

Bodemverdichting: diepgronden onder de loep



In het VLAIO LA-traject 'Voorkomen en remediëren van bodemverdichting' werd door de partners Bodemkundige Dienst van België, Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), Universiteit Gent, en INAGRO onder meer het effect van remediatie van bodemverdichting via diepgronden verder onderzocht. In dit artikel leggen we de focus op de resultaten van een meerjarige veldproef die werd aangelegd en opgevolgd op een praktijkperceel in Lubbeek. Dit proefperceel heeft als bodemtextuur zandleem en bleek een verdichte laag te bezitten over het volledige perceel. Het effect van een bodembewerking op het open breken van de verdichte laag en de gewasopbrengst werd uitvoerig onderzocht.

Wat was de proefopzet?

Het proefveld had reeds een onderverdeling in twee zones, nl. een niet-kerend bewerkte zone (NKB) en een conventioneel geploegde zone. In september 2019 werden in de niet-kerende bewerkte zone twee stroken van 10 m breed met een zeventand gediepgroond tot op 40 cm diepte. Dit leverde drie behandelingen op die onderling vergeleken konden worden: ploegen – niet diepgronden, niet-kerend bewerkt – diepgronden en niet-kerend bewerkt – niet diepgronden. In de jaren 2020 en 2021 werden respectievelijk wintertarwe en wintergerst geteeld en werden resultaten vergeleken tussen de drie behandelingen. Kort na de oogst van de wintergerst werd er met een drietand een tweede maal gediepgroond. Net als bij de eerste uitvoering werden twee stroken van 10 meter

breed met een diepgroender losgewerkt, maar ditmaal tot op een diepte van 45 cm en zowel in de niet-kerend bewerkte zone als in het geploegde deel van het perceel. Er kwam dus een vierde behandeling bij, nl. ploegen – diepgronden. In 2022 werden tot slot suikerbieten ingezaaid.

Kon het woelen de verdichting doorbreken?

Metingen met een penetrologger na het diepgronden toonden aan dat het diepgronden van 2019 en 2021 de verdichte laag (deels) doorbroken heeft.

In april 2020 werd een eerste maal de penetratieweerstand gemeten voor de drie behandelingen. De impact van de diepe bodembewerking in de niet-kerend bewerkte zone was duidelijk zichtbaar in de zone 6 tot 36 cm diepte. Op een diepte groter dan 36 cm verdwenen de verschillen tussen de behandelingen. Hierbij was er in de zone 9 tot 36 cm diepte gemiddeld 16% lagere penetratieweerstand voor diepgronden vergeleken met niet diepgronden.

Ook na een tweede maal diepgronden in 2021 werden de penetratieweerstanden gemeten, deze keer voor de vier verschillende behandelingen. Voor ploegen was er tot op een diepte van 55 cm een duidelijk verschil waar te nemen tussen al dan niet diepgronden met een gemiddelde afname van de penetratieweerstand met 38% bij diepgronden. Voor de niet-kerende bewerkte zone konden duidelijke verschillen waargenomen worden van 10 cm tot en met 45 cm diepte met een gemiddeld 27% lagere penetratieweerstand door diepgronden.

Tot slot werden eveneens na de oogst van 2022 metingen uitgevoerd met de penetrologger. Deze gaven waarloosbare verschillen weer tussen de geploegde behandelingen. In de niet-kerende bewerkte zone was de afgenomen weerstand in de gediepgroonde zone nog beter waar te nemen, hoewel al sterk afgenomen. Er was gemiddeld een 13% lagere weerstand voor NKB - diepgronden over een diepte van 20 tot en met 50 cm.



Stikstofbalans

Gedurende de periode van drie jaar (2020-2022) werden de N-reserves in de bodem bepaald aan het begin en einde van het seizoen, net als de stikstofinhoud van het geoogste gewas. Staalname ter bepaling van de N-reserves gebeurde over een diepte van 0 – 90 cm. Einde seizoen 2020 en 2022 konden er echter niet tot op een diepte van 90 cm stalen genomen worden en gebeurde dit tot 60 cm diepte in 2022 en in 2021 tot 30 cm en soms 60 cm. De hoeveelheid toegediende N via de bemesting werd gelijkgesteld voor alle behandelingen. Analyse van de resultaten toonde dat al dan niet diepgronden geen significante verschillen opleverde in termen van N-reserve en N-export voor dit proefperceel. Wel konden er verschillen geobserveerd worden tussen ploegen en niet-kerende bewerking, weergegeven in Tabel 1. Hieruit blijkt dat voor de jaren 2020 en 2021 bij ploegen de N-reserve lager bleek te zijn en de N-export hoger. Ook in 2022 was bij ploegen de N-reserve lager aan het begin en einde van het seizoen, maar in tegenstelling tot de voorbije jaren was de N-export voor ploegen in 2022 echter lager dan bij de niet-kerend bewerkte zone.

Al dan niet diepgronden leverde dus geen significante verschillen in termen van N-reserve en N-export. Verdere analyse van de data (die nog zal volgen in 2023) aan de hand van een stikstofbalans, waar ook rekening gehouden zal worden met uitspoeling en mineralisatie, zal mogelijk meer duidelijkheid kunnen geven over waargenomen ver-

Tabel 1: verschillen in N-reserve en -export tussen ploegen en niet-kerende bewerking (NKB) voor de drie projectjaren.

* geeft weer dat het verschil significant is.

Jaar	N-reserve begin seizoen	N-reserve einde seizoen	N-export (korrel/biet)	N-export (stro/loof)
2020	Ploegen < NKB*	Ploegen < NKB*	Ploegen > NKB	Ploegen > NKB
2021	Ploegen < NKB*	Ploegen < NKB*	Ploegen > NKB*	Ploegen ≈ NKB
2022	Ploegen < NKB*	Ploegen < NKB	Ploegen < NKB	Ploegen < NKB

schillen tussen ploegen en niet-kerende bewerking.

Diepgronden: een economische balans begroot

Werpen we vervolgens een blik op de opbrengsten van de verschillende behandelingen tijdens de drie groeiseizoenen (2020-2022).

Op 30/07/2020 werd een proefoogst van wintertarwe uitgevoerd, waarvan de korrelopbrengsten voorgesteld zijn in Figuur 1. De gehanteerde prijs is deze van week 31 van 2020, zoals gerapporteerd door departement landbouw en visserij, nl. 201 euro/ton¹.

In de behandelingen zonder diepgronden was de korrelopbrengst gelijkwaardig tussen ploegen en NKB (2008,5 en 2019,94 euro/ha respectievelijk). Diepgronden in de niet-kerend bewerkte zone resulteerde in een trendmatige meeropbrengst van 5% of 100,67 euro/ha ten opzichte van de NKB-zone zonder diepgronden, al was dit verschil niet significant.

De opbrengsten van de proefoogst van wintergerst van 20/07/2021 worden weergegeven in Figuur 2. Er werd een prijs van 220 euro/ton, prijs van week 29 van 2021 zoals gerapporteerd door departement landbouw en visserij, toegepast².

Wanneer de opbrengsten in de plots zonder diepgronden vergeleken worden kan een meeropbrengst van 11% of 187,93 euro/ha opgemerkt worden voor het geploegde deel vergeleken met de NKB-zone. Mogelijke oorzaken hiervan zijn de mogelijkheid tot betere beworteling ten gevolge van het ploegen en een minder grote en lagere ploegzool.

Wordt er enkel binnen de NKB-zone gekeken, dan leverde het diepgronden een hogere opbrengst van 252,02 euro/ha, overeenkomend met 14% meeropbrengst.

Hierbij moet wel de bemerking gemaakt worden dat deze geobserveerde opbrengstverschillen van 2021 niet significant bleken.

Tot slot werd de proefoogst van 23/09/2022 van suikerbiet onder de loep genomen. De resultaten worden weergegeven in Figuur 3.

Wat bij een eerste beoordeling van deze resultaten opvalt is het grote opbrengstverschil tussen de geploegde zone en de niet-kerend bewerkte zone. De gemiddelde totaalopbrengst van het conventioneel geploegd deel bleek significant lager dat de gemiddelde totaalopbrengst van de NKB-zone. Tijdens de proefoogst van de bieten werd een hogere uitval in de geploegde zone, vergeleken met de NKB-zone, bemerkt. Bieten aangetast door *Aphanomyces* leken ook frequenter aanwezig te zijn in het geploegde deel. Tevens stonden de bieten in de NKB-zone er doorheen het droge seizoen 'frisser' bij dan in de conventioneel geploegde zone. Mogelijke oorzaken van deze verschillen in opbrengst zouden dus verschil in vocht houdend vermogen van de bodem, uitval en ziektedruk kunnen zijn.

Binnen de NKB-zone werd in 2022 in het gediepgroond deel een meeropbrengst van 0,4% of 19,13 euro/ha verwezenlijkt vergeleken met het deel zonder diepgronden. Wanneer de resultaten binnen de geploegde zone vergeleken werden bleek diepgronden 70,65 euro/ha hogere opbrengst te hebben of een meeropbrengst van 2%. Bovenstaande

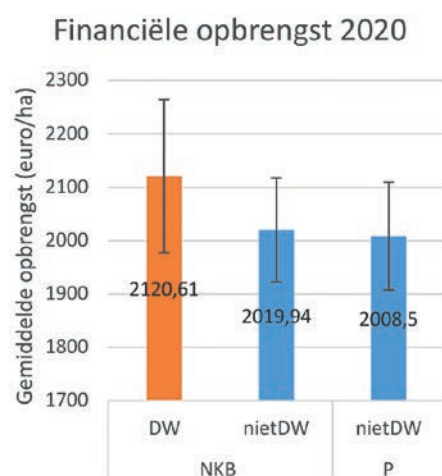
verschillen van 2022 waren wel niet significant.

Samengevat bleek uit analyse van resultaten van de remediatieproef in Lubbeek dat diepgronden een trendmatige meeropbrengst van 5% of 100,67 euro/ha opleverde voor 2020, 14% of 252,02 euro/ha voor 2021 en 0,4% of 19,13 euro/ha voor 2022 binnen de NKB-zone van het proefveld. Tijdens de drie groeiseizoenen leverde die woelen in de NKB-zone dus een meeropbrengst van 371,82 euro/ha.

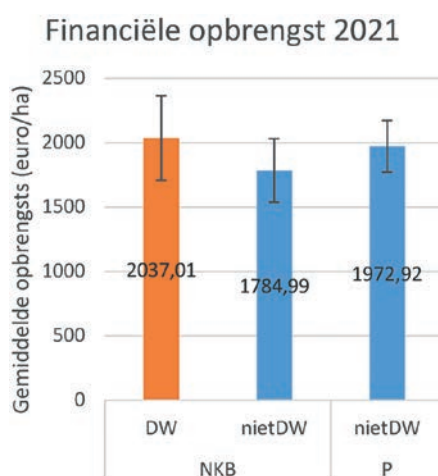
Tot slot kan de vraag nog gesteld worden of de meeropbrengst ten gevolge van diepgronden de kost ervan dekt. Om hierop te antwoorden werd een kost van 90 euro/ha begroot voor inzet van een loonwerker voor de uitvoer van het diepgronden. Hierbij moet opgemerkt worden dat deze kostprijs voor loonwerk uiteraard kan variëren. De aangewezen frequentie van diepgronden hangt af van onder andere de grondsoort en vochtigheid van de ondergrond. Gedurende de projectduur werd er tweemaal gediepgroond in het proefveld, wat neerkomt op een totaal kost van 180 euro/ha. De meerwaarde van het diepgronden verminderd met deze kostprijs resulteert in een extra opbrengst van 191,82 euro/ha ten gevolge van diepgronden voor deze situatie. De kost van het diepgronden werd dus gedekt door de extra opbrengst ten gevolge van de remediatie.

¹ <https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/marktinformatie/prijzen-van-granen-voedertarwe-voedergerst-voedermais-triticale-en-haver>

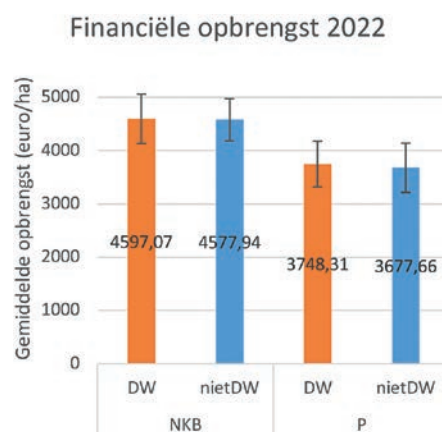
² <https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/marktinformatie/prijzen-van-granen-voedertarwe-voedergerst-voedermais-triticale-en-haver>



Figuur 1: Korrelopbrengst wintertarwe 2020. De gemiddelde opbrengsten (euro per ha) zijn weergegeven voor de drie proefplots, nl. niet-kerend bewerkt - diepwoelen (NKB-DW), niet-kerend bewerkt - niet diepwoelen (NKB-nietDW) en ploegen - niet diepwoelen (P-nietDW)



Figuur 2: Korrelopbrengst wintergerst 2021. De gemiddelde opbrengsten (euro per ha) zijn weergegeven voor de drie proefplots, nl. niet-kerend bewerkt - diepwoelen (NKB-DW), niet-kerend bewerkt - niet diepwoelen (NKB-nietDW) en ploegen - niet diepwoelen (P-nietDW)



Figuur 3: opbrengst suikerbiet 2022. De gemiddelde opbrengsten (euro/ha) zijn weergegeven voor de vier proefplots, nl. niet-kerend bewerkt - diepwoelen (NKB-DW), niet-kerend bewerkt - niet diepwoelen (NKB-nietDW), ploegen - diepwoelen (P-DW) en ploegen - niet diepwoelen (P-nietDW)