

Wanneer het op trekkers en andere mechanisatie aankomt is bodemstructuur een ondergeschoven kindje. Binnen het project BASIS in Lelystad streven onderzoekers ernaar om de bodemstructuur zoveel mogelijk te ontzien. De mechanisatie staat in dienst van de bodem, en dit wordt op verschillende manieren ingepast.

TEKST EN FOTO'S DERK VAN BALEN



Panoramafoto van een deel van de proef.

Effecten van toegepaste mechanisatie: Wat we al weten en wat we onderzoeken

# Mechanisatie in dienst van bodembeheer

Onbereden teeltbedden hebben bewezen een hogere opbrengst te kunnen geven in een groot aantal gewassen. Vooral structuurgevoelige gewassen zoals bladgewassen (spinazie) kunnen hiervan profiteren. Doordat er in principe niet meer over de teeltbedden gereden wordt, kan de bodemstructuur in stand blijven of zich gemakkelijk herstellen. Jammer genoeg is de oogstmachinerie nog niet passend voor de onbereden teeltbedden. Tot aan de oogst wordt er niet over de bedden gereden en zelfs dit heeft al een effect op de bodemstructuur. Door te kiezen voor een laag gewicht van de oogstmachines ontzien we de bodemstructuur.

## Woelen

Omdat er tijdens oogsten en ploegen over de bedden wordt gereden, is woelen van de grond na de oogst onvermijdelijk. Om het effect van woelen aan te tonen is van de twee behandelingen in grondbewerking er één waarin gewoeld wordt en één niet. Wanneer woelen geen zin heeft, wordt het achterwege gelaten. In 2011 is dit met een van de percelen gebeurd. Andersom is er in de eerste jaren alles gewoeld vanwege de slechte structuur die achterbleef. Voor het

woelen wordt gebruik gemaakt van een paragruber-systeem op een diepte net onder de storende laag. In de praktijk komt dat neer op een diepte van 15 tot 20 centimeter. Hiermee wordt de bodemverstoring zoveel mogelijk beperkt.

## Bodemleven

Over het algemeen houdt bodemleven niet van grondbewerking. In het ergste geval overleeft het een grondbewerking niet. Niet alle groepen binnen het bodemleven (schimmels, bacteriën, regenwormen, nematoden, mijten en dergelijke) reageren op dezelfde manier op het verstoren van de bodem. Zo blijkt uit een literatuurstudie dat met name regenwormen en dan vooral de 'pendelaars' verdwijnen wanneer de grond bewerkt (in dit geval geploegd) wordt. Bacteriën en schimmels kunnen zich beter handhaven en ook herstellen, en blijven de bouwvoor bewonen. Het onderzoek vermeldt niet of de biodiversiteit ook beïnvloed wordt. Voor het verhogen van de bodemweerbaarheid is een grote biodiversiteit

wenselijk, en dat is een van de verwachte voordelen van gereduceerde (niet-kerende) grondbewerking.

Regenwormen zijn een indicator voor bodemleven, niet alleen omdat het registreren betrekkelijk eenvoudig is, maar ook vanwege de kwetsbaarheid van vooral de pendelaars. Deze pendelaars hebben we nodig voor het optimaliseren van de bodemstructuur vanwege de gangen die ze maken, en vooral vanwege hun vermogen om ook door verdichte lagen te graven. In de proef van

BASIS wachten we met smacht op de eerste pendelaars. Helaas is er nog geen één gevonden. Begin mei is er een grootschalige inventarisatie gemaakt van de biologische percelen in het kader van een

Europees project. De resultaten zijn nog niet bekend. Uit eerdere inventarisaties bleek wel dat in de biologische percelen beduidend meer wormen leven dan in de gangbare percelen en dat ook de diversiteit groter is. De invloed van grondbewerking is nog niet duidelijk merkbaar. Wel zien we grote verschillen tussen percelen, en hieruit blijkt wel

**“Over het algemeen  
houdt bodemleven  
niet van  
grondbewerking”**

weer dat vruchtwisseling en gewassenkeuze grote invloed hebben. Bodemleven moet tenslotte voldoende te eten hebben.

### Zaaien en planten met gps

Naast het in stand houden van de vaste rijpaden met behulp van rtk-gps wordt er ook gebruik gemaakt van werktuigbesturing met behulp van rtk-gps. Hiermee is het mogelijk exact te zaaien en naderhand te schoffelen. In theorie zou het mogelijk moeten zijn om de huidige werkbreedte van 3 meter bij het zaaien en naderhand schoffelen op te rekken naar 4,5 meter, maar dan moet de rtk-gps feilloos werken. Afgelopen winter is er gewerkt aan een rtk-gps-gestuurd stuurwiel. Hierdoor wordt het mogelijk om ook zwaardere machines en werktuigen op deze manier te besturen.



Gestuurde sideshift gemonteerd aan zaaimachine

### Rijpaden en biodiversiteit

Een spin-off van het systeem van vaste rijpaden is het vergroten van de biodiversiteit door strokenteelt toe te passen zoals dat binnen het project weerbare systemen plaatsvindt. De verwachting is dat vooral de bovengrondse biodiversiteit voordeel zal hebben van dit systeem. Toch zal ook de ondergrondse biodiversiteit (lees bodemleven) hiervan kunnen profiteren door migratie. De afstanden zijn niet al te groot. Regenwormen zijn in staat te migreren vanuit permanente grasstroken en eenzelfde effect valt te verwachten in dit systeem.

Effecten van gereduceerde grondbewerking De effecten van de toegepaste mechanisatie zijn nog niet allemaal even duidelijk. De invloed op de opbrengst varieert per gewas en in het algemeen hebben de graangewassen voordeel van de gereduceerde grondbewerking, terwijl fijnzadige gewassen als peen en zaauien achterblijven in opbrengst (zie

figuur). Dat de stikstofdynamiek verandert laat een gewas als kool zien. De opbrengst blijft achter en dat was in het begin van het groeiseizoen zichtbaar. Eenzelfde effect zou ook bij aardappelen kunnen optreden, maar er zijn ook vermoedens dat de structuur in de aardappelrug van invloed is. In 2012 wordt de groei van de aardappelen evenals de temperatuur en de vochtigheid in de rug in kaart gebracht om de oorzaken van de lagere opbrengsten te achterhalen. Wanneer dit bekend is, is er sturing mogelijk om deze vorm van grondbewerking betere perspectieven te geven.

### Gunstige veranderingen in de bodem?

Met het ploegen van de grond wordt er veel vrije lucht in de bodem gebracht. De losse structurelementen worden los op elkaar gestapeld, maar hebben als nadeel dat deze

ruimtes geïsoleerd kunnen zijn en niet bijdragen aan een betere doorluchting en uitwisseling van gassen als O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>, essentieel voor plantenwortels en bodemleven. In niet-geploegde grond is er weliswaar minder lucht beschikbaar, maar er ontstaat een andere verdeling van luchtholtes: (kleinere) holtes die met elkaar in verbinding kunnen staan. Metingen aan de indringingsweerstand met een penetrologger in een perceel kool tonen aan dat er een compacte laag ontstaat in niet-geploegde grond op 15-20 centimeter diepte. Dit betekent niet dat planten hier last van moeten hebben. Bij het visueel onderzoek van deze laag bleek dat deze vol zit met wormengangen en volop doorworteld is. Binnen dit systeem zullen we dus op een andere manier naar bodemkwaliteit moeten kijken dan we gewend zijn.

Derk van Balen is verbonden aan Praktijkonderzoek Plant en Omgeving Wageningen UR

	2009			2010			2011		
	poot aardappel	peen	zomertarwe	gras klaver	veldboon/zomertarwe	peen	kool	cons. aardappel	veldboon/zomertarwe
NKG*	101%	79%	108%	108%	83%	84%	95%	95%	110%
opbrengst ploegen (ton/ha)	39.6	71.93	5.14	12	4.51	82.23	85.6	33.3	4.53
kwaliteit	28/55	50-250 g	16% vocht	droge stof	16% vocht	50-250 g	industrie	28/60	16% vocht

\*NKG = Niet Kerende Grondbewerking

**Legenda**

+26%	- +35%
+16%	- +25%
+6%	- +15%
-5%	- +5%
-6%	- -15%
-16%	- -25%
-26%	- -35%