Bodemkwaliteit op zand



De resultaten van de systeemproef Bodemkwaliteit op zand uit 2017 laten zien dat meer organische stof aanvoer in een gangbaar systeem resulteert in een meeropbrengst. In gangbare systemen heeft niet kerende grondbewerking een positief effect op de opbrengsten ten opzichte van ploegen. Binnen het biologische systeem is het effect van niet kerende grondbewerking negatief. Opbrengsten van het biologische systeem blijven achter op de gangbare systemen.

Jaarverslag 2017

Op de WUR proeflocatie Vredepeel ligt het systeemonderzoek Bodemkwaliteit op Zand. Het onderzoek bestaat uit twee gangbare systemen; één met een lage organische stofaanvoer (LAAG) en één met een gangbare organische stofaanvoer (STANDAARD). Daarnaast ligt er een biologisch systeem. Binnen de systemen wordt er gekeken naar het effect van extra organische stof door middel van compostplots én worden effecten van ploegen en niet-kerende grondbewerking met elkaar vergeleken.

In systeem LAAG is er een aanvoer van +/- 1000 kg effectieve organische stof (EOS)/ha/jaar, in HOOG is dit +/- 2000 kg EOS/ha/jaar en in het biologische systeem is dit 3000 kg EOS/ha/jaar. Per systeem liggen in twee van de zes percelen vier compostplots geward. In deze compostplots wordt nog eens +/- 3000 kg EOS/ha/jaar aangevoerd. Verder zijn alle percelen opgedeeld in twee gedeeltes; een gedeelte waar geploegd wordt en een gedeelte waar niet-kerende grondbewerking (NKG) wordt toegepast.

In alle systemen ligt dezelfde zes jarige vruchtwisseling: aardappel (groenbemester: Japanse haver) – conservenerwt (groenbemester: grasklaver) – prei – zomergerst (groenbemester: Japanse haver) – peen – snijmais (groenbemester: wintergerst). De drie systemen bestaan elk uit zes percelen waarin elk jaar elk gewas uit de rotatie wordt geteeld.

Dit project wordt uitgevoerd in het kader van het programma Beter Bodembeheer, medegefinancierd door het ministerie van LNV. Het project is gestart in 2011 als vervolg op eerdere projecten en loopt tot en met 2020 op de WUR-locatie Vredepeel in Limburg.

In de tabellen staan de belangrijkste resultaten samengevat.

Gangbare systemen

Opbrengsten

De opbrengst in STANDAARD was dit jaar 6% hoger dan in LAAG (tabel 1). Dit verschil is iets minder groot dan gemiddeld over voorgaande jaren, met name veroorzaakt door een kleiner verschil in de opbrengsten van zomergerst ten opzichte van andere jaren.

De aardappelen hadden in vergelijking met voorgaande jaren een hoge opbrengst; 60 ton/ha. Er waren nauwelijks verschillen tussen de systemen LAAG en STANDAARD. De hoge opbrengst is opmerkelijk, gezien er een vroeg ras is geteeld met het oogstmoment half augustus. De opbrengst van de conservenerwt in LAAG was veel lager dan in STANDAARD (4 – 5.5 ton/ha). De prei groeide dit jaar matig in de gangbare systemen; 38 ton/ha in STANDAARD en 30 ton/ha in LAAG. Dit is mogelijk te verklaren door de slechte vertering van de ingewerkte grasmat voor de prei. De mineralisatie van het gras kwam namelijk pas langzaam op gang door de droogte. Het verschil in preiopbrengst tussen de systemen is consistent met de afgelopen jaren. In tegenstelling tot onze opbrengsten, was het in de regio een goed prei-jaar; daar waren de opbrengsten relatief hoog. De opbrengst van zomergerst bleef door de tweewassigheid in STANDAARD achter, maar de opbrengst in LAAG was goed. De oorzaak van de tweewassigheid is onduidelijk. De opbrengst van peen en mais was lager in LAAG dan in STANDAARD, respectievelijk 13 en 8%.

De opbrengsten van de compostplots waren voor aardappel vergelijkbaar met de plots zonder compost. De opbrengsten van de conservenerwt waren hoger in de plots met compost.

Consistent met de afgelopen jaren zien we ook dit jaar de positieve effecten van een hogere organische stofaanvoer terug in de gewasopbrengsten.



Figuur 1| peen in systeem LAAG d.d. 7 augustus



Figuur 2| Aardappel in NKG



Figuur 3| grondwaterstandsmeter

Tabel 1| Overzicht van de opbrengsten per gewas per systeem (ton/ha). In de laatste kolom de relatieve opbrengst in de gangbare systemen ten opzichte van STANDAARD-ploegen, in het biologisch systeem ten opzichte van BIO-ploegen.

		Opbrengst (ton/ha)						
		Aardappel*	Conservenerwt*	Prei*	Zomergerst**	Peen*	Snijmais***	Gemiddeld
Gangbare systemen								
STANDAARD	ploegen	60,5	5,6	38,2	4,4	124,8	18,5	100%
	NKG	62,0	5,9	38,0	6,2	125,3	18,9	108%
LAAG	ploegen	60,6	4,0	23,5	6,8	108,5	17,1	94%
	NKG	59,3	5,7	31,0	6,4	95,0	17,5	99%
Biologisch systeem								
BIO	ploegen	35,9	6,2	27,4	5,8	84,2	20,8	100%
	NKG	42,2	4,4	23,0	6,7	66,8	21,6	96%

** Marktbare opbrengst | ** Marktbare opbrengst, gecorrigeerd naar 15,5% vocht |*** Droge stof opbrengst*

Tabel 2| Stikstof- en fosfaatbalans per systeem (kg/ha)

		Nutriënten					
		Stikstof			Fosfaat		
		Aanvoer	Afvoer	Overschot	Aanvoer	Afvoer	Overschot
Gangbare systemen							
STANDAARD	ploegen	166	105	61	55	61	-6
LAAG	ploegen	119	86	33	55	53	2
Biologisch systeem							
BIO	ploegen	173	90	83	59	53	6

Tabel 3| Nmin na oogst en najaar (kg/ha) en nitraatconcentraties in grondwater (mg nitraat/l) per systeem

		Stikstofstromen		
		Nmin na oogst	Nmin najaar	Nitraatconcentratie grondwater
Gangbare systemen				
STANDAARD	ploegen	25	39	57
LAAG	ploegen	26	39	39
Biologisch systeem				
BIO	ploegen	53	69	52

Grondbewerking

In zowel STANDAARD als LAAG zijn de opbrengsten bij NKG hoger dan bij ploegen (tabel 1).

De aardappelopbrengst was gelijk tussen ploegen en NKG. In de conservenerwt was er wel een verschil, met name in LAAG was de opbrengst bij NKG hoger. In prei was de opbrengst in LAAG bij NKG veel hoger dan bij ploegen, in STANDAARD was er geen verschil. Door de tweewasssigheid van zomergerst was de opbrengst in STANDAARD bij ploegen veel lager dan bij NKG. In LAAG was de opbrengst van zomergerst bij ploegen juist hoger dan bij NKG. Voor peen was in STANDAARD geen verschil tussen ploegen en NKG, maar in LAAG was er wel een verschil vanwege stuifschade. Dit gaf een ruim 10% lagere opbrengst bij NKG. In STANDAARD had NKG minder last van stuifschade. De snijmaisopbrengst was dit jaar in NKG hoger dan in ploegen. Dit is tegenovergesteld aan de meeste voorgaande jaren.

De resultaten van 2017 laten zien dat, in termen van gewasopbrengst, in deze rotatie en onder deze omstandigheden NKG een meerwaarde heeft.

Bemesting en risico op stikstofverliezen

Gemiddeld wordt er per systeem minder stikstof aangevoerd dan volgens de wettelijke gebruiksnormen is toegestaan. Bij het opstellen van de bemestingsplannen wordt er bewust wat ruimte gelaten om later in het seizoen nog te kunnen bijbemesten in de aardappel en prei. Het hangt af van het jaar of de volledige ruimte nodig is.

De berekende gebruiksruimte is 150 kg/ha in de gangbare systemen, maar in systeem STANDAARD wordt slechts 132 kg/ha aangevoerd en in systeem LAAG slechts 119 kg/ha. Over het algemeen wordt de gebruiksruimte op gewasniveau echter wel gebruikt en soms zelfs iets overschreden. De gebruiksruimte van de groenbemesters (37 kg/ha/jaar)

wordt daarentegen maar deels gebruikt. Groenbemesters worden niet bemest en deze ruimte zou daardoor nog in de hoofdgewassen gebruikt kunnen worden.

Door de lagere opbrengsten in LAAG is de stikstofafvoer daar lager dan in STANDAARD (tabel 2). Het stikstofoverschot (verschil tussen aanvoer van stikstof via mest en afvoer van stikstof door product) is in 2017 61 kg/ha voor STANDAARD en 33 kg/ha voor LAAG. Het lagere overschot in LAAG is te verklaren door het kleinere deel niet-werkzame stikstof in de bemesting.

De minerale stikstofvoorraad in de bodem na de oogst en in het najaar is voor STANDAARD en LAAG vergelijkbaar: circa 25 kg N/ha na de oogst (0-60 cm) en bijna 40 kg/ha in het najaar (0-90 cm). Op basis hiervan mag een nitraatconcentratie in het grondwater van rond de 50 mg/l verwacht worden (tabel 3). De nitraatconcentraties in het grondwater in de winterperiode 2017-2018 lagen boven de 50 mg/l voor systeem STANDAARD; 57 mg/l. In systeem LAAG waren de nitraatconcentraties gemiddeld bijna 40 mg/l (tabel 3). In twee percelen zijn de nitraatconcentraties ook in NKG en compostplots gemeten. Deze metingen laten zien dat NKG de uitspoeling verlaagt en dat een jaarlijkse compostgift de stikstofuitspoeling verhoogt.

De fosfaataanvoer in de gangbare systemen ligt op 55 kg/ha. Omdat de fosfaatafvoer in LAAG door de lagere opbrengsten wat lager is dan in STANDAARD, is er in LAAG een klein positief overschot (2 kg/ha) en in STANDAARD een klein negatief overschot (6 kg/ha) (tabel 2).

Lagere opbrengsten in LAAG leiden tot een lager stikstofoverschot en een lagere nitraatconcentratie in het grondwater. Ondanks dat een hogere organische stof aanvoer een positief effect heeft op opbrengsten, heeft het een negatief effect op stikstofverliezen.



Figuur 4| Klepelen van de japanse haver in BIO d.d. 6 december

Biologisch systeem

Opbrengsten

De opbrengsten waren dit jaar behoorlijk hoog in het biologische systeem (tabel 1). In de aardappelen kwam de Phytophtora relatief laat (14 juli) waardoor de opbrengsten goed waren. In de aardappelen zijn in enkele veldjes het Phytophtora-resistente ras Carolus getest waarvan de opbrengst, door de relatief laat optredende Phytophtora, vergelijkbaar was met het standaard ras Agria. De opbrengst van de prei lag rond de 25 ton/ha. De biologische prei had duidelijk last van roest (figuur X). Na de oogst werden er hoge Nmin waardes in het perceel gevonden. Door de ziekte heeft het gewas de stikstof uit de bijbemesting met Vinassekali waarschijnlijk nauwelijks meer opgenomen. De opbrengsten van conservenerwt en zomergerst waren in vergelijking met voorgaande jaren erg goed, beiden circa 6 ton/ha. Ook de opbrengst van peen en mais was goed, de maisopbrengst was zelfs hoger dan de gangbare opbrengsten.

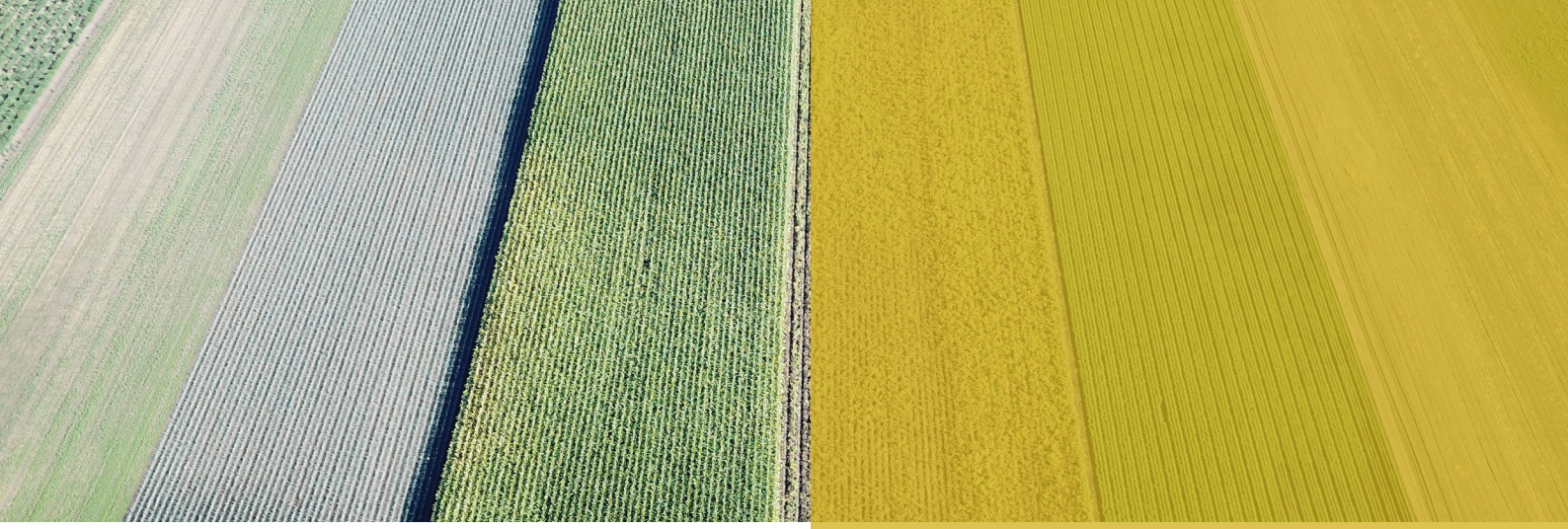
Op de prei na lieten de gewassen in het biologische systeem dit jaar hoge opbrengsten zien. Een verklaring hiervoor is de lage ziektedruk en goede omstandigheden op de belangrijkste momenten voor de gewassen.

Grondbewerking

Gemiddeld over het systeem is er dit jaar weinig verschil tussen de opbrengsten bij ploegen en NKG.
In de aardappelen was de opbrengst bij NKG fors hoger dan bij ploegen (ruim 42 tegen bijna 36 ton/ha). In het NKG-deel waren de ruggen vaster, waardoor de aanwezige aaltjes (Pratylenchus penetrans) mogelijk minder kans hebben gehad om schade aan te richten. In de conservenerwt en prei was het andersom: de opbrengst bij ploegen was hoger dan bij NKG. In de conservenerwt was dit ruim 6 ton bij ploegen en circa 4.5 ton/ha bij NKG. In de prei was dit 27 ton/ha bij ploegen en 23 ton/ha bij NKG. In zomergerst was de opbrengst bij NKG bijna 1 ton hoger dan ploegen (5.8 ton/ha ploegen, 6.7 ton/ha NKG). In peen is de opbrengst bij NKG ruim 20% lager dan bij ploegen door de uitdaging van mechanische onkruidbestrijding en de dichtere ondergrond. De snijmaisopbrengst was dit jaar bij NKG hoger dan bij ploegen, dit is anders dan de meeste voorgaande jaren.



Figuur 5| Peilbuis in conservenerwt in STANDAARD



In tegenstelling tot de gangbare systemen zien we in het biologische systeem dat ploegen leidt tot hogere opbrengsten dan NKG.

Bemesting en risico op stikstofverliezen

In het biologische systeem is de gebruiksruimte 150 kg N/ha. We bemesten echter slechts 93 kg/ha werkzame stikstof. Dit komt door het lagere bemestingsniveau in het biologische systeem vanwege het een hoger mineralisatieniveau en de verwachtte lagere opbrengsten.

Het stikstofoverschot van het biologische systeem is ruim 80 kg/ha. Dit is relatief hoog door het grote aandeel niet-werkzame stikstof in de mest. Er is een klein fosfaatoverschot van 6 kg/ha. De N-min na de oogst en de N-min in het najaar zijn relatief hoog (respectievelijk 53 en 69 kg/ha), dit komt met name door de hoge waarden in de prei en de peen (tabel 2 en 3).

De nitraatconcentraties in het grondwater in de winterperiode 2017-2018 lagen in het biologische systeem met 52 mg/l nét boven de norm van 50 mg/l. Dit is opvallend omdat gemiddeld genomen in de afgelopen jaren de nitraatuitspoeling ruim onder de 50 mg/l zat. Een verklaring voor de relatief hoge nitraatconcentraties is met name de hoge concentratie in het grondwater na de prei. In twee percelen zijn de nitraatconcentraties ook in NKG en compostplots gemeten. Deze metingen laten zien dat NKG de uitspoeling verhoogt. Het tegenovergestelde is het geval in de gangbare systemen. Een jaarlijkse compostgift verhoogt de stikstofuitspoeling een klein beetje.

Vervolg

Het project Bodemkwaliteit op Zand loopt tot 2020. Jaarlijks evalueren we de resultaten en bespreken deze met collega onderzoekers en de begeleidingscommissie van telers. In 2018 wordt de uitvoering van de proef voortgezet zoals in 2017. Daarnaast wordt een analyse gemaakt van de resultaten van de verschillende grondbewerkingen in 2011-2017.

Aanvullende documentatie

Begin 2018 zijn twee meerjarenrapportages van het project Bodemkwaliteit op zand opgeleverd. De eerste gaat over de vergelijking van de gangbare systemen STANDAARD en LAAG voor de periode 2011-2016.
Zie | *https://doi.org/10.18174/440226*

De tweede gaat over de resultaten van het biologische systeem in de periode 2001-2016 (https://doi.org/10.18174/440225).
Daarnaast zijn resultaten van de proef gepubliceerd in een wetenschappelijk artikel.
Zie | *https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.12.023*

BETER BODEMBEHEER

Meer informatie | ***janjo.dehaan@wur.nl*** *T | +31 (0)320-291 211*
Meer informatie | ***marie.wesselink@wur.nl*** *T | +31 (0)320-291 162*
Uitgevoerd door | Wageningen University & Research | Open Teelten
Gefinancierd door | BeterBodembeheer

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Dit project ontvangt financiële steun van de Topsector Agri & Food. Binnen de Topsector werken bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid samen aan innovaties voor veilig en gezond voedsel voor 9 miljard mensen in een veerkrachtige wereld.