

Ruggen-opbouw bij aardappelen op klei- en zavelgronden

DOOR DR. IR. D. E. VAN DER ZAAG EN IR. J. K. KOUWENHOVEN

Rijkslandbouwconsulent voor Hakvruchten

Afdeling Grondbewerking v.d. Landbouwhogeschool, Wageningen

Inleiding. Gestimuleerd door de noodzakelijke mechanisatie van de aardappeloogst hebben enige telers een aantal jaren geleden methoden ontwikkeld om kluiten in de rug te voorkomen. Zij hebben bijzonder veel succes hiermee gehad. Er zijn niet veel telers op de zwaardere gronden, die niet van hun inzicht hebben geprofiteerd. Zelfs verscheidene Engelse aardappeltelers zijn de laatste jaren in Nederland geweest om deze ontwikkeling te bestuderen, waarbij zij dan meestal hun bewondering niet onder stoelen of banken staken. Uit metingen van de afdeling Grondbewerking van de Landbouwhogeschool is evenwel gebleken, dat het zin heeft deze gehele ontwikkeling van land klaarmaken en ruggen opbouwen in Nederland nog eens kritisch te bekijken.

Meest gewenste vorm en grootte van de rug

Wat is nu de meest gewenste vorm en grootte van de ruggen? Op deze simpele en zeer voor de hand liggende vraag is eigenlijk geen goed gefundeerd antwoord te geven. Verantwoord wetenschappelijk onderzoek heeft hierover eigenlijk niet plaatsgehad. Het is zelfs de vraag of dit soort vraagstukken door praktische proeven zijn op te lossen. Wel is het mogelijk om vanuit het logisch denken en vanuit praktijkervaringen over deze vorm en grootte een paar opmerkingen te maken.

1. De rug moet van boven rond zijn en niet plat of hol. Het regenwater moet er gemakkelijk af kunnen lopen.

Dit voorkomt dat sporen van de aardappelziekte gemakkelijk naar binnen spoelen en zo bij de knollen komen. Verder moet de kop voldoende breed zijn om veel aardappelen te kunnen bevatten. Een erg spitse rug heeft het bezwaar dat de

stengels gemakkelijk opzij uit de rug komen. Volgens de heer ZINKWEG, een aardappelteler in de Hoekse Waard, is de top van een ideale rug 25 cm breed. In de praktijk zou al veel zijn gewonnen als deze *breedte minstens* 15 cm zou zijn.

2. De rug moet voldoende hoog zijn. Dit is allereerst nodig omdat er een behoorlijke laag grond *boven* de knollen moet liggen om het groen worden ervan tegen te gaan en om sporen van de aardappelziekte zoveel mogelijk tegen te houden (filterwerking).

In Engeland vond LACEY dat ongeveer 80% van de zieke knollen zich in de bovenste 5 cm van de rug bevindt. Verder is het gewenst dat de onderste knollen hoger liggen dan het laagste punt van de geul, zodat de knollen vrij droog liggen als bij veel neerslag in de zomer er tijdelijk water in de geulen staat. Op deze wijze kan natrot worden tegengegaan. Om aan deze eisen te voldoen moet een rug toch wel *minstens* 20 cm hoog zijn.

3. De voet van de rug (de plaats waar de rooischaar langs zou moeten gaan, dat is dus enige cm's boven de geul) moet zo breed zijn dat er voldoende ruimte voor de knollen is.

Hier is een *breedte van ca 45 cm* wenselijk (zie ook fig. 2).

4. De geul tussen de ruggen moet zo breed zijn dat de trekkerbanden er door kunnen zonder dat losse grond van de rug aangedrukt wordt.

Bij een rijenafstand van 75 cm en een breedte van de rug van 45 cm zou hiervoor 30 cm over zijn. Dit zal in het algemeen voldoende zijn.

Een rug die aan de bovengestelde minimum-normen voldoet zal een doorsnede hebben van ca 500 cm² losse grond. In zo'n rug moeten de knollen redelijk goed geborgen kunnen worden. Natuurlijk hangt dit ook af van het ras (knollen ver of dichtbij de moederknol) en van de opbrengst. In de praktijk blijkt dat een rugdoorsnede van 500 cm² doorgaans *niet* wordt bereikt, zoals we verderop zullen constateren.

Resultaten van metingen in de praktijk

In de praktijk probeert men met het klaarmaken van het aardappelland zo lang te wachten, dat zonder kluiten te maken een redelijk diep pootbed kan worden verkregen. Na het poten wordt met een aantal bewerkingen de rug opgebouwd. De losse grond die hiervoor nodig is, moet meestal in de geulen met schoffels of egjes (bij voorbeeld Flier- of Rump-egjes) of met een strokenfrees (rijenfrees) worden losgemaakt. Het aantal bewerkingen dat hiervoor nodig is varieert sterk.

Met deze methode is het mogelijk geworden op vele gronden ruggen te maken met slechts weinig kluiten. Dit is een heel belangrijk resultaat, want hierdoor is de mechanisatie van de aardappeloogst zelfs op vrij zware gronden mogelijk geworden.

Grootte van de ruggen

Een ander aspect is de grootte van de rug. Uit vele metingen in de praktijk blijkt de doorsnede van dat gedeelte van de rug, dat uit losse grond bestaat, gemiddeld ruim 400 cm² te zijn en de hoogte ca 15 cm. In 1962 zijn in het zuidwestelijk kleigebied op 175 aardappelpercelen waarnemingen gedaan over het groen. Men vond gemiddeld 12,3% van de knollen met licht groen en 4,6% met zwaar groen (10% van het oppervlak groen of de verkleurde gedeelten zijn diep groen). Men vond tevens een duidelijk verband tussen hoogte van de rug en percentage groene knollen. Uit deze waarneming blijkt:

dat in de praktijk de hoeveelheid grond boven de knollen vaak te gering is om het groen worden te voorkomen.

Dit geeft ook een aanwijzing dat deze laag grond te dun is om aantasting van de knollen door de aardappelziekte voldoende tegen te gaan.

Effect van de bewerkingen

De omvang van de ruggen blijkt dus gemiddeld onvoldoende te zijn. Mag hieruit worden geconcludeerd dat de bewerkingen minder effectief zijn dan wordt aangenomen?

In het voorjaar van 1962, '63 en '64 zijn op vele praktijkpercelen metingen gedaan (o.a. in Noord-Friesland, Noord-Oost Polder en Zeeuws-Vlaanderen). In totaal zijn hierbij ca 50 percelen betrokken geweest.

Het resultaat ervan is weergegeven in figuur 1. De hoeveelheid losse grond is uitgedrukt in de dikte van een over het hele veld uniform uitgespreide laag.

Figuur 1 laat zien dat met het poten gemiddeld 1,7 cm (d.i. ca 20%) losse grond weer vastgereden wordt. Na alle bewerkingen bleek zelfs iets minder losse grond gemiddeld aanwezig te zijn dan direct na het poten. Dit wil dus zeggen dat van het principe om door een aantal bewerkingen de grond tussen de rijen los te maken om hiermee de rug op te bouwen, in de praktijk niet veel terecht komt. Men schijnt met deze bewerkingen niet veel anders te doen dan de grond losmaken en weer vastrijden. Dit verklaart ook het feit dat men in de praktijk de ruggen niet zwaarder kan maken.

Vóór het rooien blijkt volgens figuur 1 de hoeveelheid losse grond weer toegenomen te zijn. Dit is echter slechts schijn, want bij de metingen heeft men ook de knollen meegerekend als losse grond. Het verschil van 0,3 cm is hiermee verklaard.

Waar de verbetering te zoeken?

De uitkomsten van deze metingen laten duidelijk zien dat in de praktijk vaak verkeerd wordt gewerkt. Dat is trouwens door deskundige telers ook reeds aangevoeld. In welke richting moet nu verbetering worden gezocht? Een aantal mogelijkheden zal hier worden besproken.

Effect van kooiwielen

Bij het poten wordt reeds veel losse grond weer vastgereden. Om dit te voorkomen maakt men wel gebruik van kooiwielen. Op de proefboerderij Mariënhof te Westmaas (Hoekse Waard) is in het voorjaar van 1965 op grond met 32% afslibbaar het vastrijden van de losse grond door banden resp. kooiwielen met elkaar vergeleken. De resultaten zijn in tabel 1 samengevat. Ondanks het feit dat de kooiwielen $2,6 \times$ zo breed waren als de banden werd met de kooiwielen méér grond vastgereden; het verschil bedroeg zelfs 43%! Tijdens deze bewerkingen verkeerde de losgemaakte grond in goede conditie en was zeker geschikt om te worden bewerkt.

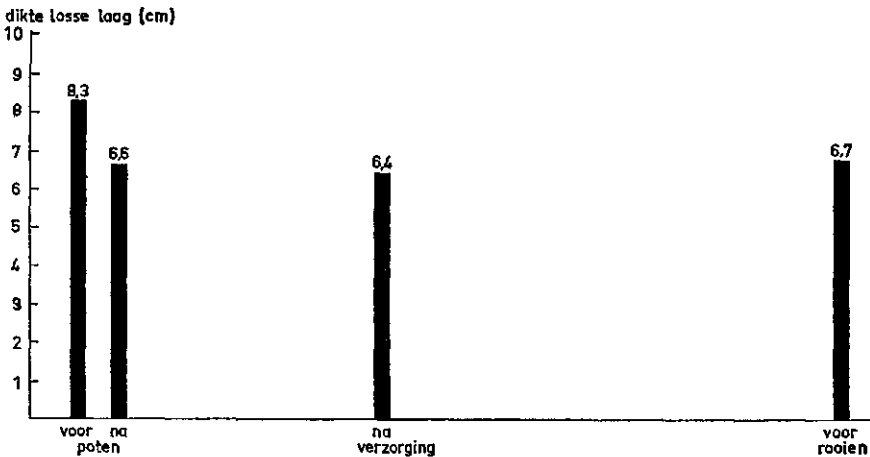


FIG. 1. Dikte van de losse laag grond op verschillende tijdstippen in een aardappelveld (gemiddelde van ca 50 percelen).

Deze in tabel 1 samengevatte waarneming laat zien, dat zelfs bij kooiwielen de druk nog te groot was om de grond niet vast te drukken. Natuurlijk was de dikte van de laag losse grond op de plaats waar de banden gelopen hadden kleiner dan op de plaats waar de kooiwielen een spoor hadden getrokken. Maar de grotere breedte van de kooiwielen maakte dat hier de *totale* hoeveelheid vastgereden grond groter was dan bij banden.

TABEL 1. **Verlies van losse grond**

| Na het rijden met | Spoor-breedte | Verlies van losse grond |
|-------------------|---------------|-------------------------|
| Banden | 100 | 100 |
| Kooiwielen | 260 | 143 |

Ook de foto's 1 en 2 op de eerste fotopagina laten dit duidelijk zien.

Deze waarneming die slechts betrekking had op één voorjaar en één perceel (echter onder vrij gunstige omstandigheden!), maant tot voorzichtigheid met kooiwielen. Het lijkt er veel op dat op deze wijze het vastrijden van de losse grond bij het poten niet kan worden voorkomen.

Wegschuiven van de losse grond voor de trekkerwielen

Op de Zuid-Hollandse eilanden zijn enige telers op de gedachte gekomen de losse grond voor de trekkerwielen weg te schuiven, zodat de wielen over de meer vaste grond lopen. Ze hebben hiertoe een paar aanaarders of schijven vóór de achterwielen van de trekker gemonteerd. Later is men ook gaan experimenteren met schijven of aanaarders voor de voorwielen (zie fotopag., de foto's 3a t/m 3d). Enige telers hebben hier reeds gunstige ervaringen mee opgedaan. Exacte gegevens hierover zijn nog onvoldoende bekend, zodat hier volstaan moet worden met deze mededeling.

Grond losmaken en poten in één werkgang
Reeds in 1962 is men in Friesland begonnen een strokenfrees te koppelen aan een pootmachine. Op land waar in het voorjaar niets aan is gedaan of alleen maar over de vorst iets is vlak getrokken, wordt met deze combinatie de grond in een strook vóór de pootelementen van de pootmachine gefreesd; in deze vers bewerkte grond worden de potsers gelegd. De grond tussen de rijen blijft onbewerkt. Na het poten wordt deze grond met een strokenfrees fijn gemaakt en op de rug gebracht.

Een kleine wijziging in dit systeem is dat de strokenfrees onder de trekker gemonteerd is, wat het voordeel heeft dat het geheel korter wordt. Ook past men de zg. Struik-verkrui-melaar wel in dit systeem toe. Hoewel deze methode lang niet algemeen wordt toegepast hebben verschillende telers op zware, moeilijke grond (o.a. in de kop van Noord-Holland) hiermee goede resultaten verkregen.

Naast andere voordelen willen we in dit verband slechts één voordeel van deze methode noemen: in nog onbewerkte grond wordt de grond waarschijnlijk minder gemakkelijk vastgereden dan in bewerkte grond. Bij dit systeem lopen de trekkerwielen over nog niet bewerkte grond. De mogelijkheid is niet uitgesloten dat op deze pootwijze minder grond wordt vastgereden dan bij de normale methode van eerst een pootbed maken. Nauwkeurige metingen hierover zijn evenwel nog niet gedaan.

In Schotland heeft men een experimentele machine ontworpen, die in één bewerking grond klaarmaakt, kunstmest toedient, aardappelen poot, ruggen maakt en herbiciden kan toepassen. Men gaat daar dus nog een stapje verder.

Ruggen-opbouw bij aardappelen

Op de proefboerderij „Mariënhof” te Westmaas is in het voorjaar van '65 het vastrijden vergeleken van losse grond door resp. gewone trekbanden en kooiwielen.

Het betrof hier een grond met 32% afslibbaar.

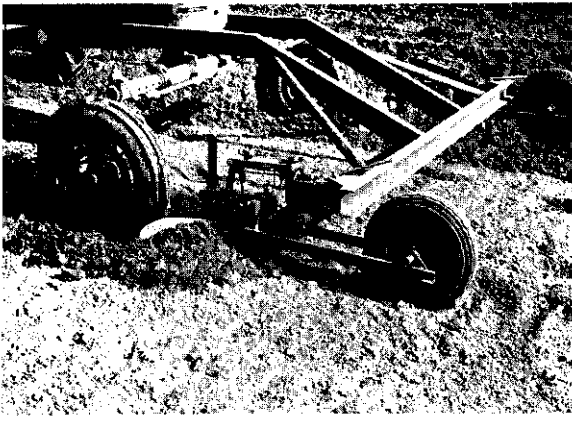


Foto 1. Spoor van een trekkerband (boven) in losse grond.

Foto 2. (hiernaast), spoor van een kooiwiël in losse grond.

Zie ook tabel 1. bij dit artikel.

Foto's Ir. J. K. Kouwenhoven



*Voor de wielen
wegschuiven van
de losse grond*

Foto 3a. Het aanaarden voor de trekkerwielen
op vrij zware rivierklei.

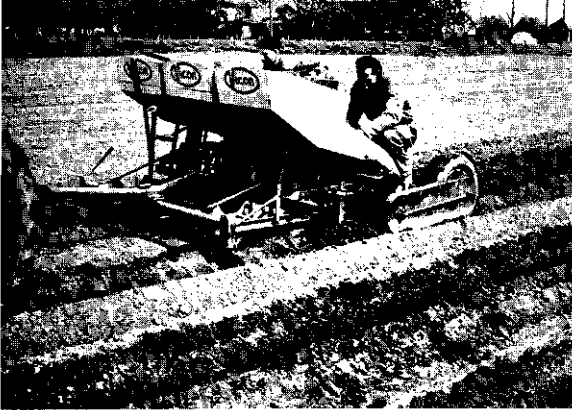


Foto 3b. Pootmachine met aanaarders

Foto 3c. Aanaarders voor de wielen
van de pootmachine.

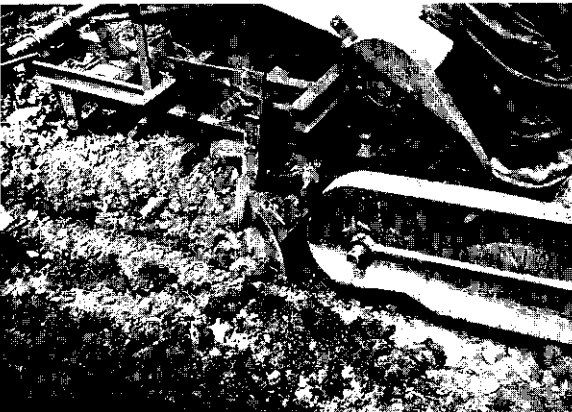


Foto 3d. Het resultaat.

Experimentele apparatuur van de
afdeling Landbouwwerktuigkunde
der L.H. bij een proef v.d. afdeling
Landbouwplantenteelt.

Foto's Ir. J. K. Kouwenhoven



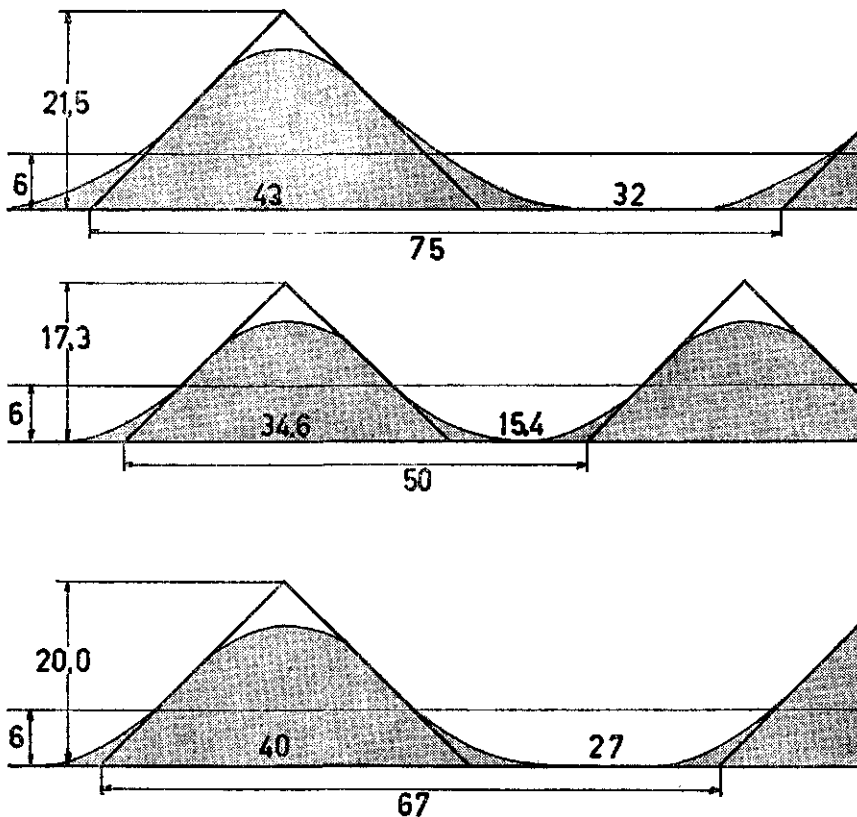


FIG. 2. Omvang van de rug bij verschil in afstand tussen de aardappelrijen, bij eenzelfde dikte (6 cm) van de losse laag grond.

Ruggen maken in de herfst

In Friesland heeft de rijkslandbouwvoorlichtingsdienst reeds enige jaren geëxperimenteerd met ruggen die al in de herfst zijn gemaakt. In het voorjaar wordt in deze ruggen, die dan mooi verweerd zijn, gepoot. Voordeel van deze methode is dat de aardappelen in grond komen, waar geen wielen over hebben gereden. Bovendien kan men op deze wijze ongeveer een week eerder potten dan volgens de gebruikelijke methode.

Er zijn natuurlijk ook wel moeilijkheden, zoals het maken van ruggen in de herfst op zware grond en de kunstmesttoediening.

We noemen deze methode, omdat voor deze werkwijze nog meer dan

voor het systeem „land klaarmaken en potten in één werkgang” geldt, dat daardoor waarschijnlijk weinig grond vastgereden wordt. Deze methode moet zeker op zwaardere gronden verder worden beproefd.

Vergroting van de rijenafstand

In figuur 2 is nagegaan welke rug kan worden gemaakt met 6 cm losse grond bij verschillende rijenafstanden. Hierbij is aangenomen dat geen grond wordt vastgereden. Pas bij een rijenafstand van 75 cm is de geul zo breed, dat trekkerbanden er door kunnen rijden zonder de zijkanten van de ruggen vast te rijden.

Een minstens zo belangrijk punt bij verruiming van de rijenafstand is, dat met eenzelfde dikke laag losse

grond een zwaardere rug kan worden gemaakt. In figuur 2 is dit aanschouwelijk weergegeven, in tabel 2 kan men aflezen hoeveel losse grond nodig is om ruggen van bepaalde omvang te maken. Een doorsnede van de losse grond in de rug moet, zoals gezegd, minstens 500 cm² zijn. Bij een rijenafstand van 75 cm is een losse laag van 6,7 cm al voldoende, mits niets wordt vastgereden; bij 67 cm moet deze laag 7,5 cm dik zijn.

TABEL 2. Verband tussen rijenafstand, rugomvang en hoeveelheid losse grond in cm

| Rijenafstand | Doorsnede rug (cm ²) | | |
|--------------|----------------------------------|------|------|
| | 400 | 500 | 600 |
| 50 | 8,0 | 10,0 | 12,0 |
| 62,5 | 6,4 | 8,0 | 9,6 |
| 65 | 6,2 | 7,7 | 9,2 |
| 67 | 6,0 | 7,5 | 8,9 |
| 70 | 5,7 | 7,1 | 8,6 |
| 75 | 5,3 | 6,7 | 8,0 |

Alleen reeds om deze beide redenen zouden alle telers op klei- en zavelgronden op de rijenafstand van 75 cm over moeten stappen.

Aantal bewerkingen na het poten

Van het principe om door herhaaldelijk bewerken de vaste grond tussen de rijen los te maken, komt in de praktijk dus niet veel terecht. Men kan hier de verbetering in twee richtingen zoeken, namelijk het effectiever maken van deze bewerkingen of: het aantal drastisch verminderen. In de eerste mogelijkheid zien we niet veel perspectief, temeer niet omdat ook om andere redenen het aantal bewerkingen moet worden beperkt. Steeds duidelijker blijkt nl. dat door vele bewerkingen vrij veel vocht verloren gaat en soms ook veel wortels worden beschadigd.

Het is daarom beter het aantal bewerkingen zoveel mogelijk te beperken.

Dit betekent dat of geen grond moet worden vastgereden of een zeer effectieve methode moet worden toegepast om deze vaste grond in één of twee bewerkingen weer los te maken. Op wat zwaardere gronden zal men dan al gauw de strokenfrees te hulp roepen. Dit zou niet nodig zijn als bij rijenafstand 75 cm en een pootbed van 7 cm losse grond zeer weinig weer wordt vastgereden.

Deze één of twee bewerkingen moeten na het poten worden uitgevoerd, en wel zodra de grond hiervoor geschikt is. Dit kan één dag, misschien ook tien dagen na het poten zijn. Na deze bewerking moet men zoveel mogelijk van het land afblijven. De grote voordelen van deze werkwijze zijn dat vochtverlies, wortelbeschadiging en vastrijden van de grond tot een minimum beperkt blijven. Ook wordt hierdoor in tijden van nachtvorst de kans op schade verminderd. Een nadeel kan zijn dat de aardappel al vrij spoedig een dikke laag grond boven zich krijgt.

Komt de aardappel hierdoor niet te koud te liggen, waardoor de groei van de kiemen wordt vertraagd?

Voor normale, niet-slempige grond en voor normale, sterke poters wordt dit niet als een nadeel gezien. Maar op gronden die slempgevoelig zijn, of in geval de poters vrij zwak zijn, kan direct zwaar aanaarden wel nadelige gevolgen hebben. De kans op onregelmatige en zelfs slechte opkomst moet dan niet worden uitgesloten. In dergelijke gevallen kan beter met het maken van zware ruggen worden gewacht tot het moment dat de kiemen al veel wortels hebben gevormd en op het punt staan om in de lengte te gaan groeien.

Een ander nadeel van zware ruggen vóór opkomst is, dat veel stengels de neiging hebben uit de zijanten van de rug te komen. Deze algemene klacht uit de praktijk behoeft geen probleem te zijn als de rug maar een voldoende *brede* kop heeft en niet spits is zoals veelal gebruikelijk is.

Onkruidbestrijding

Wordt het aantal bewerkingen tot één of twee beperkt, dan zal er toch iets aan het onkruid moeten worden gedaan. Zomeronkruid kan men tegenwoordig goed met chemische middelen de baas.

Op alle gronden waar tussen de laatste bewerking en de opkomst van de aardappelen zoveel tijd is dat het merendeel van het zomeronkruid eerder boven staat dan de aardappelen, kan met DNOC (8 kg per ha) goede resultaten worden verkregen.

Dit zal vooral het geval zijn op de zand- en dalgronden en de lichte zavelgronden. Op de zwaardere gronden lukt het meestal niet het zomeronkruid voor opkomst van de aardappelen zo massaal boven te hebben. De langwerkende middelen moeten dan uitkomst bieden. Gelukkig zijn een aantal middelen hiervoor geschikt.

De langwerkende middelen verhinderen dat het onkruid boven komt, terwijl DNOC het reeds bovengemen onkruid door contactwerking doodt. Onkruid dat reeds boven staat wordt door middelen als CAMPAROL en IVORIN nog wel enigszins bestreden, door middelen als ARESIN en AALINURON niet. In het algemeen moeten al deze langwerkende middelen voor opkomst van het onkruid worden gegeven. De werking is wel zo lang dat ze ver in het groeiseizoen het land schoonhouden. Deze middelen werken onvoldoende als de grond droog is en ook op humeuze gronden stellen ze teleur.

Met het DNOC zijn reeds vele jaren praktijkervaringen opgedaan; met de langwerkende middelen is dit niet het geval. Op aardappelen zijn ze pas op enige plaatsen in de praktijk toegepast. Men doet er daarom verstandig aan ze *proefsgewijze* eens te proberen. Beide typen middelen werken niet tegen wortelonkruiden. In aardappelen moet men deze on-

kruiden nog op de normale manier bestrijden.

De werking van een chemische onkruidbestrijding in aardappelen op zavel- en kleigrond heeft zich nog niet helemaal duidelijk uitgekristalliseerd. Ook is het voorlopig niet zo dat een mechanische bestrijding onderwets of minder goed zou zijn. Indien reeds vrij spoedig na het poten de rug is opgebouwd, kan ook op mechanische wijze het onkruid wel worden bestreden zonder dat het gewas hiervan schade behoeft te hebben. Zeer oppervlakkige bewerkingen, zoals licht afeggen en direct weer aanaarden, kunnen het pas gekiemde onkruid goed bestrijden en vochtverlies en wortelbeschadiging behoeft zo goed als niet voor te komen, mits de bewerkingen op het juiste moment en op de juiste wijze worden uitgevoerd.

Conclusies

In Nederland heeft men bij de aardappelteelt op de klei- en zavelgronden veel succes gehad met het ontwikkelen van methoden om *kluiten* in de rug tegen te gaan.

Dit is evenwel ten koste van de omvang van de rug gegaan. Ook blijken de vele bewerkingen na het poten niet gunstig te zijn voor de hoeveelheid losse grond.

Mogelijkheden moeten worden gevonden om de losse grond *los* te houden. In verschillende richtingen kan de oplossing van dit vraagstuk worden gezocht, zoals:

het wegschuiven van de losse grond voor de trekkerwielen;

de grond losmaken en het poten in één werkgang uitvoeren;

de ruggen reeds in de herfst maken; het aantal bewerkingen zoveel mogelijk beperken, waarbij o.a. een chemische onkruidbestrijding overwogen kan worden.