

Bierbeekse boeren doen aan circulaire koolstofopbouw

15/08/2023

EIP Operationele Groep 2020,
Departement Landbouw & Visserij



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling
Europa investeert
in zijn platteland



Inhoud

| | |
|--|----|
| 1. Inleiding | 3 |
| 2. Materialen en methoden | 4 |
| 2.1. Percelen en teelten | 4 |
| 2.2. Houtsnippers..... | 5 |
| 2.3. Proefopzet..... | 6 |
| 3. Resultaten..... | 9 |
| 3.1. Effecten op het minerale-N-gehalte | 9 |
| 3.2. Effecten op de koolstofopbouw | 10 |
| 3.3. Effecten op het bodemleven | 11 |
| 3.4. Effecten op de bodemfysische kwaliteit..... | 13 |
| 3.5. Effecten op gewasgroei en opbrengst | 14 |
| 4. Eindbesluit | 18 |
| 4.1. Potentieel houtsnippers: | 18 |
| 4.2. Logistieke keten: | 18 |
| 4.3. Obstakels:..... | 19 |
| 5. Referenties..... | 19 |

Wijze van citeren

Balis J.-P., Tits M. (2023) Bierbeekse boeren doen aan circulaire koolstofopbouw. Project uitgevoerd door de Landbouwrap van de Gemeente Bierbeek, Boerenatuur Vlaanderen en de Bodemkundige Dienst van België, met financiering door het Departement Landbouw & Visserij van de Vlaamse Overheid. Eindrapport, 15/08/2023.

1. Inleiding

Hout was altijd al een interessant uitgangsmateriaal voor lokale toepassingen. Bovendien is het in ons Vlaamse landschap overal aanwezig in de vorm van houtkanten, heggen, hagen en (knot)bomen van (lokale) overheden, maar ook bij landbouwers (bv. perceelsranden en in weides) en particulieren (bv. landschappelijke tuinen, boomgaarden, ...). Waar de beheerresten van deze houtige elementen vroeger een belangrijke rol hadden als brandstof (verwarmen en koken), constructie- en gebruiksmaterialen, hebben ze vandaag hun economische functie wat verloren en worden ze vaak aanzien als 'afval'. Toch hebben ze een veelbelovende toekomst als we circulair willen werken en lokale kringlopen willen sluiten en kunnen ze op die manier ook economisch gevaloriseerd worden. Op deze manier geven we de houtige landschapselementen terug een 'opbrengst', krijgen ze terug het beheer die ze verdienen en blijft ons typische Vlaamse landschap behouden.

Hoewel de overheid al inspanningen gedaan heeft, moet er vandaag vaak nog betaald worden (tot 60 euro per ton) om deze houtige fractie af te zetten. Dit weerhoudt landbouwers er vaak van om bestaande houtkanten of houtige elementen goed te onderhouden en zeker om nieuwe elementen aan te planten. Bijgevolg blijft er een interessante biomassa-stroom onbenut.

In heel Vlaanderen zien we zo achterstallig beheerde houtige landschapselementen. Ze groeien uit, takken scheuren af of ze vallen helemaal om en zorgen bijgevolg voor hinder van andere activiteiten in het landschap waaronder de landbouw. Stilaan verdwijnen ze uit ons landschap. Door circulair te denken, kunnen we de beheerresten opnieuw valideren, koppelen we er een economische factor aan en houden we bijgevolg ook ons Vlaamse landschap in stand.

In de Operationele groep 'Bierbeekse boeren doen aan circulaire koolstofopbouw' werd op schaal van de gemeente uitgetest hoe houtige beheerresten afkomstig uit de gemeente (o.a. van het gemeentelijk holle-wegenbeheer en de snoeihoutophaling) na versnippering hergebruikt kunnen worden op de Bierbeekse akkers om het langdurige proces van koolstofopbouw in de bodem te ondersteunen. Op deze manier worden lokale kringlopen gesloten én maken we werk van een klimaatrobuuste bodem.

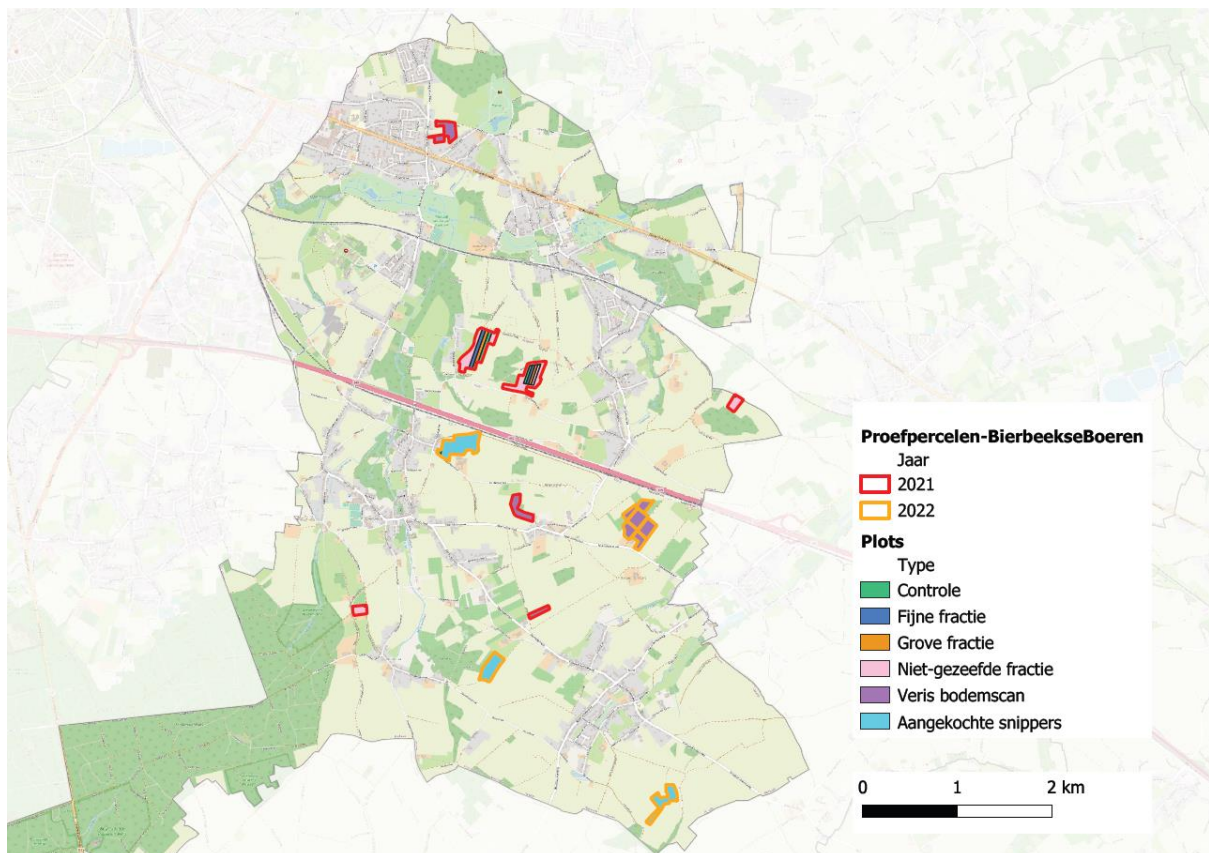
2. Materialen en methoden

2.1. Percelen en teelten

Binnen de Operationele groep 'Bierbeekse boeren doen aan circulaire koolstofopbouw' was het de bedoeling om houtige beheerresten afkomstig uit de gemeente lokaal te gebruiken als bodemverbeteraar. Door de bekomen houtsnippers open te voeren op landbouwakkers, verhoog je het koolstofgehalte van de landbouwbodems waardoor o.a. ook het waterbergend vermogen en het bodemleven verbetert. Door de kringlopen lokaal te sluiten, zetten we in op een klimaatrobustere landbouw.

De proefpercelen werden geselecteerd op basis van de gewasrotatie. Het ideale moment om houtsnippers toe te dienen is in het najaar wanneer het nog voldoende warm is; als het te koud is, worden de houtsnippers immers minder snel afgebroken. Aangezien graan doorgaans in juli of augustus al geoogst wordt, geeft dit nog voldoende tijd om de houtsnippers toe te dienen en heeft dit de voorkeur. Belangrijk is ook dat het perceel na toediening van de houtsnippers ingezaaid wordt met een vanggewas. Verder is het door mogelijke problemen bij de oogst ook niet aangewezen om het jaar na toediening een wortel- of knolgewas op het perceel te voorzien of een gewas dat een heel fijn zaibed vereist.

In 2021 werden op 7 landbouwpercelen houtsnippers gespreid, goed voor een totaal van 26,03 ha. In 2022 werden 9 proefpercelen aangelegd, goed voor nog eens 26,63 ha. Samen geeft dit 52,66 ha proefpercelen binnen dit project. Dit is tevens de eerste keer dat een dergelijke proef op zo een grote schaal wordt aangelegd. Figuur 1 geeft de proefpercelen met de toegediende fracties weer per jaar. De proefpercelen met hun grootte, de specifieke proefopzet en de geplande teelten zijn weergegeven in Tabel 1.



Figuur 1: Proefpercelen volgens fractietype en jaar

Tabel 1: Proefpercelen

| ID_perceel | Jaar | Proefopzet | Fractie | Grootte (ha) | Teelt 2021 | Teelt 2022 | Teelt 2023 |
|------------|------|-----------------|------------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|
| YT21 | 2021 | Strokenproef | Zeeffracties 20/120 | 7,20 | Wintertarwe | Wintergerst | Aardappelen |
| SS21 | 2021 | Volleveld | Niet-gezeefde snippers | 1,59 | Wintertarwe | Aardappelen | Wintertarwe |
| RS21 | 2021 | Strokenproef | Zeeffracties 20/120 | 8,49 | Wintertarwe | Wintergerst | Korrelmais |
| MV21 | 2021 | Veris bodemscan | Niet-gezeefde snippers | 2,79 | Wintertarwe | Gerst | Aardappelen |
| JPV21 | 2021 | Veris bodemscan | Niet-gezeefde snippers | 1,09 | Wintertarwe | Fruitbomen | Fruitbomen |
| JB21 | 2021 | Veris bodemscan | Niet-gezeefde snippers | 3,46 | Wintertarwe | Aardappelen & Silomais | Wintertarwe |
| BH21 | 2021 | Volleveld | Niet-gezeefde snippers | 1,40 | Wintertarwe | koolzaad | Wintertarwe |
| YT22 | 2022 | Volleveld | Zeefoverloop 20/70 | 7,81 | | Wintertarwe+gerst | Wintergerst |
| RS22 | 2022 | Volleveld | Zeefoverloop 20/70 | 4,21 | | Tarwe+koolzaad | Koolzaad |
| KA22 | 2022 | Volleveld | Zeefoverloop 20/70 | 4,03 | | Tarwe+gerst | Gerst |
| JPV22 | 2022 | Veris bodemscan | Zeefoverloop 20/70 | 1,08 | | Peren | Peren |
| JPV22 | 2022 | Veris bodemscan | Zeefoverloop 20/70 | 1,54 | | Peren | Peren |
| JPV22 | 2022 | Veris bodemscan | Zeefoverloop 20/70 | 1,70 | | Peren | Peren |
| JPV22 | 2022 | Veris bodemscan | Zeefoverloop 20/70 | 1,38 | | Peren | Peren |
| JPV22 | 2022 | Veris bodemscan | Zeefoverloop 20/70 | 2,57 | | Peren | Peren |
| JPV22 | 2022 | Veris bodemscan | Zeefoverloop 20/70 | 2,31 | | Peren | Peren |

2.2. Houtsnippers

Initieel was het de bedoeling om zoveel mogelijk te werken met lokale houtige biomassa. In 2021 waren de houtsnippers afkomstig van het gemeentelijk houtkantenbeheer en van een ophaling van dikker snoeihout in de gemeente. Het hout werd verzameld en gehakseld op een locatie achter het gemeentelijke containerpark. Er werd tevens een grondstofverklaring aangevraagd en goedgekeurd. In 2022 werd het beheer van het containerpark overgedragen van de gemeente Bierbeek naar de intercommunale (Ecowerf). Dit was eigenlijk pas voorzien na het project en was dus vroeger dan verwacht. Als onrechtstreeks gevolg daarvan kregen we niet meer de toelating om de biomassa van de ophaling van snoeihout te gebruiken. Houtsnippers aankopen is, gezien de kostprijs, de bredere toepasbaarheid en de grote vraag, niet aangewezen in een grootschaligere praktijkproef. Om toch met een vergelijkbare biomassa aan de slag te gaan, werd in 2022 een betaalbare en te verantwoorde zeeffractie van de compostering aangekocht.

In 2021 is ervoor gekozen om te onderzoeken of een voorbehandeling van de houtsnippers (zeven) een effect heeft op de kwaliteit van het beschikbare materiaal en, na toediening, op de opkomst van het gewas. Voor de aanleg van een strokenproef werd een gedeelte van de houtsnippers gezeefd met een zeefoverloop van 20/120. Hier werden 2 fracties bekomen: 0-20mm en 20-120mm. De zeefoverloop van de in 2022 aangekochte snippers was 20/70 mm.

Tabel 2 geeft een overzicht van de geanalyseerde parameters van de gebruikte houtsnippers, in vergelijking met de gemiddelde waarden en ranges van andere houtsnipperanalyses uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België. Alle parameters bevonden zich ruim binnen deze ranges. Ook tussen de verschillende zeeffracties werden geen eenduidige verschillen in samenstelling gemeten.

Tabel 2: Overzicht van de analyses van de gebruikte houtsnippers

| | | Gemiddelde | Range | 2021 | | | 2022 | |
|------------------|---|------------|-----------|--------------|---------------|---------------|----------|----------|
| | | | | Niet gezeefd | Fijne fractie | Grove fractie | Partij 1 | Partij 2 |
| Drogestofgehalte | DS (%) | 58 | 35-88 | 66 | 68 | 54 | 78 | 61 |
| Geleidbaarheid | EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$ 25°C) | 186 | 48-1360 | 199 | 280 | 119 | 370 | 330 |
| volumedichtheid | (kg/l) | 0.26 | 0.14-0.40 | 0.23 | 0.25 | 0.16 | 0.24 | 0.23 |
| Organische stof | OS (% op DS) | 89 | 47-100 | 78 | 63 | 87 | 88 | 87 |
| pH (water) | | 6.2 | 4.7-7.4 | 6.6 | 6.8 | 6.6 | 6.9 | 7.6 |
| Stikstof totaal | N (% op DS) | 0.76 | 0.37-1.33 | 0.53 | 0.63 | 0.74 | 1.19 | 0.95 |
| Fosfaat totaal | P ₂ O ₅ (% op DS) | 0.19 | 0.00-0.64 | 0.14 | 0.17 | 0.24 | 0.20 | 0.15 |
| Chloride | Cl ⁻ (mg/l) | 38 | 7-168 | 67 | 154 | 34 | 176 | 150 |
| C:N | | 83 | 20-151 | 86 | 58 | 68 | 43 | 53 |
| C:P | | 1150 | 152-6314 | 730 | 486 | 490 | 601 | 768 |



Figuur 2: Foto's van de toegediende houtsnippers in 2021: niet gezeefde hoop, fijne fractie en grove fractie

2.3. Proefopzet

Er werden 3 types proefpercelen aangelegd; hierbij werd uitgegaan van een theoretische dosis van 10 T/ha of 40 m³/ha. Tabel 3 geeft de percelen met proefopzet en toegediende houtsnippers weer. In 2021 werden de houtsnippers geleverd op basis van het volume (m³); de karren van de landbouwers werden opgemeten en er werd een inschatting gemaakt van de hoeveelheid houtsnippers. In 2022 werden de houtsnippers aangekocht op basis van het gewicht (T). De omrekening is gebeurd, op basis van theoretische en praktische ervaringen, rekening houdend met een bulkdensiteit van 0,25 T/m³. De houtsnippers werden telkens toegediend in het najaar (augustus-september) na de oogst van de tarwe.

Tabel 3: Proefopzet met aantal percelen en oppervlakte per jaar

| | Niet-gezeefde fractie | Fijne fractie 0-20 mm | Grove fractie 20-120 mm | Gekocht 20-70 mm | Totaal |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Strokenproef | | | | | |
| RS21(8,49 ha) | 80 m ³ (20 T) | 60 m ³ (15 T) | 60 m ³ (15 T) | | 200 m ³ (50 T) |
| YT21 (7,20 ha) | 132 m ³ (33 T) | 24 m ³ (6 T) | 24 m ³ (6 T) | | 180 m ³ (45 T) |
| Veris bodemscan | | | | | |
| JB21 (3,46 ha) | 96 m ³ (24 T) | | | | 96 m ³ (24 T) |
| MV21 (2,79 ha) | 108 m ³ (27 T) | | | | 108 m ³ (27 T) |
| JPV21 (1,09 ha) | 20 m ³ (5 T) | | | | 20 m ³ (5 T) |
| JPV22 (10,58 ha) | | | | 423 m ³ (106 T) | 423 m ³ (106 T) |
| Volleveld | | | | | |
| BH21 (1,40 ha) | 40 m ³ (10 T) | | | | 40 m ³ (10 T) |
| SS21 (1,59 ha) | 40 m ³ (10 T) | | | | 40 m ³ (10 T) |
| KA22 (4,03 ha) | | | | 185 m ³ (40 T) | 185 m ³ (40 T) |
| RS22 (4,21 ha) | | | | 215 m ³ (44,5 T) | 215 m ³ (44,5 T) |
| YT22 (7,81 ha) | | | | 385 m ³ (76 T) | 385 m ³ (76 T) |

- Voor de **strokenproef** werden telkens 3 stroken aangelegd, respectievelijk met de fracties 0-20 mm en 20-120 mm en een controle zonder houtsnippers. De breedte van de stroken werd afgestemd met de strooibreedte van de machine. De rest van het perceel werd aangelegd met de niet-gezeefde fractie.
- De percelen met variabele of graduele toediening werden eerst gescand met de **Veris-bodemscan**. Dit gaf een kaart van het organische-koolstofgehalte in de bouwvoor op perceelsniveau. De bekomen taakkaart werd ingelezen in de strooier zodat zones met een lager koolstofgehalte meer houtsnippers toegediend kregen dan zones met een hoger koolstofgehalte; **gradueel strooien**. Zie ook figuur 3.
- Op een aantal percelen werden de houtsnippers enkel **vollevelds** opgevoerd met een stalmeststrooier. Hierbij werd steeds een controlevakje voorzien zonder houtsnippers. Om praktische redenen werd dit doorgaans aan de zijkant van het perceel voorzien, maar niet op de wendakker.

Belangrijk om mee te nemen is dat 2021 en 2022 twee extreme jaren waren. 2021 was extreem nat, waardoor de percelen pas heel laat vrij waren en er geen tijd meer was om de houtsnippers nog vóór de uiterst verplichte datum voor bemesting en inzaaien van een vanggewas variabel open te voeren. Bovendien is een variabele toediening niet mogelijk met een courante machine waardoor we afhankelijk waren van de planning van de loonwerker. 2022 was dan weer extreem droog, waardoor bepaalde metingen bemoeilijkt werden. Om deze reden is de proefopzet met de bodemscan enkel gelukt op de percelen JPV21 en JPV22. Dit zijn fruitboomgaarden van een landbouwer met een eigen machine die ook variabel kan strooien. De houtsnippers op de andere percelen zonder strokenproef werden uiteindelijk steeds vollevelds uitgespreid, al dan niet met een eigen inschatting op basis van de taakkaarten.

2.3.1. Verisscan en variabel strooien

Op basis van de resultaten van de Verisscan m.b.t. het organische-koolstofgehalte in de bouwvoor wordt standaard een taakkaart opgesteld voor de variabele toediening van groencompost. In het kader van dit project werd deze taakkaart toegepast voor de variabele toediening van houtsnippers.

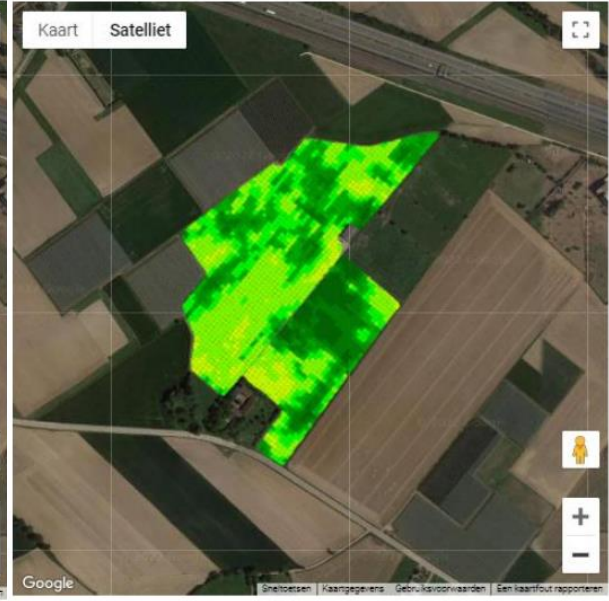
Kaart pH bouwvoor:



Legende pH

| | | |
|-----------|---------|-----|
| 6.6 - 6.6 | 5.42 ha | 47% |
| 6.7 - 6.7 | 4.38 ha | 38% |
| 6.8 - 6.8 | 1.59 ha | 14% |
| 6.9 - 6.9 | 0.13 ha | 1% |
| 7 - 7 | 0.04 ha | 0% |
| 7.1 - 7.1 | 0.01 ha | 0% |

Kaart organische-koolstofgehalte bouwvoor:



Legende organische koolstof (%)

| | | |
|-------------|---------|-----|
| 1.2 - 1.58 | 0.86 ha | 7% |
| 1.59 - 1.97 | 3.81 ha | 33% |
| 1.98 - 2.17 | 2.12 ha | 18% |
| 2.18 - 2.36 | 1.83 ha | 16% |
| 2.37 - 2.56 | 1.19 ha | 10% |
| 2.57 - 2.95 | 1.07 ha | 9% |
| 2.96 - 3.34 | 0.70 ha | 6% |

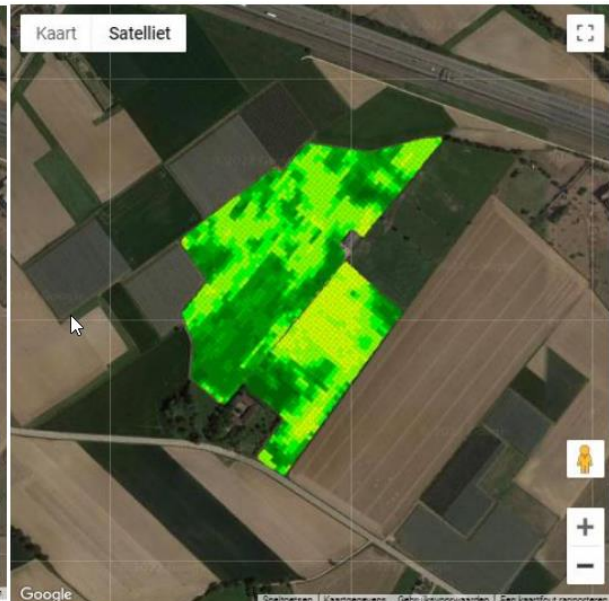
Kaart EC bouwvoor:



Legende EC bouwlaag (mS/m)

| | | |
|---------------|---------|-----|
| 5.86 - 11.07 | 2.74 ha | 24% |
| 11.08 - 12.14 | 1.71 ha | 15% |
| 12.15 - 13.2 | 1.64 ha | 14% |
| 13.21 - 14.26 | 1.54 ha | 13% |
| 14.27 - 15.33 | 1.32 ha | 11% |
| 15.35 - 16.39 | 0.91 ha | 8% |
| 16.4 - 28.14 | 1.70 ha | 15% |

Advies toediening groencompost:



Legende dosis compost (ton/ha)

| | | |
|---------|---------|-----|
| 3 - 6 | 1.36 ha | 12% |
| 6 - 9 | 3.26 ha | 28% |
| 9 - 10 | 1.85 ha | 16% |
| 10 - 12 | 1.67 ha | 14% |
| 12 - 13 | 1.63 ha | 14% |
| 14 - 16 | 1.47 ha | 13% |
| 17 - 20 | 0.32 ha | 3% |

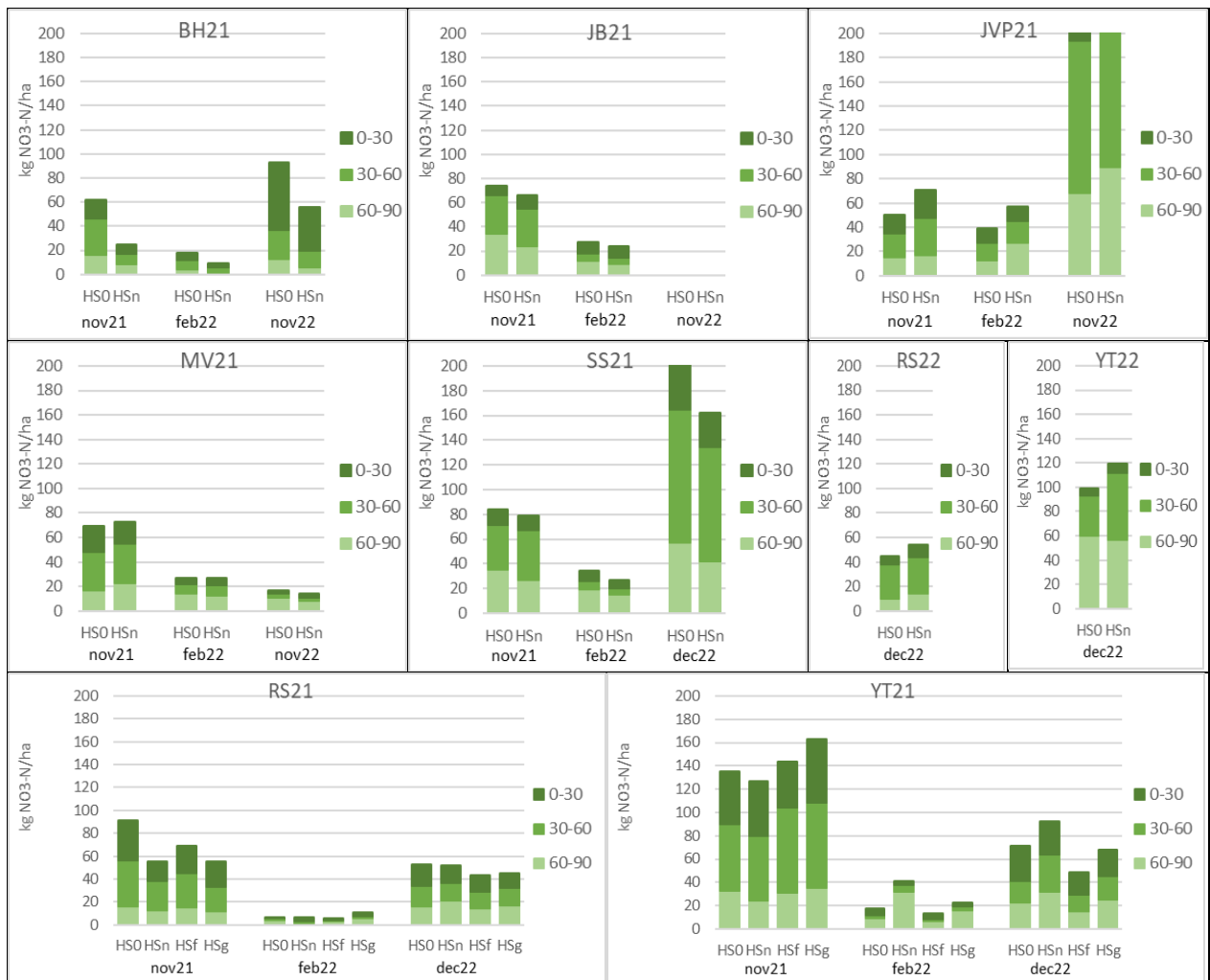
Figuur 3: Resultaten Verisscan perceel JVP22 – rechtsonder: advies voor groencomposttoediening

3. Resultaten

3.1. Effecten op het minerale-N-gehalte

Na de toediening van houtsnippers in 2021 werd het minerale-N-gehalte in het bodemprofiel gemeten op 3 momenten, nl. in het eerste najaar na de toediening (nov21), in het daaropvolgende voorjaar (feb22) en in het tweede najaar na toediening (nov22 of dec22). Op deze manier werd zowel de invloed op het nitraatresidu in de 2 jaren volgend op de toediening als de invloed op de N-voorraad aan het begin van het eerstvolgende groeiseizoen in kaart gebracht.

Na de toediening van houtsnippers in 2022 werd enkel nog de invloed op het nitraatresidu in het najaar volgend op de toediening (dec22) gemeten.



Figuur 4: Metingen van het minerale-N-gehalte in het bodemprofiel, per laag van 30 cm; HSO = geen houtsnippers; HSn = toediening niet-gezeefde houtsnippers; HSF = toediening fijne fractie houtsnippers; HSg = toediening grove fractie houtsnippers

Na de toedieningen in 2021 was er in een aantal percelen een duidelijk lager nitraatresidu wanneer houtsnippers werden toegediend, zowel in het eerste jaar als in het tweede jaar na toediening. Dit was het geval in de volgende percelen: BH21, JB21, SS21 en RS21. In de andere percelen was er geen of een verwaarloosbaar effect (MV21) of zelfs een hoger nitraatresidu wanneer houtsnippers werden toegediend (JVP21, YT21). Dit was ook het geval na de toedieningen in 2022 (RS22 en YT22).

Een verklaring hiervoor kan liggen in het feit dat het controle-stukje (zonder houtsnippers) vaak aan de rand of in een (kleine) hoek van het perceel werd aangelegd (geen proeven in herhalingen!), en dus niet altijd representatief is voor het ganse perceel.

3.2. Effecten op de koolstofopbouw

Om de langetermijneffecten van houtsnippertoedieningen op de organische-koolstofopbouw in de bodem te beoordelen werden voor 2 percelen (BH21 en RS21) simulaties uitgevoerd met het Cslim© model van de Bodemkundige Dienst. De gesimuleerde rotaties en mesttoedieningen werden opgesteld op basis van de teelt- en bemestingshistoriek van de voorbije 4 jaar, zoals meegedeeld door de betreffende landbouwers. Voor de zaai- en oogstdata en de hoeveelheden gewasresten werd uitgegaan van gemiddelde waarden (Maenhout et al., 2023). Voor de samenstelling van de dierlijke mesten werd uitgegaan van de forfaitaire waarden opgesteld door de VLM (Normen en richtwaarden 2023). De bodemkarakteristieken (textuur, initieel OC-gehalte) werden afgeleid uit de bodemanalyses die uitgevoerd werden bij het begin van het project. De samenstelling van de houtsnippers is gebaseerd op de analyse van de niet-gezeefde fractie van de houtsnippers toegediend in 2021 (zie Tabel 2).

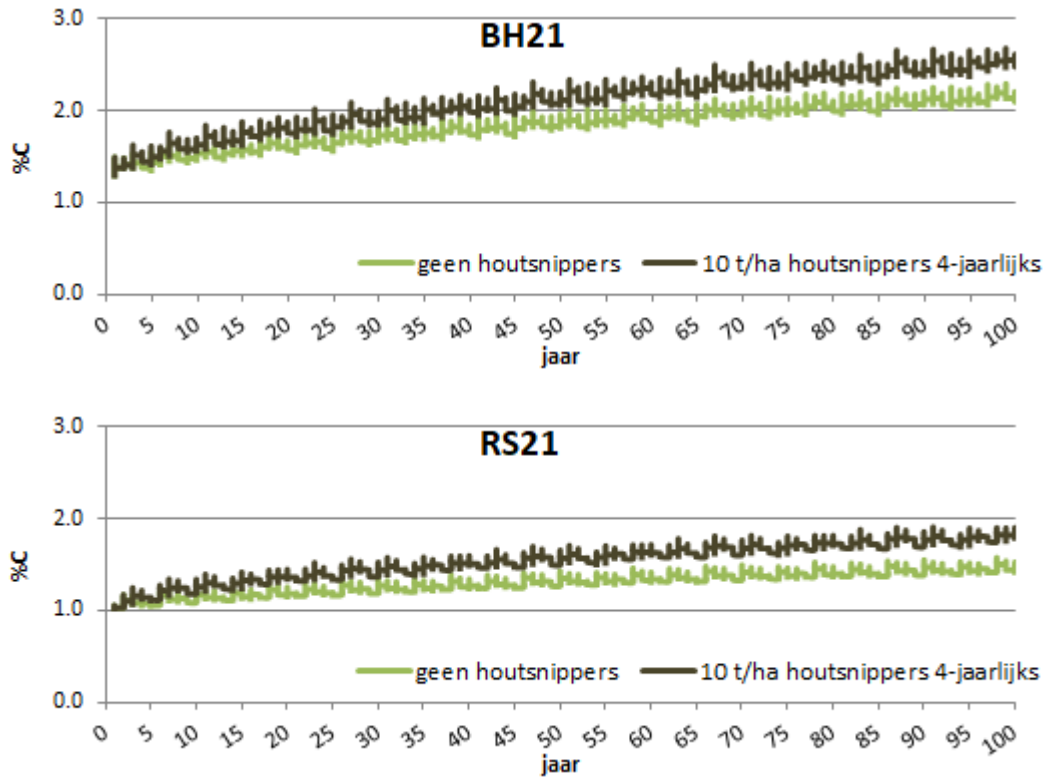
Het eerste perceel, BH21, heeft een rotatie van wintertarwe, suikerbieten, wintertarwe, winterkoolzaad en wordt regelmatig bemest met runderstalmest. In de winter vóór de suikerbieten wordt telkens een groenbedekker phacelia gezaaid.

Het tweede perceel, RS21, heeft een rotatie van vlas, korrelmaïs, wintertarwe, wintergerst en wordt regelmatig bemest met rundermengmest. Na vlas en wintergerst wordt telkens een groenbedekker gele mosterd gezaaid.

Voor beide percelen werd de langetermijn-koolstofopbouw doorgerekend voor een periode van 100 jaar, telkens zonder houtsnippertoediening en met een vierjaarlijkse toediening van 10 ton houtsnippers per hectare. Figuur 5 geeft de resultaten van de simulaties weer.

In beide percelen wordt, ook zonder de houtsnippertoediening, reeds een gunstige teeltrotatie toegepast voor de organische-koolstofopbouw in de bodem. Dit is vooral het geval in perceel BH21, waar één jaar op twee wintergranen worden geteeld, enkel met vaste mest wordt gewerkt en de bodem tijdens de winter steeds bedekt is door een winterteelt of groenbedekker.

De vierjaarlijkse toediening van 10 ton/ha houtsnippers geeft op lange termijn nog een extra boost aan de koolstofopbouw. Na 10 jaar met 2 houtsnippertoedieningen is het OC-gehalte in beide percelen gemiddeld 0,1% hoger dan in het scenario zonder houtsnippers, na 30 jaar bedraagt het verschil 0,2% en na 100 jaar ongeveer 0,4%.



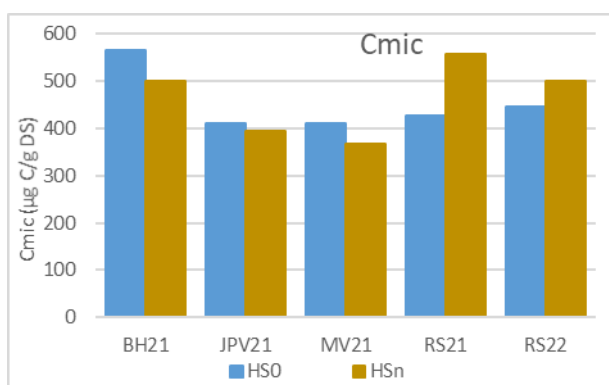
Figuur 5: Simulatie van de langetermijn-koolstofopbouw zonder houtsnipper en met vierjaarlijkse toedieningen van 10 ton houtsnippers per hectare voor de percelen BH21 en RS21

3.3. Effecten op het bodemleven

3.3.1. Metingen microbiële koolstof (Cmic)

Bij de Cmic methode wordt de hoeveelheid koolstof in de microbiële biomassa in de bodem bepaald door extractie met een K_2SO_4 -oplossing na afdoden van de micro-organismen.

In 5 van de percelen waarin houtsnippers werden toegediend, werden stalen genomen voor de bepaling van Cmic in het deel zonder (HSO) en het deel met houtsnippers (HSn).



Figuur 6: Analyseresultaten microbiële koolstof (Cmic) in 5 percelen, telkens in het deel zonder (HSO) en met toediening van (niet-gezeefde) houtsnippers (HSn)

De resultaten waren heel wisselend. Slechts in 2 van de 5 percelen zorgden de houtsnippers voor een duidelijk hogere Cmic-gehalte. In de andere percelen was het Cmic-gehalte lager in het deel met dan in het deel zonder houtsnippers. Een mogelijke verklaring is zoals beschreven in 3.1 dat de controleveldjes niet altijd representatief waren voor heel het perceel en dat er geen herhalingen aangelegd zijn.

3.3.2. Metingen PLFA

PLFA staat voor PhosphoLipid Fatty Acids (fosfolipidenvetzuren). De PLFA-analyse bepaalt fosfolipiden in de celmembranen van levende micro-organismen. De resultaten worden uitgedrukt in nmol/g DS.

Fosfolipiden degraderen snel na het afsterven van organismen waardoor PLFA-analyse een goed beeld geeft van de levende micro-organismen op moment van staalname. Verschillende groepen organismen hebben een unieke samenstelling aan deze (PLFA) vetzuren. Door de PLFA's te meten en te kwantificeren kan er een vingerafdruk van het bodemvoedselweb worden gegeven. Zo kan er bv. een onderscheid gemaakt worden tussen fungi of schimmels (en mycorrhiza) enerzijds en bacteriën (en actinomyceten) anderzijds.

Bacteriën breken minder complex organisch materiaal met een laag C/N-gehalte af en stellen zo nutriënten beschikbaar. Ze spelen verder nog een rol in aggregaatvorming en ziekteweerbaarheid.

Actinomyceten zijn een groep binnen de bacteriën. Ze vormen draadvormige structuren en kunnen symbiose aangaan. Ze produceren enzymen die organisch materiaal afbreken, waaronder lignine en chitine. Ze spelen ook een rol in de ziekteweerbaarheid, actinomyceten maken namelijk antibiotica aan.

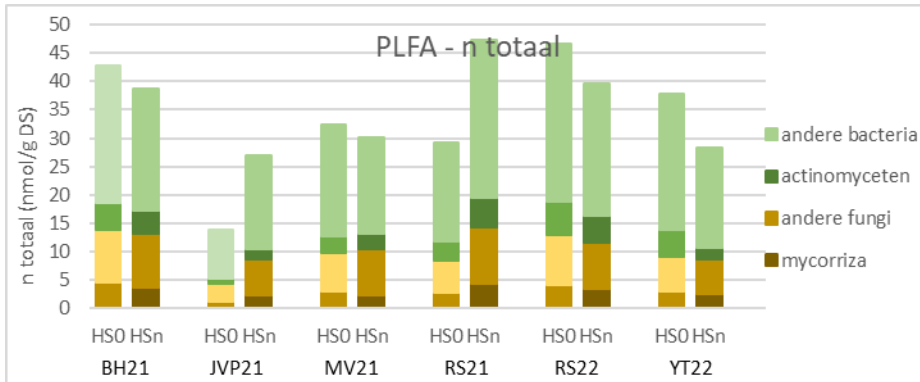
Fungi (schimmels) breken moeilijker afbreekbare componenten met een hoog C/N-gehalte (bv. lignine) af. Ze zorgen voor een betere beschikbaarheid van nutriënten. Ze leveren ook een belangrijke bijdrage aan de vorming van stabiele bodemaggregaten (krumels).

Mycorrhiza is de verzamelnaam van gunstige schimmels die een symbiose aangaan met het wortelsysteem van planten. Ze hebben een groot contactoppervlak wat helpt om water en nutriënten te leveren aan de planten. Mycorrhiza gaan echter geen symbiose aan met kruisbloemigen (bloemkool, broccoli, ...) en ganzevoetachtigen (spinazie, bieten, ...).

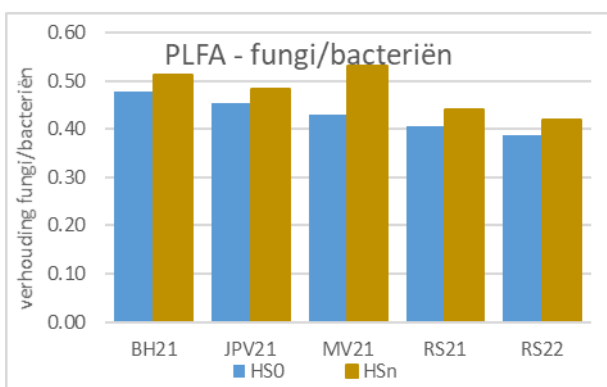
De verhouding fungi/bacteriën wordt beschouwd als een belangrijke indicator voor bodemkwaliteit en bodemgezondheid. Verschillende studies geven aan dat een hogere fungi/bacterie-verhouding gelinkt is aan een lagere nitraatuitspoeling. Over het algemeen worden landbouwgronden vooral door bacteriën gedomineerd. Hogere stikstofbemesting en een hogere pH zorgen voor een relatieve toename van de bacteriën en een lagere fungi/bacterie-verhouding. Een hogere fungi/bacterie-verhouding is te bekomen door organisch materiaal met een hoge C/N-verhouding aan de bodem toe te voegen, de bodem zo weinig mogelijk te verstoren en het gebruik van bodembedekkers.

PLFA-analyse kan gebruikt worden om verschillende beheersystemen met elkaar te vergelijken en veranderingen in microbiële samenstelling en vruchtbaarheid te beoordelen. Als veranderingen in het bodemmilieu plaatsvinden (pH, temperatuur, vochtgehalte, ...) kan de microbiële samenstelling hierop een respons hebben. De microbiële samenstelling is ook afhankelijk van het bodemtype, organisch materiaal, grondbewerking, rotatie van gewassen, bodembedekkers, pesticidegebruik, ...

In dezelfde 6 percelen waar ook Cmic werd bepaald, werden stalen genomen voor de PLFA-analyse in het deel zonder (HS0) en het deel met houtsnippers (HSn).



Figuur 7: Totale hoeveelheid fosfolipiden in bodemstalen zonder (HSO) en met (niet-gezeefde) houtsnippers (HSn), onderverdeeld in bacteriën (actinomyceten en andere bacteriën) en schimmels (mycorrhiza en andere fungi)



Figuur 8: Verhouding schimmels/bacteriën in bodemstalen zonder (HSO) en met (niet-gezeefde) houtsnippers (HSn)

Net zoals voor Cmic is er in de verschillende percelen geen duidelijke lijn te trekken voor het effect van houtsnippertoediening op de totale hoeveelheid fosfolipiden (Figuur 7).

De houtsnippertoediening blijkt echter wel een consistent effect te hebben op de verhouding tussen schimmels en bacteriën in de bodem: zoals te verwachten was, is deze verhouding na een houtsnippertoediening systematisch hoger, m.a.w. het bodemleven heeft een hoger aandeel schimmels dan zonder houtsnippertoediening (Figuur 8). Dit duidt ook op een gezondere bodem.

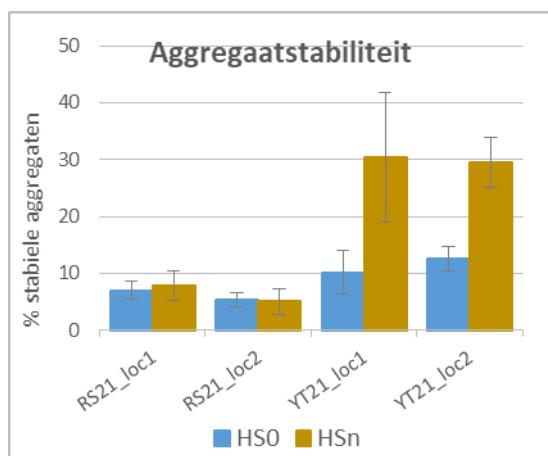
3.4. Effecten op de bodemfysische kwaliteit

3.4.1. Metingen aggregaatstabiliteit

De aggregaatstabiliteit van de bodem, of de stabiliteit van de bodemkrumels, is een maat voor de gevoeligheid van een bodem voor dichtslempen en erosie: hoe hoger de aggregaatstabiliteit hoe minder gevoelig de bodem is. De aggregaatstabiliteit wordt uitgedrukt in % stabiele aggregaten en wordt gemeten met de zgn. “natte zeefmethode”, op ongestoorde bodemstalen.

De bepaling van de aggregaatstabiliteit gebeurde in mei 2023, in 2 proefpercelen aangelegd in 2021, telkens op 2 plaatsen in een strook zonder houtsnippers en op 2 plaatsen in een strook met houtsnippers. De resultaten worden voorgesteld in Figuur 9.

In het eerste proefperceel (RS21) werden geen verschillen in aggregaatstabiliteit gemeten; het is echter niet duidelijk waarom. In het tweede proefperceel (YT21) was de aggregaatstabiliteit van de bodem duidelijk hoger met dan zonder houtsnippers.



Figuur 9: Aggregaatstabiliteit van de bodem zonder (HS0) en met (niet-gezeefde) houtsnippers (HSn) in 2 proefpercelen, telkens op 2 locaties

3.5. Effecten op gewasgroei en opbrengst

3.5.1. Waarnemingen landbouwers

Alle landbouwers die binnen dit project een proefveld aangelegd hebben, gaven een positieve feedback over de werking van houtsnippers als bodemverbeteraar. De meesten hadden in het verleden al houtsnipper toegediend op hun percelen en/of waren al sterk bezig met bodemkwaliteit. Indien de lokale houtsnippers beschikbaar zouden blijven, zouden ze deze techniek ook in de toekomst willen blijven verderzetten.

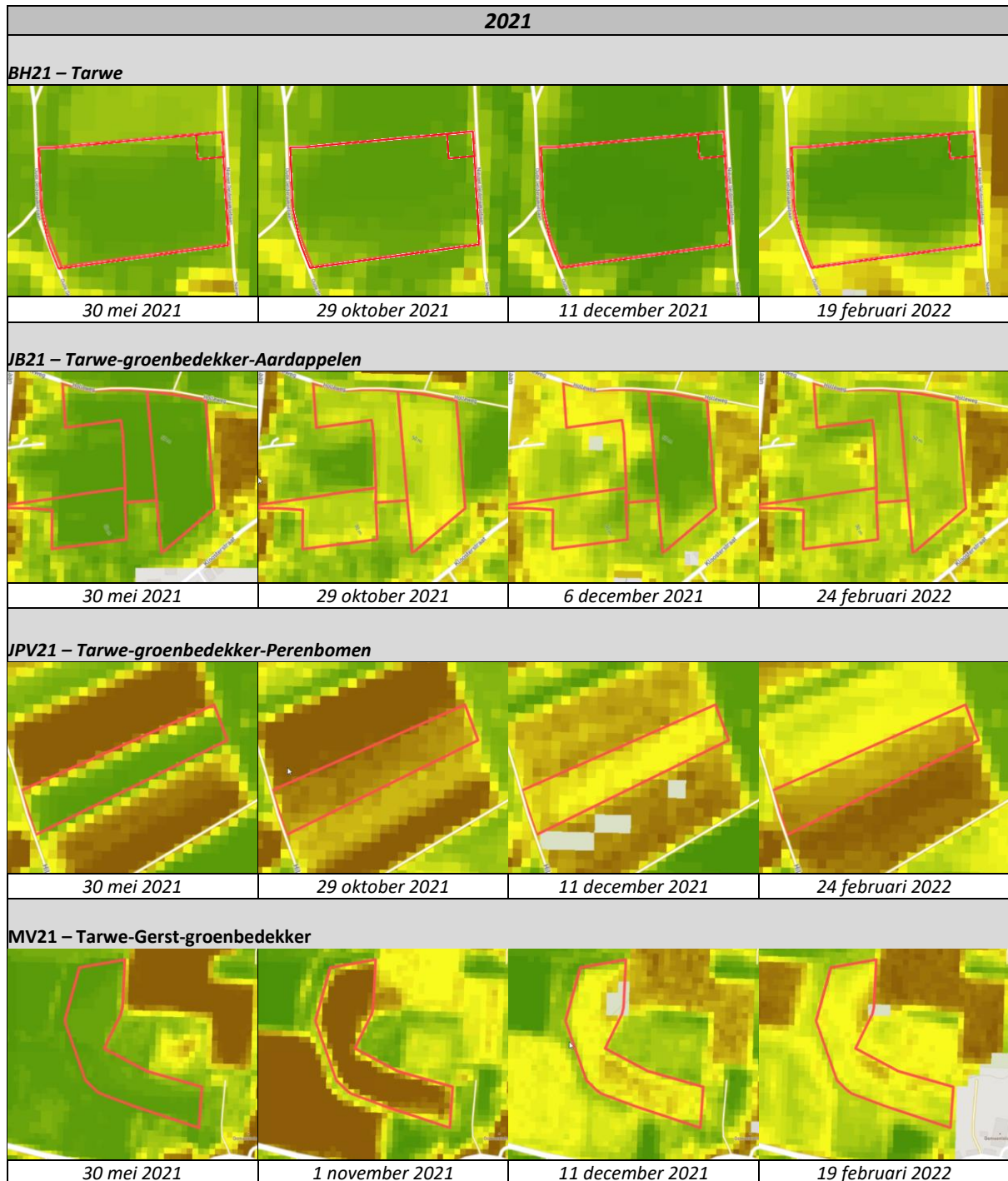
In een gericht bezoek met interview bij 2 landbouwers, gaven ze beiden aan dat de toediening van de houtsnippers een merkbaar positief effect had op de draagkracht en het waterbufferend vermogen van de bodem. Een van de twee boeren gaf wel aan dat de groei van het gewas wat moeilijker ging bij de stroken met houtsnippers t.o.v. de controle. Toediening van stikstof in de vorm van kunstmest kon dit probleem verhelpen. Dit toont duidelijk aan dat het afbraakproces van de houtsnippers stikstof vereist en dat deze techniek in staat is om reststikstof af te vangen, zelfs in die mate dat het een probleem kan geven voor de volgende teelt (of groenbemester). Daarnaast werd ook aangehaald dat de houtsnippers voldoende fijn moeten zijn om oogstproblemen van rooigewassen als aardappelen en bieten te voorkomen. Het is dan ook aan te raden om de toediening van houtsnippers goed af te stemmen met de teeltrotatie.

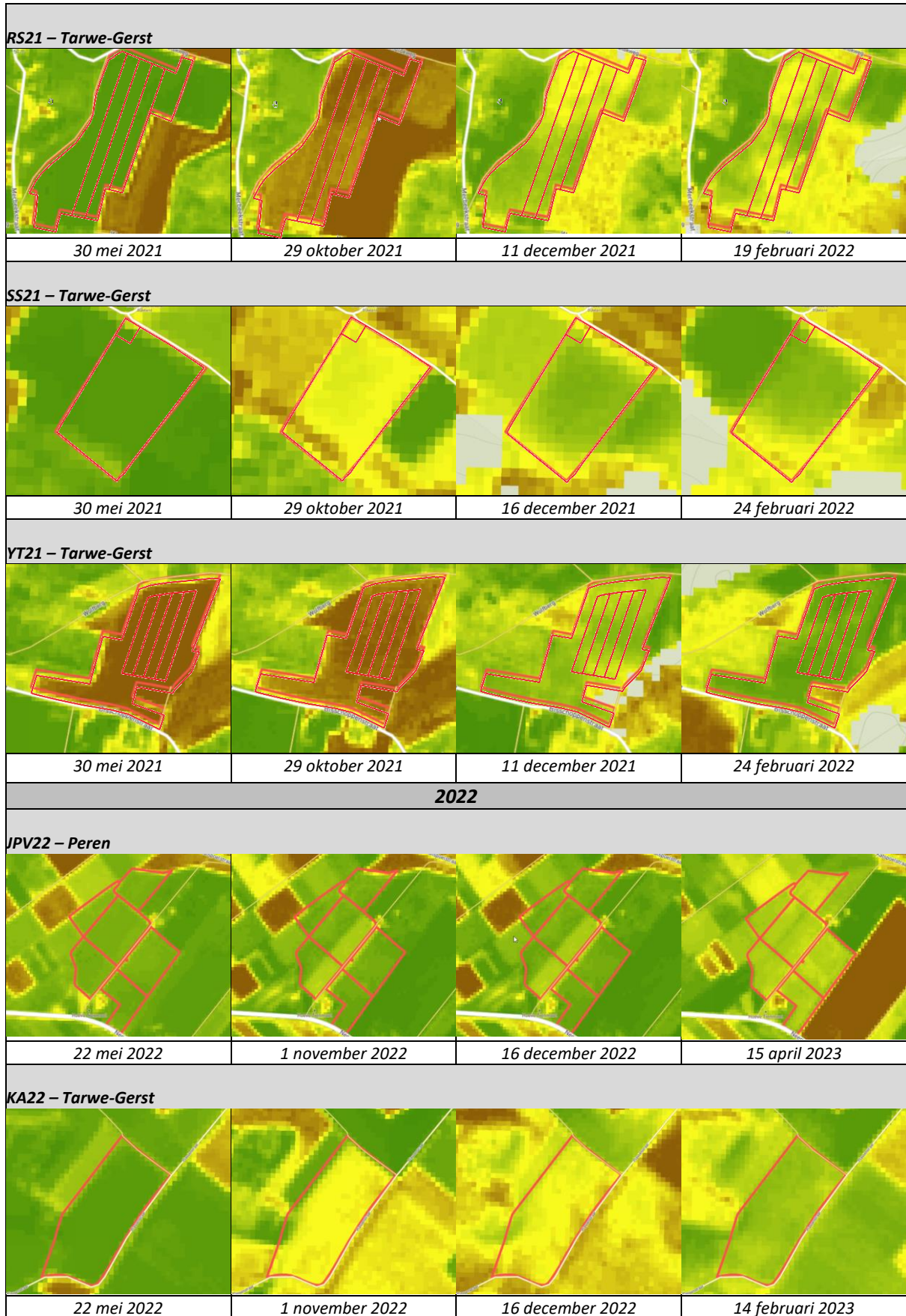
3.5.2. WatchItGrow

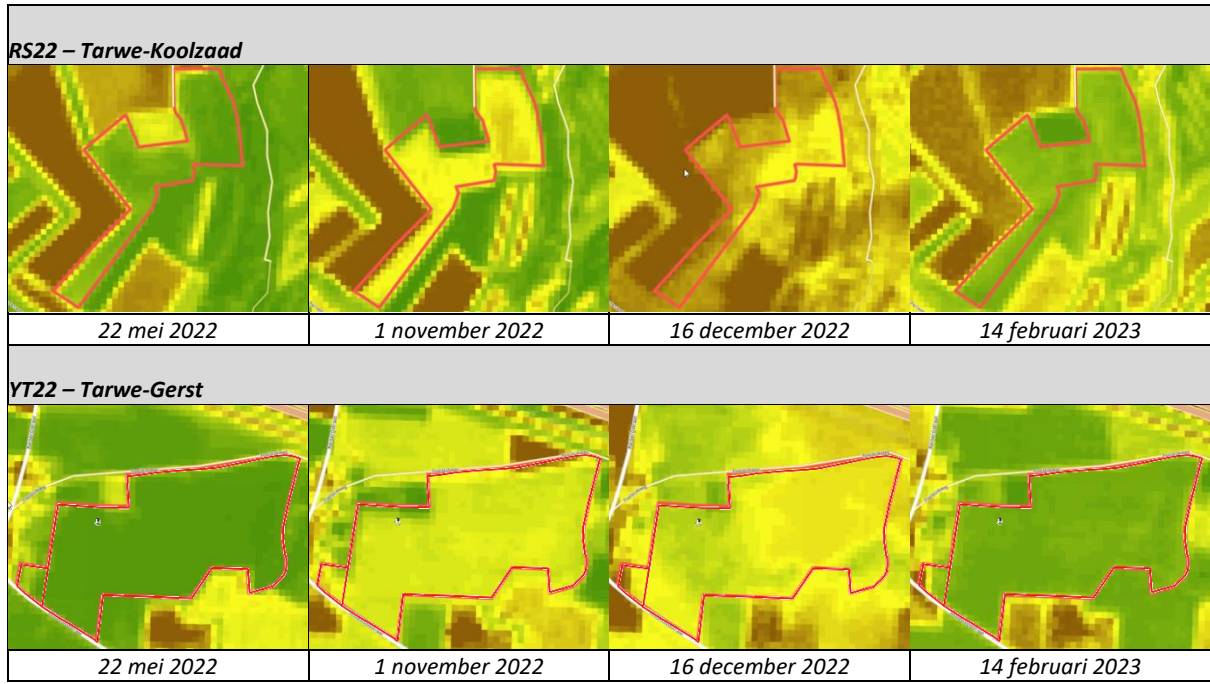
De mogelijke effecten van de houtsnippertoedieningen op de gewasgroei werden ook opgevolgd via het on-line platform WatchItGrow (Watchitgrow.be). Op WatchItGrow kan je de evolutie van de groenheid van het gewas opvolgen, berekend a.h.v. satellietbeelden op basis van de fAPAR-index (Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation). Op die manier krijg je als landbouwer een zicht op zones met een hogere en lagere groenheid doorheen het groeiseizoen. Zones met een lagere groenheid kunnen zones zijn met een lagere bovengrondse biomassa (bijvoorbeeld bij een lagere opkomst vroeg in het groeiseizoen) of

met een kleurverschil door verschillen in afrijping, vochtvoorziening, In periodes van droogte zullen meer droogtegevoelige zones een lagere groenheid hebben in vergelijking met minder droogtegevoelige zones.

In Figuur 10 worden de WatchItGrow-satellietbeelden met de groenheid van de percelen weergegeven op verschillende datums vóór (mei) en na de houtsnippertoediening. Nergens worden visueel duidelijk afgelijnde verschillen tussen zones met en zonder houtsnippers waargenomen. Er was m.a.w. geen effect van de houtsnippers op te gewasopbrengst te zien.







Figuur 10: WatchItGrow-satellietbeelden van de percelen met toediening van houtsnippers op het hele of op een deel van het perceel

4. Eindbesluit

4.1. Potentieel houtsnippers

Op lange termijn is er een **verhogen van het organische-stofgehalte** van de bodem te verwachten, dit komt door de aanbreng van resistent organisch materiaal in de bodem. Een voordeel van de houtsnippers is dat ze weinig nutriënten aanbrengen; ze bevatten veel koolstof in verhouding met stikstof en fosfor en moeten bijgevolg niet in rekening gebracht worden met de mestwetgeving. De verhoging van het organische-stofgehalte van de bodem zal op langere termijn ook zorgen voor een **hogere N-mineralisatie** die in rekening gebracht moet worden bij het bepalen van N-bemestingsdosissen (niet getest, op basis van ander proefveldonderzoek van de Bodemkundige Dienst).

Op korte termijn is er in de eerste jaren na toediening een mogelijk **gunstig effect op nitraatresidu** door immobilisatie van N in de bodem (afhankelijk van de weersomstandigheden). Echter, in het eerste groeiseizoen na de toediening moet de N-beschikbaarheid in de bodem goed opgevolgd worden en moet N-bemesting indien nodig aangepast worden (o.b.v. een bodemanalyse en bemestingsadvies), om mogelijke tekorten voor het gewas te voorkomen.

Verder is er ook een effect op bodemfysische kwaliteit te verwachten. Zowel op korte termijn als op lange termijn is er een gunstig effect op het **waterhoudend vermogen** van de bodem (niet getest, op basis van ander proefveldonderzoek) en op de **weerstand van de bodem tegen verslemping en erosie** (niet getest, op basis van ander proefveldonderzoek van de Bodemkundige Dienst).

Tenslotte is er ook een effect op het bodemleven. Op korte termijn wijzigt de totale microbiële massa niet, maar er is wel een stijging van de **verhouding schimmels/bacteriën** in de bodem. Op langere termijn (niet getest, op basis van ander proefveldonderzoek) stijgt de hoeveelheid **bodemleven** en ook de diversiteit van het microbieel bodemleven.

4.2. Logistieke keten

Het is belangrijk om de **afkomst** van de houtsnippers te kennen en om je aan de wetgeving (VLAREM) te houden. Als landbouwer wil je geen verontreiniging van je percelen door bv. Japanse duizendknoop of knolcyperus, maar ook geen zware metalen (wat bovendien niet zichtbaar is) of ander afval. De houtige fractie dient **voldoende verkleind** te zijn. Bij het gebruik van een goede hakselaar is uitzeven in principe niet nodig.

Hakhoutbeheer, knotwerkzaamheden en snoeiwerken gebeuren bij voorkeur in de winterperiode, dit stimuleert de groei; wanneer hergroei niet gewenst is, snoei je beter in de zomer, bv. het opsnoeien van bomen. De houtsnippers moeten dus mogelijks langere tijd (6 maanden) opgeslagen worden. Om problemen te vermeiden gebeurt de **stockage** niet op of in de buurt van een containerpark. Vermenging met andere materialen moet dan ook maximaal vermeden worden. Onder de 800 m³ heb je in principe geen omgevingsvergunning nodig om houtsnippers in open lucht op te slaan. Er geldt wel een meldingsplicht.

Tenslotte is het ook aan te raden om **geschikte machines** in te zetten bij het laden en transporteren van de houtsnippers. Laden doe je best met een kraan (die niet telkens heen en weer moet rijden) of een verreiker met een grote bak en telescopische arm (om voldoende hoog te lossen). Een kleine bulldozer doet hier veel te lang over en is niet efficiënt.

4.3. Obstakels:

De **beschikbaarheid van voldoende houtsnippers** vormt nog een probleem; er zijn te weinig houtige landschapselementen om na duurzaam beheer genoeg houtsnippers te oogsten om deze techniek op alle percelen toe te passen, daarnaast is er ook de concurrentie met biomassacentrales en composteerinstallaties. Om hierop in te spelen, wouden we in deze proefopzet experimenteren met gradueel strooien. Door onvoorziene weersomstandigheden hebben we dit echter onvoldoende kunnen testen. Wanneer deze techniek meer ingang vindt, is er ook ruimte voor extra aanplant van houtige landschapselementen als houtkanten en knotbomen.

Wanneer je als landbouwer ecoregeling (GLB) aanvraagt is het gebruik van bedrijfseigen houtsnippers op je akker sinds het voorjaar van 2023 toegelaten. Houtsnippers van andere afkomsten, bv. van een buurman of gemeentelijk houtkantenbeheer, zijn op het moment van deze publicatie door de **wetgeving** nog steeds heel moeilijk op landbouwakkers te gebruiken. Hiervoor dien je een grondstoffenverklaring aan te vragen bij OVAM; een hele procedure met staalnames en verantwoording. Verder is het ook jammer dat bepaalde zuivere fracties houtsnippers tegen een hoge prijs verplicht buiten de gemeente afgevoerd dienen te worden als 'afval'. Het is een gegeerd product dat lokale kringlopen kan te sluiten.

De logistieke keten van productie, stockage, transport en (al dan niet graduele) toediening van houtsnippers heeft ook een **niet te onderschatten kostprijs**. Bovendien zijn landbouwers niet in de mogelijkheid om hiervoor veel te betalen. Een samenwerking met en op schaal van een gemeente lijkt hier dan ook aangewezen. Op deze manier ondersteunt de gemeente de lokale landbouwers en investeert ze in het landschap en in een klimaat robuustere bodem.

5. Referenties

Maenhout P., De Boever M., Tits M., De Mets L., Salomez J., Sleutel S., Ruyschaert G., (2023) Effective organic carbon input to soils by arable crops, grasses and cover crops – Available knowledge in Flanders, ILVO mededeling.



Colofon

Dit eindrapport is het resultaat van de EIP-Operationele groep 2023 'Bierbeekse Boeren doen aan circulaire koolstofopbouw'. Dit project was een samenwerking van Land- en tuinbouwers van Bierbeek via Landbouwwaad, Boerenatuur Vlaanderen vzw, Bodemkundige Dienst van België vzw en Innovatiesteunpunt Boerenbond

Redactie

Joost-Pim Balis (Boerenatuur Vlaanderen)
Mia Tits (Bodemkundige Dienst van België)

Wijze van citeren

Balis J.-P., Tits M. (2023) Bierbeekse boeren doen aan circulaire koolstofopbouw. Project uitgevoerd door de Landbouwwaad van de Gemeente Bierbeek, Boerenatuur Vlaanderen en de Bodemkundige Dienst van België, met financiering door het Departement Landbouw & Visserij van de Vlaamse Overheid. Eindrapport, 15/08/2023.

Kwaliteitsbewaking

Binnen de Bodemkundige Dienst van België valt het project onder het toepassingsgebied van de onderzoeksafdeling die gecertificeerd is met het ISO9001:2015 label door KIWA. Dit houdt in dat voortdurend gestreefd wordt naar kwaliteitsverbetering, zowel op het gebied van onderzoek, studieopdrachten, projectwerking als terrein- en proefveldwerking.

Verantwoordelijke uitgever

Boerenatuur Vlaanderen vzw
Bart Schoukens
Diestsevest 40, 3000 Leuven
info@boerenatuur.be
www.boerenatuur.be

Links

- <https://www.boerenatuur.be/bierbeekse-boeren-doen-aan-circulaire-koolstofopbouw/>
- www.vlaanderen.be/pdpo



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland

