INSTITUUT VOOR TUINBOUWTECHNIEK

MEDEDELING 9 WAGENINGEN, NOVEMBER 1950

DE TOEPASSING VAN TECHNISCHE HULPMIDDELEN IN DE TUINBOUW IN ENGELAND

DOOR

DR IR E. W. B. VAN DEN MUIJZENBERG

OVERDRUK UIT
MEDEDELINGEN DIRECTEUR VAN DE TUINBOUW
BIJLAGE VAN HET NOVEMBER-NUMMER 1950, PAG. 317-338

3889
47b

228 5355

DE TOEPASSING VAN TECHNISCHE HULPMIDDELEN IN DE TUINBOUW IN ENGELAND

Verslag van een studiereis naar Engeland (Lea Valley, Wye College, Yorkshire, de Midlands en Worcester) van 10 tot 31 Januari 1947. [1])

DR IR E. W. B. VAN DEN MUIJZENBERG

INHOUD

		Blz.
I.	Mechanisatie in het kader van de organisatorische ontwikkeling	317
II.	De fabricage van tuinbouwwerktuigen en hun toepassing	320
	1. Motortrekkers	320
	2. Grondbewerkingswerktuigen	323
	3. Verplegingswerktuigen	324
	4. Zaai- en plantmachines	325
	5. Maai- en rooiwerktuigen	326
	6. Sproei- en spuitinstallaties	328
III.	Verdere technische hulpmiddelen	332
	1. Constructie en verwarming van kassen	332
	2. De toepassing van electriciteit	334
	3. Grintteelt	336
	4. Isolatie	336
	5. Wering van nachtvorst	336
IV.	Algemene opmerkingen	336
V.	Samenvatting	337
	Literatuurlijst	337

I. MECHANISATIE IN HET KADER VAN DE ORGANISATORISCHE ONTWIKKELING

Over het algemeen zijn de Engelsen zich er zeer wel van bewust dat de ontwikkeling van de tuinbouw in Nederland sneller voortschrijdt dan in hun land. Dit is waarschijnlijk behalve aan de betere inrichting van het onderwijs, aan het nauwere contact tussen de kwekers en de voorlichtingsdienst in ons land toe te schrijven. De Engelsen realiseren zich echter eveneens dat zij, niet alleen door hun groter afzetgebied, doch ook door het werk van het National Institute for Agricultural Engineering en door de belangstelling van verschillende fabrikanten, in de toekomst grotere mogelijkheden voor mechanisatie hebben. Zoals uit een voordracht van de directeur van het N.I.A.E., dr S. J. WRIGHT (25, 26) blijkt, wordt duidelijk ingezien dat een andere richting moet worden gevolgd dan in Amerika is gebeurd. Volgens WRIGHT moet de industrie in Engeland zich niet toeleggen op de fabricage van grote machines, die het handwerk geheel kunnen vervangen maar dient zij kleinere machines te construeren, die bepaalde werkzaamheden kunnen overnemen.

[1]) Mijn reis werd op prettige wijze georganiseerd door dr Tj. BAKKER, landbouwkundig adviseur van de Nederlandse Ambassadeur, en door de vereniging van Engelse exporteurs van landbouwwerktuigen, die onder voorzitterschap staat van mr LLOYD, terwijl het secretariaat door mr GIBBONS en mr JOHNSON wordt waargenomen. Ook mr J. C. EEUWENS te Offenham, een van mijn jeugdvrienden, was mij zeer behulpzaam.

Meded. Dir. Tuinb. 13 (bijlage November 1950), pag. 317—338, 's-Gravenhage

Deze werktuigen kunnen in een veel groter kwantum worden gefabriceerd, waardoor de prijs binnen het bereik van een groot aantal boeren kan komen. Hetzelfde geldt in nog sterkere mate voor de tuinbouwwerktuigen, waarvan bij voorkeur slechts één of enkele typen dienen te worden gefabriceerd. Ik sluit me volkomen bij de mening van dr WRIGHT aan.

Onderzoek, voorlichting en onderwijs ten behoeve van de tuinbouw zijn in Engeland korte tijd geleden gereorganiseerd. Er is hiervoor een indeling gekozen, waarbij de genoemde takken van staatsbemoeienis aan afzonderlijke diensten zijn opgedragen.

Het *onderzoek* is aan het N.I.A.E. gekomen. Dit instituut, dat een uitgebreide staf van personeel heeft, is thans nog in een landbouwschool te Askham Brian in Yorkshire ondergebracht, doch wordt dit jaar naar Silsea in Berdfordshire verplaatst. [1]) Sedert korte tijd bestaat aan dit instituut een tuinbouwafdeling, welke een afzonderlijk bestuur heeft, onder voorzitterschap van de bekende kweker F. A. SECRETT (19). Hoofd van deze afdeling is sinds 1 Januari 1947 ERIC HOARE B.Sc., een technicus die in de oorlog de radarinstallatie voor de invallen in Normandië en op Walcheren verzorgde. Hij stelt zich voor, zowel op het gebied van de mechanisatie als van de bouw en de verwarming van kassen onderzoekingen te verrichten. Het onderzoek wordt vrijwel geheel door de Staat bekostigd. Behalve deze onderzoekingen worden nog de volgende keuringen verricht:

a. z.g. handelsproeven (commercial tests) voor machines die in de handel zullen worden gebracht;

b. z.g. ontwikkelingsproeven (development tests), waarbij prototypen op hun bruikbaarheid worden onderzocht.

Bovendien worden adviezen verstrekt aan fabrikanten naar aanleiding van tekeningen e.d. Voor het merendeel van de ontworpen werktuigen moet de fabricage reeds op grond van deze tekeningen worden ontraden. De resultaten van het onderzoek worden aan de fabrikant medegedeeld, zonder dat daarbij een bepaald oordeel wordt uitgesproken, zodat hij uit de verschillende gegevens zelf zijn gevolgtrekkingen kan maken. Indien de fabrikant daar toestemming voor verleent, wordt de uitslag van de keuring gepubliceerd in het driemaandelijks verslag (Agricultural Engineering Record). Ook wordt op verschillende plaatsen onderzoek verricht over een speciaal onderwerp, zoals enige jaren geleden door dr C. DAVIES en mrs G. R. B. SMYTH—HOMEWOOD (6) aan het Wye College te Kent over de toepassing van spuitdoppen. Een ander onderzoek werd verricht door dr H. G. KEARNS en dr MARTIN aan het instituut te Long Ashton over de beste wijze van bespuiten. Dr KEARNS (11) is een erkend deskundige op het gebied van spuitwerktuigen. Voorts heeft de British Electrical and Allied Industries Research Association thans een proefterrein te Shinfieldgreen onder leiding van mr GOLDING. Hier wordt onder meer onderzoek verricht op het gebied van electrische verwarming, verlichting en grondontsmetting. Dit onderzoek geschiedt in samenwerking met prof. STOUGHTON, hoogleraar aan de Universiteit te Reading.

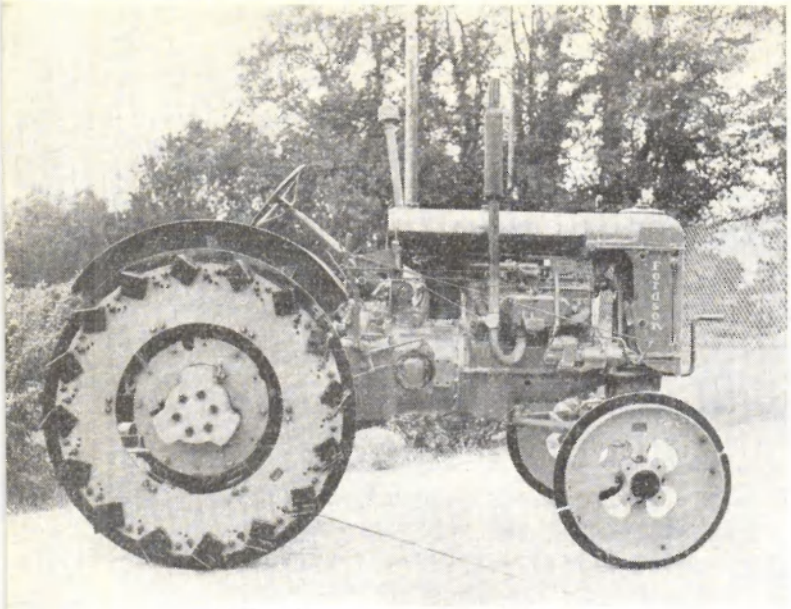
[1]) Dit is inmiddels geschied.

Voor de *voorlichting* is Engeland thans in 8 districten (provincies) verdeeld, ieder met enige specialisten, waaronder één voor werktuigen. Voor Cambridge is dit de reeds genoemde dr DAVIS. Daarnaast zijn in de verschillende graafschappen Rijkstuinbouwconsulenten aangesteld. Voor Worcester vervult L. F. CLIFT deze functie. Van deze consulenten hebben sommigen een universitaire opleiding genoten, maar ook vooraanstaande kwekers komen voor deze functie in aanmerking. Hun taak is alleen het geven van voorlichting.

In de oorlogsjaren zijn te Askham Bryan enige cursussen van zes weken gegeven ter opleiding van assistenten uit de verschillende graafschappen die voorlichting op het gebied van landbouwwerktuigen kunnen geven. Deze cursussen, die door gemiddeld 25 personen werden gevolgd, waren ongeveer te vergelijken met onze opleidingscursussen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek. In Engeland werd echter veel meer tijd besteed aan de practische lessen, o.a. in het ploegen. Verschillende leden van de staf van het N.I.A.E. hielden hier voordrachten en er werden films vertoond. Iedere leerling moest minstens éénmaal een voordracht houden. Over tuinbouwwerktuigen werden nog geen afzonderlijke cursussen gegeven.

Voor het *onderwijs* zijn er, naar mij werd medegedeeld, nog veel te weinig krachten beschikbaar, die voldoende met de tuinbouw op de hoogte zijn. Wel is echter aan het Wye College in Kent EDWARD BULLOCK B.Sc. benoemd, die zijn opleiding genoot aan de tuinbouwkundige afdeling van de universiteit te Reading. Hij is speciaal belast met het onderwijs in tuinbouwwerktuigen. Aan dezelfde school, die deel uitmaakt van de Universiteit te Londen, wordt bovendien les gegeven door BAGENAL en JACKSON resp. in fruitteelt en groenteteelt. De eerstgenoemde was vroeger verbonden aan het proefstation te East Malling. D. SKILBECK M.A., die in 1937 Nederland bezocht (18), is het hoofd, de z.g. principal van het College, dat dit jaar zijn 500-jarig bestaan viert. Ook aan de Universiteit te Reading heeft men een afdeling tuinbouw, waarvan prof. R. H. STOUGHTON hoofd is. Hij is voor zover mij bekend de enige hoogleraar in de tuinbouwkunde in Engeland. Het Institute of British Agricultural Engineers (Instituut van Engelse technische landbouwkundigen), waarin de kwekers die zich bijzonder voor de mechanisatie interesseren zijn verenigd, organiseert enige malen per jaar een bijeenkomst; de laatstgehouden samenkomst stond onder voorzitterschap van PH. JOHNSON. Hierin werden problemen op technisch gebied in een bepaalde tak van de landbouw behandeld. Van dit instituut is o.a. C. A. CAMERON BROWN adviseur. Hij nam reeds gedurende een tiental jaren proeven over de toepassing van electriciteit in de land- en tuinbouw.

Op de vergadering van 14 Januari 1947 die door mij werd bijgewoond, hield een kweker, A. P. BEVAN, een voordracht over het onderwerp: „De mechanisatie in de tuinbouw" (1). Uit deze voordracht bleek dat in Engeland dezelfde problemen naar voren komen als hier en het is dus geen wonder dat ook de oplossing in dezelfde richting wordt gezocht. Zo gaf hij een overzicht van de voorwaarden waaraan een motortrekker voor groentekwekerijen van een beperkte omvang moet voldoen. Deze voorwaarden zijn o.a. dat de trekker gemakkelijk kan draaien en dat hij een snelheid van 4 km per uur kan bereiken. Een trekker met een motor van 1 tot 1½ pk, dus met een vermogen van circa 10 maal de gemiddelde menselijke arbeidsprestatie, acht hij voldoende voor het opvoeren van de arbeidsprestatie per manuur en voor het wegnemen van arbeidstoppen. Een groot aantal toepassingsmogelijkheden werd opgesomd, zoals schoffelen, cultivateren, meststrooien, grasmaaien, rollen, aanaarden en aandrijven van de aardappelsorteer-



Wieltrekker met „Allground" wielen.
(Foto Allman Chichester).

machine, pottenwasmachine hegknipper en compressor voor verfspuiten. Voor de kweker met een groot bedrijf komt een trekker met een motor van 10 tot 12 pk in aanmerking. Deze machine moet van een zitplaats voorzien zijn, zodat de volle aandacht aan het werk kan worden besteed. Het is dan mogelijk het werk met een grotere snelheid te verrichten. Over het algemeen staat de tweewielige trekker niet in hoog aanzien; deze werd als man-killer betiteld. Ook de besproeiing en de verwarming van kassen werd behandeld. De spreker bracht daarbij onder meer naar voren dat in de toekomst de lagedruk-stoomverwarming meer opgang zal maken (zelf verwacht ik aanvankelijk meer van pompverwarming). Op deze lezing volgde een levendige discussie, waaruit bleek dat slechts enkelen het gebruik van motortrekkers van 1 tot 1½ pk nuttig achtten. Ook werden van verschillende kanten de mogelijkheden naar voren gebracht welke zijn gelegen in het gebruik van electrische verwarming.

II. DE FABRICAGE VAN TUINBOUWWERKTUIGEN EN HUN TOEPASSING

Door de wijze waarop mijn reis werd georganiseerd zijn verschillende instituten, fabrieken en kwekerijen in een bonte volgorde bezocht. De bespreking in dit verslag is gerangschikt naar de verschillende technische hulpmiddelen, waarmee ik in aanraking kwam.

Motortrekkers

Motortrekkers worden in verschillende typen en grootten gebouwd. Het was mij in de korte tijd, die beschikbaar was, niet mogelijk alle fabrieken waar motortrekkers worden vervaardigd, te bezoeken. Toch heb ik door het bezoek aan de fabrieken van (in chronologische volgorde) de merken Rowtrac, Auto-culto, Fowler, Bristol, Clifford, B.M.B., Trusty, Iron Horse, Rotary Hoe en Ransomes [1]) een aardig overzicht verkregen. Bovendien zijn over andere merken nog inlichtingen verkregen en heb ik zo goed als alle bekende merken gezien. Het zou te ver voeren indien op de bijzonderheden in de constructie van al deze typen werd ingegaan.

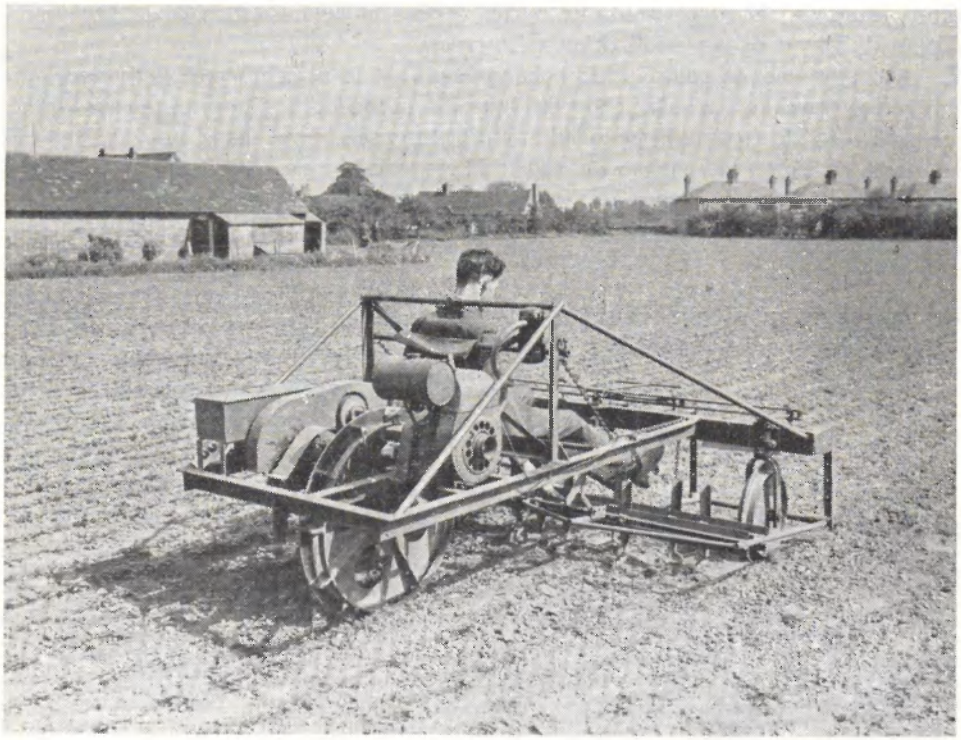
Over het algemeen zijn zeer welwillend uitvoerige inlichtingen verstrekt, ook over machines die nog niet in de handel zijn. Er bestaan grote verschillen zowel in de wijze van productie als in de capaciteit der verschillende fabrieken. Deze laatste varieert van enkele tientallen tot enige duizenden per maand. In sommige fabrieken bestaan de werkzaamheden in hoofdzaak uit het in elkaar zetten van de trekker, terwijl in andere haast alle onderdelen inclusief de motor worden gebouwd. Ik wil hier de volgende algemene indrukken vermelden:

---

[1]) Het bezoek aan Ransomes te Ipswich, een der oudste fabrieken, had voor mij een zeer persoonlijke attractie, aangezien deze een 80 jaren geleden mijn grootvader met landbouwmachines naar Rusland zond.

1. De meeste fabrieken beschikken over een behoorlijke outillage of zijn bezig deze te vormen.
2. Vooral bij de tweewielige trekkers zijn binnenkort verschillende verbeteringen te verwachten, zoals vergroting van het vermogen, meer versnellingen, ook achteruit rijden, soepeler stuurinrichting, betere uitbalancering en eenvoudige bevestiging van de werktuigen. Wellicht zal soms worden overgegaan tot vervanging door de vierwielige trekker.
3. Er wordt aan verschillende nieuwe werktuigen gewerkt, zodat de toepassingsmogelijkheden groter worden.
4. De constructie is er soms nog onvoldoende verzorgd. Een enkele fabrikant zal misschien tot een geheel nieuwe constructie overgaan.
5. Het gebruikte materiaal is in de meeste gevallen goed. Aan de afwerking van de onderdelen wordt meer zorg besteed dan aan de afwerking van het geheel.
6. In het algemeen overheerst er de mening dat bepaalde onderdelen beter van een speciaal daarvoor ingerichte fabriek kunnen worden betrokken dan dat men ze

(Foto The Farmer & Stockbreeder)



Zelfrijdend werktuigraam.

zelf vervaardigt. Dit geldt niet alleen voor onderdelen als kogellagers, carburatoren, enz., maar ook voor ploegristers en -scharen, cultivatormessen en -tanden, schijven en dergelijke artikelen. Dat in de practijk nog zoveel van deze richtlijn wordt afgeweken, schrijft men vooral toe aan de omstandigheid dat de leveringstijden te lang zijn.

De *conclusie* waartoe bovenstaande indrukken aanleiding geven, is dat iemand die niet zeer dringend een motortrekker nodig heeft, beter doet nog één of enkele jaren te wachten.

Het valt op dat verschillende fabrieken hetzelfde merk motor gebruiken. Voor de gebruikers is dit zeer gunstig. In Amerika worden de tweewielige trekkers over het algemeen met luchtbanden geleverd. In Engeland gaan verschillende fabrikanten hier eerst langzamerhand toe over, mede door gebrek aan banden. Hiernaast worden voor verschillende trekkers speciale, gemakkelijk monteerbare, ijzeren wielen geleverd in het type van Miller wielen met verstelbare nokken als allground-wielen (Allman, Chichester).

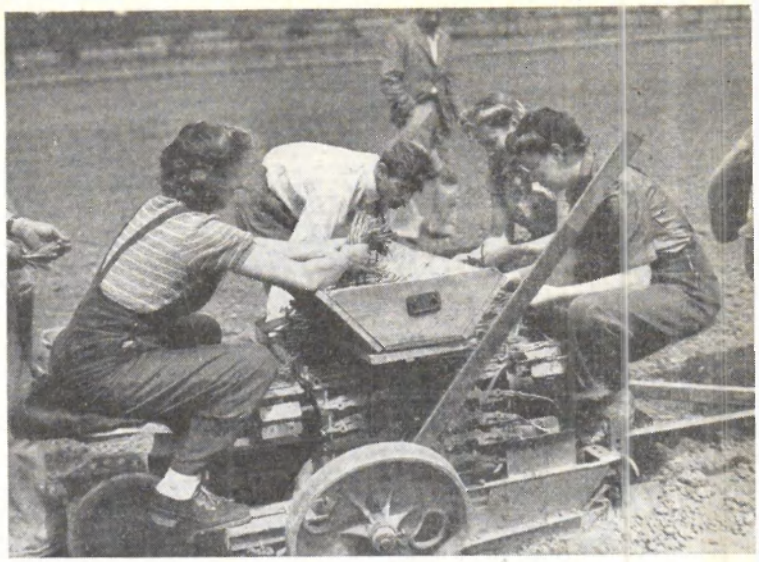
De Fowlerfabriek voor rupsbandentrekkers gaat enige nieuwe typen bouwen, min of meer in samenwerking met de Marshall (wieltrekkers) en de Rotary Hoe (freesmachines). Veel verwachting is er van de nog niet in de handel gebrachte, kort gebouwde Nuffield wieltrekker, die zeker een concurrent van de veel voorkomende David Brown wieltrekker zal worden.

Alvorens over te gaan tot de behandeling van de verschillende werktuigen, die bij de motortrekkers worden gebruikt, lijkt het mij nuttig nog even in te gaan op het gebruik van de hydraulische regelinrichtingen, zoals deze thans nog vrijwel uitsluitend op enige vierwielige en rupstrekkers voorkomen. Bij de beste toestellen kunnen niet alleen de werktuigen in en uit het werk worden gelicht, doch is het ook mogelijk, door op een knop te drukken de diepte te regelen (bij de Ford Ferguson) of, zoals bij de spuitwerktuigen van Pest Control Ltd., de spuitbomen in en uit elkaar te klappen en de vloeistoftoevoer te regelen. De toepassing hiervan betekent een vergemakkelijking van het werk en zal dan ook ongetwijfeld in de toekomst sterk toenemen.

Plantwerktuigen met aandrukrol achter een rupsbandentrekker. *(Foto The Farmer & Stockbreeder).*

Een radiografische besturing, die bij de Trusty als proef is toegepast, zal voorlopig waarschijnlijk alleen voor gebruik in de mijnenvelden practische betekenis hebben. In Engeland bestaat bij de fabrikanten zeer grote belangstelling voor het gemoderniseerde molbord, de bulldozer, die onder verschillende benamingen o.a. als mulldozer voor de Fordson, Bristol en Trusty wordt vervaardigd. Behalve voor

sneeuwruimen en voor het vlak maken van verdolven percelen zullen dergelijke toestellen in deze vorm in Nederland niet veel ingang vinden.



Halfautomatische plantmachine (Robot).
(Foto Fox Photo's Ltd.).

2. *Grondbewerkingswerktuigen*

De *ploegen* worden verdeeld in:

1. „general purpose" ploegen (algemeen bruikbaar), met een schroefvormig rister, dat in Nederland vrijwel niet wordt gebruikt;
2. „semi-digger" (half diepgaande ploeg) die ongeveer overeenkomt met de „general purpose" in Amerika (zoals A. A. STONE in „Farm machinery" beschrijft) en met het meest gebruikelijke ploegrister op zwaardere gronden in Nederland;
3. „digger" (diepgaande ploeg) waarvan het rister vrijwel overeenkomt met het in Nederlandse zandstreken gebruikelijke.

De ploegen achter de tweewielige trekkers zijn thans na de opmerkingen uit Nederland meestal van het „semi-digger"-type. De goede kunnen zowel in hoogte en breedte als in stand worden versteld en zijn veelal zo aan te brengen dat de voor achter het wiel wordt getrokken.

Grondfrezen worden in Engeland nog weinig gebruikt. Er werd verschillende malen geïnformeerd naar de ervaringen hiermede in ons land. Dat de kwekers in Engeland enigszins gereserveerd staan tegenover de freesbewerking is ten dele toe te schrijven aan het feit dat in de cultuurgrond veel stenen voorkomen; daarnaast zijn zij, en m.i. niet geheel ten onrechte, bang dat de structuur van de grond door het frezen zal worden bedorven. Bij gefreesde grond is m.i. van een schijn-kruimelstructuur sprake.

De Clifford-fabrieken leveren typen met een hakenfrees, de Roteho (Rotary Hoe) met een bladenfrees. Ten behoeve van de Fowler FD 2 (rupstrekker) worden zwaardere bladenfrezen met grotere werkbreedte geleverd, die ook achter wieltrekkers (o.a. Fordson, Major) kunnen worden gekoppeld. De Auto-culto GX heeft een messenfrees die overeenkomt met het type dat geleverd wordt door de fabriek van de Fisleigh Rotary cultivator.

Een freesmachine van het girotiller-type voor de tuinbouw is nog in een proefstadium.

Schoffelmachine achter wieltrekker voor schoffelen ook in de rij (WILD).
(Foto The Farmer & Stockbreeder).

3. *Verplegingswerktuigen.*

Hiertoe zijn in de eerste plaats te rekenen de *werktuigmachines* (self-propelled toolchassis), ook wel tuinbouwtrekkers genoemd. Deze verkeren nog in een ontwikkelingsstadium en worden in hoofdzaak door de grotere kwekers gebruikt. Het werktuigenraam rust meestal op drie wielen met twee voorwielen. De aandrijving van de Midget machine van Wild & Co. vindt plaats over een achterwiel met behulp van een 3 pk motor, de Bean daarentegen wordt over beide achterwielen aangedreven. Doordat de bestuurder vóór de motor zit, heeft hij goed zicht op de werktuigen, die vóór hem aan een werktuigenbalk zijn aangebracht. De machines kunnen worden gebruikt voor cultivateren, schoffelen (hiervoor kunnen zijdelings beweegbare schoffelmessen worden aangebracht), zaaien, kunstmeststrooien, terwijl zij ook voor spuitdoeleinden bruikbaar zijn. Voor het spuiten tegen onkruid in uien is de spuitboom aan de achterzijde aangebracht. Er komen ieder jaar nieuwe toestellen bij. Een bezwaar tegen de werktuig- of gereedschapsramen is, dat zij minstens drie wielsporen achterlaten, evenals de normale driewielige (row crop) trekkers. Bij sommige kwekers voldeden de machines zeer goed, zo o.a. bij mr BOMFORD, die een bedrijf van tientallen hectaren heeft.

Verschillende typen van *stalmestopladers* (Monro, Wild) en *stalmeststrooiers* (spreiders) zijn in aanbouw.

De *vlammenwerper* met draagbare brandstoftank, zoals die door de fabriek van Hauck wordt vervaardigd, wordt vooral voor vuilverbranding gebezigd. Wellicht is

dit toestel ook voor het verbranden van aardappelloof en van onkruid onder heggen, windschutten, enz. te gebruiken. De bestrijding van onkruid tussen de gewassen, waarvoor de vlammenwerper eveneens wordt aanbevolen, is echter alleen toe te passen wanneer men de velden bewerkt zodra het onkruidzaad is gekiemd, dus vóórdat de traagkiemende gewassen als uien e.d. opkomen. Ook voor de bollenteelt, zoals van gladiolen, zijn hier waarschijnlijk toepassingsmogelijkheden.

Van de *schoffelmachines* verdient de Rapid O van Wild & Co. onze aandacht. Zij is bestemd voor de bewerking van koolvelden. Door de aanwezigheid van een voetregeling, waarmede de schoffels bij iedere plant even opzij worden geduwd, kan er ook mede in de rijen worden gewerkt. Een handregeling voldeed hiervoor minder goed. Voor het leveren van goed werk met deze machine wordt begrijpelijkerwijs de volle aandacht vereist, vooral als de snelheid groot is en de planten in de rij nogal dicht op elkaar staan. Ook over de „flying bedsted", zoals een Engelsman deze machine geestig betitelde, zijn de meningen nog niet eensluidend. Het werktuig wordt zelfrijdend geconstrueerd, doch moet wellicht nog verbeterd worden om ook onder onze omstandigheden te voldoen.

De *aanaarders* worden in Engeland in twee typen aangetroffen. In de eerste plaats worden de z.g. furrowers, vorentrekkers met vaste schroefvormige risters, voor het aanaarden gebruikt en verder de z.g. ridgers, aanaarders met verstelbare risters, waarvan het model overeenkomt met dat van de in ons land gebruikte. De laatste staan steiler en er kunnen hogere ruggen mee worden gemaakt dan met de vorentrekkers.

4. *Zaai- en plantmachines.*

Bijzondere *zaaimachines* heb ik niet gezien. Wel zag ik enkele éénrijige van eenvoudige constructie. De Planet Jr wordt nog de beste geacht.

Van de *pootmachines* zijn die voor aardappels wel het meest geperfectionneerd. De Robot aardappelpootmachine, die half-automatisch is en voor 2 of 3 rijen is ingericht en die volgens de fabrikant een trekvermogen van minstens 10 pk vereist, is waarschijnlijk ook voor het poten van gekiemde poters te gebruiken. De aardappels, die zeer ondiep komen te liggen, worden bij de 2-rijige machines met behulp van schijven en bij de 3-rijige met behulp van aanaarders ondergedekt. Deze pootmachines kunnen met een kunstmest-bandstrooitoestel worden geleverd.

Een eenvoudig *plantwerktuig* met aandrukrollen is achter de Trusty-trekker aangebracht. Hierbij wordt eerst een voor gemaakt, de planten worden daarna met de hand gezet en aangedrukt. Ook de Quickstart transplanter van Wild & Co., een ontwerp van HOSIER, BOMFORD en MC CONNELL, is, hoewel van eenvoudige constructie, toch in zoverre gemechaniseerd dat het mogelijk is hiermede kunstmest en tevens water toe te dienen. Het werktuig wordt door een 4-wielige trekker getrokken.

Van de *plantmachines* schijnt de Robot transplanter wel de beste (24), ofschoon hiermede niet meer dan één rij tegelijk kan worden gepoot. Met deze transplanters is het mogelijk om op verschillende diepte te poten, het aandrukken te regelen naar de toestand van de grond en eventueel per plant water of een andere vloeistof, synchroon met het poten, toe te voegen.

De regelaar voor de plantafstand is verstelbaar tussen 30 en 75 cm en kan met een extra instrument ook op 15 cm worden ingesteld. Het is echter een vereiste dat de planten nauwkeurig tussen grijpers worden gelegd. Aan deze eis wordt niet altijd voldaan en onder meer hierdoor zijn m.i. de zeer uiteenlopende meningen over deze machine te verklaren. Onder gunstige omstandigheden kunnen er 4000 tot 6000 planten per uur (volgens een krantenbericht zelfs 100 000 per dag) mee worden gepoot, waarvoor dan behalve de bestuurder van de trekker 3 of 4 meisjes op de plantmachine en nog één of meer voor het aanbrengen der planten nodig zijn. Een bezwaar is dat het o.a. tengevolge van wielslip nog niet mogelijk is goed in het vierkant te planten (24).

Misschien is dit bezwaar bij de plantwerktuigen met aandrukrollen grotendeels te ondervangen. In Engeland worden de machines al gebruikt voor het planten van kool, spruitkool, tomaat en zelfs kropsla. In Amerika kent men volgens PAUL WORK aan de plantmachines betekenis toe niet zozeer wegens de grotere snelheid als wel om de vergemakkelijking van het planten en bovendien omdat het mogelijk is de planten tegelijkertijd water te geven. Voorlopig komen alleen nog de grote bedrijven en de coöperatieve verenigingen voor deze machines in aanmerking.

Hier zijn wellicht ook de pottenwasmachine en de „Drivall", beide van Monro, te noemen.

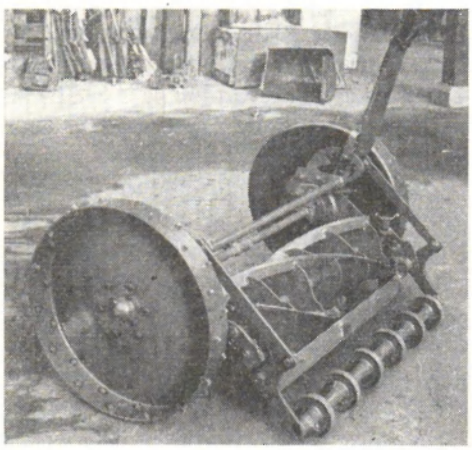
5. *Maai- en rooiwerktuigen.*

Aan *rooiwerktuigen* was nog weinig aandacht besteed. Behalve de genoemde werktuigen zag ik o.a. nog schijveneggen met vlakke rollen, ringrollen en Cambridgerollen achter de 2-wielige trekkers.

De *maaimachines* vragen onze bijzondere aandacht omdat zij veel in boomgaarden worden toegepast. Daar de grond in de meeste boomgaarden nog met gras bedekt is en men vrij algemeen overgaat tot het mulchen van het gras, zullen die machines het best voldoen waarmede het maaien ook in gemulcht gras goed mogelijk is. In Nederland, waar hiervoor tot nu toe alleen de messenbalkmaaimachines worden gebruikt, vond invoer plaats van de Zwitserse zelfrijdende maaimachines en de Engelse Allen motormaaiers. Een grove vingerbalk voldoet hier het best. In Engeland voelt men echter veel meer voor het gebruik van maaimachines met een messenkooi (snijcylinder) van het type zoals op vliegvelden wordt gebruikt. Deze worden o.a. door Lloyds, Ransomes en Shanks gefabriceerd. Ze zijn 70 of 75 cm breed en hebben een messencylinder van 25 cm middellijn. Deze is dus groter dan die van de gazonmaaimachines. Door de Ransomes, de enige fabriek die door mij werd bezocht, worden velerlei typen gazonmaaimachines gemaakt. De machines worden hier als het ware aan de lopende band vervaardigd. Ik zag o.a. een handmaaimachine die ook voor hoog gras kan worden gebruikt en zelfrijdende motormaaimachines van verschillende typen waaronder ook met een messenbalk.

Een maaimachine met messenkooi voor boomgaarden en vliegvelden.

(Foto Ransomes, Sims & Jefferies Ltd, Ipswich).



Tegen het gebruik van maaimachines met een messenbalk werden de volgende bezwaren aangevoerd:

1. Het gras komt min of meer op een zwad te liggen en moet dus worden uitgestrooid, wat extra arbeid vereist.

2. Het gras moet vrij hoog zijn voordat met maaien kan worden begonnen.

3. Het gemaaide gras is bij het maaien van de volgende sneden nog niet voldoende verrot, zodat de machine dan in het half vergane, soms half verdroogde gras blijft steken.

4. Er kan, vooral op golvend terrein, slechts over een kleine breedte (ca. 1,60 m en soms nog minder) worden gemaaid.

5. De messen moeten geregeld worden geslepen.

6. In boomgaarden blijft de messenbalk soms achter een boomstam haken.

7. De motormaaier met messenbalk is alleen geschikt voor het maaien van grassen en dergelijke gewassen, terwijl de messenkooimachine achter iedere trekker met voldoende trekkracht en snelheid kan worden gebruikt.

Een motormaaier (40 cm) in een park te Ipswich.

(Foto Ransomes, Sims & Jefferies Ltd. Ipswich).

Verschillende van deze bezwaren behoeven misschien niet te worden aanvaard. Velen zullen het b.v. eerder als een voordeel dan als een nadeel zien dat het gras minder vaak moet worden gemaaid; de practijk zal moeten uitwijzen welke hoogte van het gras, mede met het oog op het verloop van het rottingsproces, onder bepaalde omstandigheden de beste is. Ook tegen het gebruik van messenkooimachines zijn verschillende bedenkingen aan te voeren:

1. De messen van de kooimachine welke door een steen of door andere voorwerpen zijn beschadigd, kunnen niet ter plaatse worden vervangen.

2. Er moet met een grote snelheid en liefst in twee richtingen worden gewerkt, wat bij korte en smalle percelen bezwaarlijk kan zijn. 6½ km per uur wordt als minimum snelheid beschouwd, 10 tot 12 km als de gunstigste snelheid.
Ze worden evenwel ook voor paardentractie geleverd.

3. Bij struiken met laag geplaatste takken verhindert de handle voor de hoogteregeling om vlak bij de stam te komen. Bij machines voor gebruik in boomgaarden zijn de handles soms dan ook zeer kort.

4. Het gras mag niet te lang zijn; wel werd mij 30 en zelfs 45 cm als maaibare hoogte van het gras genoemd, maar daarnaast werd toegegeven dat het noodzakelijk is om acht maal te maaien, waaruit volgt dat de gewenste hoogte niet groter dan 15 à 20 cm is.

5. Er is een grote trekkracht vereist. Zo werd mij verteld dat door een Fordson Major vijf messenkooimachines kunnen worden getrokken. Deze hebben een gezamenlijke werkbreedte van 3,45 m.

6. Het is niet uitgesloten dat de messen worden beschadigd indien de messencylinders niet van veiligheidskoppelingen zijn voorzien.

6. *Sproei- en spuitinstallaties.*

Het *sproeien van water* wordt sporadisch toegepast (12). De bekende kweker G. J. BOMFORD te Evesham gebruikte verplaatsbare leidingen met eenvoudige, ten dele zelf geconstrueerde koppelingen. Er komt hiervoor meer belangstelling (1), al is een en ander veelal nog gebaseerd op oude beproevingssystemen. Toch moet er nog veel onderzoek worden verricht om te bepalen op welk tijdstip besproeiing van verschillende gewassen economisch verantwoord is. Het lijkt mij echter zeer gewenst dat in Nederland meer aandacht aan de moderne wijze van besproeien wordt besteed. Mr F. A. SECRETT (19) wordt als een der bekendste promotors van sproeiinstallaties genoemd.

De *bespuiting met ziektenbestrijdingsmiddelen* geniet in Engeland een zeer grote belangstelling. Door het onderzoek dat op dit terrein reeds werd verricht door dr DAVIES (6), een zeer goed technisch kenner van spuitwerktuigen, beschikt men in Engeland over een grote ervaring. Overigens merkte dr KEARNS m.i. terecht op, dat tot nu toe de kennis van de spuittechniek nog gering is, zoals ook blijkt uit het feit dat het aflopen van de vloeistof van de bespoten gewassen in veel gevallen als een kenmerk wordt beschouwd dat de bespuiting voldoende is geweest. Van het onderzoek dat hij hierover met dr MARTIN verricht, is zeker een beter inzicht te verwachten. Ook dr RIPPER te Harston werkte een indicatiemethode voor de bespuiting uit. Deze bezigde hij speciaal bij zijn proeven met de helicoptère (17), doch zij is m.i. ook zeer goed te gebruiken ter contrôle van de bespuiting in verschillende delen van de bomen.

Wat de nieuwe spuitmethode betreft, was dr KEARNS van mening dat zeker niet de Amerikaanse methode (met snelspuiters) moet worden nagevolgd, daar hierbij door de sterke luchtverplaatsing de vloeistof langs de takken en bladeren wordt geblazen. Er dient naar aanpassing aan het eigen bedrijfstype te worden gezocht. Dr KEARNS is nog een voorstander van vaste spuitleidingen en in Maidstone (Kent) zag ik dat door enkele fabrikanten nog pompen met een capaciteit van meer dan 250 l/min. o.a. voor een vaste spuitinstallatie ten behoeve van een bedrijf van ca. 100 ha werden gemaakt.

Dr RIPPER, de directeur van Pest Control, een grote loonspuitersfirma die zelf ziektenbestrijdingsmiddelen maakt, heeft ook een rijenspuit (automatic spraying machine) ontwikkeld met groepen van 7 schommelende spuitstokken. Het kleinere „Evesham"-type werkt met 2 groepen, terwijl het „Wisbech"-type nog een derde groep op een zijarm (outrigger) heeft, waarmede beter in grote bomen kan worden gespoten. De verspuiters zijn beweegbaar gemaakt, terwijl een gepatenteerd eigen type regelbare spuitdop is toegepast. Voor citrusbomen is een driedelige spuittoren gemaakt, die met de hydraulische hefinrichting van de motortrekker in en uit elkaar wordt geschoven. De vloeistof voor de bespuiting wordt bij de grote machines aangevoerd uit een tank van 4500 liter, een hoeveelheid dus die volgens onze begrippen wel zeer groot is. De bediening van de vloeistofregeling geschiedt vanaf de zitplaats van de bestuurder of met behulp van een hydraulische hefinrichting (hydraulic powerlift). Voor grote oppervlakten verwacht hij zeer veel van de speciaal

Stuiftoestel uitgevoerd voor bestuiving van boomgaarden.

(Foto Allman, Chichester)

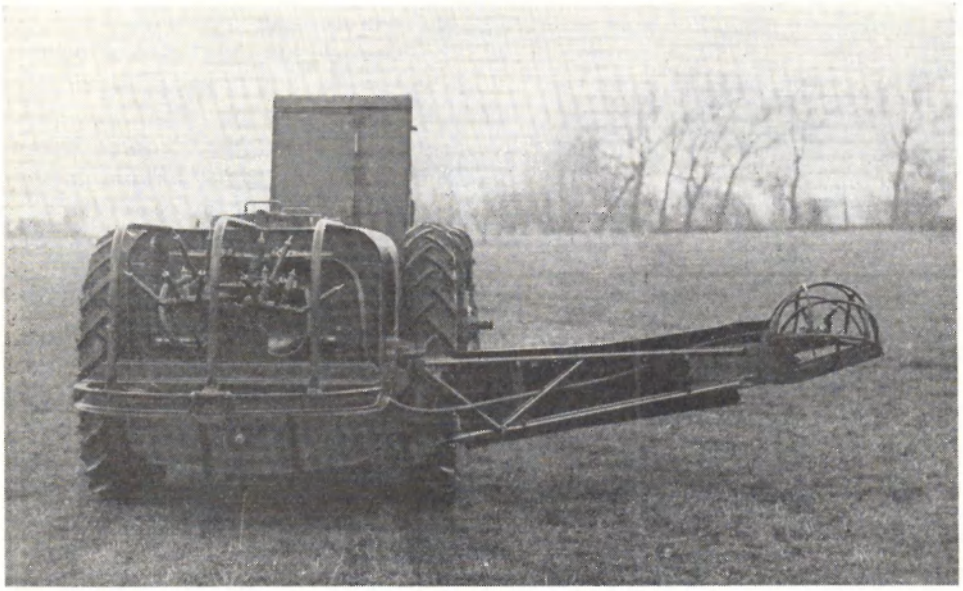
daarvoor geconstrueerde helicoptère. Voor het bespuiten van veldgewassen met een werkbreedte van 18 m wordt de hydraulische hefinrichting voor het in- en uitslaan van de opvouwbare spuitboom en voor de hoogteregeling gebruikt. Dit is dus een verbetering van de spuitbomen van 20 m, zoals die reeds gedurende een tiental jaren door de fa. Steenbergen te Numansdorp voor het bespuiten van aardappelen worden geleverd. Hiermede kan per dag een oppervlakte van ca 60 ha worden bespoten.

Voor onkruidbestrijding is aanvankelijk gewerkt met zwavelzuur in een concentratie van 70 %. Hierbij zijn dan de spuitdoppen van koper. Zwavelzuur van minder sterke concentratie tast metalen namelijk sterk aan in tegenstelling met dat van 70 % sterkte. Voor hetzelfde doel is door E. A. Gardener & Sons te Maidstone een kruiwagensproeier gemaakt, waarvan de tank van binnen met bakelietlak is behandeld, terwijl alle andere onderdelen, om aantasting door de gebezigde zuren te voorkomen, met zilver zijn gesoldeerd. Thans wordt echter met D.N.C. gespoten.

De motoren die worden gebruikt voor de aandrijving van de sproeipompen, zijn bijna zonder uitzondering 4-tact motoren van de bekende merken o.a. JAP, Petter, Douglas, Howard. Voor de pompen met geringe capaciteit worden ook wel 2-tact motoren o.a. van Villiers gebezigd.

De *spuitpompen* laten ten opzichte van de vóóroorlogse Amerikaanse typen weinig nieuws zien. Het liggende-zuigertype wordt o.a. door K.E.F. te Tovill vervaardigd, liggende plunjerpompen o.a. door Weeks, Drake en Fletcher, beide te Maidstone. De vloeistofvaten zijn veelal van gegalvaniseerd ijzer, waarbij dan de nieuwere in vol bad zijn verzinkt. Vrijwel iedereen prefereert deze boven houten vaten, dus juist anders dan bij ons. Om een lage bouw te krijgen wordt de as van de wielen soms in een pijp die door de tank loopt, aangebracht. De vulzeven worden thans veelal vervaardigd in de vorm van verticale cylinders met gaten, die van fijn gaas zijn voorzien. Soms wordt slechts over het halve-mangat een zeef aangebracht. De zeefpot wordt bij sommige vaten met een dubbele zeef uitgevoerd. Als leidingen worden meestal de gewone hogedrukslangen met 4 tot 6 inlagen gebruikt en wel in lengten tot 30 m. Op enkele plaatsen worden de veel stuggere slangen met metalen netwerk gebezigd, die wel is waar het voordeel hebben, dat zij op een druk van 200 atm. berekend zijn, doch waarvan de prijs hoog is en waarmee nog niet voldoende ervaring is opgedaan om over de levensduur een gefundeerd oordeel te geven.

Bij de *spuitstokken* zijn enerzijds naar aanleiding van het reeds vermelde onderzoek van dr DAVIES, anderzijds op advies van dr KEARNS de 3- of 5-doppers meer in gebruik gekomen. Het wervelplaatje wordt dan naar de aard van de bespuiting en de grootte van de bomen gekozen en wel voor fijne verstuiving een wervelplaatje met 6 groeven (die even goed zijn als kanaaltjes) en voor het gebruik bij hoge bomen bovendien met een middenopening van 1/8″. Er wordt in dat geval aan een 5-dopper met een afstand van 7 tot 10 cm tussen de doppen de voorkeur gegeven boven die met een grotere afstand, waarbij soms alleen de 3 middelste doppen met 2,4 mm (6/64″) plaatjes worden gebruikt. Voor lage bomen worden de twee buitenste en de middelste gebezigd, die dus op een onderlinge afstand van 14 tot 20 cm staan. Door



Rijenspuit met schommelende verspuiters en zijarm.

(Foto Pest Control Ltd).

Pest Control was de reeds genoemde speciale spuitdop geconstrueerd waarbij de verstuiving op bijzondere wijze wordt geregeld. Voorts is het gebruik van knijphandvatten, naast draaibare handvatten zeer algemeen geworden.

Van de nieuwe typen van spuitmachines, de *atomisers,* heb ik maar weinig gezien. Een overzicht van de verschillende methoden is in het verslag van de Landbouwweek 1946 (16) te vinden.

Bij de Agro-Sprayer (een fabrikaat van Ransomes) die in de eerste plaats is bestemd voor de bespuiting van aardappelen tegen de coloradokever, wordt de vloeistof door middel van een pomp aangevoerd en door een mengventiel vermengd met water, terwijl bij de spuitopeningen een grote hoeveelheid lucht langs het uiteinde van het pijpje, waardoor de vloeistof stroomt, wordt geblazen. De vloeistof wordt daardoor zeer fijn verdeeld. Deze machine is keurig afgewerkt, doch de prijs er van is hoog, zodat het goed is eerst na te gaan in hoeverre het gebruik van minder vloeistof en bestrijdingsmiddelen en een eventuele betere werking tegen de hogere kosten opwegen. Daar de vloeistof in een zeer fijne nevel met een deeltjesgrootte van 10 tot 20 μ verdeeld wordt, komt deze bespuitingswijze in de eerste plaats voor laag groeiende gewassen in aanmerking. Men kan haast van verstuiving spreken, waarbij als het ware nevelvorming plaats vindt.

Bij de Strawsonizer wordt een luchtcompressor voor 5,6 of 7 atm. gebruikt; de vloeistof wordt hierbij onder druk gebracht en bovendien met extra lucht fijn verdeeld. Dit type is volgens opgave alleen voor bepaalde vloeistoffen te gebruiken.

Tweewielig trekkertje
(Foto Simmonds, Reading).

Het gebruik van de aerosol-methode was er nog slechts bij enkelen bekend. Voor zover ik kon nagaan werd deze methode alleen nog bij wijze van proef toegepast door de Nederlandse kweker J. C. EEUWENS in samenwerking met dr SWARBRICK, vroeger aan het proefstation te Long Ashton, thans in Nederland werkzaam.

Op het gebied van *stuifwerktuigen* is o.a. een kleine tweewielige stuifmachine voor veldgewassen en aardbeien gefabriceerd door Ransomes. Voor hopbestuivingen zijn machines van verschillende fabrikaten gemaakt, zoals Drake en Fletcher, K.E.F., Weeks.

Voor bestuiving van aardappelen, veldgewassen, hop en bonen heeft Allman te Colchester een toestel ontworpen, dat zowel kan werken met de uitlaatgassen van een vierwielige trekker als met die van een tweewielige, uitgerust met een 4-tact motor. In hoeverre de omstandigheid dat de uitlaat onder druk werkt, nadelig is voor de motor, zal nader moeten worden onderzocht. In Engeland wordt meermalen zowel bij het stuiven als bij het roken een lang sleepzeil achter het rooktoestel getrokken. De rook wordt hierbij niet door de verbrandingsgassen van de trekker, doch door die van een afzonderlijke motor ontwikkeld (8).

Wat de *oogstwerktuigen* betreft, werd weinig nieuws gezien.

Een *snoeihoutopruimer* wordt o.a. door K.E.F. in de handel gebracht.

III. VERDERE TECHNISCHE HULPMIDDELEN

1. *Constructie en verwarming van kassen*

Aan de *kassenbouw* kon door tijdsgebrek weinig aandacht worden besteed. Wel bleek mij dat enige nieuwe constructies werden beproefd, waartoe Nederlanders het initiatief namen. In Engeland is de tomatenteelt hoofdzaak en komt de teelt van druiven en andere gewassen verhoudingsgewijze minder voor dan in Nederland. De tomaten worden daar veel in blok- of complex-kassen met vast glas geteeld. Bij enkelen vindt men slechts warenhuizen met éénruiters, „Dutch lights" genoemd.

Over het algemeen wordt in Engeland zijluchting toegepast. Of dit verband houdt met de luchtvochtigheid of de temperatuur dan wel met de omstandigheid dat de wind minder krachtig is dan in het Westland, is mij niet bekend. Nauwkeurige proeven worden op dit gebied echter niet genomen. Bij enkele kassen zijn thans aluminium roeden toegepast, doch deze werden nog niet door de fabrieken vervaardigd. Gegalvaniseerde roeden, die in Nederland door enkele kwekers met

succes zijn gebruikt, werden niet aangetroffen. Bijna overal worden de witgeverfde houten roeden gebruikt. Regelmatig wordt hierover in de Engelse vakbladen dan ook geschreven.

Bij de *kasverwarming* valt vooral op dat voor elke groep van 4 of 6 kassen een afzonderlijk ketelhuis is gebouwd en voorts dat vrijwel overal de 4″ gietijzeren pijpen worden gebezigd. In Nederland is het sedert 1928 gewoonte deze pijpen aan elkaar te lassen. In Engeland daarentegen worden ze aan elkaar gejuind. Ook het plaatsen van de pijpen was nog slechts in weinig gevallen volgens de nieuwere inzichten uitgevoerd. Uit de historische ontwikkeling van de kassenbouw (14) blijkt n.l. dat aanvankelijk meer werd uitgegaan van de gedachte dat de warmte in de kas opstijgt en dat dus een gelijkmatige temperatuur mocht worden verwacht wanneer de buizen zoo laag mogelijk in de kas, dus vlak boven de grond werden gelegd. Thans wordt het echter juister geacht de koude bij haar intrede door het glazen dak en door de zijwanden op te vangen. Men legt de pijpen dus hoger en langs de zijwanden. Hierdoor wordt de temperatuur in de kas gelijkmatiger. Naar dr BEWLEY mij mededeelde, stapt men in Engeland meer en meer van de hogedruk-verwarming af en ziet men meer toekomst in de lagedruk-stoomverwarming.

Het gebruik van *automatische stokers* (selffeeders) waarbij vooral fijne kolen gemakkelijk kunnen worden verwerkt, neemt toe (Prior, Iron fireman). Ook zag ik voor het vullen van de ketels speciale kipkarren met een losopening toegepast. De vulling geschiedt op eenvoudige wijze, nl. door de kipkarren boven de ketel te rijden. Dit systeem wordt ook in Nederland bij diep geplaatste ketels wel toegepast.

Aan het stoken van steenkool wordt in Engeland bijzondere aandacht besteed. Zo geeft het Ministerie een speciaal tijdschrift „Fuel Efficiency News", uit met artikelen van en voor de kwekers, zoals „How glasshouse growers can save fuel" (9).

Olie wordt in de tuinbouw in Engeland zo goed als niet gestookt, zodat de na-oorlogse ontwikkeling daar in dit opzicht wel geheel anders is dan in Nederland. Wel is er veel belangstelling voor de electrische verwarming.

Glaskappen worden vooral door de amateur-kwekers zeer algemeen gebruikt maar ook op kwekerijen zag ik ze verscheidene malen staan. Ze zijn in allerlei vorm en grootte in gebruik. De meest voorkomende zijn wel die met een knie, dus met verticale zijplaten en een gelijkzijdig glazen dak (7, 20). In Kew Gardens groeiden er midden Januari erwten van 6—10 cm hoogte onder, die het later in deze winter wel niet zullen hebben uitgehouden. Bovendien waren er kappen die als het ware kleine kasjes vormden. Hoewel de hoogte meer dan 1 m bedroeg waren de kappen zonder roeden met de draagdraden op een ijzeren geraamte bevestigd. Bij wijze van proef worden ze thans ook van kunststoffen gemaakt, en wel van perspex. Behalve dat het gewicht van deze laatste laag is en ze vrijwel onbreekbaar zijn, hebben ze misschien het voordeel dat ze ook de ultraviolette stralen en het blauwe licht van korte golflengte doorlaten. De prijs is echter nog veel te hoog, vooral daar er omtrent de voordelen nog weinig ervaring is opgedaan. Op grond van de uitkomsten van de desbetreffende proeven (15) is m.i. te verwachten dat de temperatuur onder dit materiaal overdag, dus ook vroeg in het voorjaar, snel zal oplopen, waarbij door de inwerking van lichtstralen met korte golflengte de strekking van de planten

geringer zal zijn dan onder gewoon glas; door de hogere temperatuur is dit evenwel nog niet zeker. Als algemeen bezwaar kan tegen de glaskappen worden aangevoerd, dat de wijze van luchten, waaraan dr BEWLEY van het Cheshunt Research Station bijzondere aandacht besteedt, nog onvoldoende is uitgewerkt. Het gebruik er van heeft echter het voordeel dat niet alleen een beschuttende werking bij nachtvorst wordt verkregen, waarvoor ook zeer goed eenvoudige kapjes van geolied papier zijn toe te passen, maar dat zij ook gedurende een zeer lange tijd over de gewassen kunnen worden geplaatst.

2. *De toepassing van electriciteit*

Hierover verschenen verschillende publicaties (3, 4, 5). Mr GOLDING heeft thans Mr CAMERON BROWN, die ik in 1936 reeds in Oxford ontmoette, opgevolgd en heeft thans ook de beschikking over een flink proefterrein in Shinfield bij Reading. Hier worden o.a. proeven met de Tenaplast kabel genomen. Deze heeft een vermogen van ca. 10 Watt per strekkende meter (gewone verwarmingskabel ca. 30 Watt/m). Hij bestaat uit een weefsel met heen- en weergaande draad erin. De isolatie bestaat uit een kunststof met een smeltpunt tussen 120° en 150° (lood ca 234° C). Een nadeel van deze kabel is dat hij niet kan worden geaard. Er zijn voorts veel proeven met transformatoren en blanke metalen draden genomen, waarbij een spanning van 4—12 Volt wordt gebezigd. Een dergelijk stel voor electrische grondverwarming met lage spanning wordt o.a. door G.E.C. geleverd.

Deze methode zou o.m. de volgende voordelen bieden:

1. De gehele installatie wordt goedkoper, doordat in plaats van een verwarmingskabel gegalvaniseerd ijzeren draden als warmteafgevende leidingen worden gebruikt.

2. Achtereenvolgens kunnen verschillende kassen worden verwarmd. De transformator wordt dan nl. bij verschillende installaties benut.

Hier zouden de volgende nadelen tegenover staan:

1. De draden kunnen door aantasting snel vergaan. In de practijk valt dit echter over het algemeen mee.

2. De weerstand van de draden moet van te voren goed bekend zijn om de juiste lengte en diameter te bepalen.

3. Het gegalvaniseerde ijzerdraad is niet als weerstandsdraad gemaakt en kan dus bij verschillende fabrikaten of zelfs bij verschillende partijen van éénzelfde fabrikaat variëren.

4. Het grootste bezwaar wordt echter gevormd door de extra kosten voor de transformator.

Deze methode wordt in de eerste plaats gebruikt voor verwarming van bakken met kropsla (4), wat in Zuid-Engeland, waar het klimaat milder is dan in Nederland, ook eerder lonend is dan hier. Bovendien wordt ze toegepast voor verwarming van de grond in tomatenkassen op 25 cm diepte (5) bij het poten van de planten. Met de toepassing van electrische verwarming voor het trekken van witlof werden bij mijn bezoek voor het eerst proeven genomen. Overigens is het verbruik van witlof in Engeland zeer klein en ongeveer te vergelijken met het verbruik hier te lande ongeveer 25 jaar geleden.

Meestal wordt de electriciteit daar nog benut op de wijze van warmwaterverwarming, terwijl m.i. de electrische verwarming, in verband met de hoge kosten per warmte-eenheid (kilogramcalorie) alleen in aanmerking komt indien daardoor van andere voordelen van deze verwarmingswijze op bijzondere wijze kan worden geprofiteerd (23).

De belangrijkste gevallen die voor toepassing in aanmerking komen zijn:

1. indien een gelijkmatige verwarming van de grond wordt vereist, zoals bij verwarming van de grond in bakken of kassen, o.a. bij het trekken van witlof. Hierbij komt door de krachtige ademhaling bovendien nog betrekkelijk veel warmte vrij. Ook bij het zaaien en soms bij het opkweken en stekken verdient deze wijze van grondverwarming overweging;

2. wanneer op een klein oppervlak een groot aantal planten wordt opgekweekt en slechts een gedeelte van een kas of een bak in plaats van een gehele kas moet worden verwarmd;

3. indien door de verwarming bovendien de jarowiserende werking van de koele temperatuur moet worden tegengegaan, zoals bij het opkweken van Chinese kool en andijvie (13);

4. wanneer aantasting van tomaten door Rhizoctonia (rotpoot) als gevolg van lage grondtemperatuur is te voorkomen. De kabels worden vlak langs de planten gelegd en vóór of direct na het planten gedurende slechts enkele dagen onder stroom gebracht;

5. voor nachtvorstwering in het voorjaar, waarbij de kosten van de electrische verwarming als de premie voor een risico-verzekering zijn te beschouwen. Druiven- en perzikenkassen voorzien van een electrische verwarmingsinstallatie behoeven in Februari reeds minder te worden gelucht;

6. voor vorstwering in bewaarplaatsen.

Er zouden nog meer toepassingsmogelijkheden voor diverse gewassen kunnen worden genoemd. De electrische verwarming in de tuinbouw is nog in een stadium van ontwikkeling, doch biedt grote mogelijkheden.

Aan de *electrische grondontsmetting* werd bijzondere aandacht besteed op het proefstation van de British Electrical and Allied Industries Research Association. Men nam voornamelijk proeven met het weerstandstype grondontsmetter.

De *grondontsmetting met stoom* zoals deze reeds jaren geleden door dr BEWLEY is gepropageerd, nl. met een rek van pijpen in een stenen of betonnen vloer, wordt nog toegepast. Een andere wijze van grondontsmetting is het stomen van de grond in half-cilindervormige geraamten, die in een autoclave worden geplaatst. Voor stomen van grond in kassen worden o.a. de pan-methode en de rek-methode gebezigd. Ook wordt chemische ontsmetting o.a. met zwavelkoolstof toegepast. Voor toepassing in het groot werd aan het N.I.A.E. een machine uitgewerkt (10).

De *electrische belichting* heeft vooral aandacht te Reading, waar prof. STOUGHTON met zijn medewerkers thans veel proeven neemt betreffende de werking van de daglengte (photoperiodiciteit) o.a. met verschillende typen kwikbuizen. Mrs BRANDON, een van zijn leerlingen, gaf een uitvoerig critisch literatuuroverzicht „Artificial illumination in horticulture", waarin behalve verschillende werkingen van het licht op de planten, tevens de toepassing van kunstlicht in kassen wordt besproken. Veel aandacht wordt geschonken aan de weergave van de technische gegevens van de behandeling. Mrs BRANDON wijst erop, dat in de toekomst bij de teelt in kassen o.a. de invloed van koolzuurgas dient te worden nagegaan. Dit hangt m.i. echter ten nauwste samen enerzijds met de constructie van de kassen, die dan

geen luchtlekken mogen vertonen, anderzijds met een beter gefundeerde kennis omtrent de gecombineerde invloed van koolzuurgehalte, licht en temperatuur op de hogere planten.

3. *Grintteelt*

Door prof. STOUGHTON (21, 22) worden aan de Universiteit te Reading reeds verscheidene jaren proeven genomen met grintteelten. Hij treedt op als adviseur voor India, doch zag er ook voor Engeland meer toekomst in. Ten opzichte van het Amerikaanse onderzoek van POST e.a. waren hier geen verbeteringen te zien. Wel wordt op enige plaatsen in Engeland de Solufeeder verdunningspomp voor toediening van kunstmest in waterige oplossingen toegepast. Deze kan ook voor grintteelten in aanmerking komen. Door prof. STOUGHTON en zijn medewerkers is o.m. bijzondere aandacht besteed aan de voeding van bolgewassen, zoals tulpen, narcissen en bol-irissen (dutch iris), evenals aan het trekken van verschillende gewassen o.a. rozen.

4. *Isolatie*

Door toevallige omstandigheden kwam ik nog in aanraking met een der moderne *isolatiemiddelen* nl. Ardor, een aluminium isolatie bestaande uit een vlakke en een gegolfde dunne laag (glanzend) aluminium, die elkaar slechts op enkele punten raken. Als gevolg hiervan is de warmte-overdracht door geleiding slechts gering; het oppervlak verhindert de overdracht door straling en de gegolfde vorm gaat de overdracht door stroming tegen. De isolatiewaarde is ongeveer gelijk aan die van ander materiaal ter dikte van 5 cm, terwijl de prijs laag is. Een oordeel over de toepassingsmogelijkheden voor bewaarschuren, uiencellen, enz. ligt meer op het terrein van bewaringsspecialisten.

5. *Wering van nachtvorst*

Nachtvorstweringstoestellen zag ik tot mijn spijt niet. Na lezing van het boek van R. BUSH (2), waarin vooral veel aandacht wordt besteed aan de golving van het terrein met de daaraan verbonden koude-kommen in de dalen en de stroming langs de hellingen, had de nachtvorstwering mijn bijzondere belangstelling. M.i. moet meer kennis worden verzameld omtrent de beschadigingskans van bloesem onder verschillende uitwendige omstandigheden, waarbij in aanmerking moet worden genomen, dat slechts de vruchtzetting van 5 % der bloesem behoeft te zijn gewaarborgd.

VI. ALGEMENE OPMERKINGEN

Thans wil ik nog een bijzonderheid vermelden, die slechts zijdelings met de tuinbouwtechniek verband houdt.

In het Wye College zag ik enkele takjes van *Garrya elliptica,* die midden Januari buitengewoon decoratieve katjes bezitten en die zich door hun kleur en vorm buitengewoon goed lenen voor het moderne interieur. Deze heester is niet onder alle omstandigheden winterhard zoals in Hortus Vilmorianus wordt

vermeld en komt in Nederland volgens S. G. A. DOORENBOS waarschijnlijk alleen voor op het bekende buiten „Gooilust". Daar deze planten zeker een aanwinst voor onze wintercollectie aan snijgroen vormen, zijn zij waard in cultuur te worden genomen.

V. SAMENVATTING

Een overzicht wordt gegeven van de organisatie van onderzoek, voorlichting en onderwijs in tuinbouwtechniek.

Nader wordt stilgestaan bij verschillende typen motortrekkers, grondbewerkingswerktuigen, verplegingswerktuigen, zaai- en plantmachines, maai- en rooiwerktuigen, sproei- en spuitinstallaties. Hierbij worden de voor- en nadelen van het maaien met messenkooi en messenbalk in boomgaarden nader bezien.

Enkele bijzonderheden betreffende de kassenbouw en -verwarming worden vermeld. Onder „Toepassing van electriciteit" wordt o.a. het gebruik van verwarmingskabel met het gebruik van een transformator voor lage spanning en blanke metalen draden in de grond vergeleken. Tevens worden de belangrijkste toepassingsmogelijkheden van de electrische verwarming opgesomd.

Zeer kort worden nog de grintteelt, isolatiematerialen en wering van nachtvorst besproken.

LITERATUUR

1. BEVAN, A. P., The mechanical requirements of the small grower and horticulturist. Inst. Brit. Agr. Engin. (proof).
2. BUSH, R., Frost and the fruitgrower. Dusters 1946.
3. CAMERON BROWN, C. A., A critical study of the applications of electricity to agriculture and horticulture. Brit. Electr. Allied Ind. Res. Ass. Techn. Rep. 1940.
4. CAMERON BROWN, C. A. and E. W. GOLDING, Simplified electrically heated hotbeds. Brit. Electr. Allied Ind. Res. Ass. Techn. Rep. 1942.
5. CAMERON BROWN, C. A., The electrification of highland, of Fuel and agriculture. Brit. Electr. Allied Ind. Res. Ass. Techn. Rep. 1945.
6. DAVIES, C. and G. R. B. SMYTH-HOMEWOOD, Investigation in machinery used in spraying. Journ. South Eastern Agr. Coll. **34** (1934), **36** (1935), **39—40** (1937), **42** (1938).
7. FLOOR, J., Glaskappen in Engeland. De Tuinbouw **1**, Juli 1946, 20—23.
8. FLOOR, J., Ziektenbestrijding in Engeland. De Tuinbouw **1**, April 1946, 20—21. De aardbeienteelt in Engeland, id. Aug. 1946, 21.
9. Fuel Efficiency Bull. 46, Sept. 1946. (How glasshouse growers can safe fuel).
10. H. J. H., A carbon disulphide applicator. Agr. Engin. Record, winter 1945—46, 57—58.
11. KEARNS, H. G., Hydraulic spraying machinery for fruit crops. Long Ashton Hort. Res. Stat. Ann. Rep. 1945, 1—23.
12. Min. of Agr. Techn. Bull 132, 1946, 28 pp. (Cabbages, Brussels sprouts and misc. green crops).
13. MUIJZENBERG, E. W. B. VAN DEN, Voorjaarsteelt van Chineesche kool. Floralia **61**, 1940, 3, 68—71; 3, 110—113.
14. MUIJZENBERG, E. W. B. VAN DEN, Overzicht van de historische ontwikkeling van de kassenbouw en de kasverwarming. Meded. Dir. v. d. Tuinb. 1943, 505.
15. MUIJZENBERG, E. W. B. VAN DEN en J. J. DOESBURG, Enige oriënterende proeven met Dialux. Meded. Dir. v. d. Tuinb. **8**, 1945, p. 248.

16. MUIJZENBERG, E. W. B. VAN DEN, De mechanisatie in de Tuinbouw. Landbouwk. Tijdschrift **59,** 1947, 120—126.

17. RIPPER, W. E., Cierva-Air Horse. Flight **4,** Juli 1946.

18. SCOTT WATSON, J. A. and D. SKILBECK, Some impressions of farming in Holland, 1937.

19. SECRETT, F. A., Horticulture in peace and war. Journ. Farmer's Club, 1943, 61—76.

20. SHEWELL-COOPER, W. E., All Engeland Homefinder, Jan. 1947, 8—10.

21. STOUGHTON, R. H., Soilless cultivation. Agriculture **49,** 1942, 1, 25—29.

22. STOUGHTON, R. H., Soilless cultivation. Gardening Illustrated, Sept. 1946.

23. VER. DIR. ELECTR. BEDR. NEDERLAND, Arnhem, Toepassing van electriciteit in het tuinbouwbedrijf.

24. WRIGHT, S. J., Farmers Weekly, 17 Jan. 1941.

25. WRIGHT, S. J., The next phase in agricultural mechanisation. Journ. Farmer's Club, 1945, 90—101.

6. WRIGHT, S. J., National Institute of Agricultural Engineering. Farming **1,** 1946, 19—22.

Mededelingen van het Instituut voor Tuinbouwtechniek
Wageningen (The Netherlands)

1. E. W. B. van den Muijzenberg, Overzicht van de historische ontwikkeling van de kassenbouw en de kasverwarming (f 0.30).

2. E. W. B. van den Muijzenberg en P. G. Treurniet, De tuinbouwbedrijfsschuur in Berkel en omstreken (f 0.30).

3. E. W. B. van den Muijzenberg, Enige proeven met verschillende licht- en stralingsbronnen bij kasplanten. Het licht in de kas (Some trials with various kinds of light and radiation sources by glasshouse-plants. The light in the glasshouse). (f 0.30).

4. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 20, 21 en 22 October 1948 (f 0.75).

5. E. W. B. van den Muijzenberg, Bestrijdingstechniek (Fighting equipment for plant-disease). (f 0.30).

6. E. W. B. van den Muijzenberg, De motortrekker in de tuinbouw (The tractor in horticulture). (f 0.50).

7. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 24, 25 en 26 November 1949 (f 0.75).

8. E. W. B. van den Muijzenberg, Het vervoer in de tuinbouw (Transport in horticulture). (f 0.50).

9. E. W. B. van den Muijzenberg, De toepassing van technische hulpmiddelen in de tuinbouw in Engeland (f 0.60).

25435/2 - '50