

Maisteelt na grasland met de OSP

OSP staat voor ondergrondse strokenploeg. Met deze machine wordt in de rij en onder de zode geploegd vóór mais in de rij wordt gezaaid, in dit specifieke onderzoek op grasland. Proeven met de OSP werden gedaan in 2018 en 2019 in Drenthe. Het N-leverend vermogen van een graslandperceel lijkt bepalend voor de noodzaak tot bemesting om met de OSP dezelfde maisopbrengst te kunnen halen als met spitten.

Maaïke van Agtmaal, Joachim Deru, Pieter Struyk, Louis Bolk Instituut
Henk Pol, Machinebouwer

Op een melkveebedrijf met gras en mais kan de maisteelt in vruchtwisseling met tijdelijk grasland positief uitwerken voor de bodemkwaliteit en het economische rendement op bedrijfsniveau. Als die maisteelt met niet-kerende grond-

bewerking (NKG) gebeurt, kunnen deze voordelen nog duidelijker zijn, mits de maisproductie op peil blijft. In dit artikel laten we resultaten zien van een tweejarige proef op zandgrond in Drenthe, gefinancierd door de Provincie, de Europese Unie (POP3) en het Waterschap Drents Overijsselse Delta. Hierin is gekeken naar effecten op maisproductie, voederwaarde én bodemkwaliteit vanuit een maatschappelijk perspectief.

Proef 2018: bemestingsaspecten maisteelt met OSP

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

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 drijfmestbemesting 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,



■ Proefveld 2018
Links: ondergrondse strokenpleg, rechts: gespit.



Ondergrondse strokenploeg (OSP)

Bij de ondergrondse strokenploeg (OSP) wordt 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 het 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.

■ De ondergrondse strokenploeg van machinebouwer Henk Pol.

Door alleen in de rij en onder de zode te ploegen wordt de mineralisatie beperkt tot de groeistreek.

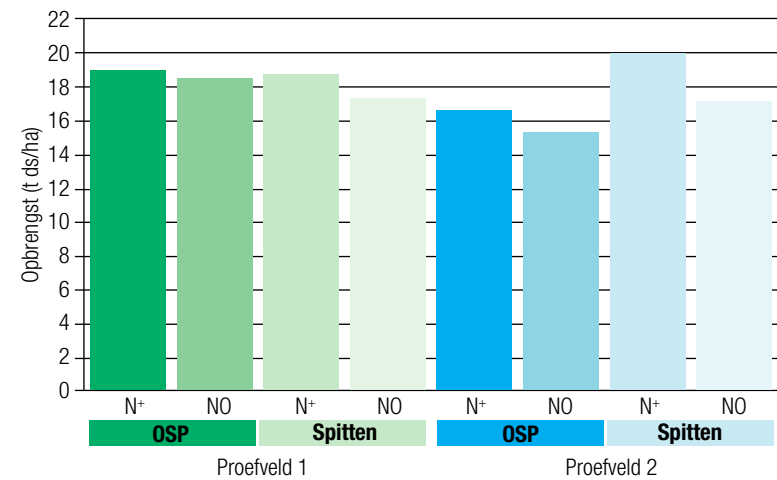
TABEL 1 BEHANDELINGEN VAN DE PROEF IN 2018.

De verschillende behandelingen (in drievoud) hadden als doel verschillende aspecten van bemesting in combinatie met groundbewerkingstechnieken te onderzoeken.

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

FIGUUR 1 MAISOPBRENGSTEN BIJ VERSCHILLENDE BEWERKINGEN EN BEMESTINGEN

Opbrengst per proefveld en per behandeling (gemiddelde van 3 herhalingen) in 2019. Legenda codes: N+ is met 30 m³/ha, N0 is onbemest, OSP is bewerking met de ondergrondse strokenploeg, de overige proefveldjes zijn gespit.



TABEL 2 VOERDERWAARDEN IN DE MAIS BEIDE PROEFVELDEN IN 2019

OSP behandelingen zijn bewerkt met de ondergrondse strokenploeg, de overige proefveldjes zijn gespit. Gemiddelden van 3 herhalingen en 2 bemestingsniveaus. Vetgedrukt getallen verschillen significant (p < 0,05).

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 3 VOERDERWAARDEN IN DE MAIS 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.

Locatie	Proefveld 1		Proefveld 2	
	N+	N0	N+	N0
Bemesting				
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

Perspectief

Mais in vruchtwisseling met grasland en gezaaid met de ondergrondse strokenploeg doet niet onder voor gangbare mais, zeker niet als de lagere bodem-mineralisatie 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 waterkwaliteit en -kwaliteit. Vervolg-onderzoek richt zich op een chemievrije maisteelt, waarmee de voordelen voor biodiversiteit, milieu en waterbeheer nog groter zijn. De uitdaging is het behoud van maisproductie.

wat zorgde voor hoge N-mineraalgehalten in de bodem. De mestplaatsing liet een klein effect zien: mest in de rij gaf een klein positief verschil ten opzichte van volvelds. Maar dit weegt niet op tegen de hogere bemestingskosten. We hebben geen effect van het bemestingstijdstip gevonden.

Proef 2019: bodemkwaliteitsaspecten maisteelt met OSP

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. Het zwaartepunt van de proef was naast optimalisatie van bemesting ook het meten van effecten van OSP op bodemkwaliteitsaspecten zoals bodemleven, structuur en waterinfiltratie.

Opbrengst

Op proefveld 1 is het opbrengstverschil tussen behandelingen zeer klein en niet significant. De hoogste gemiddelde opbrengst (19 ton DS/ha) was te zien bij de OSP met drijfmest. De laagste opbrengst (17,3 ton DS/ha) was te zien bij spitten zonder drijfmest. Op proefveld 2 waren 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 ton DS/ha meer bij drijfmestbemesting.

Voederwaarde

De voederwaarde verschilde weinig tussen de behandelingen. 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 als bij proefveld 1. 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 circa 25 tot 40 kg N/ha is duidelijk lager dan de extra gegeven N uit drijfmest (30 m³ is circa 120 kg N totaal).

Bodemstructuur, waterinfiltratie en bodemleven

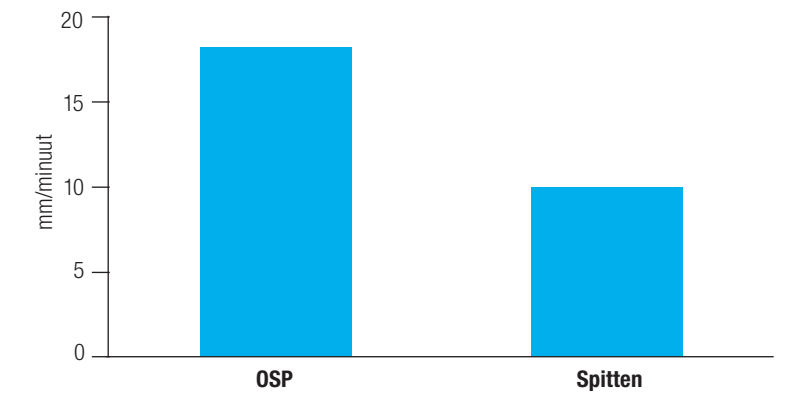
Op proefveld 1 zijn in alle herhalingen metingen uitgevoerd aan bodemstructuur, waterinfiltratie en regenwormen. Er was geen significant verschil in bodemstructuur tussen de proefveldjes met de ondergrondse strokenploeg en de gespitte proefveldjes. Wel was de dichtheid aan jonge wortels in de diepere 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 bij de gespitte proefveldjes.

De aantallen regenwormen en hun biomassa waren significant hoger bij OSP, tot meer dan viermaal zoveel 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-mineraalgehalte hadden in de laag van 0 tot 60 cm. Later in het seizoen was er geen verschil tussen de bemeste en onbemeste proefvelden.

FIGUUR 2 MET OSP MEER JONGE WORTELS, WATERINFILTRATIESNELHIED EN REGENWORMEN

Waterinfiltratie-snelheid in proefveldjes die bewerkt zijn met de ondergrondse strokenploeg (OSP) ten opzichte van gespitte proefveldjes. (P=0,026)



Wormenbiomassa in proefveldjes die bewerkt zijn met de ondergrondse strokenploeg (OSP) ten opzichte van gespitte proefveldjes. (P=0,049)



CONCLUSIES

- In dit tweejarige onderzoek werden verschillende aspecten van maisteelt met de ondergrondse strokenploeg onderzocht in vergelijking tot spitten. Qua drogestof-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 maisoeropbrengst, een indicatie dat bemesten op een graslandperceel 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 wel een duidelijk verschil te zien: bij OSP was deze tweemaal zo hoog ten opzichte van spitten. Bovendien was het aantal wormen viermaal zo hoog. Samen met het intact laten van de bodemstructuur 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. ✓