

Invloed op de grond van drie jaar vroeg of laat ploegen

Ir. H. KUIPERS, Landbouwhogeschool, afd. Grondbewerking

Ir. C. VAN OUWERKERK, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

1. Inleiding

Door de toenemende mechanisatie en de vermindering van de personeelsbezetting op de landbouwbedrijven is de laatste jaren de grondbewerking wat in de verdrinking gekomen. Zo vindt b.v. het ploegen op wintervoor vaak noodgedwongen laat en onder ongunstige omstandigheden plaats.

Aan de ene kant is dit niet zo erg, omdat de mechanisatie de mogelijkheid opent te ploegen onder omstandigheden waarbij de boer vroeger niet op het land kon werken. Zo wordt b.v. door gebruik van antislipwielen en differentieelgrendel de slip van de wielen aanmerkelijk verkleind. Ook neemt de slip af door gebruik van een aanbouwploeg, doordat grotere druk op de achterwielen wordt uitgeoefend. Een belangrijk punt is voorts dat de arbeider tegenwoordig een droge en gemakkelijke zitplaats op de trekker kan worden aangeboden.

De grond wordt echter vaak mishandeld en men moet zich wel afvragen, welke gevolgen dit op de lange duur voor de bodemstructuur heeft.

Door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (ILR) en het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB) zijn in 1957 vijf proefvelden aangelegd, waarbij de resultaten van vroeg en laat ploegen worden vergeleken. De proefvelden liggen op kleigronden van uiteenlopende zwaarte. Van elk proefveld wordt de ene helft steeds vroeger geploegd dan de andere. „Vroeg ploegen” betekent in dit onderzoek dat men de eerste gunstige gelegenheid voor het ploegen heeft aangevat, „laat ploegen” dat men deze gelegenheid bewust heeft laten voorbijgaan en daarna zo lang mogelijk heeft gewacht, waardoor het ploegen in het algemeen onder ongunstige omstandigheden plaatsvond.

2. Omstandigheden bij het ploegen

De omstandigheden waaronder wordt geploegd, zouden gekarakteriseerd kunnen worden door het gemiddelde vochtgehalte van de bouwvoor. Het is gebleken dat dit vochtgehalte zowel bij vroeg als bij laat ploegen en ook bij de bewerking in het voorjaar vrijwel steeds in de buurt van de veldcapaciteit* lag. Een uitzondering vormde het vroege ploegen in het droge jaar 1959; toen was de grond inderdaad veel droger dan bij het late ploegen.

* Het vochtgehalte dat de grond op 1 m boven de grondwaterspiegel, na tijdelijk verzadigd te zijn geweest, na enige dagen zal aannemen als er geen verdamping optreedt en geen regen valt.

Het vochtgehalte van de grond op het moment van bewerking hangt dus in droge jaren af van het tijdstip waarop deze bewerking plaatsvindt. In de overige jaren zal men alleen kunnen proberen te vermijden, dat de grond bewerkt wordt bij een vochtgehalte dat nog hoger is dan dat bij veldcapaciteit, dus kort na veel regen of bij slechte ontwatering.

Het vochtgehalte van de bouwvoor is echter een onvoldoende karakterisering. Zo kon in de herfst 1958 op de Oostwaardhoeve bij vroeg ploegen één rupstrekker van 35 pk het werk gemakkelijk af, terwijl bij laat ploegen twee van deze trekkers er nog moeite mee hadden. De trekkracht was evenwel in beide gevallen gelijk, terwijl ook de grondlegging niet veel verschilde. De bovenste laag van de grond was bij laat ploegen echter zo nat, dat zelfs de rupsen sterk slipten.

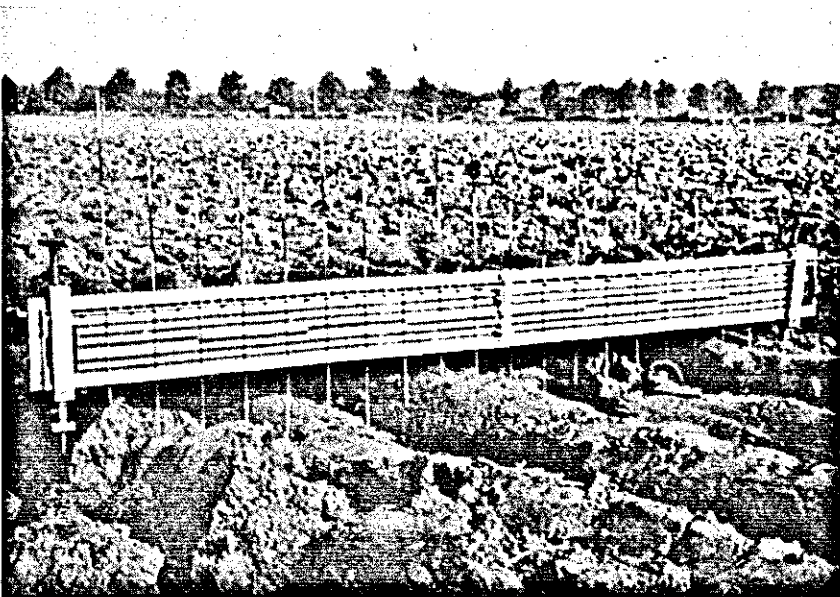
Wanneer de omstandigheden voor het ploegen slecht zijn, betekent dit dus waarschijnlijk niet in de eerste plaats, dat de grond te nat is om door de ploeg bewerkt te worden, maar dat het oppervlak zo nat is, dat de trekker er zich niet tegen kan afzetten.

3. Resultaten

Het resultaat van de bewerking werd gekarakteriseerd door ruwheid en ophoging.

De ruwheid is een maat voor de oneffenheid van het oppervlak van de grond. Op elk perceel wordt met behulp van de reliëfmeter (fig. 1) op 20 plaatsen de hoogte van twintig, 10 cm van elkaar verwijderde punten van het oppervlak ten opzichte van een

FIG. 1. *De reliëfmeter*



VROEG OF LAAT PLOEGEN

horizontale lijn in cm gemeten. De ruwheid wordt berekend uit de spreiding van de hoogtecijfers ten opzichte van hun gemiddelde. De ruwheid kan variëren van 0 tot ca. 100 eenheden, waarbij een verschil van 5 eenheden als betrouwbaar kan worden beschouwd.

Wanneer de grond wordt losgemaakt, zal het volume toenemen. Hierbij komt er meer lucht in de grond, terwijl de vaste en vlocibare delen over een groter volume worden verdeeld. Als gevolg hiervan zal de oppervlakte van de grond na het losmaken hoger liggen dan ervoor. Dit verschil in hoogteligging wordt ophoging genoemd.

De in de drie proefjaren gevonden ruwheidscijfers werden gemiddeld over alle proefvelden en vermeld in tabel 1.

TABEL 1. Ruwheid

	1e meting	Vroeg ploegen		Laat ploegen	
		2e meting	voorjaar	najaar	voorjaar
1957/'58	80	70	57	78	61
1958/'59	91	77	66	85	64
1959/'60	71	57	52	71	50
Gemiddeld	79	68	58	78	58

Op het object „laat ploegen” werd de ruwheid in de herfst alleen vlak na het ploegen gemeten. Bij „vroeg ploegen” werd de ruwheid in de herfst twee keer gemeten, nl. vlak na het ploegen en op het tijdstip van laat ploegen. Vóór de bewerking in het voorjaar werd de ruwheid op beide objecten weer gelijktijdig vastgelegd. Opvallend is het verschil in ruwheid tussen de jaren. Tussen de ruwheid op het vroeg en op het laat geploegde object was gemiddeld slechts weinig verschil. De ruwheid nam aanvankelijk sneller af dan later. De totale vermindering gedurende de winter was vrijwel steeds 20 eenheden. Dit is ook bij vele andere metingen gevonden, zoals blijkt uit de onderbroken lijn in fig. 2 (pag. 46). Deze is nl. niet door de punten getrokken, maar geeft het verband aan dat in 1955/'56 en 1956/'57 op een groot aantal percelen werd gevonden tussen de ruwheid in voor- en najaar (KUIPERS, 1957).

Ook de ophoging verschilde slechts weinig bij vroeg en laat ploegen. Daar de ophogingsmetingen zijn verricht met nog in ontwikkeling zijnde apparatuur, wordt hier, evenals bij de ruwheidsmetingen, volstaan met de gemiddelden over alle proefvelden (tabel 2).

TABEL 2. Ophoging (cm)

	Herfst		Voorjaar	
	1e meting	2e meting	voor bewerking	na bewerking
1958/'59	7,5	3,9	3,7	1,7
1959/'60	6,1	4,1	3,7	0,4
Gemiddeld	6,7	4,0	3,7	1,0

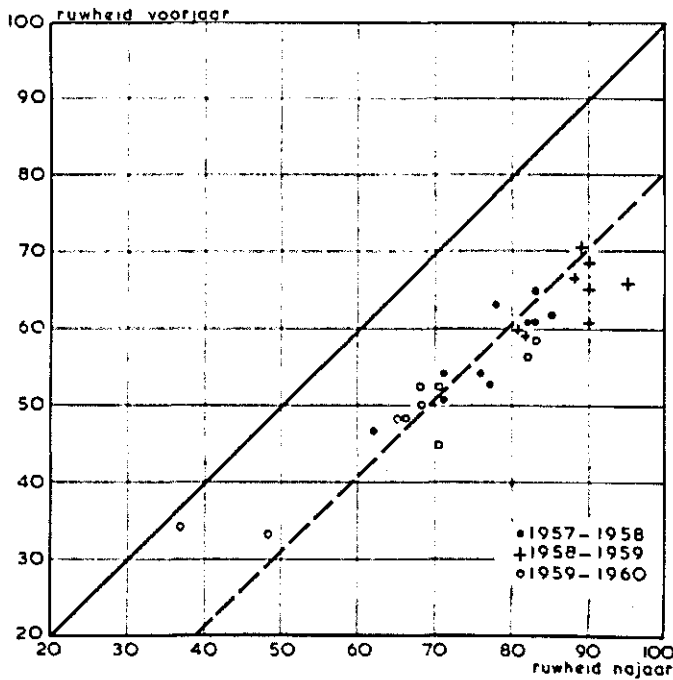


FIG. 2.
Verband tussen de ruwheid van de wintervoer in najaar en voorjaar

De ophoging blijkt aanvankelijk sterk, later slechts zeer langzaam te dalen. Opvallend is de sterke daling bij de bewerking in het voorjaar. Uit het verloop van de ophoging blijkt, dat verschil in duur van de zakkingsperiode waarschijnlijk niet tot verschillen in dichtheid in het voorjaar aanleiding zal geven. Veeleer zullen verschillen in weersomstandigheden na het ploegen, dus in de aard van de zakkingsperiode, van doorslaggevende betekenis zijn.

Het belang dat de sterke vermindering van de ophoging bij de bewerking in het voorjaar kan hebben, wordt wellicht het duidelijkst gedemonstreerd door het gemiddelde verloop van de ophoging voor een willekeurig geval om te rekenen in grond:water:lucht-verhoudingen. Hiervoor wordt uitgegaan van een dichte, vochtige grond, waarvoor een losmakende bewerking inderdaad nodig is. Aangenomen wordt dat de ploegdiepte 24 cm bedraagt en verder dat het gewichtspercentage water steeds gelijk blijft. Het resultaat van de berekening is vermeld in tabel 3.

TABEL 3. Grond:water:lucht-verhoudingen

Tijdstip	Ophoging (cm)	Dikte bouwvoor (cm)	poriën	Vol. % water	lucht
Vóór het ploegen	0	24,0	45,0	42,0	3,0
Direct na het ploegen	6,7	30,7	57,0	32,8	24,2
Bij de 2e meting	4,0	28,0	52,8	36,0	16,3
Voorjaar vóór bewerking	3,7	27,7	52,4	36,4	16,0
Voorjaar na bewerking	1,0	25 0	47,2	40,3	6,9

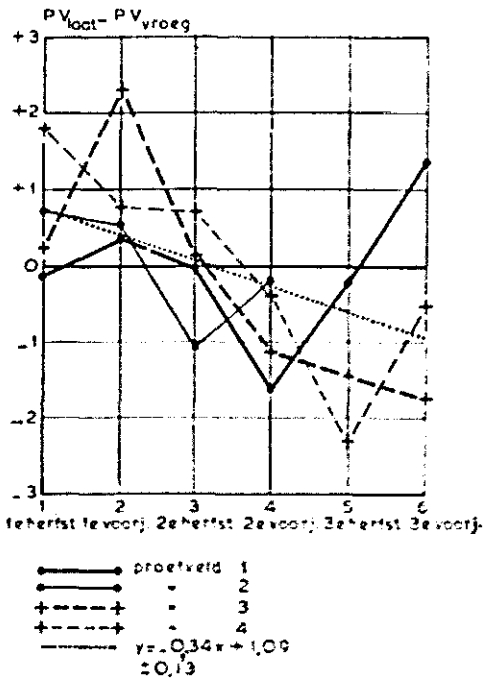
VROEG OF LAAT PLOEGEN

Poriënvolume en luchtgehalte nemen door de bewerking sterk toe, dalen gedurende de winter wel wat, maar vlak voor de bewerking in het voorjaar is de luchtvoorziening nog voldoende gewaarborgd. Na die bewerking moet de situatie kritiek worden genoemd.

Heeft het late ploegen nu tot een verslechtering van de structuur geleid? Het poriënvolume werd op de vijf proefvelden elke herfst en elk voorjaar bepaald. Uit deze bepalingen kan per proefveld een gemiddeld verschil in poriënvolume tussen het laat en vroeg geploegde gedeelte worden berekend. Uit tabel 4 blijkt echter, dat in de uitgangstoestand vaak al verschillen tussen vroeg en laat geploegd gedeelte bestonden, zodat het gemiddelde verschil weinig zegt.

TABEL 4. Verschillen in poriënvolume tussen vroeg en laat ploegen (laat minus vroeg)

Tijdstip	Proefveld 1	Proefveld 2	Proefveld 3	Proefveld 4
1e herfst	+0,9	-1,2	-1,6	+0,8
1e voorjaar	+1,4	-1,4	+0,5	-0,2
2e herfst	+1,0	-3,0	-1,7	-0,3
2e voorjaar	-0,6	-2,1	-2,9	-1,4
3e herfst	+0,8	-	-	-3,3
3e voorjaar	+2,4	-	-3,5	-1,5
Gemiddeld	+1,0	-1,9	-1,8	-1,0



De vraag die ons interesseert is, of het verschil tussen de beide delen gemiddeld hetzelfde blijft of dat misschien het laat geploegde deel ten opzichte van het vroeg geploegde achteruitgaat.

Om dit na te gaan zijn in figuur 3 de afwijkingen ten opzichte van het gemiddelde verschil in poriënvolume tussen de vroeg en de laat geploegde objecten uitgezet tegen de tijd en wel zodanig, dat herfst 1957 met 1 is aangeduid, voorjaar 1958 met 2 enz.

FIG. 3. Gemiddelde verandering van het verschil in poriënvolume tussen laat en vroeg geploegd gedeelte met de tijd

De door de punten berekende lijn heeft een regressiecoëfficiënt van $-0,34$ met een standaardafwijking van $0,13$, d.w.z. dat deze coëfficiënt statistisch betrouwbaar van 0 afwijkt. Verder blijkt uit de grootte van deze coëfficiënt dat de verschillen zich na verloop van tijd wijzigen ten gunste van vroeg ploegen en wel zo dat bij toeneming van de tijd met 2 eenheden – dus met 1 jaar – het verschil in poriënvolume tussen laat en vroeg geploegd land zich wijzigt met $0,68$ volumeprocenten in het voordeel van vroeg ploegen.

De wijzigingen voltrekken zich dus slechts langzaam. De proeven zullen daarom nog een reeks van jaren worden voortgezet om tot een meer definitieve uitspraak te kunnen komen.

4. Consequenties

Een belangrijke conclusie die wij nu reeds kunnen trekken, is dat verschillen in ruwheid die bij de grondbewerking in de herfst zijn ontstaan, in het algemeen in het voorjaar nog aanwezig zijn. Een zeer ruwe winter voor zal dus in het voorjaar nog behoorlijk ruw zijn. Dit houdt in dat vooral op zware gronden in het voorjaar een intensieve bewerking nodig zal zijn om een voldoende vlak en fijn zaaibed te krijgen. In het voorjaar is de grond echter nog op veldcapaciteit, hoewel hij oppervlakkig vaak droger lijkt.

Uit de daling van de ophoging in het voorjaar blijkt, dat dan bij de bewerking van de grond het poriënvolume sterk kan dalen. Het is waarschijnlijk dat het rijden over het land hiervan de voornaamste oorzaak is. Hierom verdient het aanbeveling op zware gronden in de herfst vlak en aaneengesloten te ploegen. Het aantal bewerkingen dat in het voorjaar nodig is om een voldoende vlak en fijn zaaibed te krijgen, kan dan gering zijn.

Ook zal men zo weinig mogelijk sporen moeten maken door brede werktuigen te kiezen en zoveel mogelijk bewerkingen te combineren. Uit ander onderzoek blijkt dat de verdichting van de grond in de sporen kan worden beperkt door een niet te zware trekker te gebruiken, die voorzien is van kooiwielen.

Voor lichte gronden ligt de zaak geheel anders. Hier is het een groot voordeel als men erin slaagt een ruwe winter voor te maken. De grond zal daardoor minder gemakkelijk verslempen.

5. Samenvatting en conclusies

Op vijf proefvelden werden gedurende drie jaren waarnemingen gedaan over de invloed van vroeg of laat ploegen op de structuur van de grond.

Het vochtgehalte van de bouwvoor bleek minder te variëren dan men zou denken, zo zelfs dat geconcludeerd werd, dat het praktijkoordeel over de omstandigheden waaronder wordt gewerkt, meer gebaseerd is op de berijdbaarheid van het land dan op de bewerkbaarheid van de grond.

De ruwheid bleek een niet lineair verloop met de tijd te hebben, al is de afname na het ploegen minder stormachtig dan bij de ophoging. In alle jaren nam de ruwheid in de

VROEG OF LAAT PLOEGEN

winter met ongeveer 20 eenheden af. Metingen van de ophoging brachten aan het licht, dat een groot deel van de in de herfst bereikte toename van het poriënvolume bij de bewerking in het voorjaar ongedaan wordt gemaakt. Tussen vroeg en laat ploegen bestonden doorgaans slechts geringe verschillen in ruwheid en ophoging.

Er is een aanwijzing dat de dichtheid van de grond door laat ploegen ongunstig wordt beïnvloed, maar het is nog te vroeg om hierover een verantwoorde uitspraak te kunnen doen.

Literatuur

- KUIPERS, H., A reliefmeter for soil cultivation studies. *Neth. J. Agr. Sci.* 5 (1957) 4 (nov.) 255-262.
- , C. VAN OUWERKERK en G. J. POESSE, Verslag van het onderzoek op vijf praktijkproeven over vroeg en laat ploegen van 1957 tot 1960. *Gestenc. Meded. ILR* 12 (1961).
- OUWERKERK, C. VAN, Samenvatting van het onderzoek over het tijdstip van het ploegen op winter-voor in 1957/'58 en 1958/'59. *Rapp. IB* 10 (1960).
- , Samenvatting van het onderzoek over het tijdstip van het ploegen op winter-voor in 1959/'60. *Rapp. IB* 16 (1960).

Wageningen/Groningen, augustus 1962