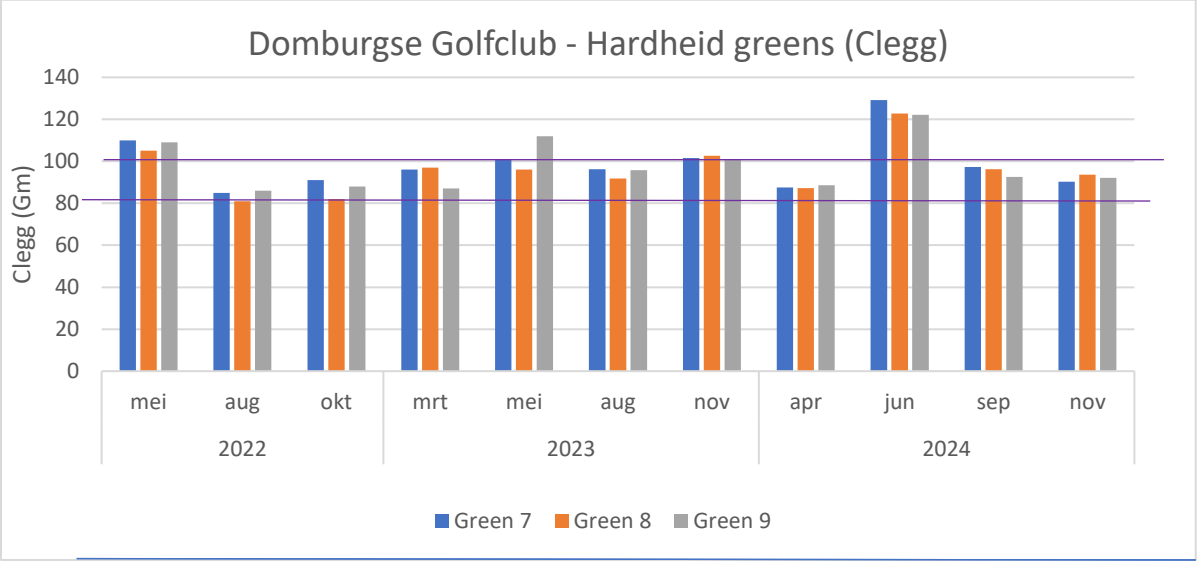
Tabel 29: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	5 x per week	25 rolweken
	2023	4 x per week	26 rolweken
	2024	5 x per week	25 rolweken
Bezanden	2022	4 x 7,5, 1 x 40 ton	Grote hoeveelheid in augustus
	2023	70 m^3	In 5 x
	2024	80 m^3	Bijna alles in 1 x plus 3 x dusten
Beluchten	2022	1 x vast 18 mm; 4x6 mm	In aug icm bezanden
	2023	1x 16 mm + div maredo	In aug icm doorzaaien en bezanden
	2024	1 x vast 12 mm	In aug icm bezanden

F. Speltechnische aspecten

In Bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 7, 8 en 9 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.



Figuur 66: Clegg waardes door de jaren heen

De greens zijn hard conform het karakter van een Links course. Er is niet of nauwelijks een correlatie te ontdekken tussen de Clegg waardes en het optreden van dollarspot.

G. Sneeuwschimmel

In het najaar van 2022 zijn alle drie greens licht geïnfecteerd geraakt met sneeuwschimmel (score 2). In het voorjaar van 2023 bleek alleen green 8 nog lichte verschijnselen te tonen. De overige greens niet meer en dat is zo gebleven tot het einde van het project.

H. Conclusies

De Domburgse greens 7, 8 en 9 hebben een gemiddelde dollarspot score van respectievelijk **0,9**, **1,5** en **0,4**. De gevoeligheid van 7 en 9 kan als zeer gering worden gekwalificeerd, die van green 8 is hoger en neigt naar matig. Vooral in het laatste jaar onderging deze green meer dollarspot aantastingen. Over de jaren heen was 2024 het ‘heftigste’ dollarspotjaar met een score van 1,1. In de andere jaren lage deze op 0,8 en 0,6.

Alle banen zijn uniek maar Domburg net iets meer vanwege de ligging zo vlak aan zee. Invloeden van buitenaf zie je meer uitvergroot terug op (of in) de green, meer dan op andere banen. Denk hierbij aan opgewaaid fijn duinzand, hardnekkige (zoutminnende) onkruiden, wilde struisgrassen (highland bent) en een hogere bodem-pH van de greens. Ook lokale omstandigheden zoals luwte vertaalt zich snel in een hogere dollarspotgevoeligheid. Green 8 heeft hier meer last van dan de andere greens.

Wat betreft de grassamenstelling van de greens behoudt roodzwenk jarenlang haar monopoliepositie (>95%) tot in de loop van 2024. In de zomer is meer (gewoon) struisgras aangetroffen op de monitorgreens. Mogelijk is dit te verklaren door de zeer wisselvallige natte winter 23/24.

Hierdoor is ook minder ijzersulfaat toegediend dan in de jaren ervoor. Green 7 en 9 hebben daar minder last van gehad maar de gevoelige green 8 wel.

Het extensieve onderhoudsregime (low disturbance) heeft tot de extreme jaren 2023 en 2024 goed gewerkt tegen dollarspot. Daarna is pro-actief handelen, anticiperen en snel reageren op veranderende omstandigheden op ongebruikelijke momenten (bv. hoge temperaturen en luchtvochtigheid in oktober) nodig gebleken.

5. Edese Golfclub Papendal

Overzichten dollar spot verloop

Tabel 30 geeft een overzicht van de gemiddelde jaarlijkse aantasting per monitorgreen.

Tabel 30: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op Edese Golfclub Papendal in 2022, 2023 en 2024.

	Green 5	Green 9	Green 14	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	0,0	0,0	1,4	0,9
2023	0,5	0,6	0,7	1,7
2024	2,6	2,1	4,1	1,6
Gem. over de jaren	*0,9*	*0,9*	*1,7*	

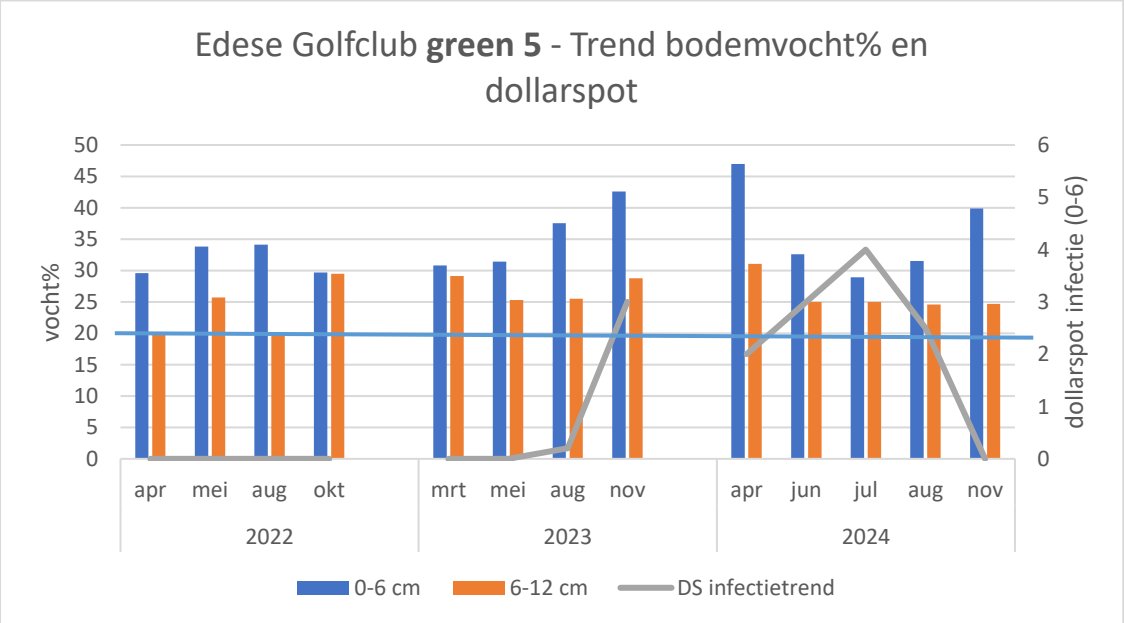
De eerste twee jaren presteert de Edese Golfclub ten aanzien van het vóórkomen van dollarspot ruim onder het gemiddelde. Green 14 is altijd al een probleemgreen geweest en dat zien we in 2022 terug. In 2024 is de situatie op de golfbaan van Papendal totaal anders. Dollarspot is in grote mate aanwezig en veroorzaakt veel schade, ook op de greens 5 en 9. Behalve dat 2024 voor veel banen een zeer gevoelig jaar was schuilt de verklaring voor de Edese Golfclub ook in het feit dat er wissel van onderhoudsaannemer heeft plaatsgevonden en er een nieuwe hoofdgreenkeeper is aangesteld.

In Bijlage 3 staan de dollarspot aantastingen weergegeven in de tijd, afgezet tegen de voorspellingen volgens het Smith Kerns prediction model.

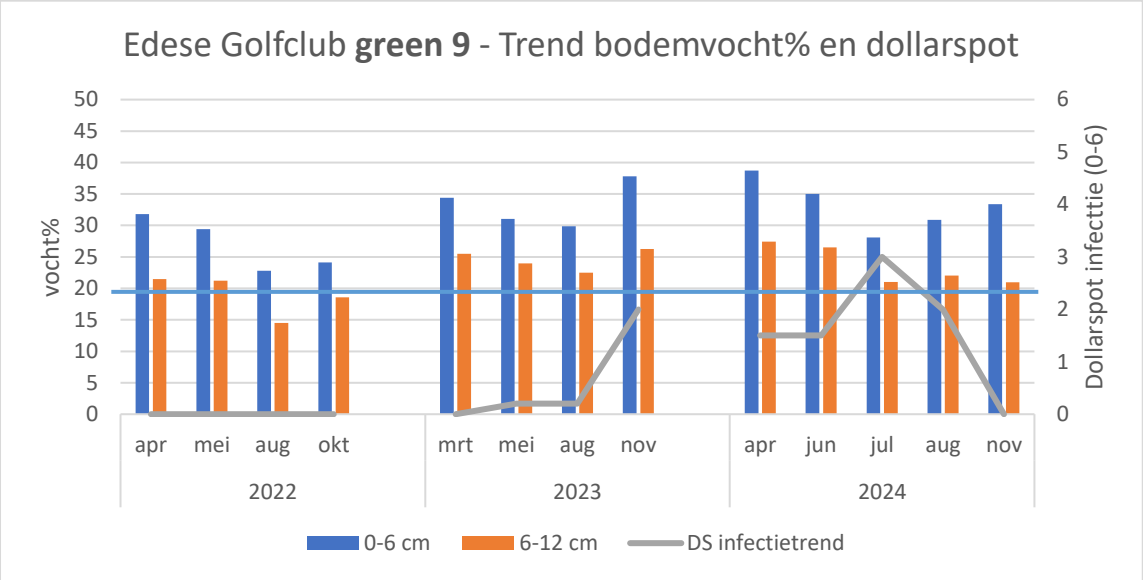
A. Watermanagement

De greens op de Edese Golfclub zijn zandig opgebouwd op de oorspronkelijke ondergrond met een betrekkelijk fijne textuur. Bezanding vindt inmiddels al jaren plaats met zand M50 330 mu om een goede waterinfiltratie te waarborgen. Desondanks is het vochtvasthoudend vermogen van de toplagen hoog. Figuren 67 t/m 69 geven een beeld van vochtgehaltes tussen 0-6 cm en 6-12 cm met hierin uitgezet het globale verloop van de dollarspotdruk in de jaren 2022, ’23 en ‘24.

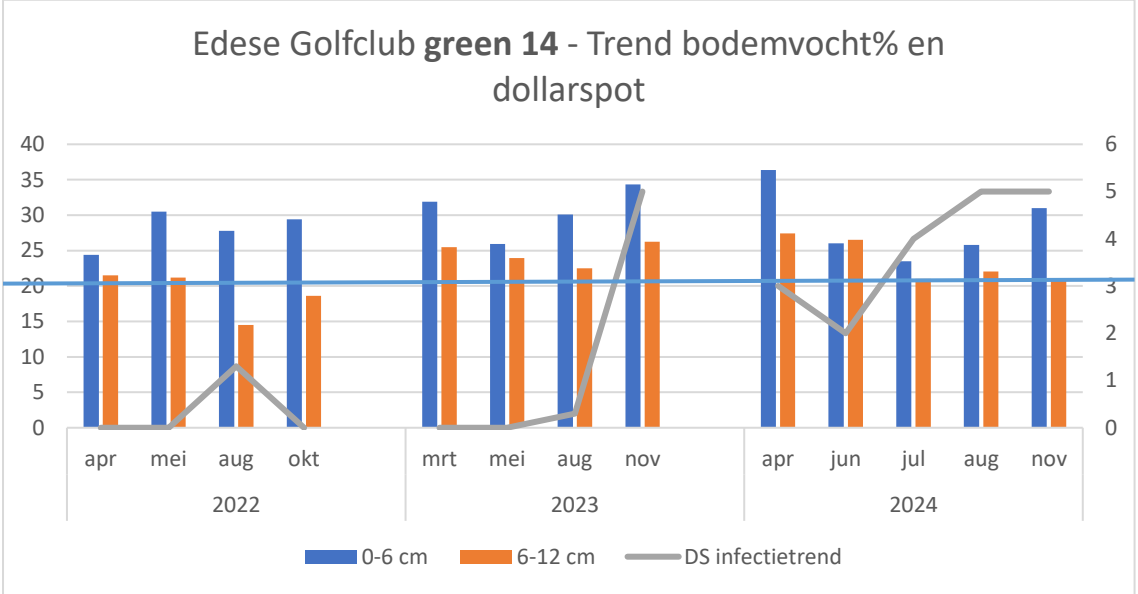
Op basis van de grafieken lijkt bodemvocht niet beperkend te zijn geweest. De streefwaarde van 20% op 0-6 cm werd in de meeste gevallen tijdens de metingen wel gehaald. Ook op 6-12 cm is het voldoende vochtig. De meest dollarspotgevoelige green 14 laat een met 5 en 9 vergelijkbaar verloop zien waaruit we de voorzichtige conclusie mogen trekken dat droogtestress op de Edese niet de eerste trigger voor dollarspot is.



Figuur 67: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 5

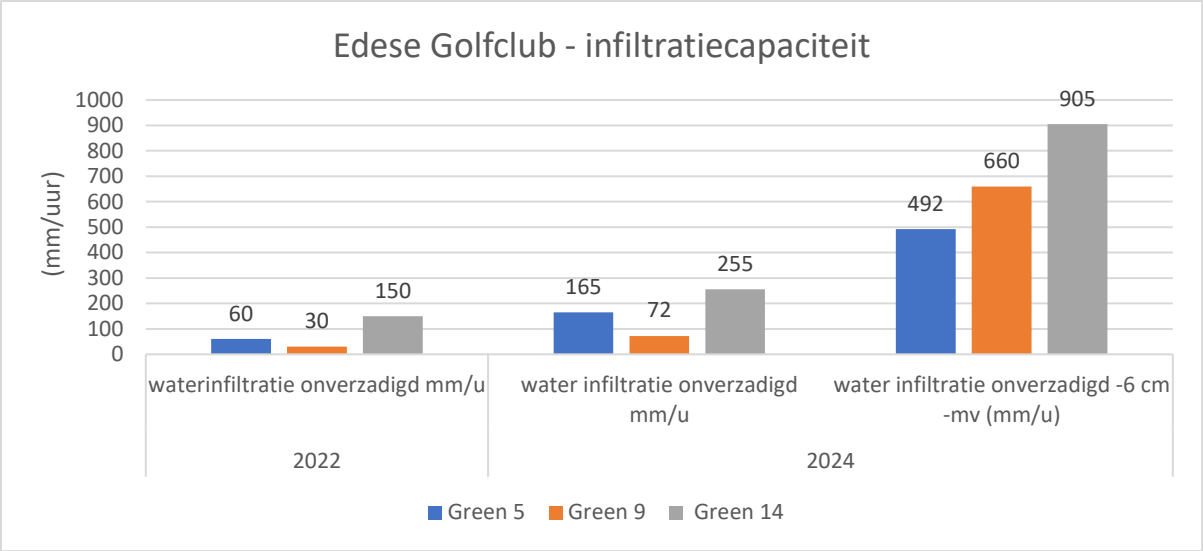


Figuur 68: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 9



Figuur 69: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 14

De waterinfiltratiecapaciteit op de Edese Golfclub is over het algemeen laag en in het bijzonder voor green 9 die onder de norm van 50 mm per dag valt. Opvallend is dat de meest gevoelige green 14 de beste waterinfiltratie laat zien maar ook het meest gevoelig is voor dollarspot.



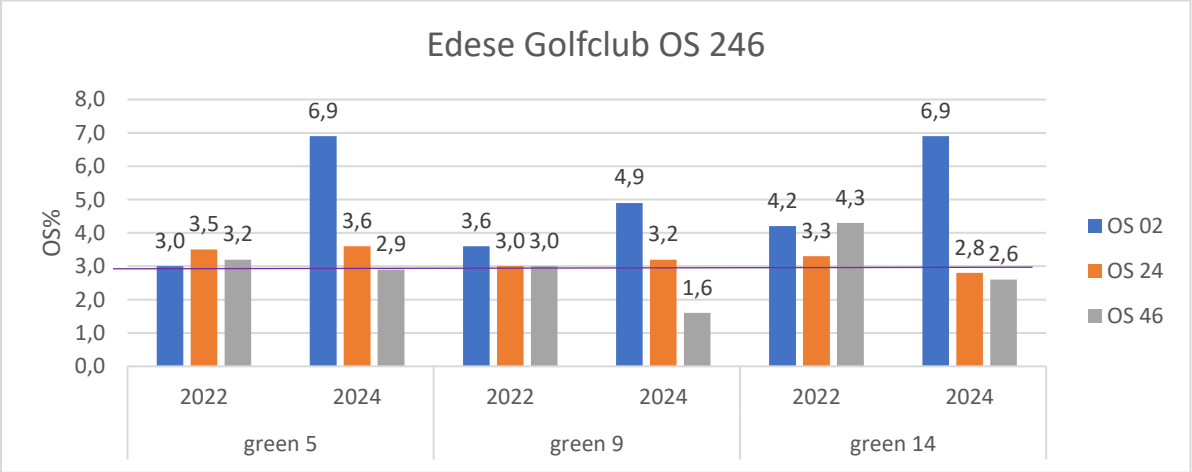
Figuur 70: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit over 3 jaar

B. Organisch stofgehalte 2-4-6 cm, C/N verhouding en pH

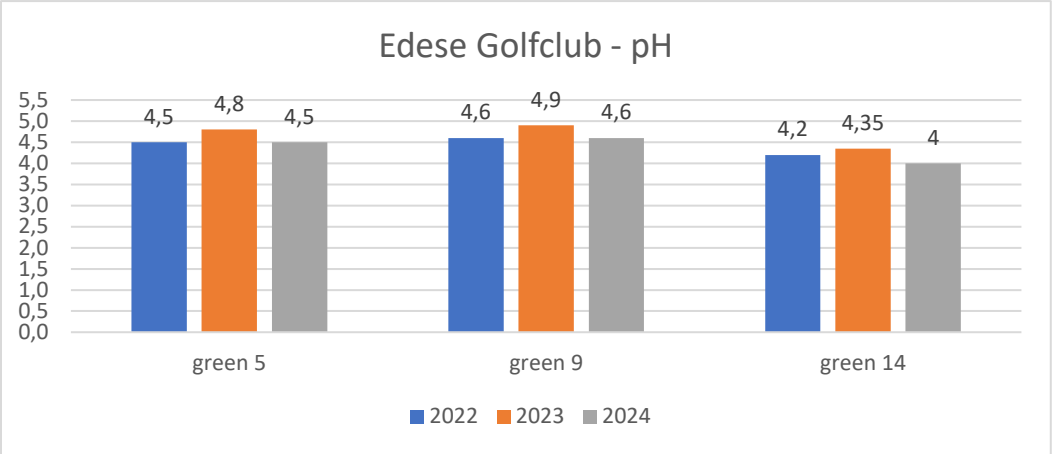
Het organisch stofgehalte is vooral op 0-2 cm flink toegenomen en laat een groot verschil zien met 2-4 en 4-6 cm.

De infiltratiecapaciteit ligt in 2022 op onder de norm van 150 mm water per uur. In 2024 is deze sterk verbeterd met uitzondering van green 9. Vanaf 6 cm en dieper is de infiltratie voor alle greens ruim voldoende.

Bijzonder is de afname van de viltlaag bij green 9 gedurende de monitorperiode. In bijlage 7 staat deze weergegeven naast de gemiddelde dollarspotaantasting per monitorjaar. Voor green 9 correleert de viltdikte heel sterk negatief met de gemiddelde dollarspot aantasting dat wil zeggen: meer vilt, minder dollarspot.



Figuur 71: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3



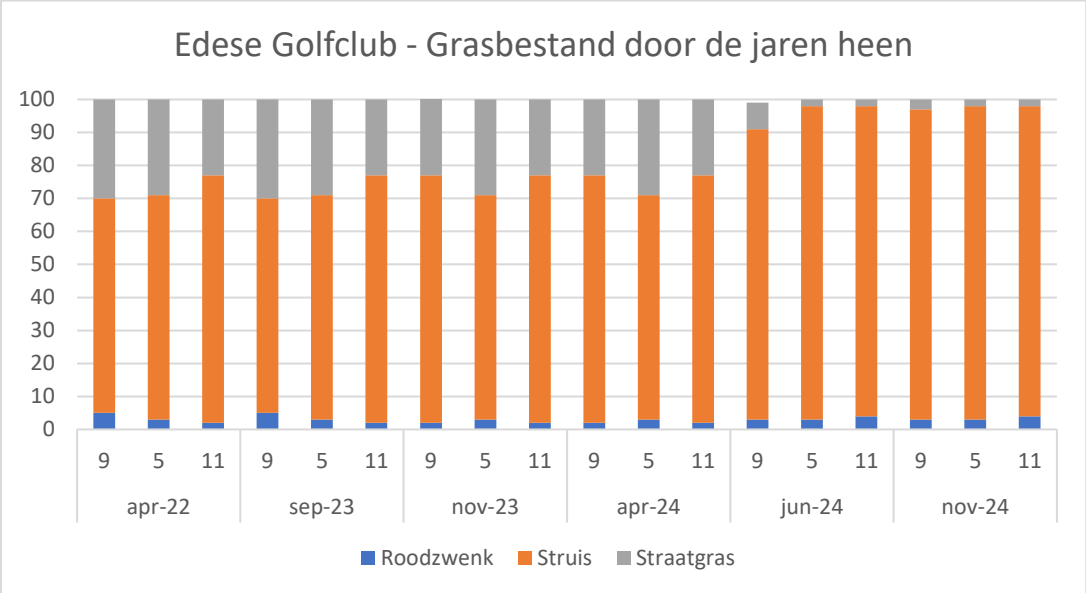
Figuur 72: pH verloop

C. Grasbestand: grassoorten en doorzaai

De greens hebben een grasbestand bestaande uit overwegend *Agrostis spps*. (>90%). Resterende soorten zijn vooral *Poa annua* en enkele procenten *Festuca rubra spps*. Opvallend in vooral greens 9 en 14 zijn het ogenschijnlijk hoge aandeel *Agrostis canina*. (moerassstruisgras), een zeer fijnbladige low input grassoort die relatief veel vilt vormt en hierdoor ook bovenin de toplaag meer water kan vasthouden.

Vooral in green 9 is een hoog aandeel *Agrostis canina* aangetroffen en is er een sterke indicatie dat de viltlaag hier een positieve bijdrage levert aan verminderde dollarspot activiteit. Met andere woorden: een toename van vilt zorgt voor minder dollarspot. Uitdaging is om hier een optimum in te vinden. Zie ook bijlage 7voor de verkregen data.

In figuur 73 staat de ontwikkeling van het grasbestand gedurende de onderzoeksperiode weergegeven.



Figuur 73: Ontwikkeling grasbestand

Het doorzaaiprogramma richt zich op frequent doorzaaien met 100% *Agrostis capillaris spps* (gewoon struisgras). In 2022 en 2024 4x, in 2023 zelfs 6x per jaar, in dosering variërend van 15 kg tot 40 kg/ha. Een overzicht staat weergegeven in Bijlage 4. Regelmatig doorzaaien zorgt voor verjonging van de grasmat met nieuwe rassen dat ook voor meer genetische diversiteit zorgt en hiermee de ziektetolerantie verhoogt.

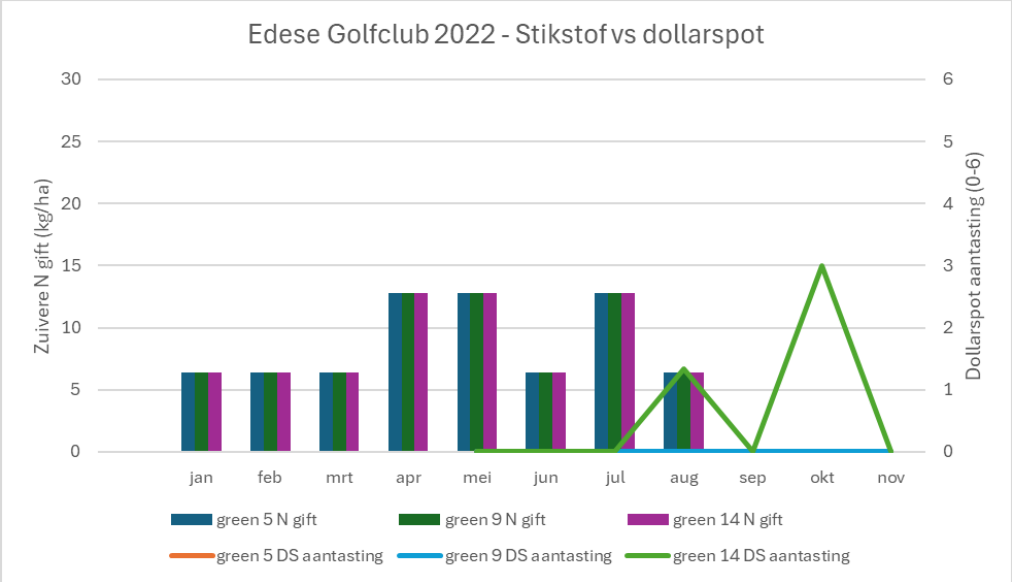
D. Bemestingsprogramma: stikstof en ijzersulfaat

De toegediende stikstofhoeveelheden vallen in 2022 en 2023 onder het gemiddelde van de 12 banen, evenals de gemiddelde dollarspotdruk. Het jaar 2024 steekt zowel wat stikstofgebruik als dollarspot ruim boven het gemiddelde uit.

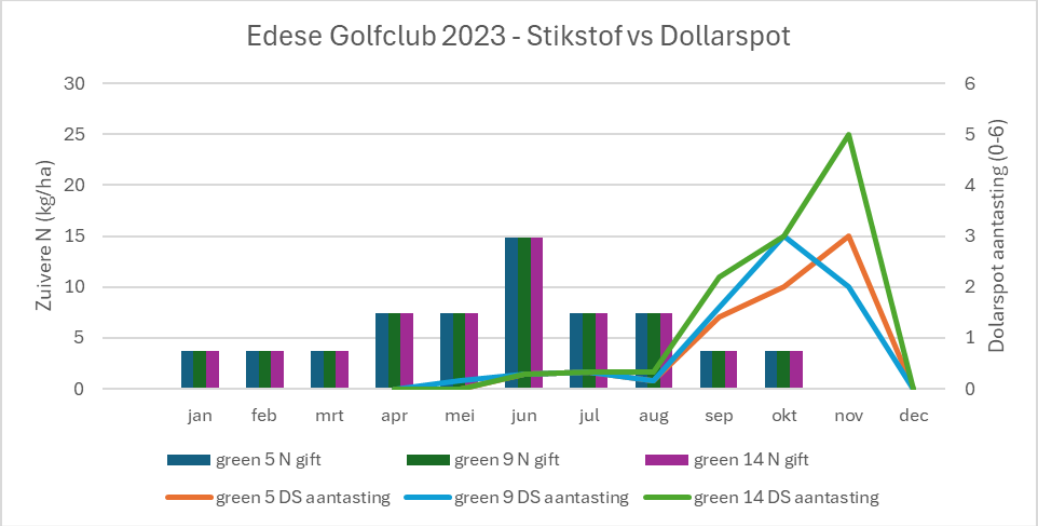
Tabel 31: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op de Edese Golfclub.

	Totale hh N (kg/ha)	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	70	79	0,5	0,9
2023	68	76	0,6	1,7
2024	110	88	3,0	1,6

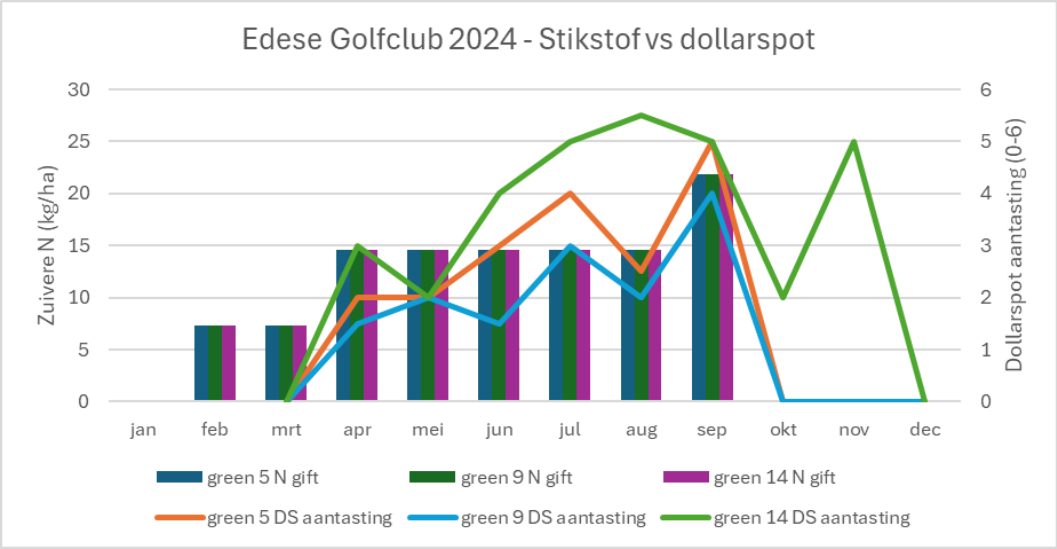
Op basis van het verloop door de jaren heen nemen de schimmelinfecties na de zomer van 2023 snel toe (met ernstige schade tot gevolg, score 3 en hoger). Als gevolg van de natte omstandigheden en het intreden van de winter vindt onvoldoende herstel van de greens plaats waarna resterende schadeplekken in het voorjaar van 2024 een nieuwe bron van dollarspot aantasting vormen. Een intensiever stikstofregime lijkt hier niet meer positief aan bij te kunnen dragen.



Figuur 74: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022



Figuur 75: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023



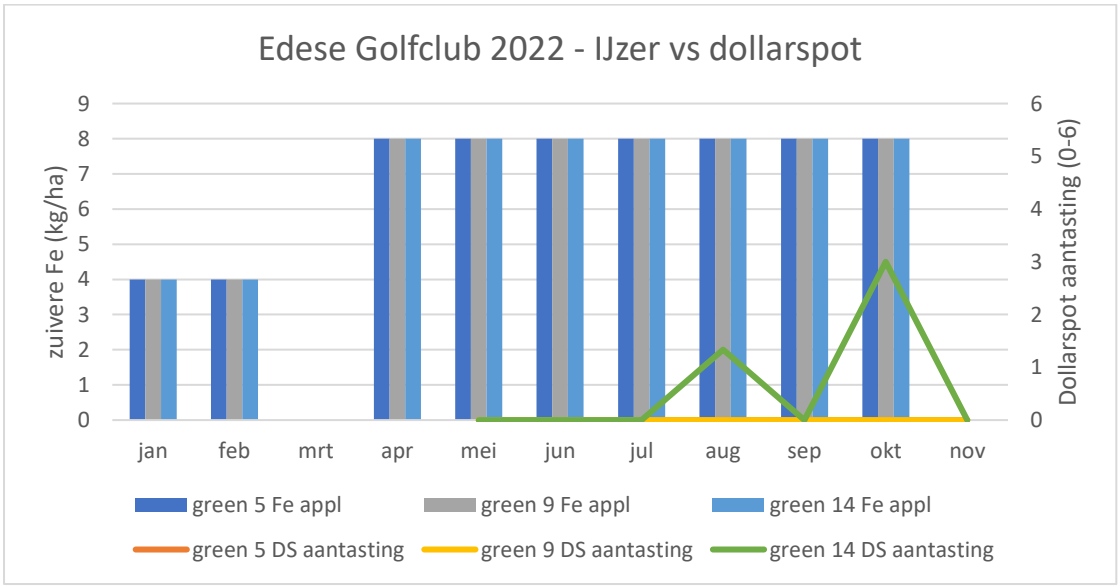
Figuur 76: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024

IJzersulfaat maakt ook deel uit van het bemestingsprogramma en is in grotere hoeveelheden dan gemiddeld bij de andere banen toegediend.

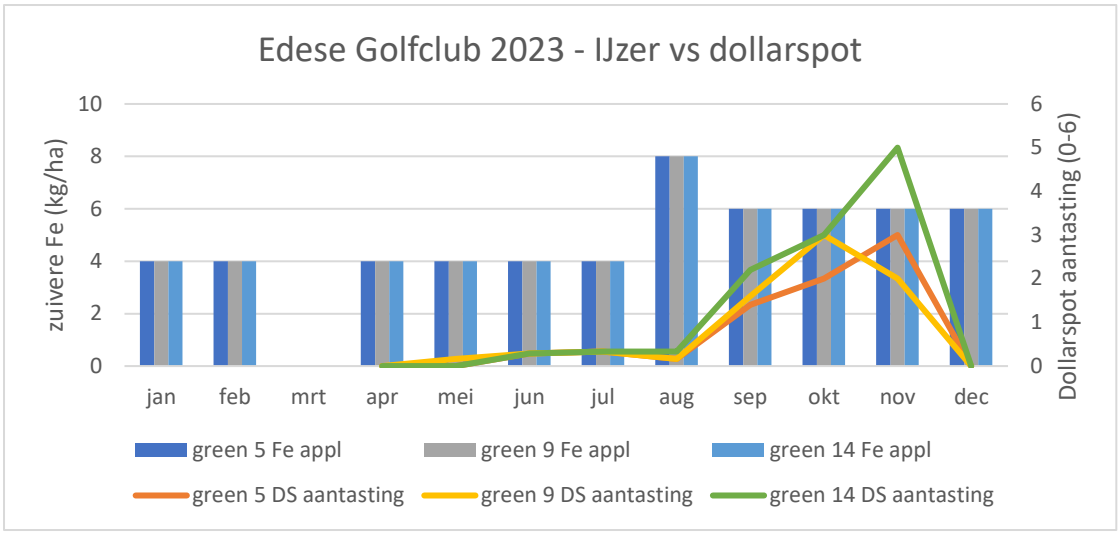
Tabel 32: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op Edese Golfclub.

	Totale hh Fe (kg/ha) – Edese Golfclub	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	64	48	0,5	0,9
2023	56	47	0,6	1,7
2024	48	38	3,0	1,6

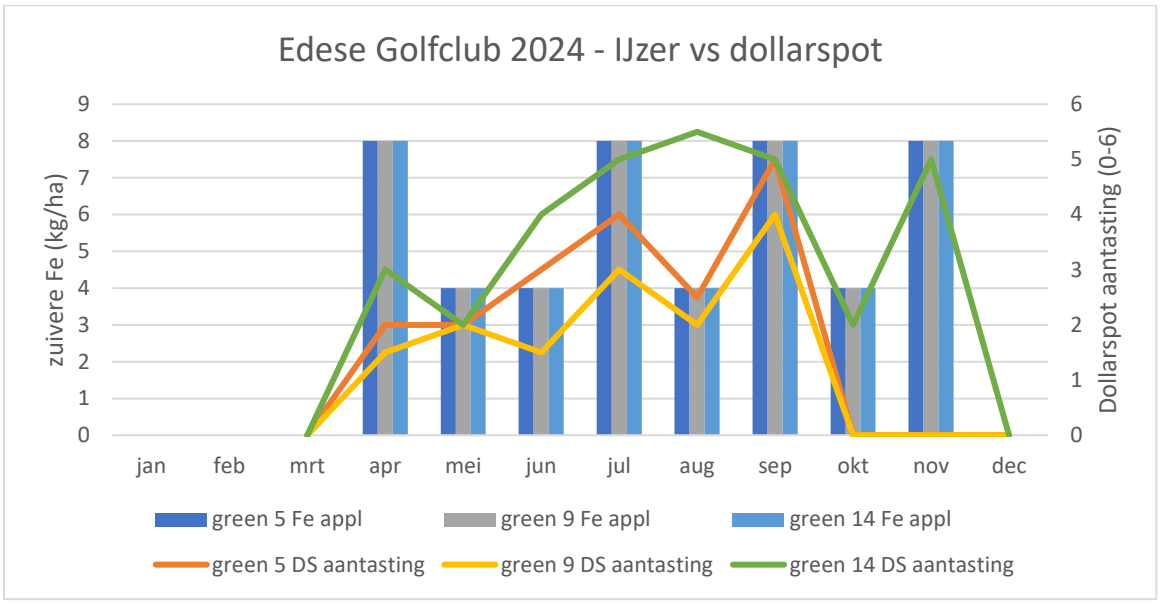
Gedurende de eerste jaren van het onderzoek is er constant en gelijk verdeeld over het jaar ijzer toegediend, veelal in de vorm van ijzersulfaat. In de zomer van 2023 nam de dollarspot druk toe en is ook de ijzersulfaatdosering opgevoerd. Dit mocht echter niet baten getuige de snel oplopende lijnen bij vooral green 14. De schade was aanzienlijk en giften in 2024 hebben dollarspot activiteit niet terug weten te dringen.



Figuur 77: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022



Figuur 78: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023



Figuur 79: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

Opvallend in het greenmanagement op de Edese golfclub is het in de eerste twee monitorjaren systematisch achterwege laten van behandelingen met de rol. Als argument geeft de greenkeeper de fijne zandfractie op die voor verdichting en verminderde waterinfiltratie zou zorgen na het rollen. Uitzondering vormt het rollen als nabewerking bij het prikken. Na de greenkeeperswissel in 2024 worden onder het regime van de nieuwe hoofdgreenkeeper de greens wel gerold op de Edese.

In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar Bijlage 6.

Tabel 33: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	0	0
	2023	0	0
	2024	3,1	29
Bezanden	2022	13 x per jaar	Ca. 80 m^3 totaal
	2023	15 x per jaar plm 4 m3	Ca. 60 m^3 totaal
	2024	12 x (?)	Ca. 70 m^3 totaal
Beluchten	2022	3x12mm diep; 1x 8 mm ondiep	>20 cm en 6 cm diep
	2023	2x12mm diep	+ 11x slitten
	2024	3x12mm diep; 1x8mm	>20 cm en 10 cm diep

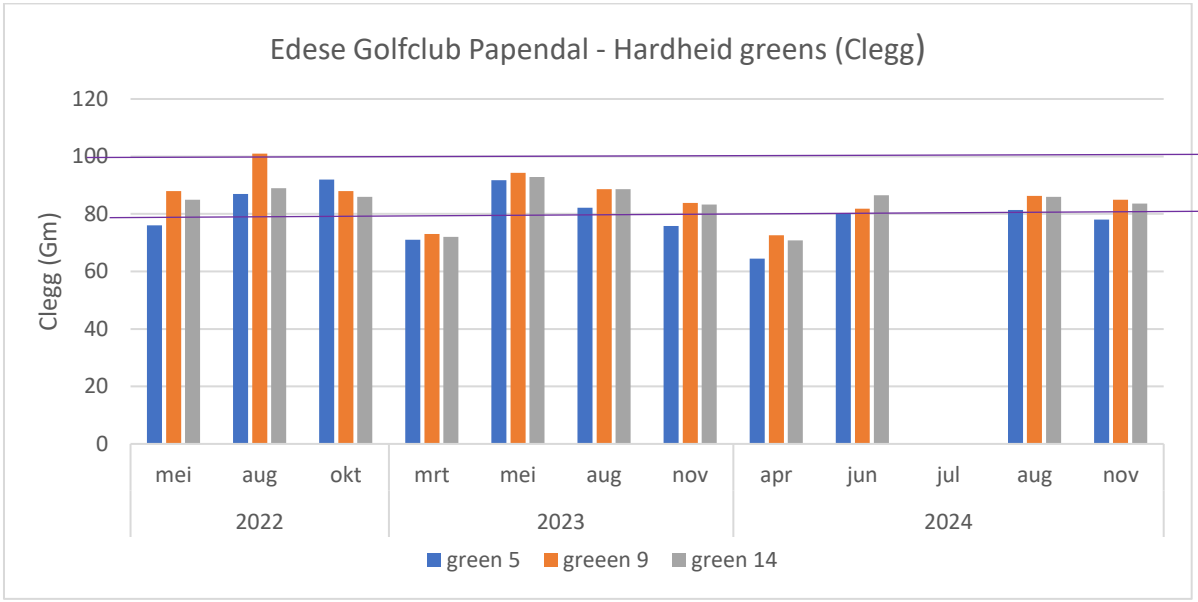
Behalve stikstof en ijzersulfaat wordt naar onze informatie geen aanvullende sporenbemesting ingezet.

F. Speltechnische aspecten

In bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden *stimp* (greensnelheid), *trueness* (betrouwbaarheid via holing out test) en de *hardheid* (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 5, 9 en 14 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

In nattere periodes zijn de greens vrij zacht (Clegg max 80 Gm), houdt de grasmat langer water vast en is de bladnattijd ook langer. In de grafiek is te zien dat in het natte jaar 2024 de cleggwaardes niet hoog zijn maar een sterke correlatie tussen clegg en dollarspot is er niet. Als aanvulling hierop: de greens zijn tot 2024 ook jaren niet gerold.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.



Figuur 80: Clegg waardes door de jaren heen

G. Sneeuwschimmel (Microdochium nivale)

Alleen green 9 vertoont in het najaar wat sporen van sneeuwschimmel (of winterfusarium). Hier wordt niet op gestuurd met speciaal onderhoud. De overige greens hebben geen symptomen laten zien.

H. Conclusies

De Edese golfclub is één van de golfbanen waarvan van een of meer greens de kwaliteit in de loop van het onderzoek is gewijzigd. Green 5 is van beste green een 'gemiddelde' geworden en green 9 is van 'gemiddeld' naar de kwalificatie 'beste' opgeschoven.

Green 5 scoort 1,3 op dollarspot, green 9 1,2 en green 14 2,3. Deze laatste heeft voor dollarspot een matige beoordeling en behoudt de kwalificatie 'slechtste' monitorgreen.

De Edese golfclub heeft afgelopen projectperiode te maken gehad met een verandering van greenkeepingteam. Op 1 januari 2024 gaf AHA de Man het stokje over aan de Enk Golf en Groen. Dit heeft een direct effect gehad op de ziektegevoeligheid en dus kwaliteit van de greens, los van het feit dat 2024 landelijk ook het meest gevoelige jaar was. De Edese golfclub is in 2024 met een gemiddeld dollarspotcijfer van 3,0 ook als 'ernstig' aangetast uit de bus gekomen. Alle schadedrempels waren voor de club overschreden en uiteindelijk zijn fungicides ingezet.

Feitelijk scoren de greens goed tot en met 2023. Green 14 is altijd al een 'probleemgreen' geweest dus de dollarspotscore ligt hier wat hoger. In 2024 wordt dollarspot heel actief op alle greens en lijkt het erop dat schimmelactiviteit en de hieruit volgende schade niet terug te dringen is met stikstof, ijzersulfaat, rollen of doorzaai. Ook hier schuilt de verklaring in weinig pro-actief management en verkeerde timing van werkzaamheden. Het Smith Kernsmodel en een lagere probability index (12-15%) als threshold zou al kunnen helpen.

6. Golf- en Countryclub Geijsteren

Overzichten dollar spot verloop

In 2022 was de dollarspot druk laag op golfclub Geijsteren vanwege de inzet van (meerdere) fungiciden. De jaren daarna zijn er geen chemische gewasbeschermingsmiddelen meer ingezet. Dit verklaart wellicht ook de vrij hoge dollarspot aantastingsgraad in het seizoen van 2023. Daarnaast moet ook het beoordelingsniveau van de greenkeeper meegenomen worden. De beoordeling van de greens is 'strenger' geweest dan op andere banen waarbij de schadedrempel (om wel of niet over te gaan tot fungicide inzet) nooit echt is overschreden. In 2024 blijkt -in tegenstelling tot veel andere banen- de infectiegraad een stuk lager te liggen en ligt deze rond het landelijk gemiddelde.

Tabel 34: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op Golfclub Geijsteren in 2022, 2023 en 2024

	Green 6	Green 8	Green 17	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	0,9	0,8	0,0	1,0
2023	3,2	3,2	3,2	1,8
2024	1,8	1,7	1,5	1,5
Gem. over de jaren	*2,5*	*2,4*	*2,1*	

In Bijlage 3 staan grafieken uitgewerkt van de Smith Kerns voorspellingen, uitgezet tegen de werkelijke dollarspot aantastingen. Zowel in de jaren 2023 als 2024 is dollarspot (zichtbaar!) actief als de voorspelling nog niet eens 15% bedraagt.

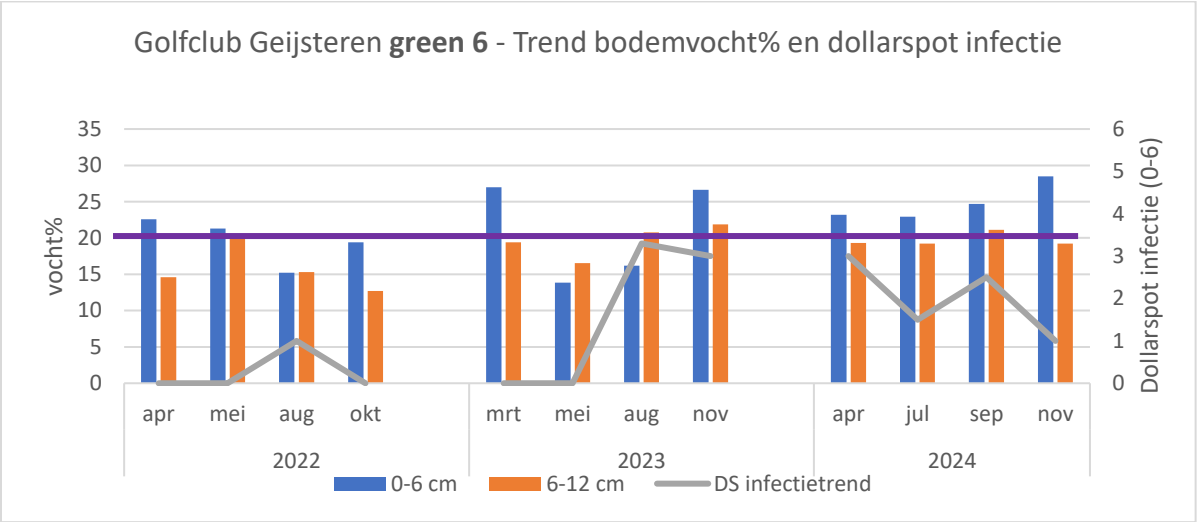
A. Watermanagement

De push up greens op Geijsteren laten alle drie een vergelijkbaar patroon zien. Vochtwaarden gemeten tijdens de bezoeken liggen meestal rond of boven de 20% op zowel 0-6 als 6-12 cm. Alleen in 2022 duiken deze er ruim onder maar of dit enige invloed heeft gehad op dollarspot ontwikkeling is niet te zeggen, mede ook omdat er

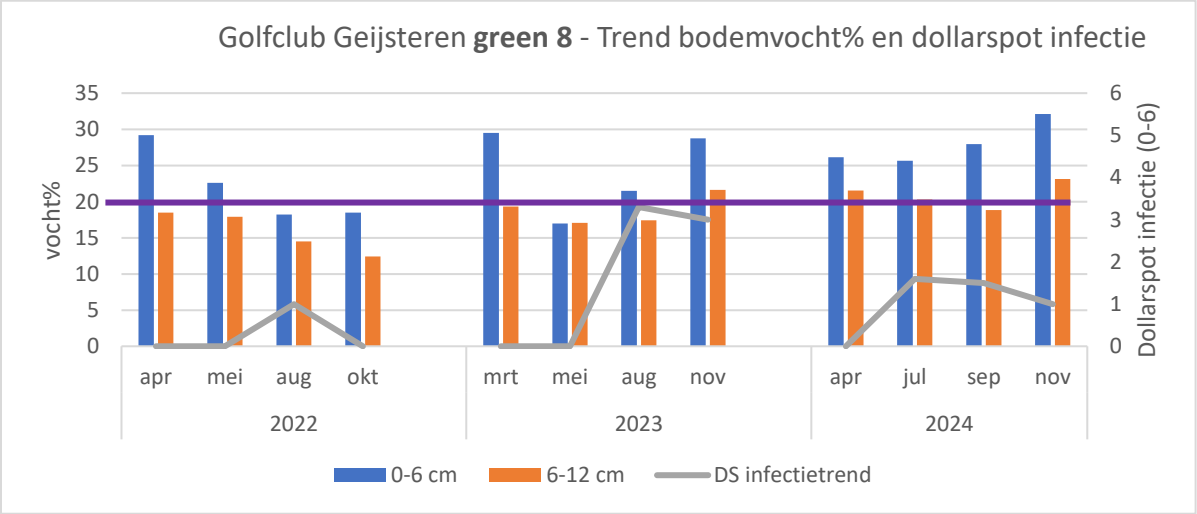
dat jaar fungiciden zijn ingezet. Voor de jaren 2023 en 2024 laten de grafieken een vrij constant patroon zien van 20% met uitzondering van het voorjaar van 2023. Alle greens met vochtgehaltes lager dan 20% hebben in dat jaar een verhoogde dollarspot activiteit. Ondanks hoge dollarspotscores van 3 en 4 wordt in 2023 de schadedrempel niet overschreden en kan de dollarspot met management practices onder controle worden gehouden.

In het wisselvallige natte jaar 2024 blijft de schade als gevolg van dollarspot goed beheersbaar. De greens hebben dat jaar nooit last van droogtestress.

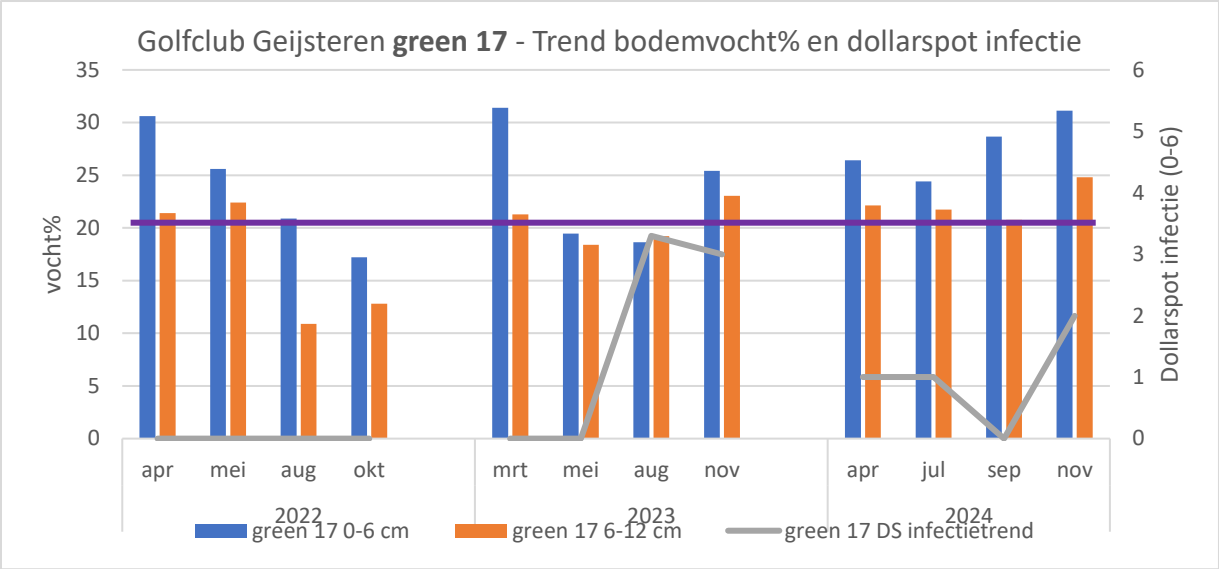
In 2023 kan droogte een trigger geweest zijn voor dollarspot. In 2024 is dit geen moment het geval geweest.



Figuur 81: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 6.

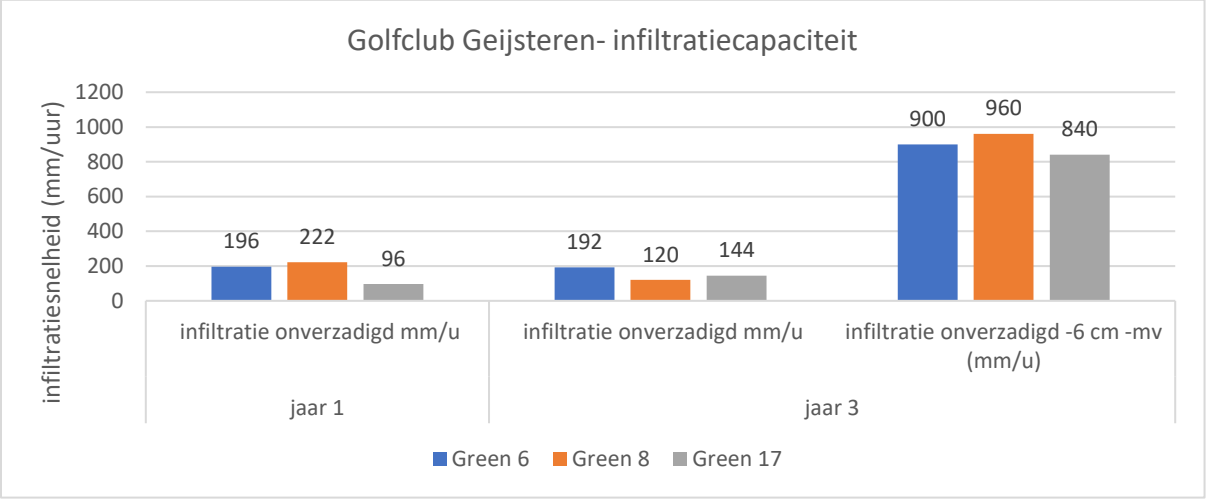


Figuur 82: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 8.



Figuur 83: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen op green 17.

De waterinfiltratiesnelheid is laag voor green 17 in het 1e jaar. Gemeten op 6 cm -mv is de infiltratie voor alle greens zeer goed.



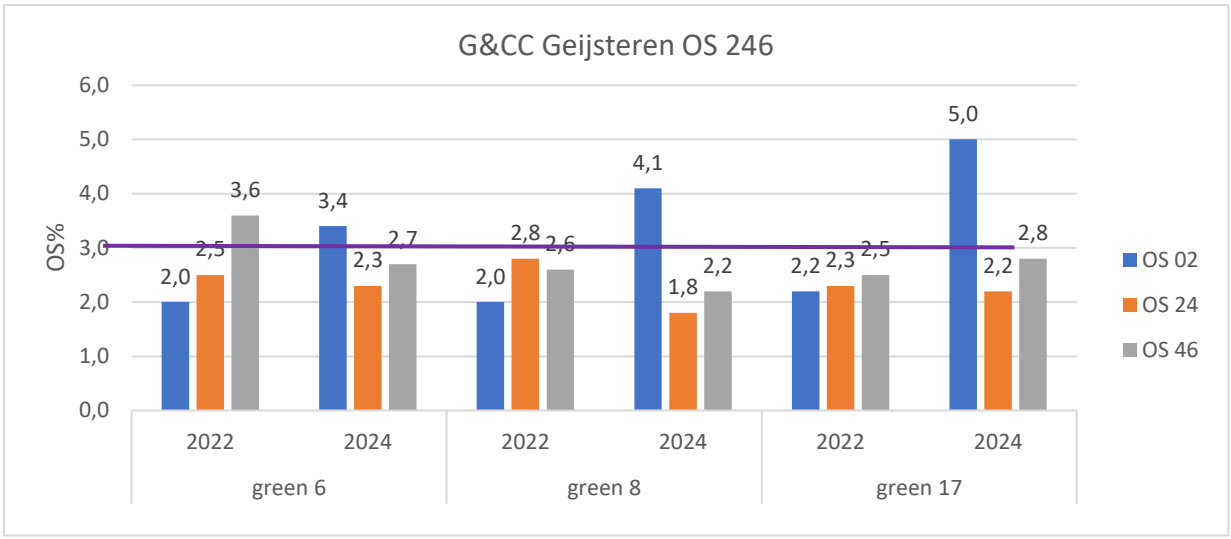
Figuur 84: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

B. Organische stof, C/N en pH

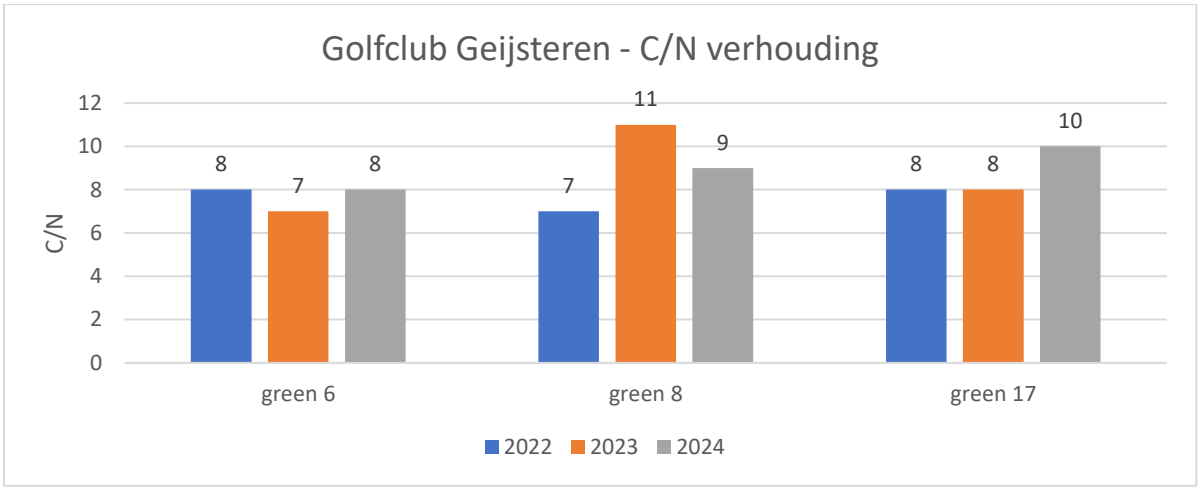
Sinds 2022 is het organisch stofpercentage op 0-2 cm sterk toegenomen. In de lagen 2-4 en 4-6 blijft deze hangen tussen de 2,0 en 2,8%, waarden die te laag zijn om de toplaag als buffer te kunnen laten functioneren voor de grasplant.

De C/N verhouding is bij green 8 van 7 naar 9 en bij green 17 van 8 naar 10 gestegen en geven aan dat er mee organische stof wordt afgebroken dan opgebouwd.

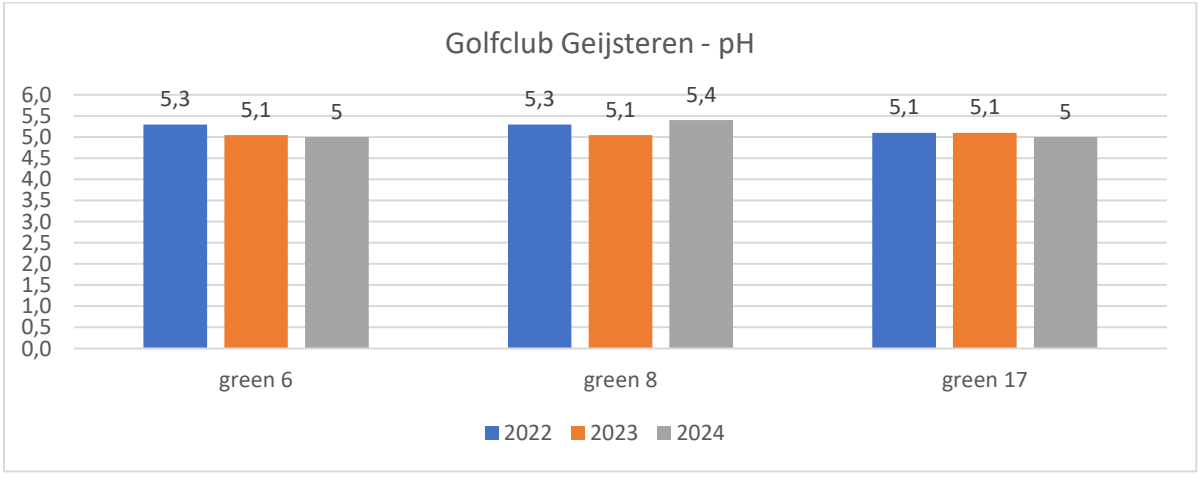
De pH is in drie jaar tijd vrij constant gebleven en varieert voor de monitorgreens tussen de 5 en 5,4.



Figuur 85: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.



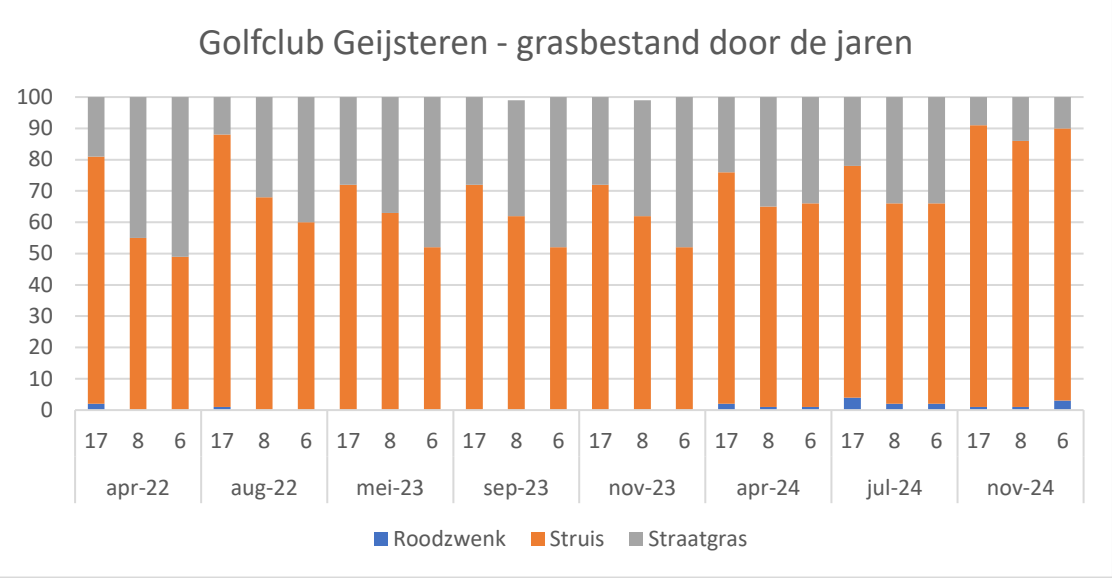
Figuur 86: C/N verhoudingen.



Figuur 87: pH verloop.

C. Grasbestand en doorzaai

De greens bestaan bij aanvang in 2022 uit een mix van *Agrostis capillaris* (gewoon struisgras) en *Agrostis stolonifera* (wit struisgras). In voor- en najaar wordt doorgezaaid met gewoon struis, in de zomer met een blend van wit struisrassen (in de 'greenkeepersmond': kruipend struis). In figuur 88 staat het verloop van het grasbestand gedurende de onderzoeksperiode weergegeven. Let wel: waar struisgras staat is dit in feite een mix van gewoon en wit struisgras.



Figuur 88: Ontwikkeling grasbestand.

Sinds 2024 richt doorzaai zich ook op het inbrengen van roodzwenkgras in de greens. Vooral de ietwat droogtegevoeliger greens 6 en 8 lenen zich hier prima voor.

Ook het terugdringen van straatgras laat een positieve ontwikkeling zien.

In Bijlage 4 staat het volledige doorzaaiprogramma + graszaadmengsels inclusief die van de andere banen weergegeven.

D. Bemestingsprogramma: stikstof en ijzersulfaat

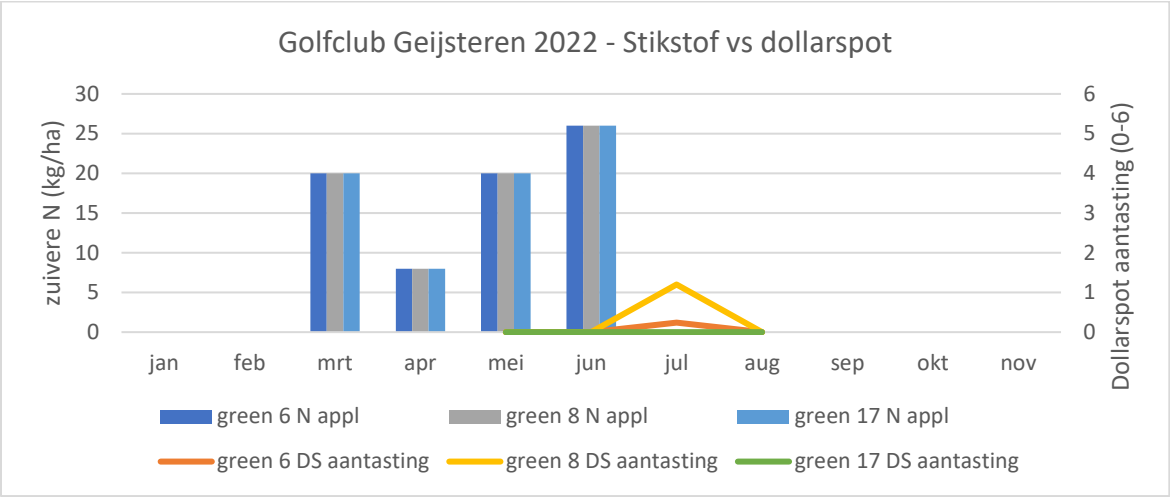
Tabel 35 laat de totale hoeveelheden zuivere stikstof zien die in de drie seizoenen zijn toegediend. In 2023 heeft méér stikstof - dan in 2022 toegediend- niet tot minder dollarspot geleid. De schadedrempels zijn echter niet overschreden en dus mag worden aangenomen dat de greens bespeelbaar zijn gebleven. Verklaring hiervoor is een goed herstellend vermogen van het gras waarbij voldoende voeding voor de plant essentieel is.

Tabel 35: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op Golfclub Geijsteren.

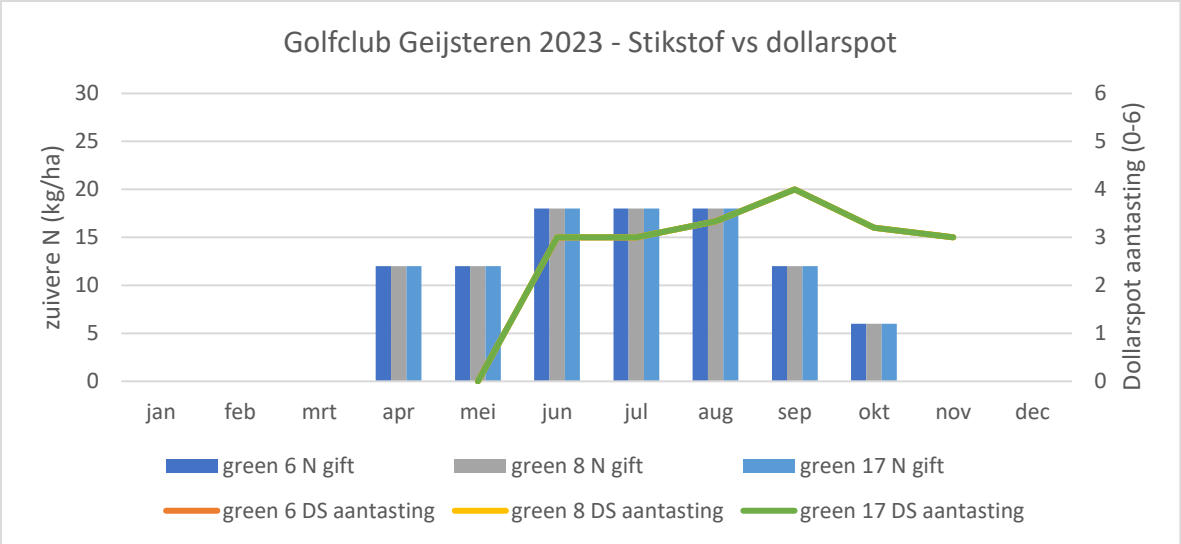
	Totale hh N (kg/ha)	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	74	79	0,5	1,0
2023	96	76	3,2	1,8
2024	76	88	1,7	1,5

In 2023 en 2024 is dollarspot actief met wisselend schadebeeld tot gevolg. Gedurende het gehele groeiseizoen is bijgestuurd met stikstof om het gras de kans te geven zich te blijven herstellen. Zolang er doorgezaaid wordt is er verversing en verjonging van de grasmat met jonge grasplanten en is voeding nodig.

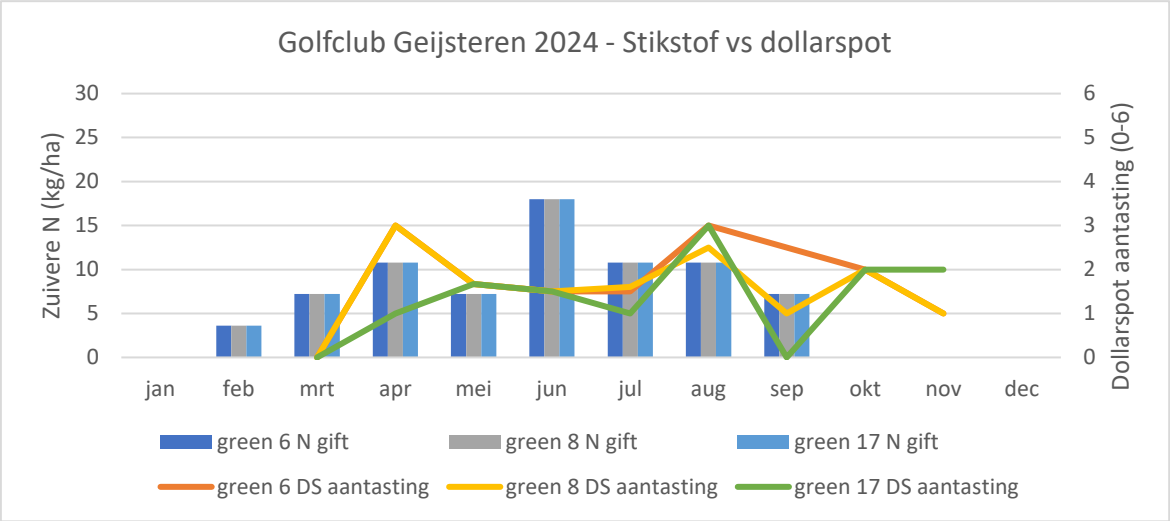
Ondanks de schade eind 2023 zijn de greens de winter van 2024 vitaal in gegaan. Vroege N-bemestingen in 2024 hebben de groei op gang gebracht in een nat stressvol voorjaar. De dollarspot is dan al vroeg actief maar heeft niet tot grotere aantastingen en schade dan niveau 2-3 geleid (zie figuren 89 t/m 91) waardoor de greens goed bespeelbaar waren. Regelmatige stikstofbemesting heeft hier een belangrijke rol in gespeeld.



Figuur 89: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 90: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 91: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

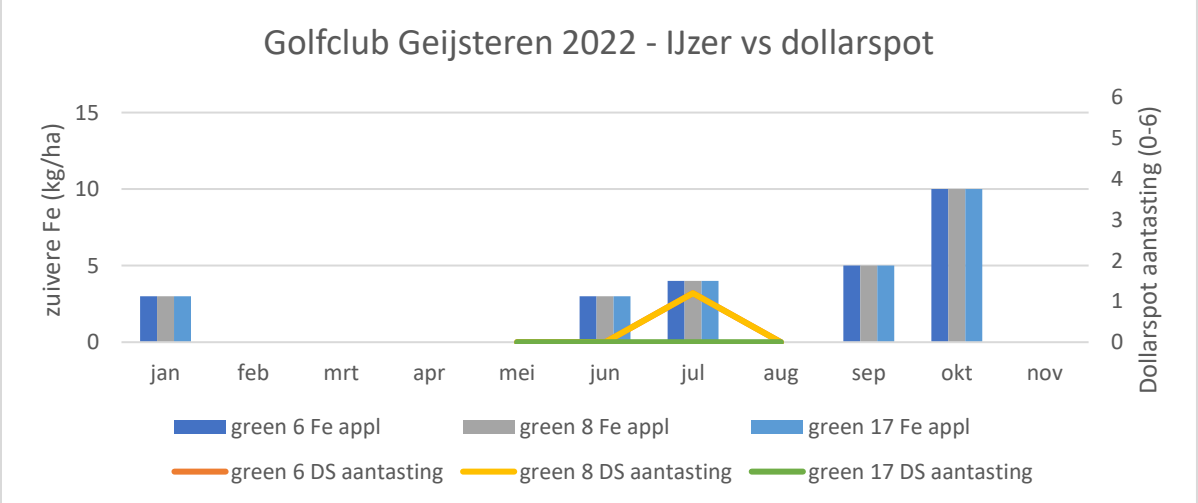
Het ijzersulfaatgebruik ligt aanvankelijk zeer laag ten opzichte van het landelijk gemiddelde. In de jaren 2023 en 2024 worden meer kgs ingezet maar blijft het totaal op een laag niveau (t.o.v. het landelijk gemiddelde). Uiteindelijk is het resultaat toch een lage infectiegraad (1,7 in 2024) waarmee de stijgende lijn is ingezet.

Tabel 36: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op Golfclub Geijsteren.

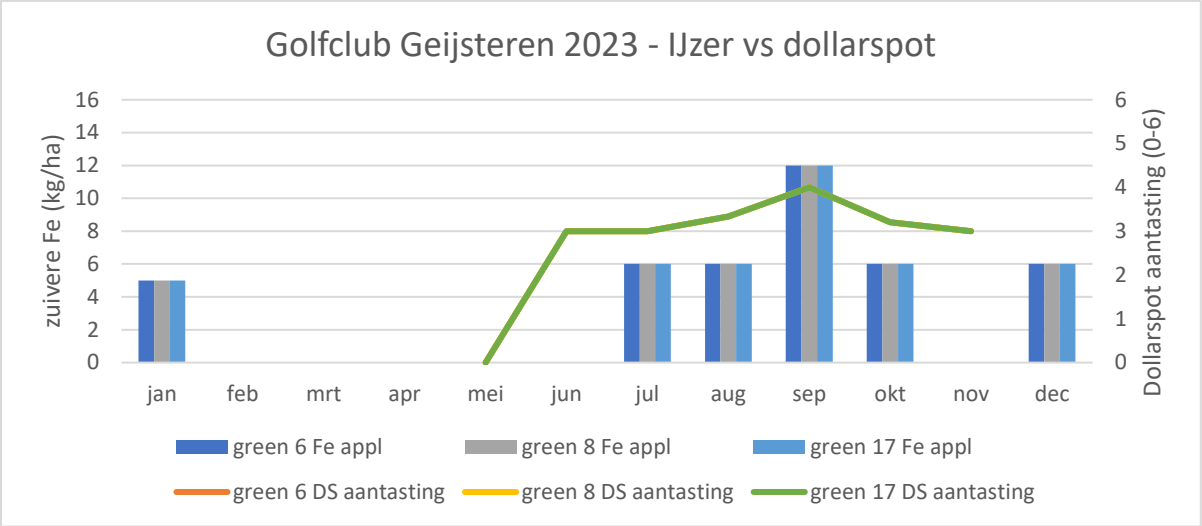
	Totale hh Fe (kg/ha) -	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	25	48	0,5	0,9
2023	41	47	3,2	1,7
2024	30	38	1,7	1,6

IJzersulfaatgiften vinden vooral vanaf de zomer plaats. Dollarspotschade is ernstiger in de tweede helft van het jaar en ijzersulfaat vlakt de ergste pieken af. Vooral de grote gift in juli 2024 lijkt hier aan bijgedragen te hebben.

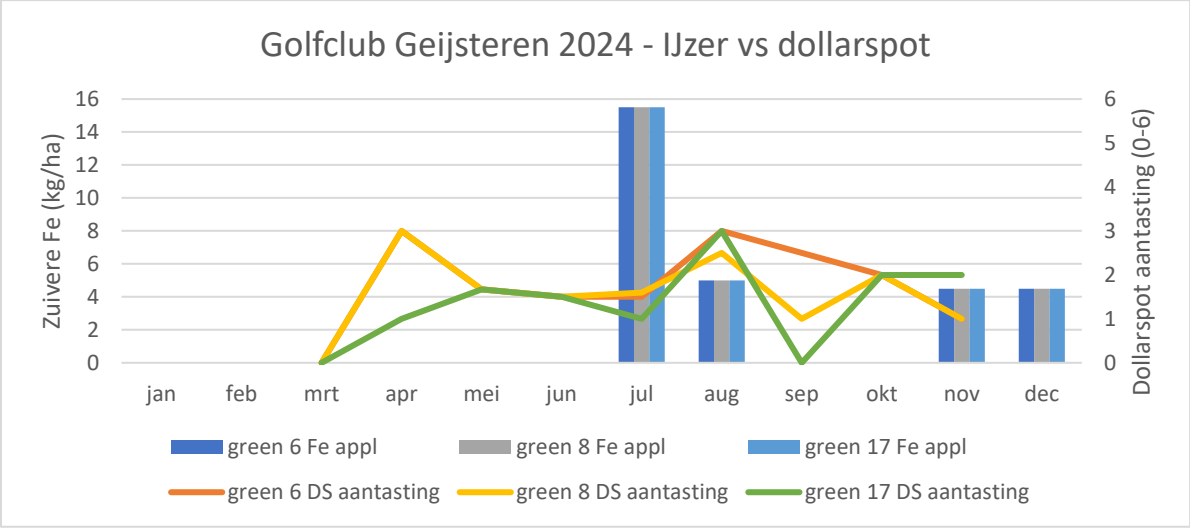
De doseringen N en Fe lijken in 2023 en 2024 goed uitgepakt te hebben en de schade ten gevolge van dollarspot binnen de perken te hebben gehouden.



Figuur 92: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022



Figuur 93: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 94: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024

E. Overige Best Management Practices

Bemestingen worden zowel in vloeibare als vaste vorm toegediend. Het gaat hier om producten als Marathon, greenmaster NK, Bas foliar en zwavelzure ammoniak (2024). Ook is eerder (in 2023) bemest met Melgreen Mn, Hakaphos grun, Vitanica Si en Algaegreen.

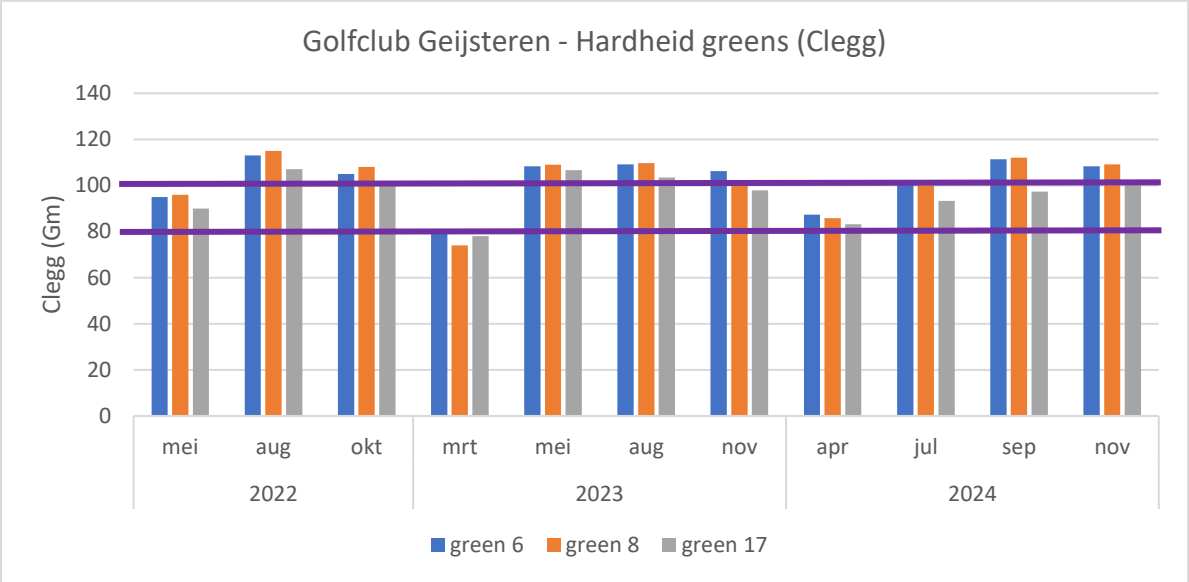
In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar Bijlage 6.

Tabel 37: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	2 x per week	Rondom toernooien/kampioenschappen dagelijks
	2023	1 x per week	Rondom toernooien/kampioenschappen dagelijks
	2024	2 x per week	Rondom toernooien/kampioenschappen dagelijks
Bezanden	2022	19 x per jaar	Ca. 40-45 m3 totaal: 15-20 m3 in één keer
	2023	12 x per jaar	Ca. 50 m3 totaal: 1x 25 en 11 x 2,5 m3
	2024	12 x per jaar	Ca. 32,5 m3 totaal: 11 x 2,5 en 1 x 5 m3
Beluchten	2022	6 x per jaar	Vast 24mm/40 cm; 8mm/12cm;12mm/12cm;8mm/12cm; 12mm/15cm
	2023	5 x per jaar	Vast 22mm/40cm; schudfrezen, 8 mm/10cm 8mm/10 cm
	2024	3 x per jaar	12mm/30cm; schudfrezen; 8mm/10cm

F. Speltechnische aspecten

In Bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 6, 8 en 17 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.



Figuur 95: Clegg waardes door de jaren heen

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

G. Sneeuwschimmel (Microdochium nivale)

De greens zijn vrij gevoelig voor sneeuwschimmel. In 2022 is op de greens 6 en 8 een zware aantasting geweest (scoreverloop 4 tot 6 !) waarna ook is overgegaan tot 2 fungicidebehandelingen met Heritage. In 2023 en ’24 blijven alle greens gevoelig (score 2-3) maar is de schimmel beheersbaar met Best Management Practices zoals ijzer(sulfaat), bezanden en doorzaaien, tijdig beluchten (dus niet te laat in het jaar) en een gedoseerde stikstofbemesting. In de bijlage staat het verloop van de schimmel grafisch uitgewerkt.

H. Conclusies

De monitorgreens 6, 8 en 17 zijn over de gehele onderzoeksperiode gescoord met respectievelijk 2,5 2,4 en 2,1, een matige beoordeling. Toch zit de kwaliteit van de greens sinds het begin van het onderzoek in een stijgende lijn.

In 2022 was de dollarspot druk vrij hoog maar nog zonder schade. Dat laatste is voorkomen door middel van een vroege bespuiting met fungicide (Signum) in juni. Daarna is goed grasherstel opgetreden en verder schimmelactiviteit van betekenis is uitgebleven. In 2023 daarentegen was de schimmeldruk vanaf de zomer erg hoog en bleef dollarspot tot laat actief met schade tot gevolg. Droogte in combinatie met lage organische stofgehaltes op 2-6 cm zijn hier debet aan geweest. Een versterkend effect is de langere bladnattijd op het fijnbladige witstruis.

Bemesting en ijzergebruik zijn na 2022 toegenomen en hebben met heel frequent doorzaaien de veerkracht van de greens doen verbeteren waardoor inzet van fungicides in 2023 en 2024 achterwege is gebleven.

Met de introductie van roodzwenk in het doorzaaiprogramma is de route naar integrale greenkwaliteit op Geijsteren verder ingezet.

7. Golf- en Countryclub Lauswolt



Extra hindernissen op golfbaan Lauswolt na overvloedige neerslag in de winter '23/'24. *(foto: R. Ferdinands)*

<u>Verloop dollarspot</u>

Golfclub Lauswolt heeft last van dollarspot maar eigenlijk niet of maar beperkt op de monitorgreens. Gedurende alle meetseizoenen liggen de aantastingen op of onder het landelijk gemiddelde én onder de schadedrempel. Het meest gevoelige jaar bleek 2023 waarbij het landelijk patroon van plotseling ernstige aantasting in het (vroege) najaar gevolgd werd.

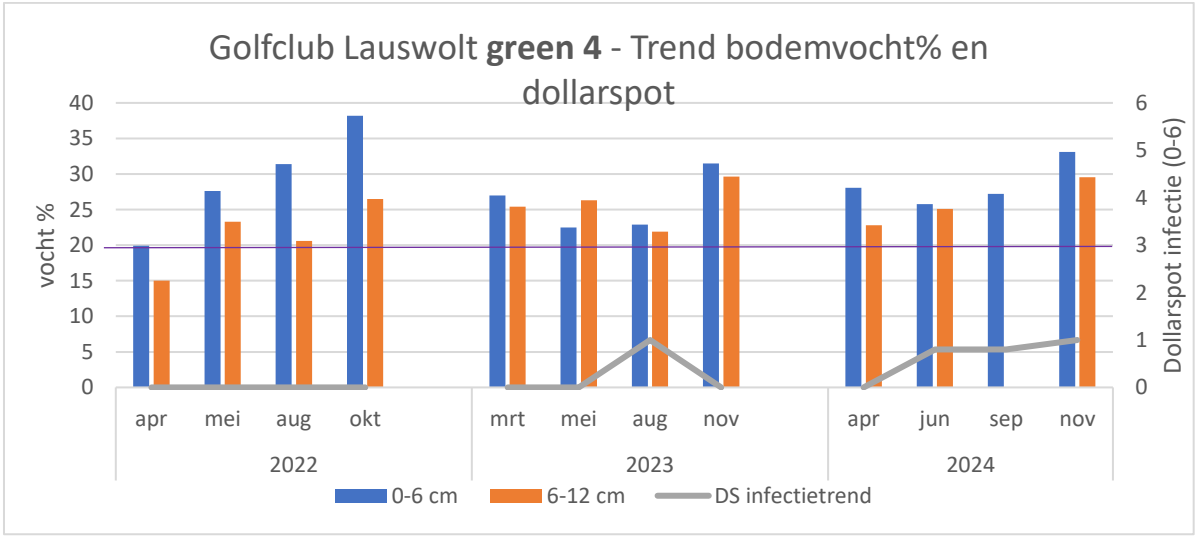
Tabel 38: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op Golfclub Lauswolt in 2022, 2023 en 2024.

	Green 4	Green 11	Green 17	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	0,2	0,2	0,3	1,0
2023	1,4	1,4	1,7	1,8
2024	0,7	0,7	1,3	1,5
Gem. over de jaren	*0,6*	*0,6*	*0,9*	

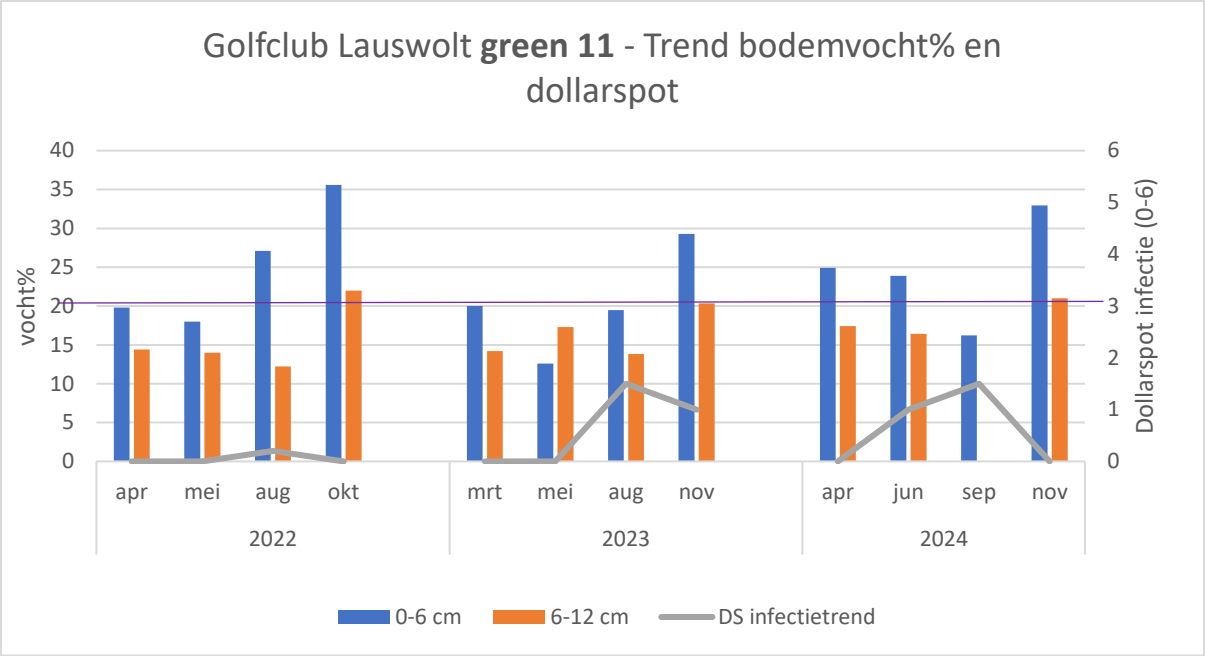
In Bijlage 3 staan de dollarspot voorspellingen volgens het Smith Kerns model weergegeven, uitgezet tegen de daadwerkelijk zichtbare activiteit en/of schadebeeld op de greens. Opvallend bij golfclub Lauswolt is dat de dollarspot pas actief wordt bij hogere voorspellingspercentages dan bij andere banen. Waar bij andere banen de eerste activiteit zichtbaar wordt bij <15% is dit op Lauswolt vanaf 20% pas.

A. Watermanagement toplaag

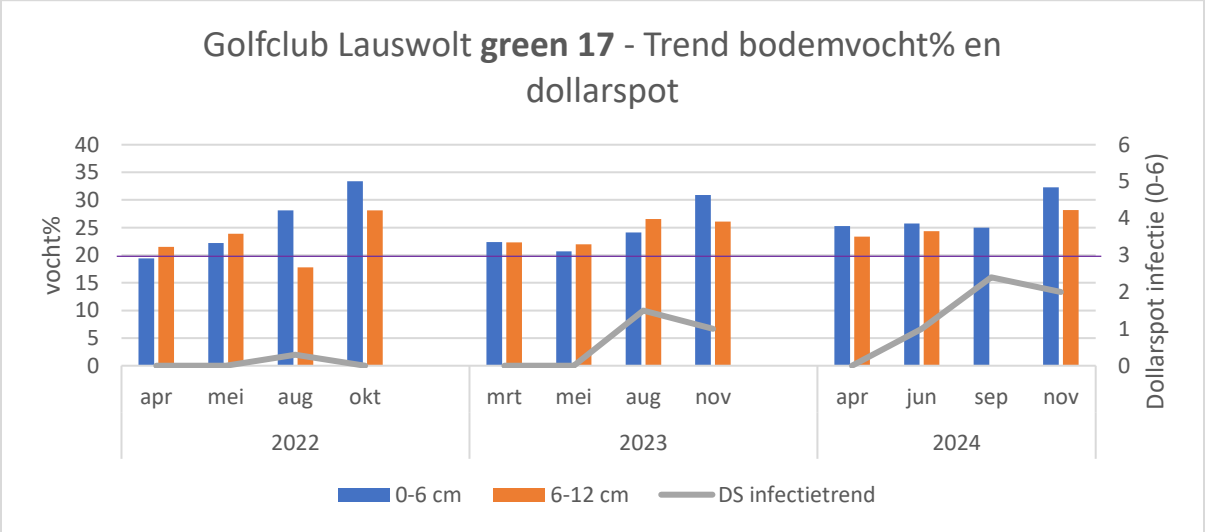
Met betrekking tot bodemvochtgehaltes valt green 11 op ten opzichte van 4 en 17. De verschillen tussen 0-6 en 6-12 cm zijn hier het grootst. Dit kan een stressfactor zijn alhoewel de dollarspot aantastingen dit niet direct laten zien. Voorts is bij green 4 en 17 de vochtverdeling over het gehele profiel 0-12 cm goed in balans. Bodemvochtmanagement lijkt goed op orde en niet dé factor te zijn die tot (meer of minder) dollarspot kan leiden



Figuur 96: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 4.

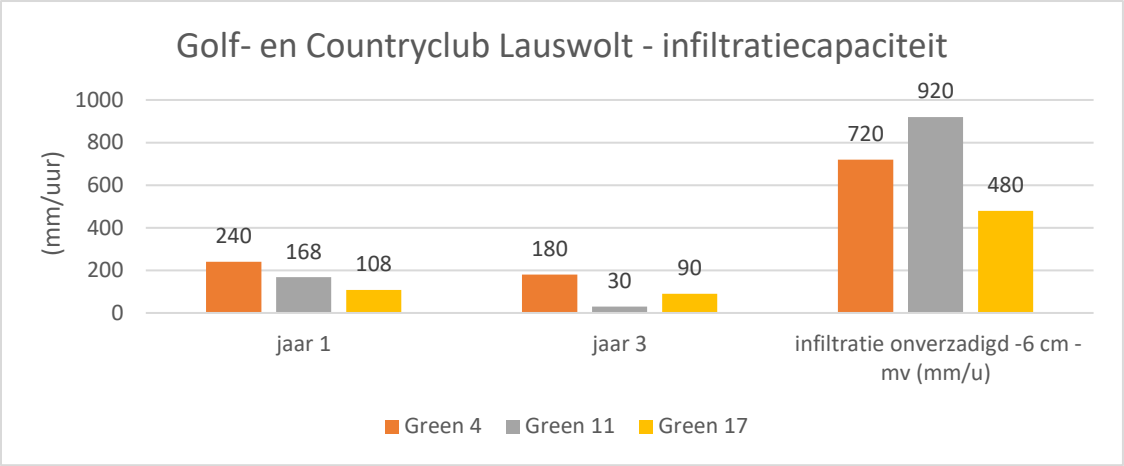


Figuur 97: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 11.



Figuur 98: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 17.

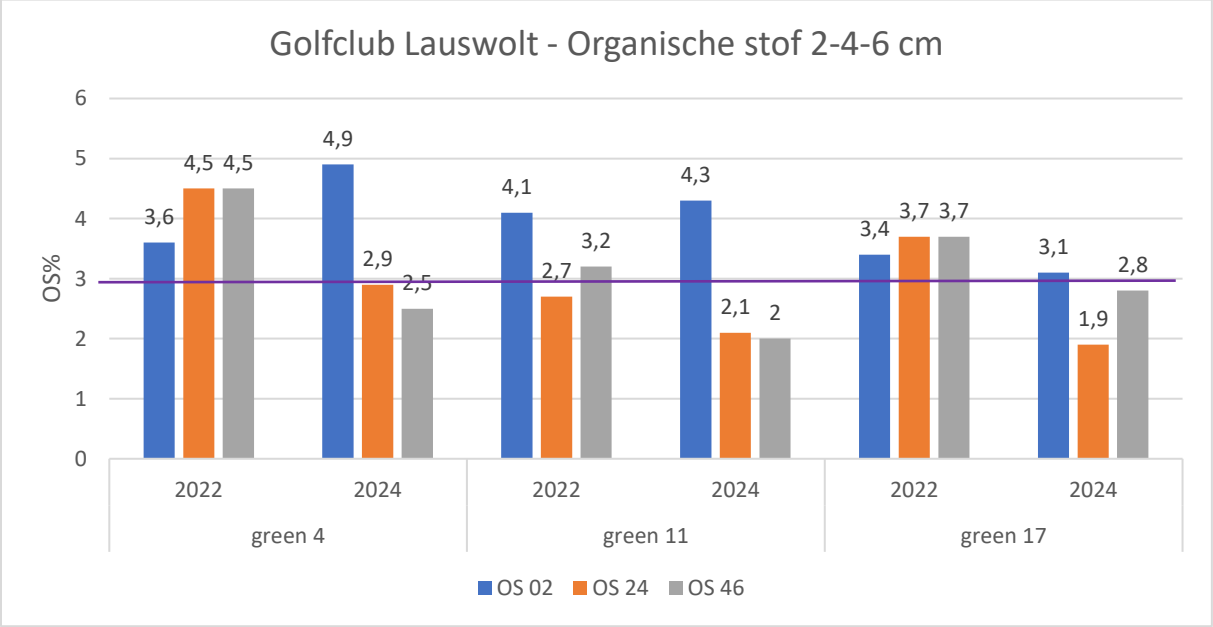
De infiltratiecapaciteit is in de onderzoeksperiode afgenomen. Voor 17 ligt deze aan het einde van de periode onder de streefwaarde van 50 mm/uur. Dit kan ook een verklaring zijn voor de hogere bodemvochtgehaltes in de 0-6 en 6-12 cm zone van de toplaag.



Figuur 99: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

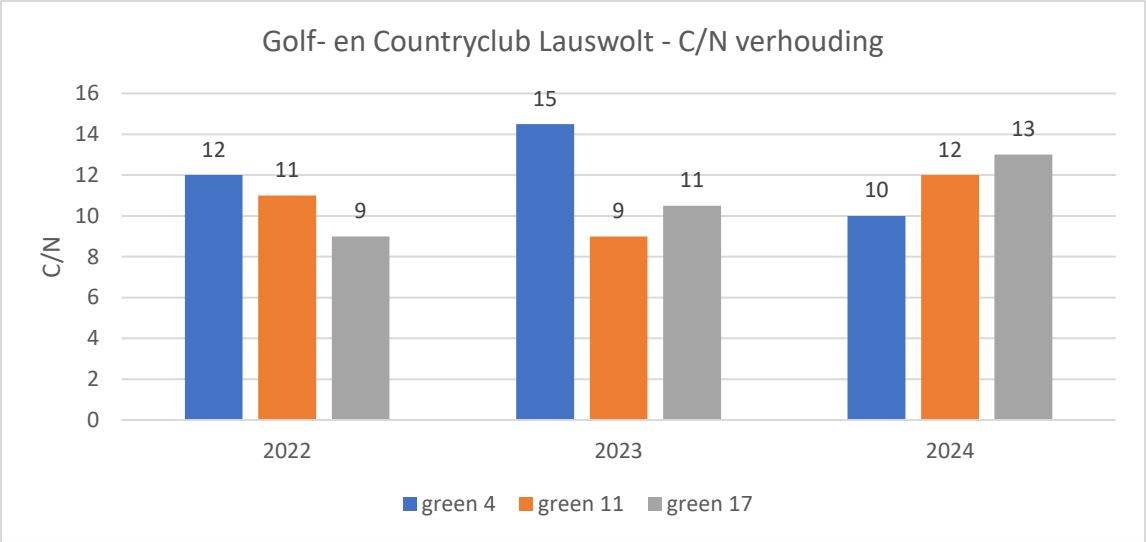
B. Organisch stof & C/N

Organische stofgehaltes in de 0-2 cm zone zijn in de onderzoeksperiode toegenomen voor green 4 en 11. In green 17 is het organisch stofgehalte afgenomen. Opvallend is dat voor alle greens de gehaltes in 2-4 en 4-6 cm zijn afgenomen ten opzichte van 2022.

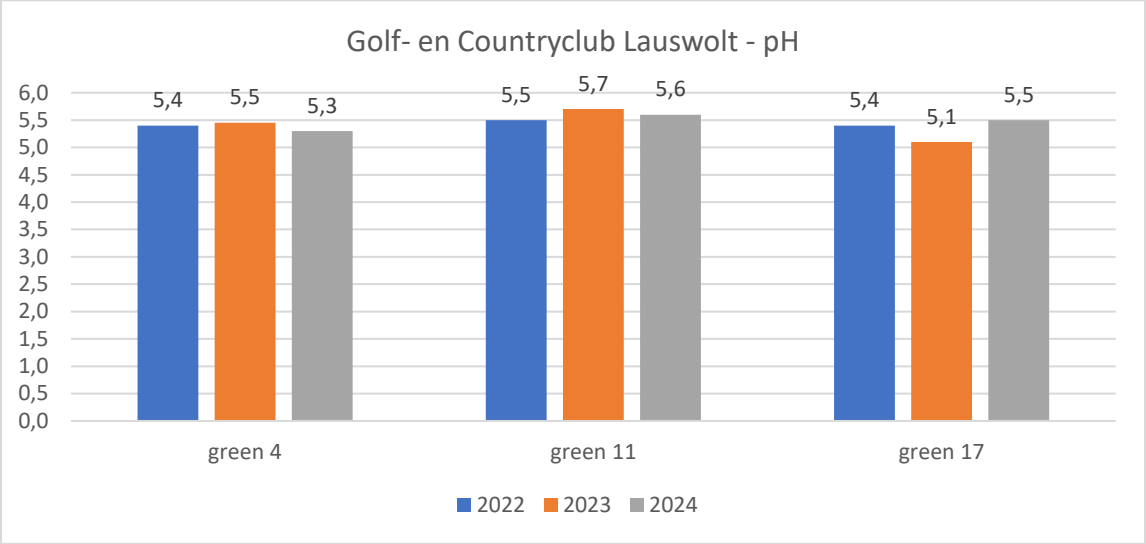


Figuur 100: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.

De C/N verhouding is gemeten gedurende alle monitorjaren en laat voor green 17 juist een stijgende trend zien. Dit betekent dat green 17 meer C (en dus organische stof aan het opbouwen is in de 0-6 cm zone. Het blijft op dit moment nog lastig om iets zinnigs over C/N te zeggen op basis van 3 seizoenen meten en monitoren. Bovendien is de grassoort ook bepalend voor de opbouw van koolstof. Green 4 heeft bijvoorbeeld meer roodzwenk in het grasbestand dan green 11 of 17.



Figuur 101: C/N verhoudingen.



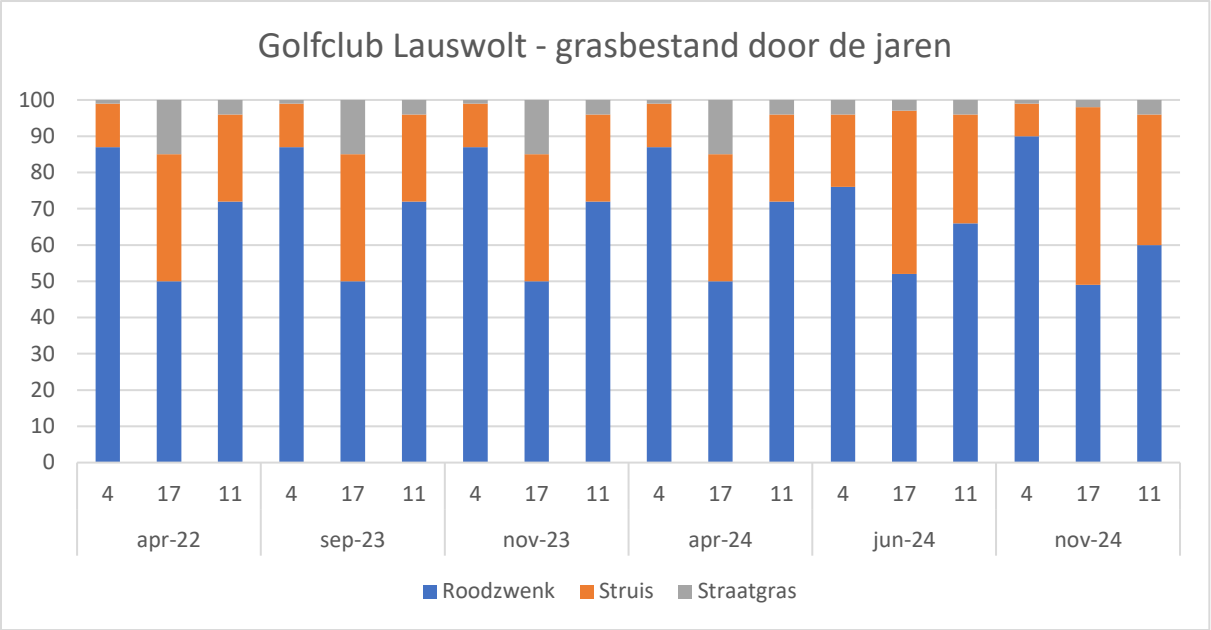
Figuur 102: pH verloop.

C. Grasbestand en doorzaai

De monitorgreens hebben alle drie een verschillende grassoortensamenstelling. Op de greens 11 en 17 is *Agrostis capillaris spps*. (gewoon struisgras) de dominante soort, op green 4 *Festuca rubra spps*. (roodzwenkgras) en neemt het aandeel van deze soort juist toe. Straatgras van betekenis is vooral op green 17 terug te vinden.

Het doorzaaiprogramma is voor de greens gelijk. Jaarlijks wordt 2x doorgezaaid met gewoon struisgras (20 kg/ha) en 1 x met een blend van 100% gewone en fijn uitlopervormende roodzwenkgrassen (100 kg/ha). Het streven om meer roodzwenk in de green te krijgen is zichtbaar bij green 11 en vooral green 4.

Figuur 103 geeft het overzicht van de grassamenstelling in de tijd.



Figuur 103: Ontwikkeling grasbestand.

D. Bemestingsprogramma: stikstof en ijzersulfaat

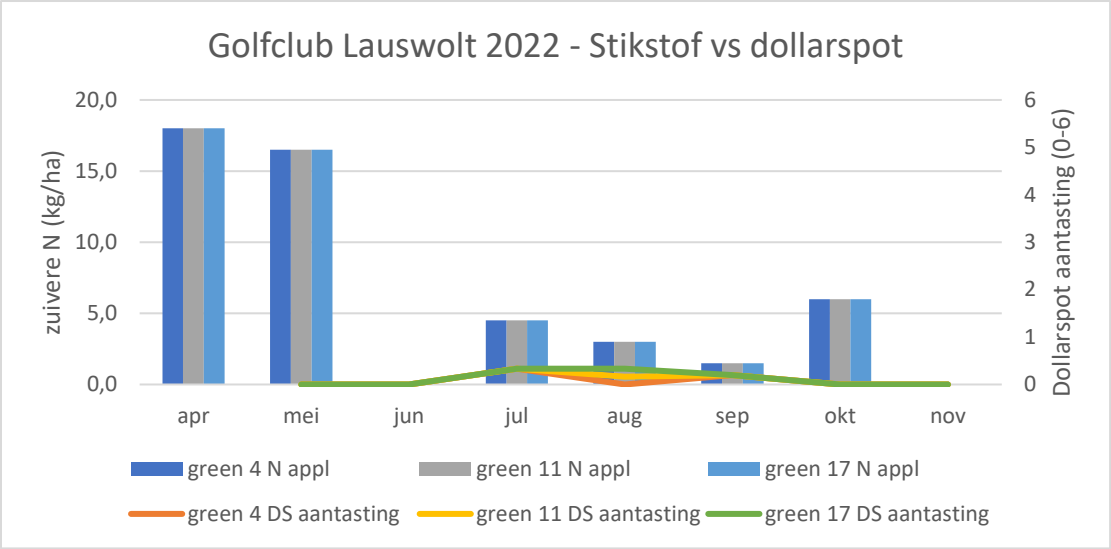
Stikstofinputs op Lauswolt liggen alle aanzienlijk lager dan het landelijk gemiddelde van de 12 banen.

Tabel 39: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op golfclub Lauswolt.

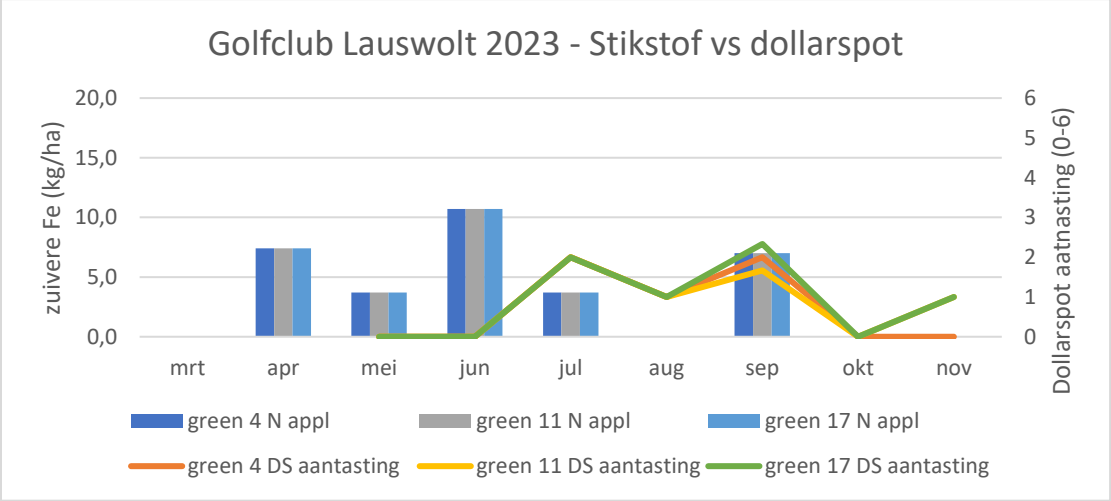
	Totale hh N (kg/ha) Lauswolt	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	54	79	0,6	0,9
2023	33	76	0,6	1,7
2024	40	88	0,9	1,6

Kijkend naar de timing van N applicaties is in 2022 de meeste stikstof vroeg in het seizoen toegediend. De dollarspotaantastingen zijn dat jaar uitermate beperkt en resulteren niet in schade. De weersomstandigheden op dat moment werken ook in positieve zin mee: schrale (zuid)oostenwind en hierdoor lage relatieve luchtvochtigheid.

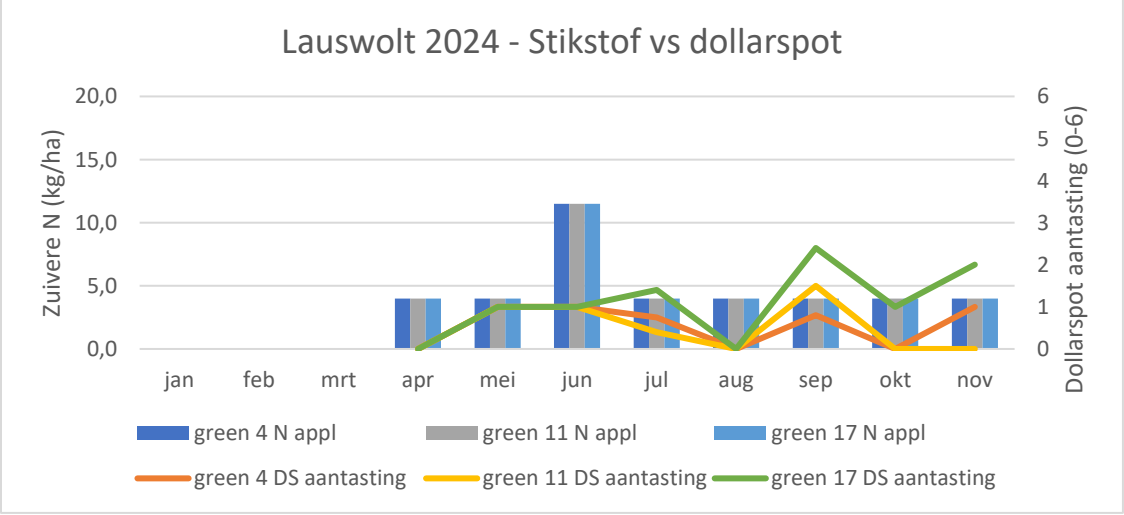
In 2023 is de N input lager dan in 2022 maar de giften zijn wel meer gelijkmatig over het jaar verdeeld. Conform het landelijk beeld neemt ook op Lauswolt de dollarspot druk in de loop van de zomer toe maar lijkt zich te beperken tot activiteits-/schadeniveau 2. Een jaar later na een kletsnatte winter in 2024 laait de dollarspot activiteit eerder op maar lijkt een regelmatige N gift ergere schade te voorkomen.



Figuur 104: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 105: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.

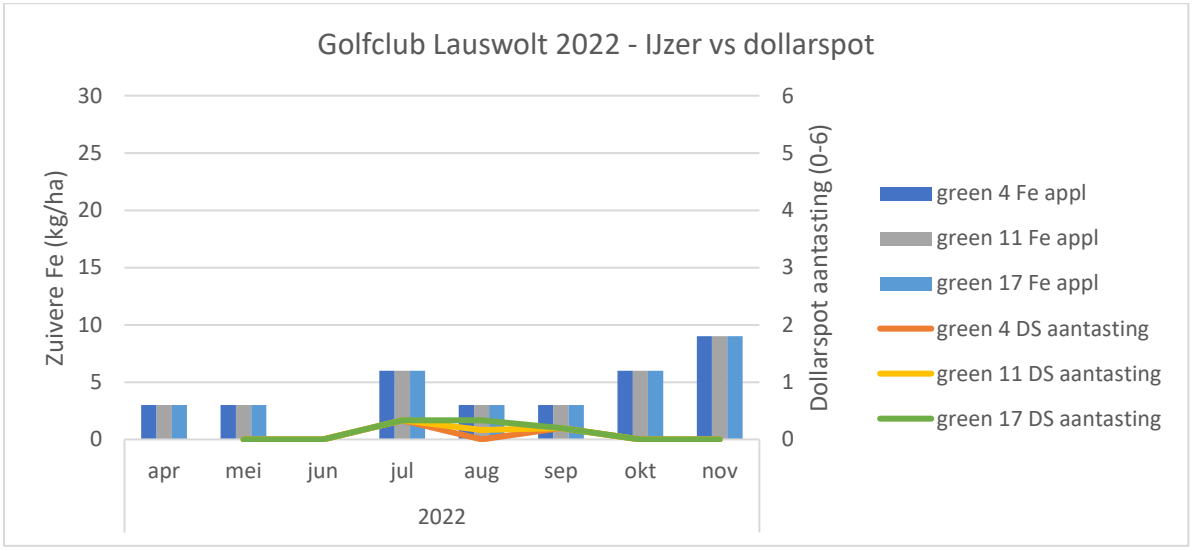


Figuur 106: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

Het ijzersulfaatgebruik ligt in 2022 onder en in de jaren 2023 en ’24 boven het landelijk gemiddelde. Deels toegediend in de vorm van ijzersulfaat en deels als lawnsand (in het najaar). Omdat ’23 en ’24 nattere jaren waren is in deze jaren meer ijzer toegediend.

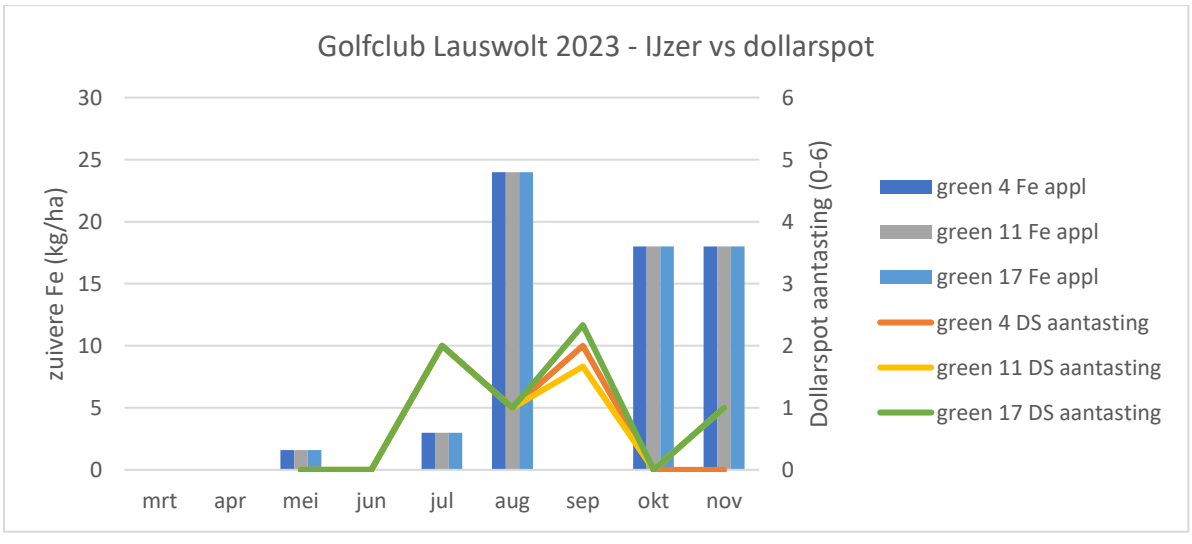
Tabel 40: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op golfclub Lauswolt.

	Totale hh Fe (kg/ha) - Lauswolt	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	33	48	0,6	0,9
2023	65	47	0,6	1,7
2024	50	38	0,9	1,6

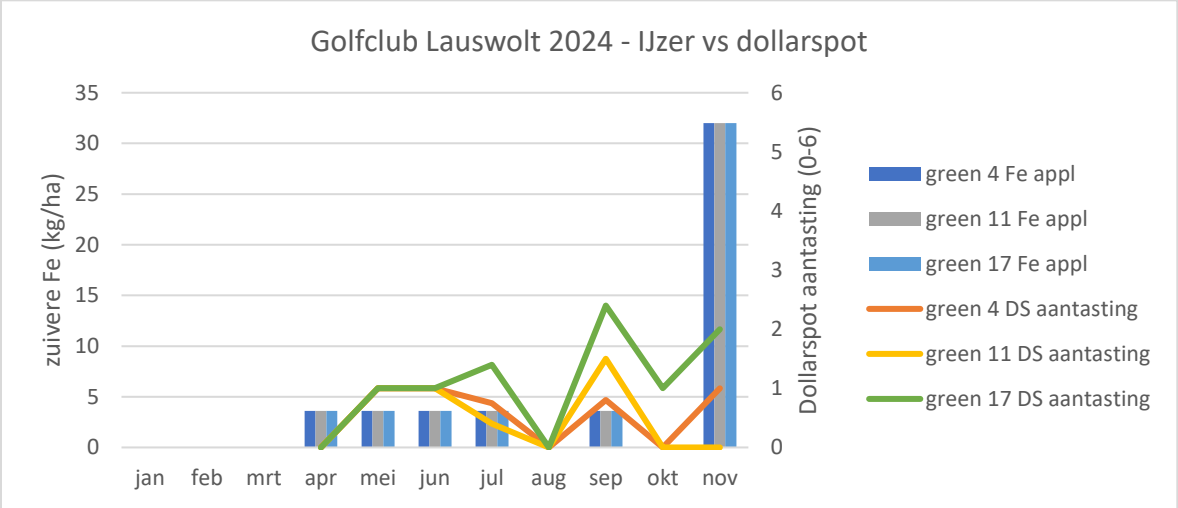


Figuur 107: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.

In 2023 is naast toepassing van kleine giften ijzersulfaat ook driemaal lawnsand gestrooid. Lawnsand is een granulaat dat 9% Fe bevat en wordt in hoeveelheden variërend van 150 tot 250 kg/ha gestrooid. Een voordeel van dit product is dat bij frequent optredende intensieve piekneerslag (zoals in 2023 en ’24) het ijzersulfaat meer effect heeft omdat het niet direct verloren gaat door uitspoeling.



Figuur 108: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 109: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

In onderstaande tabel staan facts inzake werkzaamheden als rollen, bezanden en beluchten weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar Bijlage 6.

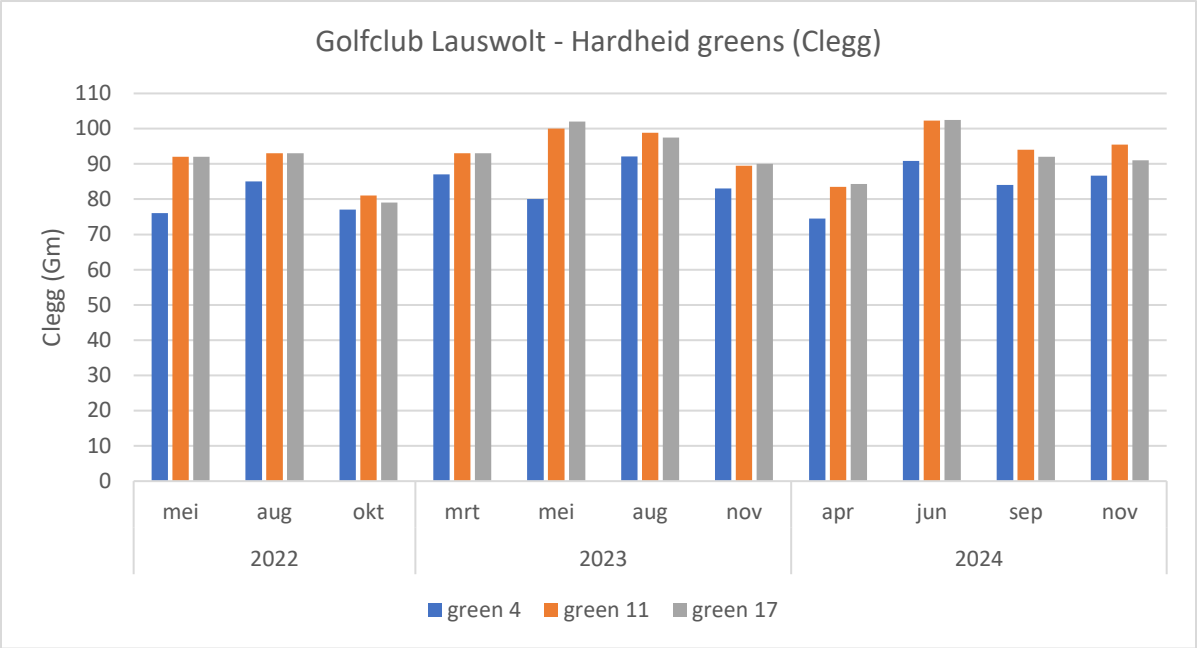
Tabel 41: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	0,5 x per week	8 rolweken
	2023	1,0 x per week	17 rolweken
	2024	1,0 x per week	31 rolweken
Bezanden	2022	74 m^3 /ha	In 7x; 8-15 m^3/ha per keer
	2023	60 m^3 /ha	In 5 x ; 12 m^3/ha per keer
	2024	50 m^3 /ha	In 6 x; 4 x 7,5 en 2 x 10 m^3/ha per keer
Beluchten	2022	3 x vast, 6 mm 12 cm diep	
	2023	2 x vast, 8 mm 12 cm diep	
	2024	1 x vast, 8 mm 12 cm diep	In winter diepbelucht

F. Speltechnische aspecten

In Bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 4, 11 en 17 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

Tussen Clegg waardes en dollarspot aantastingen is een zwakke correlatie gevonden op green 4. Dit betekent dat meer data verzameld moeten worden om tot een betrouwbare correlatie te kunnen komen.



Figuur 110: Clegg waardes door de jaren heen.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

G. Sneeuwschimmel (microdochium nivale)

Gedurende de drie seizoenen hebben alle greens regelmatig een lichte sneeuwschimmelaantasting gehad, scoreverloop 1-2. Doorgaans zorgde regulier (preventief) onderhoud (bezanden, doorzaaien, ijzersulfaat) ervoor dat aantastingen niet ernstiger werden. In september 2024 zien we grootschaliger zomerfusarium, beoordeeld met score 3 (ernstig) op greens 11 en 17. Tijdens het bezoek in november 2024 blijkt de schimmeldruk alweer een stuk minder te zijn, mede dankzij toepassing van lawnsand.

Voor een volledig overzicht van beoordelingen wordt verwezen naar Bijlage 12.

H. Conclusies

Met scores van tweemaal **0,7** (greens 4 en 11) en één keer **1,0** (green 17) is de dollarspotdruk over de onderzoeksjaren beschouwd (zeer) gering. Het jaar 2023 is het 'meest' gevoelige jaar met dollarspot scores rond 2 (matig). Hierop wordt gereageerd en geanticipeerd door gelijkmatige hoeveelheden stikstof en ijzersulfaat toe te dienen en hiermee ernstige schade te voorkomen. Op de momenten in september en oktober dat dollarspot zich heftig manifesteert is er al extra ijzersulfaat bemest en is er al bezand.

Hoewel de schimmelactiviteit in 2024 al vroeg oplaait is het aantal mechanische bewerkingen zoals bezanden en beluchten minder dan de jaren ervoor. '*No disturbance'* maakt ook op Lauswolt onderdeel uit van het managementregime, passend bij greens met een hoog aandeel roodzwenk. Ondanks (of misschien wel dankzij..) het beleid van minder verstoring van grasmat en toplaag is de dollarspot op vooral green 4 en 11 flink afgenomen. Op 17 -met overigens de minste roodzwenk- blijven nog wat littekens over.

Belangrijk te vermelden is dat dauwberegening vanaf de zomer van 2024 ook gunstige effecten heeft op het terugdringen van dollarspot. Om hier meer inzicht in te kunnen krijgen zijn extra monitorjaren noodzakelijk.

8. The Links Valley Golf



Beregening op green 2. *(foto: M. de Bruijne)*

Verloop dollarspot

The Links Valley Golf laat gedurende de onderzoeksperiode een positieve ontwikkeling zien voor wat betreft dollarspot infecties. Waar in 2022 nog boven het landelijk gemiddelde wordt gescoord pakt het de jaren erna gunstiger uit en is een positieve trend waarneembaar.

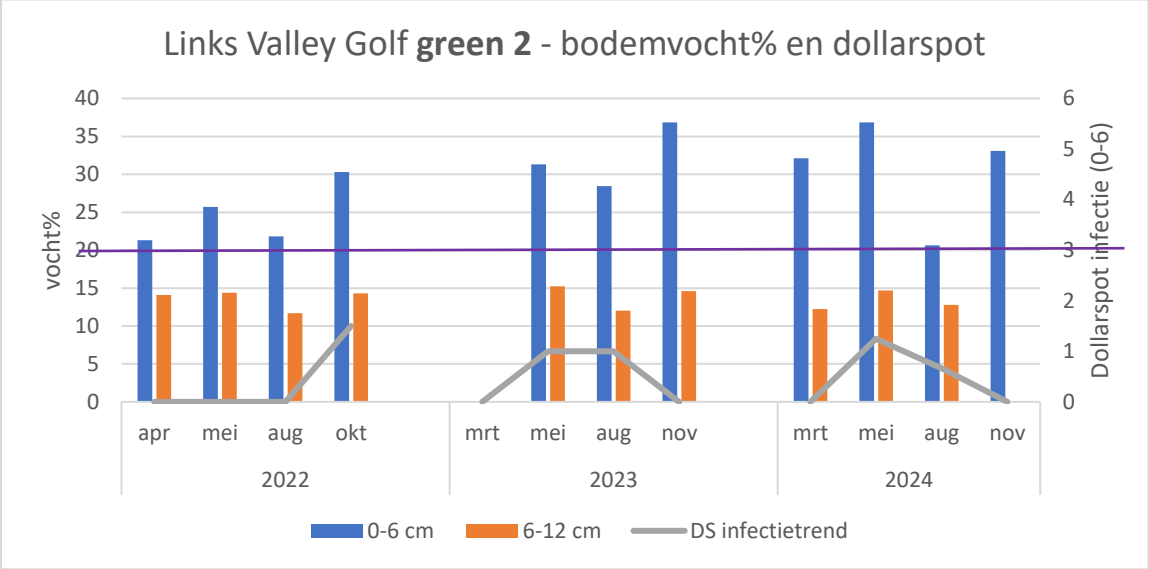
Tabel 42: Gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op Links Valley Golf in 2022, 2023 en 2024.

	Green 2	Green 6	Green 9	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	1,3	1,3	1,3	0,9
2023	1,0	1,1	1,1	1,7
2024	0,9	0,9	1,0	1,6
Gem. over de jaren	*1,0*	*1,0*	*1,1*	

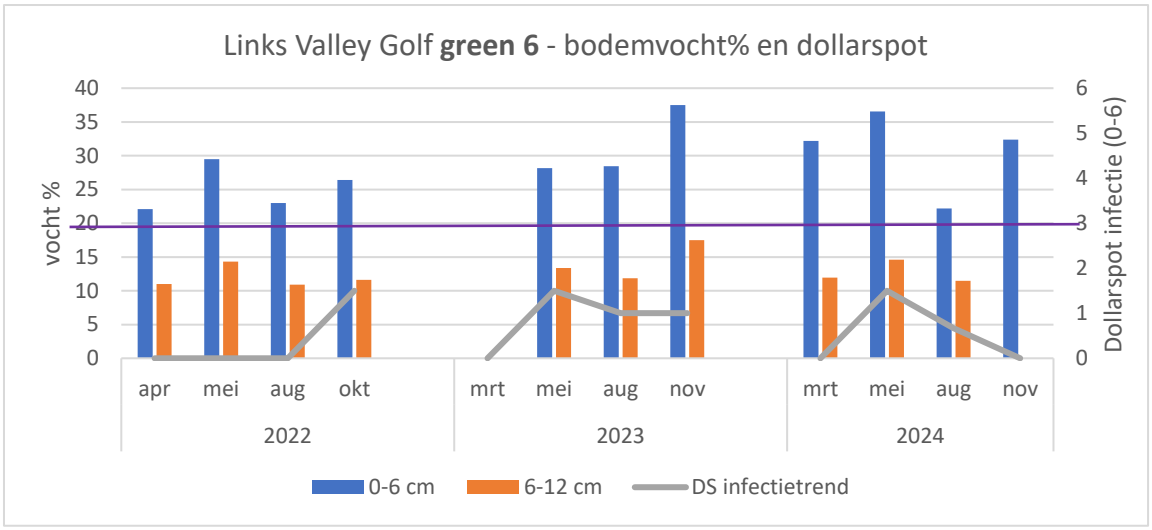
De monitorgreens op Links Valley lijken ongevoelig voor de veranderlijke weersomstandigheden en de stress die dat met zich meebrengt voor de plant. Over alle seizoenen bekeken is er bijna continu dollarspot activiteit maar blijft deze constant beperkt.

A. Watermanagement

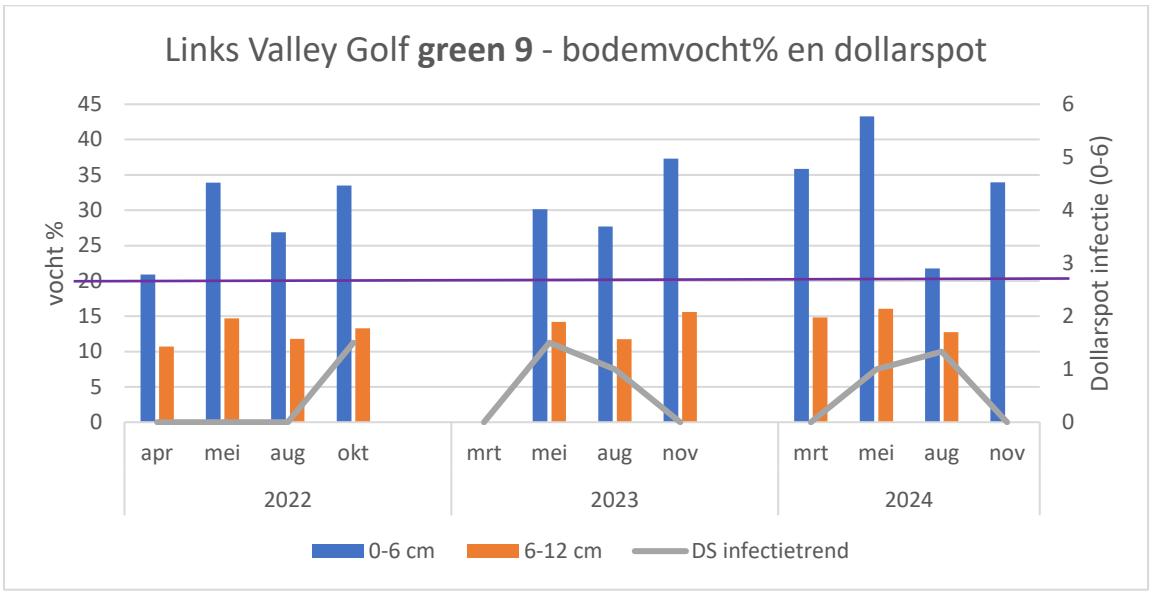
De monitorgreens op The Links Valley worden alle gekenmerkt door (zeer) hoge bodemvochtgehaltes tussen 0 en 6 cm, variërend van 20% in droge periodes tot meer dan 35% in vochtiger omstandigheden. De laag 6-12 cm heeft vochtgehaltes die schommelen tussen de 10 en 15%.



Figuur 111: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 2.

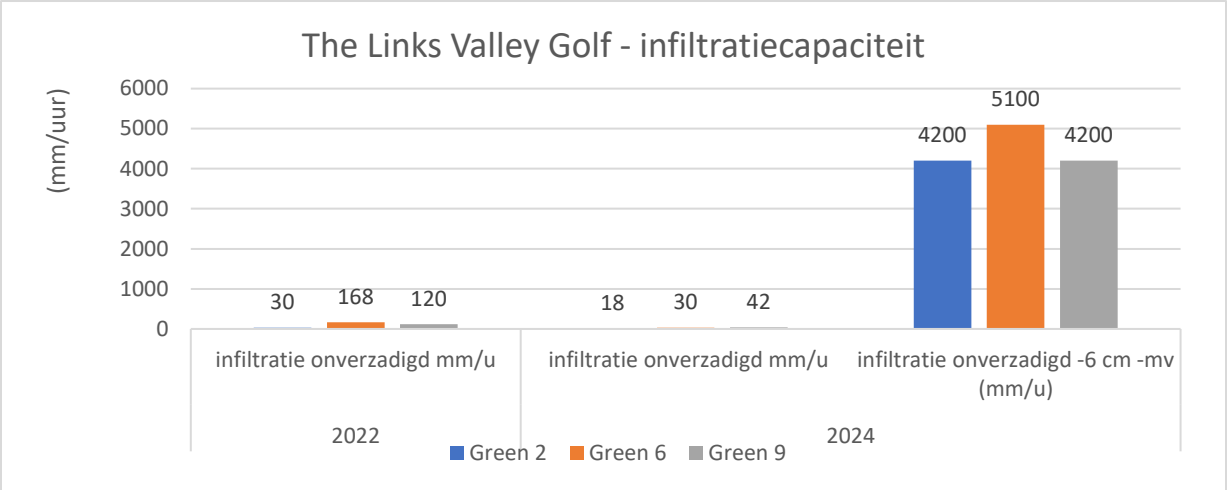


Figuur 112: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 6.



Figuur 113: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 9.

Figuur 114 laat de waterinfiltratiecapaciteit van de greens zien. In 2022 voldoen green 6 en 9 aan de norm van 50 mm/uur, ruim 2 jaar later geen enkele green meer en komen de infiltratiewaarden niet boven de 42 mm/uur uit. Dit verklaart ook de hoge vochtgehaltes in de 0-6 cm zone van de toplaag. Echter, 6 cm dieper voert de toplaag het water af met snelheden van 4200 mm/uur en hoger.

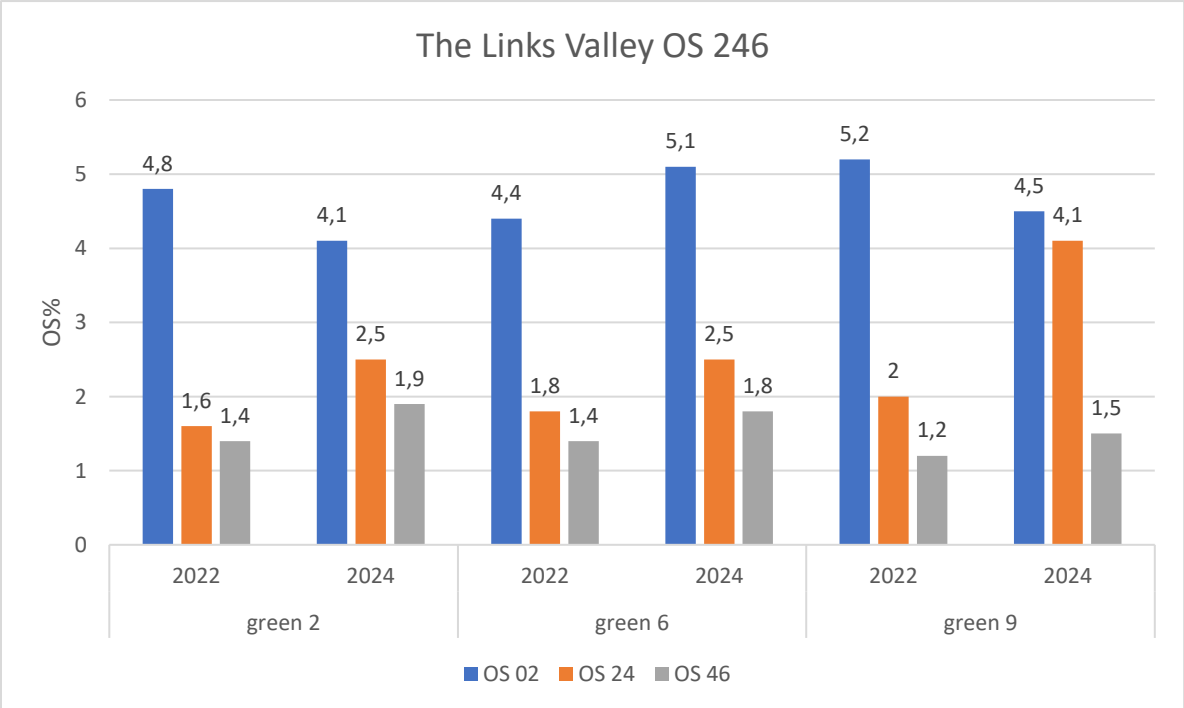


Figuur 114: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

B. Organisch stofgehalte 2-4-6 cm, C/N verhouding en pH

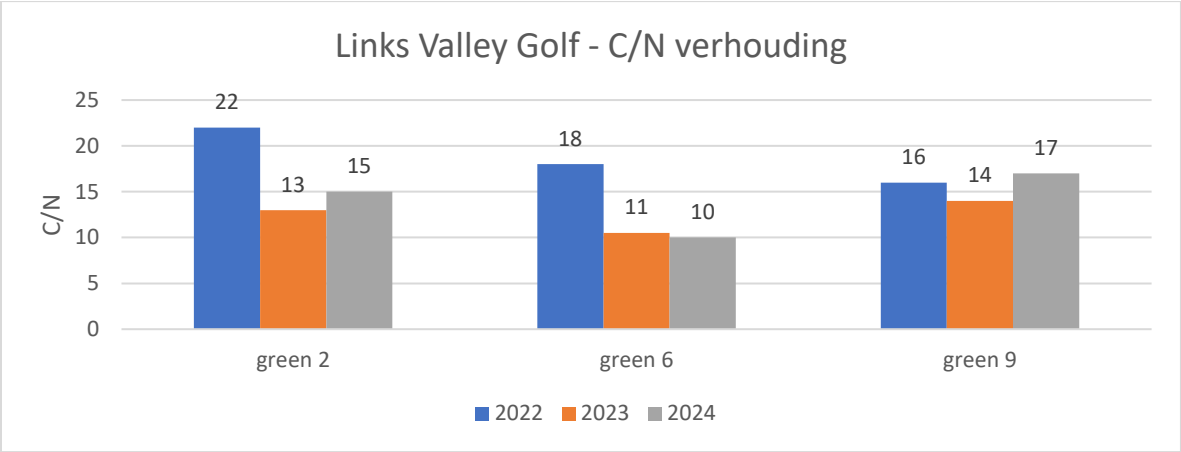
Het verschil in waterafvoerend vermogen van de toplaag is terug te zien in de organische stofgehalten, bepaald op 0-2, 2-4 en 4-6 cm. De verschillen tussen 0-2 en 4-6 zijn bij alle greens groot. Waar in 2022 OS 2-4 nog < 2% is zijn deze in 2024 toegenomen tot boven 2%. Bij OS 4-6 is de toename veel beperkter.

Opvallend is ook de toename van de viltdikte (zie bijlage 7) waarbij een sterke correlatie gevonden is met de dollarspotaantasting. Een dikkere viltlaag betekent ook lagere de aantasting.



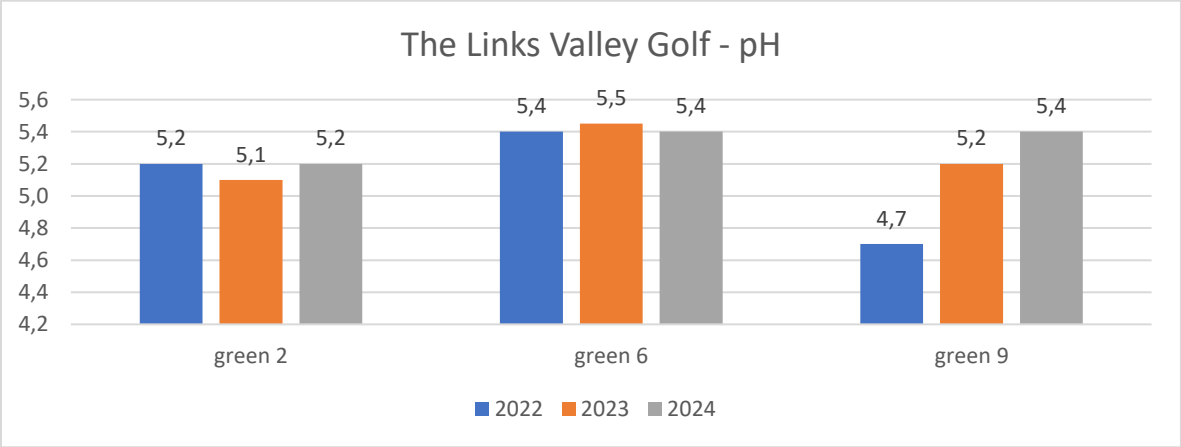
Figuur 115: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.

Bij de C/N verhouding geldt voor greens 2 en 6 een afname van C/N na 3 seizoenen, voor green 9 blijft deze min of meer gelijk. Dit betekent dat zich minder koolstof uit de organische stof ophoopt maar dat zich meer bacterieactiviteit ontwikkelt om de organische stof af te breken. De frequente bewerking met de Maredo om meer zand in de bovenste 6 cm te krijgen draagt hier significant aan bij.



Figuur 116: C/N verhoudingen.

De pH is voor de greens 2 en 6 constant gebleven: respectievelijk 5,2 en 5,4. Green 9 daarentegen heeft in 2022 een pH van 4,7 en in 2024 5,4.

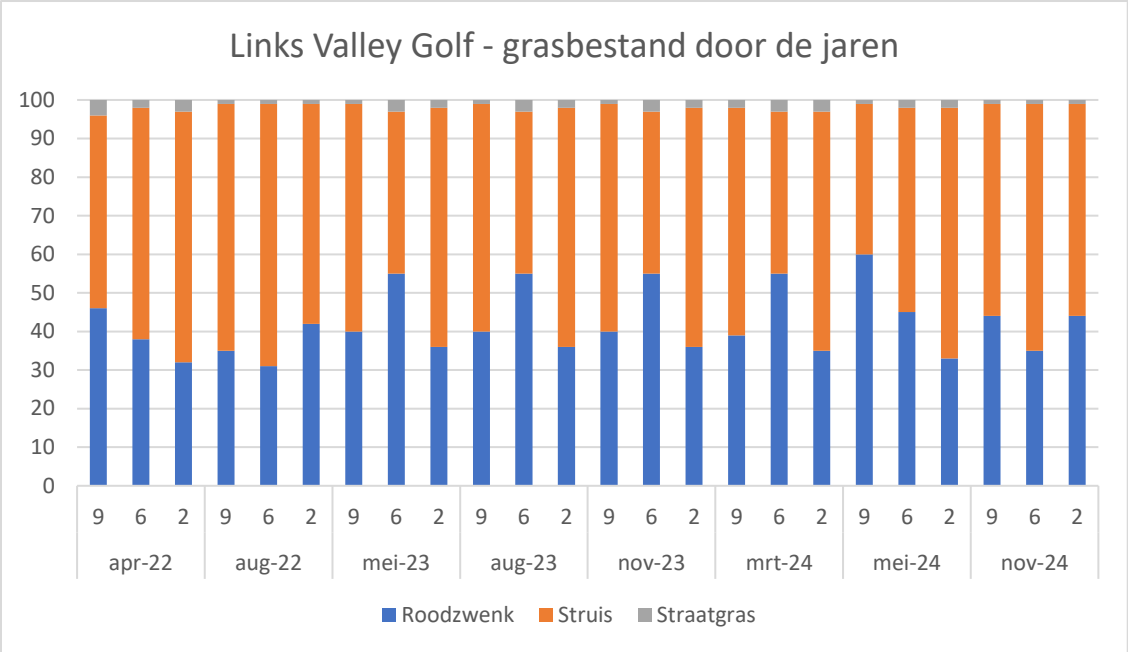


Figuur 117: pH verloop.

C. Grasbestand en doorzaai

Het grasbestand van de greens bestaat uit een mix van Festuca rubra spps. en Agrostis capillaris spps. De verhouding ligt gemiddeld ruwweg op 45% roodzwenk en 55% struisgras. Straatgras fluctueert tussen 2 en maximaal 4%. Links Valley hanteert een intensief doorzaairegime waarin ook ruimte is voor *Festuca trachyphylla* (hardzwenk). Juist deze soort (en specifiek het geselecteerde ras Hardtop) is bestendig in frequenter voorkomende extreme omstandigheden van droogte en hitte.

In figuur 118 staat het verloop van het grasbestand door de jaren weergegeven.



Figuur 118: Ontwikkeling grasbestand.

In bijlage 4 staan doorzaaiprogramma en de gebruikte grasmengsels weergegeven.

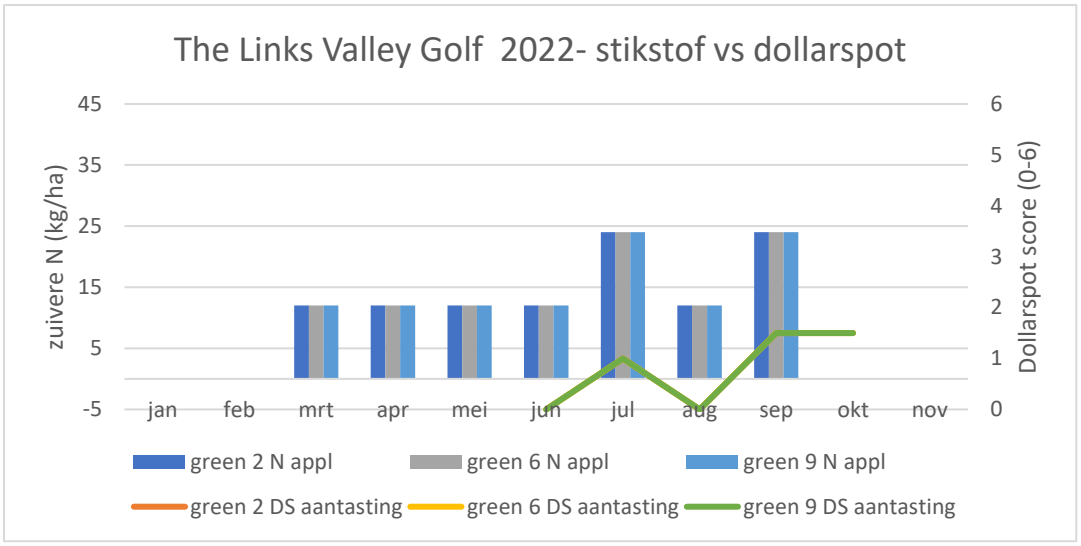
D. Stikstof en ijzersulfaatbemesting

Het gemiddeld niveau van aangewende kilogrammen stikstof ligt in alle jaren boven het landelijk gemiddelde van de 12 golfbanen. Behalve in 2022 ligt het gemiddelde DS aantastingsniveau juist lager.

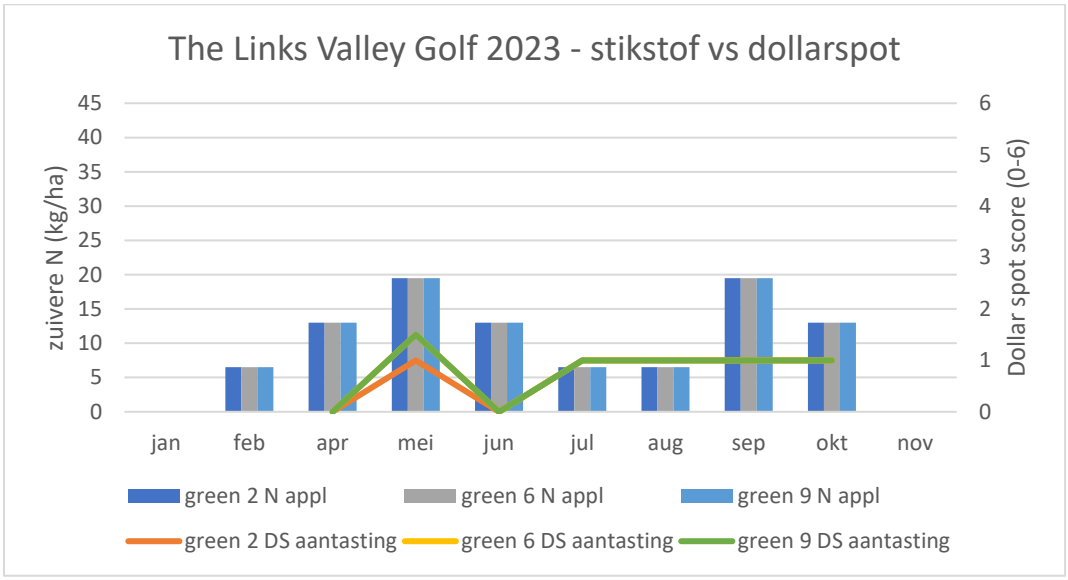
Tabel 43: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op The Links Valley Golf.

	Totale hh N (kg/ha)	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	108	79	1,3	1,0
2023	98	76	1,1	1,8
2024	165	88	0,9	1,5

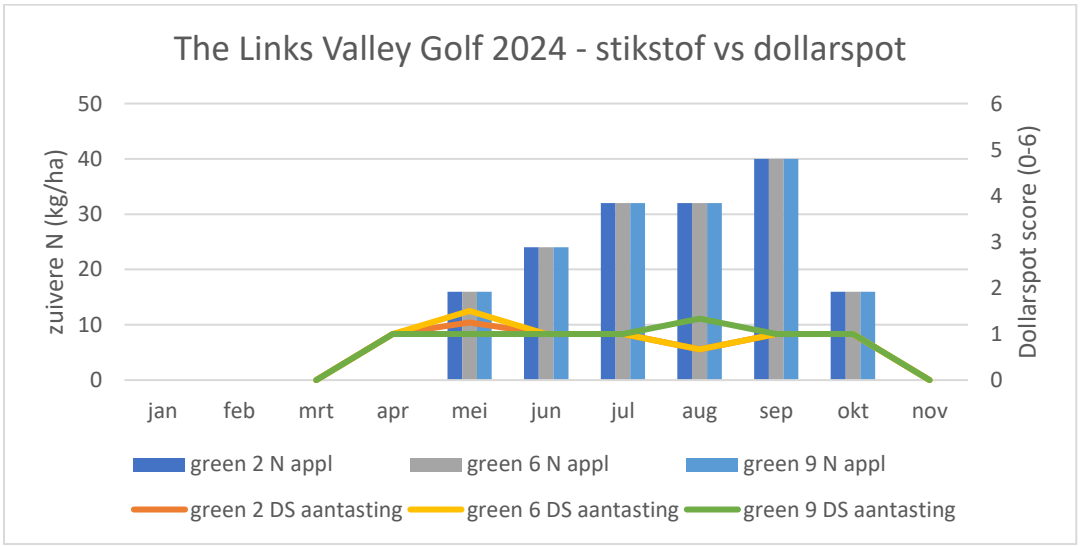
Kijkend naar het verloop gedurende de jaren zien we een patroon van regelmatige N-giften en lage dollarspot infecties. Ook in de meest dollarspot gevoelige periode vanaf najaar 2023 tot en met het najaar 2024 blijven de aantastingen en vooral schade beperkt. Feit is wel dat in het dollarspotgevoelige 2024 de hoeveelheden zuivere N verhoogd zijn om groei en herstel van de grasplant te bevorderen en zo verdere schadelijkere aantastingen te voorkomen.



Figuur 119: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 120: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



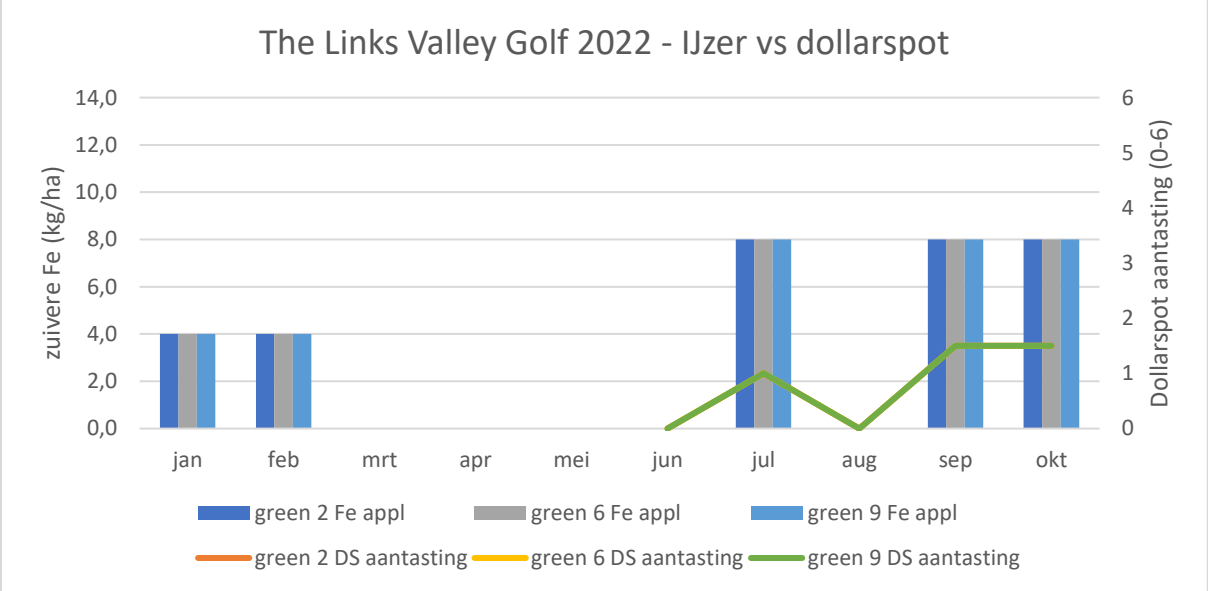
Figuur 121: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

Het gebruik van ijzersulfaat is in 2022 en ’23 minder dan wat er landelijk is toegediend. In 2024 heeft men in Links Valley meer gebruikt als reactie op de Smith Kerns voorspellingen.

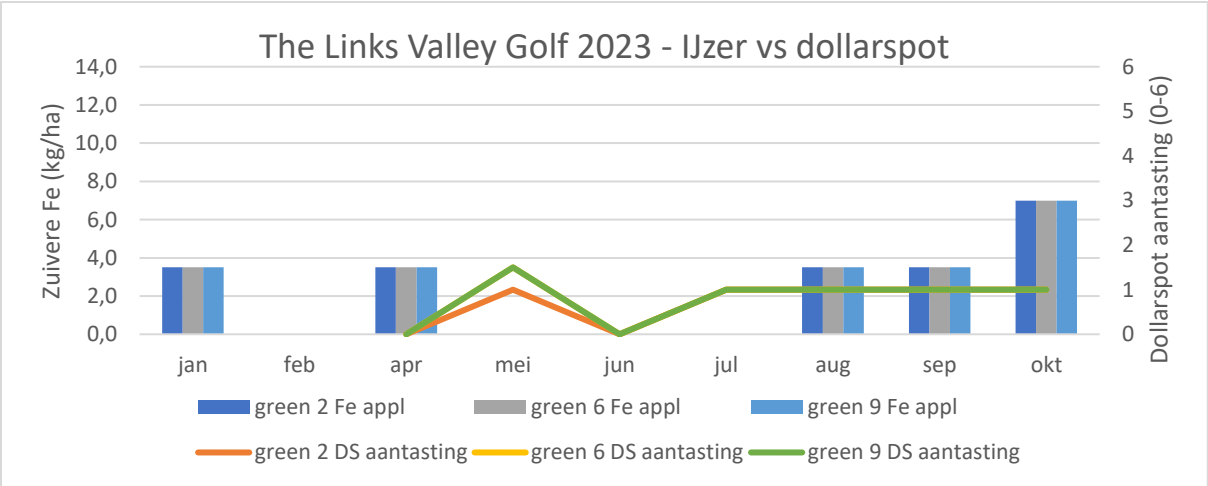
Tabel 44: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op The Links Valley Golf.

	Totale hh Fe (kg/ha) – Links Valley	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	32	48	1,3	1,0
2023	21	47	1,1	1,8
2024	53	38	0,9	1,5

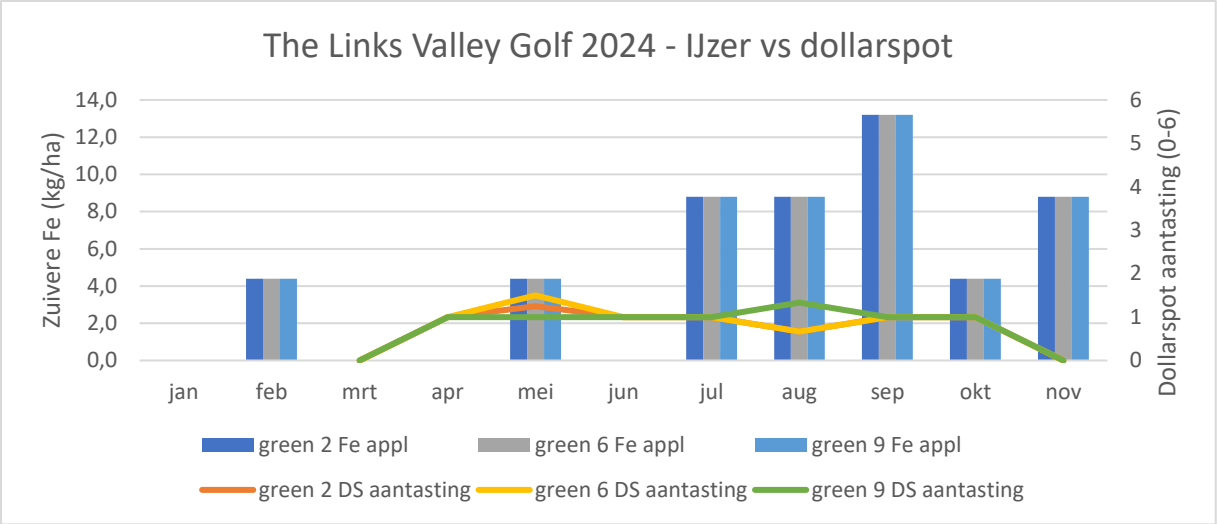
Gespreide applicaties over het jaar lijken hier te helpen bij het reduceren van dollarspot. Omdat in 2023 en ’24 bleek dat de infectiepiek vooral in september en oktober plaatsvond ligt de nadruk ook op het toedienen van ijzersulfaat in die periode.



Figuur 122: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 123: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 124: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

In onderstaande tabel staan facts inzake werkzaamheden als rollen, bezanden en beluchten weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar Bijlage 6.

The Links Valley voert een intensief management uit van rollen, bezanden en beluchten. Gelet op de hoge infiltratiecapaciteit van de toplaag vanaf 4-5 cm diep wordt met beluchten enkel daar de focus gelegd: inzet van Procore en Maredo om tot maximaal 5 cm te prikken in combinatie met een bezanding met puur zand (M50 330 mu). Rollen is een onmisbare behandeling op the Links Valley.

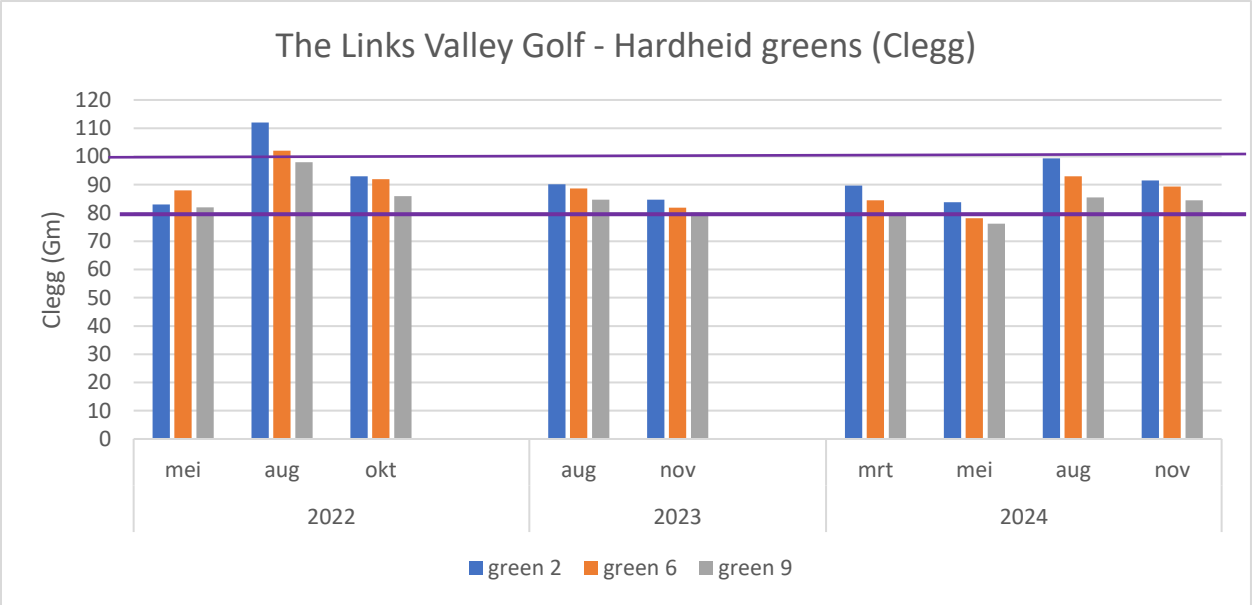
Tabel 45 : Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	3 x per week	24 rolweken
	2023	3 x per week	29 rolweken
	2024	3 x per week	24 rolweken
Bezanden	2022	100 m^3 /ha	4,5 m^3/ha per keer
	2023	81 m^3 /ha	5 m^3/ha per keer
	2024	75 m^3 /ha	6,2 m^3/ha per keer
Beluchten	2022	8 x maredo en procore	6, 7 & 12 mm pennen max 5 cm diep
	2023	Idem 2022	Idem 2022
	2024	5 x maredo en procore	Idem 2022 + vertidrain 12 mm 10 cm diep

Links Valley kent een veelzijdige aanvulling op de frequente stikstofbemesting met veel sporenmeststoffen, biostimulanten en plant health versterkers.

Speltechnische aspecten

In bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 2, 6 en 9 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.



Figuur 125: Clegg waardes door de jaren heen.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

F. Sneeuwschimmel (Microdochium nivale)

Tijdens de onderzoeksseizoenen is geen significante sneeuwschimmel (of zomerfusarium) aangetroffen.

G. Conclusies

Met dollarspot scores van respectievelijk 0,8 , 0,9 en 0,9 behoort the Links Valley Golf tot een van de golfbanen met zeer geringe dollarspot aantastingen. Het is bovendien de jongste golfbaan van de 12 en dat is aan de toplaag van de green ook te zien: veel ophoping van organische stof in de bovenste 0-2 cm. Gelet op de toename van organische stof én de hoge C/N verhouding lijkt dit ook wel stand te houden. Er is blijkbaar nog te weinig bacterie activiteit om de hardnekkige viltlaag af te breken.

Deze viltlaag bestaande uit organisch materiaal afkomstig van zowel gewoon struisgras als roodzwenk zorgt voor een zeer lage infiltratiecapaciteit en hogere bodemvochtgehaltes ten opzichte van de laag eronder. Het microklimaat dat ongetwijfeld in de viltlaag gecreëerd wordt levert blijkbaar (nog) geen problemen op voor pathogene schimmels zoals dollarspot én sneeuwschimmel. Verder fundamenteel onderzoek is nodig om hier de vinger meer achter te krijgen.

Dat de *Clarireedia bennetti* schimmel er zit staat wel degelijk maar de plant is weerbaar en vitaal genoeg om niet heftig geinfecteerd te worden door de schimmel. De omstandigheden lijken immers ideaal genoeg voor dollarspot: lage vocht% op 6-12 cm, weinig tot zeer weinig organische stof op 2-4 en 4-6 cm en veel ophoping van organische stof helemaal bovenin, omdat er maar weinig omzetting door bacteriën plaatsvindt.



Dollarspot actief net buiten green 2.

Zoals de foto laat zien is rollen een voorwaarde om dollar spot letterlijk buiten de green te houden. De viltlaag is voldoende samendrukbaar waardoor anaerobe omstandigheden ontstaan die luchtuitwisseling beperken en dus omzetting en afbraakprocessen stilzetten. Wel is voldoende waterafvoerend vermogen belangrijk en is de huidige strategie met ondiep beluchten en bezanden een prima functionerende management practice.

9. Utrechtse Golfclub ‘de Pan’



Extreme droogte en hitte op de Pan, juni 2023 (foto: M. Lampe).

Verloop dollarspot aantastingen

De Utrechtse Golfclub de Pan laat een wisselend beeld van aantastingen zien. Van de drie monitorgreens staat green 17 bekend om een verhoogde gevoeligheid voor dollarspot. Dit blijkt uit de metingen en waarnemingen inderdaad een gevoelige green te zijn maar de green doet niet onder voor green 2. Green 16 komt gemiddeld bekeken als betere green uit de bus en scoort in alle seizoenen onder het landelijk gemiddelde. De overige greens scoren bovengemiddeld met betrekking tot dollarspotinfecties. Uitzondering hierop is het jaar 2024. Zie voor de cijfers tabel 46.

In 2023 heeft golfclub de Pan fungiciden (Signum) ingezet omdat toen werd vastgesteld dat de schadedrempel was overschreden. In 2024 wederom maar niet op de monitorgreens.

Tabel 46: gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op de Pan in 2022, 2023 en 2024

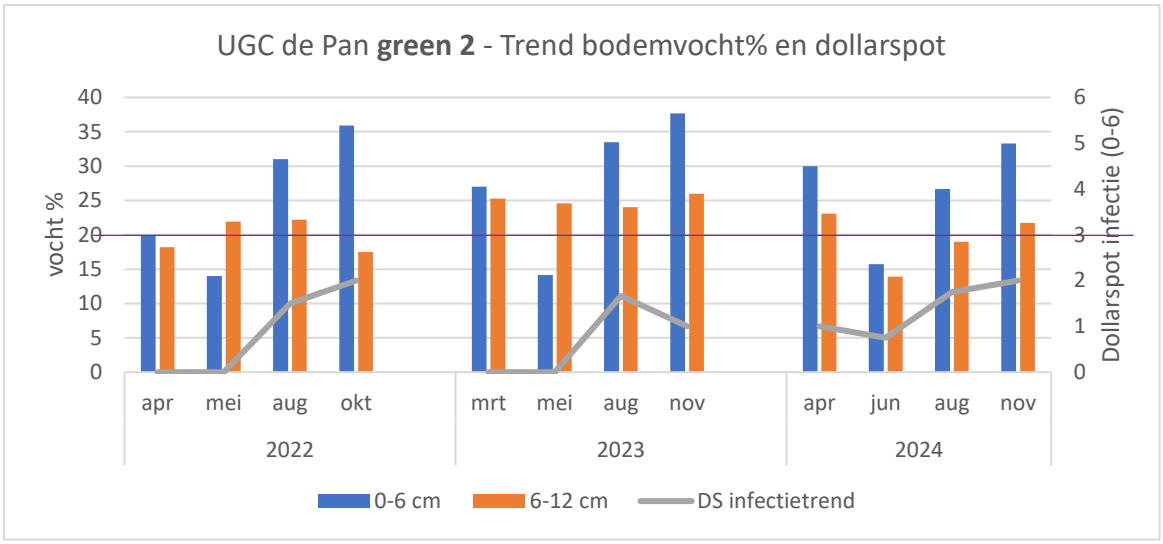
	Green 2	Green 16	Green 17	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	1,1	0,6	1,2	1,0
2023	2,1	1,7	1,9	1,8
2024	1,2	1,2	1,1	1,5
Gemiddeld over de jaren	*1,4*	*1,1*	*1,3*	

De mate van dollarspotaantasting en hieruit volgende schade is in 2022 beperkt tot in het vroege najaar. Daarna is er een uitbraak van dollarspot met schade plaats op alle greens. In 2023 zijn de prognoses in het voorjaar gunstig voor dollarspot wat ook tot werkelijke ernstige aantastingen leidt in juni van dat jaar. Eerst green 2 en 17 en later in het seizoen ook green 16.

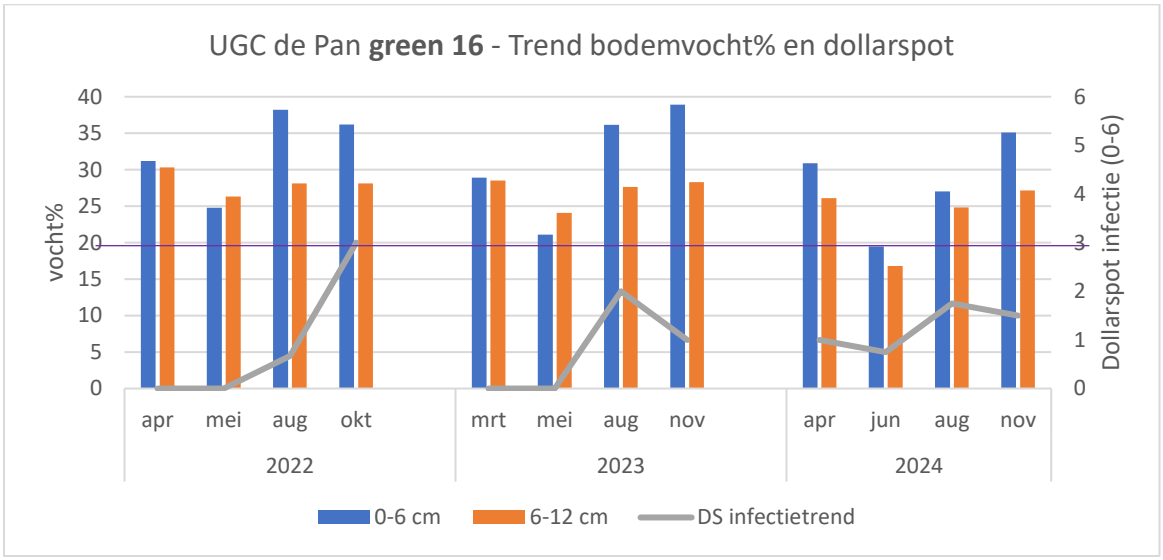
In 2024 is de schimmel al vroeg in het jaar actief en blijft deze de rest van het seizoen ‘doorsudderen’ zonder al te veel schade te veroorzaken.

A. Watermanagement

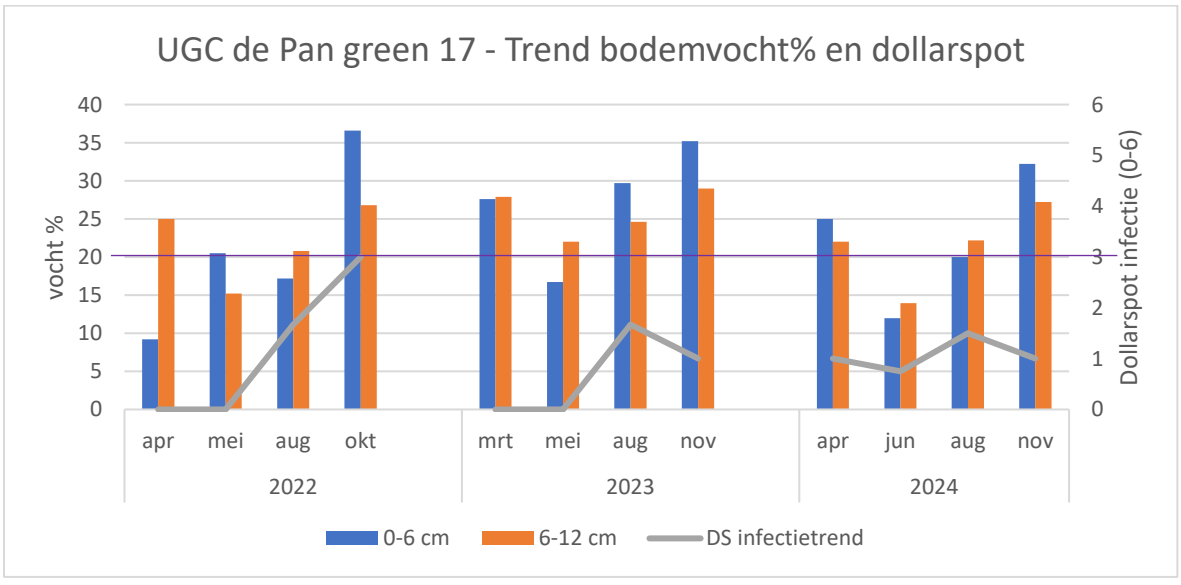
In figuur zijn de bodemvochttrends van de drie monitorgreens weergegeven. Voor het seizoen 2022 valt green 17 uit de toom vergeleken met de greens 2 en 16. De bodemvochtgehaltes op 0-6 en 6-12 cm blijven bij 17 onder het gewenste minimum niveau van 20% waarna dollarspot actief wordt en later in het jaar tot schade heeft geleid. Echter, ook bij green 2 en 16 is een zelfde patroon van dollarspot aantasting zichtbaar. Hoewel green 17 te boek staat als droogte- en dollarspotgevoelig laat de green niet méér dollarspot activiteit en -schade zien dan de andere monitorgreens.



Figuur 126: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 2.

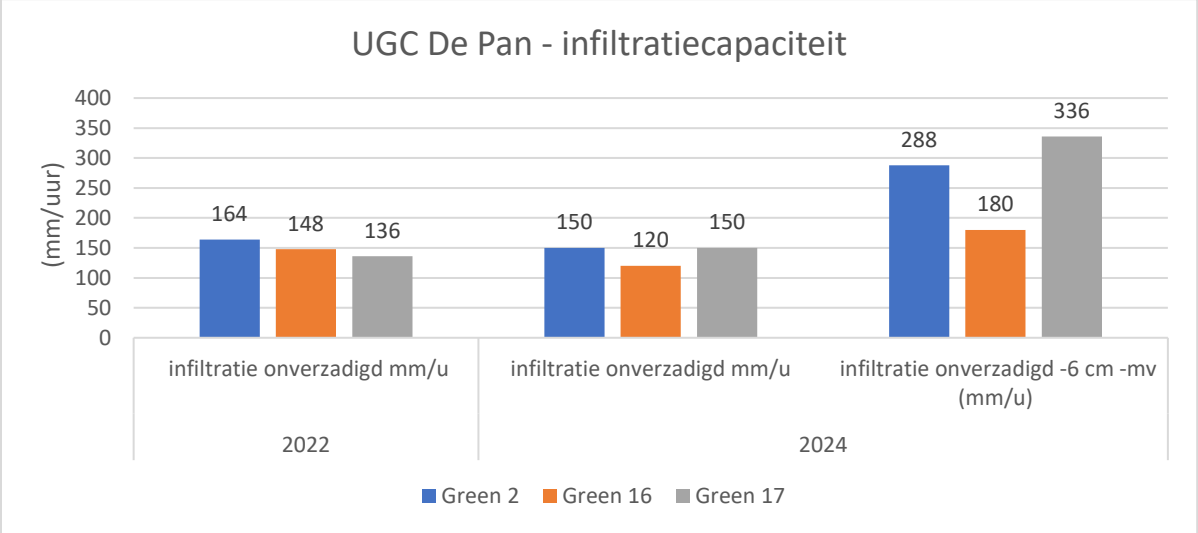


Figuur 127: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 16.



Figuur 127: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 17.

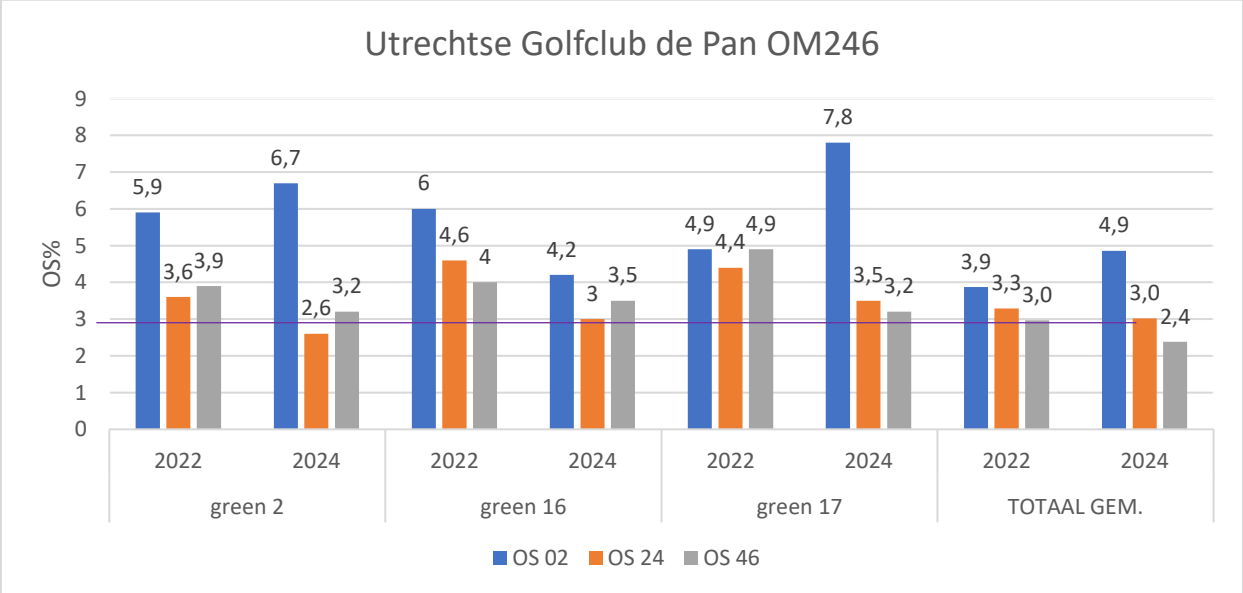
De waterinfiltratiecapaciteit is goed in de 0-6 cm zone. Meting op 6 cm -mv levert een relatief lage infiltratiesnelheid op. Een verklaring voor het beperkte waterafvoerend vermogen van de toplaag is het hoge organische stofgehalte en deels ook de natuurlijke waterafstotendheid van het zand op de Pan.



Figuur 129: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

B. Organische stofgehalte, C/N verhouding en pH

Alle greens hebben een hoog tot zeer hoog organisch stofgehalte op 0-6 cm (tot 7,8%). Ook in de lagen daaronder is het organisch stofgehalte hoog (tot 5,0%)!

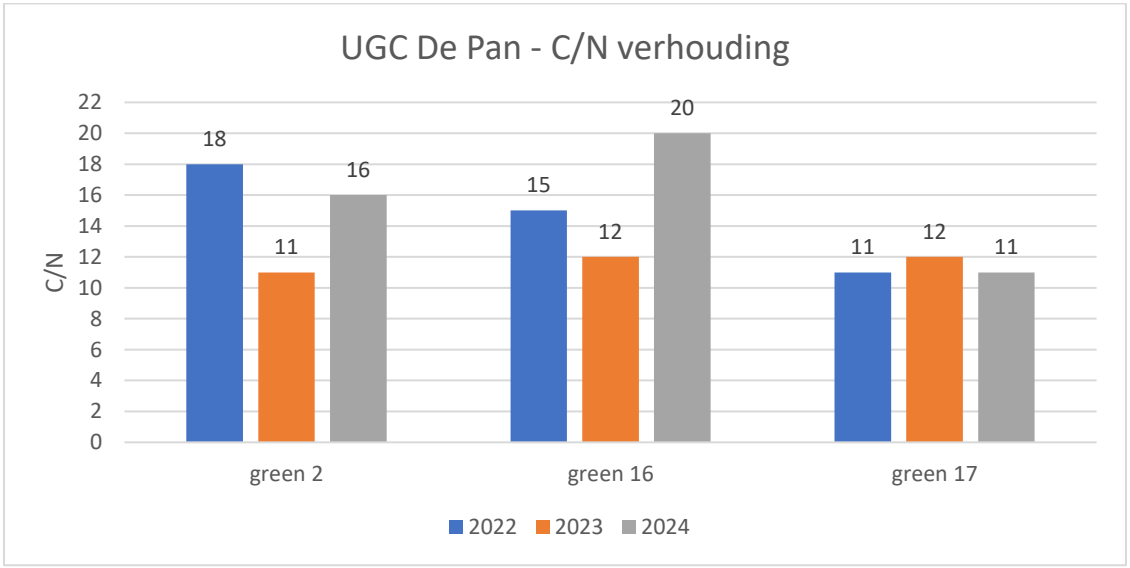


Figuur 130: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.



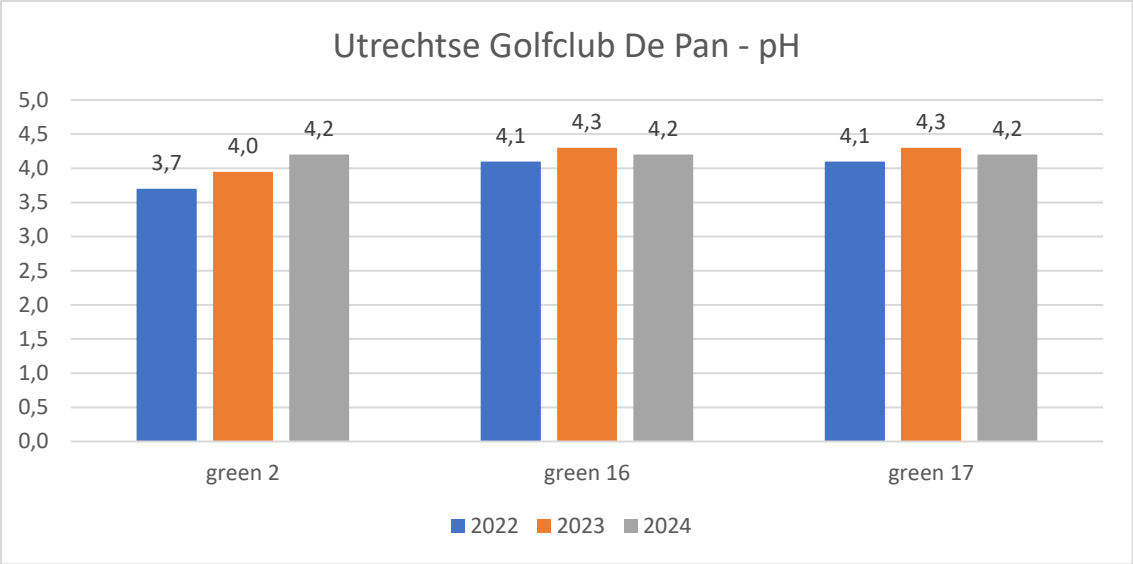
Plug van toplaag green 2; goed zichtbaar is het effect van bewerking met de Graden Sand Injector.

De C/N verhouding is variabel. Green 16 is de uitschieter met een C/N van 20 in 2024. Green 17 daarentegen is vrij constant met over 3 seizoenen een C/N ratio van 11-12, iets wat je niet zou verwachten gelet op het hoge organisch stofgehalte. Blijkbaar is er toch voldoende bacterieactiviteit dat voor afbraak en omzetting van de organische stof zorgt.



Figuur 131: C/N verhoudingen.

Alle greens hebben een (zeer) lage pH die gedurende de drie seizoenen gemiddeld boven de 4 schommelt.

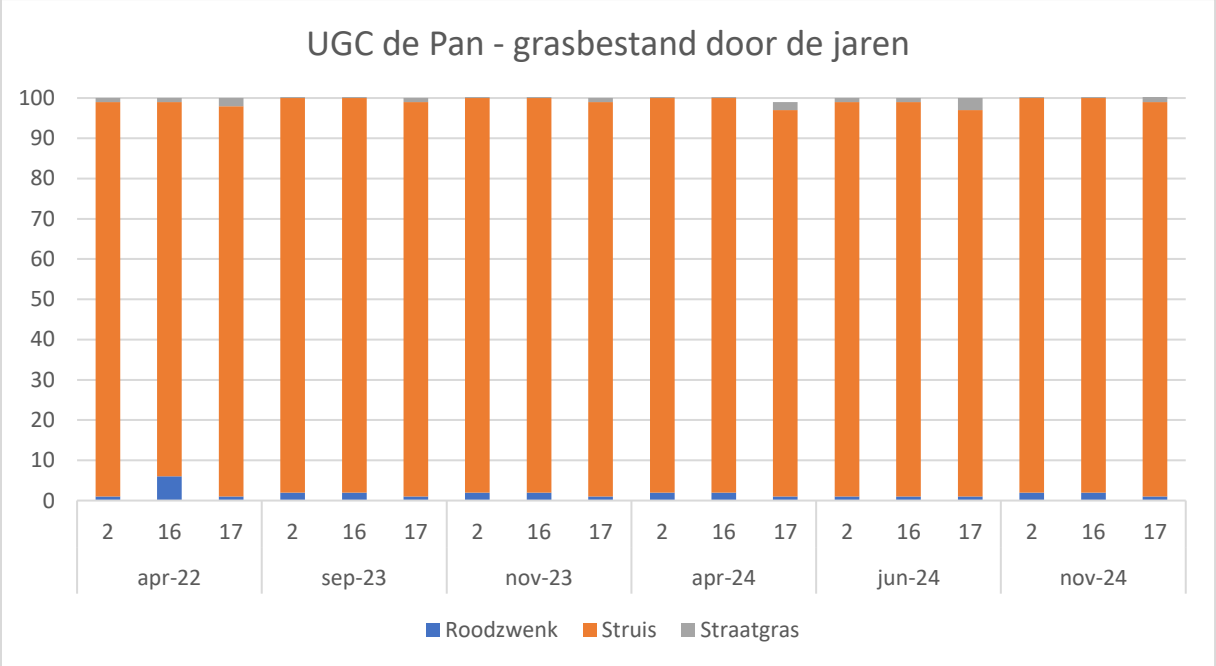


Figuur 132: pH verloop.

C. Grasbestand en doorzaai

Het grasbestand wordt al jaren gedomineerd door *Agrostis capillaris spps*. (gewoon struisgras). Het constante beeld wordt weergegeven in figuur 133.

Een intensief doorzaaiprogramma is er niet op de Pan. In 2022 is tweemaal doorgezaaid met 100% gewoon struisgras, waarvan 1x met de Maredo en 1 x door het zand met de graden. In 2023 en 2024 is 1 x doorgezaaid, wederom met 100% gewoon struisgras.



Figuur 133: Ontwikkeling grasbestand.

Voor het complete overzicht wordt verwezen naar bijlage 4.

D. Bemesting met stikstof en ijzersulfaat

UGC de Pan heeft een constant N regime gevoerd gedurende de drie onderzoeksjaren. De aangewende kilo's liggen net boven het landelijk gemiddelde.

Tabel: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op UGC de Pan.

	Totale hh N (kg/ha) UGC de Pan	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	90	79	0,9	1,0
2023	85	76	1,9	1,8
2024	96	88	1,2	1,5

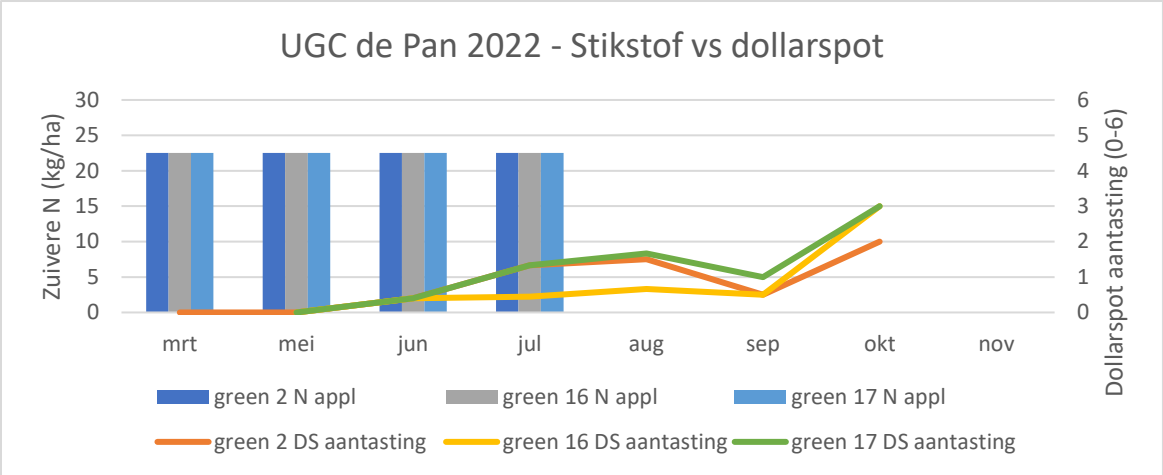
De verdeling van de N giften gebeurt jaarlijks in vier giften verspreid over het jaar van maart/april tot in de zomer. Na augustus wordt niet meer bijbemest.

Stikstof wordt in de vorm van ureum en zwavelzure ammoniak toegediend. In het natte voorjaar van 2023 is tweemaal stikstof gespoten. Kort daarna wordt de dollarspot druk hoog op vooral de greens 2 en 17. Op green 16 valt de infectie mee. Een combinatie van weersomstandigheden, uitspoelingsgevoelige bodem, het lage N leverend vermogen van de toplaag en een pH van 4 is veel van deze stikstof niet ten goede gekomen aan de grasplant. Hoe lager de pH hoe minder goed de plant in staat is voedingsstoffen op te nemen. Op green 2 is zelfs een pH van 3,8 gemeten. Als dan andere omstandigheden ook niet ideaal zijn ligt stress snel op de loer.

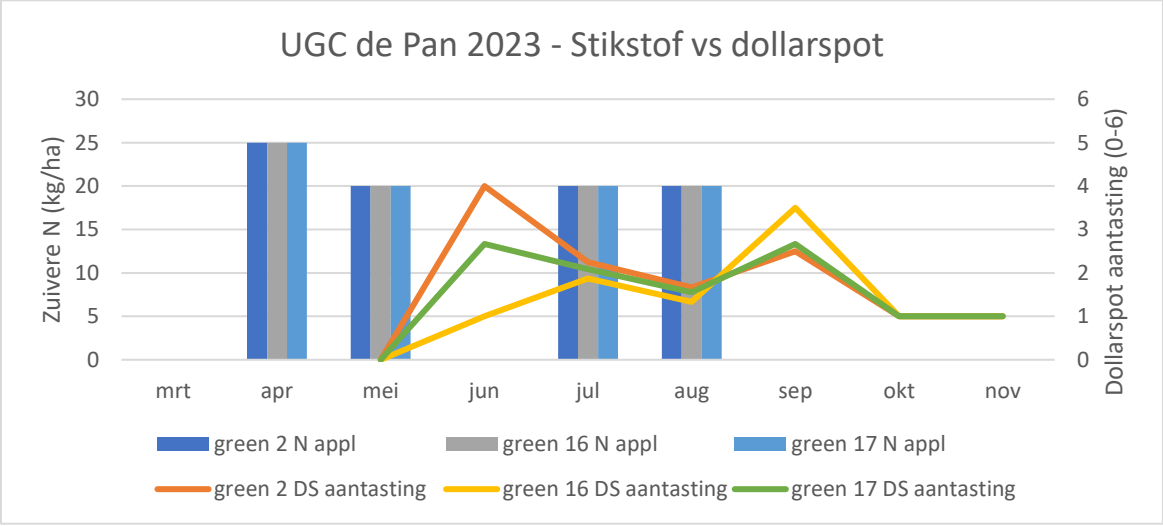
Green 16 ontkomt aan ernstige infectie, waarschijnlijk vanwege de enigszins hogere vochtvasthoudendheid in de toplaag. (De green is aan één kant langer nat dan aan de andere kant)



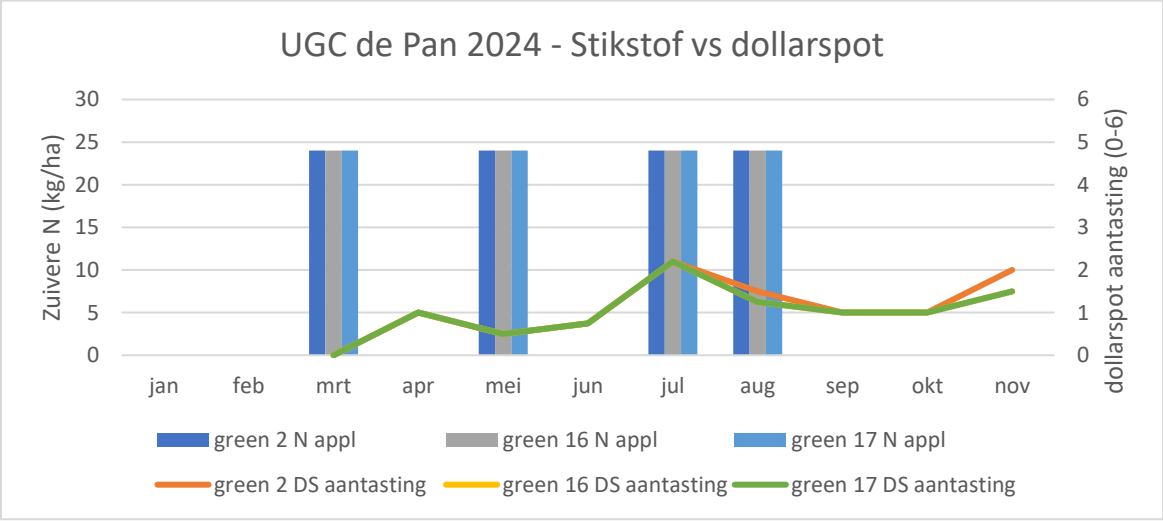
Toplaagprofiel van green 16 onder natte omstandigheden, november 2023



Figuur 134: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 135: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 136: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

Het ijzersulfaatgebruik op de Pan is na 2022 ruim onder het gemiddelde landelijk niveau terwijl de dollarspotaantastingen in 2023 en 2024 zijn toegenomen. In 2023 heeft inzet van fungiciden een deel van het

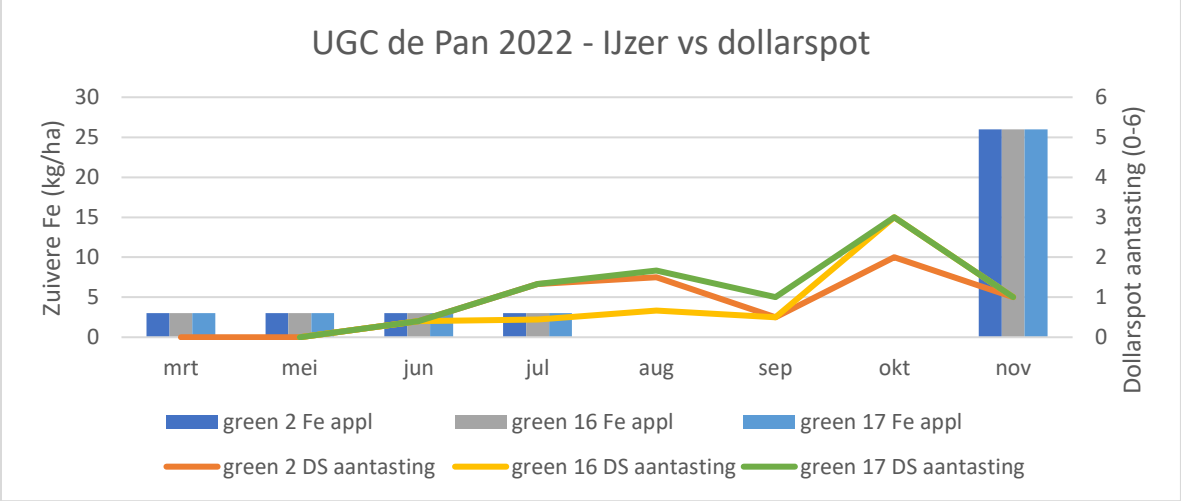
ijzersulfaat overgenomen. In 2024 hebben andere factoren een rol gespeeld bij het onder controle houden van de schimmel (aantastingen zijn onder de 2 gebleven).

Tabel 48: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op UGC de Pan.

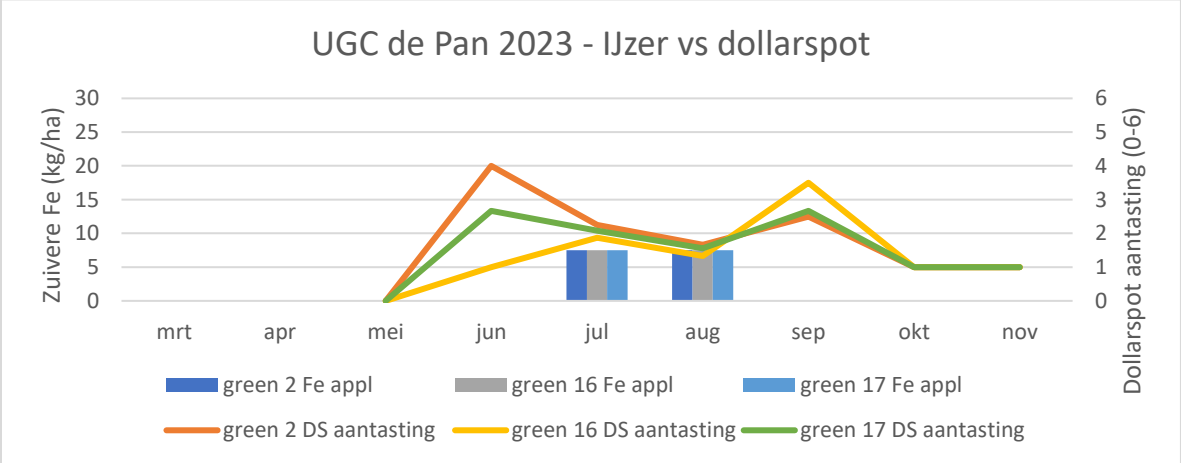
	Totale hh Fe (kg/ha) – de Pan	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	38	48	0,9	1,0
2023	15	47	1,9	1,8
2024	8	38	1,2	1,5

In 2022 is ijzer enkel met de bemestingen meegegaan. Deze betroffen 6-5-10 +6 Fe , 12-0-12 +4Fe en 16-0-16 +1 Fe. De grote ijzergift in november 2022 was in de vorm van lawnsand Black en Green. Op de opleving van dollarspot in voorjaar 2023 is niet gereageerd met een ijzerhoudende meststof. Wel is in juli gespoten met fungicide Signum (1,5 kg/ha).

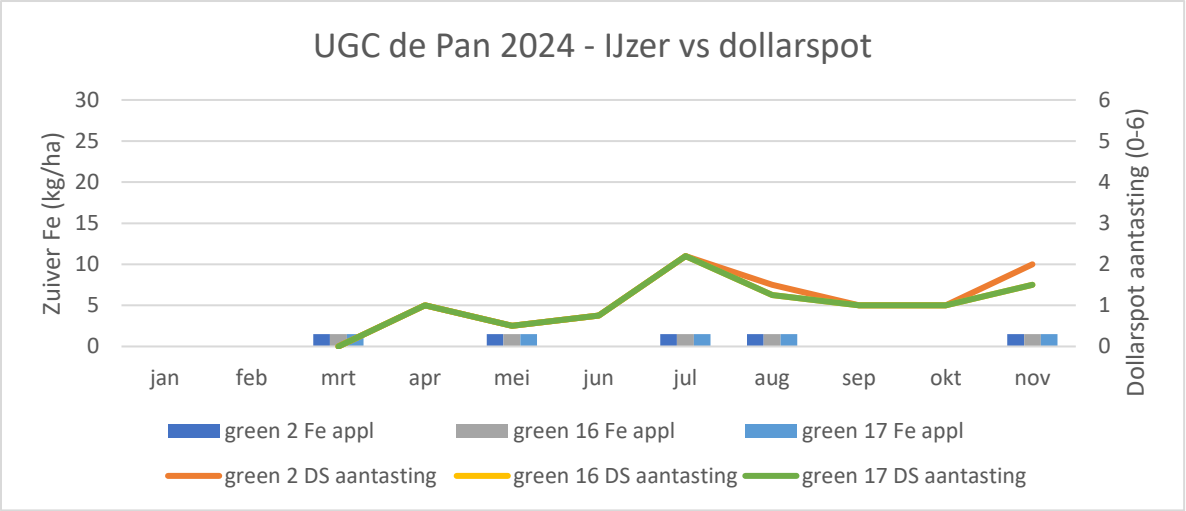
Opvallend is dat in 2024 de greens zich redelijk goed hersteld hebben ondanks beperkte ijzergiften én zonder fungicide.



Figuur 137: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 138: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 139: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

In vooral 2022 en 2023 en in mindere mate 2024 zijn de greens intensief en frequent gerold. Rollen vond in 2023 plaats om de 2 à 3 weken waarbij met ca. 14 rolbewegingen per green deze zijn behandeld. Omdat na augustus nagenoeg geen stikstof en ijzergiften meer zijn toegepast mag de controle van dollarspot worden toegeschreven aan een gunstig effect van rollen.

In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar bijlage 6.

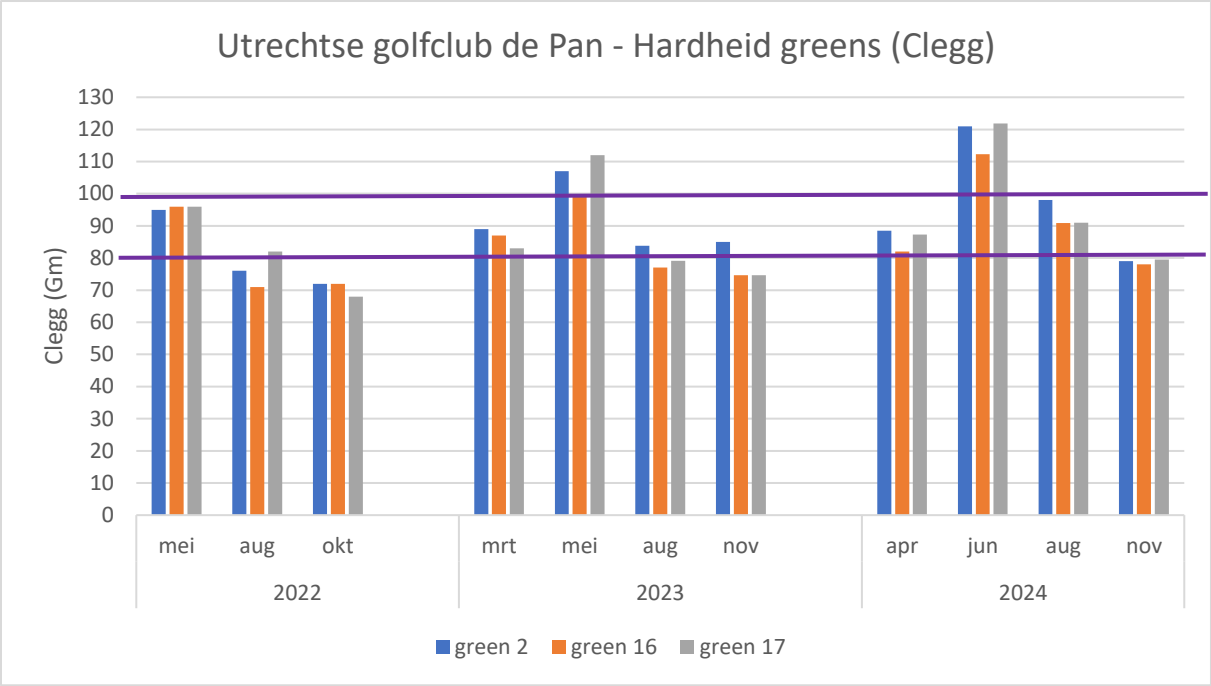
Tabel 49 : Facts met betrekking tot rollen – bezanden - beluchten

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	4,6	25
	2023	1,4	17
	2024	1,0	7
Bezanden	2022	30 m^3 per ha	7,5 m^3 per keer + 18 m^3 met graden
	2023	39 m^3 per ha	13 m^3 per keer
	2024	42 m^3 per ha	14 m^3 per keer
Beluchten	2022	6 x per jaar	5x8mm, 15 cm en 1x12 mm 20 cm diep
	2023	4 x per jaar	3x8mm, 15 cm en 1x12 mm 25 cm diep
	2024	5 x per jaar	3x15?mm, 15 cm, 8 mm hol 5 cm en 12 mm 18 cm diep

F. Speltechnische aspecten

In bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 2, 16 en 17 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

Uit een correlatieberekening is naar voren gekomen dat er voor alle greens een middelmatige negatieve correlatie is tussen hardheid en het vóórkomen van dollarspot. Dit betekent dat er een sterke indicatie is dat er minder dollarspot is bij hogere cleggwaardes. Dus op de Pan heeft rollen effect.



Figuur 140: Clegg waardes door de jaren heen.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

G. Sneeuwschimmel (microdochium nivale)

De greens hebben nauwelijks last gehad van sneeuwschimmel. Green 16 vraagt in potentie wat aandacht omdat deze lokaal wat langer nat blijft en wat meer in luwte ligt en hierdoor gevoeliger kan zijn.

H. Conclusies

Van de 12 golfbanen is de Pan de enige waarvan alle monitorgreens in schaduw en luwte liggen. En dus potentieel gevoeliger zijn voor dollarspot dan andere. Toch lijkt ook hier schaduw en luwte niet de belangrijkste trigger te zijn voor dollarspot gezien de gematigde dollarspotscores: respectievelijk 1,5 voor green 2, 1,2 voor green 16 en 1,4 voor green 17.

Bovendien is er een sprong in kwaliteit gemeten in de periode begin 2022 – eind 2024: green 17 is opgeschoven van ‘slecht’ naar ‘gemiddeld tot goed’ en green 2 van ‘gemiddeld’ naar ‘slecht’. Beide greens lagen en liggen -nog steeds- behoorlijk in de schaduw. In de tussentijd zijn er geen bomen gekapt. Green 16 was de ‘beste’ en kan deze positie nu feitelijk delen met green 17. Green 2 heeft vooral in 2023 veel last van dollarspot gehad.

Uiteindelijk is in de zomer van 2023 Signum gespoten op alle greens. Dat dit een quick fix is wordt in het voorjaar van 2024 snel duidelijk als dollarspot al vroeg actief is. Uiteindelijk wordt het vertrouwde onderhoudsprogramma weer opgepakt en treedt langzaam herstel in.

Green 17 staat bij de Pan bekend als ‘de dollarspotgevoelige green’. Bodemvochtmetingen laten hier ook de laagste vochtpercentages zien ten opzichte van 2 en 16. Toch is deze green gedurende de gehele periode niet ernstiger aangetast dan de andere. Door met name in 2024 green 17 extra (handmatig) te beregenen is hier de schimmeldruk flink afgenomen. Ook het rollen heeft hieraan een bijdrage geleverd.

10. Sallandse Golfclub ‘de Hoek’

Overzicht dollarspot aantastingen

Op de Sallandse Golfclub zijn de monitorgreens gedurende de onderzoeksperiode jaarlijks 2 x behandeld met fungicides. In 2022 en 2023 medio juni en begin september, in 2024 begin juni en eind juli. De fungicide zette de activiteit van de schimmel stil maar deze verdween echter niet. Vooral op green 17 kwam ondanks 2 bespuitingen de schimmel weer terug op de oude niet herstelde plekken.



Hardnekkige dollarspot op green 17, mei 2023

Tabel 50: gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op de Sallandse Golfclub in 2022, 2023 en 2024.

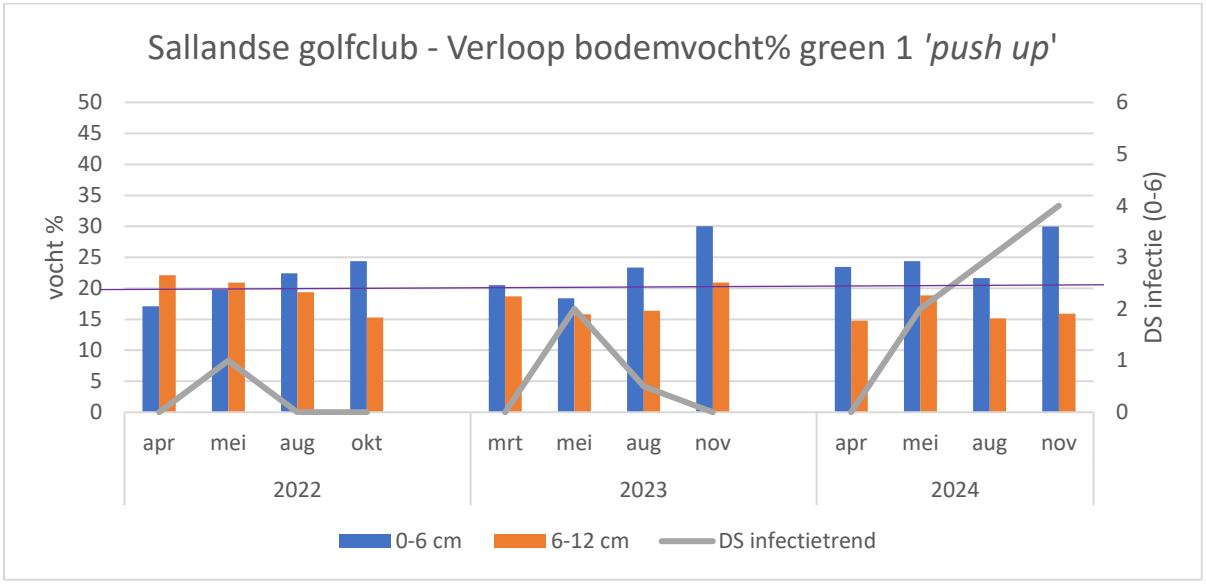
	Green 1	Green 5	Green17	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	0,3	0,3	0,3	1,0
2023	1,6	1,7	1,9	1,8
2024	2,3	2,3	3,3	1,5
Gemiddeld over de jaren	*1,6*	*1,6*	*1,9*	

In 2022 heeft de fungicide behandeling preventief gunstig uitgepakt. De rest van het jaar heeft zich geen dollarspotaanval van betekenis meer voorgedaan. In de daaropvolgende jaren is de fungicide pas ingezet nadat er al dollarspotactiviteit en zelfs -schade was en was het positieve effect op de green veel minder groot, ook omdat er op de schadeplekken hernieuwde activiteit ontstond.

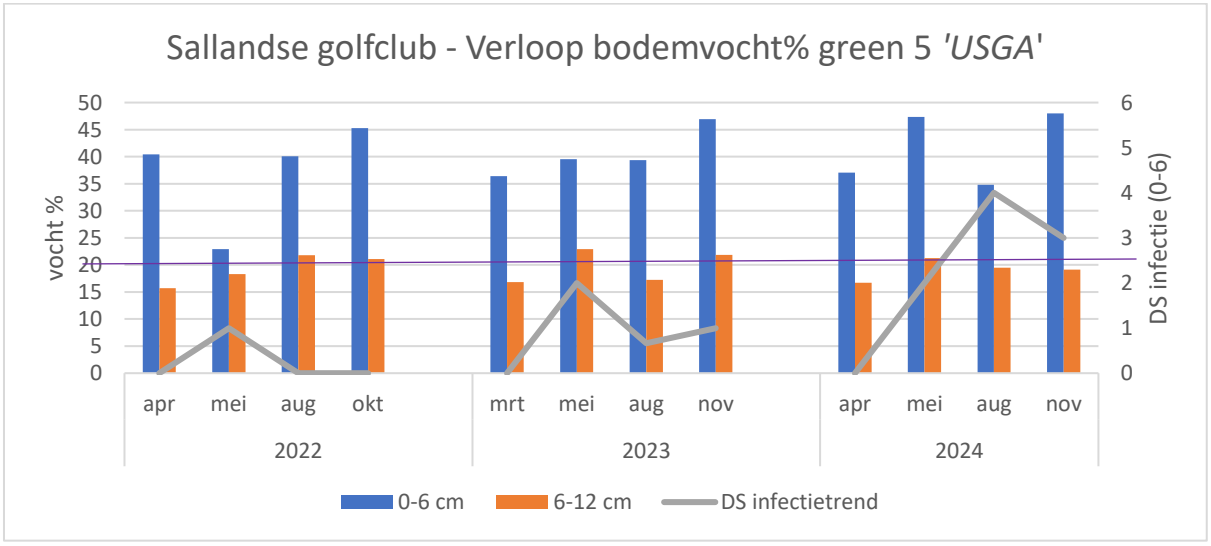
NB: er zijn fungiciden toegepast waardoor de invloed van overige parameters op de kwaliteit van de green niet duidelijk is.

A. Watermanagement

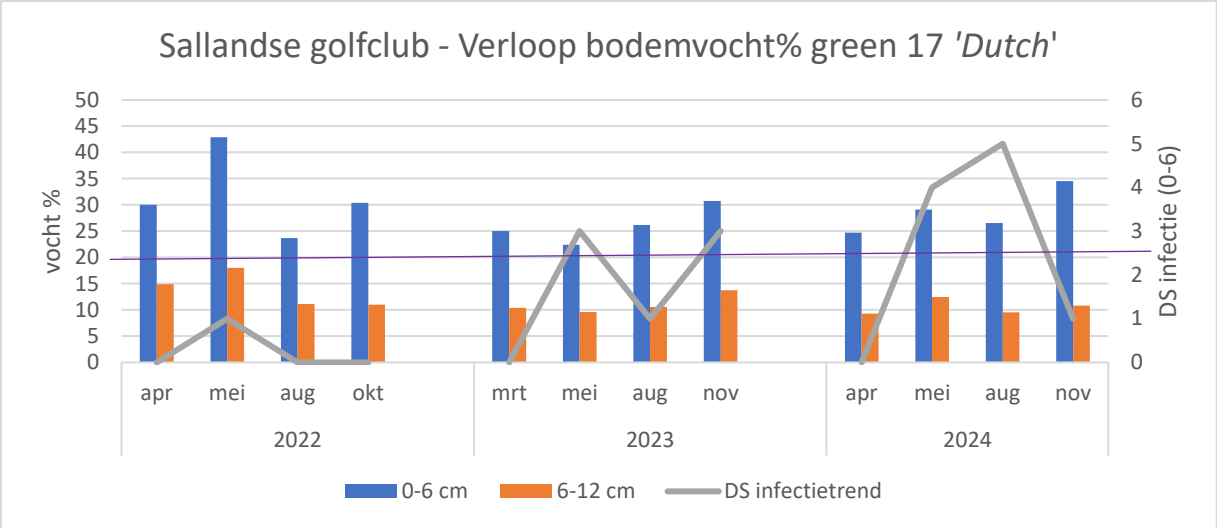
Van de greens is 17 het zwaarst aangetast door dollarspot, gevolgd door green 5. Beide greens laten grote verschillen zien in bodemvocht% tussen de 0-6 cm en 6-12 cm zone.



Figuur 141: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen bij green 1.

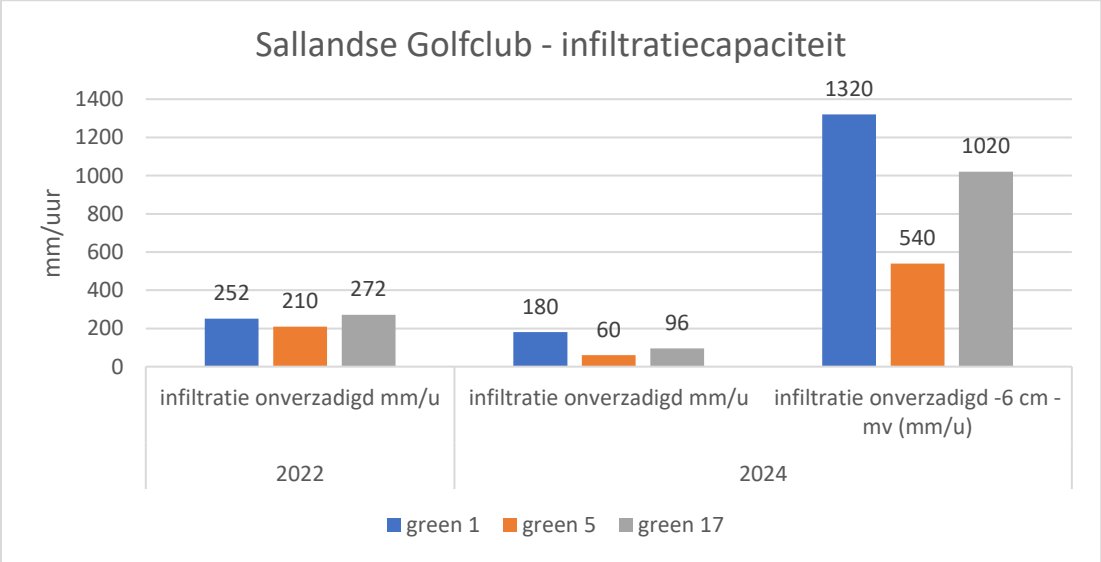


Figuur 142: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen bij green 5.



Figuur 143: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen bij green 17.

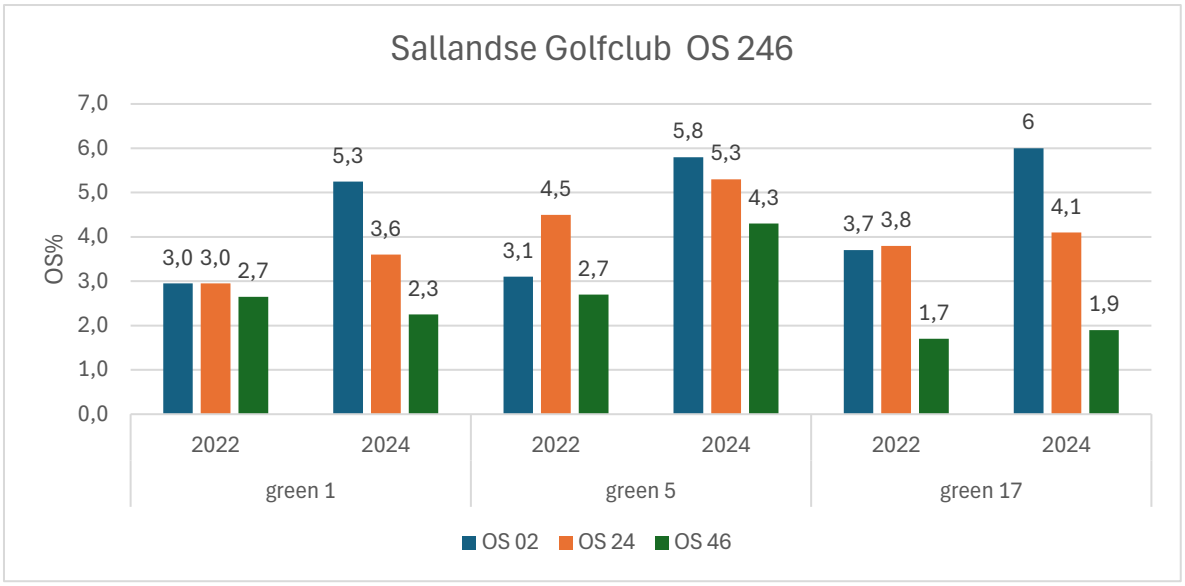
Ook de waterinfiltratiecapaciteit verschilt onderling. Opvallend zijn de lage infiltratiesnelheden in 2024. Alleen in de push up green loopt het water vlot door. Green 5 blijft steken op 60 mm per uur wat terug te zien is in de zeer hoge bodemvochtwaardes tot ruim 45%. Voeren we de meting op 6 cm -mv uit zien we wederom push up green 1 als beste waterafvoerende green naar voren komen. Green 17 doet het met ruim 1000 mm/uur ook goed maar de USGA green 5 blijft achter met 540 mm/uur.



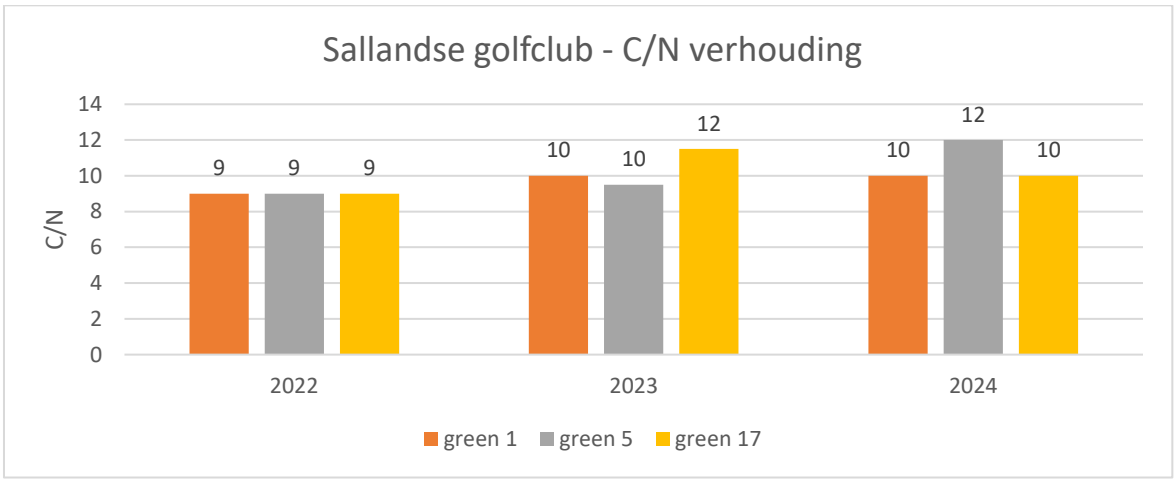
Figuur 144: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

B. Organische stof, C/N verhouding en pH

De organisch stofgehaltes binnen een diepte van 6 cm variëren in hoge mate bij green 17 (‘Dutch’). Tussen 4 en 6 cm is het organisch stofgehalte erg laag vergeleken met de 0-2 en 2-4. Deze lage gehaltes zijn een absolute trigger voor dollarspot.

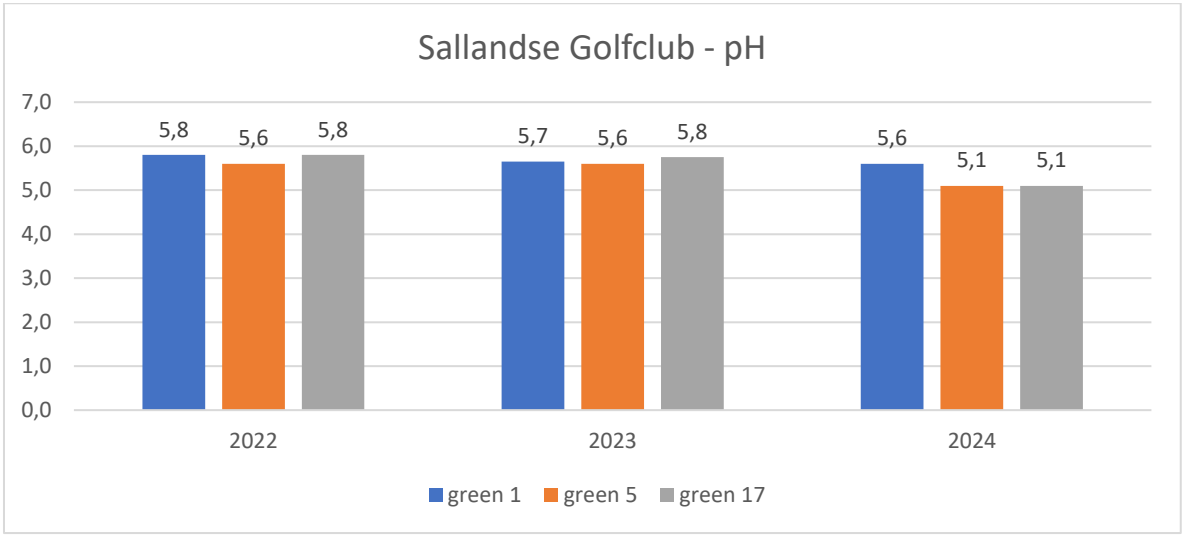


Figuur 145: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.



Figuur 146: C/N verhoudingen.

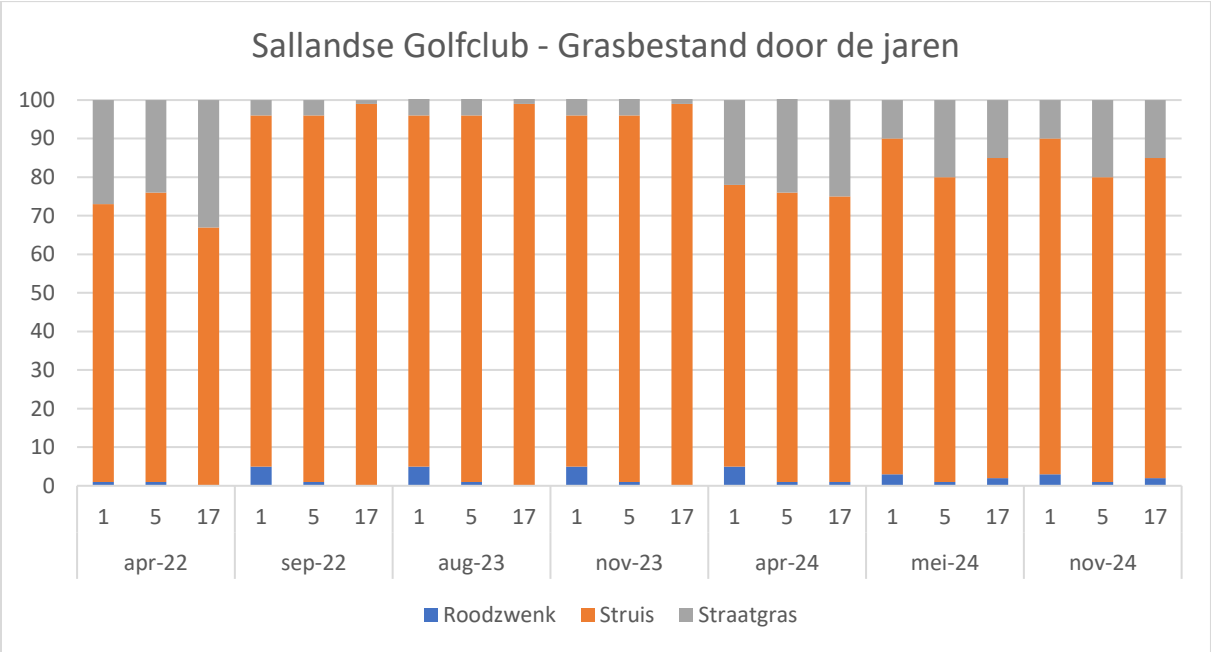
De pH is voor de monitorgreens vrij uniform (5,6 – 5,8) met een lichte afname in 2024. Feitelijk zijn de greens aan de alkalische kant voor de op de green dominante grassoorten *Agrostis capillaris* en *stolonifera spps.*



Figuur 147: pH verloop.

C. *Grasbestand en doorzaai*

Dominante grassoorten zijn *Agrostis capillaris spps*. (gewoon struisgras) *en Agrostis stolonifera spps*. (witstruisgras). In onderstaande figuur staat het verloop van het grasbestand gedurende de gehele periode weergegeven. De percentages zijn schattingen en er is geen onderscheid gemaakt tussen gewoon en witstruisgras.



Figuur 148: Ontwikkeling grasbestand.

Doorzaai vindt jaarlijks 5-6 x plaats met 100% gewoon en 100% witstruisgras. Gewoon struisgras in voor- en najaar, witstruis in de zomer. De zaaidichtheden liggen voor beide soorten op 15 kg/ha. In bijlage 4 staat het doorzaaiprogramma weergegeven.

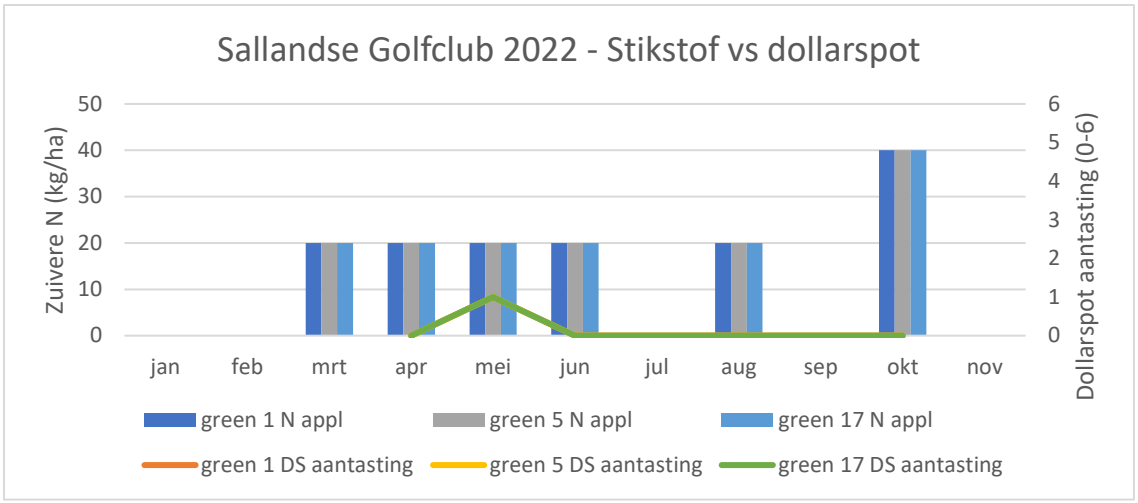
D. *Bemesting met stikstof en ijzer(sulfaat)*

Bemesting van de greens vindt met Autumn plaats waar 6% ijzer aan is toegevoegd: kleine giften in een hoge frequentie. De totale kilogrammen zijn ruim boven het landelijk gemiddelde maar passen op de Sallandse bij de behoeften van de dominante grassoorten.

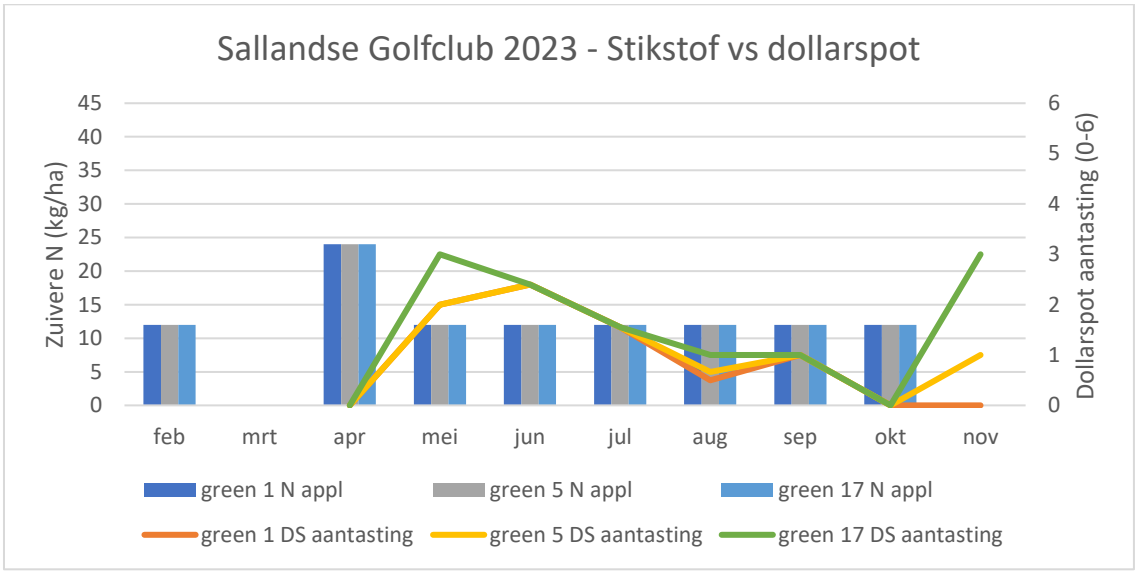
Tabel 51: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op de Sallandse Golfclub.

	Totale hh N (kg/ha) Sallandse	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	140	79	0,3	1,0
2023	108	76	1,7	1,8
2024	150	88	2,6	1,5

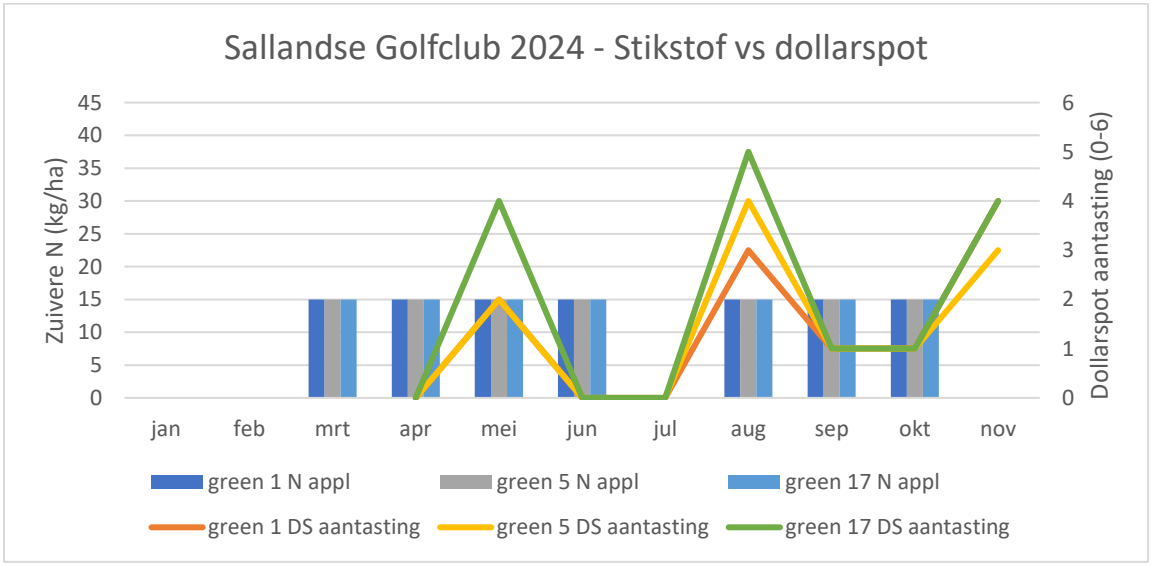
Wat het effect van de N bemestingen op het terugdringen van dollarspot is is moeilijk te zeggen vanwege de fungicides. Wel heeft het bijgedragen aan een sneller herstel van de greens en het succes van de frequente doorzaai.



Figuur 149: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 150: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



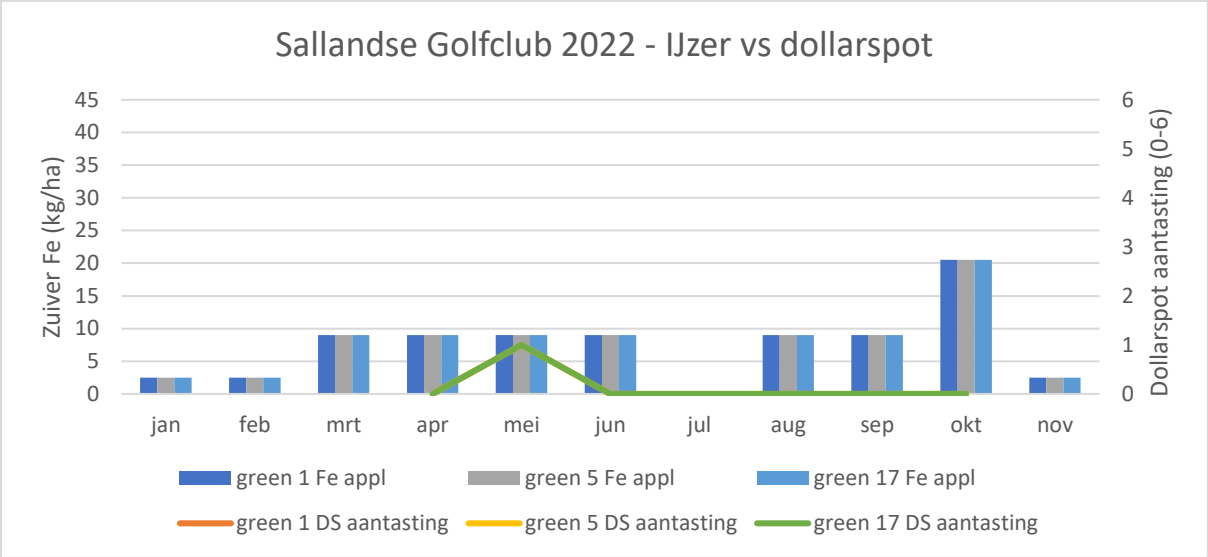
Figuur 151: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

In 2022 is ruim ijzer toegediend. Dollarspot kwam dat jaar ook nauwelijks voor. Een jaar later is er beduidend minder ijzer(sulfaat) gebruikt, nu met een hogere aantastingsgraad van de greens. In 2024 is weer meer gebruikt maar dat heeft de dollarspot infecties niet weten terug te dringen.

Tabel 52: Algemene facts rond ijzer(sulfaat)gebruik in relatie tot dollarspot druk op de Sallandse Golfclub.

	Totale hh Fe (kg/ha) - Sallandse	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	82	48	0,3	1,0
2023	26	47	1,7	1,8
2024	43	38	2,6	1,5

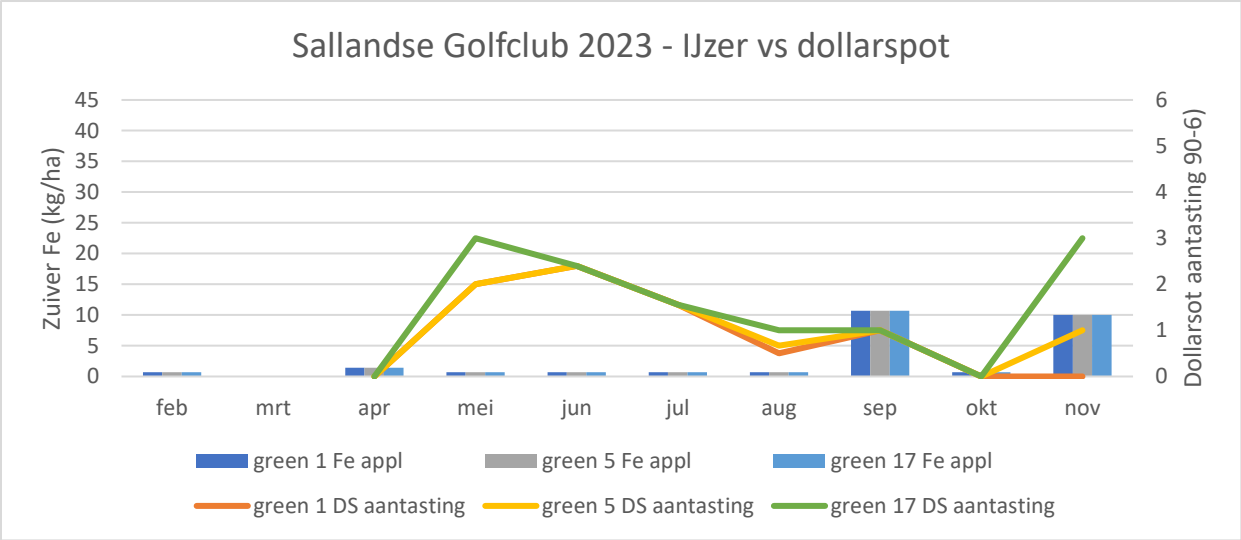
De ijzergiften verschillen sterk per jaar. In 2022 is er veel bemest dat ook bijgedragen heeft aan minder dollarspot. Daarbij mogen we de inzet van Signum ook niet vergeten.



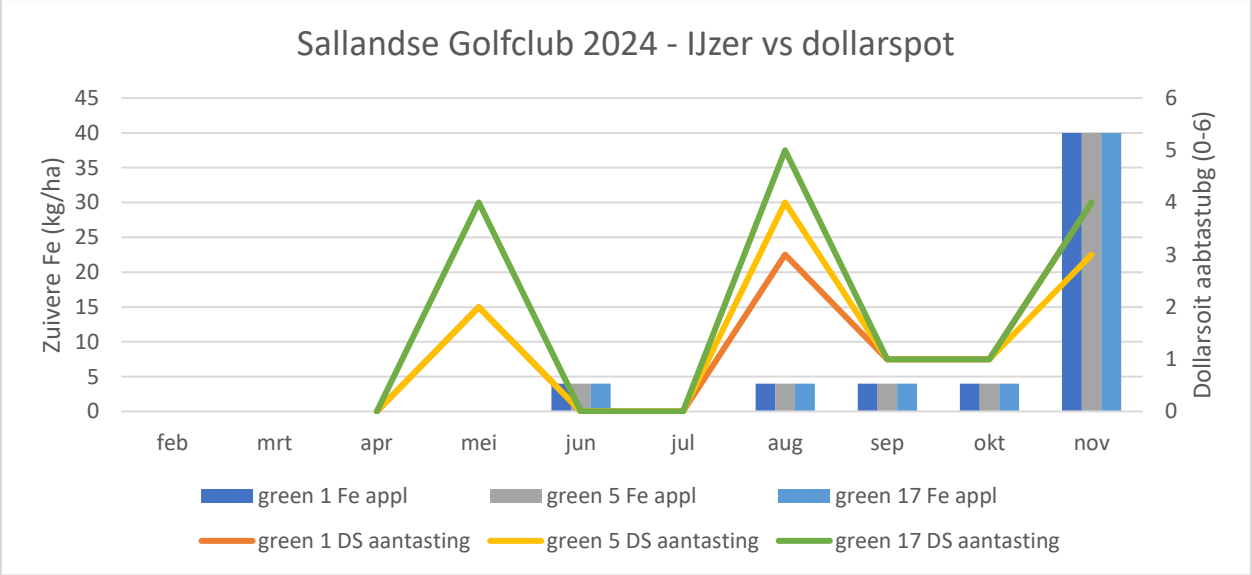
Figuur 152: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.

In 2023 is de inzet van ijzer(houdende) meststof beperkt gebleven. Dollarspot activiteit is er echter al vanaf april maar wordt begin juli onder controle gehouden met fungicides. Een tweede applicatie aan het einde van de zomer zorgt voor afvlakking van de infectiecurve. IJzer speelt hier geen beïnvloedende rol.

Ook in 2024 is er heftige dollarspot activiteit met schade tot gevolg. Signum is 2 x ingezet in juli en september.



Figuur 153: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 154: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

In de eerste jaren zijn de greens 2 x per maand gerold. In 2024 is dit stevig opgevoerd naar meerdere keren per week.

In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar bijlage 6.

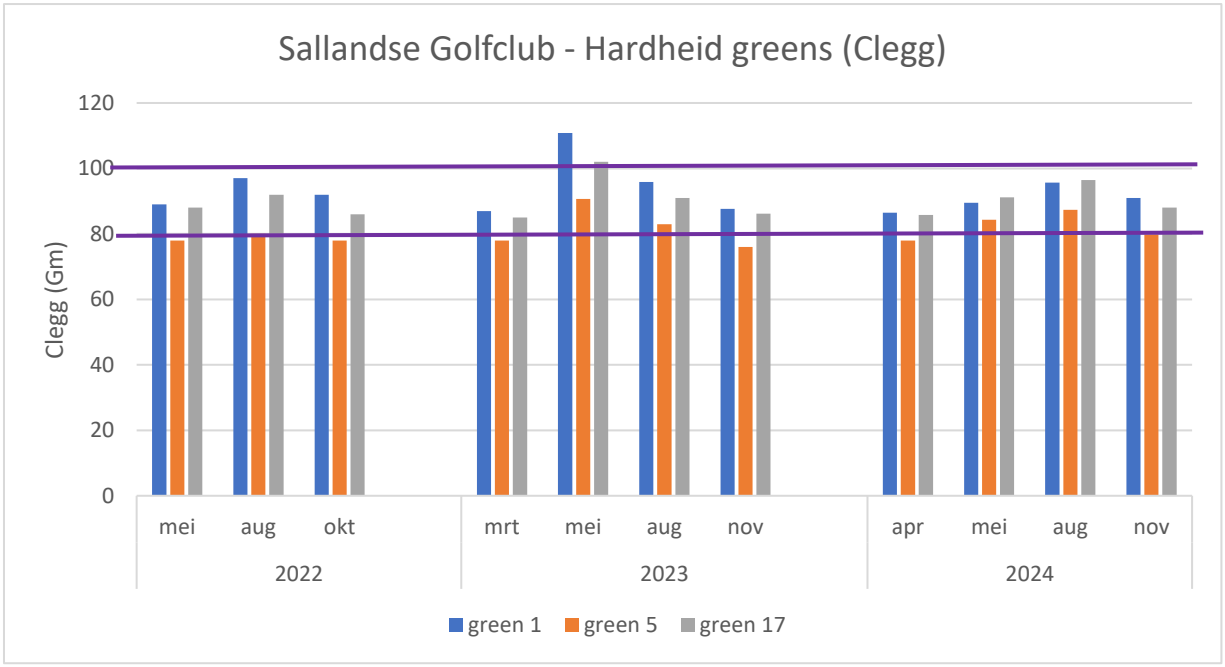
Tabel 53: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	0,5 per week	29
	2023	0,5 per week	20
	2024	3,1 per week	27
Bezanden	2022	85 m^3 per ha	5 x 17 m^3 per ha
	2023	120 m^3 per ha	6 x 20 m^3 per ha
	2024	*120 m^3 per ha (?)*	*6 x 20 m^3 (?) per ha*
Beluchten	2022	6 x per jaar	8 mm vast topbeluchten
	2023	7 x per jaar	1 x 12 mm diep; rest vast topbeluchten
	2024	7 x per jaar	1 x 12 mm diep; rest vast topbeluchten

Gedurende de seizoenen 2022, 2023 en 2024 is vooral het Fe (ijzer) met de bemesting Autum 6-5-10 +6Fe toegepast. Alleen in 2022 is aanvullend behandeld met ijzersulfaat waardoor de totale hoeveelheid Fe fors hoger uitkomt dan de andere jaren. In 2023 is minder Fe gespoten maar juist aan het eind gecompenseerd door lawnsand (Black en Green) te strooien. De continu natte weersomstandigheden vanaf medio okt 2023 hebben het onderhoud parten gespeeld.

F. Speltechnische aspecten

In bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 1, 5 en 17 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.



Figuur 155: Clegg waardes door de jaren heen.

Uit een correlatieberekening is naar voren gekomen dat er voor geen van de greens een correlatie is tussen hardheid en het vóórkomen van dollarspot. Op basis van de gemeten data en verkregen informatie heeft rollen op de Sallandse geen effect gehad op vermindering van de dollarspot. Andere parameters hebben hier een doorslaggevende rol in gespeeld.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.

G. Sneeuwschimmel (Microdochium nivale)

In zowel voor- als najaar van 2022 en ’23 hebben de greens last gehad van fusarium. In het najaar naar alle waarschijnlijkheid zomerfusarium, in het vroege voorjaar in maart sneeuwschimmel. Vooral green 5 is gevoelig. Frequent en stevig bezanden in combinatie met frequent doorzaaien heeft de druk van fusarium doen verminderen. Of er aanvullende fungicides zijn ingezet tegen de schimmel is niet bekend.



Sneeuwschimmel op green 5.

H. Conclusies

Met dollarspot scores van 1,6 – 1,6 en 1,9 voor de monitorgreens 1, 5 en 17 lijkt de Sallandse het redelijk goed te doen qua gevoeligheid. Als we alleen het jaar 2024 nemen ligt de score voor green 1 en 5 op 2,3 en is green 17 toch zwaar getroffen met een 3,3. Inzet van Signum heeft de ergste pieken in het droge jaar 2022 afgevlakt tot bijna 0 terwijl in het natte wisselvallige 2024 het effect van Signum feitelijk marginaal is geweest getuige het schadebeeld op vooral green 17.

De diversiteit in greenconstructies maakt de Sallandse Golfclub interessant. De gemeten bodemvochtpercentages verschillen aanzienlijk tussen de greens. Green 1 schommelt op 0-6 en 6-12 rond de 20% jaarrond. Af en toe 5% naar boven of beneden tijdens droogte of na beregening. Bij green 5 beginnen de 0-6 waardes bij 35% en ook bij de Dutch green 17 liggen deze tussen 25 en 30%.

Organische stofgehaltes liggen bij green 1 en 5 rond of boven 3% en worden als goed beoordeeld. Bij green 17 op 4-6 echter te laag. Ook bemesting is op orde.

De oorzaken voor de hoge dollarspot aantastingsgraad moet gezocht worden in grasbestand (teveel witstruis zorgt voor langere bladnattijd), curatief handelen in plaats van preventief en verzwakking van plantvitaliteit door structurele inzet van fungicides.

11. Veluwse Golfclub



Droogte op de Veluwse Golfclub, juni 2023

Overzicht dollarspot aantastingen

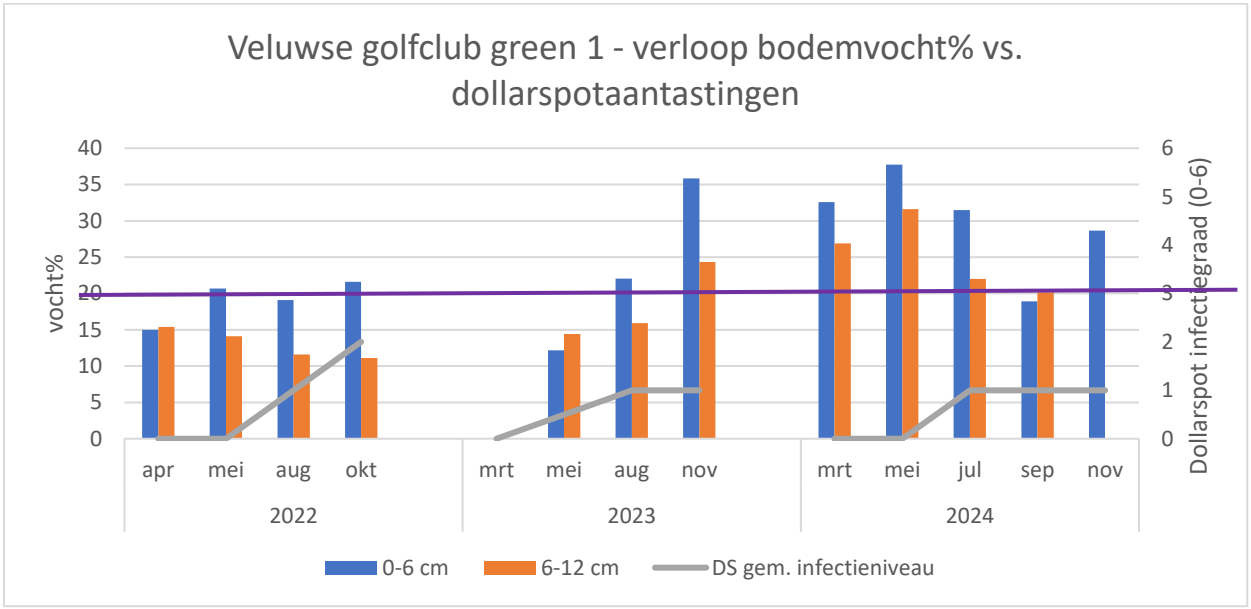
De Veluwse Golfclub kent in 2022 een rustig verloop voor wat betreft dollarspot druk. Hooguit enkele terugkerende plekjes op green 7 en 3. Anders is de zomer 2023 als dan een plotselinge agressieve uitbraak van dollarspot voor veel schade gaat zorgen. De acceptatiedrempel is overschreden en de club gaat in oktober van dat jaar nog over tot gebruik van chemische bestrijding. Herstel gaat vlot zodat de greens redelijk goed hersteld de natte winter van 2024 in zijn gegaan.

Tabel 54: gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op Veluwse Golfclub in 2022, 2023 en 2024.

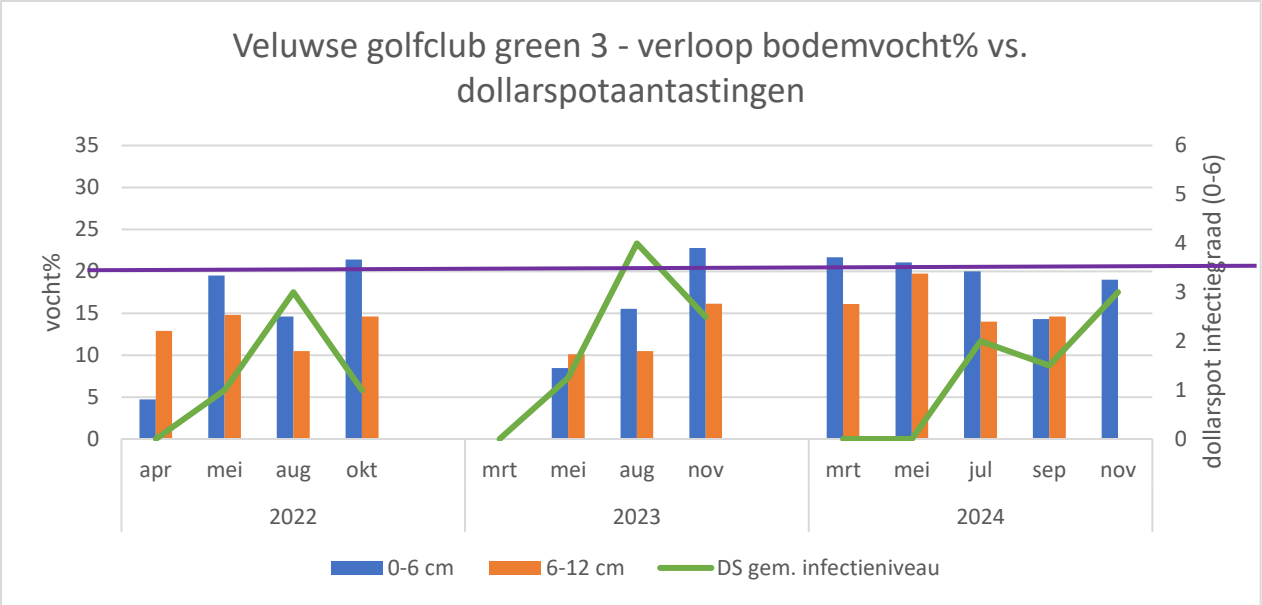
	Green 1	Green 3	Green 7	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	0,5	0,8	1,3	1,0
2023	0,5	2,3	3,7	1,8
2024	0,6	1,6	1,0	1,5
Gemiddeld over de jaren	*0,5*	*1,9*	*2,8*	

A. Watermanagement

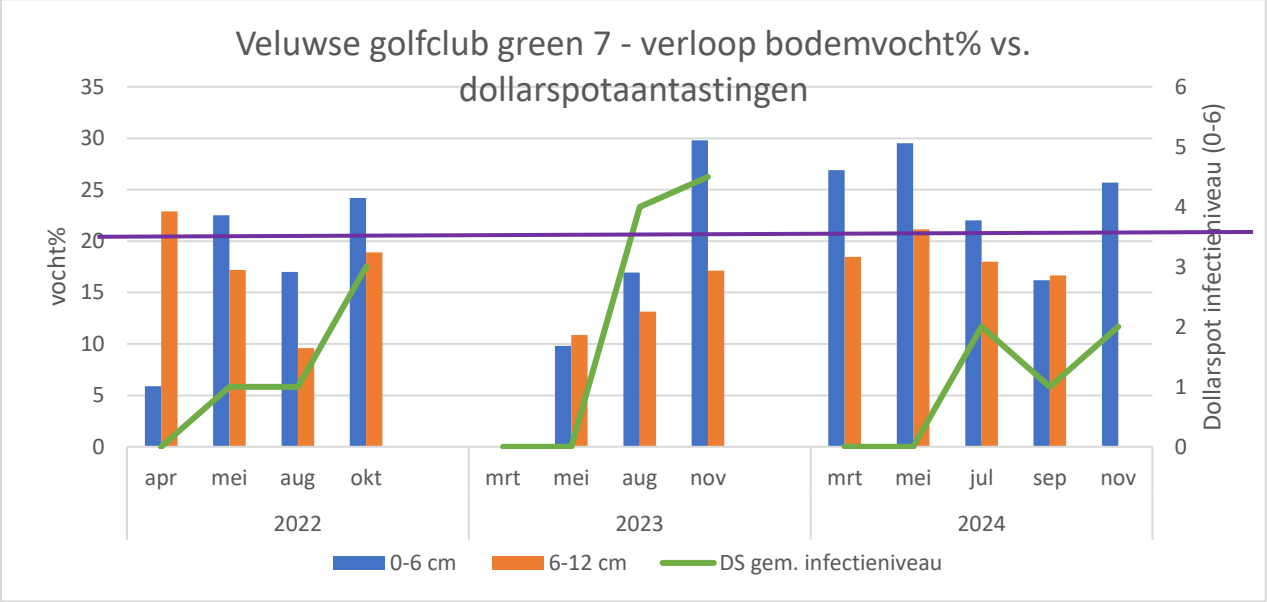
Green 1 onderscheidt zich significant van de greens 3 en 7. Green 1 is een vochtige push up green met een lage dollarspotgevoeligheid. Green 3 en 7 daarentegen zijn zandig opgebouwd en droogtegevoelig, getuige de lage bodemvochtgehaltes die gemeten zijn in 2022 en 2023.



Figuur 156: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 1.

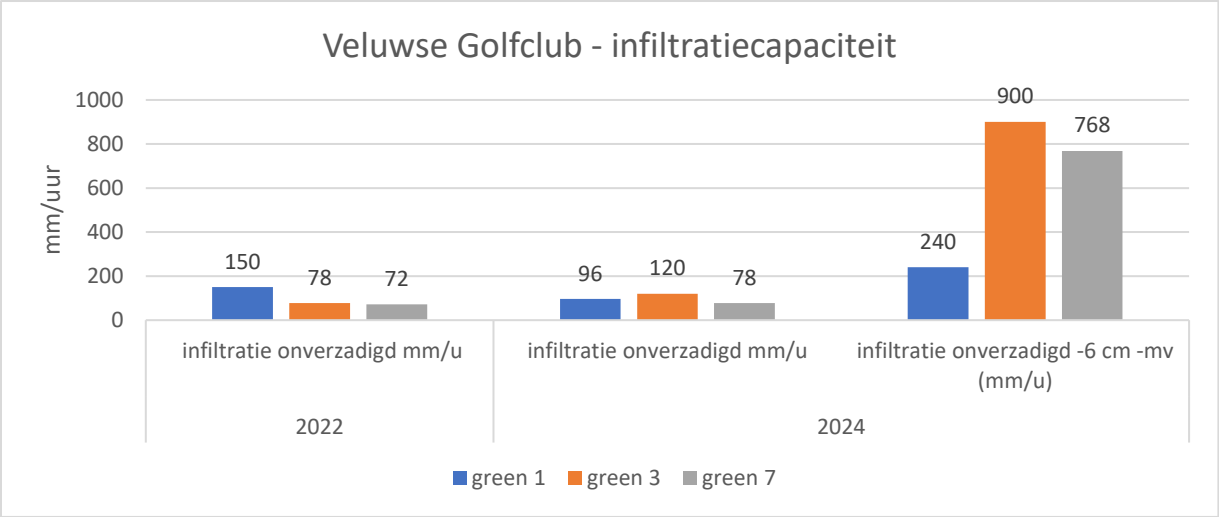


Figuur 157: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 3.



Figuur 158: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 7.

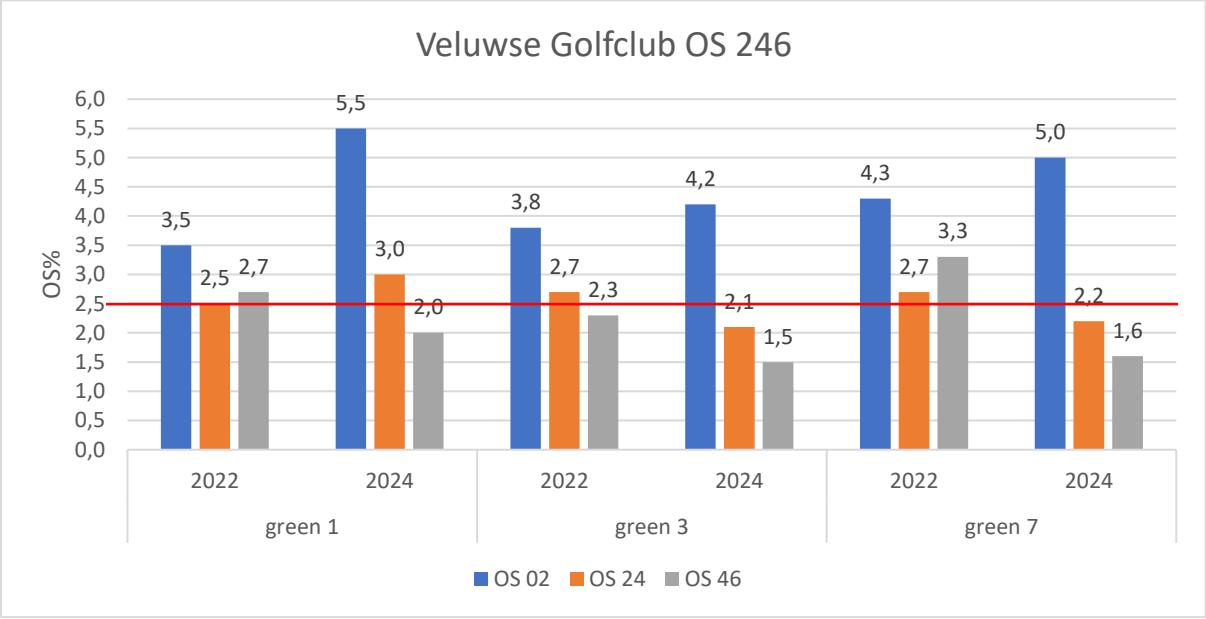
In de seizoenen van ’23 en ’24 wordt de streefwaarde van minimaal 20% vocht in de 0-6 cm zone niet gehaald. De toplaag droogt uit, wordt waterafstotend en kan moeilijker water opnemen. Dit kan nog eens geillustreerd worden aan de hand van de waterinfiltratiecapaciteit. Deze is voor green 3 en 7 in beide jaren veel lager dan green 1 (doch nog acceptabel). Opvallend is dat vanaf 6 cm -mv juist green 1 de laagste infiltratiesnelheid heeft. Dit kan worden verklaard door een diepere bodemverdichting.



Figuur 159: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

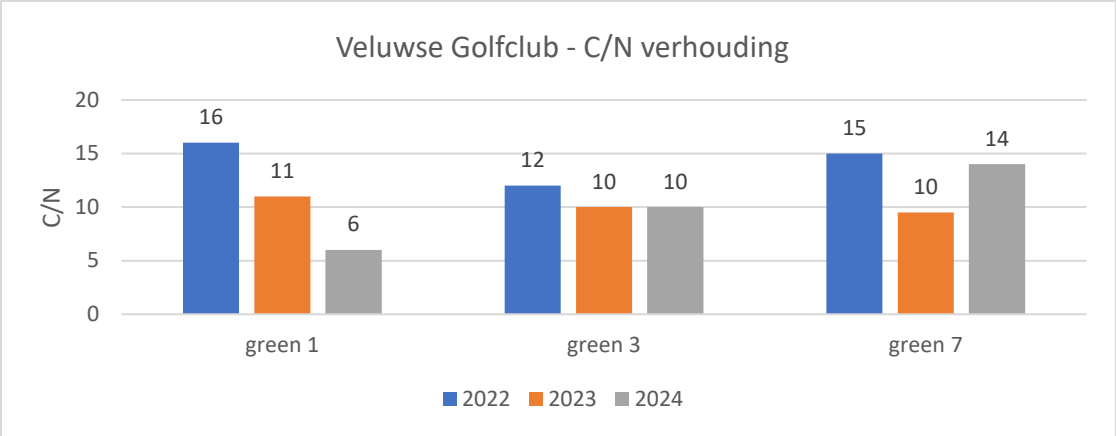
B. Organische stof, C/N gehalte en pH

In figuur 160 is te zien dat het organisch stofgehalte van green 3 en 7 van 2-4 en van 4-6 cm zeer laag is ten opzichte van de 0-2 laag. Dit verklaart mede de lage bodemvocht% op deze dieptes en dus de droogtegevoeligheid. Beide greens hebben in langdurige droge periodes met hoge temperaturen eerder last van droogtestress en zijn hierdoor een sterke trigger voor dollarspot.



Figuur 160: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.

De C/N verhouding wisselt sterk en is voor green 7 het hoogste, gemiddeld over de drie jaren. Opvallend is de flink gedaalde C/N waarde op green 1 van 16 naar 6.



Figuur 161: C/N verhoudingen.

De pH is gedurende het project vrij constant te noemen. Kenmerkend voor een bosbaan is een lage pH. Voor alle greens ligt deze tussen 4,1 en 4,5.



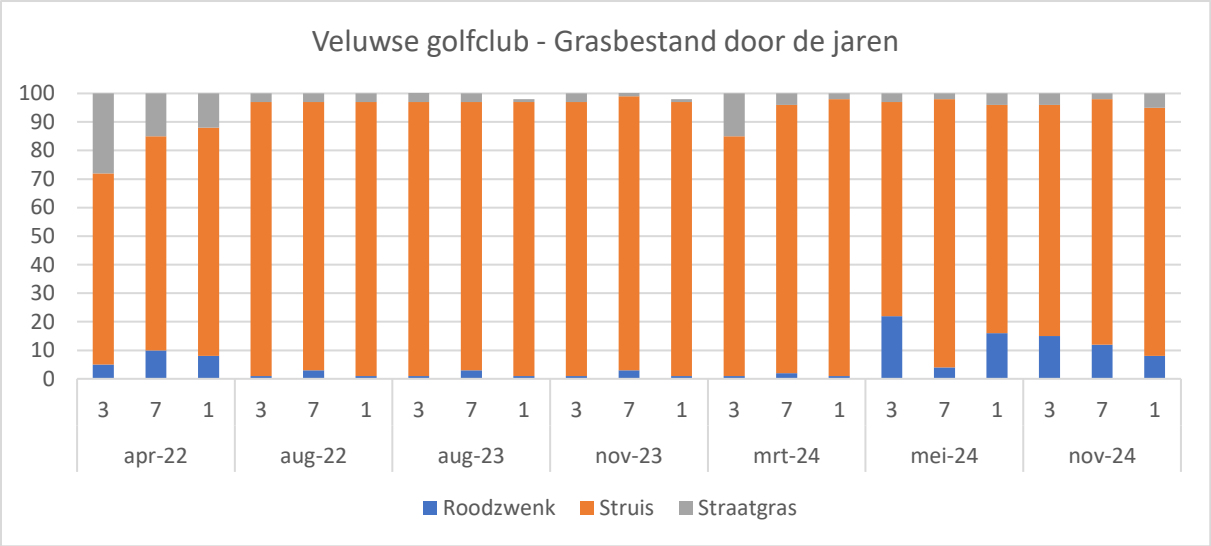
Figuur 162: pH verloop.

C. Grasbestand en doorzaai

Gewoon struisgras is de dominante grassoort op alle greens. In onderstaande figuur staat het verloop van de grassamenstelling in de tijd.

Jaarlijks zaait de Veluwse golfclub door na holprikken met de minitines. Graszaad is een mengsel van struis en roodzwenkgras waarbij -gelet op het grasbestand door de jaren- de vestiging van roodzwenk weinig succes heeft gehad.

Zie verder bijlage 4 voor het volledige doorzaaiprogramma plus grasmengsels.



Figuur 163: Ontwikkeling grasbestand.

D. Bemesting met stikstof en ijzersulfaat

De Veluwse Golfclub heeft in 2022 -min of meer- gemiddeld bemest. De twee daaropvolgende jaren zijn er meer kilo's toegediend. Bemestingsgiften vinden 2 à 3 x per jaar plaats, overwegend in het voorjaar. Stikstof is uitsluitend in granulaire vorm toegediend. Gekozen is voor 12-0-12 en 16-0-16 meststoffen aangevuld met Mg en 2Fe. Bemesting vindt in 2-3 beurten plaats en er wordt niet in kleine hoeveelheden bijbemest naar behoefte van de greens.

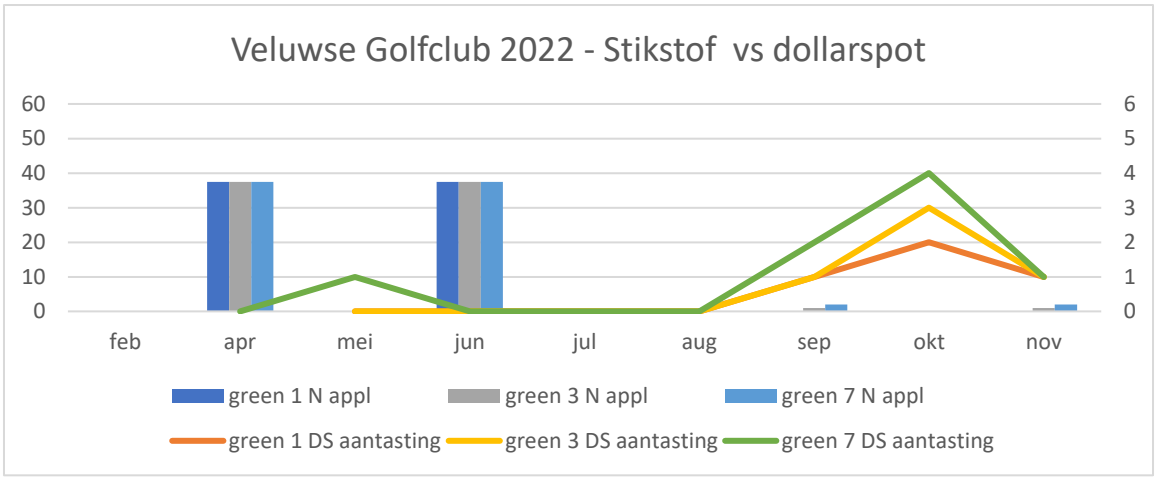
In tabel staan de actuele hoeveelheden per jaar, afgezet tegen landelijke totalen en dollarspot infecties.

Tabel 55: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op de Veluwse Golfclub.

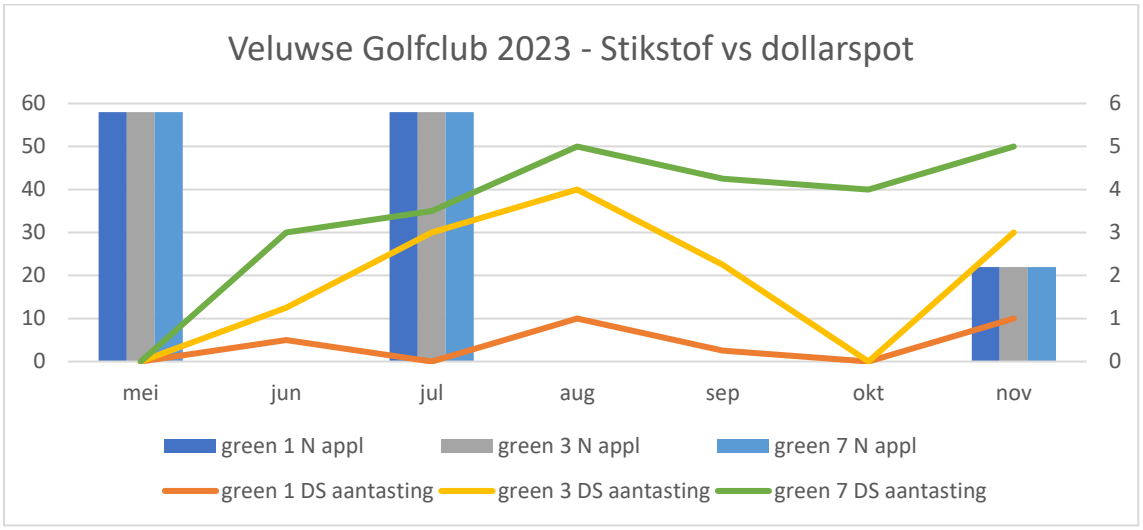
	Totale hh N (kg/ha)	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	75	79	0,8	0,9
2023	138	76	2,2	1,7
2024	124	88	1,1	1,6

In 2022 vindt de laatste grote N gift al in juni plaats. Daarna hebben de greens geen stikstof meer gehad, ook niet op of rond het moment dat dollarspot in het najaar uitbreekt. In 2023 zijn twee grote N – giften gegeven maar is dollarspot ook al vroeg actief op green 3 en 7 en leidt dit tot grote schade op green 7. De schadedrempel wordt overschreden en de club besluit nog laat in het jaar fungicide in te zetten. Met een zeer natte winter in het vooruitzicht blijkt de gewasbescherming gunstig uit te pakken voor het herstel van de greens. In combinatie met mechanische bewerkingen en doorzaai is de bespeelbaarheid weer snel op orde.

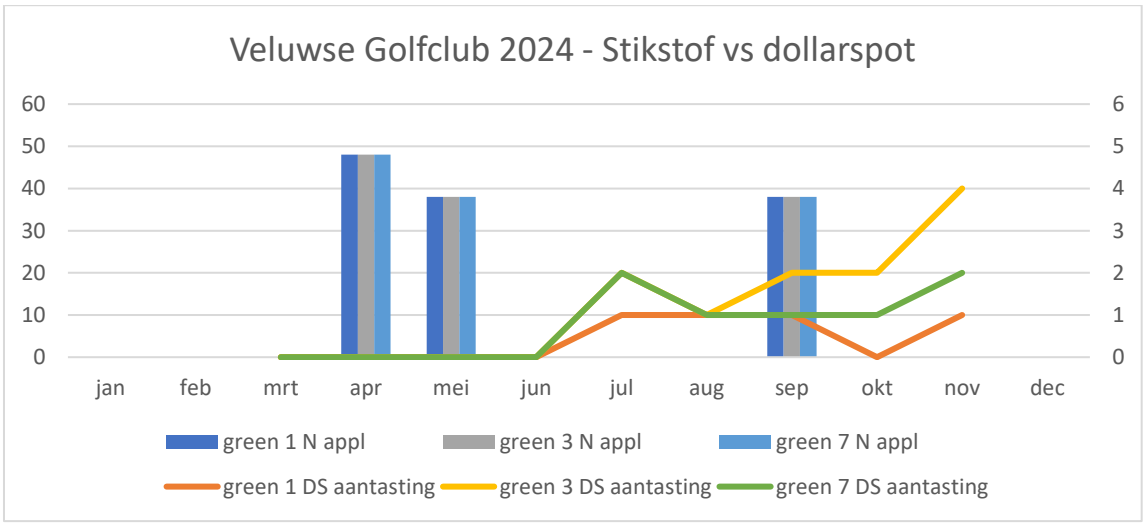
Ook in 2024 vindt een zwaardere N bemesting plaats en heeft dit een redelijk positief effect op de dollarspotdruk. Activiteit blijft maar het komt niet meer tot grote schade. Wél wordt nog gewasbescherming (Signum) ingezet maar niet op de monitorgreens.



Figuur 164: N applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 165: N applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2023.

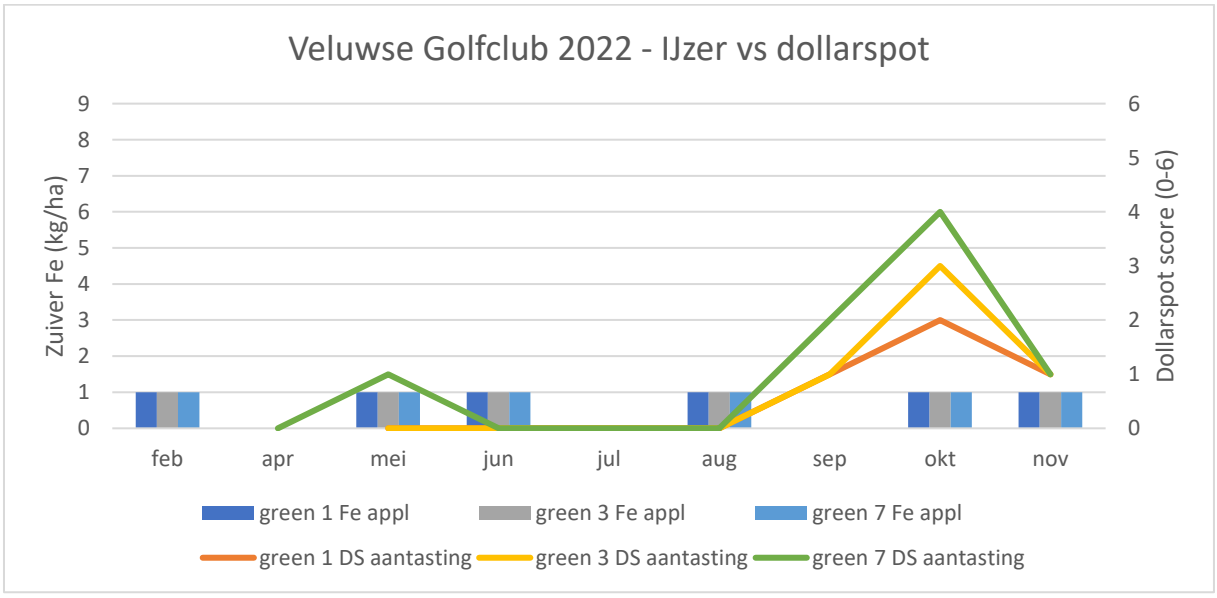


Figuur 166: N applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2024.

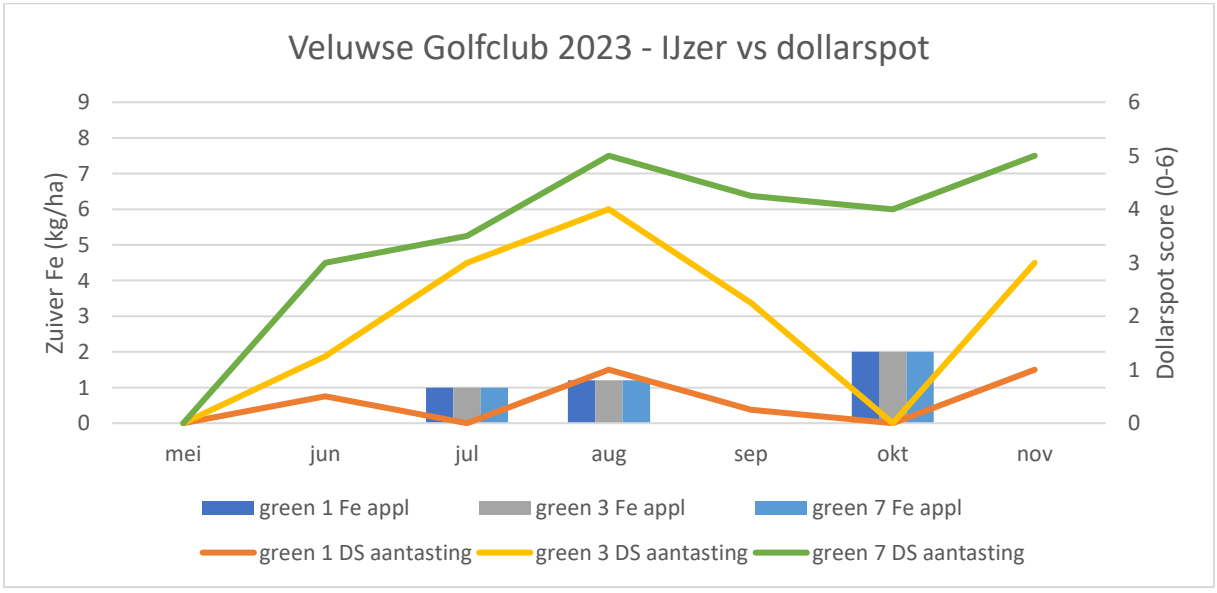
De greens hebben slechts weinig ijzersulfaat toegediend gekregen. In de onderstaande tabel is te zien dat de Veluwse golfclub met minder dan 10 kg/ha zuivere Fe in 2022 en 2023 bijzonder laag scoort ten opzichte van het landelijk niveau.

Tabel 56: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op Veluwse Golfclub.

	Totale hh Fe (kg/ha) - Veluwse	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-5)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	6	48	0,8	0,9
2023	4	47	2,2	1,7
2024	18	38	1,1	1,6

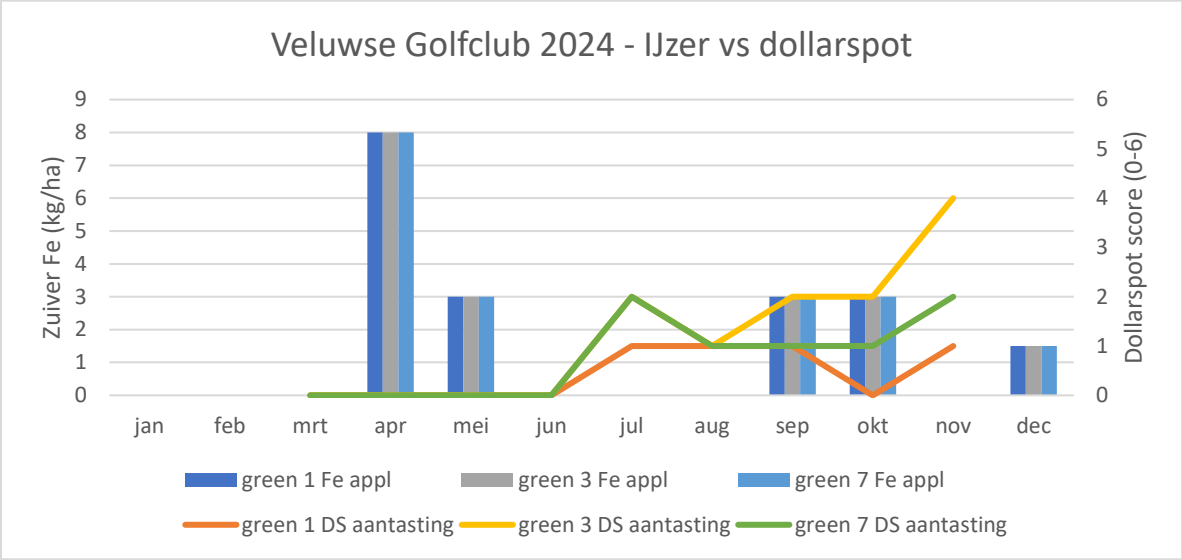


Figuur 167: Fe applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 168: Fe applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2023.

IJzersulfaat is verspreid over de jaren 2022 en 2023 toegediend. Na de ernstige dollarspotaantastingen in 2023 heeft de greenkeeper besloten in 2024 het ijzergebruik (enigszins) op te voeren maar het blijft laag.



Figuur 169: Fe applicaties uitgezet tegen het dollarspotinfectieverloop in 2024.

E. Cultuurtechnisch onderhoud: rollen, bezanden, beluchten en overig

In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar bijlage 6.

Tabel 57: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	1 x per week max	Indien nodig en afh van groeisnelheid gras
	2023	3 x per week max	Afh van groei ipv maaien
	2024	1 x per week max	Indien nodig en afh van groeisnelheid gras
Bezanden	2022	90 m^3 per jaar	15 m^3 per keer – 1^e keer verticaal maaien tbv aansluiting
	2023	Ca 90 m^3 per jaar	5 x per jaar – ongeveer 1,5 m3 per green
	2024	Idem 2023	idem
Beluchten	2022	maandelijks	8mm&6mm vast; minitines hol 1x per jaar
	2023	1 x	Diep 12 mm in juli ; enkele greens met matige ds hol geprikt mini en doorgezaaid
	2024	2 x	8 mm vast en 6 mm holle pennen

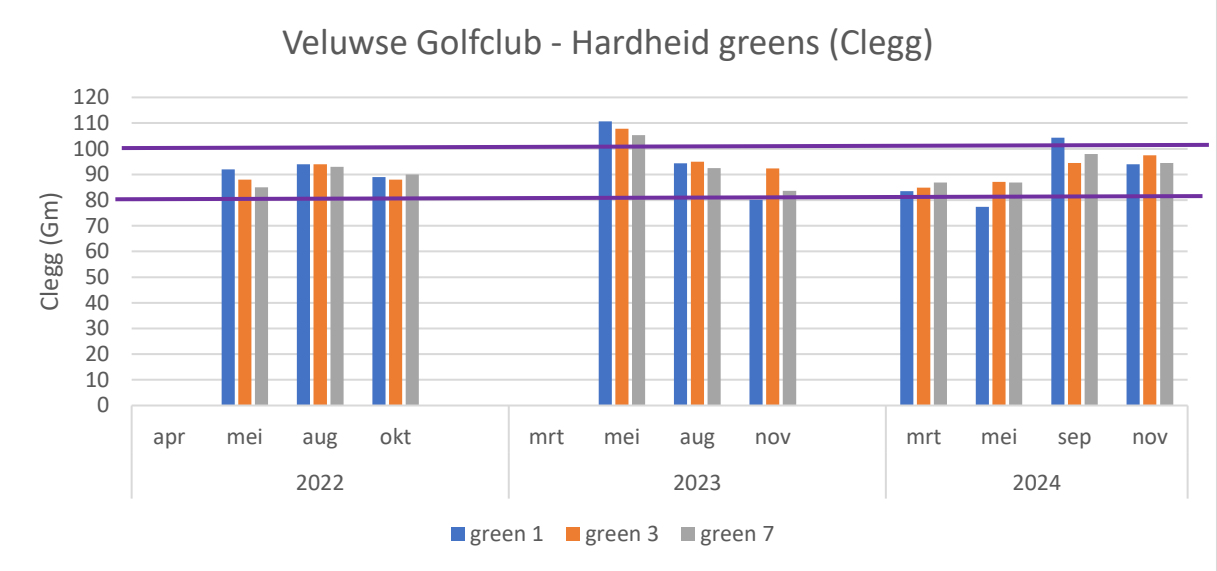
Bovenop de stikstofbemesting met 12-0-12 en 16-0-16 meststoffen is in 2023 aanvullend bemest met spoorelementen en zeewier.

F. Speltechnische aspecten

In bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 1, 3 en 7 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

Uit een correlatieberekening is naar voren gekomen dat er enkel bij green 7 een zwakke negatieve correlatie is tussen hardheid en het vóórkomen van dollarspot. Dit betekent dat er een voorzichtige indicatie is dat dollarspot op deze green afneemt bij hogere Clegg waardes. Aanbevolen wordt te blijven rollen en de Clegg

waardes te blijven meten om hier een conclusie aan te kunnen verbinden. Bij green 1 en 3 is geen enkele correlatie verkregen.



Figuur 170: Clegg waardes door de jaren heen.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot

G. Sneeuwschimmel (Microdochium nivale)

Alleen in seizoen 2022 hebben alle greens een matige aantasting (score 2) van sneeuwschimmel gehad. Daarna niet noemenswaardig meer.

H. Conclusies

Jarenlang heeft de Veluwse Golfclub schimmelziektes kunnen beheersen zonder in te hoeven grijpen met chemische gewasbescherming. In 2023 moet het dan toch zover komen dat fungiciden moeten worden ingezet. De vraag of dit voorkomen had kunnen worden is met een ‘ja’ te beantwoorden.

De verschillen in aantastingsniveau tussen de greens zijn enorm. Green 1 blijft constant een score van 0,5-0,6 houden terwijl green 3 van 0,8 naar 2,3 in 2023 schiet en green 7 zelfs van 1,3 in 2022 naar 3,7 in 2023. In 2024 lijkt de controle over de greens weer enigszins terug te zijn.

- Het organische stofgehalte bij green 3 en 7 op 4-6 cm diepte ligt ruim onder de 2,0%. Ook de laag erboven houdt niet over. Voor voldoende bestendigheid tegen schimmels als dollarspot is dit percentage te laag
- De waterinfiltratiecapaciteit van 6 cm -mv is hoog. Watervasthoudendheid in de top is dus laag en droogtegevoeligheid hoog. Laat in het jaar diepbeluchten is een absolute no-go
- In de periode mei-aug 2023 is na meerdere metingen (ook buiten de reguliere bezoekrondes om) een te laag bodemvochtgehalte gemeten bij de greens 3 en vooral 7. Op beide dieptes zakt het vochtgehalte tot ruim onder de 15% vocht. Dit is onwenselijk gelet op de op dat moment toenemende dollarspotdruk op de baan. Bovendien is al bekend bij de greenkeeper dat green 7 gevoeliger is dan andere greens
- De pH van alle greens ligt onder de 4,5. Geheel in de lijn met de verwachting op een bosbaan. Gezien de blijvend goede kwaliteit van green 1 is pH geen factor voor dollarspot geweest

- In 2023 en 2024 zijn ruime hoeveelheden stikstof gestrooid. Echter, de verwachting is dat veel van deze stikstof als gevolg van de in beide jaren veel voorkomende piekbuien is uit- en afgespoeld en zo niet ten goede aan de grasplant is gekomen. Hierdoor zijn voedingstekorten ontstaan door geringe buffering (organisch stof) en stress bij de grasplant.
- Meer ijzersulfaat had de agressieve uitbreiding van dollarspot kunnen voorkomen.



12. Golfclub ’t Zelle



Dauw (met webjes) op green 8 na heldere nacht, golfclub ’t Zelle april 2023.

Verloop dollarspot

Evenals bij andere golfbanen is op ’t Zelle de dollarspotdruk in 2022 nog vrij gering en goed beheersbaar in het dagelijks greenmanagement. De weersomstandigheden zijn zeker in het begin van het jaar nog gunstig, droog en koud waardoor schimmelactiviteit niet zichtbaar tot schade leidt.

In 2023 slaat dollarspot in juli toe op alle monitorgreens, weliswaar wat later dan op andere golfbanen maar de druk blijft aanhouden tot laat in het jaar. Vooral green 18 gaat slecht hersteld, met de bekende dollarspotschade de natte winter in waarna al vroeg in het voorjaar van 2024 nieuwe symptomen op oude schade zichtbaar worden. Ook de relatief gezonde green 8 heeft dit jaar meer last van dollarspot dan anders.

In onderstaande tabel staan de totale gemiddelde scores per jaar voor elke green weergegeven. Op green 8 in 2023 na presteren alle greens met betrekking tot het gemiddelde dollarspot aantastingsniveau bovengemiddeld ten opzichte van het landelijk niveau.

Tabel 58: gemiddelde mate van dollarspot aantastingen op golfclub ´t Zelle in 2022, 2023 en 2024.

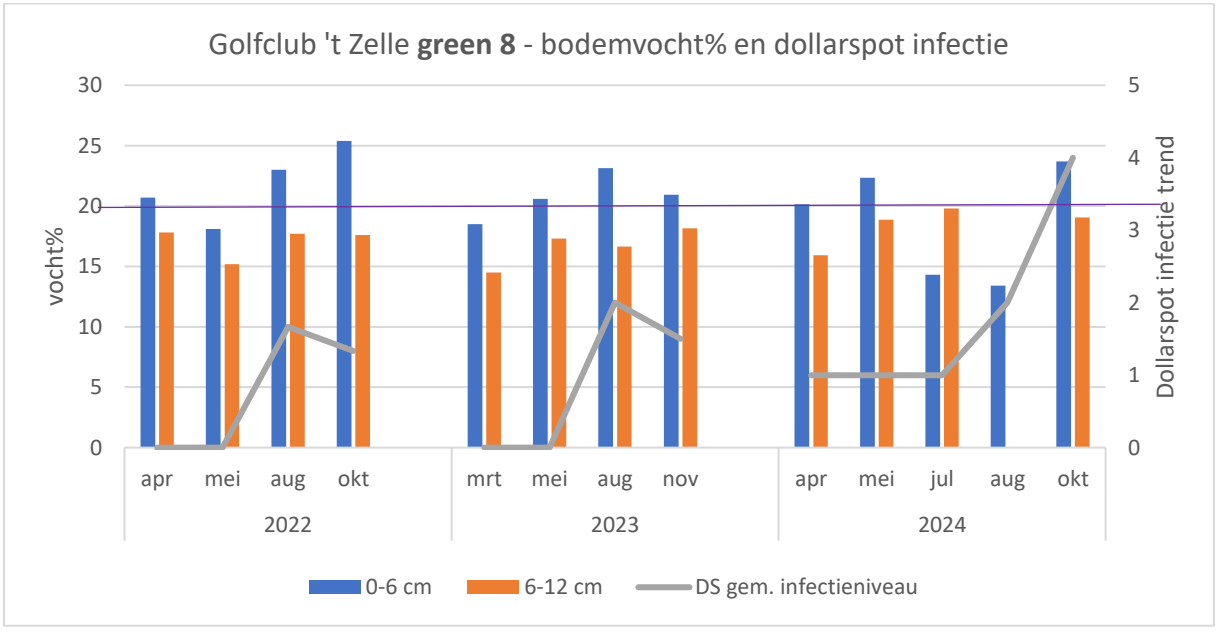
	Green 8	Green 9	Green 18	Landelijk gemiddelde DS aantasting
2022	1,4	1,2	1,2	1,0
2023	1,5	2,4	2,7	1,8
2024	1,8	2,4	1,8	1,5
Gemiddeld over de jaren	*1,6*	*2,1*	*2,1*	

Zie ook bijlage 3 voor de Smith Kerns voorspellingen per green afgezet tegen de werkelijke aantastingen op de monitorgreens van golfclub ’t Zelle.

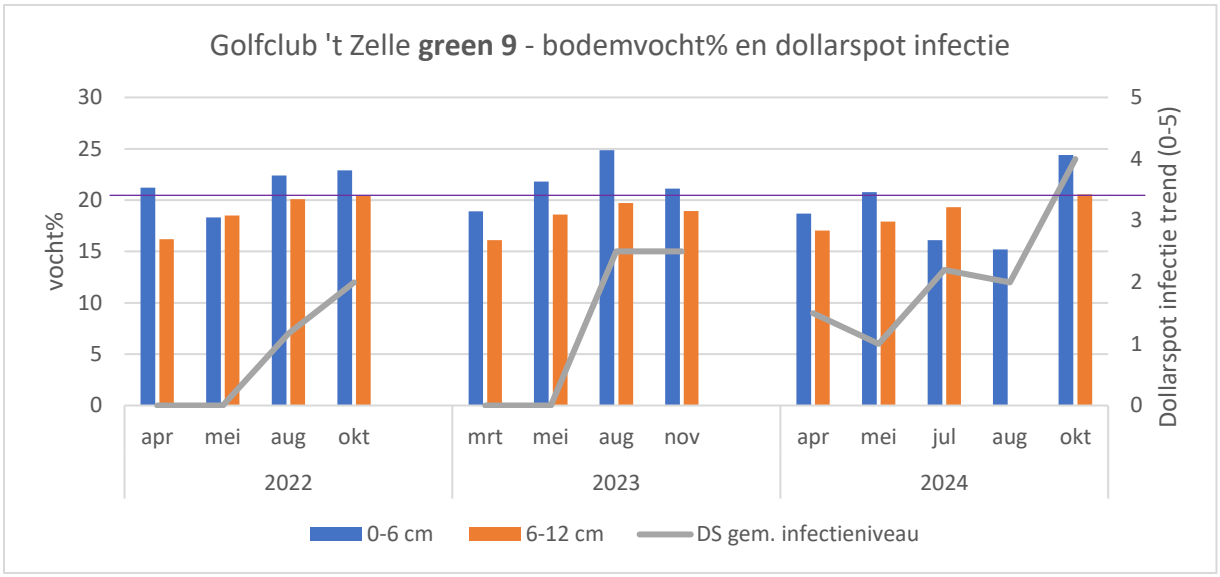
A. Watermanagement

Bodemvochtmanagement speelt een belangrijke rol bij het greenmanagement op ’t Zelle. Via bodemsensoren wordt intensief de vochtpercentages bijgehouden en streven is om bij de gegeven toplagen altijd tussen de 15 en 20% te zitten, op 6 cm diepte. Tijdens de inventarisatierondes worden in de meeste gevallen bij green 8 en 9 gehaltes gemeten die zich in dit traject bevinden. De gehaltes van green 18 schieten nog wel eens onder de 15%, voor zowel 0-6 als 6-12 cm.

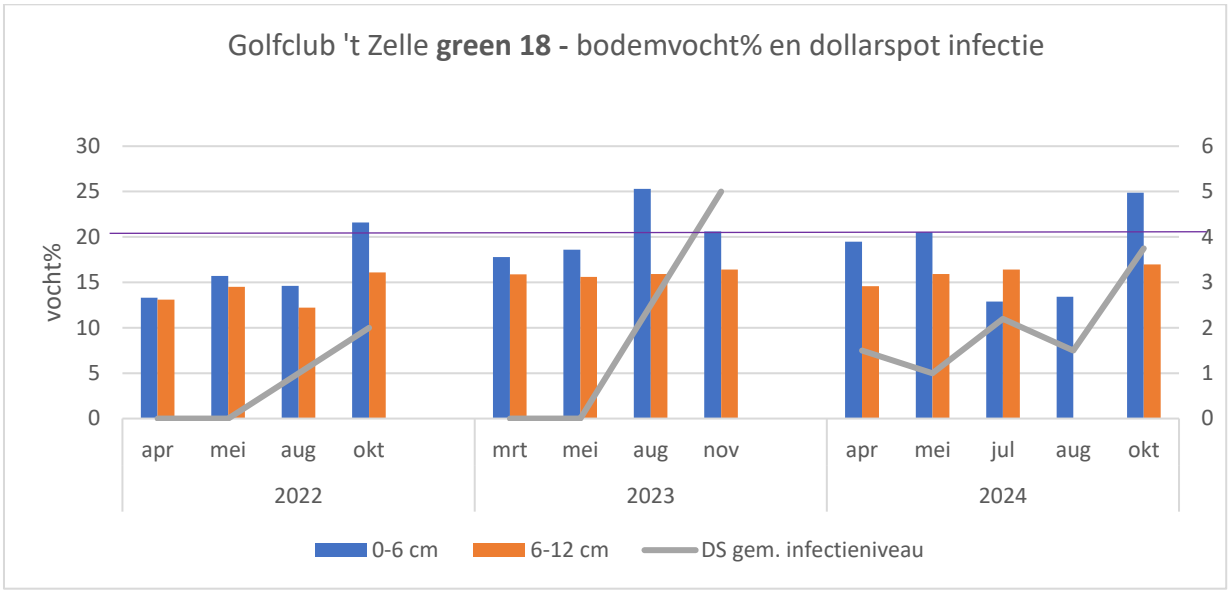
Lage vochtgehaltes zijn geen probleem als meteo parameters als relatieve luchtvochtigheid en gemiddelde etmaaltemperatuur laag zijn. Dan is dollarspot meestal ook minder actief (doch wel aanwezig). Dit verklaart ook de beperkte dollarspot in 2022. Het jaar 2023 kenmerkt zich door meer extremen, zoals kou en nattigheid, plotseling opgevolgd door langdurige droogte en hitte. Vooral in droogte dient er voor de grasplant voldoende waterbuffer in de toplaag aanwezig te zijn. Daarom is in onderstaande grafieken het streeftraject opgetrokken naar 20%.



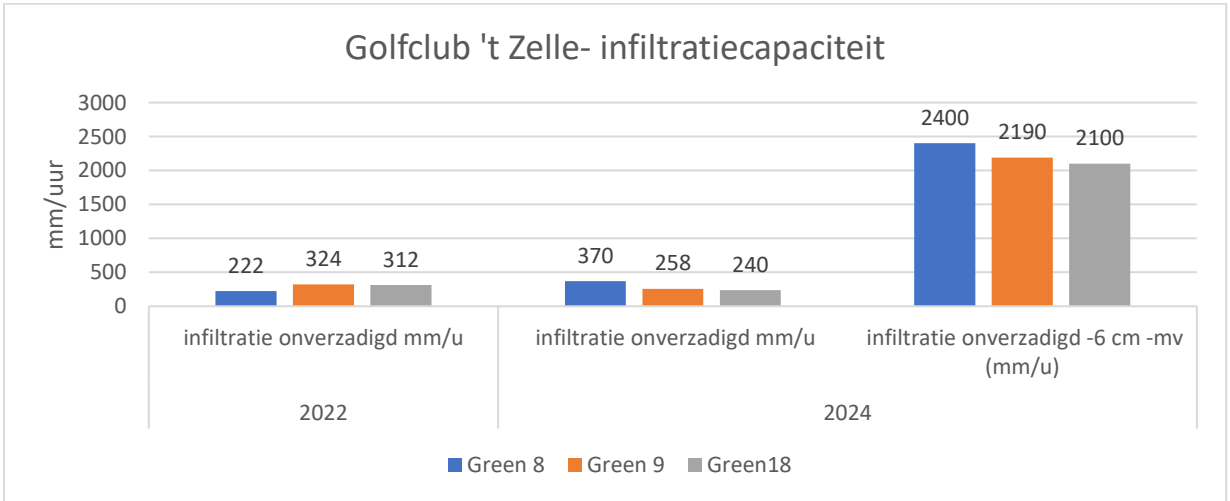
Figuur 171: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 8.



Figuur 172: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 9.



Figuur 173: Verloop bodemvocht – dollarspotaantastingen voor green 18.

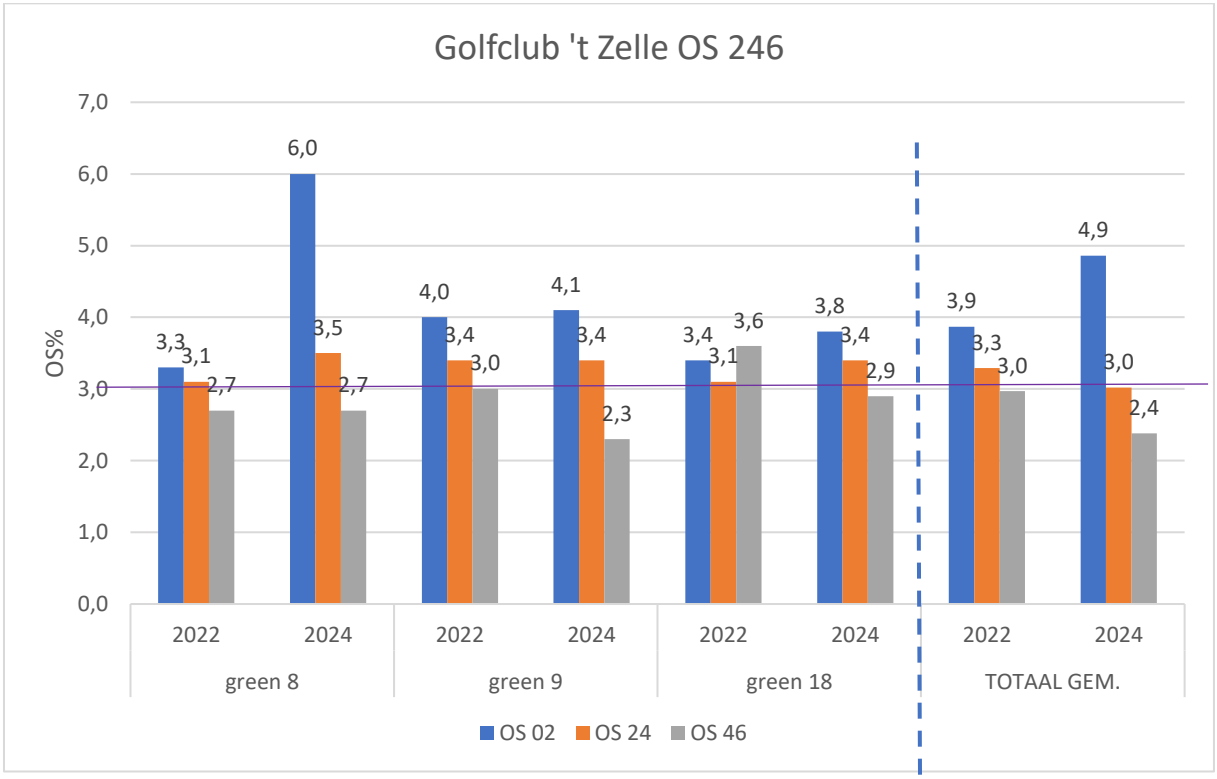


Figuur 174: Gemiddelde waterinfiltratiecapaciteit in jaar 1 en 3.

De waterinfiltratiesnelheid is zeer goed. Gemeten vanaf maaiveld ligt deze ruim boven de 200 mm per uur en op 6 cm diepte zelfs > 2000 mm per uur.

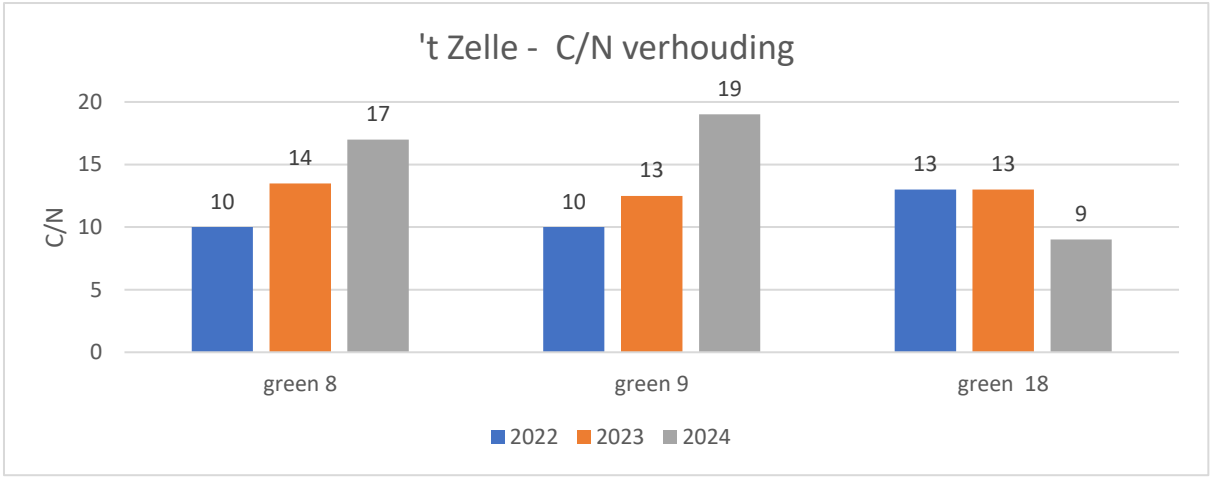
B. Organisch stofgehalte, C/N verhouding en pH

Organische stofgehaltes op 2-4-6 cm staan hieronder weergegeven. De lijn op 3% geeft de (minimale) streefwaarde aan. De gemeten waardes liggen mooi rond of boven die lijn. Te lage organische stof waardes lijken niet de trigger te zijn voor dollarspot.



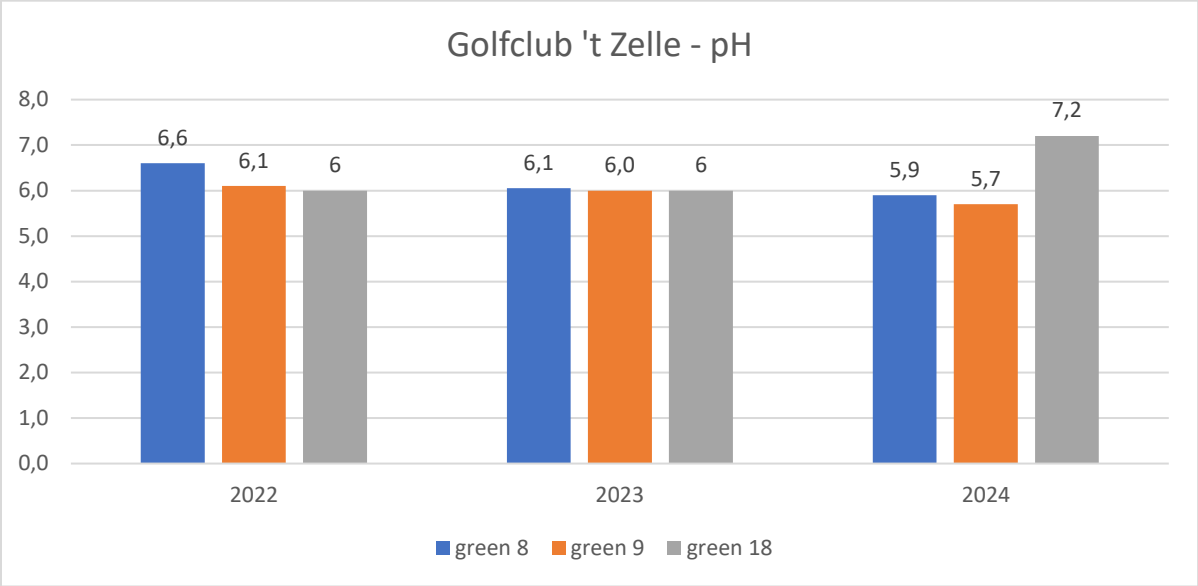
Figuur 175: OS2-4-6 ontwikkeling in jaar 1 en 3.

De C/N verhouding is jaarlijks bepaald en laat voor de meest dollarspotgevoelige green 18 een flink lagere C/N zien dan green 8 en 9. Blijkbaar vindt er in de toplaag van green 18 veel omzetting plaats en wordt er minder organische stof opgebouwd als bij green 8 en 9.



Figuur 176: C/N verhoudingen.

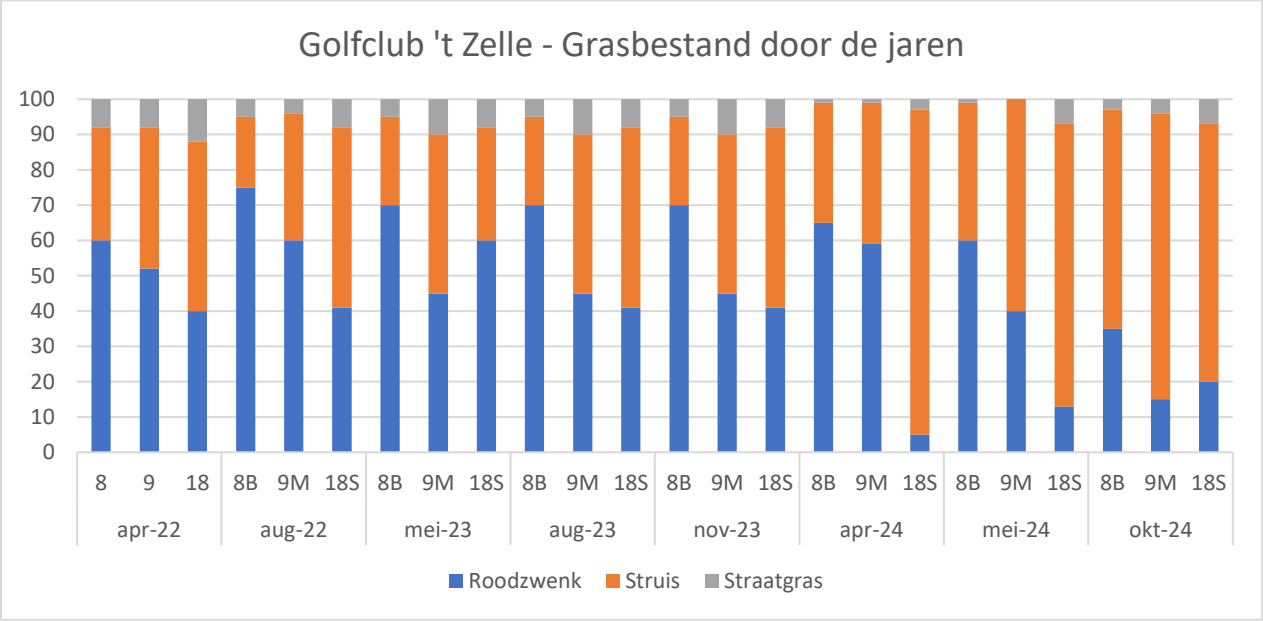
De pH van de greens is hoog. In 2022 en 2023 ligt deze voor alle greens rond de 6 maar in 2024 schiet green 18 eruit met een pH van 7,2! Hoe hoger de pH hoe actiever het bodemleven.



Figuur 177: pH verloop.

C. Grasbestand

Het grasbestand bestaat uit een mix van struis-roodzwenk en een klein bestanddeel straatgras. In het laatste jaar is struis meer gaan domineren. Meeste roodzwenk is te vinden in green 8. Jaarlijks wordt meerdere keren doorgezaaid, afwisselend 100% gewoon struisgras en 100% roodzwenkgras. In 2022 nog 3 x per jaar, in 2024 5 x. In bijlage 4 staat het doorzaaiprogramma weergegeven inclusief de gebruikte grasmengsels van de graszaadleveranciers.



Figuur 178: Ontwikkeling grasbestand.

D. Bemesting met stikstof en ijzer(sulfaat)

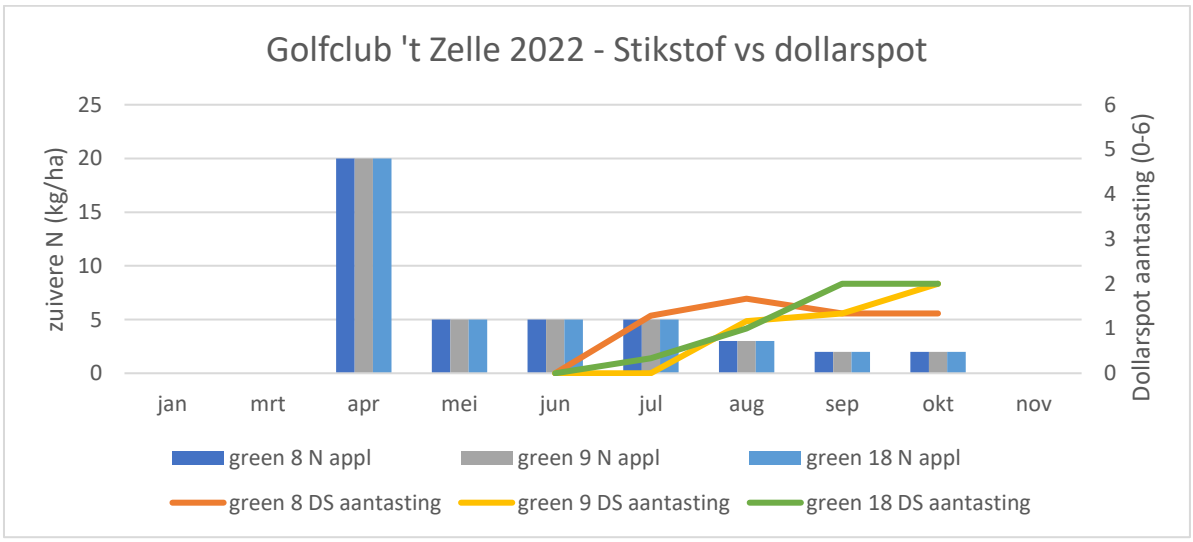
Stikstof is vooral middels zwavelzure ammoniak toegediend. In 2022 en 2024 al vroeg in het jaar, in 2023 pas in juni vanwege de slechte (natte) weersomstandigheden. In totaal is in alle jaren minder toegediend dan wat er gemiddeld landelijk aan kilo's is gestrooid en gespoten.

Tabel 59: Algemene facts rond stikstofinputs in relatie tot dollarspot druk op golfclub 't Zelle.

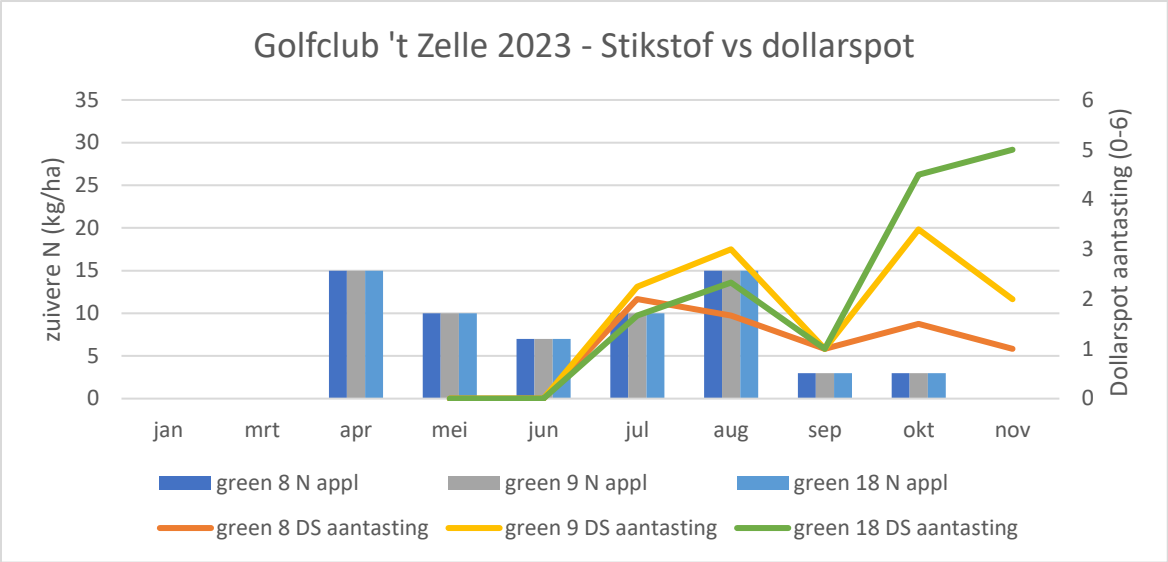
	Totale hh N (kg/ha) - 't Zelle	Totale gem hh N (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-6)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	**40**	79	1,2	1,0
2023	**62**	76	2,2	1,8
2024	**80**	88	2,1	1,5

In 2022 werkt het weer goed mee tot in de zomer. In de zomer doen zich op alle greens dollarspot aantastingen voor maar deze breiden zich in tegenstelling tot de jaren erna niet verder uit. In 2023 en 2024 is de ziektedruk (ook fusarium) hoog.

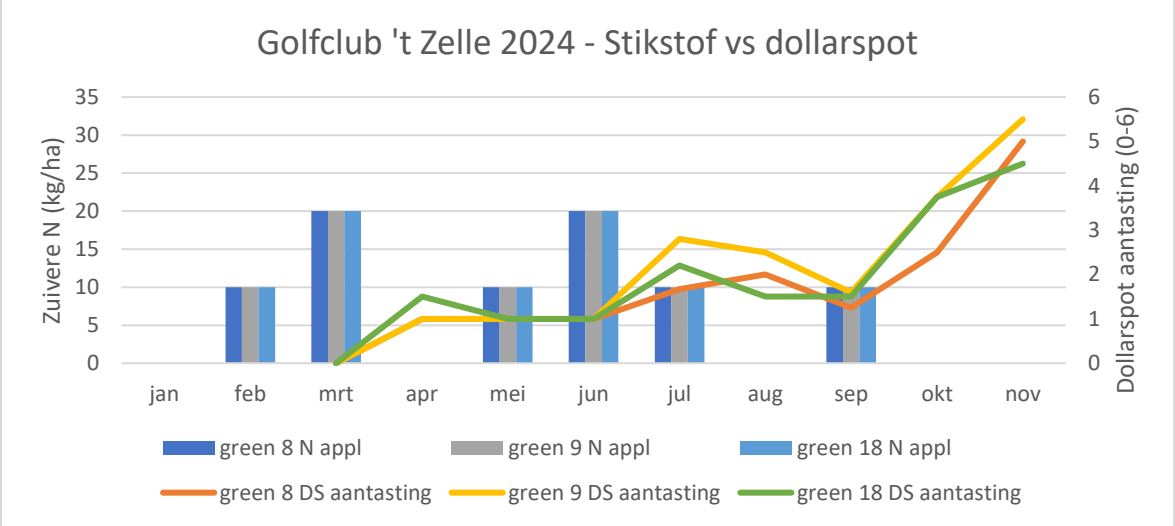
Stikstof wordt in kleine hoeveelheden in diverse vorm toegediend op alle greens. Alleen reageren deze alle hier geheel verschillend op. Basis van het bemestingsprogramma op 't Zelle zijn 1 à 2 granulaire giften per jaar en verder uitsluitend vloeibaar in uiteenlopende producten. In E. cultuurtechnisch onderhoud worden de verschillende formuleringen en producten genoemd. Verder staat het gehele programma in de bijlage 'Formulieren golfclub 't Zelle'. De diversiteit en toch ook intensiteit van het behandelprogramma maakt het lastig een uitspraak te doen over de juistheid van doseringen en timing van stikstof. In Deel 4 zal bij 'diagnose' hier dieper op ingegaan worden.



Figuur 179: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.



Figuur 180: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.

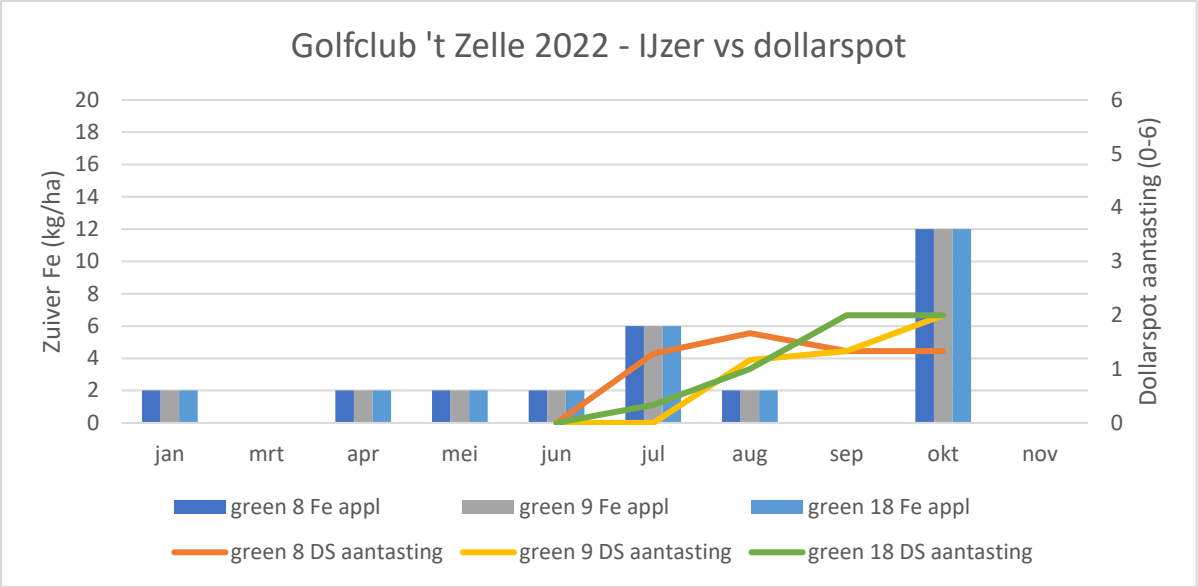


Figuur 181: N applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

Onderstaande tabel geeft totale toedieningen met ijzer(sulfaat) weer. Met toenemende dollarspotdruk is ook het ijzersulfaatgebruik toegenomen.

Tabel 60: Algemene facts rond ijzersulfaatgebruik in relatie tot dollarspot druk op golfclub 't Zelle.

	Totale hh Fe (kg/ha) – 't Zelle	Totale gem hh Fe (kg/ha) per green - landelijk	Gemiddelde DS druk (0-6)	Gemiddelde DS druk Landelijk 12 banen
2022	28	48	1,2	1,0
2023	44	47	2,2	1,8
2024	50	38	2,1	1,5

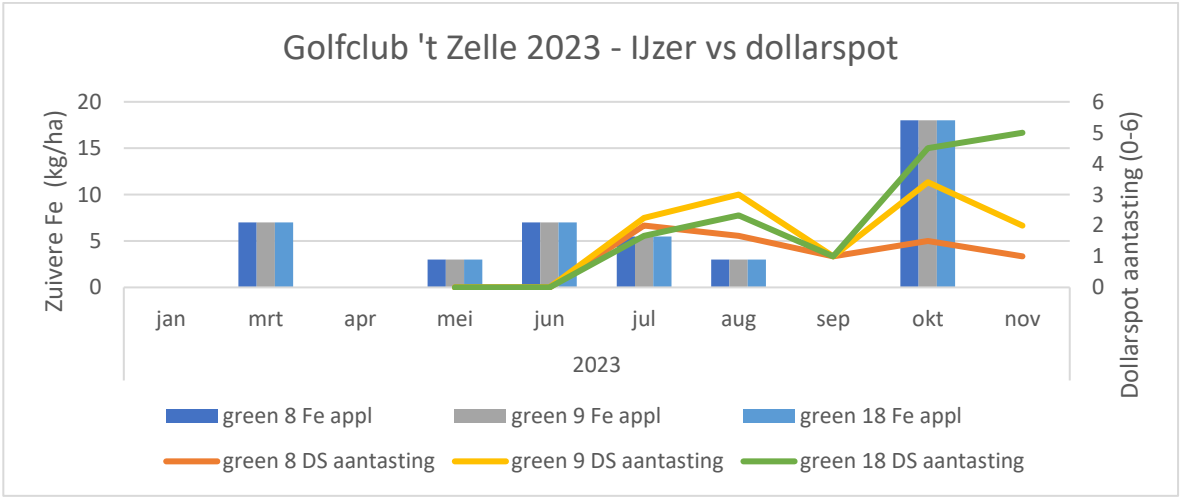


Figuur 182: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2022.

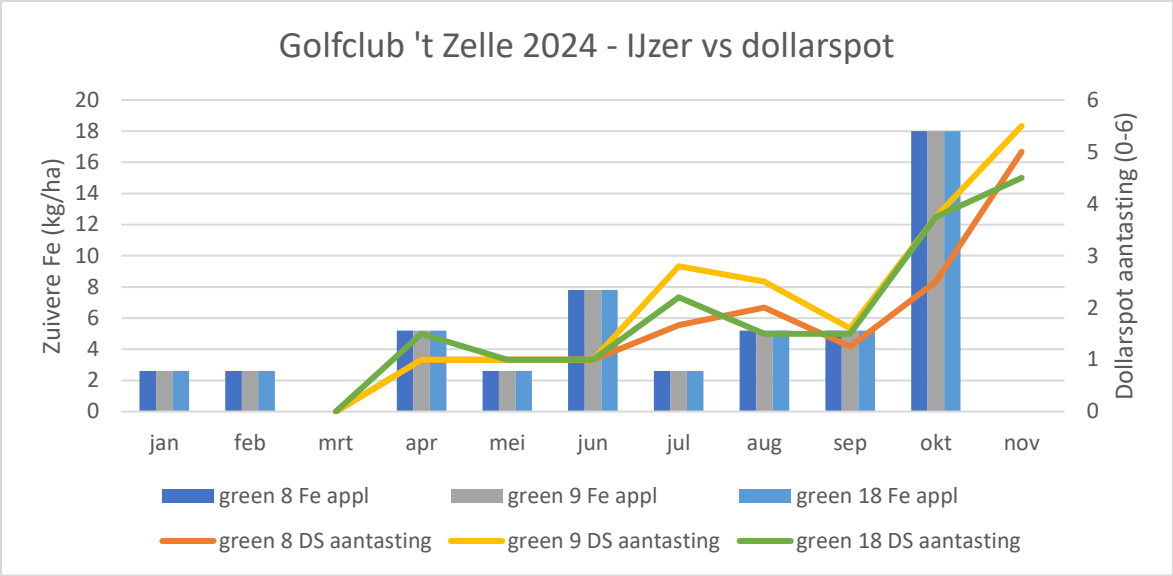
In 2022 houdt het droge koude voorjaar de dollarspot rustig op alle greens. Kleine beetjes ijzersulfaat helpen hierbij om de green te beschermen. IJzersulfaat fungeert hier vooral als bladmeststof en beschermt het blad tegen potentiële infecties.

Gedurende de 2e helft van de zomer komt meer dollarspotactiviteit voor maar blijft de schade zeer beperkt.

De ijzergiften in het vroege koude natte voorjaar van 2023 zijn een reactie op de grootschalige verspreiding van sneeuwschimmel op de greens 9 en vooral 18. Met toenemende temperaturen, luchtvochtigheid en oplopende voorspellingscurven van Smith Kerns ontwikkelt dollarspot zich vanaf juni zich sterk en richt hiermee ook schade aan (score 3 op green 9).
Ondanks de lawnsand gift in oktober (te laat?) slaat dollarspot nogmaals in een agressievere vorm toe, ook mede door de warme vochtige herfst van dat jaar.



Figuur 183: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2023.



Figuur 184: Fe applicaties uitgezet tegen dollarspotinfectieverloop in 2024.

In 2024 komt het niet meer goed en lijkt het kleine beetje meer ijzer (50 kg Fe) niet tot minder dollarspot te leiden. De schade als gevolg van de dollarspot herfst ’23 en de daaropvolgende natte winter ‘23/’24 is onvoldoende hersteld waardoor planten vatbaar blijven voor schimmelinfecties. Zelfs de normaal gesproken vitalere green 8 krijgt in najaar 2024 te maken met een grote dollarspot attack. Ook hier lijkt lawnsand niet afdoende geweest te zijn, mogelijk ook een kwestie van timing.

E. Cultuurtechnische onderhoud: rollen, bezanden, prikken en overig

Golfclub ’t Zelle heeft een uitgebreid behandelprogramma voor de greens. Vertrekpunt hierbij is om het bodemleven in de toplagen van de greens te stimuleren en daarmee robuustere vitale greens te krijgen. Los van de basisbemesting met zwavelzure ammoniak en granulaire organominerale stikstof (o.a. producten van de firma Melspring) worden ook aanvullende meststoffen, biostimulanten, zeewierproducten en wetting agents aangewend. De applicatie van deze producten vindt in veel gevallen in combinatie met elkaar plaats, dat wil zeggen: alles met elkaar gemengd in de tankmix.

Bovenop dit regime vinden ook mechanische onderhoudsbewerkingen plaats. In onderstaande tabel staan facts inzake overige werkzaamheden weergegeven. Voor een grafisch overzicht van aantallen m^3 dreszand in het jaar wordt verwezen naar bijlage 6.

Tabel 61: Facts met betrekking tot rollen – bezanden – beluchten.

		Frequentie	Opmerkingen
Rollen	2022	2,0 x per week	38 rolweken
	2023	1,0 x per week	20 rolweken
	2024	2,5 x per week	27 rolweken
Bezanden	2022	100 m^3	5 x
	2023	66 m^3	6 x
	2024	180 m^3	10 x
Beluchten	2022	3 x	Vertid. 8 mm 20 cm+ Maredo 6 mm 4 cm+ Procore 10 mm 3-5 cm
	2023	5 x	Vertid 8 mm 20 cm; 3x Maredo 6 mm 4 cm+Procore 10 mm 3-5 cm
	2024	4 x	Idem 2023 voor Vertid.; 3 x Maredo 4 mm 3-4 cm

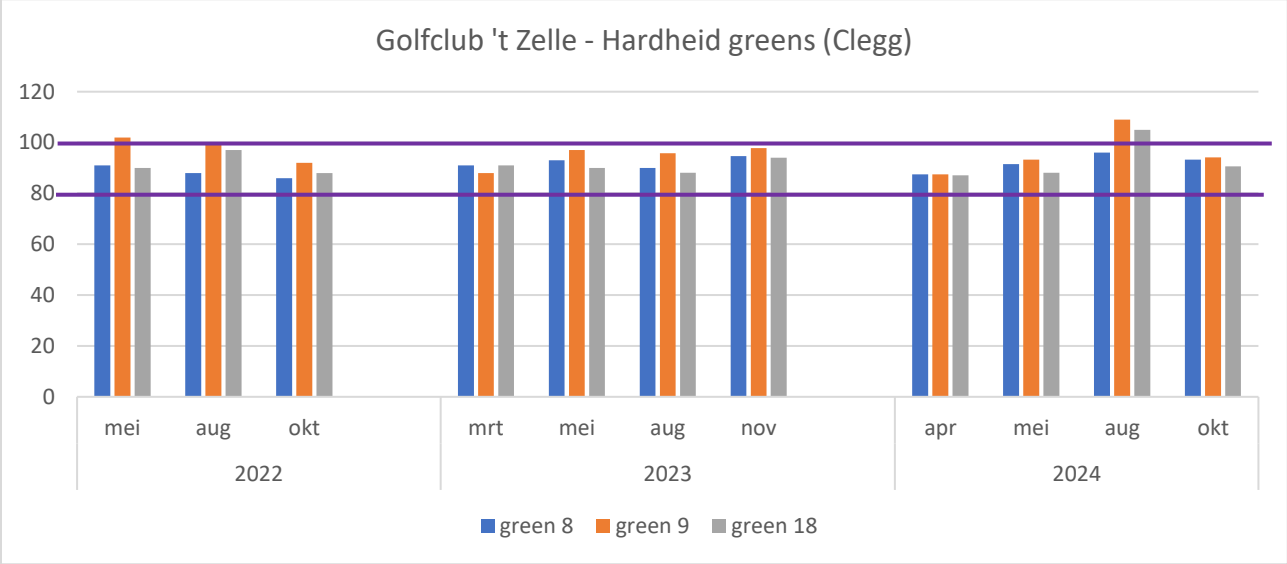
Met de toenemende dollarspotactiviteit is ook een toename te zien in frequentie van rollen, bezanden en beluchten. In 2024 is bijna 3x meer puur zand opgebracht dan in het jaar ervoor.

F. Speltechnische aspecten

In bijlage 5 staan de speltechnische voorwaarden stimp (greensnelheid), trueness (betrouwbaarheid via holing out test) en de hardheid (Clegg) van de greens in een tabel uitgewerkt. Hieronder staat de Clegg voor de greens 8, 9 en 18 in een kolomgrafiek weergegeven waarbij een bandbreedte van 80 tot 100 Gm (gravimeters) als streeftraject aangehouden wordt.

Uit een correlatieberekening is naar voren gekomen dat er voor geen van de greens een correlatie is tussen hardheid en het vóórkomen van dollarspot. Op basis van de gemeten data en verkregen informatie heeft rollen op 't Zelle niet of nauwelijks effect gehad op vermindering van de dollarspot. Andere parameters hebben hier een doorslaggevende rol in gespeeld.

Van stimp en trueness zijn te weinig data beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over samenhang met het optreden van dollarspot.



Figuur 185: Clegg waardes door de jaren heen.

G. Sneeuwschimmel (microdochium nivale)

Greens 9 en 18 hebben in najaar en winter seizoen '22/'23 een matig tot ernstige sneeuwschimmelaantasting gehad. Nadien is de schimmel goed onder controle gehouden maar eind 2024 is er toch weer een flinke aantasting (score 5) op green 9.



Sneeuwschimmel op green 18, maart 2023.

H. Conclusies

Op golfclub ’t Zelle is het aantal dollarspotinfecties sinds het begin van het onderzoek niet alleen in aantal toegenomen maar ook in heftigheid. Vooral green 18 en (in iets mindere mate) 9 hebben het zwaar te verduren gekregen met agressieve dollarspot én sneeuwschimmelaanvallen in voor- en najaar. Het seizoen 2023/2024 spant hierin de kroon. Desondanks is vanuit speltechnisch perspectief de schadedrempel niet overschreden alhoewel de club neigt om vanaf de zomer 2024 fungicides in te gaan zetten. Ondanks de opgetreden schade hoeft in 2025 zeker geen Signum te worden ingezet:

- Van alle participerende golfbanen is ’t Zelle de enige die op grote schaal intensief data registreert. De club heeft een meteostation voorzien van sensoren die naast meteogegevens als neerslag, temperatuur, verdamping ook bodem(fysische) parameters als bodemvocht%, zuigspanning, bodemtemperatuur vastlegt. Doel is om op basis van deze data te kunnen sturen op het management van de greens, zoals bijvoorbeeld het vaststellen van het moment van beregening gebaseerd op gemeten vochtgehaltes.

- Wat betreft dat laatste is tot dusverre altijd een streeftraject van 15-20 volume% vocht aangehouden op een diepte van 6 cm. In de praktijk blijkt dit traject bij de gemonitorde greens te laag in de meest schimmelgevoelige periode van het jaar (juni-september) om de grasplanten weerbaar genoeg te houden tegen dollarspot.

- Daarnaast is de waterinfiltratie bij alle drie greens zeer hoog waardoor minder vocht wordt vastgehouden en de gevoeligheid voor uitdroging groot is. Bovendien neemt door frequente bezanding de porositeit toe met veel luchtuitwisseling en omzetting tot gevolg. Als dan ook nog eens diepbelucht wordt tot minimaal 15 cm is het logisch dat sneeuwschimmel een kans krijgt de green aan te tasten.

- De pH waarden van de greens liggen rond of boven de 6. Op green 18 is in 2024 zelfs een pH van 7,2 gemeten. Een te hoge pH kan een verstorende werking hebben op het bodemleven en de omzettingen in de toplaag.

- Organische stofgehalten liggen op een voldoende niveau.

- Hoewel in 2023 en ’24 voldoende toegediend, hebben stikstof en ijzer(sulfaat) onvoldoende effect gehad op het beperken van de dollarspotschade. Verklaring hiervoor schuilt in de timing van toedienen en mogelijk ook de combinatie met andere producten. Door de toepassing van veelheid van producten in één enkele werkgang is met geen mogelijkheid te zeggen welk effect het één of het ander had op verbetering van de kwaliteit van de green.

DEEL 4: MANAGEMENT STRATEGIEËN BPM – DE 'DRAAIKNOPPEN'

4.1 Best Management Practices - profiel per baan

In dit deel wordt op basis van 3 seizoenen meten, inventariseren en kennis van het bestaande onderhoud een profiel per golfbaan beschreven met de door de baan uitgevoerde Best Management Practices (BMP) die goed uitgepakt hebben met betrekking tot het beheersen van (de schade als gevolg van) dollarspot. Vertrekpunt is het niet (of zo min mogelijk - incidenteel) inzetten van gewasbescherming.

Hiervoor wordt terug gegrepen op de karakterisering van baan en greens aan de hand van een aantal *"BMP draaiknoppen*" of managementstrategieën.

Let op: binnen elke baan kunnen verschillende strategieën voor de drie monitorgreens gelden. Iedere baan is uniek ten opzichte van de ander maar ook binnen de golfbaan zelf variëren de greens.

Het gaat bij BMP dus om het veranderen van de omstandigheden om het de schimmel zo ongunstig mogelijk te maken maar voor de grasplant juist zo gunstig mogelijk. De omstandigheden zijn het greenonderhoud en de (ideale) opbouw van de constructie waarbij die laatste in een volgende studie nader gespecificeerd moet gaan worden

In figuur 186 staat de verandering in kwalificatie per green weergegeven sinds het begin van de studie in april 2022. Hiertoe zijn de monitorgreens opnieuw gekwalificeerd op basis van hun dollarspot bestendigheid. Wijzigingen zijn naar voren gekomen op de Amsterdamse Golfclub, Edese Golfclub, Sallandse Golfclub, Golfclub 't Zelle, Utrechtse Golfclub de Pan en de Veluwse Golfclub. Op de overige banen bleven de beste, gemiddelde en slechte greens de kwaliteit van 2022 behouden. De vraag is wat er wel of niet veranderd is waardoor de greens gelijk zijn gebleven in kwaliteit of juist zijn opgeschoven naar **b**este, **g**emiddelde of **s**lechte green.

	mrt-22		dec-24
Banen	**B/M/S**		**B/M/S**
AGC 18	B		S
AGC 3	S		B
AGC 6	M		M
A'weerd 11	S	→	S
A'weerd 18	B		B
A'weerd 4	M		M
Bentwoud 4A	S		S
Bentwoud 4B	M		M
Bentwoud 4C	B		B
Domburg 7	B		B
Domburg 8	S		S
Domburg 9	M	→	M
Ede 14	S		S
Ede 5	B		M
Ede 9	M		B
Geijs 17	B		B
Geijs 6	M		M
Geijs 8	S		S
Lauswolt 11	S		S
Lauswolt 17	M		M
Lauswolt 4	B		B
Links Valley 2	S	→	S
Links Valley 6	M		M
Links Valley 9	B		B
Salland 1	S		B
Salland 17	B		S
Salland 5	M		M
t Zelle 18	M		S
t Zelle 8	B		B
t Zelle 9	S		M
UGC 16	B		B (M)
UGC 17	S		M (B)
UGC 2	M	→	S
VGC 1	M		B
VGC 3	S		M
VGC 7	B		S

Figuur 186: verandering kwaliteit per monitorgreen.

Het profiel van elke golfbaan schetst de wijze van management en aanpak van greenkeeping – zonder gebruik te hoeven maken van fungicides.

***Cultuurtechnisch**:*

Binnen elk profiel wordt aanpak beschreven aan de hand van onderstaande speerpunten:

1. *Nutriëntenmanagement* (waaronder het gebruik van ijzer en overige spoorelementen)
2. *Organisch stofmanagement*
3. *Watermanagement*
4. *Best management practices* als rollen, bezanden, beluchten en (dauw)beregening
5. *Grasbestand*

Nr. 6 zou '*plantvitaliteit*' en/of '*bodembiologie*' kunnen zijn. Dit thema is pas aan het eind van het meerjarige onderzoek meegenomen en zijn nog geen (of onvoldoende) data van. In deel 5 snijden we dit thema kort aan.

Opbouw en type constructie zijn in de basis erg belangrijk bij de profielschets en worden hier als vaststaand gegeven meegenomen.

Speltechnisch:

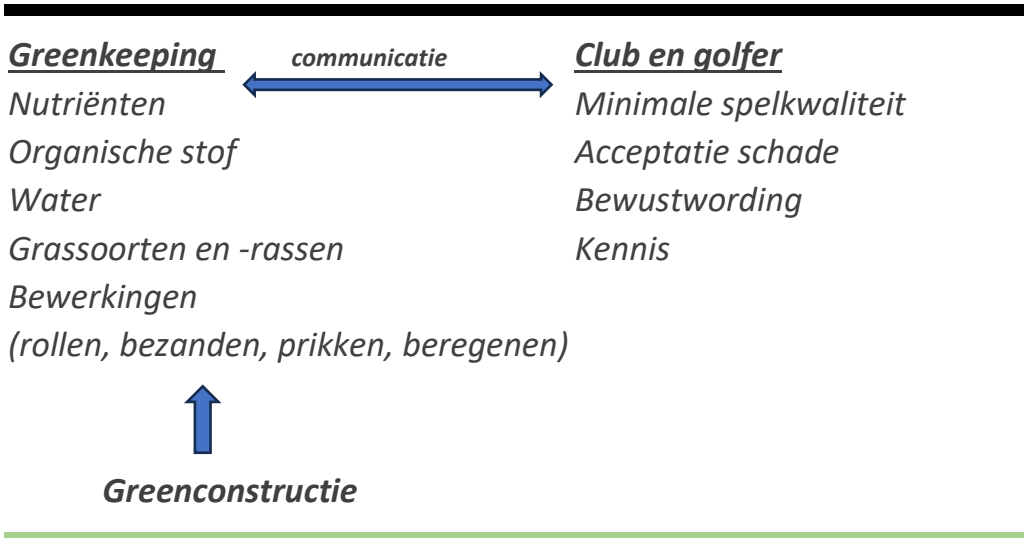
Uiteindelijk draait het om het golfspel en het faciliteren van de golfer. Balsnelheid, betrouwbaarheid en hardheid/stevigheid van het greenoppervlak zijn voorwaarden voor het optimaal kunnen putten (‘uit holen’) van de bal. De waardering voor deze aspecten verschilt per golfbaan en is afhankelijk van zaken als missie, visie en statuur van de baan, wedstrijd- en toernooikalender en bespelingsintensiteit (aantal rondjes per jaar).

De impact van dollarspot(schade) is per baan verschillend. Wanneer de schadedrempel wordt overschreden varieert per golfbaan en moment in het jaar. De wedstrijd- en toernooikalender kan hier een beslissende stem in hebben.

Daarnaast is het meer dan wenselijk dat binnen golfclubs een groeiend bewustzijn gecreëerd wordt van de ‘levende’ speelvloer, zijnde gras en de duurzaamheidsaspecten die hierbij komen kijken. Hiervoor is kennisoverdracht richting de club een primaire vereiste. Ook andersom is het belangrijk dat spelers hun wensen richting greenkeeping kenbaar maken.

Samengevat zijn spelkwaliteit, acceptatie, bewustwording en kennisoverdracht en -deling net zo esentieel voor BMP als de cultuurtechnische aspecten. Gemene deler hierbij is communicatie!

In figuur 187 staan de sleutels tot succesvol BMP schematisch weergegeven.



Figuur 187: Route naar succesvolle Best Management Practices.

4.2 Profielen per baan



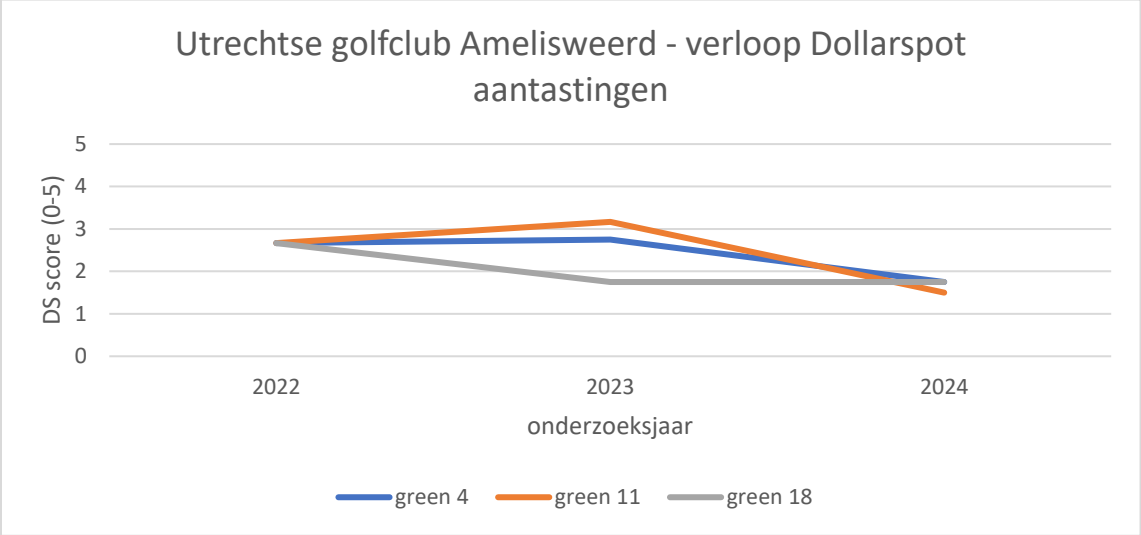
Eindscore	*Dollarspotaantasting*
<1	Zeer gering, hooguit enkele webjes
1,0 – 1,5	Gering, her en der op green webjes – zeer beperkt schade
1,5 – 2,0	Gering tot matig, verspreide webjes, lichte schade
2,0 – 2,5	Matig – toenemende schade
2,5 – 3,0	Matig tot ernstig – verspreide toenemende schade
3,0 – 3,5	Ernstig – veel verspreide schade
3,5 – 4,0	Ernstig tot zeer ernstig – schade beïnvloedt spel
4,0 – 5,0	Zeer ernstig – heel veel schade, veel impact op spel
>5,0	Desastreus

Legenda bij de beoordeling van dollarspotgevoeligheid

1. Utrechtse Golfclub Amelisweerd

Dollarspotgevoeligheid

Amelisweerd is een golfbaan met een matig tot ernstig dollarspot verloop, waarbij green 11 het zwaarst aangetast is. Green 18 is de beste van de drie monitorgreens. Aan het einde van de studie is het schadebeeld voor alle greens afgenomen maar is er nog steeds schade zichtbaar.



Figuur 188: verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

De wijze van beheer is een intensieve met de focus op sturing op speltechnische voorwaarden (stimp en hardheid), jaarrond bespeelbaarheid en controle van schimmels nadrukkelijk zonder gebruik te maken van chemische gewasbescherming.

Huidige aanpak

Het management van de greens wordt gekenmerkt door frequente bewerkingen en behandelingen. Rollen, bezanden en prikken vinden op regelmatige basis en vrij intensief plaats (zie tabel 3.4). Tot 6 x in de week rollen, 6-12 x per jaar bezanden en 4-5 x beluchten op jaarbasis zijn vaste onderdelen van greenkeeping. Daarnaast vinden ook door het jaar heen frequente giften met ijzersulfaat en stikstof plaats. De hierbij gehanteerde hoeveelheden liggen weliswaar onder het landelijk gemiddelde maar de frequentie ver daarboven. Symptomen van dollarspot, te beginnen met mycelia (‘spinnenwebjes’) worden aangepakt met een gift ijzersulfaat -al dan niet in combinatie met een bezanding. Ten behoeve van voldoende grasgroei en dus herstel na aantasting wordt frequent gestuurd met stikstofgiften (vloeibaar) en ontbreekt frequente doorzaai met gewoon struisgras ook niet.

Via deze dynamische aanpak wordt dollarspot onder controle gehouden maar is het systeem betrekkelijk fragiel omdat hiervan afwijken of juist minder doen voor opleving van de schimmel kan zorgen.

Veranderingen in de aanpak?

Volgende draaiknoppen in het management kunnen leiden tot een stabieler dollarspot (en fusarium) weerbaarder systeem:

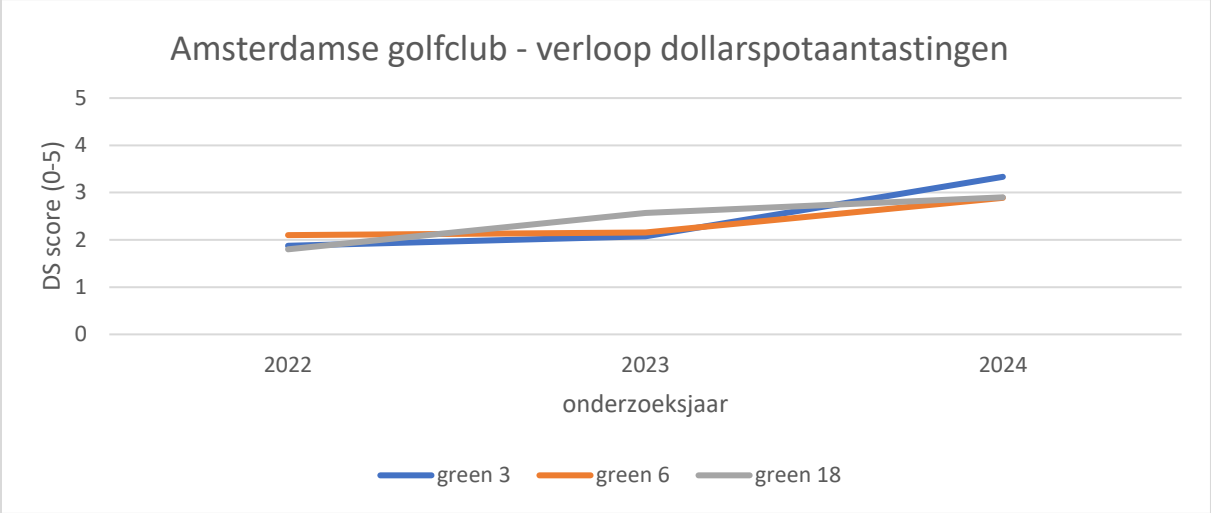
- *Organisch stofmanagement:* niet met puur zand topdressen maar met 80/20 zand met dezelfde M50 specificaties. De infiltratiewaarden zijn zeer hoog dus er is voldoende speelruimte om het waterafvoerend vermogen binnen de grenzen van het optimale te houden. Op deze manier ontstaat meer buffering in de toplaag voor voeding en vocht in tijden van droogtestress
- *Nutriëntenmanagement* : de huidige aanpak gaat uit van frequente applicaties maar het totale stikstofniveau kan omhoog naar 90-100 kg zuivere N per hectare per green (d.w.z. minimaal niveau 2023) verdeeld over het actuele aantal giften. Eventueel aangevuld met spoorelementen Mn en Si om de grasplant vitaal te houden. Organische meststoffen kunnen voor buffering zorgen maar dit vergt een aantal jaren 'transitie' voordat helemaal gestopt kan worden met minerale meststoffen.
- Uit de analyse in deel 3 blijkt dat na ernstiger aantasting (score 3) *méér ijzer(sulfaat) geen effect* op terugdringen van dollarspot te hebben. *Timing* van toedienen van ijzesulfaat is de sleutel en deze al te geven vóórdat de schimmel actief is in plaats van als het leed al geschied is. De Smith Kerns voorspelling kan hierbij van dienst zijn.
- *Diepbeluchten* in het najaar werkt *(winter)fusarium* in de hand. Hoe later in het jaar belucht wordt dmv de vertidrain hoe minder licht beschikbaar is voor groei en herstel en hoe makkelijker schimmels kunnen concurreren met de plant. Niet alleen fusarium of sneeuwschimmel kan zich verspreiden, ook dollarspot – zolang de temperatuur maar hoog genoeg is.



2. Amsterdamse Golfclub

Dollarspotgevoeligheid

De greens op de Amsterdamse golfclub hebben een matig tot ernstig dollarspot verloop, waarbij green 3 aan het begin als slechtste green werd gekwalificeerd. Green 18 was de beste van de drie monitorgreens. Aan het einde van de studie is dit merkwaardig genoeg precies het omgekeerde: green 3 komt als beste uit de bus en green 18 is nu de slechtste met de meeste dollarspot, gemiddeld over de drie onderzoeksjaren.



Figuur 189: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

De baan wordt gedurende de drie monitorjaren intensief beheerd om een jaarronde bespeelbaarheid van de greens te kunnen garanderen. Zand, ijzer(sulfaat) en lucht spelen een belangrijke rol in het beheer om geen natte voeten te krijgen op deze kleibaan. Ziektes zijn acceptabel zolang ze geen negatieve impact op het spel hebben, het liefst zonder ingrijpen met fungiciden.

Aanpak

Een intensief beheer vraagt om regelmatige greenkeeping werkzaamheden. In de jaren 2022 en begin 2023 werkt de combinatie van frequent bezanden (19 x) + ijzersulfaat uitstekend om de dollarspot acceptabel te houden voor greenkeepers en leden. Ook de hoge applicatiefrequentie en hoeveelheden passen dan goed in het beheer om dollarspot in het gareel te houden. Op dat moment is green 18 nog de beste monitorgreen.

In de jaren 2023 en 2024 is het totale stikstofniveau lager terwijl de omstandigheden voor de greens stressvoller worden: hitte en droogte afgewisseld door hevige regenbuien. Dankzij frequenter meer ijzersulfaat te spuiten valt de dollarspotschade bij de greens 3 en 6 mee maar wordt green 18 flink geraakt en is de schade daar groter.

Rollen (35 x in 2023) blijkt op geen van de greens effect te hebben. Verklaring kan gevonden worden in de steeds grofkorreliger opgebouwde toplaag, dankzij het frequente bezanden. De porositeit is hierdoor vergroot waardoor de samendrukbaarheid van de bovenste centimeters vermindert en rollen geen effect heeft. De luchtuitwisseling in de toplaag neemt bij grotere poriën juist toe, ook in periodes waarin meer omzettingen in de toplaag plaatsvinden en de schimmel hier meer profijt van heeft dan de grasplant.

Op sommige punten is de greenkeepingaanpak in Amsterdam vergelijkbaar met Amelisweerd: het is een dynamisch systeem. Maar de frequentie van bezanden en ijzersulfaat plus de hoeveelheid ijzersulfaat zijn in Amsterdam veel hoger.

Veranderingen in de aanpak?

Volgende draaiknoppen in het management kunnen leiden tot een stabieler dollarspot weerbaarder systeem:

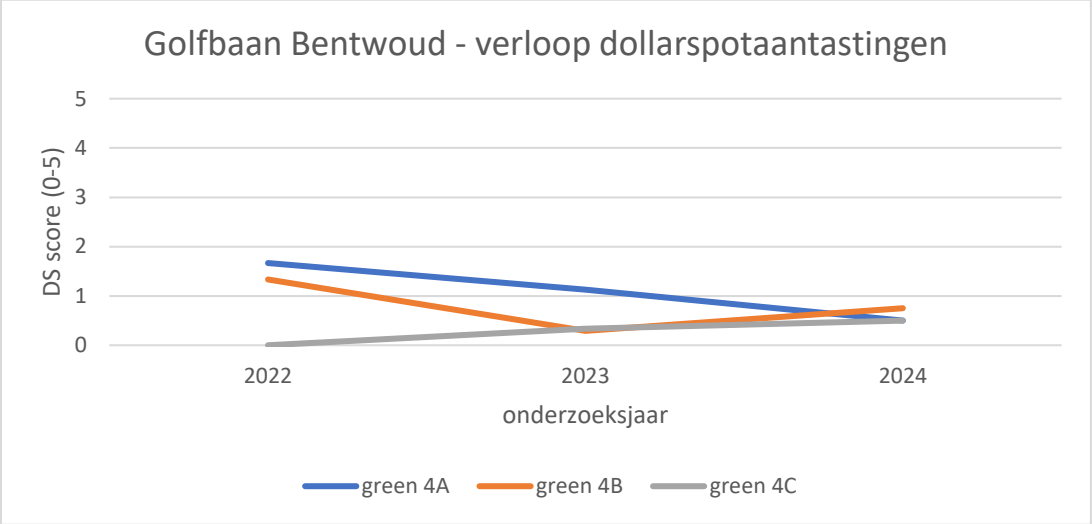
- *Organisch stofmanagement:* vooral green 18 vraagt aangepast beheer met betrekking tot buffercapaciteit van water en nutriënten. Om in OM246 de gehaltes te verhogen kan topdressen met 90/10 en op termijn 80/20 zand al een bijdrage leveren, als de waterinfiltratiecapaciteit verder toegenomen is.
- *Agrostis capillaris* vraagt voor goed herstel en concurrentiekracht een optimaal *nutriëntenmanagement*. Bijsturen met stikstof -ook hier weer voor green 18- kan voor vitalere grasplant zorgen, eventueel aangevuld met spoorelementen als silicium en mangaan.
- *Pro actief handelen*: het Smith Kerns voorspellingsmodel vormt de basis van beheer en aanpak. In de huidige aanpak valt timing van de ijzersulfaatbehandelingen in de meeste gevallen samen met de dollarspotactiviteit en werkt het enkel als maskering van schade. Op gegeven moment helpt méér product niet meer om schimmelactiviteit helemaal stil te zetten.
- Bezanding: minder vaak bezanden en anders bezanden (zand met compost).



3. Golfbaan Bentwoud

Dollarspotgevoeligheid

De monitorgreens 4A en 4B op golfbaan Bentwoud hebben bij aanvang een gering tot matige dollarspotaantasting maar aan het eind van het onderzoek in 2024 kan het aantastingsniveau als gering gekwalificeerd worden. Green 4C is vanaf het begin al -min of meer- vrij van dollarspotinfectie.



Figuur 190: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Waar het niveau van bespeling bijzonder intensief is, is het beheer (noodgedwongen) een stuk extensiever. Dit veel minder dynamische beheer past uitstekend bij het dominerende roodzwenkgras op de greens.

Aanpak

De aanpak staat volledig in het teken van instandhouding en bevordering van roodzwenk op de greens. De greens worden in het groeiseizoen standaard 1 x per week gerold. Bezanding in 2022 nog 6 x per jaar, in 2024 slechts 3 x per jaar, in beide gevallen 8m^3 per keer. Doorzaai 1 x per jaar in augustus en vergeleken met startjaar 2022 zijn de jaarlijkse N en Fe hoeveelheden ook afgenomen en daarmee het niveau van dollarspotaantastingen óók.

De strategie van ‘less is more’ werkt op Bentwoud meer dan uitstekend en houdt de roodzwenkgreens in goede conditie en maakt bespeling het hele jaar door mogelijk.

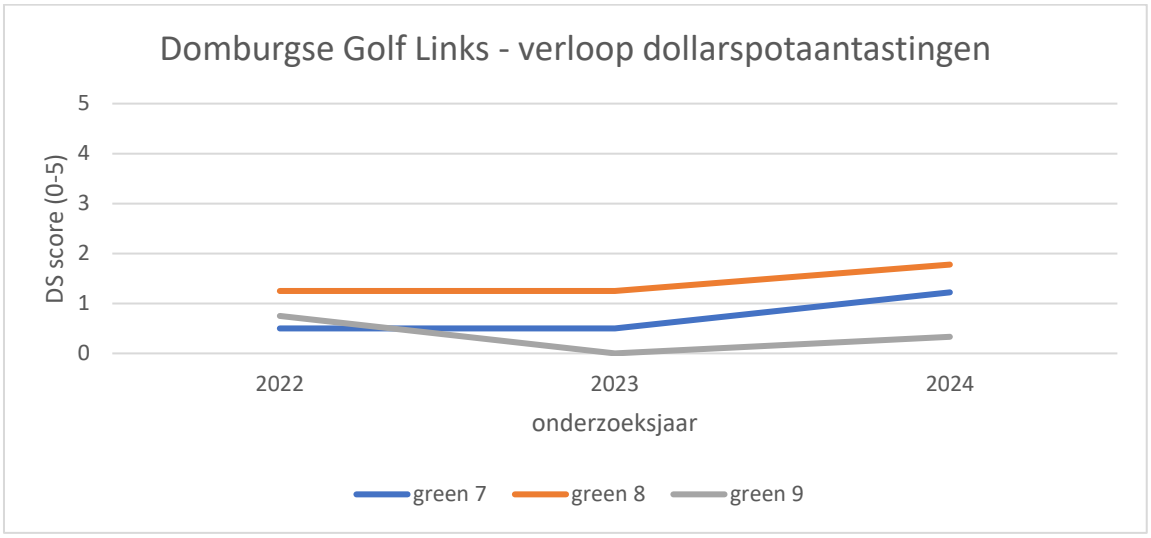
Veranderingen in de aanpak ?

De basis van deze ‘passieve’ aanpak tegen dollarspot is ***organisch stofmanagement***. Door de viltlaag grotendeels in tact te houden krijgt dollarspot geen kans om zich uit te breiden. Het creëren van verbinding met de ondergrond is echter wel cruciaal. Dit kan worden gerealiseerd door middel van ‘zandpaaltjes’ te maken (bv. met de Maredo). De gaatjes hoeven niet dieper geprikt te worden dan 4 cm omdat vanaf 4-6 cm het organisch stofgehalte al heel laag is.

4. Domburgse Golf Links

Dollarspotgevoeligheid

De monitorgreens verschillen nogal van elkaar: green 9 heeft een zeer geringe gevoeligheid, green 7 gering en green 8 gering tot matig in 2024. Lokale omstandigheden op de green én de historie van de green maken deze wel of niet gevoeliger. Het laatste seizoen 2024 blijkt echter voor wat meer dollarspot (schade) te zorgen.



Figuur 191: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

De roodzwenkdominante greens worden extensief beheerd. De vertrouwde strategie van weinig ‘disturbance’ en low input hebben prima gewerkt.

Aanpak

Gedurende de drie onderzoeksjaren is een constante hoeveelheid stikstof van rond de 40 kg/ha toegediend, passend bij de behoefte van roodzwenkgreens op een duinbaan. Stikstof speelt bij geen van de greens een rol bij meer of minder dollarspot. Veranderingen in de hoeveelheid ijzer hebben daarentegen wel effect op de dollarspotgevoeligheid van green 7 en 8. In verband met de omstandigheden is in 2024 veel minder ijzersulfaat toegediend dan in de jaren ervoor (28 kg i.p.v. 77 kg/ha). Dit heeft direct weerslag gehad op de dollarspot scores van green 7 en vooral 8.

Bij de aanpak dragen regelmatige kleine hoeveelheden ijzerapplicaties in belangrijke mate bij aan het dollarspot vrij houden van de greens. Ook rollen is hierbij onmisbaar -getuige de grootschaliger verspreiding van de schimmel op foregreens (>>foto<<). Een diepere beluchting vindt eenmaal per jaar plaats, ondiepe (Maredo) 3-4 x per jaar, gecombineerd met doorzaai.

Veranderingen in de aanpak?

De in 2023 extremere weersomstandigheden zorgden voor hogere temperaturen tot laat in het jaar- vaak gepaard gaande met veel extreme regenbuien. De luchtvochtigheid bleef hoog.

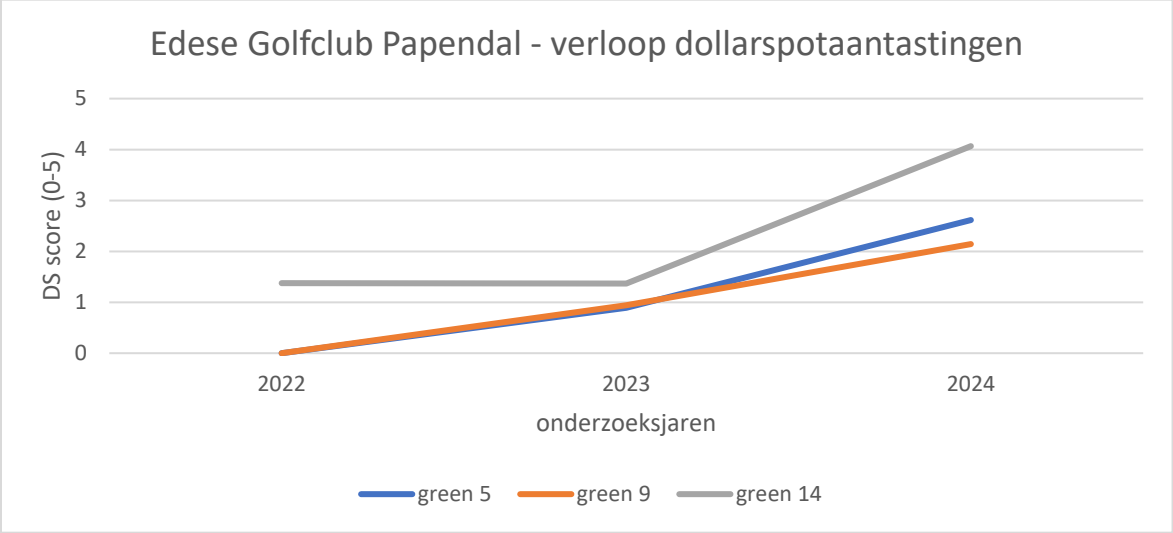
Gerichte actie is dan nodig en bij voorkeur vóórdat het leed is geschied. Door de omstandigheden in 2024 hebben sommige werkgangen niet plaatsgevonden. Het toedienen van extra ijzersulfaat bovenop de gegeven kgs zuivere Fe is een belangrijke en had verdere schimmelactiviteit op de gevoelige green 8 kunnen terugdringen.



5. Edese Golfclub Papendal

Dollarspotgevoeligheid

Het jaar 2024 is het meest gevoelige jaar. Alle monitorgreens laten een toename in infectie zien tussen 2022 en 2024. De greens 5 en 9 zijn onderling vergelijkbaar (van zeer gering naar matig) maar green 14 is van de buitencategorie: toename van gering/matig tot zeer ernstig.



Figuur 192: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Met weinig middelen een zo hoog mogelijke greenkwaliteit halen rekening houdend met de natuurlijke omgeving is het credo bij de Edese. Dit resulteert in een enigszins gematigd beheer wat betreft mechanische bewerkingen en stikstofinputs. Zoals aangegeven in de delen 2 en 3 komt hierin een omslagpunt zodra het beheer overgaat naar een andere aannemer.

Aanpak

Vóór het seizoen 2024 wordt de dollarspotdruk laag gehouden door het hele jaar door alle greens met kleine hoeveelheden ijzersulfaat te behandelen. Dit pakt goed uit voor green 5 en 9 en zelfs 14 blijft acceptabel. De relatie totale hoeveelheid ijzer met dollarspotaantastingen is heel sterk en onderstreept dat meer Fe tot minder dollarspot leidt. De frequentie (16 x) is hierbij ook cruciaal: hoe vaker hoe beter. Deze vlieger gaat overigens niet op voor green 14.

Na de greenkeeperswissel in 2024 krijgt dollarspot vat op alle greens en loopt het schadeniveau op green 14 op tot boven de schadedrempel. Minder ijzersulfaat maar meer stikstof dan de jaren ervoor heeft niet goed genoeg voor (herstel)groei kunnen zorgen. De schadedrempel is overschreden en in overleg met de club is overgegaan tot inzet van fungicide.

Tot 2024 worden de greens niet gerold omdat de greenkeeper van mening is dat hiermee de waterinfiltratie zal verslechteren. Figuur 70 in deel 3 laat echter zien dat dit niet het geval is. Vanaf 2024 is rollen opgenomen in het onderhoudsprogramma.

Veranderingen in de aanpak?

De overgang van AHA de Man naar de Enk Groen en Golf heeft dollarspot in de kaart gespeeld. Alles draait namelijk om pro-actief handelen en timing van werkzaamheden. Met een nieuw team, personeelsgebrek en grillige wisselvallige weersomstandigheden is het in 2024 onmogelijk gebleken hier gevolg aan te geven. Het is gegaan zoals het is gegaan en het is de uitdaging weer in een stabiel onderhoudssysteem te komen waarbij de volgende aandachtspunten de aanpak zouden kunnen optimaliseren:

- Gestructureerde focus op stikstofmanagement aangevuld met spoorelementen als Si, Mn en Ca: hoeveelheden en spreiding (frequentie) over het jaar
- Sturen in het grasbestand (lange termijn) met meer dollarspot tolerante (struis)grassen. *Agrostis canina* op green 9 lijkt door zijn viltopbouw wat meer vocht vast te kunnen houden in langdurige drogere periodes. Hierdoor neemt de dry patch en dus ook stress van de grasplant af.
- Voor probleemgreen 14 staat bodem- en plantvitaliteit voorop. Hier draait het om doorzaai om het grasbestand te vernieuwen in combinatie met topdressen met 80/20 zand. Extra aandacht op het gebied van bodemleven.

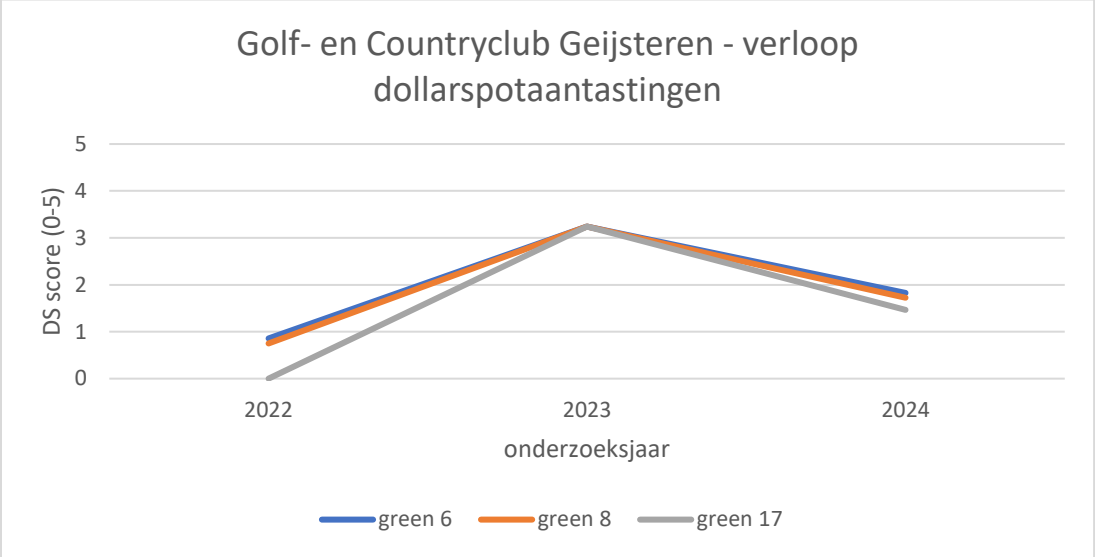


Agrostis canina op green 9 Edese golfclub

6. Golf- en Countryclub Geijsteren

Dollarspotgevoeligheid

Geijsteren had in het algemeen een vrij hoge schimmeldruk. In 2022 is nog met fungicides gespoten tegen zowel sneeuwschimmel als dollarspot. Dit verklaart de lage scores in dat jaar. Daarna is vol ingezet op best management practices die -ondanks een opleving van dollarspot in 2023 (maar zonder overschrijding van de schadedrempel)- in 2024 tot een vrij geringe aantasting heeft geleid.



Figuur 193: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Sturing op de speltechnische eigenschappen bij belangrijke toernooien en wedstrijden is de basis van het beheer van de greens. Hoewel door de club anders aangegeven is tot en met 2022 het beheer toch als vrij dynamisch aan te merken.. Vanaf 2023 wijzigt dit naar een minder intensief schema waarbij less is more veel meer de boventoon gaat voeren.

Aanpak

Bij een dynamische aanpak hoort een intensief bezandings- en beluchtingsprogramma. Dit vertaalt zich in hoge waterinfiltratiewaardes en lage bodemvochtgehaltes. Om dollarspot en sneeuwschimmel onder controle te houden worden fungicides ingezet. Ook wordt meerdere keren per jaar doorgezaaid met witstruis om de greens ‘snel dicht’ te krijgen en om korter te kunnen maaien ten behoeve van een hogere stimp.

Vanaf 2023 verandert de strategie naar een extensiever programma. De frequentie van bezanding en beluchting gaat naar beneden en de rol van stikstof en ijzersulfaat als sturende elementen nemen toe. Data verkregen uit eigen metingen en die van het onderzoeksteam hebben hieraan bijgedragen.

Ook het sturen op grasbestand door met (dollarspot resistente?) roodzwenk(g)rassen door te zaaien zal vooral de droogtegevoeliger greens 6 en 8 helpen om beter bestand te worden tegen de schimmel.

Veranderingen in de aanpak?

Om de huidige aanpak te optimaliseren zijn dit de focuspunten:

- *Meer organisch sto*f gelijkmatig verdeeld over 2-4-6 cm zal meer buffer brengen voor de grasplant en zo stress doen verminderen. Topdressen met 90/10 of 80/20 in plaats van puur zand zal op termijn het organisch stofgehalte verhogen.
- Optimalisatie van *watermanagement***:** beregening op cruciale momenten van droogtestress noodzakelijk op green 6 en 8. Desnoods handmatig indien er teveel dry spots dreigen te komen. Vochtmetingen blijven belangrijk om het bodemvocht op minimaal 20% te houden.
- *Nutriëntenmanagement*: de balans tussen meer stikstof (struisgras heeft dat nodig) en preventief ijzerhoudende meststof is de uitdaging is om de ziektedruk laag te houden.
- *Grasbestand*: zolang witstruisgras onderdeel uitmaakt van het grasbestand is het minimaliseren van de bladnattijd een voorwaarde voor succes. Uiteraard geldt dat ook voor gewoon struis maar bij witstruis is dit nog eens extra belangrijk gelet op de fijne bladtextuur en spruitdichtheid. Eerste ervaringen met dauwberegening in 2024 hebben effect gehad op de dollarspot activiteit.
- *Mechanische impact bezanden*: zand droogt weliswaar de green mooi af maar bij frequent dressen kan het ook voor mechanische schade aan het blad zorgen met wondjes tot gevolg die gemakkelijk geïnfecteerd kunnen raken

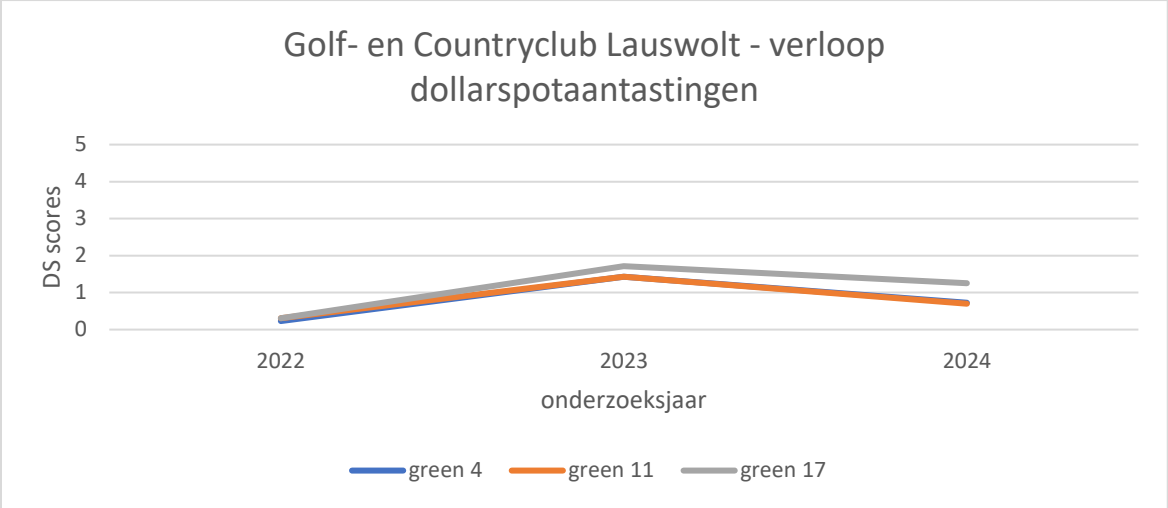
Kortom: Geijsteren is een golfbaan waar naast dollarspot ook zomer- en winterfusarium gemakkelijk de kop op kunnen steken. In het bijzonder de greens 6 en 8 (en green 17 in mindere mate) vragen om een integrale aanpak waarbij aan alle BMP knoppen gedraaid moet worden.



7. Golf- en Countryclub Lauswolt

Dollarspotgevoeligheid

Lauswolt heeft een lage gevoeligheid, variërend van zeer gering tot gering/matig voor green 17.



Figuur 194: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Beheer van de greens op Lauswolt gebeurt vanuit een heldere visie (zie ook deel 2): 'less is more'. Minder bezanden, minder beluchten maar wel meer rollen.

Aanpak

Gedurende de onderzoeksperiode is het aantal m^3 zand jaarlijks met ruim 10 m^3 afgenomen. Wat betreft de beluchtingen staat in 2022 de teller op 3 x, in 2024 nog op slechts 1 x, aan te passen naar uitkomsten van de jaarlijkse waterinfiltratiemetingen op de greens, mochten deze onderuit gaan (zie green 11!).

De aanpak van ´minder doen´ of ´non disturbance´ heeft een positief effect op de dollarspot gevoeligheid. Dit werkt vooral gunstig als er pro actief en frequent gestuurd wordt op kwaliteit met kleine hoeveelheden stikstof en ijzersulfaat. In het bijzonder hebben méér giften N en Fe door het jaar heen een goede impact op een reductie van de dollarspotinfecties. Een stikstofniveau van 50 kg/ha oogst hierbij het beste resultaat, meer kgs ijzersulfaat maken niet uit voor een lager aantastingsniveau. Voor alle greens is deze samenhang aanwezig.

Daarnaast is er in 2024 begonnen met dauwberegening in de zomer wat positief lijkt uit te werken op de infectiegraad.

Op green 11 en 4 lijkt roodzwenk zich goed te ontwikkelen. Ook is de dollarspot druk lager op deze greens. Het verbeteren van het *grasbestand* door extra door te zaaien met roodzwenk is een uitdaging maar zeker haalbaar op green 4 met het grootste aandeel roodzwenk.

Kortom: de non-disturbance practices gaan op Lauswolt hun vruchten afwerpen bij toenemend roodzwenk in de green. Ten aanzien van dollarspot is timing van werkzaamheden op basis van voorspellingen cruciaal.

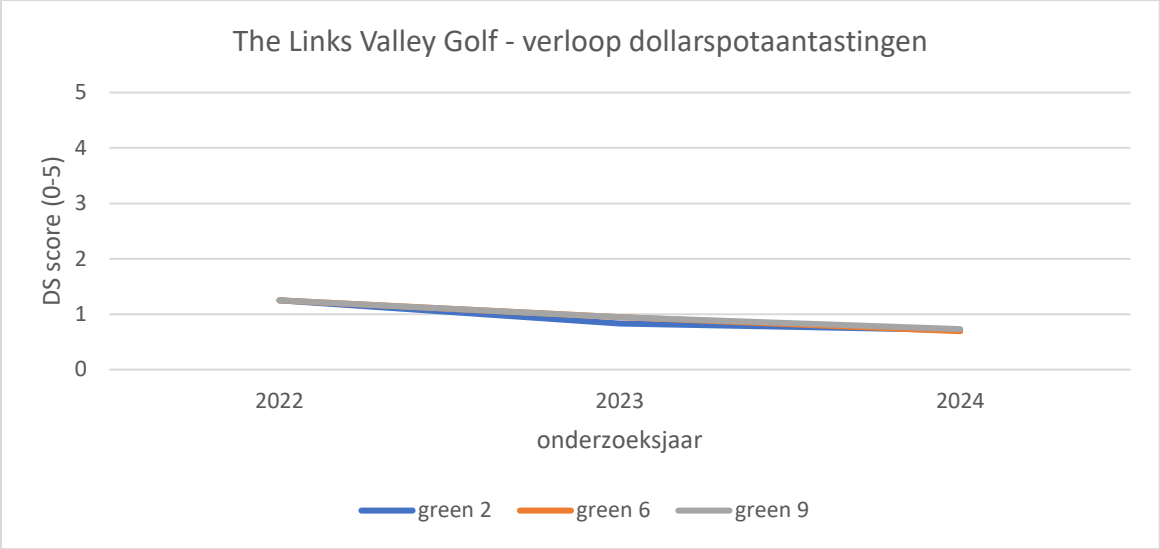
Veranderingen in de aanpak?

De huidige aanpak werkt goed. Aanvullingen hierop zijn er na drie jaar monitoren (nog) niet.

8. The Links Valley Golf

Dollarspotgevoeligheid

De greens 2, 6 en 9 op the Links Valley hebben een (zeer) geringe gevoeligheid voor dollarspot laten zien.



Figuur 195: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

The Links Valley is de jongste baan van de 12. Met een klein greenkeeping team ligt de focus op jaarrond bespeelbaarheid door middel van datagestuurd onderhoud. Er is veel dynamiek en het beheer kan worden aangemerkt als matig intensief.

Aanpak

Basis in het beheer vormen management van *organische stof* (vilt en mat op 246 cm) en *vocht*. De nog jonge greens bouwen in rap tempo organische stof op op een diepte van 0-2 cm. Dit zorgt voor een verminderde waterinfiltratiecapaciteit bovenin terwijl vanaf 6 cm -mv de infiltratiesnelheid > 1500 mm/uur is. Daarnaast lijkt het verhoogde percentage organische stof op 0-2 cm ook de dollarspotinfectie in de kiem te smoren.

Door de hoge infiltratiecapaciteit vanaf 6 cm wordt diepbeluchting zoveel mogelijk vermeden danwel uitgesteld maar richt beluchting zich op het doorlaatbaar maken van de bovenste 4-6 cm met behulp van frequente bezandingen en gebruik makend van de Maredo topbeluchter.

Niet zozeer het aantal kgs N en Fe bepalen het succes van weinig schade, het zijn hoofdzakelijk het aantal frequente Fe en vooral N giften die voor verminderde dollarspotdruk zorgen.

Zonder rollen zou activiteit en schade een stuk hoger zijn, getuige onderstaande foto. Hierop is te zien dat buiten de green aanzienlijke dollarspotactiviteit maar op de green zelf (rechts te zien) niet.



Links: Dollarspotschade op de aprons, de green 2 zelf is schoon (foto: M. de Bruijne, Links Valley)

Rechts: Effect van topbeluchten en bezanding op green 2

The Links Valley is het perfecte voorbeeld van hoe de omstandigheden voor de plant optimaal gehouden worden ('environment'). Daarnaast wordt gewerkt aan de vitaliteit van de plant (de host) middels een uitgebreid plant health programma bovenop het standaard regime van stikstof en ijzersulfaat. Op die manier krijgt dollarspot (de pathogene schimmel) minder vat op de grasplant. De 'plant disease triangle' in de praktijk..!

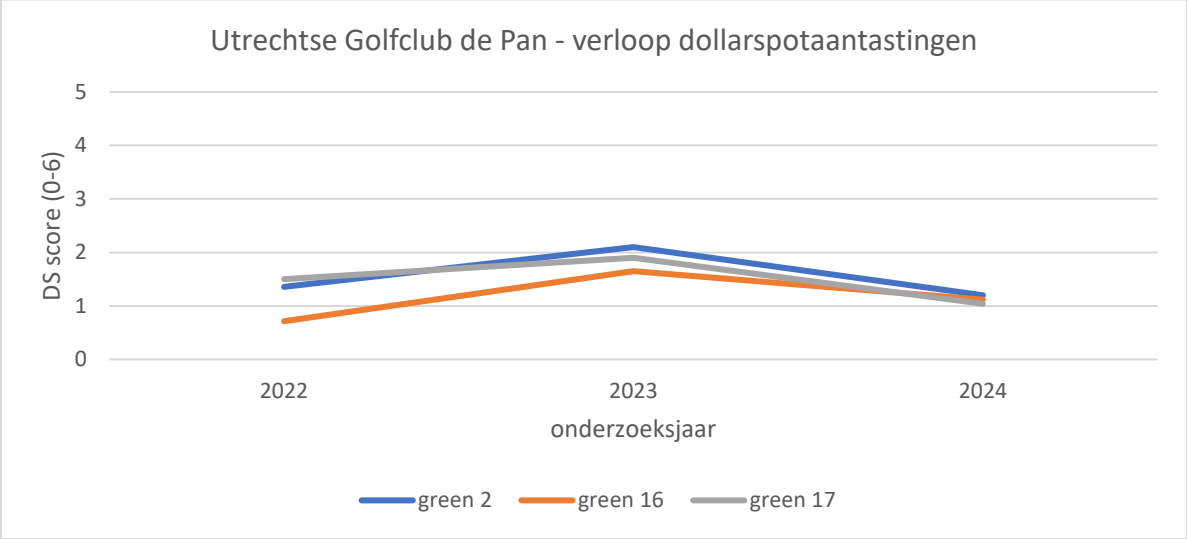
Veranderingen in de aanpak?

De huidige greenkeepingaanpak -waarin meetdata een belangrijke rol spelen- werkt goed. Aanvullingen hierop zijn er na drie jaar monitoren (nog) niet.

9. Utrechtse Golfclub ‘de Pan’

Dollarspotgevoeligheid

Op de Pan is green 17 van oudsher de meest dollarspotgevoelige. Door kleine aanpassingen in het beheer is dit aan het eind van 2024 niet meer het geval en manifesteert green 17 zich als gemiddeld tot beste green van de drie monitorgreens. Gemiddeld genomen blijven de aantastingen beperkt tot kwalificatie matig waarin het seizoen van 2023 eruit springt.



Figuur 196: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Op de Pan geldt ook het ´less is more´ principe. De baan wordt beheerd op een constante wijze, dat wil zeggen een gedisciplineerd stabiel onderhoudsprogramma waar jaarlijks niet veel van wordt afgeweken.

Aanpak

De Pan hanteert een vrij gedisciplineerde aanpak in het onderhoud onderhoudsprogramma met slechts enkele bemestingen, beluchtingen en bezandingen (+ inzet van de ´graden´ elke 2 jaar) en zo veel mogelijk maaien met handmaaiers. De aanpak werkt uitstekend zolang de omstandigheden ook niet zoveel veranderen.

De huidige langetermijn strategie is gebaseerd op het uitvoeren van de werkzaamheden op de juiste momenten, zoals rollen, bezanden en beregenen. Desondanks wordt in 2023 de schadedrempel voor de club overschreden en is ingrijpen met fungicide een feit. Daarna vindt vlot herstel plaats en ondanks toenemende schimmeldruk in 2024 houdt golfclub de Pan verdere verspreiding van dollarspot goed onder controle met voldoende en frequente stikstofbemestingen. IJzersulfaat is in 2023 en 2024 slechts beperkt toegediend en lijkt sowieso geen bijdrage te hebben geleverd aan vermindering van infecties en schade.

Hoewel niet significant is van het cultuurtechnisch onderhoud rollen het meest succesvol gebleken voor reductie van schade.

Daarnaast heeft extra aandacht voor green 17 -door meer water te geven als het gras daarom vroeg- ervoor gezorgd dat de dollarspotdruk afgenomen is en hierdoor de speelkwaliteit is verbeterd.

De greenconstructies liggen in een bijzondere omgeving met natuurwaarde en vormen een vast gegeven. Beheer en onderhoud worden hierop al jaren aangepast.

Tot slot, UGC de Pan behoort tot de meest gerenommeerde golfbanen van Nederland (en daarbuiten). De baan is het visitekaartje en daarmee zijn de kwaliteitseisen aan de greens vaak anders dan bij de overige 11 golfbanen. Ondanks vanuit cultuurtechnisch perspectief goede bespeelbaarheid is in 2023 toch overgegaan tot bespuiting omdat speltechnische aspecten als acceptatie en visuele kwaliteit doorslaggevend waren.

Veranderingen in de aanpak?

Door jarenlange ervaring van de hoofdgreenkeeper gaat schimmelbeheersing door middel van 'best management practices' in heel veel gevallen goed. Evenwel zijn er een paar focuspunten:

- Van *organisch stof* is er op de UGC de Pan op 0-2 cm eerder te veel dan te weinig. Hier zit de oplossing eerder in beheersing van de C/N verhouding teneinde een snellere afbraak en omzetting van organisch gebonden stikstof te realiseren.
- Cultuurtechnisch onderhoud blijkt cruciaal te zijn in de strijd tegen dollarspot
    - Rollen is onmisbaar
    - De impact van inzet van de 'Graden Sand Injector' is groot: 'disturbance' vraagt om herstel via voeding en doorzaai
    - Beregening op de dollarspotgevoelige greens helpt!

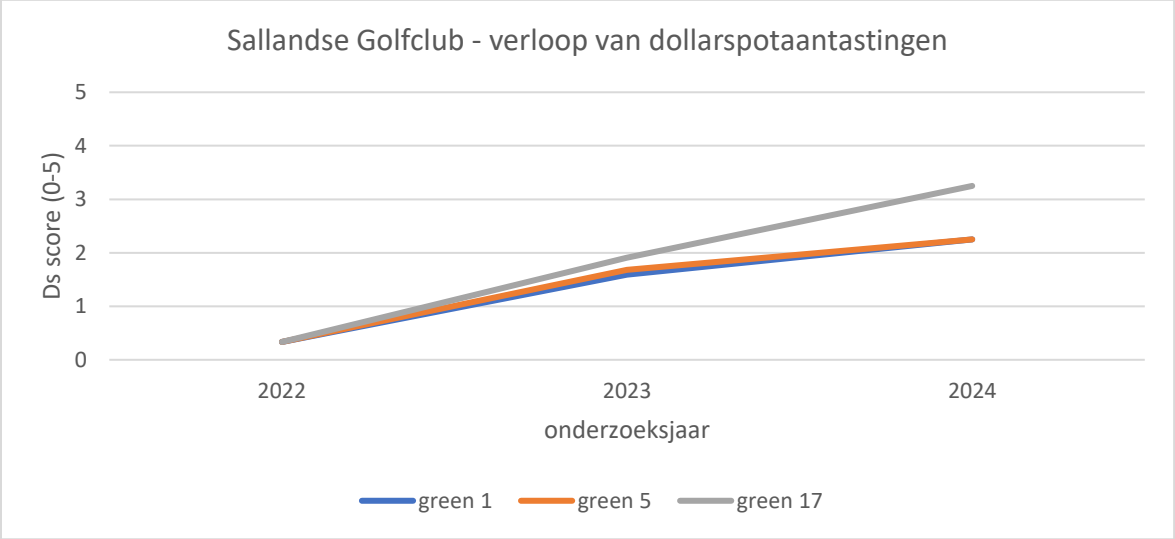


Green 17 UGC de Pan: de van oudsher dollarspotgevoelige green

10. Sallandse Golfclub ‘de Hoek’

Dollarspotgevoeligheid

De drie monitorgreens op de Sallandse vertonen een stijgende lijn met betrekking tot het aantastingsniveau door dollarspot. Uiteindelijk zijn green 1 en 5 in 2024 matig en is green 17 ernstig aangetast door de schimmel.



Figuur 197: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Het beheer van de greens is intensief en datagestuurd maar ook curatief van aard. Jaarlijks wordt tweemaal fungicides ingezet tegen schimmelinfecties.

Aanpak

Het beheer kenmerkt zich door een bovengemiddelde jaarlijkse N dosering (>100 kg/ha) en een wisselende hoeveelheid ijzersulfaat. Hoe meer gespreid over het jaar N en Fe worden toegepast hoe lager de dollarspotaantastingen. Daarnaast wordt 6-7 x per jaar belucht waarvan 1 x diep. Doorzaai vindt op intensieve basis plaats met zowel blends van gewoon als witstruisgras. Het organisch stofgehalte tussen 0-4 zit op een voldoende niveau. Het lijken allemaal ingrediënten voor een goed resultaat, maar toch neemt de dollarspot in de periode toe tot boven de schadedrempel (putjes in de green). Daarom is ingrijpen nodig.

Twee fungicideapplicaties (Signum) -zowel op preventieve als curatieve basis- reduceren dollarspot significant en zorgen voor vlot herstel van de greens in combinatie met de nodige werkzaamheden.

Opvallend zijn de verschillen tussen de drie greens, met elk hun eigen greenconstructie. Green 1 is van slechtste naar beste green opgeschoven. De ‘push up’ opbouw zorgt blijkbaar voor meer buffer dankzij een betere watermanagement dan de USGA en Dutch opbouw bij dit onderhoud.

Veranderingen in de aanpak?

Een aantal aandachtspunten:

- Lange termijnoplossingen brengen een investering met zich mee. De eerste stap is het *pro actief gebruiken van modellen* en al bij de eerste voorspellingen (*12-15% Smith kerns*) sturen met *bemesting* (Autumn of iets vergelijkbaars) waarin ook een deel Fe zit. Daarnaast is de in 2024 ingezette *dauwberegening* een veelbelovend middel om nachtelijk guttatievocht te verwijderen en zo ook de *bladnattijd* in de vorm van dauw substantieel te reduceren.
- In het *doorzaaiprogramma* dient afgezien te worden van 100% witstruisgras maar alleen op gewoon struisgras ingezet te worden. Hoewel er veel goede genetica witstruis op de markt is is de soort gevoeliger voor droogtestress en dus dollarspot dan gewoon struisgras. Hoewel het zich in Nederland veranderende klimaat beter geschikt zou moeten worden voor wit struisgras past het onderhoud zich hier niet aan en duurt veredeling (te) lang om hier snel op voor te kunnen sorteren.
- *Mechanische* schade: zware en frequente bezandingen kunnen het blad van het gras beschadigen waardoor wondjes ontstaan die het de schimmel makkelijker maken om de plant te infecteren.

Resumé: om structureel van chemische gewasbescherming af te komen is een een lange termijnstrategie essentieel waarin de nadruk moet worden gelegd op ander *watermanagement*, *organisch stofmanagement* (bezanden met 80/20 op 5 en 17), *grasbestand* en *cultuurtechnisch onderhoud*: kleinere bezandingen om minder mechanische schade te veroorzaken en kleinere porositeit van de toplaag te realiseren waardoor overtollige luchtuitwisseling met de ondergrond wordt verminderd.



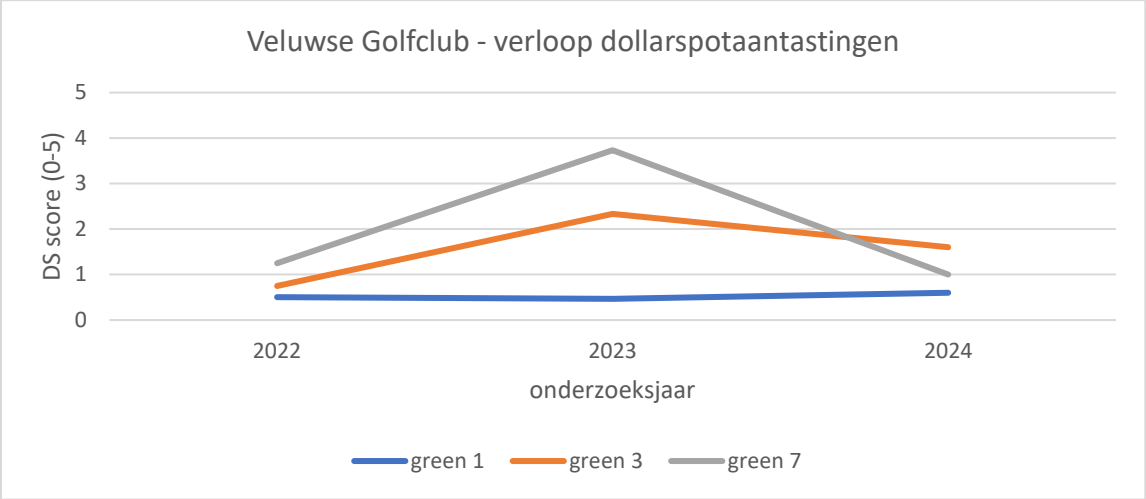
Green 1 Sallandse golfclub, januari 2025

11. Veluwse Golfclub

Dollarspotgevoeligheid

Op de Veluwse golfclub is er een grote diversiteit in dollarspotgevoeligheid. Aanvankelijk een rustig beeld maar vanaf 2023 zijn er grote verschillen in gevoeligheid tussen de drie greens waargenomen. In dat jaar zijn de aantastingen van green 3 matig en green 7 ernstig tot zeer ernstig. Een jaar later is door ingrijpen de kwaliteit verbeterd.

Wat vaststaat is dat green 1 nauwelijks gevoelig is en aan het eind van de onderzoeksperiode als beste green gekwalificeerd kon worden.



Figuur 198: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Net als collega-bosbaan de Pan hanteert de Veluwse golfclub ook het principe van ‘less is more’: met zo min mogelijk input (N en water) een goede greenkwaliteit nastreven. Dit beheer is gedurende 16 jaar tot ‘dollarspotjaar 2023’ houdbaar gebleken. Sindsdien is het roer omgegooid en wordt een intensiever beheer gevoerd.

Aanpak

Met vrijwel geen ijzer(sulfaat), een voor struisgras vrij laag stikstofniveau, weinig spuit/strooibeurten en één jaarlijkse doorzaaiactie is de Veluwse met recht een low input golfbaan te noemen. Gelet op de verschillen tussen de greens past dit beheer perfect op green 1, bij de overige twee greens ook totdat in de zomer van 2023 grootschalig dollarspot uitbreekt op green 7 en 3 (conform landelijk beeld). Reactie met fungicides zet de schimmel stil waardoor herstel van de greens plaats kan vinden (na verticaal maaien en doorzaaien).

Ondanks de hoge landelijke dollarspotdruk in 2024 neemt deze dan af – zonder te hoeven grijpen naar chemische gewasbescherming op de monitorgreens. Extra giften met ijzersulfaat hebben hier ook bij geholpen.

Veranderingen in de aanpak?

Een aantal focuspunten ter optimalisatie van de aanpak van dollarspot op green 7 en 3:

- *vochtmanagement* op maat: handberegening en topdressen met 90/10 of 80/20 zand om de greens net iets meer vochtbuffering te geven
- *nutriëntenmanagement*: een gelijkmatige spreiding van de totaalgift N over meerdere beurten, dus meer naar behoefte van de grasplant**.**
  Dit geldt ook voor de ijzerapplicaties. De jaarlijkse Fe gift kan met gemak een drievoud worden van wat het nu is maar dan wel gespreid en naar behoefte van de green. De greenconstructie heeft niet aangetoond dat ijzer nadelig is op de bodemstructuur en waterinfiltratiecapaciteit van onderliggende lagen.
- *Timing* van bovenstaand om de schimmel vóór te zijn; het Smith Kerns voorspellingsmodel kan hierbij een handige tool zijn.
- *Grasbestand:* meer roodzwenkgras op droogtegevoelige greens. Het grasbestand bestaat nu grotendeels uit gewoon struisgras maar door meer roodzwenkgras in de green te krijgen kan de veerkracht van de green worden verbeterd. Hierbij moet wel het aspect schaduw en luwte meegenomen worden wil roodzwenk kans van slagen krijgen …

Kortom: in 2023 is een omslagpunt bereikt waardoor ingrijpen met fungicides onvermijdelijk gebleken is - gelet op het overschrijden van de schadedrempel van de Veluwse golfclub. Hernieuwde focus op *vocht, bemesting, organische stof en gras(vitaliteit*) kan op termijn de weerbaarheid verbeteren en de mogelijkheid bieden ook voor green 3 en 7 terug te keren naar een aanpak van het ‘less is more’ -principe.

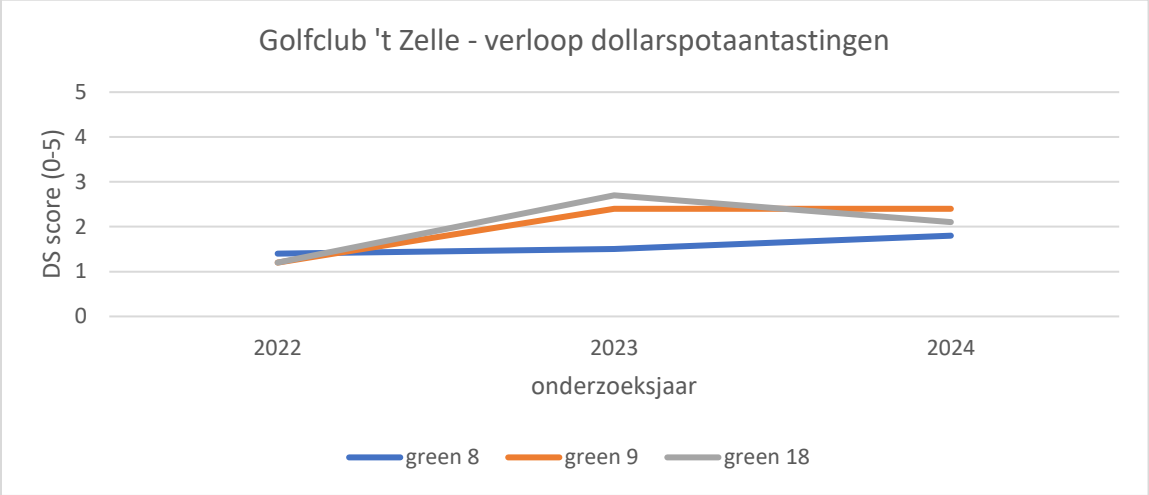


Green 3 Veluwse golfclub, mei 2023.

12. Golfclub ’t Zelle

Dollarspotgevoeligheid

Green 8 is het meest constant en heeft een geringe tot matige gevoeligheid. Green 9 en 18 zijn vanaf 2023 matig tot ernstig aangetast. De schadedrempel is niet overschreden maar in 2024 wel en is overwogen om gewasbescherming in te gaan zetten.



Figuur 199: Verloop dollarspotaantastingen.

Beheerwijze

Op ’t Zelle staan natuur en milieu hoog aangeschreven en is inzet van gewasbescherming een no-go. Hoewel een natuurlijk beheer nagestreefd wordt, is het onderhoudsprogramma intensief te noemen. Afwijkend van andere banen is het intensieve monitoringprogramma (meteo, bodemsensoren) om tot meer datagestuurd greenmanagement te komen.

Aanpak

De huidig gevolgde strategie heeft een duidelijk uitgangspunt, namelijk een zo natuurlijk mogelijk beheer met de juiste ingrediënten. Afgaand op de gebruikte producten maken echter heel veel ingrediënten deel uit van het onderhoudsregime waardoor effecten moeilijk te verklaren zijn. Daarnaast wordt eveneens betrekkelijk intensieve mechanische bewerkingen uitgevoerd op de greens. Dit heeft minder negatieve impact op green 8 dan op green 9 en 18.

Middels meteo en bodemsensoren wordt gestuurd op bodemvocht (en zuigspanning). Streefwaardes liggen tussen 15 en 20%. Daarnaast wordt ook gehandeld op basis van evapotranspiratie, neerslag, luchtvochtigheid.

De organische stofgehaltes 246 liggen alle rond of boven de 3% wat prima past in de huidige aanpak.

Desalniettemin is de dollarspot druk op green 8 en vooral 18 te hoog.

Veranderingen in de aanpak?

Omdat in 2024 de schimmeldruk ook meer druk op het greenkeepingteam legde kan de huidige aanpak verder geoptimaliseerd worden:

- Watermanagement: streefwaardes voor bodemvocht kunnen naar boven worden bijgesteld om de grasplant minder te laten uitputten. Nu is de bandbreedte op 15-20% maar deze kan gezien de ontstane stress bij lagere bodemvochtpercentages naar 20-25% moeten voor green 9 en 18
- Gerichter beheer moeten gaan plaatsvinden door bijvoorbeeld anders en minder te *bezanden* en *minder (diep) te prikken*. De infiltratiewaarden zijn immers uitstekend.
- Gerichter beheer in de keuze van aanvullende *plantversterkende producten* om een duidelijker beeld te krijgen van de effecten op *bodem- en plantvitaliteit*.
- Perfecte *timing* van werkzaamheden door nog beter gebruik te maken van data uit het weerstation inclusief de lokale voorspellingen vanuit het Smith Kernsmodel en deze te interpreteren naar de praktijk van greenkeeping.
- *Grasbestand*: doorzaaien met roodzwenkgras om de veerkracht van de greens na stressperiodes te verhogen



Green 9 golfclub 't Zelle na bezanding, november 2023.

4.3 Van specifiek naar generieke profielen

In onderstaande tabel staan voor alle 12 banen de kwalificatie ten aanzien van organisch stofmanagement, beheerwijze en dominante grassoorten weergegeven. Ook de dollarspotgevoeligheid over 2022-2024, de inzet van ijzersulfaat en dauwberegening en het effect van rollen zijn hieraan toegevoegd.

Tabel 62: Profielen van de 12 banen.

	Opbouw constructie	beheerwijze	dominante grassoorten	dollarspot gevoeligheid gemiddeld over 2022-20 * weinig **** veel	inzet van ijzer(sulfaat) in het beheer * weinig, ***** veel	effect van rollen - weinig + veel	inzet van dauwberegeni	specifieke aandacht voor green
Amelisweerd	Zandig, matig org stof	intensief	gewoon struis en afnemend straatgras	***	**	-	ja	nvt
Amsterdamse	Zandig, laag org stof	intensief	gewoon struis en afnemend straatgras	****	*****	-	ja	18
Bentwoud	Zandig, hoog org stof	extensief	roodzwenkgras	*	***	+-	nee	nvt
Domburg	Zandig, matig org stof	extensief	roodzwenkgras	**	****	+	nee	8
Ede	Zandig, matig org stof	matig intensief	gewoon en moerasstruis, afnemend straatgras	***	****	nvt	nee	14
Geijsteren	Zandig, matig org stof	van intensief naar extensiever	gewoon en witstruisgras	***	**	+-	ja	6 en 8
Lauswolt	Zandig, matig org stof	extensief	roodzwenk- /gewoon struisgras	*	****	0	ja	nvt (evt 17)
Links Valley	Zandig, hoog org stof	datagestuurd matig extensief	gewoon struis-/roodzwenkgras	*	**	+	ja	nvt
de Pan	Zandig, hoog org stof	matig intensief	gewoon struisgras	***	**	+	nee	17
Salland	Zandig, matig tot hoog org stof	datagestuurd intensief	gewoon en witstruisgras	****	****	0	ja	17
Veluwe	Zandig, laag org stof	van extensief naar intensiever	gewoon struisgras	***	*	0	ja	7 (en 3)
t Zelle	Zandig, matig org stof	datagestuurd intensief	gewoon struis-/roodzwenkgras	****	***	-	ja	9 en 18

De 12 gemonitorde golfbanen zijn alle uniek in hun soort, ligging, beheer en gebruik maar desalniettemin kunnen we een grove indeling maken in 3 groepen waar we de golfbanen onder kunnen hangen.

Let wel: dit is een indeling op basis van alle data en info tot nu toe. Bij verlenging van de monitorperiode kan deze indeling wijzigen en wordt deze ook betrouwbaarder!

1. Banen met een <u>(matig) intensief beheer</u> bestaande uit overwegend (gewoon) struisgras en een laag tot matig organisch stofgehalte. Bemesten, bezanden, beluchten en doorzaaien vindt frequent plaats en ook het aantal kilogrammen en kubieke meters per ha is hoog. Ook komt er nog een substantieel aandeel straatgras op de greens voor. De dollarspotgevoeligheid is matig tot hoog. Ingrijpen met gewasbescherming is bij een aantal in deze groep (minimaal) 1x nodig geweest. Hieronder vallen **UGC Amelisweerd, Amsterdamse golfclub, Edese golfclub, Sallandse golfclub, UGC de Pan en golfclub 't Zelle.**
2. Banen met een <u>extensief beheer</u> ('less is more') bestaande uit veelal roodzwenkgras al dan niet in combinatie met gewoon struisgras. Het aantal behandelingen en bewerkingen, zoals bezanden, bemesten en beluchten is laag (max 3-4 x per jaar). Wél wordt op frequente basis ijzer(sulfaat) toegepast, in kleine doseringen. De dollarspot gevoeligheid is over het algemeen laag. Ingrijpen met gewasbescherming is niet nodig geweest.
   Tot deze groep behoren golfbaan **Bentwoud, Domburgse golfclub, golfclub Lauswolt en the Links Valley.**
3. Banen die zich in een '<u>transitiefase'</u> bevinden, met een grasbestand dat uit gewoon en/of wit struisgras bevat en waarin roodzwenk meer en meer haar intrede gaat doen. De dollarspotgevoeligheid is gemiddeld genomen matig maar het streven is om door een andere BMP aanpak naar een robuuster systeem te komen waar inzet van fungicides overbodig wordt. Golfbanen als de **Veluwse golfclub en golfclub Geijsteren** volgen deze route en in feite hoort **golfclub 't Zelle** ook in deze groep thuis.

IJzer(sulfaat) wordt in alle groepen toegepast, zij het bij de banen in groep 2 wat frequenter en in kleinere doseringen dan bij de banen in groep 1.

De factor 'datagestuurd' heeft in het onderzoek onvoldoende laten zien dat greenkeeping op basis van data tot minder dollarspot heeft geleid. Dit wil echter niet zeggen dat datagestuurd beheer geen zin heeft. Maar het benadrukt nogmaals dat de interpretatie van modellen (Smith Kerns) én een proactieve houding richting dataverzameling een positief effect hebben op het terugdringen van de schade als gevolg van dollarspot.

DEEL 5: DISCUSSIE INDICATIES, RESULTATEN, CONCLUSIES & AANBEVELINGEN

5.1 Discussie resultaten deel 3 en 4

Uit voorgaande delen blijkt dat ´oude´ generieke maatregelen om Dollar spot onder controle te houden nog steeds werken.

IJzer(sulfaat)

Veelvuldige toepassing van ijzer -of het nu toegevoegd is aan de stikstofbemesting of in de vorm van ijzersulfaat of lawnsand is- heeft een gunstige uitwerking op het droog houden van de grasmat en zo infectie met de *Clarireedia bennetti* schimmel stil te zetten. De combinatie met sulfaat werkt effectief, met chelaat niet. Met dit doel heeft ijzersulfaat in een Amerikaanse studie (McCall & Ervin, 2016) laten zien dat het de myceliagroei volledig kan remmen mits voldoende hoeveelheid is toegepast. Anders is het bladvoeding en kan het zelfs myceliagroei stimuleren. Verder bleek het Fe gedeelte remmend te zijn op dollarspot, het SO4 (sulfaat) speelde enkel een rol in geringe verlaging van de pH.

In een latere studie (Hockemeyer et al., 2019) komt als resultaat naar voren dat ijzersulfaat een significant onderdrukking al in het eerste jaar van gebruik laat zien. In deze studie zijn twee applicatie intervallen onderzocht, een van 7 dagen lagere doseringen en een van 14 dagen met hogere doseringen. Het interval van zeven dagen voor bleek bijna altijd effectiever dan het interval van 14 dagen, wat suggereert dat lagere doseringen met kortere tussenpozen een effectievere strategie is voor het gebruik van ijzersulfaat dan hogere doseringen met langere tussenpozen.

Effects of iron sulfate on dollar spot severity in Minnesota

Treatment	Rate/1,000 square feet	Water volume/1,000 square feet	Dollar spot severity[1]
			Aug. 14
1	Non-treated control		111.8 a
Iron sulfate, 7-day application interval			
2	3 ounces	0.75 gallon	19.5 d-g
3	3 ounces	1.5 gallons	15.5 efg
4	3 ounces	3.0 gallons	20.0 d-g
5	6 ounces	0.75 gallon	3.5 fg
6	6 ounces	1.5 gallons	4.8 fg
7	6 ounces	3.0 gallons	8.8 fg
8	12 ounces	0.75 gallon	1.0 g
9	12 ounces	1.5 gallons	0.3 g
10	12 ounces	3.0 gallons	0.3 g
Iron sulfate, 14-day application interval			
11	3 ounces	0.75 gallon	58.8 bc
12	3 ounces	1.5 gallons	58.0 bc
13	3 ounces	3.0 gallons	68.8 b
14	6 ounces	0.75 gallon	37.5 cde
15	6 ounces	1.5 gallons	44.5 bcd
16	6 ounces	3.0 gallons	27.8 def
17	12 ounces	0.75 gallon	25.0 d-g
18	12 ounces	1.5 gallons	13.3 efg
19	12 ounces	3.0 gallons	25.0 d-g

[1]Means in the same column followed by the same letter are not significantly different.

Table 2. At the Minnesota site, iron sulfate was applied to putting greens at three different application rates and two application intervals. The volume of water for tank-mixing was 0.75 gallon, 1.5 gallons or 3.0 gallons/1,000 square feet (305.6, 611.2 or 1,222.4 liters/hectare). 3 ounces/1,000 square feet = 9.2 kilograms/hectare, 6 ounces/1,000 square feet = 18.3 kilograms/hectare, and 12 ounces/1,000 square feet = 36.6 kilograms/hectare.

Figuur 200: uitkomsten onderzoek ijzersulfaat (Hockemeyer et al. 2019)

Binnen het 3-jarige onderzoek waren meningen en ervaringen verdeeld over het gebruik van ijzer(sulfaat). Overmatige toepassing van ijzer(sulfaat) kan immers leiden tot een slechtere bodemstructuur ten gevolge van compactie door de vorming van een zogenaamde ‘oerlaag’ of verdere verzuring van de bodem waardoor de opnamecapaciteit van nutriënten verminderd wordt. In het onderzoek is een verslechterde bodemstructuur niet aangetroffen, de opnamecapaciteit van nutriënten was niet overal voldoende maar een relatie met ijzer is in het kader van dit project niet aangetoond.

Golfbanen die de strategie van kleine applicaties Fe met korte intervallen toepassen zijn **The Links Valley, Amsterdam** en **Amelisweerd,** alle drie met wisselend resultaat. Ook **Lauswolt, Geijsteren** en **Bentwoud** dienen ijzersulfaat toe met iets langere tussenpozen en ook iets grotere hoeveelheden. Dit heeft overwegend positief effect. Bij **Lauswolt** en **Bentwoud** kan de grassoort (roodzwenk!) ook een rol spelen.

Een algemene verklaring voor het verschil in effectiviteit kan in de volgende aspecten zitten (naar *Turgeon 2008 & Horgan 2009*):

- Timing van de werkzaamheden: te laat omdat schimmel al actief is
- Te veel ijzer in één keer kan stikstofhuishouding verstoren waardoor plant alsnog verzwakt
- IJzersulfaat werkt sterk drogend op het blad waardoor plant een grotere waterbehoefte heeft en ook verzwakt
- Mechanische schade op het blad waardoor wondjes ontstaan die potentiële infectiehaarden kunnen vormen

Rollen

Het effect van rollen op het terugdringen van dollarspot kan groot zijn. Afgelopen 3 jaar is dit vooral bewezen op **The Links Valley, Geijsteren** en **Bentwoud**. Op sommige andere banen zoals **Amsterdam** en **'t Zelle** is het positief effect van rollen niet uit de verf gekomen en zijn andere parameters doorslaggevend geweest. Rolproeven door *Nikolai (2011)* zijn op witstruisgreens uitgevoerd en hij zegt: "*The reason for the reduction in dollar spot with increased rolling is not entirely clear, but it is believed to be related to the increase in beneficial bacteria in the soil, which may help combat fungi-caused diseases like dollar spot"* Onderzoek op het Zweedse Vallda GC (*Espevig et al., 2017*) naar het effect van rollen op een 100% roodzwenkgreen heeft aangetoond dat 2-4 x rollen per week een reductie van dollarspot tot gevolg had van respectievelijk 49% en 96%. Op een struis/roodzwenkgreen op het Deense Roskilde GC was de afname 27% respectievelijk 62%. Dit suggereert dat bij frequent rollen dollarspot het beste beheerst kan worden op greens met zoveel mogelijk roodzwenkgras.

In het project heeft elke baan een eigen rolfrequentie en periode aangehouden. In een inventariserende studie met multivariabelen is het niet realistisch een uitspraak te doen over de effectiviteit van het rollen om dollar spot in de kiem te smoren. Wel is gekeken aan de hand van het totaal aantal aantastingen in relatie tot de rolfrequentie of er een (negatief) lineair verband is. **Geijsteren, Bentwoud** en **Links Valley** laten een sterke samenhang zien, bij **UGC de Pan** is deze wat zwakker maar wel aanwezig.

Voedingstoestand (nutriënten)

het is jarenlang bijna een 'sport' geworden om de greens bespeelbaar te houden onder een zo laag mogelijk voedingsregime. Jaarlijkse stikstofgiften minder dan 50 kg N/ha waren eerder regel dan uitzondering, óók op gewoon struisgrasdominante greens. Juist die lage regimes hebben de afgelopen drie seizoenen de juiste condities gecreëerd voor actieve dollar spot. De combinatie van (extreme) droogte (en incidenteel hitte) en een te lage voedingstoestand hebben tot stress bij de grasplant geleid omdat de buffercapaciteit ontbreekt. Goede voorbeelden uit het onderzoek zijn **golfclub 't Zelle** en **de Veluwse golfclub**.

Watermanagement

Watermanagement wordt in de greenkeeperspraktijk gedaan via de neerslag uit de lucht en middels de eigen beregeningsinstallatie. Ook hier geldt dat té veel water leidt tot ongewenste situaties, zoals een toename van straatgras of lage infiltratie met verminderde draagkracht van de green tot gevolg. Té weinig echter – zeker in langduriger droge én hete zomers- kan ook tot stress van de grasplant leiden waardoor deze vatbaarder wordt voor schimmelziektes als dollarspot. Daarnaast speelt de granulaire samenstelling van de toplaag (M50) hier ook een rol. Te grof zand heeft een groter poriënvolume waardoor deze meer lucht kan vasthouden waardoor dollarspot ook actiever kan worden. Rollen helpt hier vaak minder (getuige het effect op o.a. **'t Zelle** en **de Amsterdamse**).

De waterinfiltratiecapaciteit is een belangrijke parameter om de green droog en bespeelbaar te houden. Greens zijn opgebouwd conform USGA specificaties die vooral gericht zijn op zo snel mogelijk afvoeren van het water. In veel gevallen is capaciteit ruim boven de gestelde norm en worden toplagen met een laag organisch stofgehalte snel droogtegevoelig. Bovendien werkt topdressen met puur zand (300-330 mu) en te vaak (diep)beluchten (op het verkeerde moment) hier nog snel aan mee. Topdressen heeft als bijkomend effect dat de porositeit nog eens vergroot wordt met een versnelde luchtuitwisseling tot gevolg. In de praktijk levert dat zachte greens én meer dollarspot op. Op een of andere manier stimuleert dit de activiteit van de schimmel onder bepaalde condities. Voor significante resultaten zal verdiepend onderzoek moeten plaatsvinden, bv. zuurstofmetingen.

De golfclubs **Amsterdam** en **Amelisweerd** zijn voorbeelden van een te zandige toplaag in combinatie met een matig dollarspotniveau.

Organische stof management in de toplaag

Organische stof speelt een cruciale rol in het leveren van **nutriënten** en het verbeteren van de **bodemstructuur**, wat de wortelontwikkeling ook weer bevordert. Tijdens de inventarisatiebezoeken is ook de wortellengte gemeten (zie bijlage 2). **Gezonde wortels** kunnen immers beter omgaan met stressfactoren zoals droogte, overtollig water en ziektes zoals dollar spot.

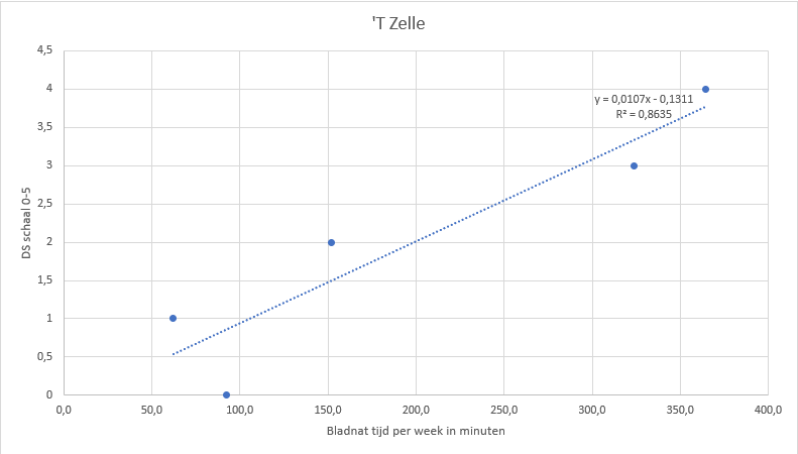
In de juiste hoeveelheden zorgt organische stof voor een evenwichtige waterretentie en afwatering. Dit voorkomt zowel **een te hoge vochtvasthoudendheid** als **uitdroging**, die beide schadelijk kunnen zijn voor grasgroei en -vitaliteit en de speeleigenschappen van de green. Bovendien is waterretentie een buffer voor in periodes met droogtestress waarin planten vatbaar zijn voor dollar spot. In de periode 2022-2024 is dit veelvuldig waargenomen op de meeste golfbanen. Opvallend is dat organische stof minder een rol speelt op greens waarin een substantieel deel aan roodzwenk aanwezig is, zoals **Lauswolt, Domburg, Links Valley** en **Bentwoud**.

Bacteriën en schimmels in de toplaag profiteren ook van organische stof, wat bijdraagt aan een gezonde toplaag en de beschikbaarheid van voedingsstoffen voor de grasplant verhoogt. Meer hierover onder het kopje ‘*rol van microbodemleven’*.

Te lage organische stofgehaltes lijken gedurende de meetseizoenen sterk van invloed te zijn geweest op de bufferwerking van nutriënten in de toplaag en de benuttingscapaciteit van de grasplant. Zie hiervoor de grafieken van **Amsterdamse golfclub, golfclub Amelisweerd, golfclub ’t Zelle, de Veluwse golfclub, golfclub Geijsteren en de Sallandse golfclub**.

Bladnat periode

In het onderzoek is niet specifiek de bladnattijd gemonitord of gemeten. Dit vraagt namelijk specifieke metingen door middel van een lokaal meteostation. Alleen **golfclub ’t Zelle** beschikt hierover en op basis van deze baan is volgend verband aangetoond:



Figuur 201: verband bladnattijd – dollar spot aantasting (aan de hand van lokale meetgegevens 't Zelle)

Dauwvegen lijkt te helpen om in de vroege ochtend de schimmel niet te activeren. Je verkort immers de bladnatheid. Maar.. de in het blad geproduceerde suikers worden niet verwijderd en blijven voedsel voor de schimmel. De tijdens het 3e seizoen gestarte dauwberegening op veel van de deelnemende golfbanen lijkt hierin wel een cruciale rol te zijn gaan spelen. Door gedurende een late avond en/of nacht en/of vroege ochtend de beregeningsinstallatie een minuut -of desgewenst langer of korter naar gelang de duur van de cyclus- te laten rondgaan op de green wordt het zogenaamde guttatievocht dat nog suikers bevat afgespoeld voordat de schimmel actief kan worden.

Guttatievocht bestaat uit plantensap vol met nutriënten, dat de plant verlaat wanneer de worteldruk hoog is en er weinig tot geen verdamping plaatsvindt doordat huidmondjes gesloten zijn. Dit is typisch het geval op korter en kouder wordende dagen. De suikers in het guttatievocht vormen een ideale basis voor de ontwikkeling van schimmels. Nog belangrijker is dat je door het maaien een verwonde bladsituatie hebt. Dit is de grootste bron van guttatie.

Of dauwberegening een goede Best management practice voor de lange termijn is moet nader praktijkonderzoek uitwijzen. Tijdstip in de nacht, beregeningsduur en frequentie zijn in elk geval nog aspecten waarvan meer informatie verkregen moet worden. De eerste resultaten zijn in elk geval bemoedigend. Onder andere golfclub Geijsteren was hier heel positief over.

Grasbestand

Gewoon struis in combinatie met roodzwenkgras lijkt zich beter te weren tegen dollarspot dan een mix met wit struisgras *(Agrostis stolonifera spps*.) . Dit is ook voor een groot deel toe te schrijven aan de brede genetische variatie binnen vooral de witstruisgrassen. Veel rassen zijn -blijkens nationale rassenonderzoeken zoals het Amerikaanse NTEP- niet tolerant tegen dollarspot en laten na infectie vaak heftige schade zien. Ander argument om het aandeel witstruisgras op Nederlandse greens tot een minimum te beperken is deze soort bovendien zorgt voor een nog dichtere grasmat dan gewoon struis / roodzwenkgreens. De bladfijnheid en -dichtheid is zo hoog dat die daardoor in de ochtend bij uitblijven van passende maatregelen langer nat blijft en hiermee een hoger risico voor dollarspot aantastingen vormt.

Golfbanen als **Geijsteren** en de **Sallandse golfclub** hebben *Agrostis stolonifera* nog in hun grasbestand en een matig dollarspotaantastingsniveau.

Een andere struisgrasondersoort is *Agrostis canina* (moerasstruisgras) aangetroffen op de Edese golfclub. De voordelen van deze soort bij het reduceren van dollarspot schade zijn nog niet significant. Wel is tijdens de inventarisaties en metingen op de **Edese Golfclub** waargenomen dat vooral op green 9 tijdens droogtestress minder dollarspot is ten gevolge van moerasstruisgras in de green.

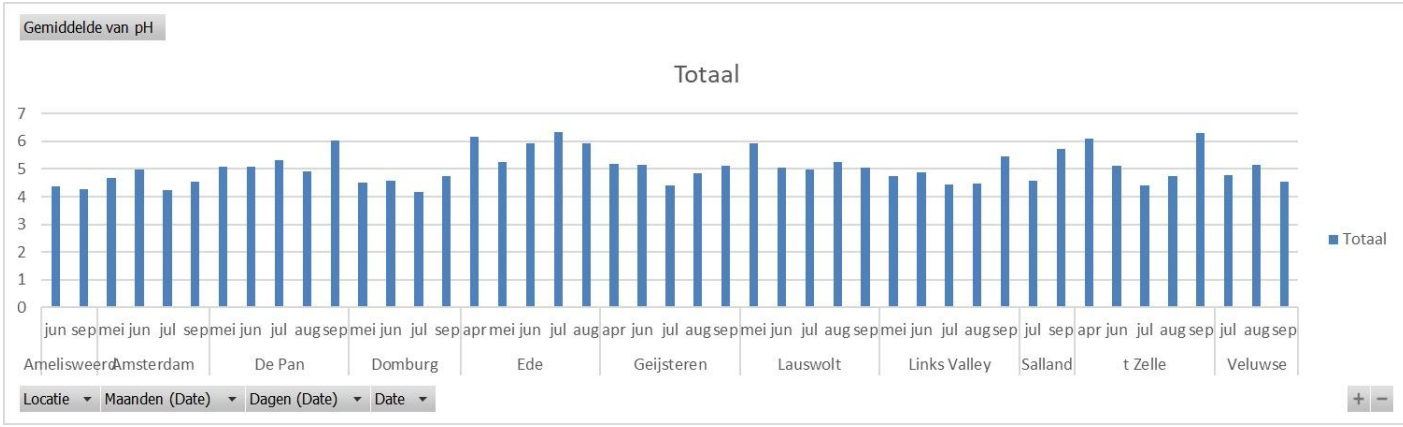
Agrostis canina is een zeer fijnbladige struisgras dat zich qua low input eigenschappen kan meten met *Festuca rubra spps*. Een ander kenmerk is dat de soort in staat is veel vilt op te bouwen en als consequentie hiervan

hierin ook meer vocht kan vasthouden. In periodes met droogte kan dit een voordeel zijn voor de grasplant met minde stress en dollarspotgevoeligheid tot gevolg.

Het onderzoek omvat een aantal roodzwenkgreens die veel minder last van dollarspot hebben dan struisdominante greens. Voorbeelden zijn alle greens op **golfbaan Bentwoud** en de **Domburgse Golf Links** (vooral green 7 en 9), green 4 van **golfclub Lauswolt** en de struis/roodzwenkgreens **van The Links Valley.**

Plantsap analyses

In seizoen 3 is een start gemaakt met plant sap analyses. Een constant verloop van nutrienten in plaats van pieken of dalen lijkt meer 'rust' te geven mbt ziektedruk. De rol van Mn, Ca en Mg is hierin ook bepalend. Een correlatie met dollarspot is nog niet gevonden omdat er zeker nog 2 seizoenen extra gemeten moet worden. Hieronder in figuur 202 ter illustratie een overzicht van de gemiddelde bladpH, mogelijk een indicator voor infectiegevoeligheid van de grasplant.



Figuur 202: gemiddelde pH gemeten in het plantsap

Oxaalzuur is een belangrijke ziekteverwekker in schimmelpathogenen. Onderzoek heeft laten zien dat de productie van oxaalzuur sterk afhankelijk is van de pH van de bladomgeving waarbij tweemaal zoveel oxaalzuur wordt geproduceerd bij pH 7 dan bij pH 4. De rol van *Clarireedia jacksioni* blijft bij de productie van oxaalzuur onduidelijk alhoewel eerste onderzoek aanwijzingen heeft opgeleverd dat de schimmel een zuur bladmilieu vraagt om zich te kunnen ontwikkelen en dus dollar spot kan veroorzaken. Het bevorderen van een neutrale en vermoedelijk alkalische omgeving op het bladoppervlak zou een strategie kunnen zijn voor het beperken van dollar spot veroorzaakt door C. jacksonii. *(Townsend et al., 2020*)

Middels plantsap analyses zouden data verzameld kunnen worden die deze strategie ondersteunen. Verder staat diepgaand onderzoek naar deze mechanismen in gras nog in de kinderschoenen. In de USA is er inmiddels een begin mee gemaakt (*Koch et al., 2024*).

De ligging van de green

Schaduw en luwte zijn geen doorslaggevende factoren voor een verhoogde ziektedruk als gevolg van infectie door *Clarireedia bennetti spps*. Natuurlijk is het een stress factor maar als andere factoren wél op orde zijn zoals dauwverwijdering, rollen en de voedingstoestand is het risico op een zware dollarspot aanval kleiner al ligt de green nog zo beschut. Voorbeelden hiervan zijn te vinden op **golfclub Lauswolt** waar juist open gelegen greens vatbaarder bleken te zijn dan greens in de schaduw.

Rol van microbodemleven

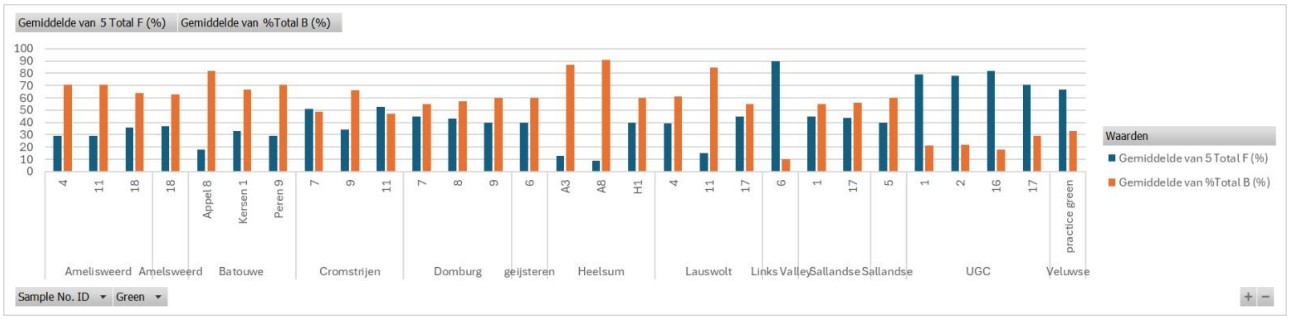
- *DNA Multiscan:*

Op twee momenten in 2023 (mei en juli) zijn DNA analyses uitgevoerd op minimaal 1 monitorgreen per golfbaan. Doel was om schimmelDNA te detecteren op basis waarvan verdere studie naar de activiteit en trigger van de *Clarireedia* schimmel plaats kan vinden. De resultaten van de analyses waren echter dusdanig onbetrouwbaar dat de analysestrategie opnieuw bepaald moest worden om meer informatie over de aanwezigheid en activiteit van *Clarireedia spps*. te kunnen verkrijgen. Hiertoe hebben gesprekken met experts plaatsgevonden en bleek de analysemethode te gevoelig voor exacte detectie van de *Clarireedia* schimmel terwijl dit voor andere schimmels als *fusarium spps* en *pythium spps.* niet het geval was. Verdiepend onderzoek heeft vervolgens aangetoond dat de symptomen wel degelijk die van *Clarireedia spps*. waren. Triggers waren hoge temperaturen, luchtvochtigheid en naar verwachting ook een verminderde plantweerstand.

De DNA Multiscan is in potentie een nuttige en snelle screening methode om DNA van Clarireedia spps. te herkennen in de toplaag. Helaas is verdere verfijning van deze methode nodig om betrouwbare resultaten te kunnen krijgen.

- *Schimmel/bacterie ratio*

Aangezien *Clarireedia spps*. zich manifesteert op het blad en in de basis van de grasplant, ligt de focus van dit praktijkonderzoek op de bovenste 2 cm van de toplaag. Hiervan is van alle banen de microbiële biomassa en de schimmel/bacterie verhouding bepaald.



Figuur 203: verhouding tussen schimmels (F) en bacteria (B) (ter illustratie! Ook niet-onderzoeksbanen zitten hier bij)

De microbiële biomassa betreft de totale hoeveelheid biomassa in een bodemmonster. Hoe meer bodemleven hoe minder pathogenen de kans krijgen te woekeren en de plantgezondheid aan te tasten. De microbiële activiteit is van belang voor de omzetting van organische stof naar essentiële voedingselementen stikstof, zwavel en fosfaat. De schimmel/bacterie-ratio geeft inzicht in hoeverre het microbiologische bodemleven door schimmels of door bacteriën worden bepaald. Als er veel schimmels in de bodem aanwezig zijn vindt er opbouw van organische stof plaats. Afbraak is trager en er is een lagere beschikbaarheid van nutriënten maar ook een kleinere kans op N-verliezen door uitspoeling en denitrificatie.

In toplagen met relatief meer bacteriën neemt de hoeveelheid organische stof juist af door afbraak en is de stikstof- en zwavelmineralisatie relatief groter. Het risico op N-verliezen is hier juist groter door uitspoeling en denitrificatie. Dit zou duiden op verlies van bufferwerking van nutriënten en toename van meer voedingsbehoefte van de grasplant in tijden van stress. Dr. Thomas Nikolai (‘the rolling professor’) gaat er van uit dat rollen het gunstige bacterieleven positief beïnvloedt. Dit zal verder onderzocht moeten worden.

Omdat pas in het laatste monitorseizoen 2024 is gestart met metingen van de microbiële biomassa en activiteit kan er nu nog weinig zinnigs worden gezegd over een mogelijke relatie met weerstand tegen aantastingen van dollarspot. Meerjarige metingen – al dan niet uitgebreid met analyses hoeveel C en N er daadwerkelijk wordt vastgelegd- moeten hier uitsluitsel over geven.

De samenstelling van de bacterie- en schimmelgemeenschap in turf grass is significant gecorreleerd met het P-, Fe- en C-gehalte in de bodem, de pH, het organische stof-, zand- en lutumgehalte en de algemene beoordeling van de gezondheid van een grastoplaag. (*Chou et al., 2024*).

Belang van Trueness als maat voor bespeelbaarheid

Dollarspot beïnvloedt in directe zin de betrouwbaarheid van het balverloop op de green. Daarom is trueness crucialer dan stimp. Hoe meer én dieper de 'spots' op de green zijn hoe onbetrouwbaarder de holing-out. Omdat tijdens de praktijkstudie op matig tot ernstig aangetaste greens de hole vrijwel altijd op het niet aangetaste deel van de green stond zijn de door ons verkregen data niet representatief voor de bespeelbaarheid van een in meer of mindere mate aangetaste green. Aanbevolen wordt om in een vervolg deze test in intensievere tijdsintervallen uit te voeren dan tijdens de praktijkstudie.

De rol van vilt

Tijdens de inventarisatierondes is op de monitorgreens op 4 plekken de viltdikte gemeten. Volgens *Evers (2025)* bestaat vilt uit thatch en mat. "Thatch" omvat de zichtbare niet of slecht verteerde plantenresten waar slechts beperkt minerale bodemdelen doorheen gemengd zijn. "Mat" is de laag daaronder, waarin goed afgebroken organische stof sterk vermengd is met minerale bodemdelen.

Bij de meting is overwegend 'thatch' gemeten maar daar waar de grens met 'mat' onduidelijk is zijn thatch en mat als één geheel gemeten.

De relatie met dollarspotinfecties is op grond van de bevindingen nog niet helder. Wel zijn er indicaties dat een dikkere viltlaag (> 10 mm) op een aantal banen een correlatie vertoont met een lagere dollarspotinfectie. Om valide uitspraak te kunnen doen is meer onderzoek nodig.

5.2 Conclusies & indicaties

De conclusies en indicaties hebben enerzijds betrekking op de bevindingen uit de praktijkstudie, anderzijds zijn deze gebaseerd op informatie uit geraadpleegde literatuur. Geen van de conclusies is statistisch onderbouwd, daar het onderzoek een praktijkstudie betreft met slechts 12 banen en 36 greens en een onvolledige dataset omdat niet van alle 12 niet even consequent dezelfde informatie is verkregen. De indicaties zijn gerelateerd aan specifieke eenmalige bevindingen in de praktijk van de betreffende golfbaan en zijn pas hard te maken (of niet ..) na verdere observatie of onderzoek .

Conclusies

Cultuurtechnisch:

1. Alle onderhoud- en beheerwerkzaamheden zijn hetzelfde voor alle greens maar deze reageren daar in de meeste gevallen heel verschillend op ten aanzien van tolerantie tegen dollarspot
2. Historie van de greens én constructieopbouw liggen vaak ten grondslag aan de schimmelgevoeligheid van de green
3. gebruik van ijzersulfaat heeft een positief effect op het onderdrukken van dollarspotactiviteit mits preventief gebruikt. Een groot aantal banen uit het onderzoek heeft laten zien dat frequentie van applicaties een groter effect op het reduceren van schade is dan de totale hoeveelheid ijzer. Amerikaans onderzoek bevestigt dit.
4. Na matig tot ernstige infectie heeft toedienen van méér ijzersulfaat een averechts effect op schadereductie. IJzersulfaat wordt dan curatief ingezet en droogt de green weliswaar voldoende af waardoor de schimmel geremd wordt maar beschadigt de grasplant ook meer.
5. Rollen heeft een positief effect op vermindering van dollarspotactiviteit mits de korrelgroottesamenstelling en porositeit van het dreszand niet te groot zijn. Samendrukbaarheid van de toplaag is een vereiste om resultaat te kunnen zien.
6. Het Smith Kerns voorspellingsmodel is een nuttige tool om de schimmel te kunnen voorspellen en tijdig preventieve maatregelen te nemen. Nu gebeurt dit niet of nauwelijks op de 12 banen. Bovendien moet de gehanteerde threshold van 20% naar beneden bijgesteld worden op 12%.
7. Struisgrasdominante greens moeten minimaal 70-100 kg N/ha op jaarbasis ontvangen aangevuld met andere elementen als magnesium en kalium, te verdelen over minimaal 5 beurten indien het organisch stofgehalte over 6 cm lager is dan 2,5%
8. Organisch stofgehalte over 2-4-6 cm moet gemiddeld boven de 3% liggen ten behoeve van voldoende buffercapaciteit van de grasplant. Maatregel om OS te verhogen is te dressen met een aandeel compost in het zand.
9. Handmatig watergeven op de meest gevoelige greens voorkomt droogtestress en vatbaarheid voor dollarspot. Dit betekent een specifieke aanpak op greenniveau in plaats van op baanniveau. Een applicatie met wetting agents (surfactants) kan hierbij helpen.
10. Ligging van de green in schaduw of luwte is geen doorslaggevende trigger voor dollarspot
11. Bladnattijd is direct gecorreleerd met mate van dollarspot: *Agrostis stolonifera* (witstruisgras) heeft een fijne bladtextuur en vormt vanwege de bovengrondse uitlopers een zeer dichte zode – meer blad per oppervlakte dus een langere bladnattijd. Los van de genetische resistentie tegen dollarspot is witstruis onwenselijk.

Communicatie en speltechnisch:

12. Gebruik op frequente basis de Holing Out Tester om een betrouwbare schadedrempel vast te stellen. Ga bijvoorbeeld uit van het protocol dat door de R&A is opgesteld waarin uitgegaan wordt van een

minimale trueness van 70% voor een goed bespeelbare green. Herhaal de tests op minimaal 4 verschillende plekken op een afstand van 6 feet (ca. 1.83 m) ten opzichte van de hole.

13. Tijdige communicatie met de club, de leden, is essentieel om de problematiek rond dollarspot beter te begrijpen: creëer bewustwording over acceptatie van schade, doe aan verwachtingsmanagement en deel kennis over greenkeeping.

Indicaties

1. Dauwberegening heeft een gunstig effect op het terugdringen van de infectie door dollarspot. Vragen hierbij zijn o.a. tijdsduur, tijdstip in avond, nacht of vroege ochtend en type greenconstructie.
2. Een viltlaag vermindert de luchtuitwisseling waardoor ook dollarspotactiviteit verminderd wordt. Eerste analyse van data laat zien dat een iets dikkere organische laag (max 3,5 cm) tot minder dollarspot kan leiden op greens met roodzwenkgras en moerasstruisgras. Vragen die we hierbij kunnen stellen zijn hoe dik vilt+mat samen moeten zijn en of het type vilt is gerelateerd aan de dominante grassoort.
   Agrostis canina (moerasstruisgras) vormt een dikkere viltlaag en kan hierdoor meer vocht en voeding bufferen. Het lijkt erop dat deze soort zich staande weet te houden tegenover dollarspot.
3. Oxaalzuur in de plant lijkt een belangrijke ziekteverwekker te zijn in schimmelpathogenen. Eerste onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd dat de *Clarireedia jacksioni* schimmel een zuur bladmilieu nodig heeft om zich te kunnen ontwikkelen. Mogelijk kunnen plantsapanalyses helpen om hier tijdig op te kunnen sturen.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

1. Wat is de optimale verhouding tussen bacteriën en schimmels in de 0-2 cm zone?
2. Waarom lijken roodzwenkgreens beter bestand tegen dollarspot dan struisdominante greens? In hoeverre zijn C/N ratio's van roodzwenk vergelijkbaar met die van (gewoon) struisgras? En welke rol kan C/N spelen in het terugdringen van dollarspot?
3. Wat is de beste timing van onderhoud over de dag bekeken? Wanneer is de kans op (mechanische) schade en dus infectie het kleinst?
   In hoeverre kunnen we het verspreidingspatroon van dollar spot over de baan monitoren? -> meer kennis over de schimmel
4. Wat zijn de antagonisten van de schimmel?
5. Welke rol speelt de productie van oxaalzuur door en in de plant en wat is de interactie met *Clarireedia spps?* Hoe kan dit vanuit de praktijk worden beïnvloed om de gevoeligheid voor dollarspot te verkleinen?
6. Kunnen plantsap analyses een waardevolle tool zijn voor de greenkeeper om mee te sturen op plantvitaliteit en dus verlaging van het dollarspotinfectierisico?
7. De rol van veredeling: hoe komen we tot het ideale anti-dollarspot graszaadmengsel voor op de green? In de praktijk blijft dit altijd doorzaai, dus de goede effecten zijn pas te zien bij de transitie
8. Internationale samenwerking: zoek de overlap in vragen deel kennis en nationale ervaring.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Putting green organic matter by depth in the soil | Asian Turfgrass Center,

Dollar spot fungi in golf course thatch - GCMOnline.com

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964411002970

Strategies for increasing ferrous sulfate efficacy against dollar spot of creeping bentgrass - Hutchens - 2022 - International Turfgrass Society Research Journal - Wiley Online Library

Spo0A-dependent antifungal activity of a plant growth promoting rhizobacteria Bacillus subtilis strain UD1022 against the dollar spot pathogen (Clarireedia jacksonii) - ScienceDirect

Are You Managing Putting Green Organic Matter or Is It Managing You?

Poacic acid suppresses dollar spot and snow mould in amenity turfgrass - Kabbage - 2020 - Plant Pathology - Wiley Online Library

Clarireedia: A new fungal genus comprising four pathogenic species responsible for dollar spot disease of turfgrass - ScienceDirect

Focus on Dollar Spot - Bowls Central

New Approaches to an Old Problem: Dollar Spot of Turfgrass

The Role of Oxalic Acid in Clarireedia jacksonii Virulence and Development on Creeping Bentgrass | Phytopathology®

How to tackle dollar spot disease on golf courses - Nibio

---

https://www.usga.org/content/usga/home-page/course-care/green-section-record/59/18/controlling-microdochium-patch-with-nontraditional-fungicides.html#

The effects of iron sulfate heptahydrate water carrier volumes on Microdochium patch suppression and turfgrass quality | Agronomy Journal (wiley.com)

NC1208: Biology, Etiology, and Management of Dollar Spot in Turfgrasses – NIMSS

Spo0A-dependent antifungal activity of a plant growth promoting rhizobacteria Bacillus subtilis strain UD1022 against the dollar spot pathogen (Clarireedia jacksonii) - ScienceDirect

lightweight-rolling-around-the-world.pdf

Below the green carpet: Pedogenesis and carbon accumulation with cool season turfgrass under low input regime

Fungicide use intensity influences the soil microbiome and links to fungal disease suppressiveness in amenity turfgrass | Applied and Environmental Microbiology

Dollar Spot Suppression on Creeping Bentgrass in Response to Repeated Foliar Nitrogen Applications | Plant Disease

Dollar Spot Model | Turfgrass Diagnostic Lab

BIJLAGEN

Bijlage 1: overzicht cultuurtechnische kenmerken golfbanen bij aanvang onderzoek in 2022.

AMELISWEERD					
	Datum	25-apr-22			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd	10.15	11.00	11.30	
		Goed 18	gemiddeld 4	Slecht 11	Opmerkingen
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	3	5	1	
	Struisgras % (schatting)	60	42	47	
	Straatgras % (schatting)	37	53	52	
	Onkruiden ja / nee + soort	ja	ja	ja	witbol en weegbree (grn 11)
	Plagen ja / nee + soort	nee	ja	ja	emelten op grn 11 en 4
	Ziekten ja / nee + soort	ja	ja	ja	
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	ja	ja	algemeen schimmelgevoelige baan
	maaihoogte mm	5	5	5	
	maaifrequentie # dagen	4-6 x	4-6 x	4-6 x	streven is 4 x
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	nee	nee	nee	
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	2-3x per week, om en om met maaien
	toplaag M50 D60/D10 opbouw	280-300	280-300	280-300	
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte				eerder 3,8 en 4,8% gemeten… OPNIEUW BEPALING DOEN
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10	<10	<10	
	pH^{W} bodem				zie analyse… pH = 6,5???
	Beworteling gemiddeld cm	8	8	8	
	Vocht % 0-5 cm dd	26,6	33,4	35,1	
	Vocht % 5-8 cm dd	18,5	19,6	18,5	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	nee	nee	nee	rollen
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	ja	ja	ja	ná nov
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	ja	ja	ja	25 kg-ha op 600 l water+ totaal 97 kg-ha in 2021
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	49	49	49	in 2021
	Stikstof N/ha moment dd	6,5	6,5	6,5	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				zwavelzure ammoniak
	Bemesting vloeibaar %	90	90	90	in zomer ureum erbij
	Bemesting granulaat %	10	10	10	enkel calcium
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	nee	nee	nee	
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Tournament ready door bemesting heen gemengd; Aquapremium programma
	Beregeningswater pH / EC	7,8	7,8	7,8	uit vijver grn 18
	Beregeningscyclus (strategie)	15-23%	15-23%	15-23%	lage frequentie met grotere hh
	Handmatig beregenen ?	nee	nee	nee	
	Infiltratiewaarde mm / uur				METEN 2e ronde
	Frequentie bezanden / m3 grn	60-80	60-80	60-80	m3/ha
	Dresszand type M50/D60-D10	360	360	360	
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	elke 6 wkn; niet in winter
	Beluchten top 10 cm ja / nee				
	Beluchten top 15 cm ja / nee	ja	ja	ja	2-3x/j tot 15 cm in voorjaar en najaar
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	geen	geen	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)				All Bent 4-5x/j - 45à50 kg/ha/keer
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				
	rijke toplaag				
	initieel gezaaid met roodzwenk , 1e doorzaai was met wit struisgras				
	randen 4 en 11 roodzwenk met volumevocht% van 8-12%, dus significant droger dan rest van green				

AMSTERDAMSE GC	Datum	19-apr-22			
	Type inventarisatie	0-meting			
		Goed 18	Gemiddeld 6	Slecht 3	Opmerkingen
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	1 x Signum	1 x Signum	1 x Signum	
	Gewasbescherming type + dosering + dd kg-h	1,9	1,9	1,9	
	Roodzwenk % (schatting)	30	15	20	
	Struisgras % (schatting)	35	55	40	DZ: in sept 125 (?) kg 'kriskras'
	Straatgras % (schatting)	35	30	40	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Plagen ja / nee + soort	ja	ja	ja	
	Ziekten ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	nee	ja	ja	welke ziektes?
	maaihoogte mm	5	5	5	
	maaifrequentie # dagen	6	6	6	ma of di bezanden
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	nee	nee	nee	
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	nee	nee	nee	
	toplaag M50 D60/D10 opbouw (mu)	360	360	360	
	organische stof 'standaard' x cm				
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10	<10	<10	
	pH^{W} bodem	7	7	7	
	Beworteling gemiddeld cm	13	10	8	
	Vocht % 0-5 cm dd	17,5	9,2	15,9	
	Vocht % 5-8 cm dd	25,8	17	24,6	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	borstel om 6.00 uur
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	36	36	36	op 600 liter
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	80	80	80	
	Stikstof N/ha moment dd	15	15	15	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)	ureum	ureum	ureum	in seizoen zwavelzure ammoniak
	Bemesting vloeibaar %				Headland + preventief FeSO4
	Bemesting granulaat %				
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	nee	nee	nee	
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	
	Beregeningswater pH / EC				
	Beregeningscyclus (strategie)				
	Handmatig beregenen ?				
	Infiltratiewaarde mm / uur				
	Frequentie bezanden / m3 grn				5 ton per week - 33 ton totaal
	Dresszand type M50/D60-D10				
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	1 x / 6 weken
	Beluchten top 10 cm ja / nee	ja	ja	ja	vertidrainen voor-najaar
	Beluchten top 15 cm ja / nee	nee	nee	nee	
	Zuigspanning				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	geen	geen	
extra	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)				september
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				bij ziektedruk 50 kg ijzersulfaat
	bemestingsschema + productmeststoffen				

BENTWOUD					
	Datum	26-apr-22			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd				
		goed 4C	gemiddeld 4B	slecht 4C	
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	83	77	55	
	Struisgras % (schatting)	12	15	30	
	Straatgras % (schatting)	5	8	15	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	klaver op surrounds
	Plagen ja / nee + soort	ja	ja	ja	emelten! Voorheen Merit Turf, nu aaltjes
	Ziekten ja / nee + soort	ja	ja	ja	Take all-in droge zomers van '18 en '19
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	ja	ja	vooral take all
	maaihoogte mm	5,2	5,2	5,2	= hoogte in seizoen. Nu nog op 6 mm
	maaifrequentie # dagen	4x	4x	4x	
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	ja	ja	ja	in en rond de winter
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	1 x / week
	toplaag M50 D60/D10 opbouw				
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte				
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	10	15	12	
	pH^{W} bodem	5,2	5,2	5,2	2016
	Beworteling gemiddeld cm	12	12	9	
	Vocht % 0-5 cm dd	18	16,7	30,6	
	Vocht % 5-8 cm dd	8,9	11,4	13,5	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	nee	nee	nee	
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	ja	ja	ja	1x/mnd 10 kg/ha/400 l water
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	55	55	55	
	Stikstof N/ha moment dd	10	10	10	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				zwavelzure ammoniak
	Bemesting vloeibaar %	100	100	100	
	Bemesting granulaat %				
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	Ocean glass
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Revolution 1 x / 6 weken
	Beregeningswater pH / EC	7,5	7,5	7,5	
	Beregeningscyclus (strategie)				naar behoefte op ervaring
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur				METEN!
	Frequentie bezanden / m3 grn	0,5	0,5	0,5	maandelijks. Eens per jaar holle pennen met di
	Dresszand type M50/D60-D10	300	300	300	Heicom puur zand
	Beluchten top 5 cm ja / nee				
	Beluchten top 10 cm ja / nee				
	Beluchten top 15 cm ja / nee	ja	ja	ja	tot 25 cm met 12 mm vaste pennen in voorjaar
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	geen	geen	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)				
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				
	0-meting in 2019 door Lumbricus				
	zeer drukke baan				
	schade tgv emelten: advies om zo laat mogelijk te prikken				
	grn 4B				
	organische laag bovenste 4 cm				
	vocht% lage deel 28,6%				
	vocht% hoge deel 6,1% (komt beregening niet bij -> meer roodzwenk en dus meer viltvorming + hydrofobie				
	grn 4C				
	green was net vóórafgaand aan bezoek geprikt met 12 mm pennen 25 cm dieper				

DOMBURG					
	Datum	**2-mei-22**			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd				
		Goed 7	**Gemiddeld 9**	**Slecht 8**	
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	90	82	71	
	Struisgras % (schatting)	6	10	15	
	Straatgras % (schatting)	4	8	14	
	Onkruiden ja / nee + soort	ja	ja	ja	Sagina, Witbol, Hertshoornweegbree
	Plagen ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekten ja / nee + soort	nee	nee	ja	schade tgv oude heksenkringen
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	nee	ja	gevoelig voor dollarspot in lage delen van greens (luwte)
	maaihoogte mm	5	5	5	hele jaar door
	maaifrequentie # dagen	2x/wk	2x/wk	2x/wk	in de regel op maandagmiddag en donderdagmiddag maar nooit in de dauw
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	ja	ja	ja	in winter en voorjaar
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	
	toplaag M50 D60/D10 opbouw	327	390	291	
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte				
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	10	10	10	grn 9: spekkoek en "vilt"laagje van ca. 5 mm op 2 cm diepte
	pH^{W} bodem				zie analyse
	Beworteling gemiddeld cm	9	11	12	
	Vocht % 0-5 cm dd	8,7	13	9,6	
	Vocht % 5-8 cm dd	17,3	12,6	5,6	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	ja	ja	ja	20 kg/ha op 400 liter 8 x per jaar
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	40	40	40	mei t/m eind aug
	Stikstof N/ha moment dd	0	0	0	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				TX10; 5-0-8 & Terralift;
	Bemesting vloeibaar %				
	Bemesting granulaat %				
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	wel spoorelementen Mentol maandelijks vanaf mei
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	Seanymf -> Asco; minimaal 1 x / mnd 8 x van feb-nov 40 l/ha per keer
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Aquapremium
	Beregeningswater pH / EC	7,4	7,4	7,4	EC 2,15
	Beregeningscyclus (strategie)				alert bij <20 vol%
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	eerst handmatig dan met beregening volzetten
	Infiltratiewaarde mm / uur				
	Frequentie bezanden / m3 grn	70 ton/ha/jaar	70 ton/ha/jaar	70 ton/ha/jaar	4-6 x per jaar zand van BvB
	Dresszand type M50/D60-D10	390	390	390	puur zand D60/D10 450/173; in aug holebeluchten met zand
	Beluchten top 5 cm ja / nee	4 x	4 x	4 x	Solid Tines Maredo 3 mm pennen
	Beluchten top 10 cm ja / nee				
	Beluchten top 15 cm ja / nee				Holebeluchten 8 mm pennen
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed) LUWTE	matig	geen	geen	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)				Bar Fescue 15 kg/green in aug, plm 300 kg /ha icm holebeluchten en afdresse
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				
				green 8	renovatie 1998
				green 7	renovatie 2000
				green 9	renvoatie 2002

EDESE GC PAPENDAL	Datum	19-apr-22			
	Type inventarisatie	0-meting			
	Tijd	14.00	14.45	15.30	
		Goed 5	Gemiddeld 9	Slecht 14	Opmerkingen
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	2	5	2	
	Struisgras % (schatting)	68	65	75	DZ: Arrowtown/Manor & Villa I (A.canina)
	Straatgras % (schatting)	30	30	23	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Plagen ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekten ja / nee + soort	nee	nee	nee	vroeger: engerlingen/emelten
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	ja	ja	
	maaihoogte mm	4	4	4	2 x / jaar 3,5 mm
	maaifrequentie welke dagen	3	3	3	voor-/naseizoen ma-wo-vr; hoog 7 dagen
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	nee	nee	nee	
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	nee	nee	nee	alleen na het prikken
	toplaag M50 D60/D10 opbouw				fijnzandige textuur
	organische stof 'standaard' x cm				
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10	<10	<10	bij Goed 5 15 mm mat
	pH^{W} bodem				
	Beworteling gemiddeld cm	13	9	11	
	Vocht % 0-5 cm dd	29,6	31,8	24,4	
	Vocht % 5-8 cm dd	20,1	21,5	25,2	oude constructie
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha				
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	68	68	68	75% in groeiseizoen
	Stikstof N/ha moment dd	34	34	34	Sierraform
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				
	Bemesting vloeibaar %				
	Bemesting granulaat %				
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	
	Gebruik wetting agent + type	4-5x	4-5x	4-5x	
	Beregeningswater pH / EC				
	Beregeningscyclus (strategie)	18-23%	18-23%	18-23%	
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur				
	Frequentie bezanden / m3 grn				elke 2 wk 10m3/ha 1 m3 /green
	Dresszand type M50/D60-D10	330	330	330	
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Beluchten top 10 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Beluchten top 15 cm ja / nee	ja	ja	ja	feb
	Zuigspanning				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	geen	geen	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)	Manor/Arrowtown, Villa I (A. canina)			maart/sept - zaaidichtheid/hh??
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

GEIJSTEREN					
	Datum	22-apr-22			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd	14.00	14.45	15.30	
		Goed 17	Gemiddeld 6	Slecht 8	Opmerkingen
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	2	0	0	
	Struisgras % (schatting)	79	49	45	
	Straatgras % (schatting)	19	51	55	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Plagen ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekten ja / nee + soort	ja	ja	ja	greens in het algemeen meer fusarium gevoelig
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	ja	ja	2021 veel ds en fus; ds in juli en vooral aug
	maaihoogte mm	4,8	4,8	4,8	seizoen op 4, in winter op 5 mm
	maaifrequentie # dagen	7	7	7	7 d/week sinds 20/4
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	nee	nee	nee	
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	bij wedstrijden dagelijks; moment vroeg achter het maaien aan
	toplaag M50 D60/D10 opbouw				push up opbouw
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte	2,6	2,8	3,1	over 0 - 7 cm -mv
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	< 10	< 10	< 10	wél zgn 'spekkoek' (zie ook foto's)
	pH^{W} bodem	5,1-5,4	5,1-5,4	5,1-5,4	
	Beworteling gemiddeld cm	14	5	7,5	bij grn 6 profielbreuk op 5 en 10 cm
	Vocht % 0-5 cm dd	30,6	22,6	29,2	
	Vocht % 5-8 cm dd	21,4	17,8	18,5	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	indien nodig	indien nodig	indien nodig	3-4x/jr, 12,5 kg/ha op 400 l water
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	85-90	85-90	85-90	
	Stikstof N/ha moment dd	39	39	39	150 kg 16-4-8 en 10-0-15 Marathon; ook silicium
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				
	Bemesting vloeibaar %	0	0	0	
	Bemesting granulaat %				
	Organische bemesting ja/nee	ja	ja	ja	Marathon programma
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	doorgaans Algae green; nu puur zeewier
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Aquapremium
	Beregeningswater pH / EC	7	7	7	vrij schoon water
	Beregeningscyclus (strategie)	naar behoefte	naar behoefte	naar behoefte	onttrekking max. 25000 m3
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur	100-250	100-250	100-250	verzadigde toestand 36%
	Frequentie bezanden / m3 grn	elke 2 wk	elke 2 wk	elke 2 wk	lichte dressing, hoeveel?
	Dresszand type M50/D60-D10	320	320	320	
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	in seizoen ondieper prikken
	Beluchten top 10 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Beluchten top 15 cm ja / nee	eind feb/mrt	eind feb/mrt	eind feb/mrt	tot 40 cm! Vaste pennen icm bezanden en zand erin slepen
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	matig	matig	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)	30-35 kg/ha per keer	30-35 kg/ha per keer	30-35 kg/ha per keer	1e 2x All Bent; half mei+juli 2 x Triobent; najaar AllBent
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				
					16-4-8
					10-0-15
					7-3-9
					10-0-15
					10-0-15

LAUSWOLT					
	Datum	25-apr-22			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd				
		Goed 4	Gemiddeld 17	Slecht 11	Opmerkingen
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	87	50	72	
	Struisgras % (schatting)	12	35	24	
	Straatgras % (schatting)	1	15	4	
	Onkruiden ja / nee + soort	ja	ja	nee	Vetmuur
	Plagen ja / nee + soort	ja	ja	ja	
	Ziekten ja / nee + soort	nee	ja	ja	11 fusarium; 17 dollarspot gevoelig
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	nee	nee	nee	
	maaihoogte mm	5,4	5,4	5,4	
	maaifrequentie # dagen	7 d	7 d	7 d	
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	ja	ja	ja	in voorseizoen
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	na beluchting met Mustang 8 mm pennen; rolfreq 0,5-1x/wk
	toplaag M50 D60/D10 opbouw	215-220	215-220	215-220	
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte	2,6	2,6	2,6	
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10	<10	10	
	pH^{W} bodem	5,2-5,6	5,2-5,6	5,2-5,6	
	Beworteling gemiddeld cm	10	10	7	
	Vocht % 0-5 cm dd	19,9	19,4	19,8	
	Vocht % 5-8 cm dd	15	21,4	14,4	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha				
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	70-80	70-80	70-80	
	Stikstof N/ha moment dd	12	12	12	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				zwavelzure ammoniak
	Bemesting vloeibaar %				
	Bemesting granulaat %				12-0-12 ICL
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Aquapremium
	Beregeningswater pH / EC	7	7	7	METING volgende keer
	Beregeningscyclus (strategie)				naar behoefte à la STERF :70% Fieldcapacity 3-5x/week
	Handmatig beregenen ?	nee	nee	nee	
	Infiltratiewaarde mm / uur				METING volgende keer
	Frequentie bezanden / m3 grn				5m3/500 m2 green in 6-7x (=1x per 5 weken)
	Dresszand type M50/D60-D10	300	300	300	
	Beluchten top 5 cm ja / nee				
	Beluchten top 10 cm ja / nee				
	Beluchten top 15 cm ja / nee	ja	ja	ja	1x / 5 weken
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	matig	geen	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)	najaar 100% Fescue 105 kg op 1,7 ha	voorjaar 100% Agrostis op 1,7 ha 30 kg tee to green		van vertiseeder naar zgn. ´pocketseeder´
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

LINKS VALLEY	Datum	19-apr-22			
	Type inventarisatie	0-meting			
	Meteostation aanwezig				
	Tijd	9.45	10.30	11.15	Opmerkingen
		Goed 9	Gemiddeld 6	Slecht 2	North course
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	46	38	32	
	Struisgras % (schatting)	50	60	65	
	Straatgras % (schatting)	4	2	3	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Plagen ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekten ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	nee	nee	fusarium en take all bij grow in	t.g.v. water run off
	maaihoogte mm	4,8	4,8	4,8	terug naar 4,6 mm; in winter 5,3 mm
	maaifrequentie # dagen	4	4	4	nu 2 x/wk; in seizoen ma-wo-vr-za
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	ja	ja	ja	3 x/wk; za triple
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	di-do-zo vm
	toplaag M50 D60/D10 opbouw	330	330	330	
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte	2,7	2,7	2,7	0 - 2 cm overall
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins	2,5	2,3	2,4	op 0 -10 cm
	Viltdikte mm	10	8	8	vilt tot 18 mm diepte; bovenkant top wortelzone
	pH^{w} bodem	5,2	5,2	5,2	
	Beworteling gemiddeld cm	16	16	7	
	Vocht % 0-5 cm dd	20,9	22,1	21,3	
	Vocht % 5-8 cm dd	10,7	11	14,1	
	Vocht % 0-10	9,4	11,8	13,8	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo	63,2	50,6	41,5	
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte	7,3	8,6	10,2	
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	dagelijks, 's ochtends vroeg
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	ja	ja	ja	1 x in dec
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	17,5	17,5	17,5	300 liter water
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	121	121	121	
	Stikstof N/ha moment dd	48	48	48	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)	ammonium/urea	ammonium /urea	ammonium/urea	Sierraform
	Bemesting vloeibaar %				Zwavelzure amm. WSF
	Bemesting granulaat %	ja	ja	ja	ook: sporenbemesting
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	Ocean class... (?)
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Oars
	Beregeningswater pH / EC	7,7	7,7	7,7	
	Beregeningscyclus (strategie)				single head vocht meter 14%
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur				
	Frequentie bezanden / m3 grn	4,5	4,5	4,5	is totaal; elke 2 wkn gift
	Dresszand type M50/D60-D10	330	330	330	
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	1-2x Maredo holle pennen
	Beluchten top 10 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Beluchten top 15 cm ja / nee	nee	nee	nee	
	Zuigspanning (kPa)	17	9	14	
	Schaduw (mate van invloed)	geen	geen	matig/veel	
extra	**Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)**	20-80: Barking, Arrowtown, Barlineus Musica Viktorka Hardtop			3 g/m2 op 12-4-2022
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

DE PAN	Datum	26-apr-22			
	Type inventarisatie	0-meting			
	Meteostation aanwezig				
	Tijd				
		goed 16	gemiddeld 17	slecht 2	
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	6	2	1	
	Struisgras % (schatting)	93	97	98	
	Straatgras % (schatting)	<1	1	1	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	alleen mos
	Plagen ja / nee + soort	ja	ja	ja	emelten
	Ziekten ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	nee	nee	ja	ds op grn 2
	maaihoogte mm	5	5	5	naar 4 mm
	maaifrequentie # dagen	7	7	7	alle dagen
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	ja	ja	ja	2 - 3x /week tot nu
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	nee	nee	nee	alleen met de hand; nieuwe roller onderweg
	toplaag M50 D60/D10 opbouw	330	330	330	
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte	4,6	4,6	4,6	
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10	10	10	
	pH^{W} bodem	4	4	4	
	Beworteling gemiddeld cm	12	8	12	
	Vocht % 0-5 cm dd	31,2	9,2	19,9	op grn 2 rand 14,6%
	Vocht % 5-8 cm dd	30,3	25	18,2	op grn 2 rand 25,1%
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	bij niet maaien
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	nee	nee	nee	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	ja	ja	ja	NB: in bemesting +6Fe
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	60-70	60-70	60-70	waarvan 100% in groeiseizoen
	Stikstof N/ha moment dd	17	17	17	
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				ICL, Minerva
	Bemesting vloeibaar %	0	0	0	
	Bemesting granulaat %	100	100	100	
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	nee	nee	nee	
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Revolution
	Beregeningswater pH / EC				zie rapport CP
	Beregeningscyclus (strategie)				naar behoefte
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur				
	Frequentie bezanden / m3 grn				ca 5x/j 0,5 m3/grn
	Dresszand type M50/D60-D10	330	330	330	
	Beluchten top 5 cm ja / nee				
	Beluchten top 10 cm ja / nee				
	Beluchten top 15 cm ja / nee				ca 6x/j met vaste pennen; pleksgewijs holeprikken
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	geen	matig	veel	vooral veel luwte (weinig ventilatie)
extra	**Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)**				Manor/Arrowtown 2-3 g/m2 1-2x/j
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

algemeen:

5 cm dresszand zonder o.s.; daaronder Heicom dreszand 80/20

grn 17 is hard maar geen vilt

grn 17 wisselend vocht%: aan de randen stukken droger

zuigspanning op wo 20/4 24,6 kPa; vocht% 28,9% over 7 cm, luchttemp op 1,5 m 11,5 grC

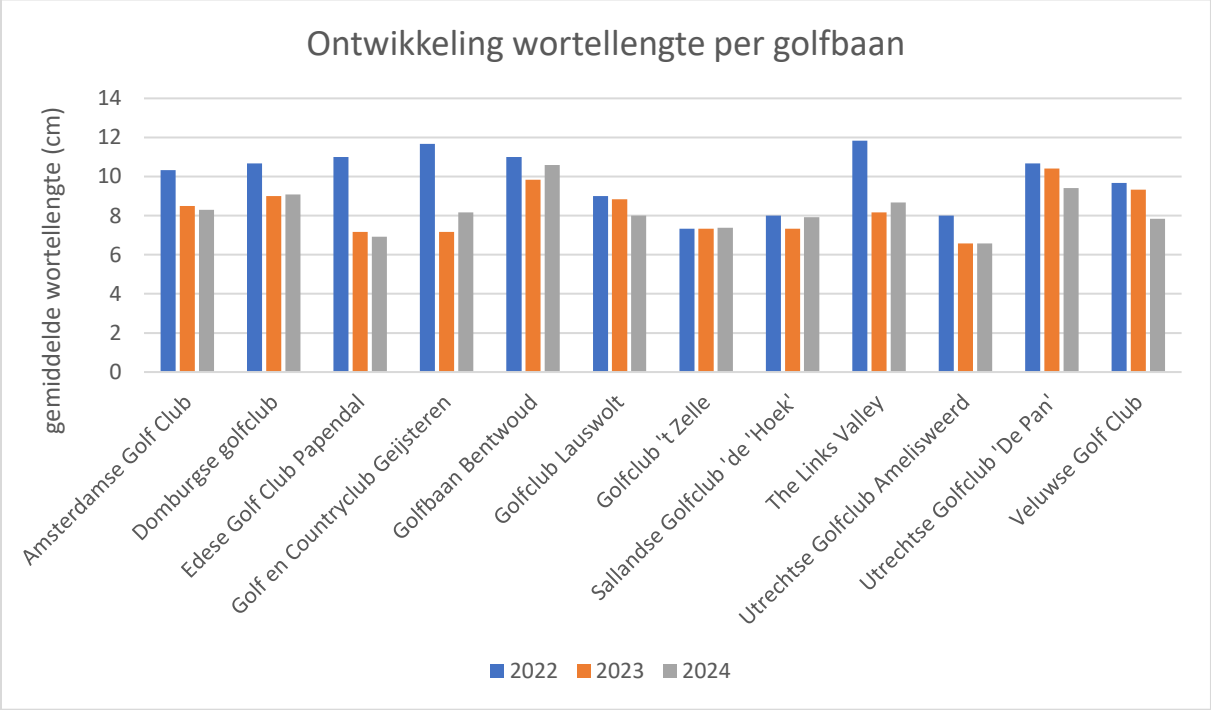
SALLANDSE					
	Datum	29-apr-22			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd	Dutch	USGA	Pushup	
		goed 17	gemiddeld 5	slecht 1	
	Gewasbescherming j/n + schad	ja	ja	ja	
	Gewasbescherming type + dose	100 g/grn/400 l	100 g/grn/400 l	100 g/grn/400 l	Signum
	Roodzwenk % (schatting)	0	1	1	
	Struisgras % (schatting)	65	75	72	
	Straatgras % (schatting)	33	24	27	
	Onkruiden ja / nee + soort	ja	ja	ja	hoornbloem, sagina
	Plagen ja / nee + soort	ja	ja	ja	engerlingen in 2020; beetje emelten
	Ziekten ja / nee + soort	ja	ja	ja	óók veel sneeuwschimmel en wat take all; grn 5 meest gevoelig voor ds
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	ja	ja	intensief gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen
	maaihoogte mm	4	4	4	in winter op 6 mm
	maaifrequentie # dagen	5-6x	5-6x	5-6x	
	Handmaaien ja / nee (frequent	nee	nee	nee	
	rollen ja / nee + welke dagen +	ja	ja	ja	maar te weinig: 3-4 x per seizoen (!)
	toplaag M50 D60/D10 opbouw				
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte				
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10	10	14	
	pH^{W} bodem	5,7	5	5,3	
	Beworteling gemiddeld cm	9	6	9	
	Vocht % 0-5 cm dd	30	38,7	19,2	
	Vocht % 5-8 cm dd	14,9	18,9	22,1	
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	
	Dauwcontrol (preventie) ja / n	ja	ja	ja	Dew Free
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha				kleine beetjes 10-11 greens; 12 kg in 400 l water
	Stikstof totaal N ha / jaar planni	100	100	100	
	Stikstof N/ha moment dd	30	30	30	15-10-10 Greenstart 20 g/m2
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				zwavelz. Ammoniak; Autumn 2 rondes 6-5-10 +6Fe
	Bemesting vloeibaar %				sturen met ureum
	Bemesting granulaat %				Autumn
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	nee	nee	nee	
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Oars 4 x
	Beregeningswater pH / EC				
	Beregeningscyclus (strategie)	>17%	>20%	>16%	
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur				
	Frequentie bezanden / m3 grn	0,8	0,8	0,8	per keer; minimaal 6 x per jaar
	Dresszand type M50/D60-D10	300	300	300	Heicom
	Beluchten top 5 cm ja / nee				in seizoen maar slitten zou meer moeten gebeuren
	Beluchten top 10 cm ja / nee				12 mm pennen in januari; 8 mm vertidrain in juni
	Beluchten top 15 cm ja / nee				
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	luwte matig	luwte veel	luwte geen	
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)				6 x per jaar All Bent en TrioBent; doorzaai hh 25 kg/ha
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

VELUWSE GC					
	Datum	20-apr-22			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd	14.45	15.30	13.30	
		Goed 7	Gemiddeld 1	Slecht 3	Opmerkingen
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	10	8	5	
	Struisgras % (schatting)	75	80	67	Bar All Bent
	Straatgras % (schatting)	15	12	28	
	Onkruiden ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Plagen ja / nee + soort	nee	nee	nee	
	Ziekten ja / nee + soort	nee	nee	nee	green 7 meest gevoelig voor DS
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	ja	ja	ja	fusarium, anthracnose
	maaihoogte mm	5	5	5	
	maaifrequentie # dagen	3	3	3	triple
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	nee	nee	nee	ook: verticaal maaien
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	in seizoen dagelijks, soms ipv maaien
	toplaag M50 D60/D10 opbouw	280-300	280-300	280-300	
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte	2	2	2	op 0 - 4 cm -mv
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	< 10	< 10	< 10	
	pH^{W} bodem	3,84	3,84	3,84	
	Beworteling gemiddeld cm	12	13	15	
	Vocht % 0-5 cm dd		15	4,7	
	rand	22,9			
	midden	5,9			zeer schraal, hard tot 6 cm -mv
	Vocht % 5-8 cm dd		15,4	12,9	
	rand	17,9			
	midden	12,4			
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	ja	ja	ja	
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	ja	ja	ja	
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	max 100	max 100	max 100	
	Stikstof N/ha moment dd				10 kg/green patentkali
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				16-0-16
	Bemesting vloeibaar %	0	0	0	
	Bemesting granulaat %				
	Organische bemesting ja/nee	nee	nee	nee	
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	welke?
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	nog wel
	Beregeningswater pH / EC				gronddwater van zeer goede kwaliteit
	Beregeningscyclus (strategie)				3 x 5 min per nacht, maar zo min mogelijk
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	
	Infiltratiewaarde mm / uur				te bepalen volgende ronde
	Frequentie bezanden / m3 grn	elke 2 wk	elke 2 wk	elke 2 wk	30-60 ton/jaar incl. foregreens
	Dresszand type M50/D60-D10	300	300	300	
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Beluchten top 10 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Beluchten top 15 cm ja / nee	ja	ja	ja	
	Zuigspanning (kPa)				
	Schaduw (mate van invloed)	matig	veel	matig	meer luwte dan schaduw (hoge rel. luchtvochtigheid?)
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)	najaar	najaar	najaar	holle pennen door viltlaag; zand/graszaad in kunstmestst
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

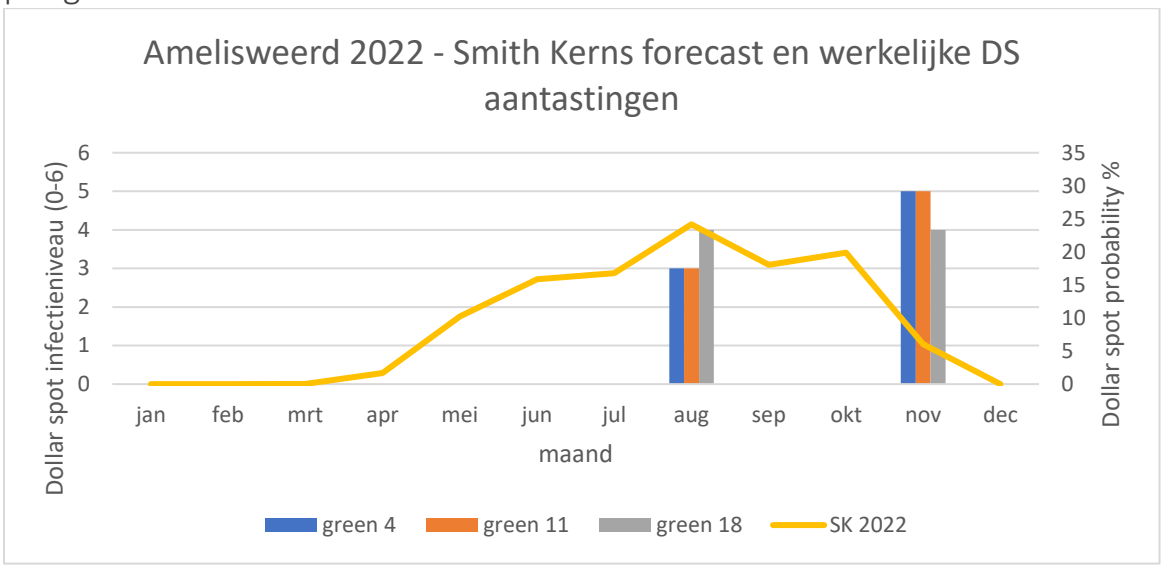
t ZELLE					
	Datum	**29-apr-22**			
	Type inventarisatie	0- meting			
	Tijd				
		Goed 8	**Gemiddeld 9**	**Slecht 18**	
	Gewasbescherming j/n + schadedrempel	nee	nee	nee	
	Gewasbescherming type + dosering + dd	nee	nee	nee	
	Roodzwenk % (schatting)	60	52	40	roodzwenk mooi in rijtjes zichtbaar; doorzaai najaar 2021
	Struisgras % (schatting)	32	40	48	
	Straatgras % (schatting)	8	8	12	
	Onkruiden ja / nee + soort	ja	ja	ja	Sagina
	Plagen ja / nee + soort	nee	nee	nee	emelten en engerlingen
	Ziekten ja / nee + soort	nee	ja	ja	sneeuwschimmel, dollarspot en thatch collapse (vnl. grn 9)
	Ziekte historie gevoelig ja/nee	nee	ja	ja	
	maaihoogte mm	4,5	4,5	4,5	zomer 4,5 mm, winter 5,5-6,0 mm
	maaifrequentie # dagen	3-5 x/wk	3-5x/wk	3-5x/wk	datagestuurd dmv clippings
	Handmaaien ja / nee (frequentie)	nvt	nvt	nvt	
	rollen ja / nee + welke dagen + tijdstip	ja	ja	ja	1-2 x / wk
	toplaag M50 D60/D10 opbouw				zie analyse
	organische stof 'standaard' % op x cm diepte				
	organische stof 0-2 Eurofins				
	organische stof 2-4 Eurofins				
	organische stof 4-6 Eurofins				
	Viltdikte mm	<10 mm	<10 mm	<10 mm	opm MB: < 20 mm
	pH^{W} bodem				zie analyse
	Beworteling gemiddeld cm	6	6	10	
	Vocht % 0-5 cm dd	20,7	21,2	13,5	spekkoek'bij 9; grover zand >330 mu zit bovenin
	Vocht % 5-8 cm dd	17,8	16,2	13,3	grn 9: vocht% afnemend richting randen van de green (agv haperende beregening)
	Bladnattijd meteo				
	Luchtvochtigheid meteo				
	Bodemtemperatuur meteo tot 0,10 m diepte				
	Nachttemperatuur meteo				
	UV Index meteo				
	Dauwvegen ja / nee	ja	ja	ja	sweepslang green + foregreen
	Dauwcontrol (preventie) ja / nee	ja	ja	ja	in winterperiode antidauw
	Gebruik ijzersulfaat mest kg / L / Ha	ja	ja	ja	15-25 kg/ha in 600-1200 ltr water + fairway wetting agent 2 ltr/ha
	Stikstof totaal N ha / jaar planning	91	91	91	waarvan 100% in groeiseizoen mrt - sept
	Stikstof N/ha moment dd				
	Stikstof vorm (ammonium nitraat urea)				
	Bemesting vloeibaar %				
	Bemesting granulaat %				2 x bemesting
	Organische bemesting ja/nee	ja	ja	ja	20 g 10-0-15 Marathon
	Zeewier producten ja/nee	ja	ja	ja	Oceanic Glass
	Gebruik wetting agent + type	ja	ja	ja	Oars HS
	Beregeningswater pH / EC				zie analyse
	Beregeningscyclus (strategie)				zie meteo
	Handmatig beregenen ?	ja	ja	ja	in voorjaar droge Koppen
	Infiltratiewaarde mm / uur				zie analyse
	Frequentie bezanden / m3 grn				wekelijks dusten, 230 ton/jr/2ha incl. foregreens
	Dresszand type M50/D60-D10	330 mu	330 mu	330 mu	20% meer t.o.v. .....
	Beluchten top 5 cm ja / nee	ja	ja	ja	Maredo units 8 mm 1 x/maand (vanaf .... t/m ....??)
	Beluchten top 10 cm ja / nee				
	Beluchten top 15 cm ja / nee	ja	ja	ja	1 x 10 mm vaste pennen januari of november ; 2 x 8 mm vaste pen Vertidrain in ....?
	Zuigspanning (kPa)				weerstation
	Schaduw (mate van invloed)				
	Doorzaaimomenten+graszaadmix+hh (g/m2)				gewoon struisgras voorjaar Manor/Arrowtown 2-3 g/m2; roodzwenk najaar 8 g/m2
	fequentie toepassen ijzersulfaat + hh				
	bemestingsschema + productmeststoffen				

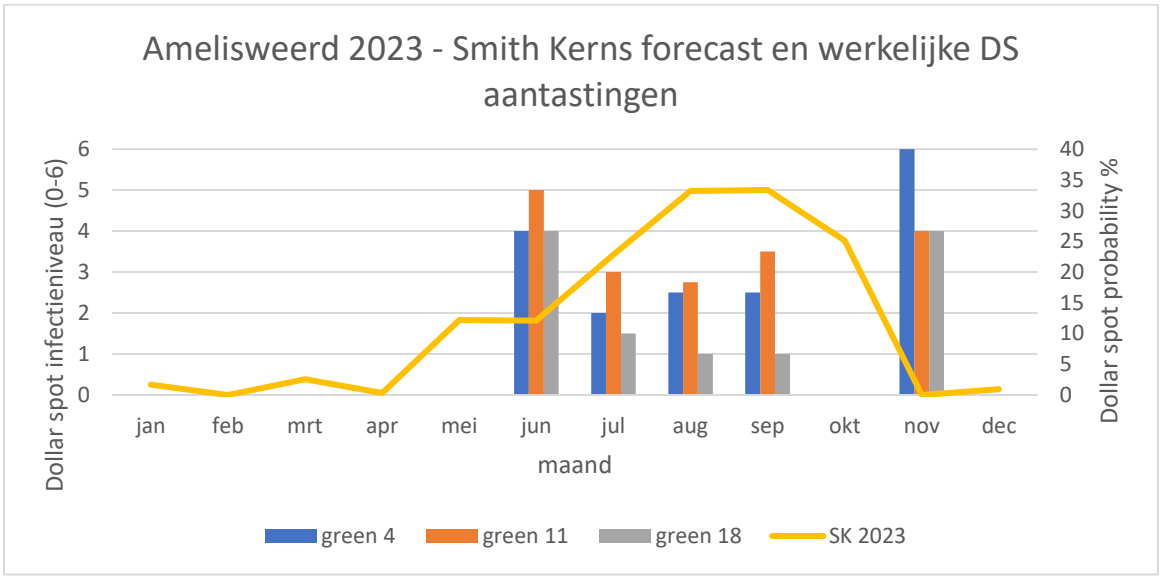
opbouw	
0 - 18	mat
15-40	inspoeling 1
40 - 70	inspoeling 2
70 - 130	oude bodem

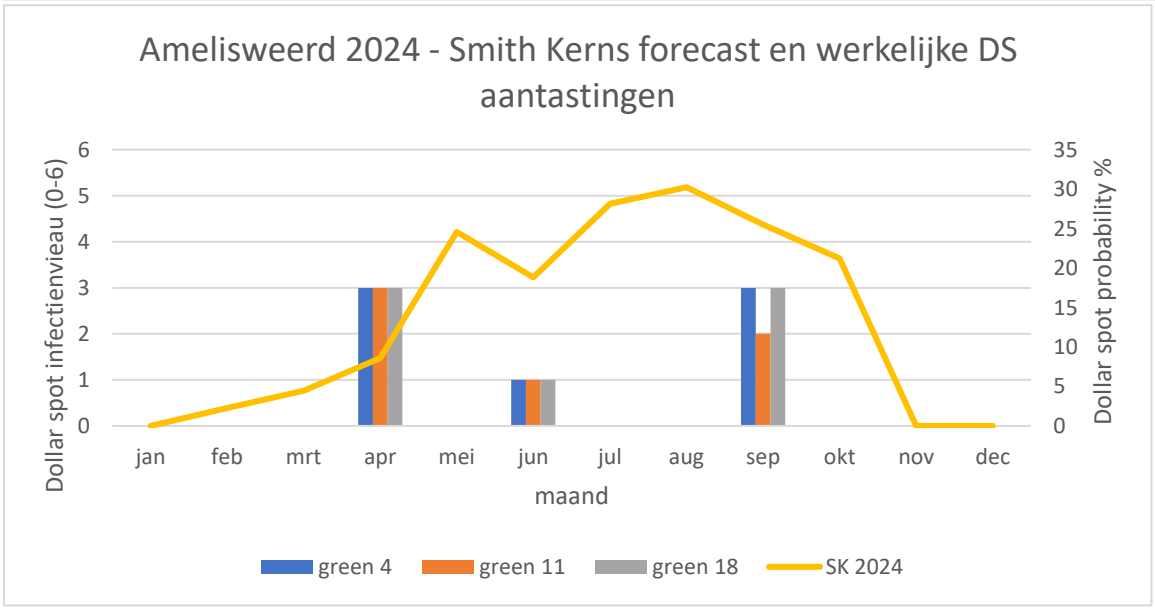
Bijlage 2: ontwikkeling wortellengtes monitorgreens 2022- 2024 per golfbaan

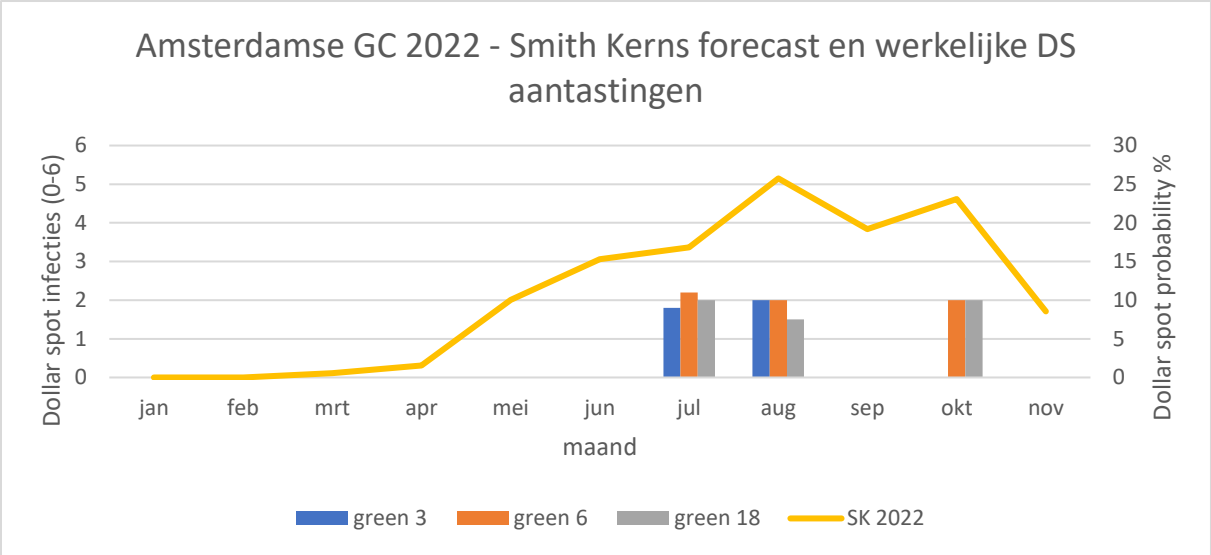


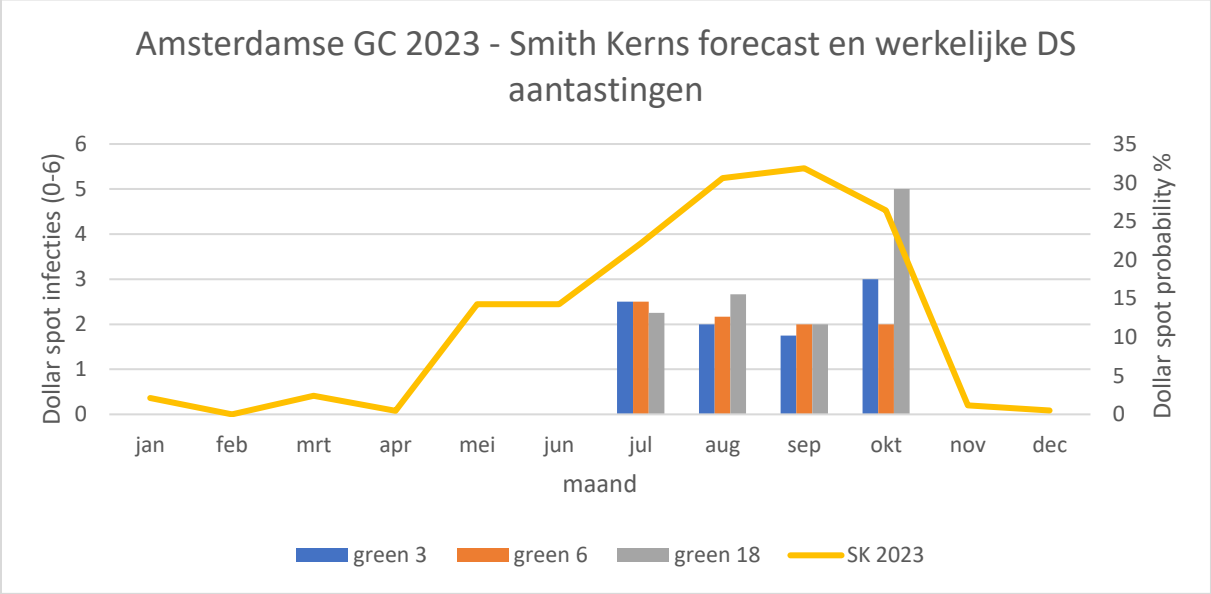
Bijlage 3: Smith Kerns voorspelling ten opzichte van de werkelijke aantastingen per green.

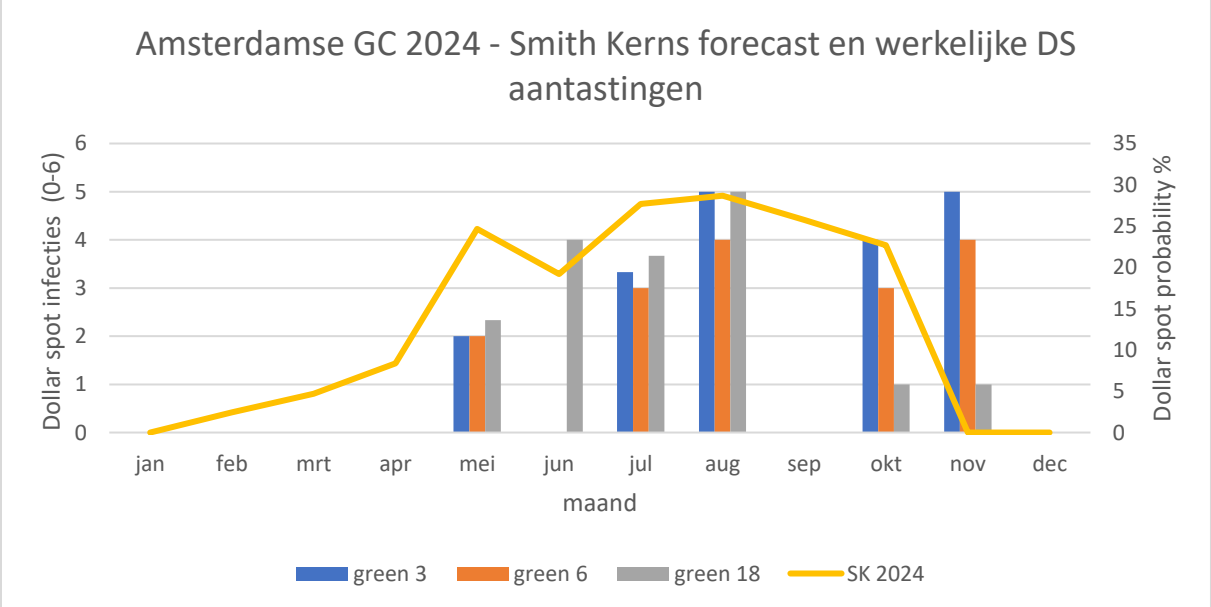


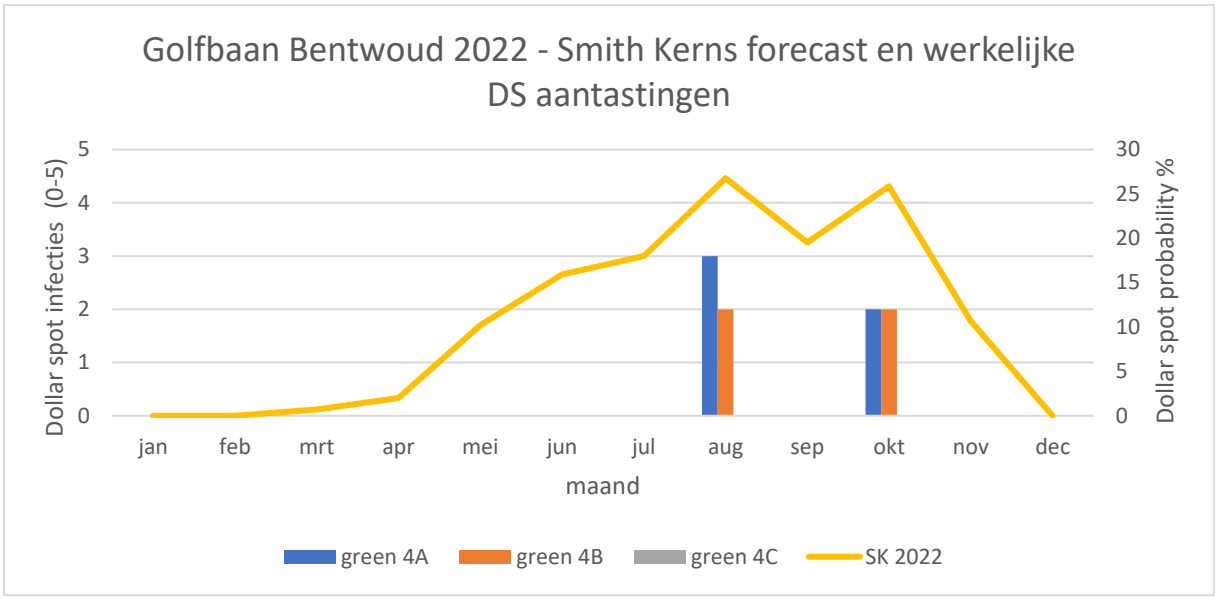


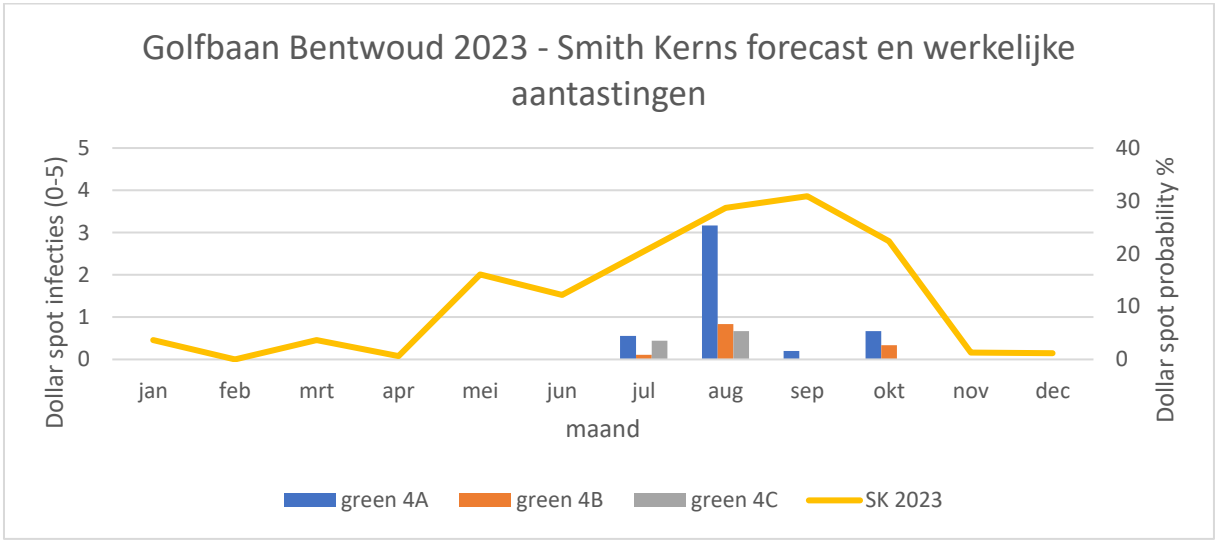


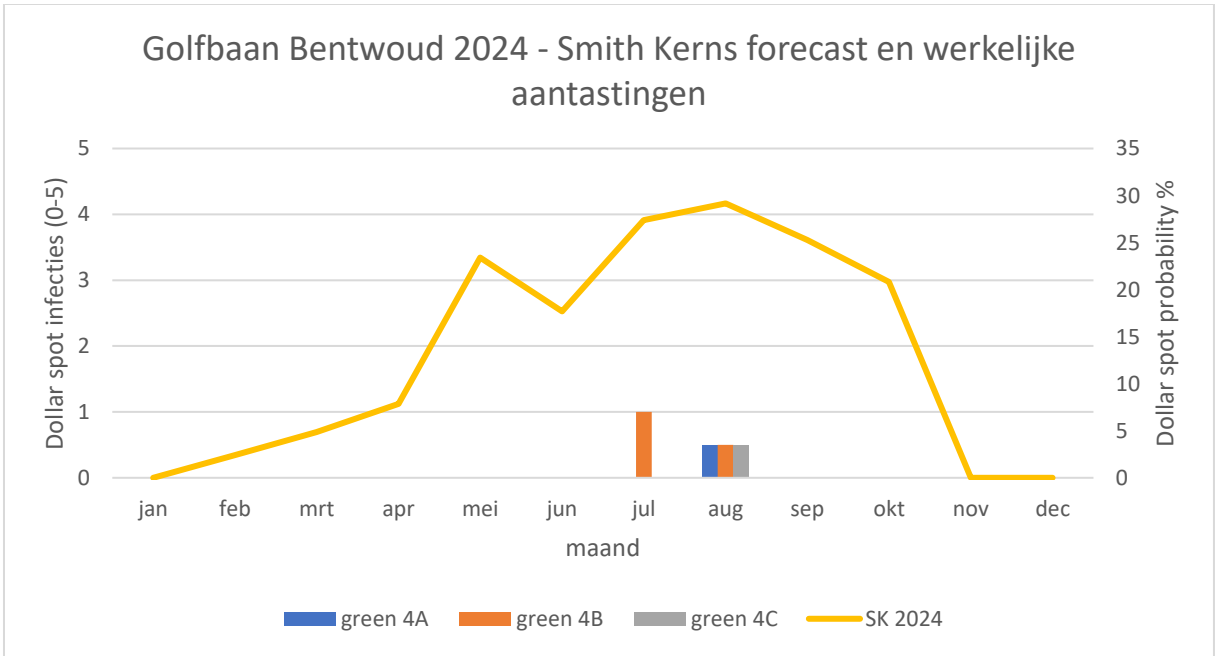

Amsterdamse GC 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infecties (0-6)
Dollar spot probability %
jan feb mrt apr mei jun jul aug sep okt nov
maand
green 3 green 6 green 18 SK 2022

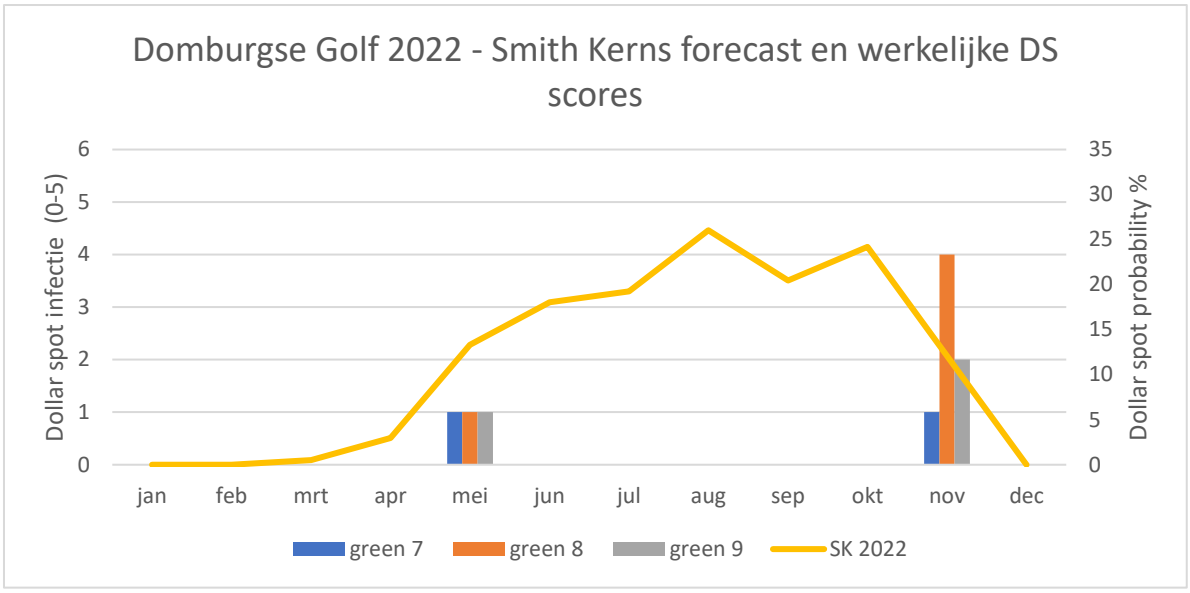

Amsterdamse GC 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infecties (0-6)
Dollar spot probability %
jan feb mrt apr mei jun jul aug sep okt nov dec
maand
green 3 green 6 green 18 SK 2023


Amsterdamse GC 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infecties (0-6)
Dollar spot probability %
jan feb mrt apr mei jun jul aug sep okt nov dec
maand
green 3 green 6 green 18 SK 2024

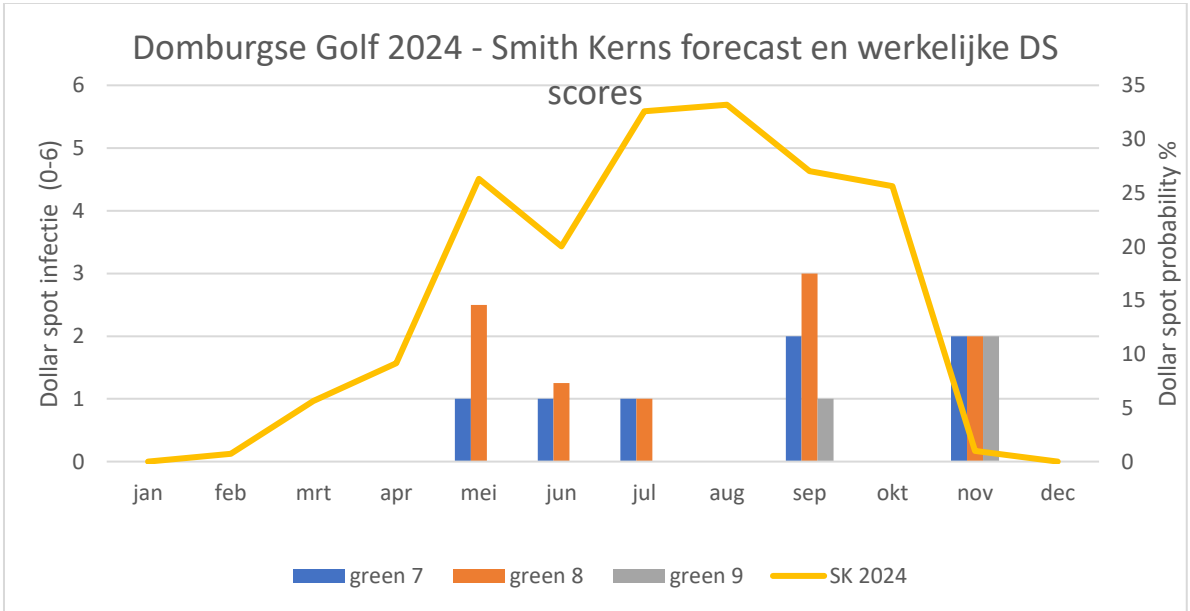

Golfbaan Bentwoud 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infecties (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 4A
green 4B
green 4C
SK 2022

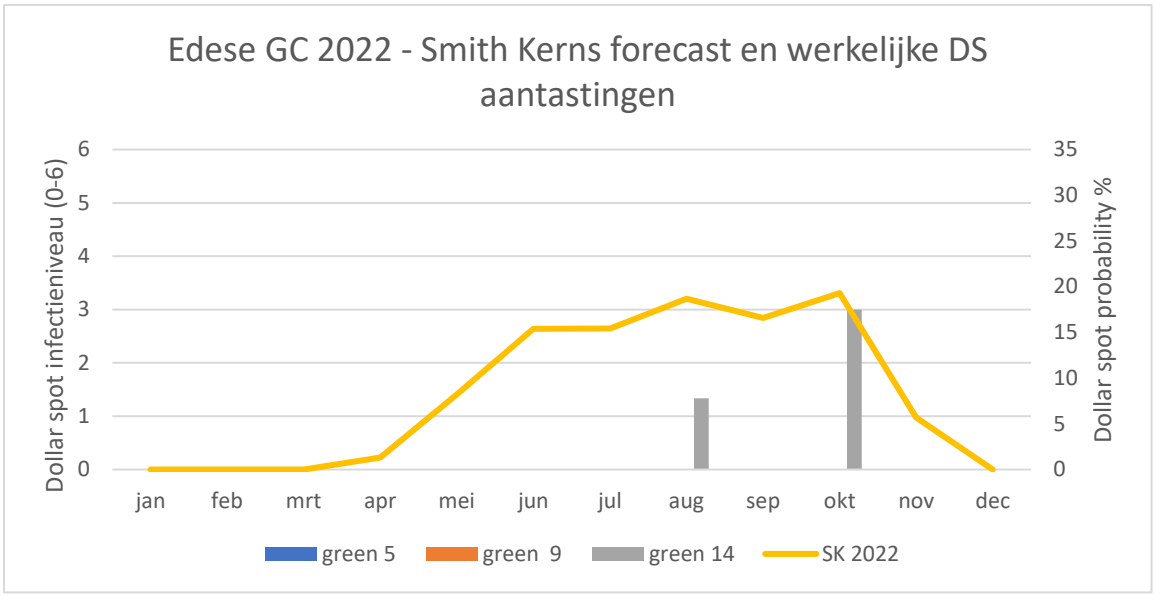

Golfbaan Bentwoud 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke aantastingen
Dollar spot infecties (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
10
20
30
40
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 4A
green 4B
green 4C
SK 2023

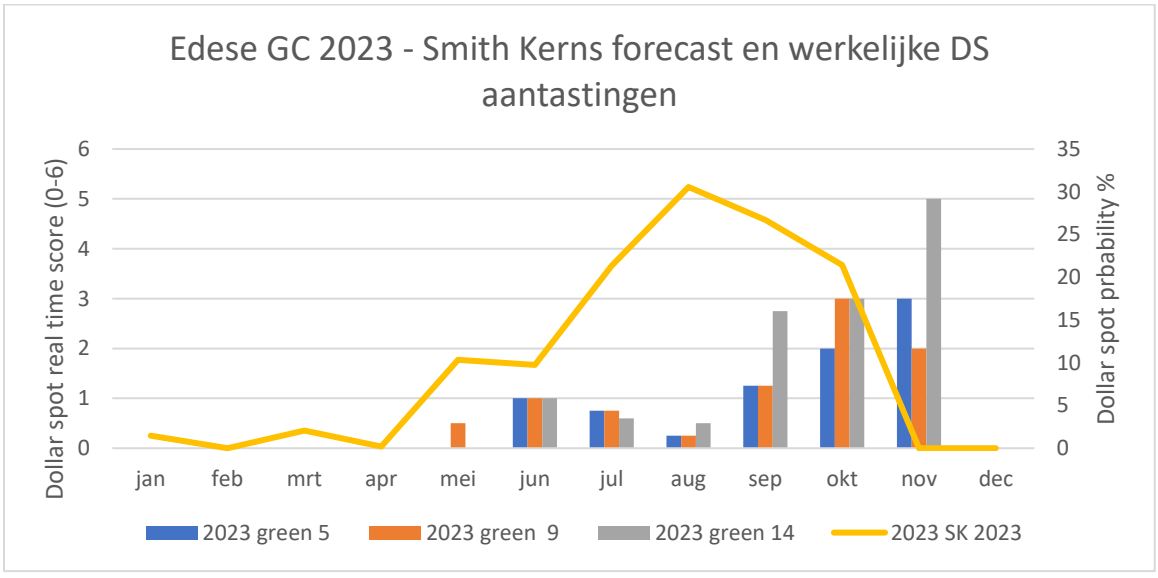

Golfbaan Bentwoud 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke aantastingen
Dollar spot infecties (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 4A
green 4B
green 4C
SK 2024

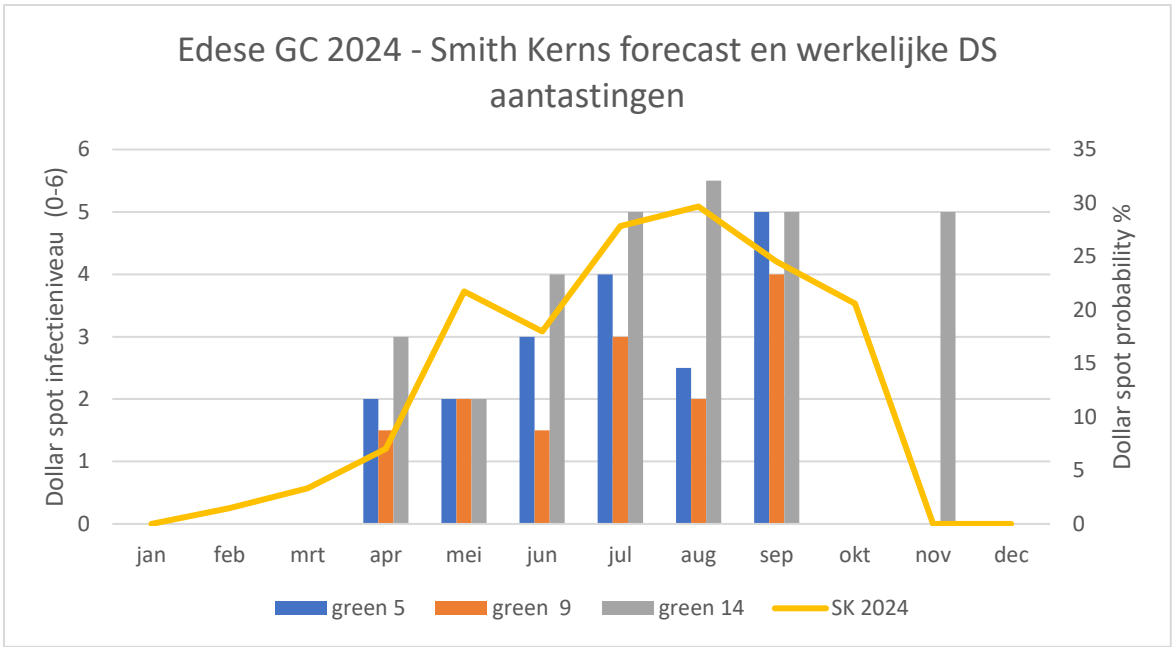

Domburgse Golf 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS scores
Dollar spot infectie (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 7
green 8
green 9
SK 2022

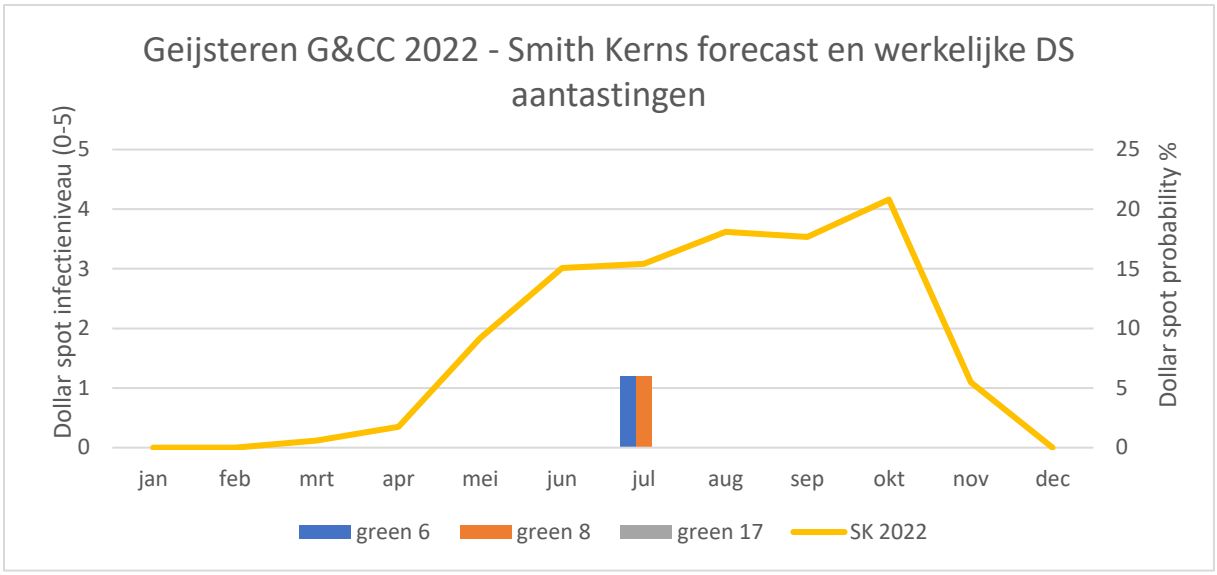

Domburgse Golf 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS scores
Dollar spot infectie (0-6)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 7
green 8
green 9
SK 2023

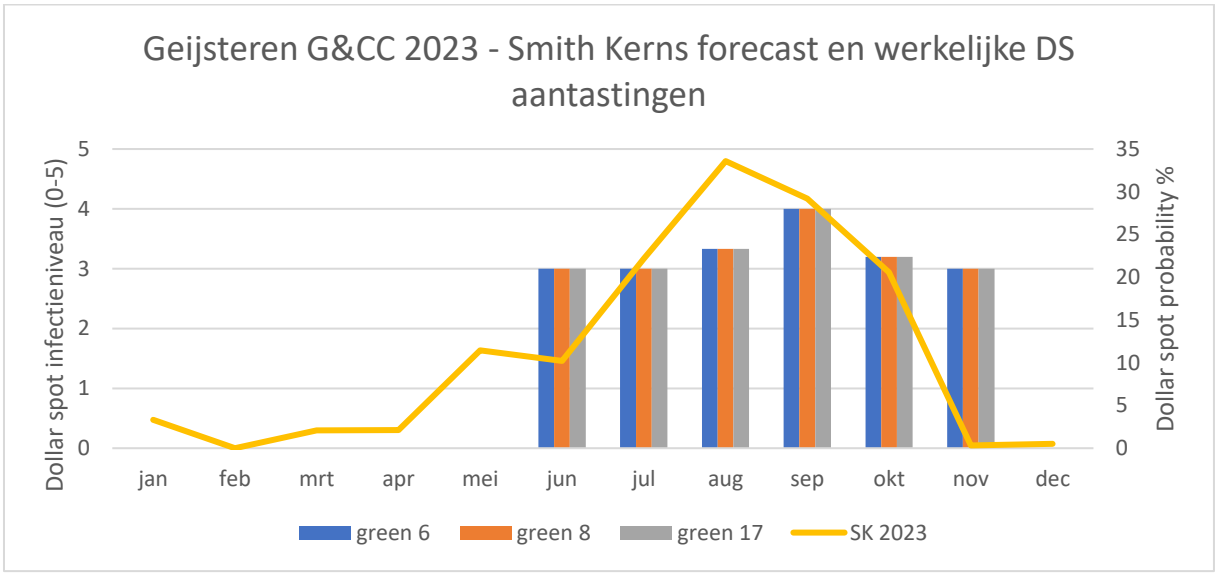

Domburgse Golf 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS scores
Dollar spot infectie (0-6)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 7
green 8
green 9
SK 2024

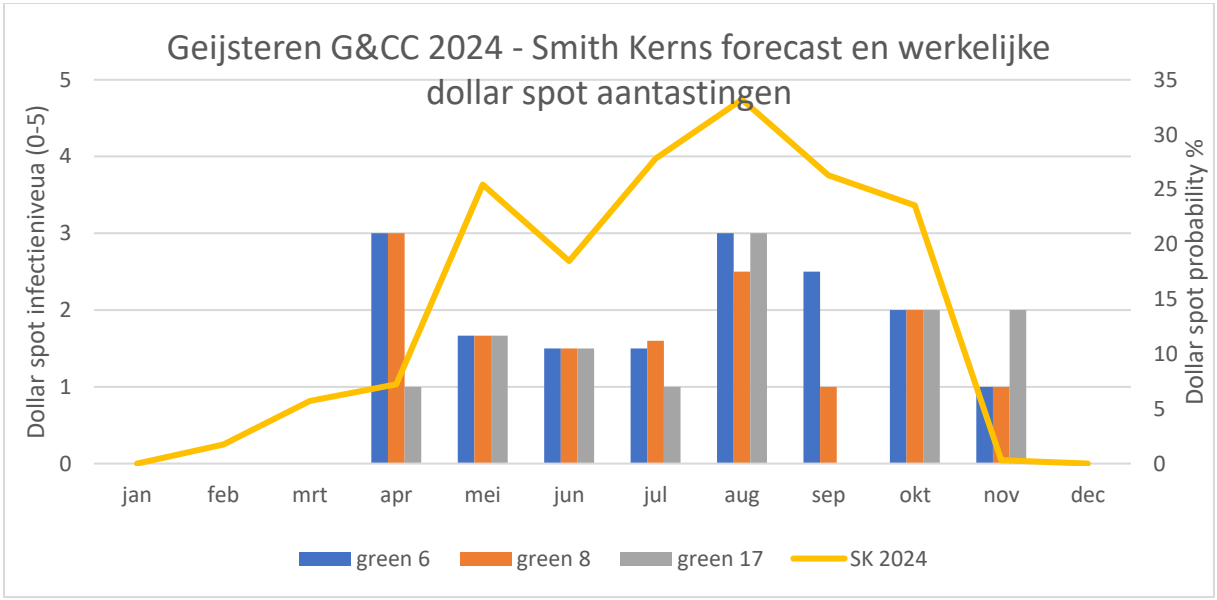

Edese GC 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-6)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 5
green 9
green 14
SK 2022

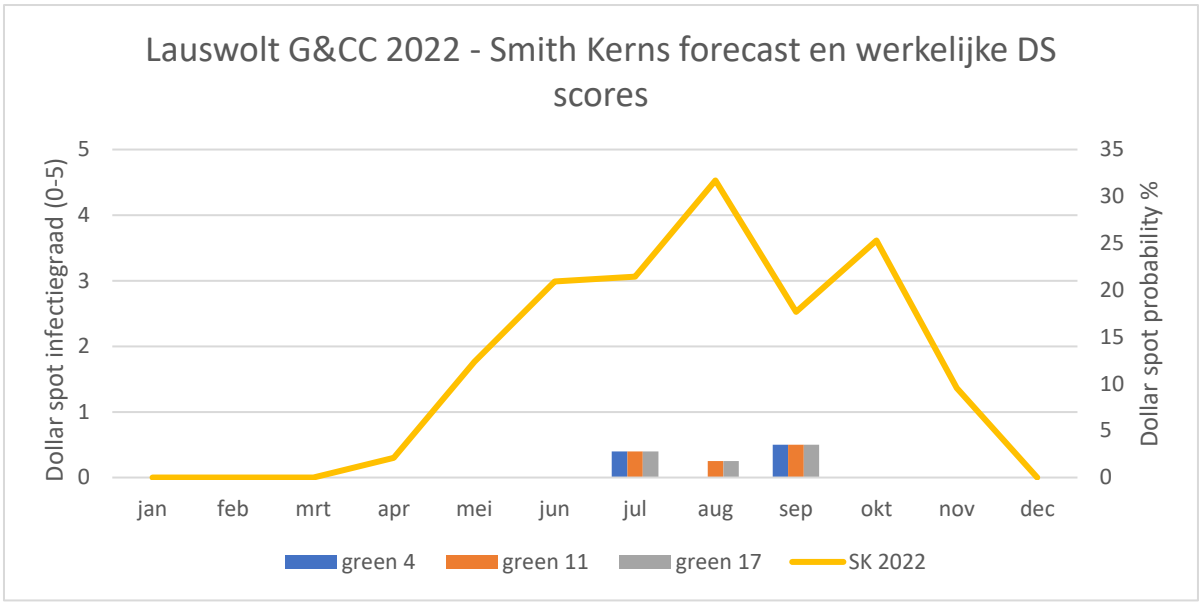

Edese GC 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot real time score (0-6)
Dollar spot prbability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
2023 green 5
2023 green 9
2023 green 14
2023 SK 2023

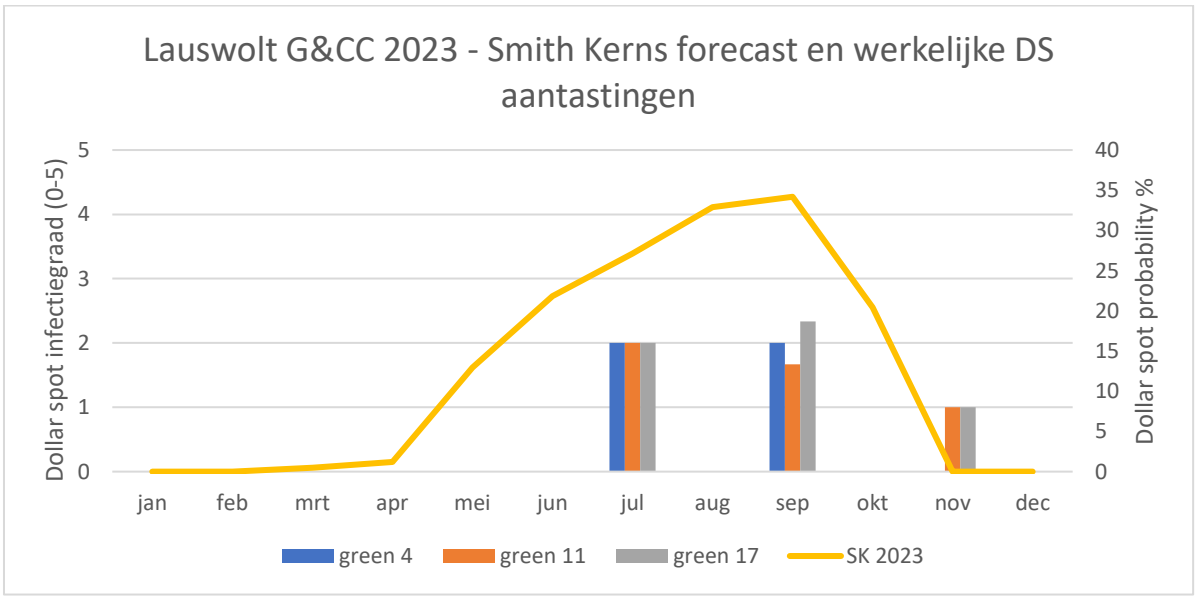

Edese GC 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-6)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 5
green 9
green 14
SK 2024

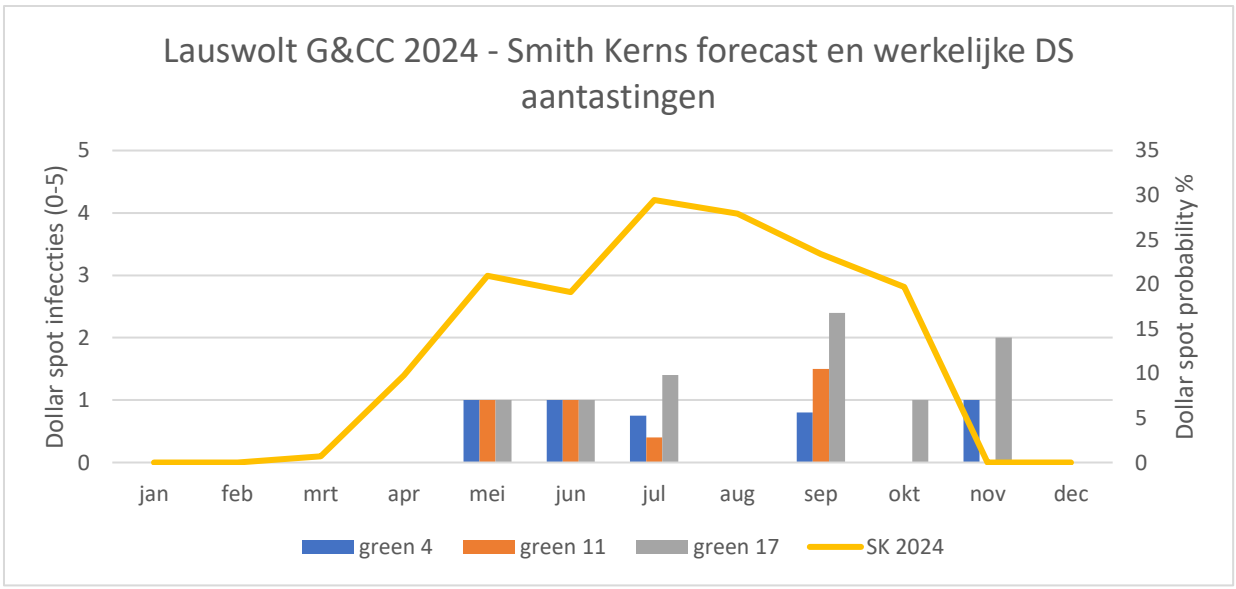

Geijsteren G&CC 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 6
green 8
green 17
SK 2022

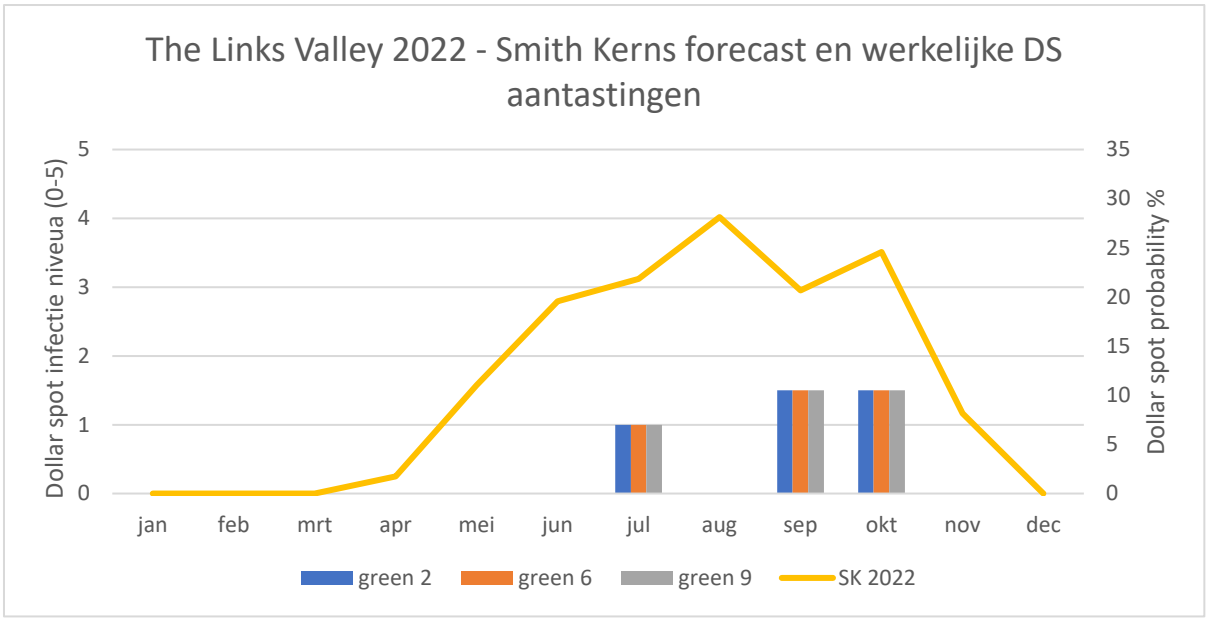

Geijsteren G&CC 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 6
green 8
green 17
SK 2023

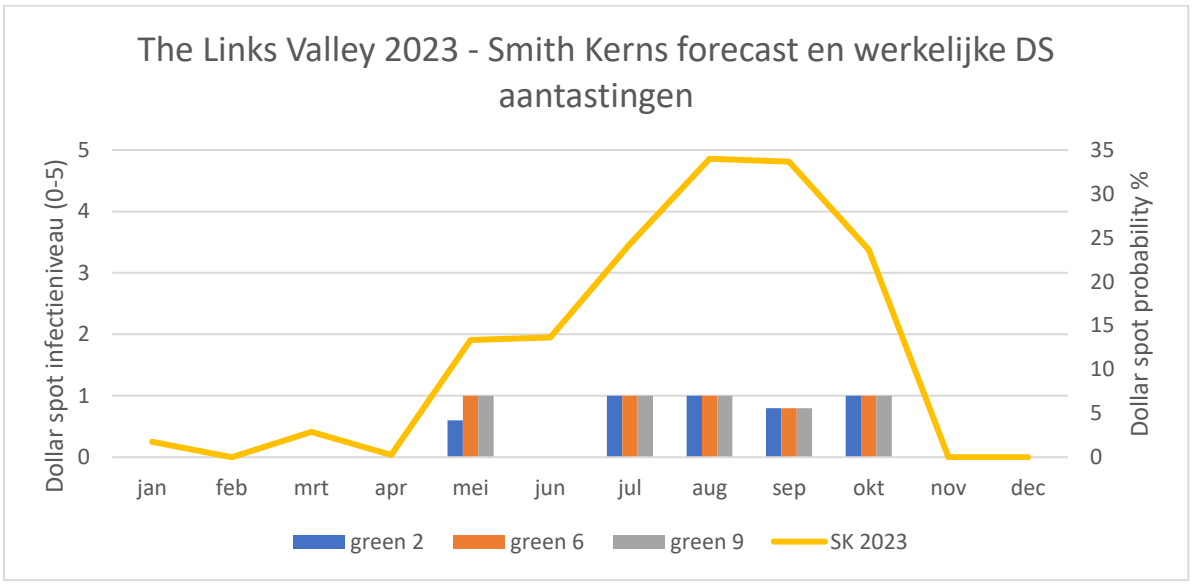

Geijsteren G&CC 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke dollar spot aantastingen
Dollar spot infectieniveua (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 6
green 8
green 17
SK 2024

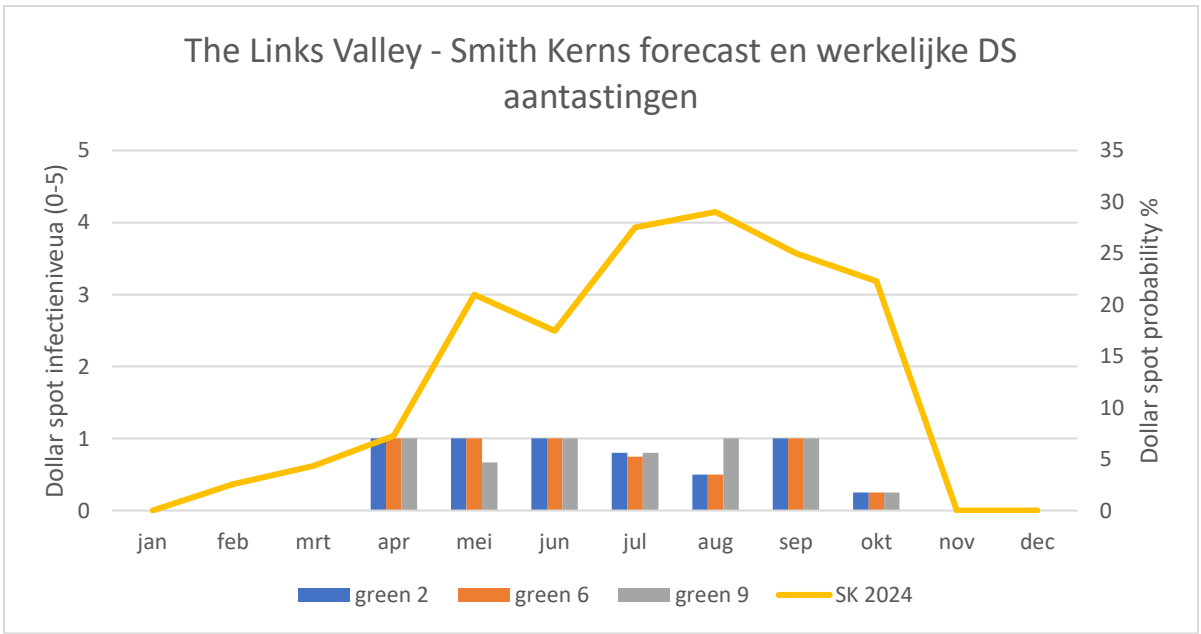

Lauswolt G&CC 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS scores
Dollar spot infectiegraad (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 4
green 11
green 17
SK 2022

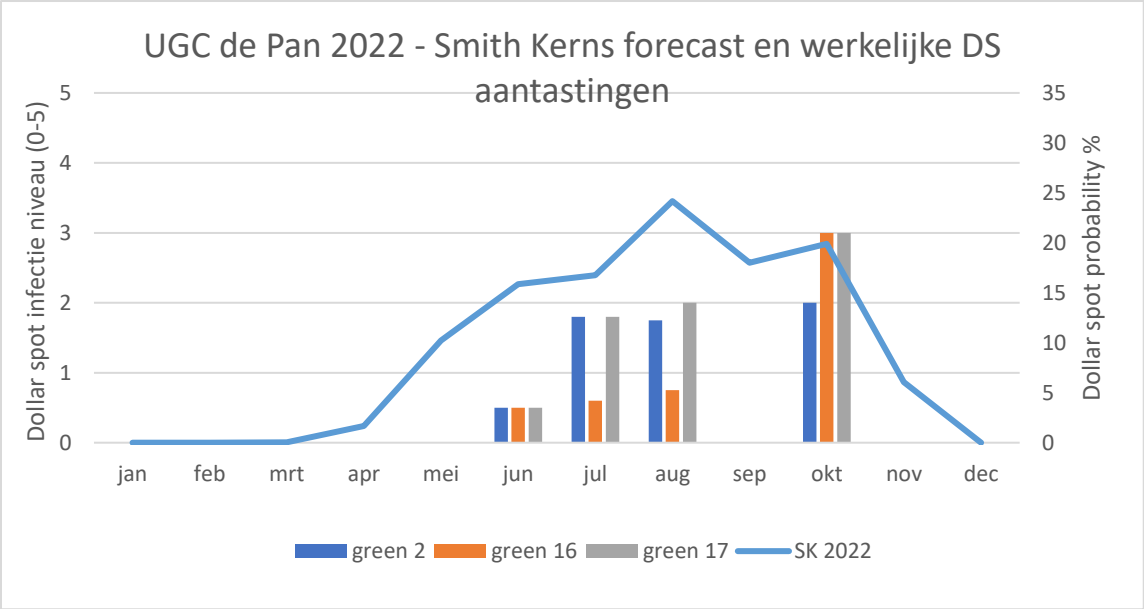

Lauswolt G&CC 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectiegraad (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 4
green 11
green 17
SK 2023

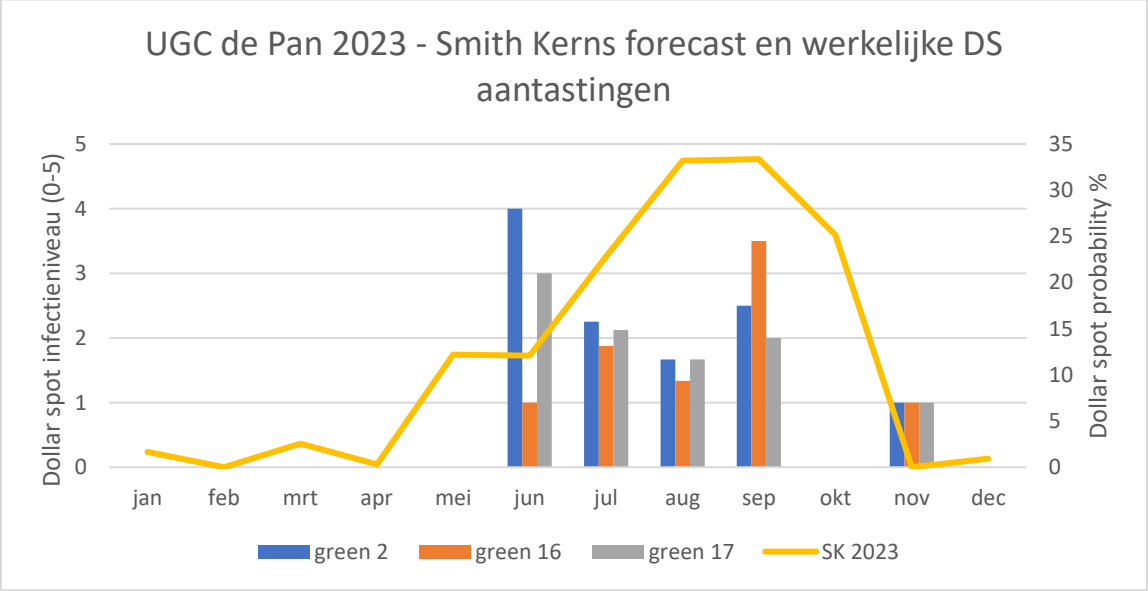

Lauswolt G&CC 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infecties (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 4
green 11
green 17
SK 2024

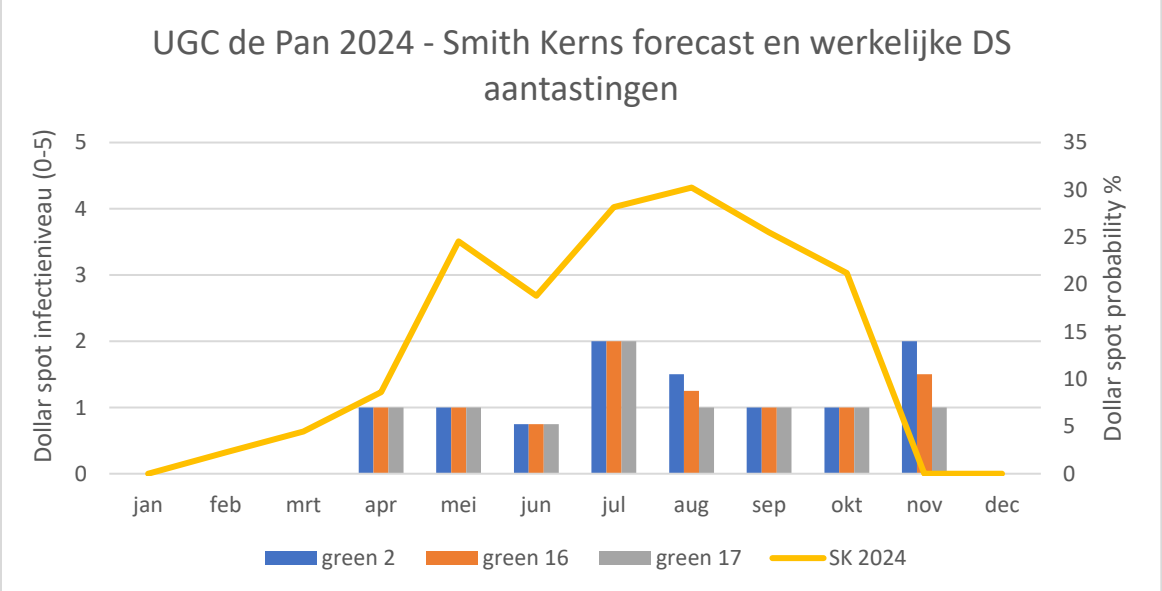

The Links Valley 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectie niveua (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 2
green 6
green 9
SK 2022

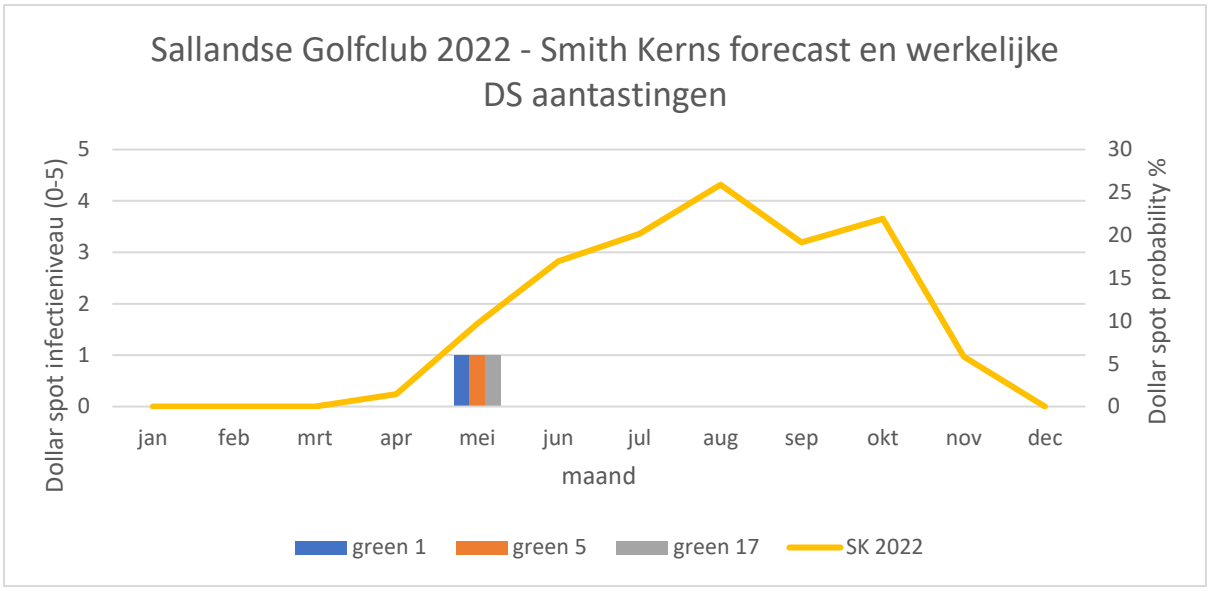

The Links Valley 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 2
green 6
green 9
SK 2023

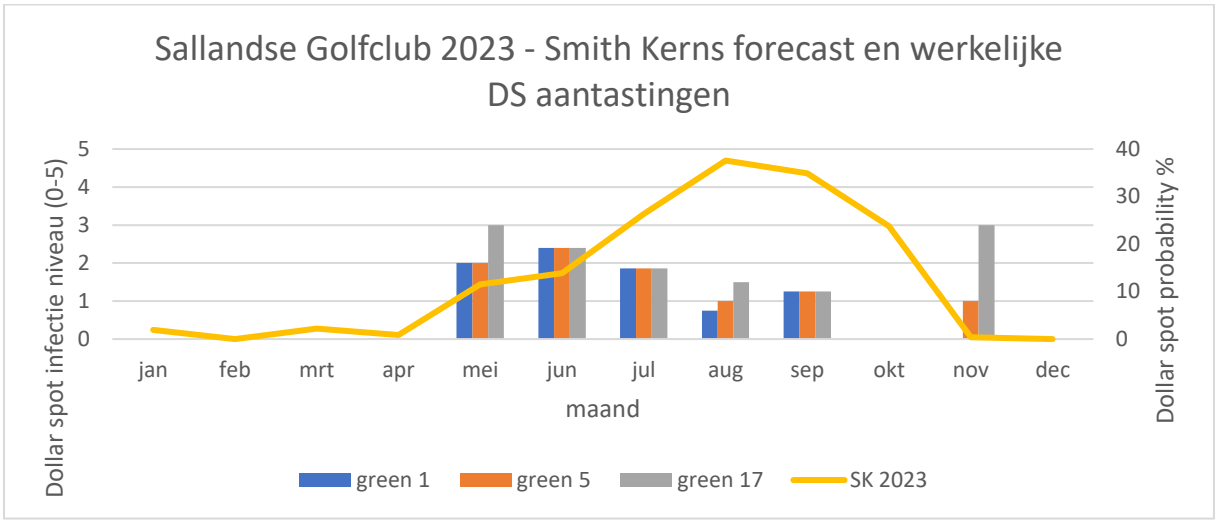

The Links Valley - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveua (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 2
green 6
green 9
SK 2024

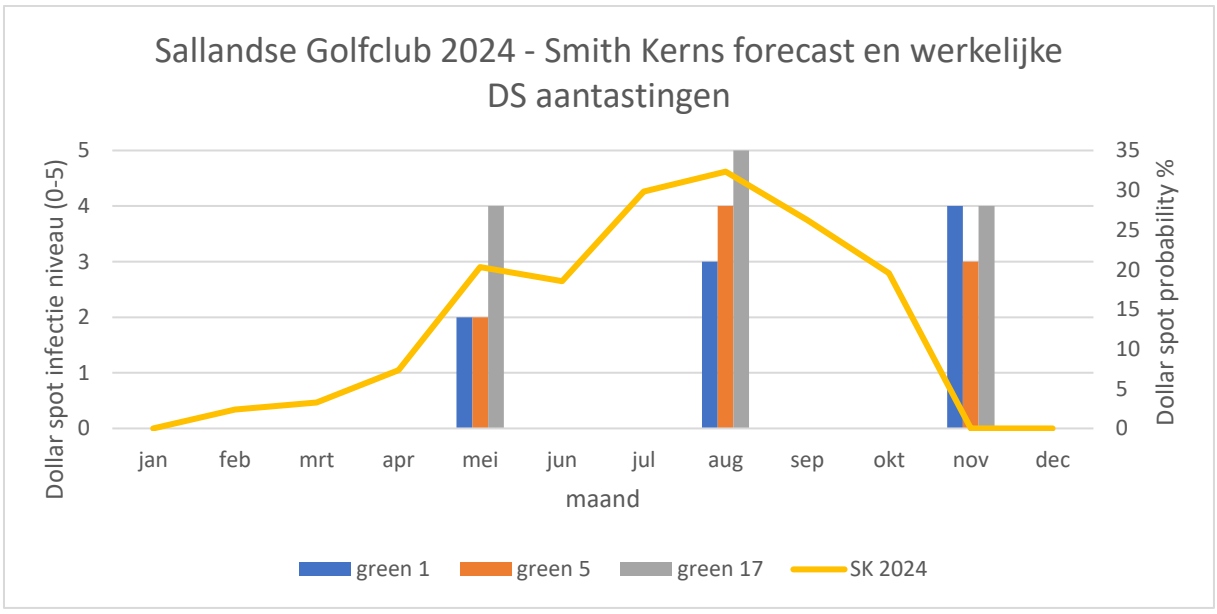

UGC de Pan 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectie niveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 2
green 16
green 17
SK 2022

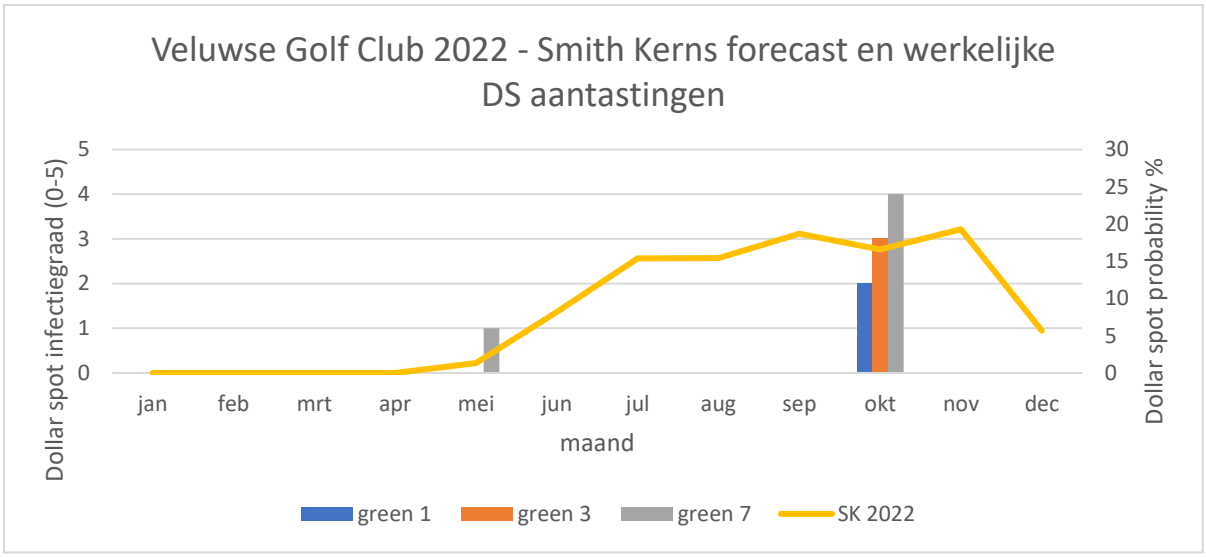

UGC de Pan 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 2
green 16
green 17
SK 2023

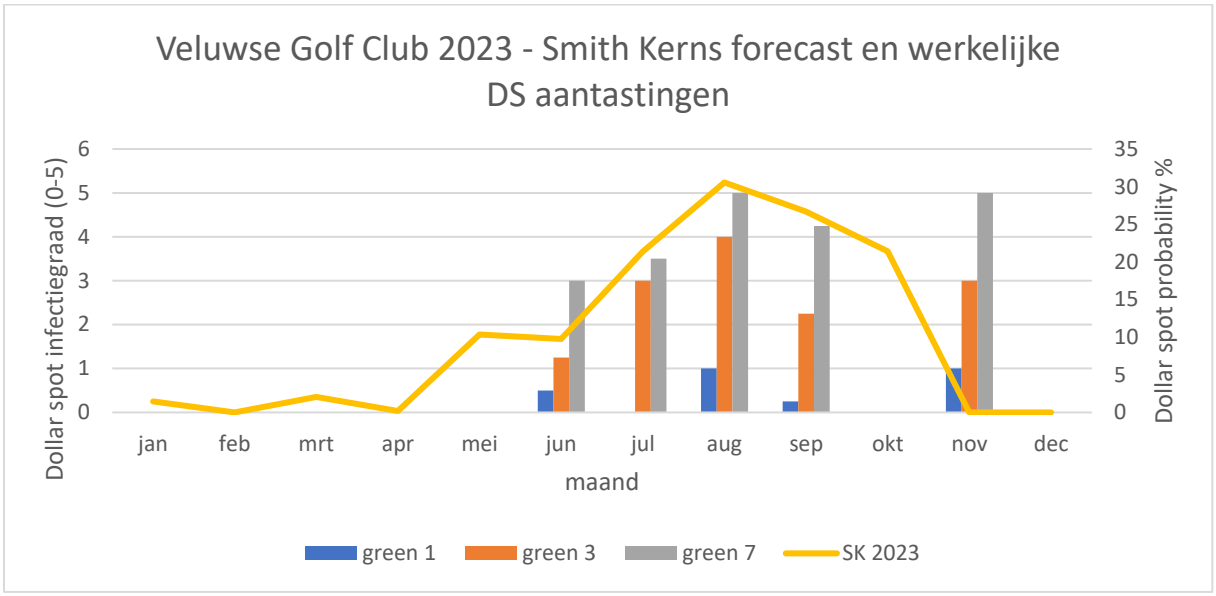

UGC de Pan 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 2
green 16
green 17
SK 2024

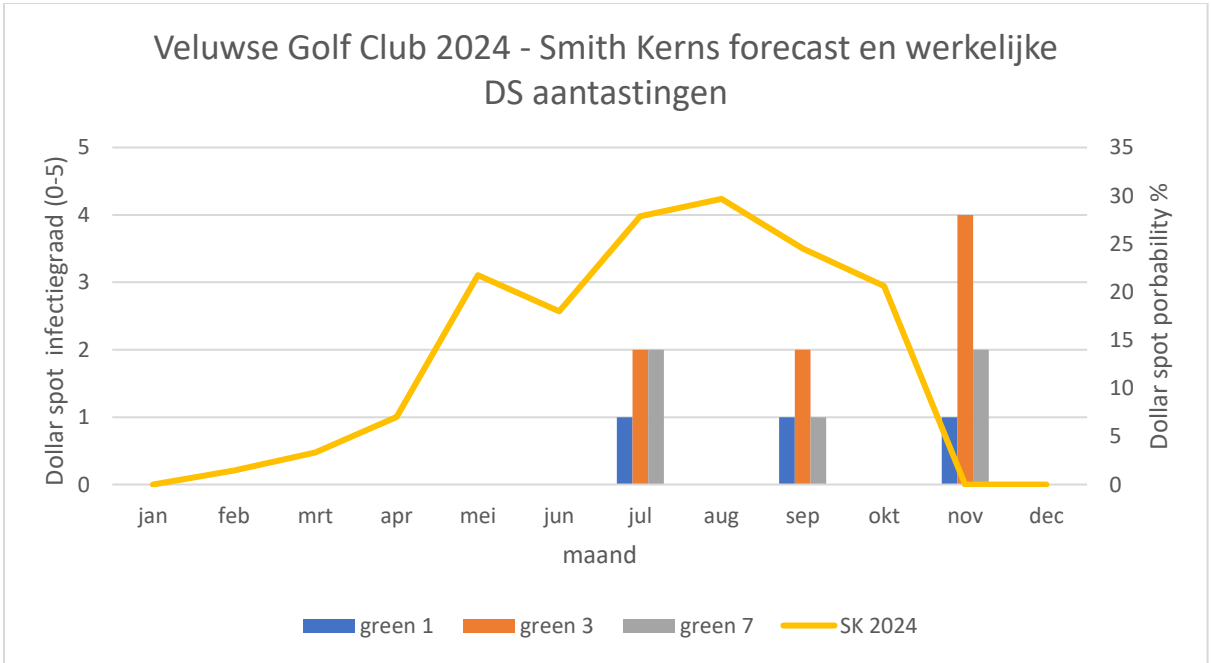

Sallandse Golfclub 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 1
green 5
green 17
SK 2022

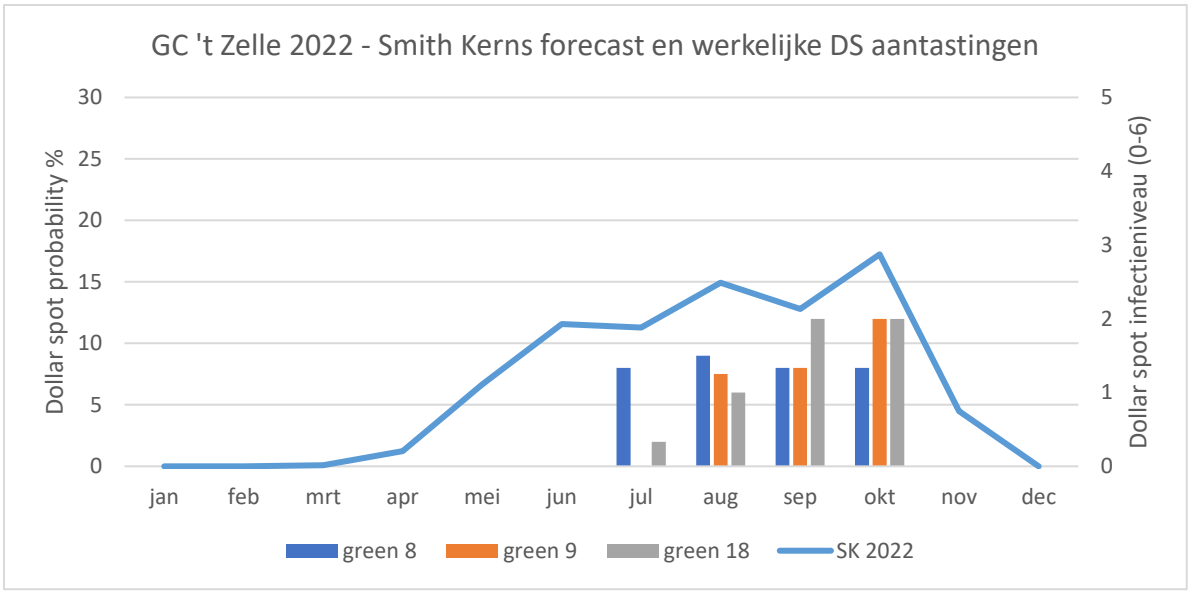

Sallandse Golfclub 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectie niveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
10
20
30
40
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 1
green 5
green 17
SK 2023

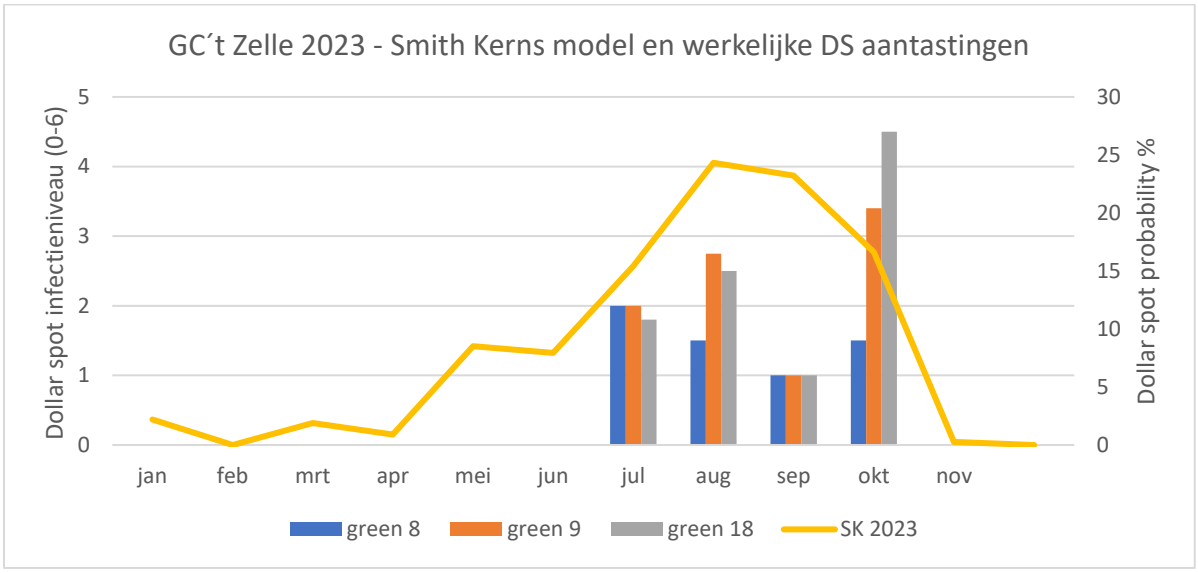

Sallandse Golfclub 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectie niveau (0-5)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
35
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 1
green 5
green 17
SK 2024

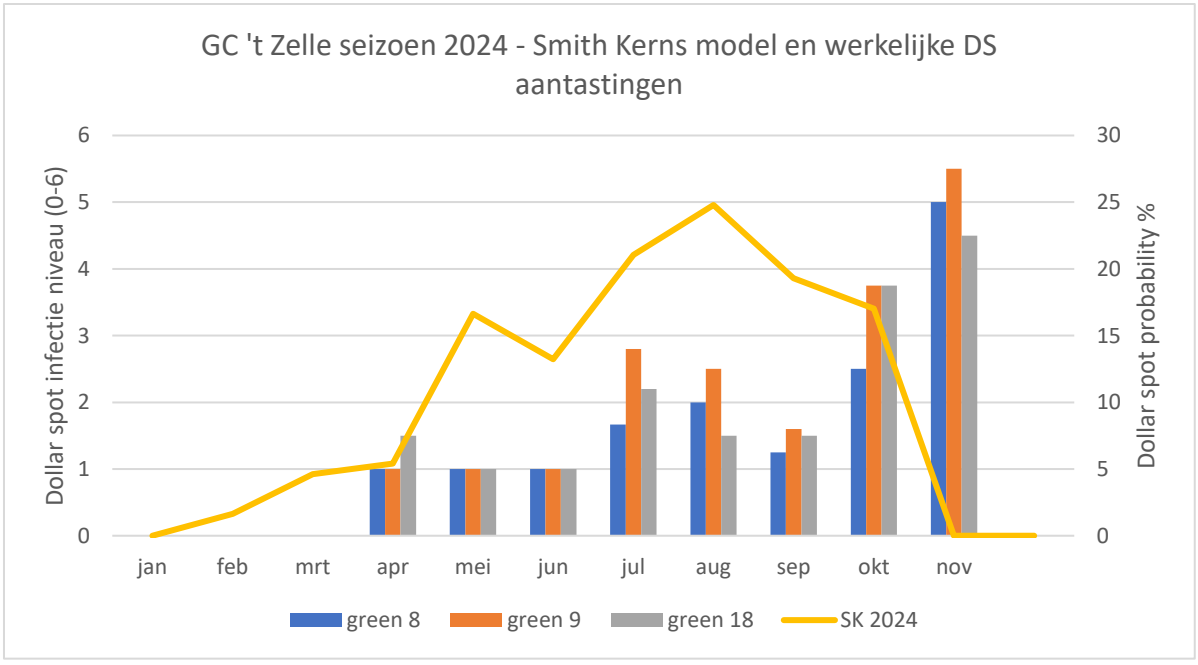

Veluwse Golf Club 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectiegraad (0-5)
Dollar spot probability %
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 1
green 3
green 7
SK 2022


Veluwse Golf Club 2023 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectiegraad (0-5)
Dollar spot probability %
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 1
green 3
green 7
SK 2023


Veluwse Golf Club 2024 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectiegraad (0-5)
Dollar spot porbability %
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
maand
green 1
green 3
green 7
SK 2024


GC 't Zelle 2022 - Smith Kerns forecast en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot probability %
Dollar spot infectieniveau (0-6)
0
5
10
15
20
25
30
0
1
2
3
4
5
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
green 8
green 9
green 18
SK 2022


GC´t Zelle 2023 - Smith Kerns model en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectieniveau (0-6)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
green 8
green 9
green 18
SK 2023


GC 't Zelle seizoen 2024 - Smith Kerns model en werkelijke DS aantastingen
Dollar spot infectie niveau (0-6)
Dollar spot probability %
0
1
2
3
4
5
6
0
5
10
15
20
25
30
jan
feb
mrt
apr
mei
jun
jul
aug
sep
okt
nov
green 8
green 9
green 18
SK 2024

Bijlage 4: Doorzaaiprogramma en grasmengsels.

		aantal doorzaaimomenten gewoon struis	aantal doorzaaimomenten roodzwenk	hoeveelheden roodzwenk (kg/ha)	hoeveelheden struis (kg/ha)
2022	Amsterdamse Golf Club	1	1	40	28
	Domburgse golfclub		1	300	
	Edese Golf Club Papendal	4			25
	Golf en Countryclub Geijsteren	6			40
	Golfbaan Bentwoud		1	50	
	Golfclub Lauswolt	2	1	100	20
	Golfclub 't Zelle	1	1	60	50
	Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	6			15
	The Links Valley	1	1	30	22,5
	Utrechtse Golfclub Amelisweerd	4			35
	Utrechtse Golfclub 'De Pan'	2			35
	Veluwse Golf Club				
2023	Amsterdamse Golf Club	3	1	125	21,5
	Domburgse golfclub		1	200	
	Edese Golf Club Papendal	6			25
	Golf en Countryclub Geijsteren	7			35
	Golfbaan Bentwoud		1	40	
	Golfclub Lauswolt	1	2	80	20
	Golfclub 't Zelle	2	2	40	15
	Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	6			30
	The Links Valley	2	2	40	34
	Utrechtse Golfclub Amelisweerd	3	1	120	40
	Utrechtse Golfclub 'De Pan'	1			30
	Veluwse Golf Club				
2024	Amsterdamse Golf Club	2	2	120	25
	Domburgse golfclub		1	200	
	Edese Golf Club Papendal	4			15
	Golf en Countryclub Geijsteren	5	2	35	26
	Golfbaan Bentwoud		1	100	
	Golfclub Lauswolt	1	1	80	20
	Golfclub 't Zelle	1	4	160	60
	Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	3	2	30	30
	The Links Valley	1	2	90	20
	Utrechtse Golfclub Amelisweerd	3	1	45	30
	Utrechtse Golfclub 'De Pan'	1			30
	Veluwse Golf Club	1	1	27	27

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

Golfclub Amelisweerd

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rassen	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018	?	vermoedelijk kruipendstruis (cobra nova)		
2019	?	vermoedelijk roodzwenk		
2020	?	vermoedelijk kruipendstruis		
2021				
maand niet zeker	mei	bar all bent		40
maand niet zeker	jun	bar all bent		40
maand niet zeker	aug	bar all bent		40
maand niet zeker	sept	bar all bent		40
2022				
maand niet zeker	mei	bar all bent		40
maand niet zeker	jun	bar all bent		40
maand niet zeker	aug	bar all bent		40
maand niet zeker	sept	bar all bent		40
2023	21,28,39,struis / 32 roodzwenk			
	21	bar all bent		40
	28	bar all bent		40
	32	Greenmaster dlf	GIMA/ABSLOM	120
	39	bar all bent		40

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

Amsterdamse Golfclub

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rasse	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018				
greens	september	bar all bent		15kg
		bar festuce		125kg
2019				
greens	september	bar al bent		15kg
		bar festuce		125kg
2020				
greens				
	september	bar all bent		15kg
	september	bar festuce		125kg
2021				
greens	september	DLF Arrowtown		15kg
		bar festuce		125kg
2022				
greens	sept	Bar all bent		15kg
		bar festuce		125kg
2023				
greens	mei	bar all bent		15kg
	sept	dlf arrowtown		15kg
		bar festuce		125kg

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

Golfbaan Bentwoud

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rassen	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018				
	augustus	Bar Fescue		40kg
2019				
	augustus	Bar Fescue		40kg
2020				
	augustus	Bar Fescue		40kg/ha
2021				
	augustus	Bar Fescue		40kg/ha
2022				
	augustus	Bar Fescue	Barpearl	40kg/ha
			Barlineus	
			Musica	
			Barswilcan	
2023				
	augustus	Bar Superb		40kg/ha

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

Domburg

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rass	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018				
	aug 1x	Bar fescue Barenbrug		200kg
2019				
	aug 1x	Bar fescue Barenbrug		200kg
2020				
	aug 1x	Bar fescue Barenbrug		200kg
2021				
	aug 1x	Bar fescue Barenbrug		
2022				
	aug 1x	Bar fescue Barenbrug		200kg
2023				
	aug 1x	Bar fescue Barenbrug		200kg

Edese Golfclub

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

	welk moment in of doorgezaaid (vul in maand(en) vh jaar)	welk(e) graszaadmengsel(s)	welke rassen	hoeveel graszaad (kgs per ha)
2018				
2019				
2020	april,mei augustus sept	geen mengsel	troy, manor, arrowtow	75
2021	april mei augustus en s	geen mengsel	manor, arrowtown	55
2022	april,mei,augustus sept	geen mengsel	arrowtown, manor	90
2023	april mei augustus sept	geen mengsel	cleek	60

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

Geijsteren

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s	Welke rassen	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018				
	April	Bar All Bent		30
	Mei	Bar Trio Bent		30
	Augustus	Bar Trio Bent		30
	Oktober	Bar All Bent		30
2019				
	februari	Bar All Bent		30
	April	Bar All Bent		30
	Mei	Bar Trio Bent		30
	Augustus	Bar Trio Bent		30
	Oktober	Bar All Bent		30
	Oktober	Bar Trio Bent		30
2020				
	weet niet exact maar is verglijkbaar met de andere jaren			
2021	April	Bar All Bent		35
	April	Bar Trio Bent		35
	Mei	Bar All Bent		35
	Juli	Bar Trio Bent		30
	September	Bar Trio Bent		30
	Oktober	Bar All Bent		30
2022				
	Maart	Bar All Bent		30
	April	Bar All Bent		35
	Mei	Bar Trio Bent		35
	Juli	Bar Trio Bent		30
	September	Bar Trio Bent		30
	Oktober	Bar All Bent		30
2023	April	Bar All Bent		30
	Mei	Bar Trio Bent		30
	Juli	Bar Trio Bent		30
	Augustus	Bar All Bent		35
	September	Bar Trio Bent / Bar All Bent		18 / 18
	September	Bar All Bent		30
	Oktober	Bar All Bent		30

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

Lauswolt

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rassen	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018		BarSuperb		120
2019		BarSuperb		120
2020		BarSuperb		120
2021		BarFescue	Musica	120
			Bargreen2	
			Barlineus	
			Barcrown	
			Barpearl	
2022	mei	2x gewoonstruis		
		1x manor		20
		1x arrowtown		20
	sept	Fescue100 DLF		90
		Absolom/Gima		
2023	week 13	Arrowtown DLF		20
	week 23	Fescue 100 DLF	Absolom/Gima	80
	week 33	BarFescue Barenbrug	Barlineus	80
			Bargreen2	
			Viktorka	
			Barswilcan	

The Links Valley:

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

	welk moment in of doorgezaaid (vul in maand(en) vh jaar)	welk(e) graszaadmengsel(s)	welke rassen	hoeveel graszaad (kgs per ha)
2018				
2019		All bent en Bar fescue		
2020		All bent en Bar fescue		
2021		All Bent en Bar fescue		
2022		All Bent en Barfescue		
2023	wk 25,33,42	All Bent en Barfescue		34kg, 40 kg.

In- en doorzaaihistorie 2018-2023

UGC de Pan

	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rassen	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018				
	augustus		manor/arrowtown	30kg
2019				
	augustus		manor/arrowtown	30kg
2020				
	juli	struis	manor/arrowtown	30kg
	september(graden)	struis	manor/arrowtown	15kg
2021				
	niet			
2022				
	juli	struis	barking z/charles	30kg
	september(graden)	struis	manor	15kg
2023				
	juli	struis	cleek/manor	30kg

In- en doorzaaihistorie 2018-2023				
Salland				
	Welke maanden in-of doorgezaaid?	Welk(e) graszaadmengsel(s)	Welke rassen	Hoeveelheden (kgs per ha)
2018				
	maart, mei. Juni,juli. Augustus, sept	bar all en trio	Barenbrug	30
2019				
	idem			
2020				
	idem			
2021				
	idem			
2022				
	idem			
2023				
	idem			

't Zelle

Doorzaai
2020 Green100 FRr 120kg
Manor Agrostis 40kg
2021 Green 100 FRr 120kg
Manor Agrostis 25kg
2022 Green 100 FRr 80kg
Arrowtown Agrostis 60kg
2023 Green 100 FRr 120kg
Absalom FRt 90kg
Arrowtown Agrostis 40kg
Cleek Agrostis 30kg

Bijlage 5: speltechnische variabelen Trueness, Stimp & Clegg.

		Gemiddelde van Clegg (Gm)	Gemiddelde van Stimp (ft)
Amsterdamse Golf Club			
2022	apr		
	mei	74	
	aug	78	
	okt	74	
2023	mrt	75	
	mei	86	7,0
	aug	78	7,3
	nov	75	
2024	mrt	88	
	mei	85	7,3
	jul	96	
	aug	86	7,2
	okt	92	
	nov	97	
Domburgse golfclub			
2022	apr		
	mei	108	
	aug	84	
	okt	87	
2023	mrt	93	
	mei	103	9,8
	aug	95	7,6
	nov	102	
2024	apr	88	9,9
	jun	125	10,2
	sep	95	8,0
	nov	92	
Edese Golf Club Papendal			
2022			
	apr		
	mei	83	
	aug	92	
	okt	89	

2023	mrt	72	
	mei	93	8,9
	aug	87	8,8
	nov	81	
2024	apr	69	
	jun	83	7,8
	jul		
	aug	85	8,0
	nov	82	
Golf en Countryclub Geijsteren	2022		
	apr		
	mei	94	
	aug	112	
	okt	104	
2023	mrt	77	
	mei	108	8,0
	aug	107	7,8
	nov	102	
2024	apr	85	
	jul	98	7,4
	sep	107	8,7
	nov	107	
		88	8,6
Golfbaan Bentwoud			
2022	apr		
	mei	82	
	aug	94	
	okt	79	
2023	mrt	89	
	mei	93	9,5
	aug	87	8,4
	nov	85	
2024	mrt	89	
	mei	84	8,4
	jul	100	
	aug	89	7,8
	nov		
Golfclub Lauswolt			

2022	apr		
	mei	87	
	aug	90	
	okt	79	
2023	mrt	91	
	mei	94	7,7
	aug	96	8,1
	nov	88	
2024	apr	81	7,5
	jun	99	7,7
	sep	90	7,9
	nov	91	
Golfclub 't Zelle			
2022	apr		
	mei	94	
	aug	95	
	okt	89	
2023	mrt	90	
	mei	93	7,0
	aug	91	8,2
	nov	96	
2024	apr	87	8,6
	mei	91	7,7
	jul		
	aug	103	8,4
	okt	93	
Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'			
2022	apr		
	mei	85	
	aug	90	
	okt	85	
		89	7,6
2023	mrt	83	
	mei	101	7,4
	aug	90	7,7
	nov	83	
		88	8,0
2024	apr	83	7,9
	mei	88	7,3
	aug	93	8,7

	nov	86	
The Links Valley			
2022	apr		
	mei	84	
	aug	104	
	okt	90	
		85	7,7
2023	mrt		
	mei		7,5
	aug	88	7,8
	nov	82	
2024	mrt	85	8,2
	mei	79	7,0
	aug	93	9,3
	nov	88	
Utrechtse Golfclub Amelisweerd			
2022	apr		
	mei	89	
	aug	91	
	okt	85	
2023	mrt	91	
	mei	101	8,5
	aug	97	9,6
	nov	82	
2024	apr	94	
	jun	109	8,7
	sep	91	8,2
	dec	88	
Utrechtse Golfclub 'De Pan'			
2022	apr		
	mei	96	
	aug	76	
	okt	71	
2023	mrt	86	
	mei	106	6,1
	aug	80	7,5
	nov	78	
2024	apr	86	

	jun	118	9,8
	aug	93	8,6
	nov	79	
Veluwse Golf Club			
2022	apr		
	mei	88	
	aug	94	
	okt	89	
2023	mrt		
	mei	108	8,0
	aug	94	7,0
	nov	85	
2024	mrt	85	8,0
	mei	84	6,8
	jul		
	sep	99	8,2
	nov	95	

Bijlage 6: dreszand in de tijd per golfbaan en green.

	Dosering dresszand per green (m^3/ha)		
	2022	2023	2024
Amsterdamse Golf Club	**57**	**59**	**38**
jan	0	0	0
feb	0	4	4
mrt	0	0	4
apr	3	4	4
mei	3	13	8
jun	9	8	0
jul	9	8	8
aug	3	8	0
sep	9	8	8
okt	15	4	4
nov	6	0	0
dec	0	0	0

Domburgse golfclub		2022	2023	2024
	jan	0	0	0
	feb	0	0	0
	mrt	0	0	0
	mei	4	0	0
	jun	4	0	0
	jul	7	10	0
	aug	20	30	80
	sep	0	10	0
	okt	0	10	0
	nov	0	10	0
	dec	0	0	0

Edese Golf Club Papendal		2022	2023	2024
	jan	7	4	0
	feb	7	4	0
	mrt	0	4	0
	apr	7	4	0
	mei	14	4	0
	jun	21	8	0
	jul	7	8	0
	aug	14	4	0
	sep	0	8	0
	okt	7	4	0
	nov	0	4	0
	dec	0	0	0

Golf en Countryclub Geijsteren		2022	2023	2024

jan	0	0	0
feb	20	25	0
mrt	2	3	8
apr	0	5	5
mei	2	3	5
jun	5	3	3
jul	6	3	0
aug	3	5	5
sep	5	5	3
okt	6	3	3
nov	0	0	0
dec	0	0	0

Golfbaan Bentwoud		2022	2023	2024
	mrt	0	0	0
	apr	0	5	8
	mei	8	0	0
	jun	8	5	0
	jul	16	5	8
	aug	0	5	0
	sep	0	0	8
	okt	8	5	0
	nov	8	0	0
	dec	0	0	0

Golfclub Lauswolt		2022	2023	2024
	jan	0	0	0
	feb	0	0	0
	mrt	0	12	8
	apr	10	12	8
	mei	10	0	0
	jun	0	12	8
	jul	10	12	10
	aug	20	12	10
	sep	12	0	0
	okt	12	0	0
	nov	0	0	0

		2022	2023	2024
Golfclub 't Zelle	jan	0	0	0
	feb	0	0	0
	mrt	0	0	0
	apr	30	0	36
	mei	0	7	18
	jun	50	7	0
	jul	20	7	18

aug	0	7	36
sep	0	7	36
okt	0	7	18
nov	0	0	0

Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	2022	2023	2024
jan	17	0	0
feb	0	0	0
mrt	0	20	1
apr	0	0	0
mei	17	20	1
jun	17	40	1
jul	34	20	1
aug	0	20	1
sep	0	0	0
okt	0	0	0
nov	0	0	0

The Links Valley	2022	2023	2024
jan	0	0	0
feb	5	0	0
mrt	5	0	6
apr	0	5	6
mei	9	5	12
jun	9	10	12
jul	9	20	12
aug	9	10	12
sep	9	10	12
okt	18	10	6
nov	9	5	0
dec	0	0	0

Utrechtse Golfclub Amelisweerd	2022	2023	2024
jan	0	0	0
feb	0	0	0
mrt	0	0	0
apr	5	6	5
mei	5	6	0
jun	5	11	2
jul	9	6	2
aug	0	6	5
sep	9	6	2
okt	9	6	0
nov	14	0	0

Utrechtse Golfclub 'De Pan'	2022	2023	2024

jan	0	0	0
feb	0	0	0
mrt	0	0	0
apr	0	0	0
mei	8	0	14
jun	8	13	14
jul	0	13	14
aug	0	13	0
sep	8	0	0
okt	8	0	0
nov	0	0	0
dec	0	0	0

Veluwse Golf Club		2022	2023	2024
	jan	0	0	0
	feb	0	0	0
	mrt	0	0	0
	apr	0	0	30
	mei	15	0	30
	jun	15	4	30
	jul	15	2	30
	aug	15	2	0
	sep	15	2	30
	okt	15	0	30
	nov	0	0	0
	dec	0	0	0

Bijlage 7: Vilt en dollarspot.

		Gemiddelde van viltdikte (mm)			Gem DS aantasting			Correlatie (n.s.)		
		2022	2023	2024	2022	2023	2024			
Amsterdamse Golf Club	3	20,0	16,3	15,3	1,9	2,1	3,3	-0,753087152	sterk neg	bij toenemend vilt neemt DS af
	6	15,0	14,0	16,5	2,1	2,2	2,9	0,891676323	sterk neg	bij toenemend vilt neemt DS toe
	18	15,0	20,5	16,3	1,8	2,6	2,9	0,432168945	zwak pos	
Domburgse golfclub	7	15,0	15,5	14,8	0,5	0,5	1,2	-0,755928946	sterk neg	bij toenemend vilt neemt DS af
	8	12,5	18,0	14,5	1,3	1,3	1,8	-0,155542754	geen	
	9	15,0	14,0	13,3	0,8	0,0	0,3	0,620949435	middelmatig pos	
Edese Golf Club Papendal	5	12,5	13,8	16,0	0,0	0,9	2,6	0,999812736	zeer sterk pos	bij toenemend vilt neemt DS toe
	9	15,0	14,8	14,3	0,0	0,9	2,1	-0,992590889	zeer sterk neg	bij toenemend vilt neemt DS toe
	14	20,0	14,3	16,3	1,4	1,4	4,1	-0,170981233	geen	
Golf en Countryclub Geijsteren	6	10,0	12,5	10,0	0,9	3,2	1,8	0,915234031	zeer sterk pos	bij toenemend vilt neemt DS toe
	8	10,0	12,0	10,0	0,8	3,2	1,7	0,922022073	zeer sterk pos	bij toenemend vilt neemt DS toe
	17	10,0	12,5	13,0	0,0	3,2	1,5	0,742106012	sterk pos	bij toenemend vilt neemt DS toe
Golfbaan Bentwoud	4A	30,0	19,5	24,3	1,7	1,1	0,5	0,51182969	middelmatig pos	
	4B	22,5	25,8	36,3	1,3	0,3	0,8	-0,292903794	zwak neg	
	4C	20,0	24,3	32,5	0,0	0,3	0,5	0,931304741	zeer sterk pos	bij toenemend vilt neemt DS toe (r
Golfclub Lauswolt	4	20,0	17,5	18,3	0,2	1,4	0,7	-0,947537234	zeer sterk neg	**meer vilt-> minder DS**
	11	12,5	15,0	16,0	0,3	1,4	0,7	0,556621774	middelmatig pos	
	17	11,0	14,8	16,5	0,3	1,7	1,3	0,798191109	sterk pos	meer vilt -> meer DS
Golfclub 't Zelle	8	5,0	13,0	15,3	1,4	1,5	1,8	0,812885804	sterk pos	
	9	7,5	12,0	18,8	1,2	2,4	2,4	0,79807833	sterk pos	
	18	7,5	16,8	21,3	1,2	2,7	2,1	0,75320328	sterk pos	
Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	1	10,0	13,8	10,5	0,3	1,6	2,3	0,296910793	zwak pos	
	5	15,0	15,8	16,3	0,3	1,7	2,3	0,99329154	zeer sterk pos	meer vilt -> meer DS
	17	15,0	12,5	12,8	0,3	1,9	3,3	-0,842949733	sterk neg	**meer vilt -> minder DS**
The Links Valley	2	14,0	22,5	27,0	1,3	0,8	0,7	-0,990958959	zeer sterk neg	
	6	15,0	23,3	28,3	1,3	0,9	0,7	-0,996212414	zeer sterk neg	**voor alle greens zeer hoge correl**
	9	16,0	26,8	34,0	1,3	0,9	0,7	-0,999865156	zeer sterk neg	**meer vilt minder DS!!!**
Utrechtse Golfclub Amelisweerd	4	10,0	15,5	17,5	2,7	2,8	1,8	-0,650962942	middelmatig	
	11	10,0	15,0	18,5	2,7	3,2	1,5	-0,604409839	middelmatig	
	18	11,0	16,3	18,8	2,7	1,8	1,8	-0,948753475	zeer sterk	meer vilt -> minder DS!
Utrechtse Golfclub 'De Pan'	2	17,0	17,5	17,5	1,4	2,1	1,2	0,351727308	zwak pos	
	16	12,5	18,8	15,5	0,7	1,7	1,1	0,998572075	zeer sterk pos	
	17	12,5	14,0	13,8	1,5	1,9	1,0	0,115658957	geen	
Veluwse Golf Club	1	16,7	12,5	16,3	0,5	0,5	0,6	0,62509509	middelmatig pos	
	3	14,0	12,5	15,0	0,8	2,3	1,6	-0,561372815	middelmatig neg	
	7	14,0	12,0	14,0	1,3	3,7	1,0	-0,996572733	zeer sterk neg	meer vilt -> minder DS

Bijlage 8: Weeroverzichten

Utrechtse golfclub Amelisweerd

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	7,3	7,7	6,6	2,8	3,6	1,4	57,7	142,8	32,9
feb	9,5	8,5	10,5	3,7	2,2	5,4	133,0	20,9	102,1
mrt	12,9	9,9	12,7	1,3	3,9	6,2	14,6	100,9	77,7
apr	13,5	12,8	15,3	4,3	4,3	7,0	60,4	70,2	126,1
mei	19,0	18,0	19,7	7,8	8,2	10,8	71,5	39,5	100,9
jun	21,6	24,3	19,9	11,1	13,1	10,9	91,5	15,4	66,4
jul	23,1	22,1	23,1	12,0	13,6	13,3	15,2	120,0	50,7
aug	25,4	21,8	24,6	13,3	12,7	14,4	44,6	77,0	45,2
sep	19,4	22,2	18,4	9,7	12,4	9,6	112,3	47,8	127,4
okt	17,3	14,8	15,2	8,3	9,6	7,6	32,3	234,7	34,1
nov	11,4	8,4	9,3	5,4	3,6	3,8	97,7	133,5	85,8
dec	6,1	10,0	7,8	1,4	5,7	4,2	87,0	184,7	34,1
Eindtotaal	15,6	15,1	15,4	6,8	7,8	7,9	817,8	1187,4	883,4

Amsterdamse Golfclub

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	7,6	8,0	7,0	3,2	3,9	2,1	54,2	129,6	31,9
feb	9,5	8,8	10,4	3,9	3,1	5,6	100,9	17,0	120,3
mrt	12,6	9,7	12,4	3,0	4,0	6,4	27,7	113,8	49,0
apr	13,5	12,4	15,0	5,5	5,4	7,2	33,3	70,7	93,1
mei	18,4	17,4	19,5	9,2	9,1	11,9	51,6	29,2	107,6
jun	21,2	23,5	19,4	12,5	14,6	12,1	53,6	13,4	89,5
jul	22,7	21,6	22,5	13,9	14,5	14,6	17,8	117,5	57,9
aug	24,8	21,3	23,9	15,5	13,9	15,5	39,8	103,5	64,2
sep	19,6	22,1	18,2	11,5	14,0	10,9	161,9	62,1	126,4
okt	17,1	14,7	15,3	9,7	9,9	8,9	43,1	200,1	56,2
nov	11,3	9,0	9,5	6,2	4,2	4,3	130,2	136,6	109,6
dec	6,5	10,1	8,3	1,7	5,9	4,6	85,2	162,7	56,6
Eindtotaal	15,4	14,9	15,2	8,0	8,6	8,7	799,3	1156,2	962,3

Bentwoud

	Gemiddelde van maxSurfaceTemperatureCelsius			Gemiddelde van minSurfaceTemperatureCelsius			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	7,5	8,0	6,9	3,2	3,8	1,7	46,2	147,8	30,2
feb	9,6	8,9	10,6	4,4	2,7	5,8	100,9	21,5	120,1
mrt	12,9	9,9	12,7	2,9	3,9	6,6	12,3	108,9	55,6
apr	13,7	12,6	14,8	5,0	5,1	7,4	30,9	70,6	75,2
mei	18,9	17,7	19,5	9,1	8,6	11,6	53,1	41,6	88,6
jun	21,5	24,4	19,6	12,6	13,9	12,1	78,9	9,4	68,5
jul	23,2	22,1	22,8	13,3	14,7	14,9	10,1	117,5	65,4
aug	25,3	22,0	24,3	14,8	13,7	15,3	12,1	75,3	31,3
sep	19,8	22,2	18,4	11,3	13,8	10,7	190,3	75,7	144,6
okt	17,3	15,1	15,3	10,1	10,2	8,8	38,6	224,1	40,4
nov	11,6	9,1	10,0	6,1	4,6	4,5	120,9	138,6	109,5
dec	6,7	10,2	8,1	1,4	6,3	4,6	89,3	155,1	46,7
Eindtotaal	15,7	15,2	15,4	7,9	8,5	8,7	783,6	1186,1	876,1

Domburgse golflinks

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	5,2	5,8	4,0	1,9	1,9	-0,3	0,0	0,0	0,0
feb	6,4	5,7	7,8	1,7	2,0	4,6	0,0	0,0	0,0
mrt	5,5	6,7	8,4	1,2	2,3	5,0	0,0	1,1	0,0
apr	6,9	7,2	9,2	3,0	3,2	4,8	2,3	0,0	0,0
mei	11,8	11,3	13,5	7,7	7,7	10,3	0,0	0,0	0,0
jun	14,4	15,1	14,1	10,3	10,2	10,0	0,0	0,0	0,0
jul	15,7	15,9	16,9	10,9	11,7	13,0	0,0	0,0	0,0
aug	16,9	16,8	17,6	12,2	12,7	13,3	0,0	0,0	0,0
sep	13,8	16,8	13,8	9,8	12,8	10,0	0,0	0,0	0,0
okt	13,6	12,4	12,4	10,2	9,0	9,1	0,0	0,0	0,0
nov	9,8	7,2	8,0	6,5	3,3	3,4	0,0	0,0	0,0
dec	4,7	8,2	6,7	1,4	4,7	2,9	0,0	0,0	0,5
Eindtotaal	10,4	10,8	11,1	6,4	6,8	7,3	2,3	1,1	0,5

Edese Golfclub Papendal

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Rijlabels	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	6,7	7,3	6,0	2,2	2,8	0,2	58,7	141,6	29,8
feb	9,1	8,5	10,2	2,7	1,2	4,5	187,5	49,0	140,8
mrt	12,9	9,9	12,5	0,5	2,9	5,2	21,1	143,9	81,1
apr	13,5	12,8	15,5	3,1	3,0	6,6	61,2	71,2	137,0
mei	19,9	18,9	20,3	7,8	7,6	10,3	48,1	47,3	108,9
jun	22,5	25,5	20,1	10,6	13,0	10,4	93,3	33,6	87,9
jul	24,0	22,7	23,5	11,8	13,0	13,1	30,5	149,5	90,7
aug	26,4	22,2	25,1	13,4	12,5	14,4	10,6	124,5	50,7
sep	19,6	22,6	18,5	9,4	12,8	9,4	85,4	55,4	97,1
okt	17,4	14,7	14,9	8,2	8,8	7,8	37,9	162,2	47,3
nov	11,1	7,9	8,5	5,2	2,5	3,1	95,7	118,8	97,8
dec	5,7	9,3	7,3	1,0	4,9	2,8	115,2	175,3	35,8
Eindtotaal	15,8	15,2	15,3	6,3	7,1	7,4	845,2	1272,3	1004,9

Golf- en Countryclub Geijsteren

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	6,6	7,5	6,3	2,8	3,5	1,4	47,7	99,8	33,9
feb	9,7	9,0	11,1	3,4	2,8	5,6	122,7	19,3	115,5
mrt	13,2	10,7	13,2	2,4	4,4	6,4	31,5	147,5	88,9
apr	13,9	13,0	16,0	5,1	4,7	7,9	32,0	70,4	97,6
mei	20,5	19,1	20,4	9,6	9,4	11,7	51,8	55,5	113,9
jun	23,0	25,6	20,7	12,5	14,2	11,9	85,9	62,5	68,6
jul	24,6	23,7	24,1	13,5	14,3	14,8	22,3	146,9	81,6
aug	27,0	22,6	25,2	15,3	14,0	15,8	15,0	112,8	73,4
sep	19,6	22,9	18,6	11,1	13,4	10,3	102,4	39,9	85,5
okt	18,2	15,5	15,5	9,4	9,7	8,3	21,6	134,4	85,6
nov	11,6	8,4	9,1	6,2	3,5	4,4	71,0	127,0	87,9
dec	6,3	9,8	7,2	1,7	5,9	3,2	108,3	148,0	36,4
Eindtotaal	16,2	15,7	15,8	7,8	8,4	8,6	712,2	1164,0	968,8

Golf-en Countryclub Lauswolt

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	7,0	7,2	6,1	4,0	4,1	2,3	67,1	104,2	56,1
feb	8,2	7,2	9,1	3,8	4,3	5,5	131,5	38,9	119,7
mrt	10,2	8,6	10,4	3,6	4,7	6,1	30,9	72,4	62,3
apr	11,6	11,0	13,7	6,6	5,6	8,1	44,1	63,7	89,3
mei	16,5	14,8	18,8	10,3	10,1	12,9	60,6	45,2	68,1
jun	19,4	20,2	17,9	13,2	14,7	13,0	90,9	19,6	113,1
jul	21,0	20,2	21,4	15,3	15,1	15,5	46,7	146,4	106,7
aug	23,2	20,4	22,6	16,7	14,6	16,1	26,9	69,4	65,8
sep	18,7	20,9	17,5	12,8	15,0	12,5	129,0	78,0	86,0
okt	15,9	13,7	14,2	10,4	9,9	9,4	51,4	200,5	51,8
nov	10,1	8,2	8,8	6,4	4,3	4,9	91,4	134,4	146,0
dec	5,7	8,5	7,8	1,7	5,5	4,9	74,2	169,7	56,0
Eindtotaal	14,0	13,5	14,1	8,8	9,0	9,3	844,7	1142,4	1020,9

Utrechtse Golfclub De Pan

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	7,3	7,7	6,6	2,8	3,6	1,4	57,7	142,8	32,9
feb	9,5	8,5	10,5	3,7	2,2	5,4	133,0	20,9	102,1
mrt	12,9	9,9	12,7	1,3	3,9	6,2	14,6	100,9	77,7
apr	13,5	12,8	15,3	4,3	4,3	7,0	60,4	70,2	126,1
mei	19,0	18,0	19,7	7,8	8,2	10,8	71,5	39,5	100,9
jun	21,6	24,3	19,9	11,1	13,1	10,9	91,5	15,4	66,4
jul	23,1	22,1	23,1	12,0	13,6	13,3	15,2	120,0	50,7
aug	25,4	21,8	24,6	13,3	12,7	14,4	44,6	77,0	45,2
sep	19,4	22,2	18,4	9,7	12,4	9,6	112,3	47,8	127,4
okt	17,3	14,8	15,2	8,3	9,6	7,6	32,3	234,7	34,1
nov	11,4	8,4	9,3	5,4	3,6	3,8	97,7	133,5	85,8
dec	6,1	10,0	7,8	1,4	5,7	4,2	87,0	184,7	34,1
Eindtotaal	15,6	15,1	15,4	6,8	7,8	7,9	817,8	1187,4	883,4

Sallandse Golfclub De Hoek

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	6,9	7,4	6,3	2,8	3,5	1,4	50,5	99,0	34,7
feb	9,2	8,4	10,0	3,0	2,1	5,1	115,7	29,0	124,3
mrt	12,5	9,9	12,1	0,0	3,5	5,5	29,0	106,8	76,4
apr	13,1	12,8	15,5	3,2	3,4	7,1	65,0	88,5	99,0
mei	19,1	18,3	20,5	7,6	7,6	10,7	72,8	55,5	116,7
jun	22,1	24,4	20,0	10,4	12,4	11,3	100,0	45,7	94,0
jul	23,1	22,3	23,4	11,4	13,3	13,0	35,1	140,6	104,4
aug	25,7	21,8	24,7	12,7	12,4	14,0	53,0	83,6	63,7
sep	19,4	22,1	18,3	9,1	12,5	9,1	64,9	62,4	102,8
okt	17,1	14,7	15,1	8,7	9,1	7,8	42,8	182,6	50,3
nov	11,0	8,0	8,7	5,5	3,3	4,1	90,2	94,4	74,8
dec	5,8	9,5	7,4	1,3	5,2	3,6	72,7	167,0	38,9
Eindtotaal	15,5	15,0	15,3	6,3	7,4	7,8	791,7	1155,1	980,0

The Links Valley Golf

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	7,3	7,5	6,7	3,0	3,4	1,2	52,7	107,1	32,4
feb	9,5	8,8	10,2	3,6	2,2	4,9	118,0	25,6	108,1
mrt	12,7	9,9	12,3	0,8	3,8	5,6	16,7	75,8	49,3
apr	13,3	12,7	15,2	3,9	3,7	7,0	45,1	70,0	112,2
mei	18,4	17,6	20,1	8,4	8,0	11,6	73,8	57,3	125,1
jun	21,3	23,8	19,8	11,2	13,0	11,5	96,1	15,5	74,8
jul	22,7	22,0	23,1	12,6	13,5	13,7	20,3	134,4	76,5
aug	25,1	21,7	24,4	13,7	12,3	14,2	5,6	96,3	56,7
sep	19,5	22,1	18,4	10,0	12,8	9,8	80,1	52,0	90,0
okt	16,9	14,6	15,1	8,5	8,9	7,9	34,2	175,9	28,7
nov	11,1	8,3	9,0	5,5	3,4	4,1	82,4	120,2	89,3
dec	6,0	9,6	7,8	1,1	5,4	4,0	71,3	167,4	48,6
Eindtotaal	15,4	14,9	15,3	6,9	7,6	8,0	696,3	1097,5	891,7

Veluwse Golfclub

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	6,7	7,3	6,0	2,2	2,8	0,2	58,7	141,6	29,8
feb	9,1	8,5	10,2	2,7	1,2	4,5	187,5	49,0	140,8
mrt	12,9	9,9	12,5	0,5	2,9	5,2	21,1	143,9	81,1
apr	13,5	12,8	15,5	3,1	3,0	6,6	61,2	71,2	137,0
mei	19,9	18,9	20,3	7,8	7,6	10,3	48,1	47,3	108,9
jun	22,5	25,5	20,1	10,6	13,0	10,4	93,3	33,6	87,9
jul	24,0	22,7	23,5	11,8	13,0	13,1	30,5	149,5	90,7
aug	26,4	22,2	25,1	13,4	12,5	14,4	10,6	124,5	50,7
sep	19,6	22,6	18,5	9,4	12,8	9,4	85,4	55,4	97,1
okt	17,4	14,7	14,9	8,2	8,8	7,8	37,9	162,2	47,3
nov	11,1	7,9	8,5	5,2	2,5	3,1	95,7	118,8	97,8
dec	5,7	9,3	7,3	1,0	4,9	2,8	115,2	175,3	35,8
Eindtotaal	15,8	15,2	15,3	6,3	7,1	7,4	845,2	1272,3	1004,9

Golfclub ’t Zelle

	Gemiddelde van Maximum temperatuur			Gemiddelde van Minimum temperatuur			Som van sumPrecipitationPreviousHourMillimeters		
Maand	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
jan	6,5	7,1	6,0	2,5	3,4	1,3	57,1	91,1	34,0
feb	9,3	8,5	10,7	3,4	2,5	5,8	109,6	25,4	117,5
mrt	12,9	10,2	12,9	2,2	4,1	6,5	19,4	134,0	80,8
apr	13,9	13,2	16,0	5,1	4,7	7,9	55,3	75,2	103,7
mei	20,4	19,0	20,5	9,6	8,8	11,7	58,0	58,9	112,9
jun	22,9	25,7	20,7	12,3	14,3	12,1	102,7	57,4	71,2
jul	24,2	23,1	23,9	13,2	14,5	14,5	30,9	128,5	100,4
aug	26,5	22,4	25,2	14,6	13,8	15,7	29,1	98,1	79,2
sep	19,4	22,7	18,4	11,2	13,3	10,5	93,3	47,2	99,0
okt	17,7	15,1	15,2	9,5	10,1	8,7	52,1	149,0	82,1
nov	11,2	8,0	8,7	6,0	3,6	4,2	89,8	117,7	95,6
dec	5,8	9,3	7,3	1,8	5,8	3,2	87,5	155,9	27,5
Eindtotaal	15,9	15,4	15,6	7,6	8,3	8,6	784,8	1138,4	1003,9

Bijlage 9 Dollarspot gerelateerd aan rolfrequentie en aantal weken.

	Gemiddelde van Rollen (frequentie/wk)	aantal rolweken			
				correlatie	
Amsterdamse Golf Club					
2022	0	0	1,9	0,721987455	
2023	1,9	17	2,3		
2024	1,8	33	3,0		
Domburgse golfclub					
2022	5	25	0,8	0,850439435	averechts
2023	4	26	0,6		
2024	5	25	1,1		
Edese Golf Club Papendal					
2022	0	0	0,5	0,972235166	averechts
2023	0	0	1,1		
2024	3,1	29	3,0		
Golf en Countryclub Geijsteren					
2022	2,0	23	0,5	-0,88614098	sterk
2023	1,0	25	3,2		
2024	2,0	23	1,7		
Golfbaan Bentwoud					
2022	1,0	20	1,0	-0,817057169	sterk
2023	1,0	20	0,6		
2024	1,1	20	0,6		
Golfclub Lauswolt					
2022	0,5	8	0,3	0,863981926	rollen werk
2023	1,0	17	1,5		
2024	1,0	31	0,9		
Golfclub 't Zelle					
2022	2,0	38	1,2	-0,235085632	nauwlijks
2023	1,0	20	2,2		
2024	2,5	27	2,1		
Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'					
2022	0,5	29	0,3	0,789530933	geen
2023	0,5	20	1,7		
2024	3,1	27	2,6		
The Links Valley					
2022	2,9	24	1,3	-0,988713261	heel sterk
2023	3,0	29	0,9		
2024	3,1	24	0,7		
Utrechtse Golfclub Amelisweerd					
2022	2,0	28	2,7	-0,101360607	nauwelijks
2023	4,0	30	2,6		
2024	3,0	25	1,7		
Utrechtse Golfclub 'De Pan'					
2022	4,6	25	1,2	-0,33200858	zwak nega
2023	1,4	17	1,9		
2024	1,0	7	1,1		
Veluwse Golf Club					
2022	0,9	14	0,8	0,162399184	geen
2023	1,0	14	2,2		
2024	1,1	12	1,1		

Bijlage 10: Gehanteerde maaihoogtes op de greens.

		voorjaar	zomer	najaar
Amsterdamse Golf Club	2022	5	4	5
	2023	5,0	4,0	6,0
	2024	5,0	3,8	5,0
Domburgse golfclub	2022	5,0	5,0	5,0
	2023	5,0	5,0	5,0
	2024	5,0	5,0	5,0
Edese Golf Club Papendal	2022	4,0	3,8	4,0
	2023	4,0	4,0	4,0
	2024	4,5	3,5	4,5
Golf en Countryclub Geijsteren	2022	4,8	4,0	5,0
	2023	4,5	4,0	4,5
	2024	4,5	4,0	4,5
Golfbaan Bentwoud	2022	6,0	5,2	6,0
	2023	6,0	5,0	6,0
	2024	6,0	5,0	6,0
Golfclub Lauswolt	2022	5,4	4,8	5,4
	2023	5,8	4,8	5,8
	2024	5,5	4,5	5,5
Golfclub 't Zelle	2022	5,5	4,5	5,5
	2023	5,3	4,8	5,3
	2024	5,3	4,8	5,3
Sallandse Golfclub 'de 'Hoek'	2022	6,0	4,0	5,0
	2023	5,0	3,2	5,0
	2024	5,0	4,0	5,0
The Links Valley	2022	4,8	4,6	5,3
	2023	5,0	4,6	5,3
	2024	4,8	4,6	5,3
Utrechtse Golfclub Amelisweerd	2022	5,0	4,8	5,0
	2023	4,8	4,8	5,0
	2024	5,0	4,5	5,0
Utrechtse Golfclub 'De Pan'	2022	5,0	4,0	5,0
	2023	5,0	4,0	5,0
	2024	5,0	4,0	5,0
Veluwse Golf Club	2022	5,0	4,5	5,0
	2023	5,0	4,5	5,0
	2024	5,0	4,5	4,0

Bijlage 11 : Microbodemleven – schimmel/bacterie verhoudingen.

Date	Sample No. ID	Green	Total microbial biomassa (ugC/g)	Ratio F:B	% Total F (%)	%Total B (%)	F:B
	UGC	2	1557	3,5:1	78	22	3,5
	UGC	1	1650	3,7:1	79	21	3,8
	UGC	17	1146	2,5:1	71	29	2,4
	UGC	16	2094	4,5:1	82	18	4,6
23-08-24	Links Valley	6	3517	9,0:1	90	10	9,0
29-08-24	Sallandse	17	419	0,8:1	44	56	0,8
29-08-24	Sallandse	5	352	0,7:1	40	60	0,7
29-08-24	Sallandse	1	437	0,8:1	45	55	0,8
6-09-24	Veluwse	practice green	991	2,0:1	67	33	2,0
11-09-24	Lauswolt	4	334	0,6:1	39	61	0,6
11-09-24	Lauswolt	17	432	0,8:1	45	55	0,8
11-09-24	Lauswolt	11	198	0,2:1	15	85	0,2
24-09-24	Amelisweerd	4	211	0,4:1	29	71	0,4
24-09-24	Amelisweerd	11	253	0,4:1	29	71	0,4
24-09-24	Amelisweerd	18	312	0,6:1	37	63	0,6
24-09-24	Amelisweerd	18	306	0,6:1	36	64	0,6
12-09-24	geijsteren	6	358	0,7;1	40	60	0,7
9-09-24	Domburg	7	424	0,8:1	45	55	0,8
9-09-24	Domburg	8	400	0,7:1	43	57	0,8
9-09-24	Domburg	9	363	0,7:1	40	60	0,7
20-09-24	Zelle	9	250	0,3:1	20	80	0,3
20-09-24	Zelle	8	453	0,9:1	47	53	0,9
20-09-24	Zelle	18	283	0,5;1	35	65	0,5
20-09-24	Zelle	15	221	0,4:1	30	70	0,4