

Ervaringen met het onderwerken van stro in de Duitse Bondsrepubliek

Ir. L. C. N. DE LA LANDE CREMER

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

In West-Duitsland heeft men een ruime ervaring met het onderwerken van stro in bedrijfsverband. Sommige bedrijven passen dit systeem reeds 10 tot 14 jaren toe. In dit artikel geven we een kort verslag over een studiereis naar West-Duitsland, in september 1965 gemaakt ter bestudering van de praktische ervaringen die boeren, voorlichters en onderzoekers hebben opgedaan met dit bedrijfssysteem. De gegevens zijn ontleend aan het rapport* over deze reis.

In West-Duitsland wordt het stro verbrand of ondergewerkt wanneer het niet méér opbrengt dan netto 20 DM per ton af boerderij, of 50 DM per ton vrachtvrij wagon. De prijs van stro is echter niet het enige criterium dat wordt aangelegd bij de beslissing of het stro zal worden ondergewerkt dan wel verbrand. Andere factoren kunnen zijn: de vermindering van de arbeidsbezetting, de vereenvoudiging van de arbeidsorganisatie, de voorziening van de grond met organische stof, en de verbetering van de structuur.

Verbranden van stro

Het verbranden heeft om verschillende redenen plaats:

- a. uit gemakzucht;
- b. uit onbekendheid met het gunstige effect van ondergewerkt stro;
- c. als noodoplossing bij ongunstige omstandigheden, b.v. een verlate oogst. Het stro heeft dan onvoldoende gelegenheid te verteren voordat op wintervoor wordt geploegd, en kan daardoor in het volgende voorjaar stikstofbinding en/of een te losse grond veroorzaken;
- d. om een te snelle opvolging van toevoer van stro aan de grond te vermijden, waardoor de grond te los kan worden.

Met het verbranden verspilt men de organische stof uit het stro. De as-banen kunnen tot een onregelmatige stand van de gewassen leiden. Onder het strozwad loopt tijdens de verbranding de temperatuur van de grond slechts weinig op; hiervan is geen nadelige invloed op de grond te verwachten.

Het verbranden van stro heeft geen direct onkruidbestrijdend effect. Het bevordert daarentegen wel de ontkieming van de onkruiden, waardoor op indirecte wijze dus een effectieve onkruidbestrijding mogelijk wordt.

Sommige bedrijven in Duitsland verbranden reeds jaren hun stro en hebben hiervan geen nadelige gevolgen ondervonden.

* Ervaringen met het onderwerken van stro. L.C.N. DE LA LANDE CREMER, J. BOER, H. TEN BOER, J. VAN DER PLOEG en N. M. DE VOS. Verslag van een studiereis naar W. Duitsland, sept. 1965. IB-Rapport 3, 1966.

FIG. 1. Rollax aanbouwhakselaar

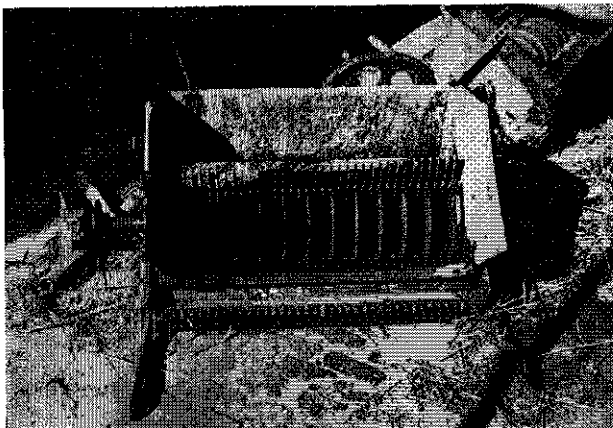


FIG. 2. Onderwerken van stro in een proef met verschillende haksellengten

Onderwerken van stro

De ervaringen met het onderwerken van stro zijn in het algemeen gunstig, ook op zware gronden. De invloed op het produktievermogen van de grond is positief. De bodem wordt lossere en beter bewerkbaar. De structuur wordt beter. De arbeidsorganisatie wordt eenvoudiger, en geeft minder problemen.

Stro van alle granen en van koolzaad wordt ondergewerkt. Stro van zaadbieten wordt meestal verbrand, hoewel het ook kan worden ondergeploegd. De verteringssnelheid neemt toe in de volgorde tarwe-, rogge-, haver-, gerst- en koolzaadstro.

Hakselen van stro

Het resultaat van het onderwerken van stro hangt sterk af van de gevolgde werkwijze. Voor een vlotte verwerking bij het onderploegen en voor een spoedige vertering moet het stro worden gehakseld en verspreid. Dit kan gebeuren met een aanbouwhakselaar

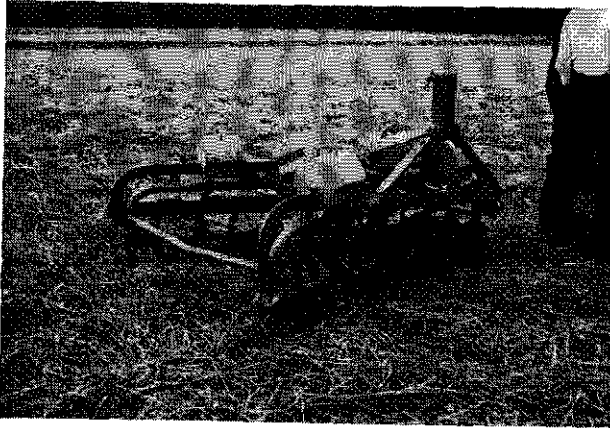


FIG. 3. *Vleugeleg*

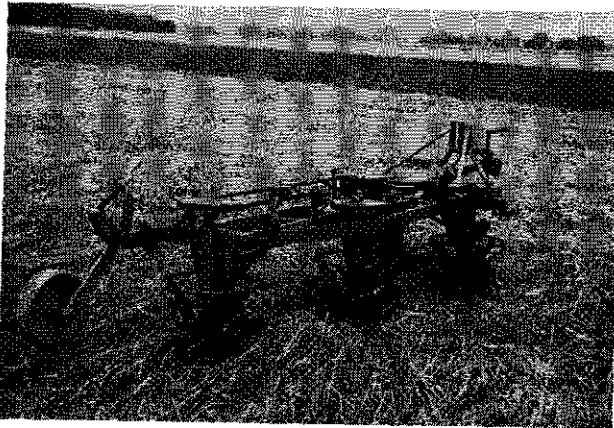


FIG. 4. *Freesploeg*

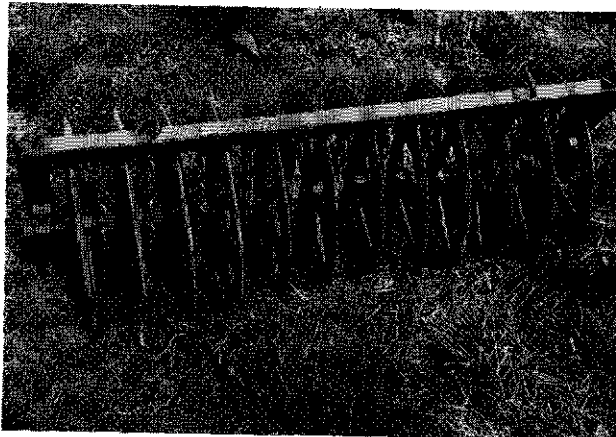


FIG. 5. *Vorenpakker*

(ca. f 2200) of met een getrokken machine. De moderne aanbouwhakselaar (figuur 1) levert goed werk en beïnvloedt de capaciteit van de maaidorser niet, ook niet onder ongunstige omstandigheden. Het vereiste motorvermogen hangt af van de soort en de kwaliteit van het stro, en neemt evenredig toe met de te verwerken hoeveelheid. Voorts zijn van invloed de mate van onkruidbezetting, de vochttoestand van het stro, en het aantal messen en het toerental van de hakselaar. Van drie typen die door het Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft zijn beproefd, zijn enige gegevens in tabel 1 samengevat.

De machines werden beproefd met verschillende soorten en kwaliteiten stro. Deze waren echter voor de verschillende hakselaars niet gelijk, omdat ze in verschillende jaren zijn beproefd. Een kwalitatieve vergelijking is dus niet mogelijk. We beogen met tabel 1 alleen een indruk te geven van de uitersten in het krachtverbruik van aanbouwhakselaars bij diverse strosoorten en toerentallen. Het is natuurlijk de vraag of deze uitersten ook in de praktijk voorkomen. Wanneer onder ongunstige omstandigheden voor het maaien méér tijd nodig is, zal daardoor de verwerking van stro per uur afnemen, en dus tevens het voor het hakselen vereiste vermogen. Voorts kan men door hoger te maaien de te verwerken hoeveelheid stro verminderen. Bij een stopplengte van 20 cm behoeft gemiddeld reeds 1500 kg minder stro per ha te worden verwerkt. Volgens de bezochte Duitse boeren en voorlichters had men nergens last van een vermindering van de capaciteit van de maaidorser door de aanbouwhakselaar, ook niet bij de grootste typen zelfrijdende maaidorser. Aangezien aanbouwhakselaars goedkoper in het gebruik zijn dan de getrokken machines, en met de eerste een arbeidsgang wordt uitgespaard, verdient een aanbouwhakselaar de voorkeur. Als merken die goed voldoen, noemde men onder meer Spahrman, Basis, Rollax** (Rekord Clipper), (nieuwe) Claas en Perfekt.

Werktuigen voor onderploegen van stro

Zo spoedig mogelijk na het hakselen moet het stro door de bovenlaag van de bouwvoor worden gewerkt en goed met de grond worden vermengd, omdat vochtig stro beter verteert. Naarmate de grond zwaarder is, moet men ondieper onderwerken. Het stro mag hierbij gerust ten dele boven de grond blijven uitsteken (figuur 2). Voor het onderwerken kunnen verschillende werktuigen worden gebruikt, nl. stoppelploeg, schijvenploeg, schijveneg, vleugeleg, freesploeg en frees.

De stoppelploeg moet vrij snel worden getrokken. Daar een ploeg de grond alleen keert maar niet mengt, moet het stro later met behulp van een cultivator met de grond

TABEL 1. Krachtverbruik van aanbouwhakselaars

Omschrijving	type toerental	Biso 2270	Rollax** 1560-2050	Perfekt 550
Stroverwerking 3 ton/uur (in pk)		4-6	5-7,5	9-13
Stroverwerking 5 ton/uur (in pk)		7-10,5	8,5-11,5	13-18
Stroverwerking 7 ton/uur (in pk)		11-16	11,5-15*	16,5-24*

* geëxtrapoleerd ** In Nederland „Rekord Clipper”

worden vermengd (bewerkingen overdwars en overlans). De afstand tussen de ploegscharen moet meer dan 65 cm bedragen, en het frame tenminste 60 cm hoog zijn om het stro goed te kunnen verwerken.

De schijvenploeg en de schijveneg moeten scherpe schijven met een diameter van meer dan 61 cm bezitten, en vrij zwaar worden belast om door het stro te kunnen dringen. De vleugeleg (figuur 3) is alleen bruikbaar op lichte en middelzware grond. Wanneer het stro vochtig is en grote hoeveelheden moeten worden verwerkt, wikkelt dit zich nog wel eens om de assen. De vleugeleg moet eveneens snel worden getrokken (12 km per uur). De beste resultaten verkrijgt men met het kruislings bewerken van het veld. De freesploeg (figuur 4) heeft evenals de vleugeleg een goede mengwerking.

Voor de frees geldt dit eveneens. Deze moet zo zijn afgesteld en worden getrokken dat de grond niet te fijn wordt verpulverd, omdat dit kan leiden tot dichtslaan. Goed frezen is mogelijk door met een snelheid van 6 km per uur te rijden en het toerental van de frees op 220 omwentelingen per minuut af te stellen.

De werking van de verschillende werktuigen is weergegeven in figuur 6, ontleend aan proefgegevens van FEUERLEIN (2)

Frequentie en wijze van onderwerken van stro

De frequentie waarmee men stro kan onderwerken (vaker dan eens in de twee tot eens in de drie of meer jaren) laat men van de omstandigheden afhangen. In gronden waarin stro snel verteert, is een grotere frequentie toelaatbaar dan op „trage”gronden. De snelheid van vertering wordt bepaald door temperatuur, vocht, lucht en stikstof. Een van de onderzoekers adviseerde het verloop van de C/N-verhouding in de grond te vervolgen. Wanneer deze snel stijgt, is het verstandiger het stro met grotere tussenpozen onder te werken.

Het direct onderwerken van het stro geeft betere resultaten dan wanneer men het eerst als strodek laat liggen. Het laten verteren van het stro in een groenbemester (klaver, stoppelknollen enz.) is eveneens een gunstige methode.

Stikstofkwesties

In de aanloopjaren adviseert men in het voorjaar een extra bemesting van 7 kg stikstof per ton stro, voor wintergranen 7 à 10 kg stikstof per ton stro in het najaar. Naderhand is deze extra bemesting niet meer nodig en vermindert de stikstofbehoefte zelfs enigszins.

De vorm waarin de extra stikstof wordt toegediend is niet belangrijk. Slechts met kalkstikstof heeft men minder gunstige ervaringen.

De combinatie met een groenbemester leverde goede resultaten op. Hierbij is geen extra stikstof nodig. Voor niet-vlinderbloemige stoppelgewassen is de gebruikelijke stikstofbemesting voldoende.

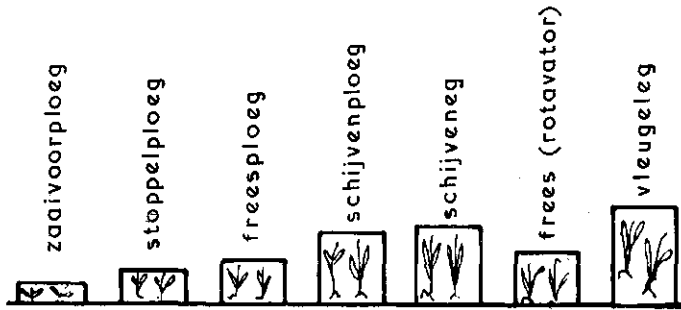
Volgens een der onderzoekers zou er geen stikstof extra nodig zijn, wanneer de grond zelf meer dan 4000 kg stikstof bevat (op een bouwvoor van $2\frac{1}{2}$ miljoen kg per ha, dus ca. 0,16% N = ca. 3,2% humus). Een ander gebruikte de formule $\frac{(100N)^2}{3C}$, waarin N

3C

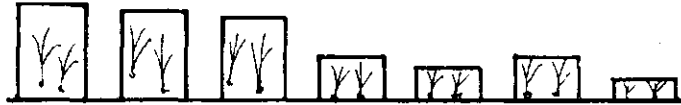
FIG. 6. *Werking van verschillende werktuigen voor het onderwerken van stro in een leemgrond (FEUERLEIN 1964). (Naarmate de kolom hoger is, is de werking beter)*

1962

ontkieming van
graankorrels en
zaadonkruiden.



onderwerken van
opslag.



vermenging
stro met grond



onderwerken van
stro



vochtig houden
van de grond



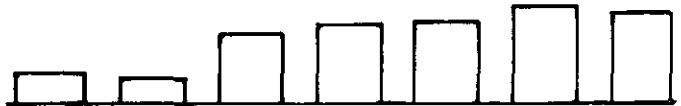
verkrumeling



capaciteit (ha)



storingvrij werken



1963

verteringsgraad
van het stro



het stikstofgehalte en C het koolstofgehalte van de bouwvoor voorstellen. Naarmate het quotiënt voor lichte gronden meer is dan 30, voor löss meer dan 40, en voor zware gronden meer dan 50, zijn de omstandigheden voor het onderwerken van stro zonder extra stikstof gunstiger.

Invloed van stro op de structuur van de grond

De ervaringen met het onderwerken van stro op de structuur van de grond zijn in Duitsland in het algemeen gunstig, ook op zware gronden. De grond wordt lossler en beter bewerkbaar, vergt minder trekkracht, is wat eerder droog en blijft dit langer. Wanneer het stro echter om de een of andere reden vóór de winter onvoldoende is verteerd, kan in het voorjaar bij het weer op gang komen van de vertering een te losse grond ontstaan. Het streven moet daarom zijn het stro zoveel mogelijk reeds vóór de winter te doen verteren (snel onderstoppelen, goed met de grond vermengen). Een te losse grond kan ook ontstaan als te vaak stro wordt ondergebracht. Een te los geworden grond kan worden gerold of met een vorenpakker worden bewerkt (figuur 5). Andere mogelijkheden die men in Duitsland toepast, zijn het verminderen van de frequentie van het onderwerken van stro, en geleidelijk wat dieper te ploegen.

Invloed van stro op humusgehalte en produktievermogen van de grond

Uit enkele veeljarige proeven op zand- en zandige leemgrond bleek het humusgehalte door stro en door stalmost op gelijke wijze te zijn beïnvloed.

Het regelmatige onderwerken van stro heeft naar de mening van de Duitse boeren het produktievermogen van de grond verbeterd, terwijl de opbrengsten regelmatigler waren dan in de periode, voorafgaande aan het onderwerken, een ook regelmatigler dan op omliggende bedrijven waar het stro niet wordt ondergewerkt. Concrete cijfers waren echter niet te krijgen. Men noemde in enkele gevallen een produktieverhoging van 10%. In ons artikel over de bemestingswaarde van stro (zie blz. 1) worden enige Nederlandse gegevens vermeld.

Invloed van stro op onkruidbezetting en planteziekten of -plagen

Geen van de boeren was van mening dat door het onderwerken van stro de onkruidbezetting was toegenomen. Sommigen waren zelfs van het tegendeel overtuigd, doordat de veelvuldiger grondbewerkingen in de herfst een effectieve onkruidbestrijding mogelijk maakten. Volgens een Duits onderzoek komt bij het maaidorsen 86% van de onkruidzaden in het zaad terecht, 11% in het kaf, en slechts 3% in het stro. Het gebruik van deze machine vergroot het aantal onkruidzaden dus met 11% als gevolg van het achterblijven van het kaf op het land. Door het onderwerken van stro slechts 3% onkruidzaden méér naar de grond worden teruggebracht.

Op gronden waar het stro wordt ondergewerkt, kwam meer muur voor als gevolg van het luchtiger en actiever worden van de bodem.

Er werd geen toename geconstateerd van voetziekten bij granen, schurft bij aardappelen, vertakking bij suikerbieten, en aantasting door aaltjes.

Economische aspecten

In tegenstelling tot andere organische meststoffen kan het onderwerken van stro, als bedrijfssysteem toegepast, voordelen opleveren. Vergeleken met het binderen kan het leiden tot een vermindering van de arbeidsbezetting op sommige bedrijven, en tot lagere investeringen in machines en wagens die anders nodig zijn voor de berging van de stro-oogst. Tot de moeilijk in geld uit te drukken gunstige eigenschappen behoren de vermindering van het structuurbederf door het niet berijden van de grond met trekker, stropers en strowagens, de verbetering van de structuur door de organische stof, en organisatorische voordelen doordat de arbeidsorganisatie eenvoudiger wordt en minder problemen oplevert.

Gegevens over de economische aspecten van het onderwerken van stro kwamen ons niet onder ogen. Uit het feit dat sommige bedrijven het stro reeds 10 tot 14 jaren onderwerken mag men o.i. afleiden, dat deze methode van stroverwerking blijikbaar niet onbevredigend is.

Literatuur

DE LA LANDE CREMER, L. C. N., J. BOER, H. TEN BOER, J. VAN DE PLOEG, en N. M. DE VOS. Ervaringen met het onderwerken van stro in West-Duitsland. IB-rapport 3 (1966) 40.

FEUERLEIN, W. Geräte zur Bodenbearbeitung. Angew. Landtechnik, Heft 2 (1964) 161.

Groningen, mei 1966