

BELGIE-BELGIQUE
P.B. PP.
ANTWERPEN X
P409460
BG/9536



vlacovaria

Vlacovaria verschijnt driemaandelijks, jaargang 19, nr. 1, januari - februari - maart 2011

Compostgebruik verbetert de fysische en biologische bodemkwaliteit

RESULTATEN VAN 14 JAAR ONDERZOEK NAAR DE TOEPASSINGSMOEGELIJKHEDEN VAN GFT-COMPOST IN DE AKKERBOUW

Met dank aan Annemie Elsen, Mia Tits, Inge Hermans, Jan Bries Bodemkundige Dienst van België v.z.w.

INLEIDING

Het gebruik van gft-compost in de akkerbouw is een belangrijke techniek die de bodemstructuur en nutriëntenaanvoer naar het gewas aanzienlijk kan verbeteren en zo ook het gebruik van minerale meststoffen kan laten verminderen. Bovendien kan compost, met een hoog organische-stofgehalte, bijdragen tot een stijging van het koolstofgehalte op lange termijn.

In 1997 startte de Bodemkundige Dienst van België, met de financiële steun van de Provincie Vlaams-Brabant, dienst Land- en Tuinbouw en op initiatief van de Vlaamse Compostorganisatie (Vlaco vzw), een meerjarig onderzoek naar het effect van compostgebruik in de akkerbouw. Intussen loopt dit meerjarig onderzoek reeds 14 jaar. In dit meerjarig karakter ligt ook net de sterkte van dit onderzoek. Immers, de waarde van de resultaten neemt toe met de jaren. Bovendien kunnen we stellen dat dit proefveld uniek is in de Benelux.

14-JARIGE GFT-COMPOSTPROEF

Te Boutersem (Provincie Vlaams Brabant) is in 1997 een proefveld aangelegd op een lichte leembodem. De proef bestaat uit 12 behandelingen (in 4 herhalingen) (zie Tabel 1). Volgende gewasrotatie is toegepast: suikerbieten wintertarwe, aardappelen, wortelen. De bodemkundige Dienst van België bepaalt een bemestingsadvies. Op de percelen waar gft-compost is toegediend, wordt de adviesbemesting verminderd met de verwachte hoeveelheid nutriënten die door de gft-compost wordt vrijgesteld.

➔ **vervolg op biz 2**

In dit nummer:

Compostgebruik verbetert de fysische en biologische bodemkwaliteit.....	1
Compostgebruik in golf	5
Zijn CO-vergisters geïnteresseerd in maaisel?	6
Bedrijf in de kijker: BioEnergy	7
Compost kort	8

➤ vervolg: Compostgebruik verbetert de fysische en biologische bodemkwaliteit

Tabel 1: Aangelegde behandelingen op het GFT-compostproefveld te Boutersem.

BEHANDELING	TOEDIENING GFT-COMPOST													
	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
1 Getuige (zonder min. bemesting en GFT)														
2 Jaarlijks minerale bemesting vlg. advies														
3 15 ton GFT/ha, driejaarlijks toegediend	x			x			x			x			x	
4 30 ton GFT/ha, driejaarlijks toegediend	x			x			x			x			x	
5 45 ton GFT/ha, driejaarlijks toegediend	x			x			x			x			x	
6 15 ton GFT/ha, tweejaarlijks toegediend	x		x		x		x		x		x		x	
7 30 ton GFT/ha, tweejaarlijks toegediend	x		x		x		x		x		x		x	
8 45 ton GFT/ha, tweejaarlijks toegediend	x		x		x		x		x		x		x	
9 15 ton GFT/ha, jaarlijks toegediend	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10 30 ton GFT/ha, jaarlijks toegediend	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11 45 ton GFT/ha, jaarlijks toegediend	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12 Onbegroeid														

x : toediening van gft-compost

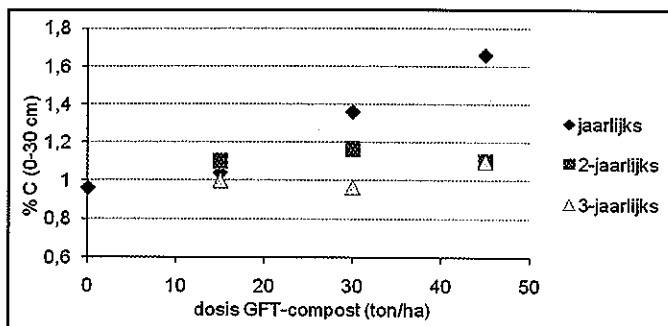
BODEMVERBETERENDE WAARDE VAN GFT-COMPOST

Het organische stofgehalte van de bodem en meer bepaald van de bouwvoor is één van de belangrijkste kwaliteitskenmerken van de landbouwgronden. Zowat alle dynamische bodemeigenschappen, zowel chemische als biologische, worden beïnvloed door het organische stofgehalte.

Organische stof speelt een belangrijke rol in het vasthouden van voedingselementen. De organische stofvoorraad bepaalt hoe groot de reserve aan opneembare voedingselementen in de bodem is. In de bodem wordt organische stof geleidelijk afgebroken door micro-organismen. Bij deze afbraak komen CO₂, nitraatstikstof en andere minerale elementen (bv. P, K, ...) vrij. Organische stof stimuleert ook het bodemleven en de microbiële activiteit. Tot slot verbetert organische stof ook de bodemstructuur en zorgt ervoor dat de bodem meer water kan vasthouden.

Anno 2010 is de invloed van langdurige gft-composttoediening in het proefveld te Boutersem duidelijk merkbaar (Figuur 1). De koolstofgehalten in Figuur 1 geven per behandeling het gemiddelde koolstofgehalte van de verschillende staalnametijdstippen weer. In de mineraal bemeste behandeling bedroeg het koolstofgehalte in de bodemlaag 0-30 cm net geen 1%. Naarmate de frequentie en de dosis

Figuur 1: Invloed van langdurige gft-composttoediening op het koolstofgehalte (% C) in de bodemlaag 0-30 cm op het gft-proefveld te Boutersem (2010).



van de composttoediening steeg, steeg ook het koolstofgehalte. De hoogste koolstofgehalten werden vastgesteld bij jaarlijkse toediening (sinds 1997) van 30 ton gft/ha en 45 ton gft/ha. Bij toediening van een lage dosis gft-compost (15 ton/ha) bleef de toename van het koolstofgehalte eerder beperkt, zelfs bij jaarlijkse toediening.

De verhoging van het koolstofgehalte ten gevolge van gft-composttoediening had ook een positief effect op een aantal bodemfysische parameters. In 2008 werden verschillende bodemfysische parameters opgemeten voor enkele behandelingen in het proefveld. Het betreft de behandelingen waar enkel minerale bemesting wordt toegediend, de behandeling met een driejaarlijkse toediening van 45 ton gft/ha en de behandelingen met een jaarlijkse toediening van 15 en 45 ton gft/ha. De slempgevoeligheid vertoonde een significante verbetering bij toenemende gft-composttoediening. Wat de schijnbare dichtheid van de bodem betreft, kon een trendmatige daling van de schijnbare dichtheid worden vastgesteld na gft-composttoediening. Een lagere schijnbare dichtheid resulteert in een betere drainage en verluchting van de bodem. De infiltratiecapaciteit verhoogde gevoelig indien er meer en frequenter gft-compost is toegediend. Hierdoor verlaagt het risico op run-off aanzienlijk. De aggregaatstabiliteit, een maat voor de weerstand die bodemaggregaten kunnen bieden aan een uitwendige kracht, was significant verhoogd door toediening van 15 en 45 ton gft/ha/jaar. Hierdoor is de kans kleiner dat de bodemaggregaten vernietigd worden bij zware neerslag en is de kans op verslemping kleiner.

BIOLOGISCHE INDICATOREN VOOR BODEMKWALITEIT

Naast het opmeten en evalueren van chemische en fysische parameters, zijn er ook een reeks biologische indicatoren die een goede aanduiding geven van de algemene bodemkwaliteit, de bodemvruchtbaarheid en de bodemstructuur. Biologische indicatoren geven informatie over de organismen die het bodemvoedselweb vormen en die verantwoordelijk zijn voor de afbraak van organische stof en de nutriëntencycli. Informatie over het aantal organismen

(zowel individueel als per species) dat een gelijkaardige taak heeft of een gelijkaardige niche inneemt, kan een indicatie zijn voor de capaciteit van de bodem om te functioneren of te herstellen na een verstoring. Biologische indicatoren bevatten o.a. metingen van regenwormen, mineraliseerbare stikstof, respiratie, bodemenzymen en organische stof (Doran en Parkin, 1996).

Regenwormen als indicator

Regenwormen spelen een grote rol in het bodemecosysteem. De directe invloed van de regenwormen op de afbraak van organisch materiaal is eerder gering. De vele micro-organismen zorgen voor de eigenlijke afbraak. De fysische en chemische veranderingen als gevolg van het binnenbrengen en verspreiden van organisch materiaal in de bodem en het maken van gangen in de grond verbeteren de leefomstandigheden van de vele micro-organismen. Regenwormen kunnen aanzien worden als een mobiele tussenschakel waarbij organisch materiaal onder geoptimaliseerde omstandigheden in de bodem wordt gebracht, zodat microbiële afbraakprocessen kunnen plaatsvinden. Tevens zorgen de gevormde wormengangen voor een verbeterde water- en luchtdoorlaatbaarheid van de bodem (Devliegheer, 1997).

Regenwormen kunnen verdeeld worden in 3 ecologische categorieën: epigeïsche wormen of strooiselwormen, endogeïsche wormen of bodemwoelers en anekische wormen of dieptegravers. Epigeïsche wormen leven in het organisch materiaal aan het bodemoppervlak, hebben een donkerrode schutkleur en zijn zeer populair voor compostproductie. Endogeïsche wormen leven in de bodem, voeden zich met voedingstoffen aanwezig in de humusfractie van de bodem. Ze vormen een horizontaal gangenstelsel in de bovenste 30 cm van de bodem en hebben geen schutkleur. De anekische wormen leven in een permanent verticaal gangenstelsel (gangen tot 1 meter diep). Ze voeden zich 's nachts aan het oppervlakte met strooisel. Het strooisel wordt vaak in de gangen getrokken en pas verorberd nadat het vochtiger geworden is of een microbiële afbraak heeft ondergaan.

Deze biologische indicator wordt gemeten in aantal/m² en in biomassa (g/m²). De meest betrouwbare methode om regenwormen te meten is een plag uitsteken en daarin de wormen uitzoeken. Discutabel blijft het aantal dieptegravers (anekische wormen) dat met een plagdiepte van 20 cm wordt gevonden. Om anekische regenwormen te meten wordt gebruikt gemaakt van de "Mosterdmethode". Hierbij worden de anekische wormen gevangen door een mosterdextract over een oppervlakte van 1 m² uit te gieten, alvorens de plaggen uit te steken. De regenwormpopulatie is bepaald voor de volgende behandelingen: minerale bemesting (behandeling 2), drie-jaarlijkse toediening van 45 ton gft/ha (behandeling 5), jaarlijkse toediening van 45 ton gft/ha. (behandeling 11). De resultaten zijn weergegeven in Tabel 2.

In 2008 merken we op het ogenblik van de opname een significante toename van het aantal anekische wormen in de behandeling met jaarlijkse toediening van 45 ton gft/ha. In termen van biomassa is dit enkel trendmatig vastgesteld. Voor de endo- en epigeïsche wormen werden geen verschillen vastgesteld tussen de verschillende behande-

Tabel 2: Aantal regenwormen en vers gewicht van regenwormen als biologische indicator voor bodemkwaliteit op het gft-proefveld te Boutersem, na langdurige toediening van gft-compost (in vergelijking met enkel minerale bemesting). Verschillende letters in een rij duiden op statistisch significante verschillen ($P < 0,05$) volgens de Kruskal-Wallis-test.

		minerale bemesting (2)	45 ton GFT/ha, 3-jaarlijks (5)	45 ton GFT/ha, jaarlijks (11)
Aantal/m²				
2008	anekisch	5,0 a	15,3 ab	21,8 b
	endo/epigeïsch	8,0 a	3,5 a	11,5 a
	TOTAAL	13,0 a	18,8 a	33,3 a
2010	anekisch	7 a	8 a	12 a
	endo/epigeïsch	30 a	15 a	55 b
	TOTAAL	37 a	23 a	67 b
Biomassa (g/m²)				
2008	anekisch	4,5 a	15,4 a	18,8 a
	endo/epigeïsch	3,1 a	2,8 a	4,6 a
	TOTAAL	7,6 a	18,3 a	23,5 a
2010	anekisch	18 a	11 a	14 a
	endo/epigeïsch	23 a	14 a	35 a
	TOTAAL	41 a	25 a	49 a

lingen. Bijgevolg zijn in de totalen enkel een trendmatige toename in aantallen en biomassa regenwormen vastgesteld onder invloed van gft-composttoediening. In 2010 stelden we een significante toename van het totaal aantal wormen vast in de behandeling met jaarlijks 45 ton gft-composttoediening (per ha). Deze significante toename is te wijten aan een aanzienlijke toename van het aantal endo- en epigeïsche wormen. Wat de biomassa betreft, zijn geen verschillen waargenomen.

Als biologische indicator geeft de regenwormpopulatie aan dat de bodem van de behandeling met jaarlijks 45 ton gft-composttoediening (per ha) de beste bodemkwaliteit, bodemvruchtbaarheid en bodemstructuur bezit. De hoge composttoediening heeft dus een positief effect.

C- en N-mineralisatie als indicator

Een verhoogde hoeveelheid bodemorganische stof (uitgedrukt in koolstofgehalte of C%) draagt niet alleen bij tot een verbetering van de fysische bodemkwaliteit, maar heeft ook rechtstreeks invloed op de mineralisatieprocessen die in de bodem plaatsvinden.

Om hier een beter inzicht in te krijgen zijn simulaties van de organische-stofmineralisatie uitgevoerd met het Roth-C-model. Het Roth-C-model simuleert de evolutie van bodemorganische stof (BOS) in landbouwpercelen. Het model is gebaseerd op de interacties tussen vijf conceptuele BOS-fracties: de snel afbreekbare fractie (DPM), de resistente fractie (RPM), de microbiële biomassa (BIO) en

➔ vervolg: Compostgebruik verbetert de fysische en biologische bodemkwaliteit

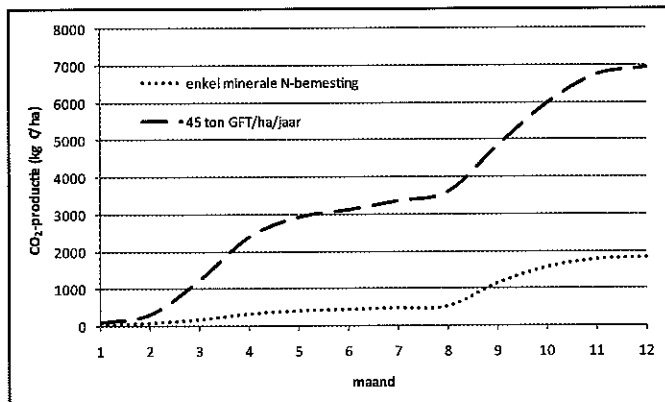
de gehumificeerde organische stof (HUM). De vijfde fractie is een kleine hoeveelheid inerte organische stof (IOM). Elke fractie wordt afgebroken naar BIO, HUM en CO₂. De afbraaksnelheid is afhankelijk van de temperatuur, de bodemvochtbalans en de aan- of afwezigheid van een plantendek.

De simulaties van de BOS-mineralisatie in de loop van het groeiseizoen gebeurden op basis van de gemiddelde weergegevens van de laatste tien jaar (2000 t/m 2009) en er werd voor elke simulatie vertrokken van een initieel koolstofgehalte van 0,9 %. De BOS-mineralisatie wordt weergegeven d.m.v. de gesimuleerde CO₂-productie. Bij een gemiddelde C:N-verhouding van de BOS van 12 komt een CO₂-productie van 1000 kg C/ha overeen met 83 kg N/ha.

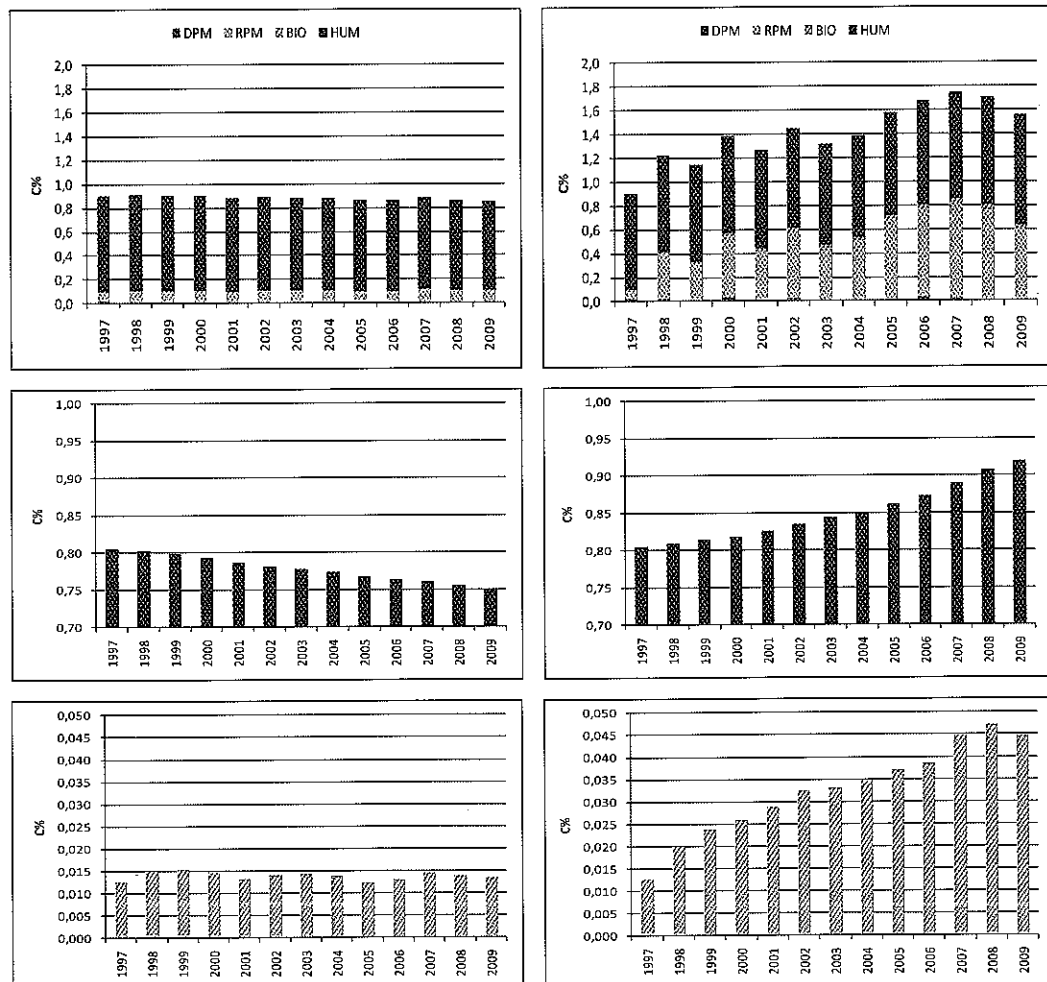
De resultaten geven aan dat, vertrekkend van een zelfde initieel BOS-gehalte, de hoeveelheid gemineraliseerde BOS tijdens het groeiseizoen significant hoger was op percelen met langdurige gft-composttoediening (45 tongft/ha/jaar) (Figuur 2).

Dit grote verschil in mineralisatie tussen enerzijds percelen met enkel minerale bemesting en anderzijds percelen met langdurige hoge gft-composttoedieningen (jaarlijks 45 ton/ha), kan verklaard worden door de verschillen in de koolstof-fractieverdeling in die percelen. Figuur 5 toont duidelijk dat het langdurig toedienen van gft-compost resulteert in de opbouw van organische stof in de bouwlaag. Wanneer de verschillende koolstoffracties meer in detail bestudeerd worden, blijkt dat in percelen met langdurige gft-composttoediening (45 ton/ha/jaar) zowel de humusfractie als de BIO-fractie toenemen, terwijl in percelen met langdurige minerale bemesting deze humusfractie lichtjes afneemt en de BIO-fractie status quo blijft. De toegenomen BIO-fractie illustreert tevens dat langdurig toedienen van gft-compost het biologisch bodemleven stimuleert.

Figuur 2: Gesimuleerde mineralisatie van de organische stof tijdens het groeiseizoen in functie van de koolstofopbouw (RPM-fractie volgens het Roth-C-model voor verschillende perceelshistorieken), op basis van gemiddelde meteo-data van 2000-2009 (Beauvechain) en een initieel koolstofgehalte van 0.9%.



Figuur 3: Gesimuleerde opbouw van de koolstoffracties in de bodem (0-23 cm) uitgedrukt in %C in de bouwlaag (0-23 cm), na langdurige minerale bemesting (links) en na langdurige gft-composttoediening (45 ton GFT/ha/jaar) (rechts) (periode 1997-2010). Van boven naar onder: alle koolstoffracties, midden: humusfractie, onder: BIO-fractie.



BESLUIT

Door toediening van gft-compost neemt het koolstofgehalte in de bouwlaag aanzienlijk toe. Dit resulteert in een verbetering van de bodemkwaliteit, zowel chemisch, fysisch als biologisch. Wat de bodemfysische eigenschappen betreft, neemt de slemp- en erosiegevoeligheid alsook de bodemverdichting af bij langdurige gft-composttoediening. De aggregaatstabiliteit, de infiltratiesnelheid, het waterhoudend vermogen en de waterbeschikbaarheid nemen significant toe.

Ook de biologische indicatoren wijzen op een verbeterde bodemkwaliteit na 14 jaar gft-composttoediening in de akkerbouw. Zo neemt de regenwormactiviteit significant toe na langdurige gft-composttoedieningen en wordt ook het biologisch bodemleven gestimuleerd. Dit resulteert dan weer in een toename van de cumulatieve mineralisatie.

Tot slot kunnen we stellen dat gft-compost traagwerkende nutriënten aanbrengt, maar ook dat langdurige gft-composttoediening de bodemkwaliteit in de akkerbouw aanzienlijk verbetert.

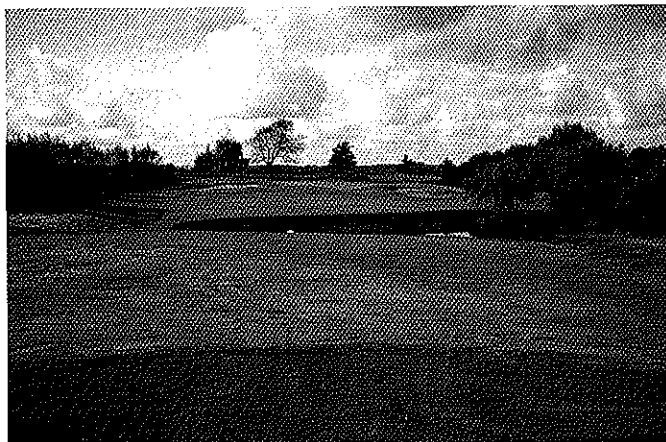
Compostgebruik in de golf

In het Ieperse Hollebeke ligt het golfterrein Palingbeek. "Dit terrein van 72 ha bestaat voornamelijk uit graspleinen, bomen en hagen. Zeven werknemers onderhouden de tee (de afslagplaats), fairways (tussenliggende baan) en greens (eindplaats met het vlaggetje)," vertelt Krist Calmeyn, greenkeeper. De roughs (de delen buiten de baan) zijn ruwer en bestaan vaak uit bloemenweides of boomgaarden en het is niet de bedoeling dat hier je balletje terecht komt.

Kortom dit terrein genereert veel grasafval en minder structuurmateriaal. Sinds 2007 composteert De Palingbeek het materiaal op het eigen terrein. De compost die hier uit voortkomt gebruiken zij bij elke renovatie, aanleg en onderhoud van het terrein. Krist Calmeyn: "We mulchen met compost onder de boomcirkel als onkruidbestrijdende maatregel. Dan naderen de maaiers niet te dicht en voorkomen we maaischade aan de boomstammen. Het is ook opvallend dat het gras veel sneller en dichter groeit op de nieuw ingezaaide oppervlakken."

De betreding van de golfbanen is redelijk intensief. Verzanden en prikken zijn noodzakelijk. Krist Calmeyn: "Zeven keer per jaar prikken we tot 8 cm diep en brengen we met holle tanden zand in de prik-gaten. Tussentijds prikken we ook nog oppervlakkig. Het is ook zo dat als de ondergrond in slechte conditie is door weersomstandigheden dan sluiten we de golfbaan. Voorkomen is beter dan genezen."

Bijna dagelijks maaien levert veel grasafval op en neemt veel tijd in beslag. Men maait afwisselend met opvang en met mulchmaaiers. Krist Calmeyn: "Op de greens vangen we het maaisel op, want daar is het gras erg kort (3,5 mm). Op de buitenrand van de green is het gras iets langer (tussen 5 mm en 2 cm) en daar mulchmaaien we geregeld. Vervilting komt niet voor want de bovenlaag is zeer rijk aan regenwormen die voor de regelmatige omwoeling zorgen. Op de roughs mulchmaaien we slechts twee maal per jaar. We stimuleren daar de groei van diverse wilde bloemen en planten voor insecten."



Bij elke renovatie wordt compost gebruikt. Zo ook bij deze nieuwe vijver-oevers: het gras komt sneller op en groeit dichter.

