

Maisteelt na grasland met de ondergrondse strokenploeg: resultaten van proeven in Drenthe

Auteurs: Dr. Ir. Maaïke van Agtmaal, Ir. Joachim Deru, Ir. Pieter Struyk (onderzoekers bij het Louis Bolk Instituut); machinebouwer Henk Pol, Uffelte

Op een melkveebedrijf met gras en mais kan de maisteelt in vruchtwisseling met tijdelijk grasland positief uitwerken voor de bodemkwaliteit en het economisch rendement op bedrijfsniveau. Wanneer die maisteelt met niet kerende grondbewerking (NKG) gebeurt kunnen deze voordelen nog duidelijker zijn, mits de maisproductie op peil blijft. We laten hier resultaten zien van een tweejarige proef op zandgrond in Drenthe, gefinancierd door de Provincie, de Europese Unie (POP3) en het Waterschap Drentse Overijsselse Delta. Hierin is gekeken naar effecten op maisproductie, voederwaarde én bodemkwaliteit vanuit een maatschappelijk perspectief.



Proefveld 2018, links ondergrondse strokenploeg, rechts gespit

Ondergrondse strokenploeg

Bij de ondergrondse strokenploeg (OSP) wordt er in de rij onder de zode geploegd waardoor de mineralisatie beperkt blijft tot de groeistreek van het maisgewas, daar waar de nutriënten direct worden opgenomen. De rest van de bodemvolume blijft onbewerkt, met behoud van structuur, bodemleven, organische stof en waterinfiltratiecapaciteit. In dit project is onderzocht in hoeverre deze effecten daadwerkelijk meetbaar zijn in vergelijking met conventionele maisteelt. Daarnaast is op twee locaties en tijdens twee groeiseizoenen (2018 en 2019) gekeken naar het effect van bemesting. In dit project werd de zode met glyfosaat doodgespoten.

Proef 2018: Bemestingsaspecten van maisteelt met de ondergrondse strokenploeg.



Ondergrondse strokenploeg met zaaimachine bij het proefveld

In het eerste projectjaar is de ondergrondse strokenploeg vergeleken met conventionele grondbewerking (spitten) enerzijds en géén grondbewerking (direct zaaien) anderzijds. De verschillende behandelingen (in drievoud) hadden als doel verschillende aspecten van bemesting in combinatie met grondbewerkingstechnieken te onderzoeken (zie tabel 1).

Grondbewerking	Hoeveelheid mest	Mestsoort	Plaatsing	Tijdstip
Ondergrondse strokenploeg	0 m ³ /ha	Runderdrijfmest	Volvelds	Alle drijfmest voor de 1 ^e snede, géén bij maiszaai
Spitten	15 m ³ /ha	Vloeibare kunstmest	In de rij	Drijfmest deels voor de 1 ^e snede en deels bij maiszaai
Zip dril® (direct zaai)	30 m ³ /ha			

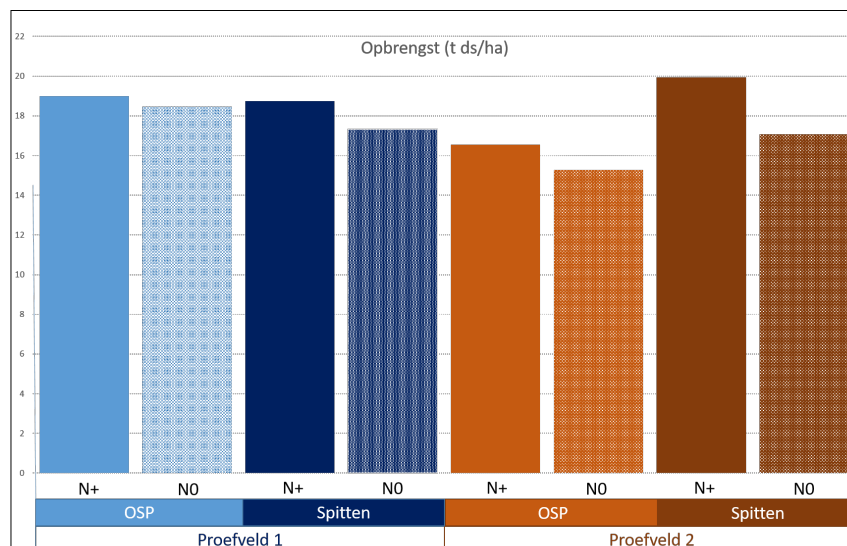
Tabel 1: behandelingen van de proef in 2018

Het jaar 2018 was extreem droog en de opbrengsten in het proefveld waren zeer laag. Toch konden we een aantal conclusies trekken. Het effect van drijfmest bemesting was nihil, zowel bij spitten als bij de ondergrondse strokenploeg, door de nalevering van de zode. Daarnaast leek vloeibare kunstmest geen meerwaarde te hebben in dit droge jaar: de stikstof was beschikbaar op het moment dat de mais het nog niet kon opnemen, wat zorgde voor hoge N-mineraal gehalten in de bodem. De mestplaatsing liet een klein effect zien: mest in de rij gaf een klein positief verschil t.o.v. volvelds. Echter dit weegt niet op tegenover de hogere bemestingskosten. We hebben geen effect van bemestingstijdstip gevonden.

Proef 2019: Bodemkwaliteitsaspecten van maisteelt met ondergrondse strokenploeg

In 2019 werd de proef doorgezet met een beperkt aantal behandelingen, maar op twee locaties (ook in drie herhalingen). Beide locaties waren oude graslandpercelen (> 15 jaar oud, maar met een verschil in N levering: 200 kg N/ha/jaar bij perceel 1 en 85 kg N/ha/jaar bij perceel 2. Zwaartepunt van de proef lag naast optimalisatie van bemesting ook op het meten van effecten van OSP op bodemkwaliteitsaspecten zoals bodemleven, structuur en waterinfiltratie.

Opbrengst



Figuur 1: Opbrengst per proefveld en per behandeling (gemiddelde van 3 herhalingen) in 2019. Legenda codes: N+ is met 30 m³/ha, NO is onbemest, OSP is bewerking met de ondergrondse strokenploeg, de overige proefveldjes zijn gespitt.

Op proefveld 1 was het verschil in opbrengst tussen behandelingen zeer klein en niet significant. De hoogste gemiddelde opbrengst (19 t DS/ha) was te zien bij de OSP met drijfmest. De laagste opbrengst (17,3 t DS/ha) was te zien bij spitten zonder drijfmest. Op proefveld 2 waren er grotere

verschillen te zien: daar lag de opbrengst met OSP lager dan met spitten en had bemesting een duidelijk positief effect op de opbrengst, tot bijna 3 t DS/ha meer bij drijfmestbemesting.

Voederwaarde

locatie	proefveld 1		proefveld 2	
	OSP	spitten	OSP	spitten
Zetmeel	390	396	377	377
VCOS	76,13	75,33	76,92	76,75
Ruw eiwit	79,67	78,5	80,3	80,5
N opbrengst (kg N/ha)	238,9	226,5	204,4	238,8
Suiker	52,5	44,3	82,3	85,8
VEM	987,8	975,7	999,2	993,5

Tabel 2: Voederwaarde in beide proefvelden in 2019. OSP behandelingen zijn bewerkt met de ondergrondse strokenploeg, de overige proefveldjes zijn gespit. Gemiddelden van 3 herhalingen en 2 bemestingsniveaus. Vet gedrukt is significant ($p < 0,05$) verschillend.

De voederwaarde verschilde weinig tussen de behandelingen (Tabel 2). Op locatie 1 was het suikergehalte significant hoger bij de OSP dan bij spitten. Dit is mogelijk een indicatie dat de mais bij spitten eerder is afgerijpt dan bij OSP, ofwel dat mais bij OSP langer doorgaat met groeien. Dit verschil in afrijping is in andere proeven met NKG ook waargenomen, en gelinkt aan een meer geleidelijke beschikbaarheid van nutriënten tijdens het groeiseizoen. Het suikergehalte was hoger in het tweede proefveld, wat ook op een verschil in afrijping duidt, ondanks dezelfde zaai- en oogstdata is als proefveld 1.

locatie	proefveld 1		proefveld 2	
	N+	N0	N+	N0
Zetmeel	389	397	366	388
VCOS	75,88	75,58	77,03	76,63
Ruw eiwit	81,17	77	82,5	78,3
N opbrengst (kg N/ha)	244,9	220,5	240,6	202,6
Suiker	47,5	49,3	89,7	78,5
VEM	984	979,5	998,7	994

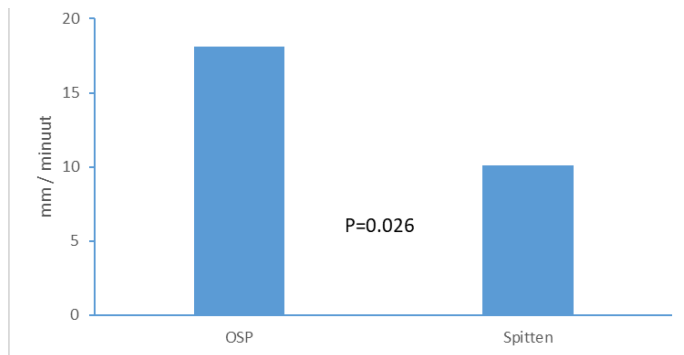
Tabel 3: Voederwaarde in beide proefvelden in 2019. N+ behandelingen hebben 30 m³/ha runderdrijfmest gehad, N0 behandelingen zijn onbemest. Gemiddelden van 3 herhalingen en 2 grondbewerkingsmethoden. Vet gedrukt betekend significant ($p < 0,05$) verschillend.

De bemestingsbehandelingen, 0 versus 30 m³/ha drijfmest, hadden vooral effect op de N-opbrengst, in beide proefvelden was deze hoger dan bij de onbemeste behandelingen. Echter, de meeropbrengst van ca. 25 tot 40 kg N/ha is duidelijk lager dan de extra gegeven N uit drijfmest (30 m³ is ca. 120 kg N totaal).

Bodemstructuur, waterinfiltratie en bodemleven

Op proefveld 1 zijn in alle herhalingen metingen uitgevoerd aan bodemstructuur, waterinfiltratie en regenwormen. Er was geen significant verschil in bodemstructuur tussen de proefveldjes met de

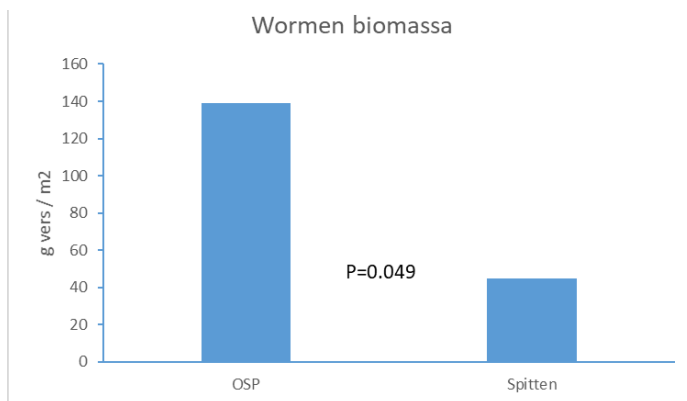
Figuur 2: Waterinfiltratie-snelheid in proefveldjes die bewerkt zijn met de ondergrondse strokenploeg (OSP) tegenover gespitte proefveldjes



ondergrondse strokenploeg en de gespitte proefveldjes. Wel was de dichtheid aan jonge wortels in de diepere bodemlaag (25-50 cm diep) bij OSP significant hoger dan bij de gespitte proefveldjes.

De waterinfiltratiesnelheid liet wel een duidelijk verschil zien: bij OSP nam de bodem het water veel sneller op dan in bij de gespitte proefveldjes.

Figuur 3: Wormenbiomassa in proefveldjes die bewerkt zijn met de ondergrondse strokenploeg (OSP) tegenover gespitte proefveldjes



De aantallen regenwormen en hun biomassa waren significant hoger bij OSP, tot meer dan viermaal zo veel als bij de gespitte proefveldjes. In de proefveldjes met OSP werden gemiddeld 633 wormen gevonden per vierkante meter, in de gespitte proefveldjes 157.

Er is op vier momenten N-mineraal gemeten in de bodem. Op geen van deze momenten was er een verschil tussen OSP en spitten. Wel was het zo dat de bemeste proefveldjes op de eerste twee tijdstippen (eind mei en begin juli) een

significant hoger N-mineraal gehalte hadden in de laag 0-60 cm. Later in het seizoen was er geen verschil tussen de bemeste en onbemeste proefvelden.

Conclusie en discussie

In dit tweejarige onderzoek werden verschillende aspecten van maisteelt met de ondergrondse strokenploeg onderzocht in vergelijking met spitten. Qua droge stof opbrengst was in het eerste proefveld geen verschil gevonden, in het tweede proefveld wel. Een mogelijke verklaring hiervoor is het verschil in grondslag en NLV tussen beide percelen. Bij proefveld 1 gaf bemesting geen mais meeropbrengst, een indicatie dat bemesten op een grasland met een hoog NLV geen meerwaarde heeft. Op het perceel met een laag NLV is bij gebruik van minder intensieve grondbewerking, zoals OSP, het effect van drijfmest wel noodzakelijk om het opbrengstniveau van spitten zonder mest te halen.

Bij de waterinfiltratie-snelheid was er wel een duidelijk verschil te zien: bij OSP was deze tweemaal zo groot ten opzichte van spitten. Bovendien was het aantal wormen viermaal zo hoog. Samen met het intact laten van de bodenstructuur van de toplaag zou dit een logische verklaring zijn voor het verschil in waterinfiltratie. Opmerkelijk was dat er in de bodemstructuur geen verschillen zijn gezien tussen OSP en spitten. Een mogelijke verklaring is hier ook het verschil in regenwormen die met hun activiteit de bodem bij OSP luchtig hebben gehouden.

Perspectief

Mais in vruchtwisseling met grasland en gezaaid met de ondergrondse strokenploeg doet niet onder voor gangbare mais, zeker wanneer de lagere bodemmineralisatie met extra drijfmest wordt gecompenseerd. Het gebruik van de OSP is daarmee perspectiefvol, niet alleen voor de melkveehouderijpraktijk, maar ook met het oog op maatschappelijke doelen en wensen als klimaatmitigatie en -adaptatie, behoud van bodembiodiversiteit en waterkwantiteit en -kwaliteit. Vervolgonderzoek richt zich op een chemievrije maisteelt, waarmee de voordelen voor biodiversiteit, milieu en waterbeheer nog groter zijn. De uitdaging is daar het behoud van productie.