

De mechanisatie en de voorjaars- grondbewerking op kleigronden

IR. H. KUIPERS

Lector aan de Landbouwhogeschool

In dit artikel bespreekt Ir. Kuipers, lector in de grondbewerking aan de Landbouwhogeschool, de invloed van de grondbewerking en die van het rijden over het land op de grond. Daarbij wordt o.a. uiteengezet welke de voornaamste oorzaken zijn van de verdichting van de grond en hoe men deze kan beperken. Dit is een onderwerp waarmee iedere akkerbouwer op de klet te maken heeft, en wij bevelen het artikel dan ook speciaal in de aandacht van deze groep lezers aan.

Klachten uit de praktijk

„Onze gronden bewerken steeds moeilijker” is een klacht die niet alleen in ons land gehoord wordt. Vaak voegt men er aan toe: „Onze gewassen reageren heftiger op extreme weersomstandigheden dan vroeger”. Menige kleiboer zal hierbij in de eerste plaats denken aan de natte zomers van '56 tot en met '58. Anderen zullen zich ook herinneren, dat de wendakkers in de verschroeiende zomer van '59 toch wel erg opvielen.

Al zullen vele boeren aan de juistheid van bovenaangehaalde beweringen niet twijfelen, het bewijs te leveren, dat de verschijnselen veroorzaakt worden door een verslechtering van de bodemstructuur, die op zijn beurt op rekening van de mechanisatie geschreven zou moeten worden, is veel moeilijker dan u zoudt vermoeden. De kwestie is voldoende belangrijk om het onderzoek de tijd te gunnen er zich in te verdiepen. Voor de practicus zal de mechanisatie veeleer een uitgangspunt zijn. Zijn vraag zal luiden: „Wat kan ik op een gemechaniseerd bedrijf doen, om het gesignaleerde gevaar zo klein mogelijk te houden?” Om u te helpen op deze vraag antwoorden te vinden, wil ik u op enkele bij het recente grondbewerkingsonderzoek naar voren gekomen feiten wijzen.

Zijn onze kleigronden voldoende los?

In de eerste plaats kan men zich de vraag stellen: „Zijn onze kleigronden voldoende

los?” Het antwoord luidt: „Nee, dat zijn ze doorgaans niet.” Zowel de vraag als het antwoord vergen een nadere toelichting.

Bij dat „voldoende” los heb ik gedacht aan de plantengroei. Of een grond al of niet voldoende los is voor de plantengroei zal erg van het weer afhangen. Voor kleigronden geldt vrij algemeen: hoe droger het weer, hoe minder los de grond voor de plantengroei behoeft te zijn, als we niet speciaal aan de kieming denken en de eerste jeugdgroei. Een plant heeft altijd zowel water als lucht nodig. In onze kleigronden zit meestal voldoende water. Het zal dus om de lucht gaan. Als de planten water aan de grond onttrekken, komt er lucht voor in de plaats. In droge jaren zal luchtgebrek dus alleen in zeer dichte lagen voorkomen, waarin de plantenwortels dan doorgaans om andere redenen toch al niet doordringen.

Aangezien we vooruit niet weten of het jaar droog of nat zal zijn, is het gevaarlijk om maar op een droog jaar te vertrouwen. En toch moeten veel boeren dat, want als we nagaan hoe hoog het luchtgehalte van onze kleigronden onder natte omstandigheden kan worden, dan blijkt, dat het heel vaak nog onder de 5 vol. % (volumeprocenten) ligt! Nu zal het maximale vochtgehalte bij een groeiend gewas meestal niet zo langdurig voorkomen, omdat er steeds water onttrokken wordt door de planten. Er zijn evenwel zomers waarin de grond maar al te vaak weer volregent en wat erger is, 5% lucht lijkt meer dan het is. Het

is namelijk heel normaal dat dergelijke hoeveelheden in de grond ingesloten raken. Het komt er dan dus eigenlijk op neer, dat alle lucht verdwenen is. In natte zomers zijn moeilijkheden op kleigronden dus voor de hand liggend, omdat de grond vaak zo dicht is, dat er luchtgebrek verwacht moet worden.

Effect van grondbewerkingen

De tweede vraag die we ons kunnen stellen is, of we door onze grondbewerkingen de grond dan niet voldoende lo^s maken. Het antwoord is: ja en nee. Ja, als we bijv. eens nagaan hoe los de grond wordt, als we hem in de herfst ploegen. We meten dan op de een of andere manier hoeveel de grond gemiddeld omhoog komt en berekenen van de ruimte die in de grond voor water en lucht extra beschikbaar komt, dus het effect op het vol.% poriën. In afb. 1 ziet u dit voor enkele gevallen getekend. Alhoewel men doorgaans stelt, dat door het ploegen de waterberging in de grond toeneemt, toch is het over het algemeen niet waar, dat de grond op zichzelf na het ploegen meer water vast kan houden. Als het maximale watergehalte gelijk blijft, zal dus het luchtgehalte toenemen door de bewerking en het is niet ongewoon, dat er 10 of zelfs 20 vol.% lucht bijkomen. De rarigheid is evenwel vaak, dat deze extra luchthoeveelheid wat slecht door de grond verdeeld is; deze zit hoofdzakelijk in grote holtten. Een van de taken van de voorjaarsgrondbewerking is dan ook de gewonnen ruimte wat beter door de grond te verdelen. Dat dit niet altijd zo goed lukt, blijkt wel uit het feit, dat wij in het voorjaar, na de inzaai van de gewassen, vaak niet of nauwelijks meer ruimte in de grond vinden dan voor de bewerking in de herfst. Misschien vinden we deze nog wel in de bovenste paar centimeter, want dit is het zaaibed dat we dan gemaakt hebben. Wat dieper, bijv. onder de 5 cm, is het echter maar al te vaak niet zo. Het zou natuurlijk ook kunnen zijn, dat de grond in de winter vanzelf in elkaar gezakt is en dat daardoor de gewonnen ruimte is verdwenen. Voor slem-pige zavelgrond zou dit wel kunnen en voor kleigronden geldt ook wel dat de grond iets in elkaar zakt in de loop van de winter, maar

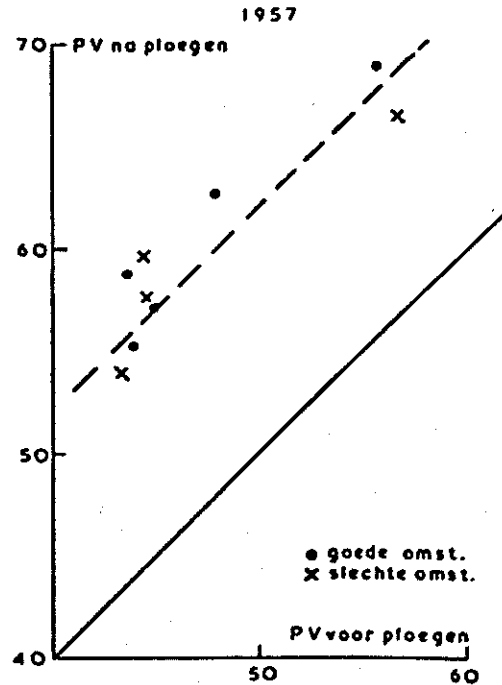
de gehele winst gaat zeker niet verloren. Wat precieser gezegd luidt dus het antwoord op de tweede vraag: bij bepaalde bewerkingen brengen we zeker voldoende lucht in de grond, maar het komt herhaaldelijk voor, dat we deze lucht weer kwijtraken bij onze pogingen de ruimte wat gelijkmatiger door de grond te verdelen.

Oorzaak van verdichtingen

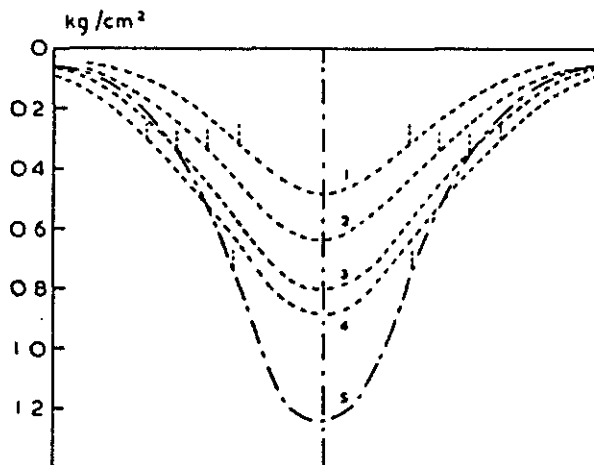
Als derde vraag zal dan aan de orde moeten komen hoe het komt, dat de grond, tegen onze wil in, dicht gaat zitten. De enige mogelijkheid die hiervoor bestaat is, dat de grond op de een of andere manier toch dichtgedrukt wordt en daarom zullen we eens na moeten gaan hoe het samenpersen van grond eigenlijk in z'n werk gaat en welke factoren hierop van invloed zijn.

In de eerste plaats is uiteraard de *druk* zelf van belang. Hoe hoger de druk, hoe meer de grond wordt samengeperst. Hoe groot de

Afb. 1. Het poriënvolume van de grond voor en na het ploegen.



Afb. 2. De druk op 20 cm diepte onder een wiel (volgens Dr. W. Söhne, 1953). Van 1 tot 4 neemt de belasting van het wiel toe, maar wordt tevens een bredere band gekozen zodat de druk aan de oppervlakte gelijk blijft. De breedte van de banden wordt door de verticale stippelijntjes aangegeven. De lijn no. 5 geeft de druk aan voor hetzelfde gewicht als bij lijn no. 3, maar bij een smallere band.



druk in de grond is, hangt van veel factoren af. Als we een gewicht op de grond laten rusten, bijv. een trekker, dan zullen we om te beginnen het gewicht van de trekker delen door het oppervlak waarmee de trekkerwielen op de grond rusten. Het getal dat we vinden is de gemiddelde druk aan het oppervlak onder de trekkerwielen. Moet de trekker een last voort slepen, dan moeten de wielen daarvoor de kracht leveren. dat wil zeggen zij zetten zich af tegen de grond en de grootste druk in de grond zal in schuin achterwaartse richting onder het trekkerwiel worden uitgeoefend. Onder invloed van deze drukken wordt de grond van bovenaf samengeperst. Dieper in de grond zal de druk kleiner zijn en dus ook de verdichting.

Onder de rand van het trekkerwiel wordt de grond min of meer onder de band vandaan geperst. We zien dit vaak aan de walletjes ter weerszijden van een trekkerspoor. Dat gaat gemakkelijker naarmate de band smaller is en dit wijst ons op het tweede punt dat van belang is, nl. de grootte van het oppervlak

waarover de bepaalde druk wordt uitgeoefend. Hoe groter dat oppervlak is, des te moeilijker kan de grond uitwijken, des te intensiever zal dan ook de samenpersing zijn en $\frac{F}{A}$ des te dieper is de druk merkbaar.

Deze beide facetten werken elkaar dus tegen. Het voorkómen van schadelijke verdichtingen vraagt een kleine druk en een klein oppervlak. Meestal zullen we moeten kiezen, en dus het oppervlak moeten vergroten om de druk klein te houden of als we het oppervlak verkleinen, dan moeten we een grotere druk voor lief nemen. Afb. 2 laat zien hoe groot volgens theoretische berekeningen van de Duitse onderzoeker Dr. W. Söhne de druk op 20 cm diepte onder de wielen van een losrijdende trekker is, als we de banden bij steeds zwaarder wordende trekkers zo groot kiezen, dat de druk aan het oppervlak gelijk blijft (nr. 1-4). De verticale streepjes bij iedere lijn geven de breedte van de band aan. Onder de zijkant van de band is de druk dus in deze gevallen steeds ongeveer dezelfde, er middenonder echter niet.

Ook zien we wat er gebeurt als we bij een

PERSDRAAD

Rotterdam - IJselstraat 8
Telefoon 56540

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ

op ringen
op staven (desgewenst voorzien van één oog)
op spoelen voor McCormick - John Deere -
New Holland - en andere automatische balen-
persen.

ZWIJSEN & CO

*Afb. 3. De verdichting van de grond onder rupsbanden is vaak groter dan men verwacht, doordat de belasting bij een rupsstrekker langer duurt.
(foto Ir. Elema).*



gelijk gewicht de band kleiner nemen (nr. 3 en 5). De gebruikelijke opvatting blijkt dus wel juist: probeer een kleine druk aan het oppervlak te krijgen, maar hier moet aan toegevoegd worden: meen niet dat dan grote lasten geheel ongestraft getransporteerd kunnen worden, want ook het belaste oppervlak spreekt mee. Veilig is het, de te transporteren last en de uit te oefenen trekkracht zo klein mogelijk te houden.

Een derde belangrijk facet is de *sterkte* van de grond zelf. Deze wordt ten dele bepaald door de samenstelling, maar in hoofdzaak door het vochtgehalte. Voor onze kleigronden geldt globaal gesproken wel, dat drukken van 1 kg per cm² in principe voldoende zijn om in natte toestand vrijwel alle lucht uit de grond te verdrijven. Hiermee kan dus de situatie opgeroepen worden die maar al te vaak in de praktijk voorkomt. De conclusie schijnt voor de hand te liggen: wacht met de groundbewerking tot de grond voldoende droog is. Ik moet u evenwel waarschuwen

voor een te groot optimisme. Als u in een natte herfst een gat in de grond graaft, valt het vochtgehalte altijd mee; het oppervlak is nl. het natst. Als u echter hetzelfde doet in een droog voorjaar, dan valt het altijd tegen, want het oppervlak is dan het droogst. In de meeste gevallen zal het in de praktijk zo zijn, dat u wel kunt wachten tot het oppervlak voldoende droog is om schoon te kunnen werken, maar niet tot de grond onder het oppervlak voldoende droog is om gevaarlijke verdichtingen te kunnen vermijden. De grond zal op enige diepte pas goed droog worden, als de planten er het water aan onttrekken. Een bijkomstige ongunstige omstandigheid is, dat kleigronden in de loop van de winter langzaam nog iets schijnen te zwellen. Hierdoor hebben we in het voorjaar een hoger maximaal vochtgehalte dan in de herfst. Zij zullen dan dus ook slapper zijn.

Als laatste belangrijke factor wil ik noemen de *duur* van de belasting. Als we een last op de grond aanbrengen, zakt de grond eerst

snel in elkaar. Hij wordt daardoor steeds steviger, zodat de verdichting steeds langzamer gaat. Dit is bijv. een van de redenen, waardoor de verdichtingen onder rupsbanden vaak groter zijn dan men verwacht (afb. 3). Als bij een wiertrekker de band de grond over 30 cm raakt en een rups over 1,50 m in contact is met de grond, zal de belastingsduur bij gelijke rijsnelheid bij de rups vijfmaal zo groot zijn.

Samenvattend blijken dus vooral van belang 1) de grootte van de druk aan het oppervlak, 2) de grootte van het belaste oppervlak, 3) het vochtgehalte van de grond, 4) de duur van de belasting.

Conclusies

Uit 1 en 2 hebben we de conclusie getrokken, dat een kleine totale last en trekkracht het veiligste middel vormden om moeilijkheden te voorkomen. Uit 4 zouden we kunnen concluderen, dat haastige spoed heus wel goed kan zijn, terwijl punt 3, praktisch gezien, betekende, dat in het voorjaar de kansen al verkeken zijn. De eindconclusie zal dus moeten luiden: de voorjaarswerkzaamheden tot het uiterste te beperken. Wist u, dat we met de totale oppervlakte, die we zouden krijgen als alle sporen in het land naast elkaar gelegd worden bij suikerbieten het hele land wel zevenmaal kunnen bedekken? Duitse onderzoeken toonden aan, dat dit bij rationeel gebruik van een trekker van 16 pk toch het geval is. Ik noem u dit cijfer alleen om erop te wijzen, dat het totale bereiden oppervlak vrij snel oploopt. Het is werkelijk de moeite waard eens bij uzelf te rade te gaan, hoe u het berijden van het land in het voorjaar kunt beperken. Ziet u kans werktuigen te combineren? Kunt u een vorstperiode benutten om kunstmest uit te strooien? Bent u blij dat u uw grond zo gesloten en vlak geploegd hebt, omdat u daardoor nu wel in één gang een goed zaaibed denk te kunnen krijgen of kunt u dat zijn dank zij een cultivatorbewerking over de vorst? Of neemt u zich nu vast voor de komende herfst hier bewuster op aan te sturen?

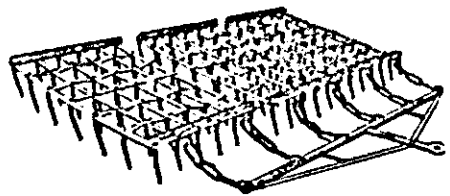
Mocht u tenslotte de theoretische beschouwingen wat ingewikkeld vinden en de prak-

tische vingerwijzingen wat weinig voor u toepasbaar, trekt u dan in elk geval de conclusie dat onze kleigronden in het voorjaar kwetsbaarder zijn dan ooit. Dan zult u ook zonder theorie zelf de praktische consequenties hieruit kunnen trekken, want welke boer zal er geen hart voor z'n grond hebben?

Landbouwmecanisatie

Indien U drie nieuwe abonnees op Landbouwmecanisatie opgeeft, heeft U recht op een **gratis jaarabonnement**

Indien U twee nieuwe abonnees aanbrengt, ontvangt u gratis een linnen prachtband



Machiefabriek Fa. IZ. CAPPON, Heinkenszand (Z.)

Beproeversrapport van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie te Wageningen van de

CAPPON DUIZENDPOOT-patentegge gratis op aanvraag verkrijgbaar.

BEOORDELING: De CAPPON Duizendpoot-patentegge is geschikt voor de voorjaarsgrondbewerking met trekkers. Door het grote aantal tanden en de vorm van de tanden werkt ze betrekkelijk ondiep, haalt ze weinig taaie grond naar boven en verkruijmt ze de bovenlaag goed. De Duizendpoot-patentegge staat, wat de werking betreft, in tussen een kromtandegge met korte tanden en een tandensleep. De egge kan zowel vooruit als achteruit worden gebruikt. De werkdiepte varieert van 5 tot 10 cm. De Duizendpoot-patentegge vraagt ongeveer evenveel trekkracht als een kromtandegge met korte tanden. Rijsnelheid ± 6 km per uur. De constructie is goed.

CONCLUSIE: De CAPPON Duizendpoot-patentegge heeft bij de beproeving een goede indruk gemaakt en kan worden aanbevolen.