

Thy. Landbouw. Nat.

ASPEKTEN VAN DE MECHANISATIE EN RATIONALISATIE
VAN DE LANDBOUW IN DE V.S.

(II)

+++++

Verslag van een studiereis door de
Verenigde Staten van Amerika

van 8 juni tot 4 juli 1964

door :

IR. F. COOLMAN

I N H O U D

	<u>pagina</u>
INLEIDING - - - - -	I en II
Conclusies en aanbevelingen, samenvatting - - - - -	III - XII
 <u>DEEL I Het twaalfde congres van de CIOSTA te Lafayette (USA)</u>	
Deelname en Programma - - - - -	1
1. De plaats van de mechanisatie in de bedrijfsvoering -	2
2. Het oogsten en voeren van kuilvoer - - - - -	4
3. Arbeidsmethoden in de varkenshouderij - - - - -	4
4. Transport en verwerking van landbouwprodukten - - -	7
5. Problemen rond het vergroten van de veestapel op melk- veebedrijven - - - - -	9
6. Diverse arbeidskundige onderwerpen - - - - -	12
Besluit en conclusies - - - - -	15
 <u>BIJLAGE I - Deelnemerslijst</u>	
 <u>BIJLAGE II - Programma</u>	
 <u>DEEL II Excursie-objecten tussen het CIOSTA en het ASAE-congres</u>	
1. Een I.H.C.-dealerbedrijf te Lafayette - - - - -	1
2. Een bedrijf van het Farm Bureau te Ash Grove - - - -	2
3. Het landbouwbedrijf van de fam. Rothenberger - - - -	3
4a Het pluimveefokbedrijf van Honneger Inc. te Fairbury -	9
4b De prefabricated veeschuren van Honneger Inc. - - - -	9
5. Het mestveebedrijf van de fam. Stoller te Gridley - - -	12
6. Mechanisatie en rationalisatie-onderzoek aan de universi- teit te Urbana (Illinois) - - - - -	13
7. Het bedrijf van Gehlbach nabij Lincoln, Illinois - - -	21
8. De Caterpillar-fabrieken te Peoria - - - - -	24
9. Onderhoud Dr. Top inzake geestelijke belasting - - - -	25
10. Mechanisatie- en rationalisatie-onderzoek aan de univer- siteit te Ames (Iowa) - - - - -	28
11. Behlen Company te Columbus, Nebraska (in stalen gebouwen)	32
12. Luzernedrogerij nabij Columbus, Nebraska - - - - -	34
13. De teelt van luzerne in het dal van de North Platte rivier in Nebraska en Colorado - - - - -	35
14. Specifiek varkensveredelingsbedrijf te Wiggins (Col.) -	35
 <u>DEEL III Het 57ste A.S.A.E.-congres te Fort-Collins</u>	
1. Grondbewerking - - - - -	1
2. Zaaien en inbrengen van onkruidbestrijdingsmiddelen -	4
3. De mechanische oogst van fruit en groentesoorten - - -	6
4. Hooiwinning - - - - -	8
5. Werkzaamheden in en rond de gebouwen bij de veehouderij	10
6. Diverse onderwerpen - - - - -	12
7. Excursie (dealerbedrijven, proefbedrijf, groot bedrijf met hakvruchten, enorme beregeningsinstallatie, zelfrij- dende bietenrooier) - - - - -	15
 <u>DEEL IV Diverse objecten in Californië en Idaho</u>	
1. Melkveebedrijf te Gonzales - - - - -	1
2. t/m 6. Technisch ontwikkelingswerk aan tuinbouwmachines -	7
7. Het winnen van luzerne in brokjes - - - - -	13
8. Aardappelonderzoek-station in Idaho - - - - -	13

LITERATUURLIJST

+++++

INLEIDING

In 1964 werd het tweejaarlijkse congres van de C.I.O.S.T.A. in de Verenigde Staten van Amerika aan de Purdue universiteit te Lafayette (Indiana) georganiseerd. Aansluitend had Prof. Morris van genoemde universiteit een excursie van een week georganiseerd langs diverse, uit mechanisatie-oogpunt van belang zijnde objecten. Deze eindigde te Fort-Collins in Colorado, alwaar de daarop volgende week kon worden deelgenomen aan het jaarlijkse A.S.A.E.-zomercongres. Prof. Ir. A. Moens en ondergetekende maakten dit programma geheel mee. Tevens werd ter aanvulling van de gegevens, verzameld door Ir. H.H. Postuma en ondergetekende in 1963 nog, eveneens samen met Prof. Moens, een bezoek gebracht aan de landbouwonderzoekcentra te Davis, Californië (grote melkveehouderijen) en Aberdeen, Idaho (aardappelteelt).

In dit rapport is van deze 4 onderdelen apart verslag uitgebracht, terwijl de vier verslagen worden voorafgegaan door een aantal aanbevelingen en conclusies, die tevens als een samenvatting kunnen worden gezien. Deze gevolgtrekkingen zijn in een aantal onderdelen bijeengebracht, ongeacht hun bron van herkomst, waarnaar overigens wel is verwezen.

De rapporten van de studiereizen in 1963 en 1964 kunnen min of meer worden gezien als op elkaar aansluitende, omdat in 1963 het oosten en midden-westen van de Verenigde Staten zijn bezocht, terwijl in 1964 juist vanuit het midden-westen naar het westen is getrokken, zodat de delen II en IV geologisch en ook landbouwkundig ongeveer een voortzetting vormen van de serie studieobjecten in 1963. Ook het congres in Fort-Collins kan worden gezien als aansluitend op dat in juni 1963 in Miami Beach.

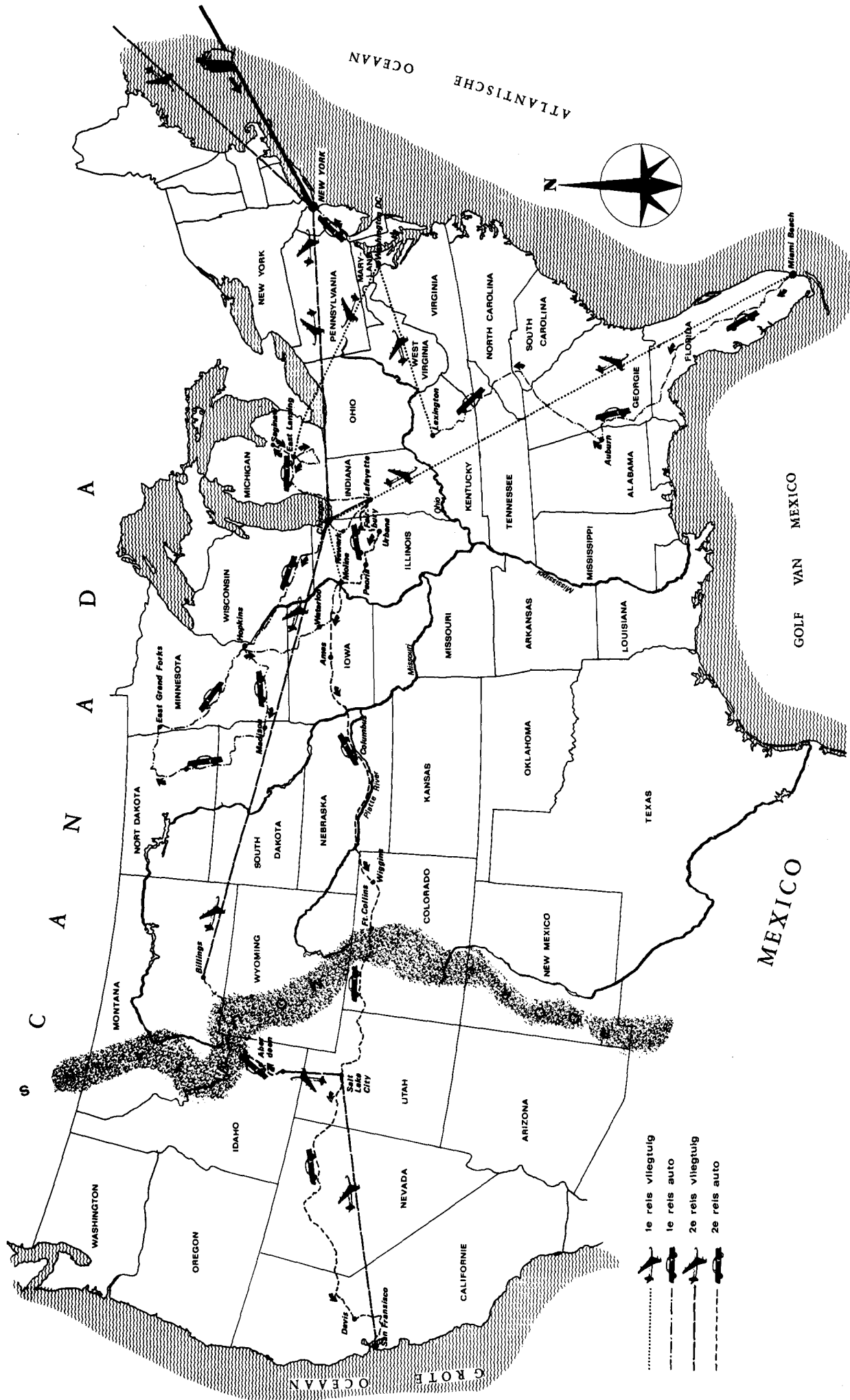
Onderstaand volgt dan het reisprogramma, verduidelijkt door een kaart.

R e i s p r o g r a m m a

5,6,7 juni	: Vliegtocht Amsterdam - Chicago - Lafayette
8-14 juni	: CIOSTA-congres te Lafayette, incl. drie kleine excursies
15-20 juni	: Excursie van Lafayette naar Fort-Collins omvattende: .Universiteiten te Urbana (Illinois) en Ames (Iowa) speciaal de afdelingen Agricultural Engineering .2 fabrieken van zelf-bouw-elementen voor bedrijfsgebouwen, Caterpillar-fabrieken te Peoria (Illinois) .2 vooruitstrevende bedrijven met mestvarkens .2 vooruitstrevende bedrijven met mestrunderen .1 luzerne-drogerij
22-25 juni	: A.S.A.E.-congres te Fort-Collins (Col.) incl. excursie langs een aantal bedrijven inzake bietenteelt en irrigatie
26-28 juni	: Rit naar Davis
29,30 juni, 1 juli	: Universiteit te Davis (Californië) + bezoeken aan enkele landbouwbedrijven en onderzoeksobjecten inzake veteelt en groenteteelt op grote schaal
2 juli	: Vliegtocht San Francisco - Pocatello (Idaho)
2 en 3 juli	: Branch Station van de universiteit te Aberdeen inzake de aardappelteelt
3 en 4 juli	: Rit naar Billings
4 en 5 juli	: Vliegtocht Billings - New York - Amsterdam.

We willen tenslotte deze inleiding niet beëindigen zonder onze dank te betuigen voor het feit, dat deze tweede reis, juist als aanvulling ook zo waardevol, gemaakt is kunnen worden. De contacten met de onderzoekwereld in Amerika zijn er zeer door verstevigd en uitgebreid, wat o.a. tot uiting komt in een geregelde uitwisseling van publikaties en in een vrij veelvuldige correspondentie over diverse onderwerpen van onderzoek. Vruchtbare gebieden zoals de Red River Valley; het dal van de Idaho rivier; diverse dalen in Californië; de beide dalen van de Platte River; alsmede het vlakke land van Indiana, Iowa, Illinois, Wisconsin en last but not least Michigan, mogen klimatologisch dan lang niet altijd aansluiten, het feit dat er steeds meer toegespitste zwaar gemechaniseerd landbouw wordt bedreven onder dikwijls financieel niet zulke gunstige omstandigheden, maakt dat het onderzoek gedwongen wordt zich hierop te richten en zich daarin te verdiepen en dat het raakvlak wetenschap/praktijk ook daar een spiegel is waarin het nut van het juiste onderzoek duidelijk wordt weerkaatst.

Blijvend contact met de afdelingen Agricultural Engineering van de universiteiten als die te East Lansing (Michigan); Lafayette (Indiana); Urbana (Illinois); Ames (Iowa); Lexington (Kentucky); Davis (Californië) en de stations te Aberdeen (Idaho) en East Grand Forks (Minnesota) en Auburn (Alabama) alsmede de Centrale universiteit te Beltsville zijn dan ook voor het I.L.R. zeer belangrijk. Daarnaast zijn persoonlijke contacten met speciale onderzoekers van andere universiteiten gewenst, waarbij de A.S.A.E. en de C.I.G.R. de nodige bemiddeling kunnen verlenen. De twee studiereizen hebben daartoe mede een deel van de basis gelegd.



ROUTES STUDIEREIZEN 1963-1964 DOOR

*** DE VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA ***

Conclusies en aanbevelingen, tevens samenvattingDEEL PAGINAMechanisatie-vraagstukken algemeen

- 1) De uitgangspunten voor de bedrijfsvoering op vele gezinsbedrijven in de Verenigde Staten van Amerika zijn aanzienlijk eenvoudiger dan in Nederland, omdat men doelbewust een eenvoudiger bedrijfsstructuur nastreeft. De onderzoeker op organisatiegebied ontmoet daardoor een meer gemakkelijke benadering van de problematiek, o.a. door meer uniforme (vaak éénmans) werkmethoden.
- Het onderzoek ziet zich minder voor een veelheid van problemen geplaatst en spitst zich daardoor sneller toe, o.a. door het gebruik van de computer. Vorenstaande opmerking houdt overigens niet in, dat het onderzoek zelf ook lichter zou zijn. Integendeel, men graaft vaak dieper, ook wiskundig. De meer eenvoudige bedrijfsstructuur komt vooral tot uiting in meerdere van de verslagen van de bezoeken aan bedrijven waar men middels uitgekende werkmethoden komt tot hoge producties per man. We noemen hiervan :
- | | |
|---|-------------------------------------|
| Bedrijf Rothenberger te Lincoln (Indiana) | II - 3t/m 9 |
| Bedrijf Gehlbach te Lincoln (Illinois) | II -21 t/m 24 |
| Mission Farms te Gonzales (Californië) | IV - 1 t/m 7 |
| Bedrijf De Cock te Demotte (Indiana) | } Reisverslag
1963
pag. 66-72 |
| Bedrijf v.d. Meer te Sandwich (Illinois) | |
- 2) Tegenover deze eenvoud in de bedrijfsvoering staat een periodiek zeer grote inspanning (tot 16 uur per dag) ten einde tot grote jaarprestaties te komen in de vorm van per man geproduceerde hoeveelheid mestvarkens, mestvee of per man gehouden aantal melkkoeien.
- Men probeert de machinecapaciteit volledig uit te buiten. Benadering in Europa van de economie van een werktuigketen via zijn max. capaciteit zal wellicht in meerdere mate wenselijk zijn en richtlijnen kunnen geven voor de toekomstige meer gespecialiseerde bedrijfsstructuur. Tegen het verlies van aansluiting met de praktijk dient te worden gewaakt, d.w.z. dat interne bedrijfsrelaties blijven inacht moeten worden genomen.
- 3) In de staat Indiana was de verkoop van nieuwe trekkers in 1964 vooral gericht op de typen van + 80 pk. Hiermede wordt eventueel ook gewied. Dit sluit aan bij de 1963-ervaring in Michigan.
- 4) Bepaalde afdelingen van de coöperatie (Farm Bureau) fungeert in een aantal staten als loonwerker voor het onderbrengen van vloeibare ammoniak of ammonia-oplossing. Ook kan men er machines huren. De prijs tegenover korrelvormige kunstmest is de voornaamste factor bij het bepalen van de keuze over de vorm van N-mest, die men zal geven.

	<u>DEEL</u>	<u>PAGINA</u>
5) Samenwerking met buren door gezinsbedrijven, ook die met grote oppervlakten, komt veel voor. Dit sluit eveneens aan bij de ervaring in 1963 in Michigan en Wisconsin.	II	- 6
6) Speciale aandacht verdienen de geprefabriceerde elementen voor gebouwen. Deze worden in diverse afmetingen voor behuizingen van alle diersoorten door meerdere firma's op de markt gebracht. Speciale voorlichtingsdiensten zijn hiervoor opgericht, teneinde bij de keuze en de eigen opbouw (uitbouw tot grotere eenheden) van dienst te kunnen zijn.	II	- 10,11
Ook de automatische voersystemen (vijzels, kettingen) en ontmestingsvoorzieningen (roostervloeren, spoelen - mestkelders + vacuümtanks en mestvijvers) worden hierbij toegepast en ingebouwd.	II	- 31
	II	- 32-34
	III	- 12

Speciale arbeidsproblemen

1) Voor dit terrein gelden in de eerste plaats de conclusies van het C.I.O.S.T.A.-congres te Lafayette. Daarvoor zij verwezen naar Deel I, pagina 15 en 16. Daaraan kunnen nog de volgende worden toegevoegd.	
2) De benadering van de nationale arbeidsproduktiviteit en de ontwikkeling daarvan is op diverse manieren mogelijk. Steeds moet men van zekere veronderstellingen uitgaan, die maar ten dele samenhangen met de uitgangstoestand. Zeker is, dat in de W.S.A. de gemiddelde produktie per werker aanzienlijk hoger is dan in West-Europa en dat deze de laatste jaren sterk is gestegen, maar of dit inderdaad nog in dezelfde lijn door zal gaan is de vraag. De omstandigheden zijn er gunstig voor. Het is evenwel zeer moeilijk in dit verband een planning te maken, alhoewel het zeker de moeite van bestuderen waard is. Dit laatste geldt niet minder voor Europese omstandigheden.	I - 12
3) Op meerdere plaatsen blijkt men in Amerika te zoeken naar betere hulpapparatuur en methoden bij de tijdstudie.	I - 13,14
Over het algemeen heeft men voldoende aan grotere eenheden (Master data). Daarnaast en daarbij gebruikt men berekeningsmethoden voor de begrotingen gebaseerd op kostencijfers. Een goed inzicht in de bedrijfsproblematiek geeft het bedrijf Rothenberger.	III - 13 II - 6-8 II - 3-9
4) Als bijzondere hulpapparatuur in het arbeidsorganisatieonderzoek moet de computer worden genoemd. Men heeft een programma gereed voor de verwerking van interne bedrijfsrelaties, waarin men binnen een minuut de nodige variabele invloeden op papier krijgt (lit.lijst no. 110). Voor het arbeidsonderzoek in Nederland is dit ook van zeer veel betekenis.	I - 3
Aandacht verdienen ook de bedrijfsmodellen, gebaseerd op 1 tot 6 arbeidskrachten, waarmee men in Urbana werkt.	II - 20

- 5) De beperkingen van het machinegebruik door weersinvloeden zijn in het midden-westen minder groot dan in Nederland, de problematiek bij arbeidsbegrotingen is hierdoor wat eenvoudiger. Toch is kennisneming van deze benaderingsmethodiek ook in Europa wenselijk, temeer omdat internationale samenwerking in dezen eerder bruikbare resultaten af kan werpen. II - 28
- 6) De zwaardere geestelijke belasting van de steeds meer met ingewikkelde machines werkende agrarier leidde in Amerika tot een geringere oplettendheid ten aanzien van de veiligheid in het wegverkeer.
Het onderzoek in dezen zou internationaal aangepakt moeten worden, vanwege de veelheid van problemen. II - 25,28
- 7) De "Critical Path" methode bleek voor ontwikkelingswerk in achtergebleven gebieden ook op de landbouw toepasbaar. I - 13
Nomogrammen kunnen hierbij een nuttig hulpmiddel zijn om de resultaten van verbetering vooruit te bepalen.
- 8) Er bestaat in de U.S.A. een vrij grote kloof tussen technisch onderzoek en de economie van de toepassing van technische hulpmiddelen. Dit geeft ook voor de voorlichting onvoldoende aansluiting. De arbeidskundige kan hier de brug slaan. III - 14,15

Trekkers

- 1) De motoren in zwaardere trekkers werken vaak maar licht belast. Door een speciale carburator bracht het onderzoek te Urbana het gemiddelde brandstofgebruik ruim 10 % omlaag. Overigens blijken de wieltrekkers met 75 - 90 pk motoren over het gehele landbouwgebied in de U.S.A. steeds meer de overhand te krijgen. De werktuigen worden daaraan aangepast (o.a. een 4-schaar aangebouwde wentelploeg). II - 14
III - 17
- 2) Trekkers met hydromotoren in de transmissie bestaan bij vele merken, zeker op papier, maar worden wegens de hogere produktiekosten niet in de handel gebracht. Overigens vertonen de in werktuigen steeds meer toegepaste hydromotoren bij slijtage een nogal sterke teruggang in efficiency. II - 15
Desondanks komen hydraulische installaties steeds meer voor. De snelkoppelingen zijn daarbij zeer belangrijk. III - 13,14
- 3) Opvallend is, dat (zelfs) bij de produktie van Caterpillar de 4-wielaangedreven trekker steeds meer veld wint, vooral voor grondverzet. II - 25
- 4) Het onderzoek aan de Purdue universiteit inzake de elastische velg biedt interessante perspectieven, ook uit arbeidsoverwegingen, ten behoeve van het onderzoek in dezen is een speciaal vibrerend platform gebouwd. III - 13

Grondbewerking

	<u>DEEL</u>	<u>PAGINA</u>
1) Op diverse universiteiten vormt "Minimum Tillage" een belangrijk onderdeel van het onderzoek. Combinatie van werkgangen is het voornaamste basis-idee. Fundamenteel onderzoek in de bodemmechanica is daarbij o.a. in Urbana en Ames het begin, waarbij de grondbakken hulpmiddelen vormen voor het speurwerk. Internationale samenwerking op dit belangrijke, maar ook zo complexe terrein is dringend noodzakelijk (reeds in beginsel gestart).	II	- 13,14
	II	- 17
	II	- 29
	III	- 3
2) Minimale grondbewerking in aardappelen op humeuze kleigrond bleek significant te leiden tot hogere opbrengsten dan normaal ploegen in herfst of voorjaar. Proeven met weinig werken worden ook in Nederland genomen. Het spuiten tegen onkruid kan hier een onderdeel van vormen. In Idaho is men in dit opzicht met interessante experimenten bezig.	III	- 1
	IV	- 15
3) Een speciale bron voor het nemen van onberoerde grondmonsters, ontwikkeld door de heer Bockhop van de universiteit te Urbana kan mogelijk het onderzoek in Nederland van nut zijn. Hetzelfde geldt voor de ontwikkelde apparatuur voor het meten van de ruwheid en de ophoging.	III	- 2,3
4) Het aanbrengen van een luchtlaagje op het snijvlak van een meskouter door invoer onder druk vooraan bij de snijrand bleek de trekkracht aanzienlijk te verminderen	III	- 4
5) De toepassing van korrelvormige herbiciden blijkt in de U.S.A. steeds meer toepassing te vinden, vooral in suikerbieten en aardappelen. Het door de grond mengen geeft bij droogte de zekerste werking.	II	- 29
	III	- 4,5
Het onderzoek in Nederland zal hieraan ook de nodige aandacht moeten schenken.	IV	- 15

Ruwvoederwinning

1) Hooi in pakvorm blijkt in bepaalde streken in de U.S.A. vooral met de systemen Harobed en Farm Hand te worden geoogst. Daarbij zijn een tweetal lage wagens geconstrueerd, die grote stapels in verband kunnen afzetten. Eén daarvan kan ook een vrachtauto beladen.	III	- 9
2) De toepassingsmogelijkheden voor wafers bleek beperkt tot zeer droge luzerne en is voor ons land vooralsnog niet interessant.	IV	- 13
3) I.H.C. heeft een hydraulische aandrijving van maaibalken ontwikkeld, die het mes 2000 slagen per minuut doet maken.	III	- 16

AardappelteeltDEEL PAGINA

- 1) Inzake grondbewerking en onkruidbestrijding zij verwezen naar conclusies 2 en 5 van het onderdeel grondbewerking.
- 2) Chemische onkruidbestrijding in aardappelen blijkt bij proeven in Idaho steeds beter mogelijk. Een speciaal eenvoudig apparaat aan de pootmachine voor de menging van korrelvormige middelen met de bovenlaag van de grond, voldeed in dezen uitstekend. IV - 15
- 3) Het wegblazen van lichte delen op een aardappelrooier als bij de Hallway zou mogelijk ook in ons land geprobeerd kunnen worden. IV - 16
- 4) Het voorrooien van aardappelen op zwaden is ook in Idaho algemeen gebruikelijk. IV - 15,16
- 5) In grote bewaarplaatsen kan een cellenlosser van het type spudnik mogelijk nuttige diensten bewijzen. Inmiddels wordt een dergelijk type ook in Nederland gebouwd. IV - 17

Suikerbietenteelt

- 1) Inzake de chemische onkruidbestrijding zij verwezen naar conclusie 5 van het onderdeel grondbewerking. Het infrezen van korrelvormige middelen bleek in een aantal gevallen de veiligste methode (irrigatiegebieden). Elders echter bleek het spuiten na het zaaien beter te voldoen. Onderzoek hier ten lande lijkt gewenst. III - 5,6
- 2) Over de gewenste uitvoering van drukrollen aan de precisie-zaaimachine bestaat ook in Amerika geen overeenstemming. III - 16
- 3) De Amerikaanse bietenrooiwerktuigen zijn vrijwel alle van het bunkertype of direkt op de wagen leverende. Ze zijn maximaal 4-rijig. Ze lijken over het algemeen ruwer te werken dan de bij ons bekende. Omdat men minder natte omstandigheden kent, is de capaciteit groter, (rijsnelheid zowel als bunkerinhoud). III - 15
Daar waar men het loof wint geschiedt dit met aparte machines in een werkgang die aan het rooien vooraf gaat. III -16-18
- 4) Speciale aandacht verdient een in ontwikkeling zijnde 2-rijige zelfrijdende bietenrooier, waarin diverse Amerikaanse snufjes zijn samengebracht III -19,20
- 5) Hetzelfde geldt voor de in Davis ontwikkelde "denkende" sla-dunner, werkende met een taster en elektromagnetisch gecommandeerd mes. IV - 11

RundveehouderijDEEL PAGINA

- 1) De voerwagen bleek ook op deze reis flexibeler te zijn dan vast in de gebouwen of op het erf aangebrachte automatisch werkende voerinstallaties. Bij niet al te grote loopstallen vinden deze echter veel toepassing en geven dan veel arbeidsbesparing, vooral bij mestvee.

I - 4
I - 10
IV - 3

- 2) Bij de rundveehouderij in Zweden heeft men verstelbare (verlegbare) gruproosters ontwikkeld, zodat men de standlengte a.h.w. kan variëren. Daarnaast heeft men stallen met ligboxen en een brede loopgang met roostervloer ontworpen. Ook in Amerika komt deze richting op. I.p.v. roostervloer wordt schoonschuiven met een trekker eveneens toegepast, o.a. in Engeland. Tenslotte kent men nog in min of meer experimentele vorm het wegspoelen van mest door rondpompen van gier. Diverse firma's in de U.S.A. leveren veeschuren in elementen gebaseerd op een middengedeelte met roostervloer op een mestkelder en ligboxen aan de kant. Op de roostervloer komt soms een voertafel voor, die met een vijzelinstallatie wordt gevuld. De combinatie van ligbox met roostervloer in de loopgang heeft ook in Nederland reeds aandacht. Zij biedt samen met een doorloopmelkstal wellicht de mogelijkheid dicht bij de 1 manuur per koe per week te komen. Een speciale schuur door de universiteit in Urbana ontwikkeld verdient in deze de aandacht.

III - 10

I - 7-10
II - 9,10

II - 19

- 3) Op grote melkveebedrijven in Californië kan 1 man 80-100 koeien melken, voeren en verzorgen. Van PlA5 komt men terug naar PlA3 zulks i.v.m. de persoonlijke aandacht aan de dieren. Boven 90 à 100 dieren zou dit echter niet meer mogelijk zijn.

I - 9

Wanneer alle werkzaamheden, dus ook de voederwinning in de beschouwing worden betrokken, dan blijkt de arbeidsproductiviteit op deze grote zwaar gemechaniseerde bedrijven op 40 à 45 koeien per man te liggen, dus op hetzelfde niveau als op de gezinsbedrijven in Michigan met 80-120 stuks melkvee.

IV - 7

- 4) Ook voor de mestveehouderij worden gebouwen in elementen geleverd. Bij de Gebr. Rothenberger kwam e.e.a. incl. de voeropslag en automatische voerinstallatie op \$ 103 investering per dier. (Eenheid van 350 stuks). Het tweemaal voeren met deze installatie van een dergelijke groep dieren nam 27 min. per dag in beslag.

II - 5,7

- 5) De geheel geautomatiseerde op 3 harvestores gebaseerde mestveehouderij van de Gebr. Stoller te Gridley kwam voor 560 dieren op 1½ uur per dag.

II - 12,13

Per dier was hier voor + \$ 143 geïnvesteerd.

- 6) Het koppelen van de wateropname van melkvee aan de hoeveelheid ruwvoer kan mogelijk voedertecnisch en arbeidstechnisch voordelen bieden.

II - 16,17

- 7) De nieuwe luchtdichte Behlensilo dient in zijn ontwikkeling te worden gevolgd, omdat hij mogelijk goedkoper is dan de harvestore en tevens ook op slappere gronden met minder fundering toe kan. Het losmechanisme kan mogelijk ook in onze sleufsilos passen, hetgeen wellicht de belangrijkste toepassing voor ons kan worden. II - 32,33
- 8) Ook de Behlen schuur voor mestrunderen verdient op zijn mogelijkheden hier ten lande nader bekeken te worden, omdat hij zo weinig arbeid vraagt voor een mestveehouderij onder dak. II - 33
- 9) De aansluiting van veldwerk en voermethoden op elkaar leidde op een groot melkveebedrijf in Californië tot de overgang van hooi op kuilvoer, ondanks de reeds voor hooi gemaakte hoge investeringen. Een betere harmonie tussen de diverse werkmethoden leidde tot een zeer gespecialiseerde taakverdeling en een arbeidsbesparing van 2 man bij het voeren (1 i.p.v. 3). IV - 2-7

Varkenshouderij

- 1) Bij de varkenshouderij in grote eenheden vormt het doseren van voer en het gemakkelijk regelen daarvan nog een probleem. I - 4 t/m 7
Voor droog voer kent men momenteel diverse installaties. Half-automatische systemen hebben het voordeel veel minder kostbaar te zijn, terwijl men tegelijk de varkens op hun graagte controleert. Reeds vanaf 100 mestvarkens is een dergelijk systeem toe te passen.
- 2) Automatische voer- en mestsystemen vinden toepassing in door meerdere firma's aangeboden varkensschuren, welke men als boer al of niet met technische hulp uit de elementen opbouwt. Dit geldt trouwens voor meerdere op een specifiek doel gerichte gebouwen, eveneens afgestemd op efficiënte werkmethoden bij grote eenheden.
De vraag kan worden gesteld of Nederland (en West-Europa) in dezen niet op zijn tellen zal moeten passen.
Speciale aandacht verdient ook het in Urbana ontwikkelde systeem van pneumatisch voertransport. Daarnaast dienen de transportbuizen met kettingen te worden genoemd. I - 7
II - 15,16
II - 30
- 3) Het dagelijks afmesten van varkens blijkt via een spoelsysteem automatisch te kunnen geschieden. Men experimenteert veel met roostervloeren en daaraan gekoppelde mestkelders, danwel mestvijvers. Vaak betreft dit proeven, waarin ook het stalklimaat beheerst wordt. Hokken van 8-10 dieren en roostervloeren van bredere betonnen balken in gesloten mestschuren gaven de indruk, de voorkeur te verdienen omdat ze ongeveer de helft aan arbeid vragen van de traditionele typen en in exploitatie-kosten en vleesproductie ongeveer even duur uitkomen. Men komt dan aan ongeveer 2000 mestvarkens per manjaar. I - 5,6
II - 11
II - 18,19
II - 31
Fabriekmatig vervaardigde elementen bieden de boeren de mogelijkheid het zetten van deze gebouwen uit te buiten door de goedkopere eigen opbouw. Meerdere universiteiten hebben hiervoor een speciale voorlichtingsdienst (zie ook punt 7).

- 4) Het verdient de moeite na te gaan of de bij het onderzoek in varkensstallen in Indiana en Illinois toegepaste combinatie van hokvorm, stalklimaat, voerinstallatie en mestafvoer tegenover de hiermede gepaard gaande arbeidsbehoefte en rentabiliteit in zeer grote proeven in meerdere objecten naast elkaar ook in Nederland gewenst is, danwel dat men hier kan volstaan met modelberekeningen.

I - 5,6
II - 19
- 5) De inpassing van het werk in de varkenshouderij in het andere werk op de boerderij heeft op meerdere bedrijven een doelgerichte bevruchting van de zeugen tot gevolg, opdat de arbeidspiek voor het werpen van de zeugen (men fokt de eigen biggen voor de mesterij) niet samenvalt met de overige pieken (oogst bijv.).

II - 4
- 6) De gegevens van het bedrijf Gehlbach te Lincoln (Illinois) tonen aan, dat door specialisatie en vakkennis aanzienlijk betere resultaten zijn te bereiken dan op gemiddeld goede bedrijven.

II - 21 - 24
- 7) Mestverwerking middels mestvijvers wordt voor grote mestbedrijven momenteel als vrijwel de enige mogelijkheid gezien. Het onderzoek over de biologische vertering moet daarom van veel belang worden geacht.

II - 29, 30

Pluimveehouderij

- 1) Er is een bezoek gebracht aan één pluimveebedrijf, waarin + 7000 kg hennen in batterijen werden gehouden, die per dag 6 mu aan arbeid vroegen. De daarin toegepaste werkmethoden en installaties verdienen de aandacht, speciaal de mestafvoer. Het eieren rapen bleek de grootste hoeveelheid arbeid te vragen.

II - 10
- 2) Mechanische voerinstallaties blijken in Illinois vanaf 700 dieren rendabel te zijn.

IV - 12

Machines voor tuinbouwteelten in het groot

- 1) De Kappelman Machine Works leveren een interessante precisiezaaier, die over de bedden meteen plastic uitrolt.

III - 6
- 2) Er is een selectief werkende oogstmachine in ontwikkeling voor groene asperges.

III - 6
- 3) Het principe van een selectief werkende sla-oogstmachine is onderzocht en op twee plaatsen (Davis en Arizona) met succes ontwikkeld.

III - 7

- 4) De schudmethoden voor industrieel te verwerken fruit met behulp van een op een trekker gebouwde schudhaak en zelfrijdende opvangtafels leidde bij kersen tot een pluk- en verzameltijd van $2\frac{1}{4}$ min. per boom voor een ploeg van 6 man. Bij appels kwam men voor 2 man tot 20 bomen per uur en voor pruimen voor een ploeg van 4 mensen tot 60. III - 7,8
IV - 11,12

- 5) De appeloogst heeft men ook getracht te rationaliseren door een pluktafel met automatische afvoer in de kisten. De stelling is geheel vanaf het platform te bedienen met hydraulische besturing. Dit bleek nog niet overal een succes. III - 8

- 6) De (geïrrigeerde) tuinbouwteelten in Californië ten zuiden van San Francisco zijn uit een oogpunt van mechanisatie buitengewoon interessant. IV - 7 t/m 12
 We noemen in dezen de experimentele bramenooogster, de reeds in produktie zijnde tomatenooogster en de reeds genoemde sladunner-oogster.

Diversen

- 1) Op de universiteit te Urbana ontwikkelde men een speciale cirkelmaaier voor wegbermen, veel lijkende op hier ten lande gemaakte boomgaardmachines. II - 14

- 2) Het exact en snel meten van vochtgehaltes in landbouwprodukten is ook in Amerika nog steeds een probleem. III - 13

- 3) Irrigatie en beregening maken in een groot gebied ten oosten van de Rocky Mountains op de dorre grond een zeer produktieve en intensieve landbouw mogelijk, o.a. suikerbieten en groenteteelt in het groot. De mechanisatie daarvan is waard om te blijven volgen. III - 17-19

S l o t c o n c l u s i e

De uitgebreide en meestal zeer gespecialiseerde land- en tuinbouw in de Verenigde Staten van Amerika biedt door zijn op vele gebieden duidelijk aanwijsbare technische voorsprong ons onderzoek veel positieve informatie, vooral voor detailproblemen. Ook bedrijfsorganisatorisch liggen er voorbeelden. Met de interpretatie hiervan dient men echter voorzichtig te zijn, omdat onze omstandigheden (traditie?) zo duidelijk anders liggen.

Het onderzoek staat, vooral technisch, op een hoog peil. De voorziening met hulpparatuur is veel uitgebreider dan ten onzent. Ook wetenschappelijk werkt men vaak duidelijk scherper door, al moet hieraan meteen worden toegevoegd, dat dit voor de direkte aansluiting aan de praktijk niet steeds bevorderlijk of mogelijk is. Veel onderzoek heeft dan ook een meer fundamenteel karakter dan veel van het onderzoek van bijv. het I.L.R., I.T.T. of I.L.B. Daarnaast staat het duidelijk veel meer praktische werk van machine-ontwikkeling, wat ook met de nodige grondigheid wordt uitgevoerd.

Arbeidstechnisch-onderzoek valt uiteen in methodenonderzoek ten behoeve van werktuig- of gebouwenontwikkeling en organisatie-onderzoek ten behoeve van organisatie modellen en bedrijfstypen gebaseerd op produktierichting, streektypen en omvang.

De nuttige schakel van de arbeidskundigen, die in Amerika maar schaars zijn, en zoals die blijkt in diverse Europese landen, wordt in de U.S.A. op meerdere plaatsen gemist.

DEEL I

VERSLAG VAN HET TWAALFDE CONGRES VAN DE CIOSTA, GEHOUDEN
VAN 8 - 12 JUNI 1964 OP DE PURDUE UNIVERSITEIT TE LAFAYETTE
IN INDIANA, U.S.A.

VERSLAG VAN HET TWAALFDE CONGRES VAN DE CIOSTA, GEHOUDEN
VAN 8 - 12 JUNI 1964 OP DE PURDUE UNIVERSITEIT te LAFAYETTE
IN INDIANA, U.S.A.

DEELNAME

Aan het 12e CIOSTA-Congres werd deelgenomen door 12 personen uit Europa t.w. 2 vertegenwoordigers uit West-Duitsland, 3 uit Frankrijk, 2 uit Nederland, 2 uit Polen, 1 uit Yoego-Slavië en 2 uit Zweden. Daarnaast was Canada met één deelnemer vertegenwoordigd, terwijl het aantal Amerikanen, dat aan de bijeenkomsten deelnam van 5 tot + 20 wisselde. De complete lijst van deelnemers is in bijlage I gegeven.

PROGRAMMA

Behalve de officiële opening en sluiting, welke geschiedde door Prof. Hardin, het hoofd van de Landbouw-Economische Afdeling van de Purdue Universiteit, kende het programma van voordrachten en discussies 4 hoofdthema's en een groep Algemene Onderwerpen. Bovendien bracht Prof. Preuschen verslag uit van het 2e Congres van medische vraagstukken op landbouwgebied, gehouden in Bad Kreuznach van 4 - 9 mei 1962.

Tussen de lezingen door werden bezoeken gebracht aan boerderijen en andere objecten in Indiana, terwijl na het Congres een grote excursie werd georganiseerd, tijdens welke nog vele objecten in de praktijk werden bezocht. In deze reis waren ook een tweetal universiteiten opgenomen, waar de afdelingen Agricultural Engineering en Farm Management (Economics) gastheer waren.

Een gedetailleerd programma is in bijlage II gegeven; van het congres in Deel II zijn de excursie-objecten in chronologische volgorde ver-
slagen.

Thema 1 : De plaats van de mechanisatie in de bedrijfsvoering

Dit onderwerp was doelbewust vooropgesteld, omdat de drie voordrachten van Amerikaanse zijde in dezen meteen een duidelijk verschil in aanpak demonstreerden tussen het U.S.A.-onderzoek en het Europese.

De oorzaak hiervan is, dat men in de U.S.A. meestal met een veel eenvoudiger bedrijfsstructuur te maken heeft, met als gevolg een veel geringer in elkaar grijpen van de onderdelen. Daardoor is het mogelijk de diverse onderdelen van de mechanisatie losser te zien dan bij ons, en bijvoorbeeld de capaciteit van bepaalde machines als uitgangspunt te nemen voor het bepalen van de bedrijfsomvang. Het feit, dat het niet zo moeilijk is, eventueel grond bij te pachten, maakt, dat men over uitbreiding van bijv. de maisverbouw ook vrij gemakkelijk kan beslissen. Dan ook speelt traditie een veel geringere rol, waardoor eerder tot omschakeling op andere werkmethoden en bedrijfsvorm wordt besloten.

Dit alles wordt ook nog beïnvloed door het feit, dat er vaak nog ruime uitbreiding kan worden gegeven aan het kunstmestgebruik, waardoor er op goedkope wijze een hogere opbrengst, zowel per acre als per man kan worden bereikt.

Dit alles ligt op vele van de Europese landbouwbedrijven met hun grote interne verwevenheid in de bedrijfsstructuur, vaak gebaseerd op intensief bodemgebruik omdat uitbreiding niet wel mogelijk is, geheel anders. Dit wil echter niet zeggen, dat de Amerikaanse wijze van benadering via de maximale capaciteit van het werktuigenpark voor Europese onderzoekers onbruikbaar zou zijn. Het is alleen zaak deze principes op hun juiste waarde te schatten en waar mogelijk in te passen in onze economische en arbeidsbegrotingssystemen, opdat een zo rendabel mogelijk gebruik van de duurdere machines wordt gemaakt. Het bedrijfsverband via arbeidsfilm en bewerkingskosten in relatie tot de saldo-opbrengsten dient echter het sluitstuk te zijn.

Een nevenprobleem voor de Europese deelnemers was de vraag of men van een boer of zijn helper ook bij begrotingen mag eisen, dat hij in piekperioden 12 - 16 uur per dag maakt. Bij de planningen van o.a. de Purdue universiteit op de maisbedrijven in Indiana gaat men ervan uit, dat men bij het zaaien, het mechanisch wieden (cultivation) en de oogst eventueel zulke lange dagen maakt. Tijdens de excursies is ook meerdere male gebleken, dat de simpele bedrijfsstructuur van bijv. mais + iets haver of tarwe en mestvee of varkens leidt tot deze 3 piekperioden, omdat het vee zijn dagelijkse verzorging blijft eisen. Tevens bleek echter, dat men op deze bedrijven tot een zeer hoge arbeidsproduktiviteit kwam, welke gemiddeld in Europa op geen stukken na is of kan worden bereikt bij de huidige bedrijfsomvang. Dit algemene verschil in benadering, dat gedurende het gehele congres geregeld weer opdook, heeft tot interessante en leerzame discussies geleid en zal beter begrip en daardoor betere uitwisseling van gegevens tot gevolg hebben. Dit kan als de voornaamste waarde worden aangemerkt van dit congres, mede omdat ook de Europese benaderingswijze voor de Amerikanen nu beter leeft en hun heeft getoond, dat het bedrijfsverband voorop dient te staan.

Over de afzonderlijke voordrachten zij dan het volgende gemeld (in chronologische volgorde).

De heer Hsu bracht een werktuigenexploitatie-systeem naar voren, gedirigeerd vanuit de suikerindustrie op Taiwan. Uit deze voordracht kwam vooral naar voren, welk een invloed een dergelijke industrie kan uitoefenen op de arbeidsproduktiviteit van een grote groep van kleine boeren en op de welvaart in een streek, zo zelfs dat van overheersing kan worden gesproken. Groot materieel kan worden ingezet, deskundig geëxploiteerd en onderhouden, toch blijft het boerenbedrijf als zelfstandige economische eenheid opereren. De industrie vervult de rol van adviseur, loonwerker en afnemer van het produkt en schakelt daarbij de boerenbevolking in als zelfstandige werkers. Overigens viel deze lezing wat buiten het kader van de zojuist behandelde vergelijking. (lit.lijst no.1)

De heer Renoll besprak zijn onderzoek inzake de verliestijden, die ontstaan bij het werken met landbouwmachines. De invloed van de vorm van het veld en de lengte van de rijen bleek bij het planten van katoen zeer groot te zijn. Ook bij de oogst van dit gewas was dit het geval. Een vergelijking van een rijlengte van ongeveer 50 meter tegenover één van ruim 300 meter leverde bij een tijdstudie een efficiency-daling op van 97 % tot 80 %. Ook de oppervlakte en het opbrengstverlies op de kopakker werd hierbij betrokken. (lit. lijst no. 2)

De voordracht van de heer Hunt baseerde zich vooral op de maximum capaciteit van diverse typen machines in afhankelijkheid van de periode, gedurende welke zij met succes konden worden ingezet. Ook de invloed van het te laat of te vroeg gaan werken met dergelijke machines op de opbrengst werd bekeken. Als voorbeeld zij een plantmachine voor mais genoemd, die maar gedurende een beperkte periode kan worden ingezet, omdat te laat planten opbrengstvermindering geeft. Deze opbrengstvermindering kan zo groot zijn, dat de rentabiliteit van de machine onvoldoende wordt.

Op deze wijze combineerde de heer Hunt een serie machines en telde als het ware op deze wijze de totale arbeidsproduktiviteit op. Via de kostenzijde van machines en bedieningsmensen kwam hij ook tot een economische benadering van de optimale bedrijfsvorm.

Met behulp van deze grondprincipes berekende de heer Hunt diverse relaties tussen de werkbreedte van de machines en voeten en de kosten per jaar bij verschillende oppervlaktes. (lit. lijst no. 3)

De lezing van de heer Armstrong hield zich bezig met de kostenkant van arbeid + machine. Hij baseerde zijn mededelingen op een onderzoek, wat plaats had gevonden op boerderijen in Californië van verschillende grootte. Voor deze bedrijven had hij met behulp van lineaire programmering de optimale werktuigenbezetting aan trekkers en katoenplukkers berekend, en deze vergeleken met de werkelijke bezetting op een groot aantal van de bedrijven. (lit. lijst no. 4).

Deze werkelijke bezetting bleek in alle gevallen aanzienlijk groter te zijn dan de volgens de berekening noodzakelijk geachte inventaris. De oorzaak hiervan is gelegen in het feit, dat men bijvoorbeeld van de wieltrekkers een groter aantal aanhoudt. Dit is mogelijk, omdat men de tweedehands trekkers niet inruilt, doch behoudt voor speciale werkzaamheden. Vooral op het kleinere type bedrijf (32 en 64 ha) constateerde hij een relatieve overbezetting aan machines, wat leidde tot extra werktuigkosten van 10 - 15 dollar per ha.

Hierna volgde een uitgebreide discussie waarvan o.a. vorenstaande inleiding over het verschil in benaderingswijze het gevolg is. In dit verband moet ook nog worden genoemd het overigens niet bij dit thema behandelde "spel van vergelijkende berekeningen met de computer" van Eisgruber en Rader (lit. lijst no. 110), met behulp waarvan men het rekentuijg de optimum bedrijfsvorm bepaalt.

Thema 2 : Het oogsten en voeren van kuilvoer

Over dit onderwerp was er slechts één voordracht, nl. door ondergetekende over de rol, die de loswagen bij het oogsten en voeren kan spelen. De Amerikanen toonden hun twee systemen op enkele boerderijen nabij Lafayette t.w. a) automatische voeding met voedervijzel uit torensilo's, welke gevuld waren met behulp van loswagen en hakselblazer

- b) zowel vullen als voeren met loswagen, een systeem dus wat met het in Nederland ontwikkelde systeem overeenkomt, alleen groter uitgevoerd, vooral wat de sleufsilo's betreft.

Vermoedelijk zal het werken met de loswagen/voerwagen voor de kleinere Europese bedrijven beter passen, temeer daar het flexibeler is t.a.v. erf-indeling dan het voedervijzel-systeem. Ook bij torensilo's past deze wagen goed. Het voeren van 4 à 5 ton maissilage bleek op twee der bezochte bedrijven 20 - 30 minuten te kosten, zodat één man daar twee maal per dag + 2000 à 2200 mestrunderen voerde. De benodigde tijd voor de veel duurdere voedervijzelinstallatie, aansluitende op torensilo's bleek op een derde bedrijf niet veel geringer (400 dieren 2 x per dag + 2½ uur); het werk bestaat daar echter uit toezicht, zodat men inmiddels wel eens wat anders kan doen. (lit.lijst no. 5)

Thema 3 : Arbeidsmethoden in de varkenshouderij

Behalve een 3-tal lezingen is ook op een speciale excursiemiddag en gedurende de excursie na het congres o.a. op de universiteit in Urbana, Illinois, veel aandacht besteed aan dit onderwerp. Daarbij speelden twee motieven de hoofdrol, t.w. :

- a) Hoe komen we tot een automatische voeding, waarbij dosering per hok goed regelbaar is, daarbij het zowel in droge als in de richting van slobbervoer zoekende?
- b) Hoe komen we van het dagelijks verwerken van de mest af, waarbij roostervloeren momenteel in het onderzoek een grote rol spelen?

De voordracht van de heer Piel Desruisseaux behandelde een aantal achtergronden van de varkenshouderij en de wijze, waarop via bepaalde invulformulieren op een varkensbedrijf voldoende informatie zou kunnen worden verkregen van de arbeidsbesteding. Ook werd daarbij de rentabiliteit van deze bedrijfstak in ogenschouw genomen. De betreffende formulieren beogen tevens een planmatig verloop van de fokkerij zowel als de mesterij te bevorderen, omdat ze namelijk inzicht geven in de in de toekomst af te zetten hoeveelheid mestvarkens of biggen. (lit.lijst no. 6)

De heer Blumenthal beschreef de verschillende mechanisatie-mogelijkheden bij het voeren van mestvarkens en de arbeidstechnische en economische consequenties van deze verschillende methoden. Hij kwam daarbij tot de conclusie, dat een Mac-Master systeem, voortgeduwd en bediend met de hand (waardoor de controle op de varkens tijdens het voeren mogelijk blijft en ook de aanpassing van de hoeveelheid voer wanneer een bepaald hok dit nood-

zakelijk maakt) waarschijnlijk het meest verkieslijk is voor grotere varkensseenheden (100 - 200 mestvarkens). Een volledige automatisering van het voeren zou wellicht niet alleen per eenheid geproduceerde hoeveelheid varkensvlees te duur worden, maar bovendien de controle-mogelijkheid doen teloor gaan. (lit.lijst no. 7)

De heer Kadlec van de Purdue universiteit beschreef een proef met een viertal hokvormen, waarin men de invloed naging op de arbeidsbehoefte, het voederverbruik, de gezondheid van de dieren, enz. Deze proef met een 4-tal hokvormen, waaraan later op de dag een bezoek werd gebracht, loopt nu twee jaren en er konden een aantal voorlopige resultaten van worden gemeld. De gewone varkensschuur heeft aan één van de lange zijden een open wand, waardoor de varkens vrij naar buiten kunnen. Verder heeft men drie gesloten schuren met geïsoleerde wanden, waarin de temperatuur op een bepaald niveau wordt gehouden. Verder is er een verschil in de grootte's van de hokken en in de vloeren. In enkele gevallen heeft men hokken voor 8 mestvarkens, in andere voor 50 à 60 dieren. Bij de vloeren heeft men verschil gemaakt tussen een mestgang met roostervloer en een volkomen roostervloer. De laatste heeft men nog weer onderverdeeld in roosters van betrekkelijk smalle houten latten en betrekkelijk brede houten balken. De roostervloeren in de mestgang werden gemaakt van brede houten of betonnen balken. De mest vanonder de roostervloeren verwerkte men in een mestvijver, een zogenaamde "lagoon". Zonder al te veel op de definitieve resultaten vooruit te willen lopen meende de heer Kadlec toch reeds te kunnen stellen, dat de totale kosten van gebouwen, arbeid en voer voor de verschillende hoktypen niet zoveel uiteenliepen. De roostervloeren met smalle latten gaven kennelijk beengereken te zien. Het conventionele hok en het hok met kleine afdelingen voor telkens 8 tot 10 mestvarkens kwamen wat het uiterlijk van de varkens betreft gunstig naar voren. Dit kan ook worden gezegd van de betonnen balken in de mestgang. Opvallend was, dat de varkens bij dit warme weer juist op deze roostervloeren gingen liggen om daar wat koelte te zoeken. De benodigde hoeveelheid arbeid in het conventionele hok bleek, tegenover dit in het hok met een roostervloer in de mestgang en kleine afdelingen voor 8 tot 10 varkens, ongeveer 2 keer zo groot te zijn. Waar de totale produktie-kosten in deze beide hokken betrekkelijk weinig uiteenlopen, trok men hieruit de conclusie, dat het voordelig zou zijn dit nieuwe type hok te introduceren. Dit toch immers biedt de mogelijkheid in dezelfde tijd per man meer mestvarkens te kunnen houden. Men denkt hierbij aan ongeveer 2000 mestvarkens per man per jaar (250 tomen van 8 stuks). Een dergelijk varkensbedrijf zou dan als het ware opgebouwd kunnen worden op een tweetal bedrijfstakken, elk verzorgd door één man, die elkaar echter onderling kunnen helpen. Eén van de twee is echter verantwoordelijk voor het werk in de varkenshokken, de andere voor het werk bij de voederwinning (maisteelt) op het land. De totale kosten voor het mesten van varkens, inkomende met een gewicht van 30 pond en uitgaande met een gewicht van 210 pond, komen dan op ruim 34 dollar te liggen. Hiervan is 15 dollar in rekening gebracht voor de aankoop van de big. (lit.lijst no. 8)

Een der middagen werd besteed aan het bezoeken van een drietal gezinsbedrijven, waarop varkens werden gehouden. Op al deze bedrijven is de situatie zo, dat men het voor deze varkens benodigde voer zelf verbouwt. Dit bestaat uit de aard der zaak voor een zeer groot gedeelte uit mais. Alleen krachtvoer in de vorm van eiwitrijke produkten en mineralen wordt eventueel bijgekocht. De eerste twee bedrijven hadden bovendien nog een

veehouderij daarnaast, resp. melkvee en mestvee. Ook voor deze diersoorten werd het voer op eigen bedrijf gewonnen, zodat een zeer grote oppervlakte mais wordt verbouwd. We zullen de drie bedrijven in het kort onderstaand beschrijven.

Bedrijf A heeft ongeveer 600 acres onder de ploeg, waarvan 360 met mais beteelt. Daarnaast worden sojabonen en tarwe verbouwd, die gedeeltelijk worden verkocht en haver, terwijl er een kleine hoeveelheid weide voorkomt. Het bedrijf wordt gedreven door de vader, zijn twee zoons en een volledig betaalde arbeidskracht. De vader is reeds bejaard. In de winter melkt men 55 tot 60 stuks Frisian Holstein vee met een gemiddelde produktie van 14.500 pound per jaar.

Daarnaast mest men 200 tomen varkens van 8 tot 9 stuks gemiddeld. De biggen hiervoor worden verkregen van + 100 zeugen. Het voeren van de mestvarkens, die in hokken van 8 à 9 stuks worden gehouden, geschiedt automatisch door het storten van een zekere hoeveelheid droog meel op de vloer, waar de varkens het schoon opnemen.

Bedrijf B, dat van de heer Congleton en zijn schoonzoon Kinsler was iets groter. Men had daar 712 acres onder de ploeg, waarvan 680 acres in mais en 32 acres in sojabonen. Deze boeren waren zeer goede maistelers en een groot aantal velden hadden geregeld mais gehad sinds 1949. Bij het planten van deze mais, werd de minimum tillage methode toegepast. Een gedeelte van de mais werd op het veld gehakseld en als silage in torensilo's opgeslagen; een ander gedeelte als high moisture corn opgeslagen in een andere betonnen torensilo, terwijl een derde gedeelte als droge mais werd gewonnen. Dit voer werd verwerkt in ongeveer 600 mestrunderen en in een 80 zeugen + de biggen daarvan.

Bedrijf C, was een zeer bijzonder bedrijf. Op de Don Childress farm werden namelijk varkens gemest, die onmiddellijk na de geboorte worden gespeend, om het overgaan van infectie-ziekten van de zeug naar de biggen te voorkomen. Voor een dergelijke varkenshouderij is een zeer speciale schuur nodig, omdat ook via de mensen eventueel ziekten kunnen worden overgebracht. De boer, een zeer technisch mens, had daarbij op advies van de Purdue universiteit een speciale schuur gebouwd. Voor deze schuur staat een complex van graanopslagsilo's, van waaruit met een automatisch systeem de varkens worden gevoerd. Het bedrijf is nog in opbouw, maar de voorlopige plannen zijn iedere maand 40 tot 50 tomen biggen onmiddellijk te spenen en op te fokken, en daarna te mesten.

Dit betekent een verkoop van ongeveer 360 varkens elke maand. De boer heeft daarvoor een 60-tal speciale zeugen gekocht, die afkomstig zijn van een ziektevrij station (de zogenaamde SPF-zeugen). Voor deze mesterij is een nieuwe schuur gebouwd, van ongeveer 50 meter lang en 13 meter breed. De kraamstallen in het kraamgedeelte zijn uitgerust met een roostervloer.

Tijdens de discussies, vooral ook op de excursie na het congres, kwam het streven, ook bij het onderzoek in de U.S.A., in debat tot automatisering van het werk, teneinde tot een veel groter aantal dieren per man te komen. In een land met lage voerprijzen kan men zich ten aanzien van het voederverbruik ook iets meer permitteren dan in West-Europa. Overigens tracht men via klimaatbeheersing in de stallen en door doelbewuste fokrichtingen tot een zo efficiënt mogelijke omzetting van het voer tot vlees te komen.

De automatisering komt tot uiting in "drukknop-voederinstallaties", die het voer langs mechanische weg (vijzels), pneumatisch door dunne buizen, danwel in vloeibare vorm naar de hokken brengen en daar storten in de trog, droogvoederbak of zo maar op de vloer. Voor het afmesten ziet men de oplossing in de roostervloeren + afvloeien naar de mestvijver, waar het materiaal door microbiologische werkingen verteert, danwel een mestkelder, die geregeld met een vacuümtank wordt gelegegd. Beide vormen van automatisering culminereren in de produkten van firma's, die complete varkensstallen leveren, hetzij in hout, danwel metaal. Elke schuurvorm is een eenheid op zich, welke men als bedrijfsonderdeel eventueel zelf kan installeren (monteren uit de "prefab-elementen") compleet met voerinstallatie en mestafvoer. Het zal voor verschillende West-Europese landen vermoedelijk interessant zijn, deze moderne wijze van varkens houden te plaatsen tegenover de varkenshouderij in eigen land, die meestal als een meer of minder omvangrijke neventak in een deel van het hoofdgebouw of in aparte nevengebouwen wordt bedreven op een manier, waarbij de arbeidsefficiency niet zo zwaar wordt gewogen, omdat het gezinskrachten betreft. De Amerikaanse denkwijze wijkt hiervan nogal wat af en juist daarom is het goed, deze twee eens te confronteren.

Thema 4 : Transport en verwerking van landbouwprodukten

De vier lezingen over dit onderwerp waren geheel verschillend van aard, maar toonden allen, hoe belangrijk het onderwerp in het gehele arbeidsproces op het landbouwbedrijf moet worden geacht.

De heer Ortenstrand beschreef enkele nieuwe methoden van mestverwerking in rundveestallen in Zweden.

Als bijzonderheid valt een roostervloer boven de grup te vermelden, waarvan een gedeelte met smalle roosterstaven en brede tussenruimten meer naar voren of naar achteren op de stand kan worden geplaatst. Aan de voorkant wordt het rooster nl. afgesloten met een aantal bredere balken, die geheel of gedeeltelijk ook achter gelegd kunnen worden. De groep zelf werkt volgens het drijfmestsysteem, de mest wordt uiteindelijk via een 18" pijp naar de mestput geleid, om daar later door speciale mestpompen weer uit te worden verwijderd.

Opvallend waren de mededelingen over het percentage keren, dat op de verschillende standen speenbetrappen vertoonde. In de gewone grupstal bleek dit in 2,26 % van de gevallen voor te komen in de stallen met een rooster boven de drijfmestgoot was dit cijfer 4,29 %.

In de onderzochte loopstallen bleek slechts in 0,74 % een geval van speenbetrappen te zijn opgetreden. Dit onderzoek was aanleiding, te zoeken naar stalverbeteringen. Men heeft deze gevonden in een tamelijk brede loopgang (ongeveer 2 meter) met roostervloer en aan weerszijden ligboxen, afgescheiden door standbokjes. De scheiding tussen ligbox en loopgang bestaat uit een ietwat verhoogde balk, zodat het strooisel niet op de loopgang komt. De ruimte onder de loopgang is volledig benut als een drijfmestgoot.

Ook kan men de loopgang met een gewone betonnen vloer uitvoeren, en deze met behulp van een schuifblad voor of achter op een trekker schoon schuiven. Dit werd o.a. als oplossing getoond door de heer Quick uit Engeland. De betreffende boer had zijn gewone veeschuur op deze wijze ingericht en op de totale breedte van slechts 5,40 m twee rijen ligboxen met een loopgang daartussen kunnen plaatsen. De loopgang had een zekere helling naar een verlaagd gedeelte bij de uitgang. Hieruit werd de (tamelijk dunne) mest in een putje geschoven en door een vijzelpomp verder verwerkt.

Professor Moens gaf enkele uitwerkingen van de benadering van transportproblemen, vanaf enkelvoudige problemen tot het uitwerken van transportorganisaties met behulp van de formule van Tischler. Hij gaf de principes aan, volgens welke men kan komen tot een logische opbouw van het transport in de methode-keten. (lit. lijst no. 9)

De heer Piel Desruisseaux nam eveneens de methode van bestudering van het probleem van de "materials handling" in zijn verschillende onderdelen onder de loupe. Hij beschouwde daarbij de verschillende principiële invloeden op de hoeveelheid tijd en arbeid nodig voor het transport (o.a. het te transporteren materiaal, de werktuigen en de plaatsen waarin of waarop het transport plaatsvindt). Op basis daarvan kan men dan voorkomende methoden kritisch bestuderen en verbeteren. Het geheel zal moeten worden afgerond met een studie van de economische zijde van het probleem. (lit. lijst no. 10)

Op deze drie lezingen sloot de heer Russel E. Larsson uit de U.S.A. aan met een beschouwing over de verschillende elementtijden, die men bij het bestuderen, van o.a. het probleem van de materials handling, kan tegenkomen. In het bijzonder ging hij daarbij in op de systemen M.T.M. en B.M.T. Slechts voor zeer bepaalde werkzaamheden achtte hij M.T.M. geschikt, maar ook noodzakelijk. Met name dacht hij bijvoorbeeld aan het melken, waarbij de verschillende handgrepen zo'n grote invloed kunnen uitoefenen. Ook noemde hij in dit verband het op en afstijgen van de trekker. Voor vele andere werkzaamheden zou hij echter liever met grotere elementen willen werken, zoals bij het systeem van de B.M.T. het geval is. Ook ging hij uitgebreid in op de inspanning waarmede wordt gewerkt. Het begrip normaal werk of een normale werker bleek voor velen niet duidelijk omschrijfbaar te zijn, doch een andere methode dan praktisch aanvoelen als zodanig is nog niet beschikbaar. Een speling van plus of min 10 % werd toelaatbaar geacht. Over het algemeen deelt men in Amerika de werkers in, in drie groepen, nl. laag, middelmatig en hoog. De inspanningen, resp. prestaties staan dan tot elkaar als 100 : 125 : 150. (lit. lijst no. 11)

In de discussie kwam duidelijk naar voren, dat samenwerking op internationaal gebied in dezen uitermate gewenst is. Binnen één instelling ziet men met geen mogelijkheid kans, het gehele terrein te dekken. Wel is men ook in Amerika bezig, dankzij de waarnemingen op verschillende instituten, een grondtijden-catalogus samen te stellen teneinde syntheses te kunnen maken. De vele uiteenlopende omstandigheden spelen ook hier een vertragende rol. Voorwaarde voor een internationale samenwerking is nog, dat men minstens in een zodanige taal publiceert, dat iedereen exact weet wat onder bepaalde begrippen wordt verstaan, zodat men de cijfers de juiste inhoud kan geven. Deze wens werd allereerste gevoeld en sluit ook aan bij de activiteit van C.I.O.S.T.A. en O.E.C.D. Het is te verwachten, dat in de toekomst aan dit punt meer aandacht zal worden geschonken. De C.I.O.S.T.A.-band kan in dezen van veel waarde blijken.

Thema 5 : Problemen rond het vergroten van de veestapel
op melkveebedrijven (Forum-discussie na 5 korte inleidingen)

Als eerste gaf de heer Albright uit de U.S.A. een overzicht over de arbeid in de veestapel op een aantal melkbedrijven in Californië, waar vrijwel al het voer wordt aangevoerd. Men kent daar zeer grote melkveehouderijbedrijven. Spreker schetste een bedrijf waar één man elke dag 77 tot 97 melk-koeien melk en verder verzorgde. Het melken geschiedde in een visgraatmelkstal met 5 stellen. De dagelijkse arbeidstijd bedroeg 10 uur en 41 minuten als volgt verdeeld : melken 57 % (voorbereiding 6 %, het melken zelf 39 % en het reinigen van de melkapparatuur en de melkstal alsmede de melkkamer 12 %); mestverwerking 21 % (onderverdeeld in reiniging loopruimte 10 %, transport van de mest 7 % en het verzorgen van het strooisel 4 %); voeren van hooi en kuilvoer 3 %; zorg voor droogstaande koeien 4 %; afkalven en de verdere zorg voor de kalveren 3 %; ziekte en verzorging 1 % en diverse werkzaamheden 11 %. De veestapel van 30 tot 100 koeien was in twee delen gesplitst, elk in een afzonderlijk gedeelte van de loopstal. Het voeren geschiedde met behulp van een vijzel.

Op vele bedrijven in Californië is men het aantal apparaten of melkstellen per man gaan verminderen; van 5 of zelfs 6 worden drie apparaten thans normaal geacht.

De vroegere 6-stands visgraatmelkstal wordt dan door 2 mensen benut, die elk met 3 apparaten hun 6 koeien melken. Door verbetering van de melkmethodes heeft men bereikt, dat het melken op zich zeer goed gebeurt. Dit bewijst ook wel de hoeveelheid melk per koe per jaar die op één van de topbedrijven werd verkregen t.w. : 15.519 pound (= 7.046 kg). De hoeveelheid vet bedroeg 585 pound (= 263 kg).

Het afmesten geschiedt op deze bedrijven met behulp van een trekkerschuif. Eénmaal per week wordt de mest weggehaald door een speciaal bedrijf.

Het brengen van het groenvoer geschiedde door een loonwerker in stukloon.

Op deze wijze bleek het voor één man mogelijk + 90 koeien te verzorgen in een voor West-Europa wel wat vreemde vorm van melkveehouderij. (lit.lijst no. 12/13)

De heer Bigalow (U.S.A.) gaf een verslag van zijn reisindrukken in Zweden en Denemarken, voornamelijk van stallen met een roostervloer in de loopgang of achter de standen en daaronder het drijfmestsysteem.

Eénmaal in de veertien dagen wordt meestal gier rondgepompt, om te zorgen, dat de groepen schoonspoelen. De beste oplossing is, dat men een combinatie maakt van een mest- en loopgang, die met een roostervloer is uitgerust en aan weerszijden daarvan ligboxen, zoals voren ook reeds vermeld. Ook komt het voor, dat men rond een voedergedeelte met een vijzelaanvoer, ligboxen maakt en rondom deze boxen een gang met roostervloer aanbrengt. Men heeft voor dergelijke stallen in Amerika thans aparte schuren ontworpen, het beste te vergelijken met nissen-hutten van 48 voet breed en van 100 tot 246 voet lang. In deze schuren heeft men langs de beide buitenkanten ligboxen en middenin een voedergedeelte, waarboven een krib waarvoor per vijzel wordt aangevoerd. Aan de beide korte zijden heeft men een doorloopmogelijkheid gehouden. De voedervijzel wordt gevuld vanaf een tweetal voedersilo's, die opzij van het gebouw staan. De mest die onder de roostervloeren wordt verzameld vloeit af naar een put, die 8 tot 10 voet diep moet zijn.

Op bedrijven in Illinois is gebleken, dat één man zo ruwweg 60 koeien kan verzorgen.

Aansluitend op de mededelingen van de heer Bigalow volgde een korte voordracht van de heer Kent Ryan van Honnegers Inc. Deze firma levert thans van deze moderne veestallen. Deze zijn zowel uit te voeren met roostervloeren als met een gladde loopgang. Deze laatste kan dan worden schoongeschoven met een schuifblad voorop een trekker. Men heeft voor dit doel meerdere plannen beschikbaar. Ook kan een zelfvoederhal voor hooi naast worden gebouwd. Door de mestafvoer te automatiseren, kan het werk aan de mest tot 15 minuten per dag worden ingekrompen, d.w.z. een arbeidsbesparing van 30 %. Of dit in alle gevallen realiseerbaar is dient nog te worden afgewacht. De heer Holferdy van deze firma beschreef een nieuw bedrijf, wat op deze wijze was opgebouwd. Zowel van veterinaire zijde als van de zijde van de zuivelindustrie was men over dit bedrijf zeer enthousiast.

Door de heer Nyström uit Zweden werd een nieuw type houten torensilo beschreven met een diameter van 20 tot 30 voet en een hoogte van 40 tot 60 voet. Vroeger had men met houten silo's moeilijkheden, omdat door het vochtig worden en daarna weer opdrogen, het hout ging krimpen en scheuren. Door een speciale constructie heeft men dit thans opgelost. Tussen een tweetal van deze torensilo's bouwt men dan meestal een centrale afwerpschacht, waarin de bovenlosser, die via een rail tussen de nok van deze silo's van de een naar de andere kan worden gebracht, zijn produkt afwerpt. De centrale afwerpschacht mondt uit onderaan in een opvangbak, van waaruit een vijzel het voer dan naar de voerruimte brengt. Voor een veestapel van 50 koeien beveelt men over het algemeen twee silo's aan van 25 voet diameter en 50 voet hoog.

De heer Quick uit Engeland gaf een aantal beelden van mechanisatie in de Engelse veehouderij. In de normale grupstal bleek per week ongeveer 2 man-uren per koe nodig te zijn, in de loopstal ongeveer $1\frac{1}{2}$ manuur. Het streven bij de verdere mechanisatie is om te komen tot 1 manuur. Dit houdt in, dat vooral aan de mest zo weinig mogelijk arbeid moet worden besteed en dat ook het voer eigenlijk automatisch of zoveel mogelijk mechanisch naar de dieren moet kunnen worden gebracht. Wat betreft de mest heeft men geprobeerd de oplossing te vinden in ligboxen van 6-7 voet diep, gevuld met stro of eventueel zaagsel en een veelal hellende loopgang van 6-8 voet breed en waarin roostervloeren of waarin een uitschuifmogelijkheid. Voor het schoonschuiven van een loopruimte of een loopgang met behulp van een trekker heeft men een speciale scraper gebouwd. Dit is een bak achteraan de trekker, die zowel in achterwaartse richting als in voorwaartse richting als scraper kan worden gebruikt. Met behulp van deze bak is het ook mogelijk, al achteruitrijdende, mest tegen een oprit op te schuiven en over de rand in een stalmeststrooier te laten vallen. De heling van een dergelijke oprit mag dan niet meer zijn dan 1 op 6. Naar aanleiding van deze inleidingen ontstonden nogal wat discussies. De voornaamste daarvan was de vraag, of men bij het doen van arbeidsstudies bij het melken wel mathematisch mag gaan rekenen of synthetiseren met veel elementen. In de praktijk blijken nogal wat afwijkingen voor te komen, als gevolg van het feit, dat men met levend materiaal heeft te doen. Zo was men over het aantal apparaten per man van mening, dat bij veestapels tot 60 à 70 stuks men nog op een individuele behandeling van de koeien kon rekenen, maar bij veestapels van 90 à 100 dieren en meer, zou dit niet meer mogelijk zijn.

Door de koeien echter te wennen aan een bepaalde machine-tijd bleek dit niet tot al te grote verliezen in melkgift aanleiding te geven.

Een tweede punt van discussie was, of men inderdaad wel uit mag gaan van alleen het werk aan het vee. Voor bedrijven, zoals in Californië gaat dit inderdaad op, omdat het werk aan de toelevering van het voer inderdaad buiten het bedrijfsverband valt. Op de gezinsbedrijven in Illinois en zoals zovelen in Europa, is dit echter in veel mindere mate het geval. Daar is wel degelijk in de bedrijfsstructuur sprake van een wisselwerking tussen het werk aan het vee enerzijds en de veldwerkzaamheden anderzijds. Het blijkt echter, dat de veldwerkzaamheden zover zijn te mechaniseren, dat de dagelijkse werkzaamheden aan de dieren de meeste mogelijkheden bieden, om per man meer te produceren. Algemeen was men van mening, dat de toekomst zou liggen in de stal met ligboxen en daartussen een loopgang, al of niet met roostervloeren. Deze ligboxen hebben bovendien het voordeel, dat men de hoeveelheid strooisel aanzienlijk kan beperken. Strooisel blijkt ook in Amerika, mede door de nieuwe korte tarwe-soorten, erg beperkt te zijn. Juist het Engelse voorbeeld heeft aangetoond, dat ook in oude bedrijfsgebouwen op vrij gemakkelijke wijze, een ombouw naar ligboxen met schoon te schuiven loopgang of loopgang met roostervloer zeer wel mogelijk is. Het verdient dan ook in meerdere landen de volle aandacht.

6. Diverse onderwerpen

1. Prof. Morris gaf een voordracht over een methode, om de arbeidsproduktiviteit in de toekomst te bekijken. Daarbij vergeleek hij de arbeidsproduktiviteit in de verschillende jaren op basis van U.S.D.A.-productiecijfers met die, bereikt op een aantal vooruitstrevende bedrijven in de staat Indiana. Uit de gemiddelde cijfers van de U.S.D.A. komt naar voren, dat een zeer groot gedeelte van de Amerikaanse bedrijven eigenlijk te weinig omzet heeft, om een voldoende ontwikkeling van de arbeidsproduktiviteit te waarborgen. Hierin spelen ook de part-time bedrijven een rol. Slechts ruim 20 % van de bedrijven lijken voldoende omzetmogelijkheden te hebben, om een gezin een voldoende arbeidsinkomen te geven. Verder ligt + 18 % op de grens. Uit de vergelijking van de hoeveelheid voedsel, die per inwoner in Amerika nodig is en de hoeveelheid arbeid, die gemiddeld in Amerika aan deze producten wordt besteed blijkt, dat bij de situatie van 1960 33,3 manuur nodig was om het voedsel voor één mens te produceren. Op de meest vooruitstrevende bedrijven in het middenwesten is dit thans (1963) slechts 14,4 manuur, waaruit blijkt, dat de arbeidsproduktiviteit dus nog zeer behoorlijk kan worden opgevoerd. Dit komt erop neer, dat één gemiddelde werker in Amerika toen 27,4 andere mensen van voedsel kon voorzien en op de vooruitstrevende bedrijven 1 man voor 90 andere personen het voedsel bewerkstelligde. Uit verbetering van werkmethoden kan door extra-polatie worden geconcludeerd, dat in de toekomst (+ 1970) mogelijk één man 150 tot 200 andere inwoners van de Verenigde Staten van voedsel zou kunnen voorzien. Over deze berekeningsmethode is nogal gediscussieerd. In de eerste plaats betwijfelde men, of men de verschillende takken van landbouw, (vee en veldwerkzaamheden zijn gescheiden) en de diverse bedrijfstypen wel op deze wijze kan generaliseren, in de tweede plaats is het zeer de vraag of men wel mag extra-poleren. Ook het aantal uren, dat de gemiddelde agrarische werker per jaar maakt, speelt hierbij een grote rol. Momenteel ligt dit op de vooruitstrevende bedrijven in Indiana op ruwweg 3000. Verder schreef de heer Morris een groot gedeelte van de productie-stijging toe aan het gebruik van meer kunstmest en aan de rasverbeteringen. Dit ligt uit de aard der zaak voor intensieve Europese bedrijven anders. Ook daar kan echter wel worden gesteld, dat de arbeidsproduktiviteit de voornaamste mogelijkheid is, de kostprijs te drukken en het aantal mensen, dat per agrarische werker wordt gevoed, te vergroten. Verder dient niet te worden vergeten, dat men in Amerika over het algemeen geen gebrek aan land heeft. Ook bestaat er geen gebrek aan arbeid, zodat het nog zeer de vraag is, of men in de toekomst arbeid in grote hoeveelheden zal door kapitaal vervangen. Mogelijk zelfs is het omgekeerde het geval, t.w. dat men probeert door het maken van lange dagen met behulp van dezelfde investeringen te komen tot een grotere opbrengst, eventueel met behulp van het huren of bijkopen van het land. In dezen bleven er nog een aantal vragen onbeantwoord; op een volgende C.I.O.S.T.A.-bijeenkomst is mogelijk in dezen weer een discussie te verwachten.

Opvallend tenslotte van deze lezing was nog, dat de heer Morris voor bedrijven in Indiana aangaf, dat de produktie per man in 1940 op 52 gesteld in 1961 op 105 was gekomen, d.w.z. verdubbeld. Dankzij de uitbreiding in de varkenshouderij en in de kippenhouderij ligt dit in Nederland ook ongeveer zo. (lit. lijst no. 14)

2. De heer Preston uit Canada behandelde een tweetal hulpmiddelen in de arbeidsstudie gebaseerd op zijn onderzoekwerk op zeer kleine bedrijven in Ghana en op zeer grote Canadese bedrijven. Uit deze beide uitersten had hij in de eerste plaats een nomogram ontwikkeld, waarop de economie van eventuele verbeteringen in de arbeidssector kunnen worden afgelezen. Ook de periode, waarover deze ontwikkelingen moeten worden uitgespreid, is één van de mogelijkheden, die in het nomogram worden aangegeven. Het tweede hulpmiddel voor de toepassing van nieuwe werkmethoden is die met behulp van de zogenaamde "critical path method". Door een logisch achter elkaar passen van achtereenvolgens te nemen stappen en deze volgens de betreffende methode in een schema te verenigen, verkrijgt men een duidelijk overzicht van wat eerst en wat eventueel later kan geschieden. Beide hulpmiddelen, uit de industriële arbeidsonderzoeksfeer afkomstig, bleken voor de landbouw nuttig te kunnen zijn. (lit. lijst no. 15)

3. De heer Dupuis van het Max-Planck-Instituut te Bad-Kreuznach gaf vervolgens in een tweetal lezingen buitengewoon belangrijke onderzoekresultaten weer. De eerste lezing betrof de invloed van de verschillende zithoudingen op trekkers op de wervelkolom en voor bepaalde stotende werkzaamheden ook op de bewegingen van de maag. Beide werden met behulp van röntgen-cinematografie op films vastgelegd. Dit onderzoek is een duidelijk appèl voor een onafhankelijk opgehangen zitting, van zo goed mogelijke kwaliteit. Veel rug- en maagklachten zullen daarbij kunnen worden voorkomen. De tweede lezing betrof het onderzoek aan een aantal proefpersonen bij het rijden in een automobiel. De hartslag werd waargenomen bij het inhalen in meer of minder moeilijke situaties en het rijden door nauwe straten. Duidelijk bleek, dat bepaalde spanningen tijdens het rijden kunnen leiden tot een aanzienlijk verhoogde hartslag. Dit onderzoek is nog niet teneinde, doch reeds nu kan worden gezegd, dat hier een terrein aangeboord is wat ook in de toekomst voor de landbouw van veel belang zal blijken te zijn. (lit. lijst no. 16)

4. De heer Cleaver van de universiteit van Californië te Davis beschreef zijn werkwijze bij het doen van methode-studies voornamelijk in de melkveehouderij op de grote Californische bedrijven. Hij probeerde daarbij op het speciale notitie-formulier (op het plankje dat de arbeidswaarnemer draagt) tijdens de waarnemingen zoveel mogelijk in korte code te noteren in een zodanig vakje, dat de uitwerking aanzienlijk wordt vergemakkelijkt. Interessant hierbij was ook de controle-lijst, welke dient voor het vastleggen van de arbeidsomstandigheden. Deze toch dienen van te voren te worden vastgesteld en eventueel gecodeerd, om de tijdnottities zo kort en bondig mogelijk te houden. (lit. lijst no. 17)

Overigens bleek, dat hij over het algemeen niet zo in detail werkte als gemiddeld bij de arbeidsstudies in Nederland. Teneinde de organisatie van de verschillende werkzaamheden goed door te kunnen krijgen, werkte hij met wat grovere elementen. Overigens is over de opname-methode en de daarbij gebruikte apparatuur nogal van gedachten gewisseld.

De heer Morris bracht hierbij een apparaat naar voren, waarbij codes genoteerd worden op een synchroon lopende papierband. De werker heeft dan niets anders te doen dan telkens met behulp van een streepje en een codering aan te geven, wat op dat moment geschiedt. De lengte van de papierband is dan maat voor de tijd en dient als stopwatch.

5. De heer Gustafsson, studerende en werkende op de Purdue universiteit, bracht een formule naar voren, waarin een lineair verband wordt verondersteld tussen een aantal arbeidsomstandigheden en de per eenheid gebruikte hoeveelheid tijd. Dit wordt gelegd door regressie-coëfficiënten in de

formule $e = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ enz. tot $b_{17}x_{17}$.

Daar waar gewerkt wordt volgens verschillende methoden kan eventueel de coëfficiënt 0 worden ingevoerd. Dit betekent dus, dat de betreffende omstandigheden dan uitgeschakeld worden. Voor een aantal andere omstandigheden voor de coëfficiënt is een waarde bepaald, bijvoorbeeld het aantal koeien, dat gemolken moet worden wanneer het gaat om een studie van het machinaal melken.

Interne wisselwerkingen vangt men in de formule op door een multiple regressie. Het aantal van 17 komt voort uit de mogelijkheden, die de voor dit onderzoek gebruikte computer heeft. Afgewacht zal moeten worden, in hoeverre deze formule in de praktijk een nuttige functie zal kunnen blijken te vervullen. (lit. lijst no. 18).

6. De heer Morris gaf vervolgens een lezing over de veranderingen in de arbeidsproduktiviteit op verschillende bedrijven in Indiana. Aan de hand van een aantal zeer interessante cijfers bleek, dat bijvoorbeeld het aantal bushels mais, dat per werkeenheid (het werk van één volwaardige man in één week) werd verkregen, aanzienlijk was gestegen.

Van de 67% stijging per werkeenheid in de periode 1950-1960 kan ongeveer 30 % worden toegeschreven aan verbeterde arbeidsmethoden, samenhangende met mechanisatie. De overige 37 % werd vooral door een grotere toepassing van kunstmest bewerkstelligd.

Deze methode van benadering gaat mogelijk op voor eenvoudige bedrijfstypen, zoals het bedrijf dat hoofdzakelijk mais verbouwt en dit in de een of andere veesoort verwerkt. Voor onze meer ingewikkelde Nederlandse bedrijven is het zeer de vraag, of deze methoden wel kan worden toegepast. De interrelatie binnen de bedrijfsstructuur is daarvoor te groot. Zelfs het aantal liters melk per man op onze weidebedrijven is nog een gevaarlijk cijfer. (lit. lijst no. 19 en 20)

7. Als laatste, hield de heer Blumenthal (I.O.S.T.A., Parijs) een inleiding over de verschillende werkmethoden bij de winning van wijn. Dit begon bij het oogsten van de druiven, waarbij het plukken, het transport naar de wagen en het storten in de vaten nog niet gemechaniseerd is.

De heer Blumenthal constateerde verschillende relaties voor de benodigde arbeidstijd met o.a. de afstand waarover de manden met juist geplukte druiven moeten worden vervoerd, de vorm van het vat, enz. (lit. lijst no. 21)

Besluit en conclusies

Na afloop van deze bijeenkomsten werd de heer Morris door Professor Moens namens allen, hulde gebracht voor zijn werk en grote activiteiten, die het Congres zo goed hebben doen slagen. Dit moge blijken uit de volgende meer algemene conclusies. Voor meer op details slaande punten zie men pagina IV en V (Conclusies, aanbevelingen en samenvatting)

1. Er is een aanzienlijk beter begrip ontstaan tussen de werkwijze bij onderzoek en voorlichting op het terrein van mechanisatie en arbeid in de Verenigde Staten van Amerika en die in de diverse Europese landen. Gebleken is, dat de wijzen, waarop bij het maken van methodenstudies wordt gewerkt, nogal uiteenlopen. Uit de aard der zaak spelen hier de verschillen in bedrijfsomstandigheden een rol. Zo is o.a. gebleken, dat de Amerikanen bij het maken van methodenstudies vaak aan betrekkelijk grote elementen voldoende hebben, omdat het hun vooral gaat om de organisatie in de werkmethoden, terwijl de toegespitste methoden in Europa vaak minutieuzer onderzoek behoeven. Anderzijds gaat ook de Amerikaanse analyse soms zeer diep, nl. dan, wanneer men het individuele werken van de mens en zijn handelingspatroon wil kennen. Zeker kan dan ook worden geconstateerd, dat deze conferentie er toe heeft bijgedragen, dat verschillende publikaties van weerszijden beter zullen worden begrepen en uitgebuit. Ook bij het opzetten van onderzoek en het schrijven van toekomstige publikaties zal men zeker meer rekening houden met het feit, dat ook wederzijds meer informatie zal kunnen worden verschaft.
2. Het probleem van het transport en de verwerking van produkten (materials handling) blijkt onder verschillende bedrijfsomstandigheden volkomen verschillend te moeten worden uitgewerkt. Een min of meer universele oplossing, zoals bijvoorbeeld in Nederland met de loswagen wordt nagestreefd, heeft in de U.S.A. zeker de volle interesse maar past vaak niet door de grotere specialisatie die dan bijzondere apparatuur vraagt. Soms is de voederwagen een onderdeel hiervan en moet dan meer worden gezien in de complete lijn van veld tot aan de plaats waar het produkt moet worden opgeslagen of vervoerd. Investerings op dit punt blijken in Amerika met groot gemak te worden gedaan.
3. Inzake de melkveehouderij kwamen een paar hoofdlijnen naar voren. De eerste is een duidelijke voorkeur voor een stal met ligboxen en een loopgang, welke al of niet met een roostervloer kan worden uitgevoerd. Het congres was nl. van mening, dat vooral op het terrein van het uitmesten van de stallen naar min of meer automatische oplossingen zou moeten worden gestreefd.
Een tweede duidelijke conclusie was, dat voor de normale werker in de landbouw het melken met meer dan 3 apparaten vooralsnog uitgesloten moet worden geacht.
Over de optimale of maximale hoeveelheid melkkoeien per bedrijf is men het niet eens geworden, gezinsbedrijven en grote bedrijven verschillen daarvoor teveel van aard. Wel was men over het algemeen van mening, dat 35 à 40 koeien per man in het gezinsbedrijf zeker een goed cijfer kan worden genoemd voor de naaste toekomst. Ook de grote Californische bedrijven liggen niet veel hoger, wanneer men daar de voederwinning incalculeert.

4. Buitengewoon belangrijk werd het onderzoek van de heer Dupuis aangemerkt, waarbij het toch gaat om de gezondheid van de mens, die als gevolg van de mechanisatie aan veel grotere lichamelijke en geestelijke spanningen wordt blootgesteld. Een zitting bijv. kan nooit te goed zijn. Verdere ontwikkeling van dit onderzoek werd van fundamenteel belang geacht, temeer, omdat steeds meer mechanisch gewerkt wordt.
5. Het arbeidsorganisatorisch onderzoek vindt in Amerika op een geheel andere wijze plaats als in een aantal Europese landen. Het maken van een arbeidsbegroting en eventueel het bewust opvullen van arbeidsdalen via een wijziging in de bedrijfsvoering kent men niet of niet in die mate, wel het afsnijden van arbeidstoppen met behulp van machines of eventueel een loonwerker.
Door de over het algemeen veel eenvoudiger bedrijfsvorm komt men ook gemakkelijker tot deze gedachtengang. Het redeneren vanuit de bedrijfsstructuur en het rekening houden met de interne wisselwerkingen komt ook in de onderzoekwereld in veel mindere mate voor dan in Europa. Voor Europese bedrijven zal men wel degelijk op de ingeslagen weg moeten voortgaan.
6. Ten aanzien van het werk in de varkenshouderij kan vooral worden gezegd, dat de combinatie van arbeidsbehoefte en factoren als voederverbruik, gezondheid, hokklimaat en de wijze van voeren bij het onderzoek een grote rol speelt, wat resulteert in grote gecombineerde onderzoeken. Dit is mede een gevolg van het feit, dat de arbeid qua kosten maar een betrekkelijk geringe rol speelt bij de produktie van varkensvlees. Wel kan nog worden gezegd, dat ook bij de varkenshouderij het mestprobleem arbeidstechnisch een grote rol speelt.
Ook daar kwam de roostervloer in de mestgang als een gunstige ontwikkeling naar voren. Drijfmestsystemen vormen van deze roostervloeren een verlengstuk.
7. Als laatste algemene conclusie ten aanzien van de verschillen tussen de Amerikaanse en de Europese wijze van werken kan nog worden gezegd, dat men dikwijls tracht de verschillende arbeidsproblemen ook langs wetenschappelijk mathematische weg te benaderen.
Het is dikwijls moeilijk in een dergelijke rekenwijze voldoende de invloed van de praktijk te kunnen doen gelden. Weliswaar is het zo, dat de Amerikaanse boer, zelf praktikus bij uitstek mogelijk eerder tot investeringen overgaat dan de Europese, maar het is wel degelijk zo, dat de invloed van de natuur, het klimaat, de bodem enz. verstoringen teweeg brengen in eventueel mathematische schema's.
Wat dat betreft, zijn een aantal voordrachten op dit congres mogelijk van waarschuwendende waarde geweest.

BIJLAGE IDEELNEMERSLIJST - CIOSTA-CONGRES

juni 8-12, 1964

David L. Armstrong	Assistant Professor of Agricultural Industries--Southern Illinois University	Carbondale, Illinois U.S.A.
Dave Bache	Department of Agricultural Economics--Purdue University	Lafayette, Indiana U.S.A.
Bernard Blumenthal	Institute for the Scientific Organization of Agricultural Work - Engineer	Paris, France
Anatol Brzoza	Professor of Agricultural Economics--Institute of Agricultural Economics	Warsaw, Poland
B.F. Cargill	Extension Agricultural Engineer--Michigan State University	East Lansing, Michigan U.S.A.
George Casler	Department of Agricultural Economics--Purdue University	Lafayette, Indiana U.S.A.
Thayer Cleaver	Agricultural Engineer--University of California	Davis, California U.S.A.
F. Coolman	Agricultural Engineer--Directeur van het I.L.R.	Wageningen, Netherlands
Heinrich Dupuis	Research scientist--Max-Planck Institute for Farm Work and Agricultural Engineering	Bad Kreuznach, Germany
C.E. French	Assistant Head of Department of Agricultural Economics--Purdue University	Lafayette, Indiana, U.S.A.
L.S. Hardin	Head of Department of Agricultural Economics--Purdue University	Lafayette, Indiana, U.S.A.
Donnell Hunt	Associate Professor of Agricultural Economics--University of Illinois	Urbana, Illinois, U.S.A.
Wan-chun Hsu	Director of Agricultural Machinery Operation and Management Office--Taiwan Sugar Corporation	Taiwan, Japan
M. Kadic	Faculty of Architecture and Urban Development--University of Sarajevo	Sarajevo, Yugoslavia
John Kadlec	Department of Agricultural Economics--Purdue University	Lafayette, Indiana, U.S.A.

BIJLAGE I

Janusz Kosicki	Department of Agricultural Economics--University of Agriculture	Warsaw, Poland
Russell E. Larson	Research Agricultural Engineer--University of Minnesota	St. Paul, Minnesota, U.S.A.
Roger Martinot	Chief Engineer-Farm Buildings Station	Paris, France
Adriaan Moens	Agricultural Engineer--State Agricultural University	Wageningen, Netherlands
W.H.M. Morris	Professor of Agricultural Economics--Purdue University	Lafayette, Indiana, U.S.A.
Birger Nyström	Head of Farm Buildings Department-L.B.F.	Stockholm, Sweden
Gunnar Ortenstrand	Buildings Construction Engineer L.B.F.	Stockholm, Sweden
Jean Piel-Desruisseaux	Director of the Laboratory--d'O.S.T.A. à l'INRA	Paris, France
Thomas A. Preston	Associate Professor of Agricultural Engineering--University of Alberta	Edmonton, Alberta, Canada
G. Preuschen	Director of Max-Planck Institute Professor	Bad-Kreuznach, Germany
Anthony J. Quick	National Agricultural Advisory Service	Westbury-on-Trym, Bristol, England
E.S. Renoll	Associate Professor of Agricultural Engineering-Auburn University	Auburn, Alabama, U.S.A.
Roy N. Van Arsdall	Agricultural Economist--United States Department of Agriculture and Professor of Agricultural Economics	Champaign, Illinois, U.S.A.
E.C. Young	Dean Emeritus of Graduate School--Purdue University	Lafayette, Indiana, U.S.A.
Bent Gustafsson	Student, Purdue University	Lafayette, Indiana U.S.A.

BIJLAGE IIPROGRAMMA VAN HET CIOSTA-CONGRES 8 - 12 JUNI 1964IN LAFAYETTEMaandag, 8 juni

- 9.15 v.m. Opening van het congres door :
L.S. Hardin - Professor, Hoofd van de Landbouw
Economische Afdeling van de Purdue Universiteit,
Voorzitter van de Landbouw Economische Associatie
- 9.45 v.m. Verwelkoming der deelnemers en mededelingen door :
W.H.M. Morris, President CIOSTA / IRL
- 10.15 v.m. Verslag over het 2e Internationaal Congres over
medische problemen in de Landbouw door :
Professor G. Preuschen, Directeur van het Max-Planck
Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie,
Bad Kreuznach, Duitsland
- 1.30 n.m. ONDERWERP I. - De economie van het inzetten van
landbouwmachines.
1. Wan-chun Hsu - Doelmatig gebruik van landbouw-
machines
2. E.S. Renoll - De capaciteit en het doelmatig
gebruik van machines met betrekking tot de veld-
omstandigheden
3. D. Hunt - Een mathematische methode toe te passen
bij de keuze van landbouwmachines
4. D.L. Armstrong - Het kiezen van zo voordelig moge-
lijke machine-combinaties

Dinsdag, 9 juni

- 8.30 v.m. Demonstratie
Robert J. Rades - Demonstratie van het door simulatie
bepalen van de bedrijfsorganisatie op een Digital
computer
- 10.30 v.m. ONDERWERP II. - Oogst en transport van kuilvoer
F. Coolman - Het transport van landbouwprodukten
in de oogstperiode en het gebruik van de zelflosser
- 12.45 n.m. Excursie - Het transport van ruwvoer op praktijk-
bedrijven

BIJLAGE II

Woensdag, 10 juni

8.30 v.m.

ONDERWERP III. - Arbeidstechnieken toegepast in de varkenshouderij

1. J. Piel Desruisseaux - Organisatiedocumenten bij het opfokken van varkens
2. B. Blumenthal - Het nut van de mechanisatie in stallen voor afmesten van varkens
3. J. Kadlec, D. Bache en W.H.M. Morris - Economische en technische vergelijking tussen inrichtingen gebruikt bij het opfokken en mesten van varkens

10.15 v.m.

Bezoek aan proefstallen voor varkens

12.45 n.m.

Excursie. Het houden van varkens op praktijk-bedrijven

Donderdag, 11 juni

3.30 v.m.

ONDERWERP IV. - Transport van landbouwprodukten

1. G. Ortenstrand - Enkele nieuwe methoden van mestverwerking in rundveestallen in Zweden
2. A. Moens - Een analyse van diverse systemen toegepast bij het transport van landbouwprodukten
3. J. Piel Desruisseaux - Een aanpak van het transport van landbouwprodukten
4. R. Larson - De bepaling en het gebruik van normtijden bij technische analyses van het transport van landbouwprodukten

10.30 v.m.

Bezoek aan de Afdeling Landbouwwerktuigkunde van de Purdue University
Professor G.E. Isaacs, Hoofd en medewerkers

1.30 n.m.

Algemene discussie - Problemen bij de uitbreiding van de melkveestapel
C.I.O.S.T.A.-deelnemers en I.W. Bigalow, U.S. Steel Inc., J. Albright, Purdue Afdeling Melkvee
C. Holferdy, Honnegers, Inc.

BIJLAGE II

Vrijdag, 12 juni

8.30 v.m.

Algemene vergadering

1. W.H.M. Morris - De waardering en projectie van de produktiviteit per man in de landbouw
2. H. Dupuis - Onderzoek inzake het rijden met en de vibratie van trekkers en landbouwmachines
3. H. Dupuis - film : Bedrijfsgeneeskundig onderzoek met behulp van röntgenologische cynematographie -
Beweging van de ruggegraat en maag van trekkerbestuurders
4. H. Dupuis - film : Veranderingen van de hartslag bij het autorijden
5. T. Preston - Het scheppen van optimale verhoudingen alvorens arbeidsstudie toe te passen
6. T. Cleaver - Een methode voor het maken van tijd en routingstudies bij de dagelijkse verzorging van het vee
7. B. Gustafsson - O - een veranderlijke factor als hulpmiddel bij het analyseren van arbeidsgegevens op het landbouwbedrijf
8. W.H.M. Morris - Een voorgestelde methode voor het verdelen van de wijziging in de arbeidsproduktiviteit op boerderijen in Indiana

11.00 v.m.

L.S. Hardin - Landbouweconomie in Purdue

1.30 n.m.

Discussie en sluiting van het Congres

Zaterdag, 13 juni

8.30 v.m.

Excursie - Toeleveringsbedrijven in de landbouw

1. I.H.C. Machinery Branch Office te Lafayette
2. Coöp. Bureau (Farmers' Cooperative) bij West Lafayette, waar graan en andere voedingsprodukten worden ontvangen en afgeleverd.

DEEL II

VERSLAG VAN DE EXCURSIE-OBJECTEN TUSSEN HET CIOSTA EN HET A.S.A.E.-CONGRES

DE EXCURSIE-OBJECTEN TUSSEN HET CIOSTA EN HET A.S.A.E.-CONGRES

Onderstaand volgen in volgorde van het bezoek de objecten, bezocht na het eigenlijke CIOSTA-congres, die mede aanleiding zijn geweest tot de in deel I getrokken conclusies.

1. Een I.H.C.dealersbedrijf te Lafayette (13 juni 1964)

International Harvester heeft in Lafayette een bedrijf, dat rechtstreeks verkoopt aan landbouwers en geen gebruik maakt van tussen-agenten. Behalve een driemans-administratie heeft men 5 verkopers, een werkplaats met 18 mensen en vervolgens nog een speciale verfafdeling. Behalve trekkers en landbouwwerktuigen worden ook trucks verkocht. Deze maken een zeer belangrijk deel van de omzet uit, naar schatting ongeveer 60 %. Wat het landbouwwerktuigengedeelte betreft is het verkopen van onderdelen, die door boeren worden gemonteerd veruit de belangrijkste, een ervaring, gelijk aan die welke bij een bezoek aan enkele John Deere dealers in 1963 in Michigan werd opgedaan. De verkoop aan nieuwe landbouwtrekkers bedroeg volgens de bedrijfsleider ongeveer 45 à 50 per jaar. Het bedrag, dat wordt verkocht aan landbouwwerktuigen zal aanzienlijk groter zijn.

Het gebied, waarover dit bedrijf werkt, heeft een diameter van ongeveer 40 mijl. De reparatie-mogelijkheden heeft men in het bedrijf zelf, maar ook kan men de boer van dienst zijn, door met een speciale verrijdbare werkplaats naar de boerderij te komen.

Wat de trekkertypen betreft, was ook bij International evenals het vorige jaar bij John Deere het type van ongeveer 80 pk, de 806, de belangrijkste. De bedrijfsleider gaf toe, dat op vele bedrijven dit hoge vermogen niet nodig was, doch de boeren wensten dit nu eenmaal. Ook hier dus kennelijk mede een kwestie van standing. Opvallend is verder, dat zelfs deze zware trekkers in een wied-uitvoering met een smal voorstel worden geleverd. Het overgrote gedeelte van de boeren vraagt dit en werkt ook met deze zware trekkers als verzorgingstrekker in de mais en in de sojabonen. De rijafstanden van 75 cm tot een meter maken dit inderdaad mogelijk. Inzake de investeringen kan nog worden gemeld, dat de 806 ~~84~~pk¹⁾ trekker momenteel verkocht wordt voor 8300 dollar. Inruilen komt voor, doch meer is het het geval dat de oude trekker op het bedrijf blijft om voor speciale werkzaamheden te kunnen worden gebruikt.

Melding ook dient te worden gemaakt van het feit, dat bij deze trekkers dikwijls een 6-scharige aanbouwploeg wordt geleverd. Enkele daarvan worden nog uitgerust met risters, waarin in de geleiderichting van de grond gedeelten zijn uitgespaard. De grondbalk moet zodoende langs een aantal strippen glijden, hetgeen de wrijving zou verminderen. Groot is de vraag naar deze risters echter niet meer.

Als verdere bijzonderheid dient een verrijdbare schachtdroger te worden genoemd. Deze kan op het veld worden geplaatst, de maaidorser deponeert zijn produkten boven in 2 evenwijdige schachten van 4 à 5 m lang en 2½ m hoog. De met behulp van dieselolie verwarmde lucht wordt door de betrekkelijk dunne schachten (ongeveer 30 à 40 cm dik) van binnen naar buiten gedreven.

¹⁾ In de loop van 1964 is het vermogen van de 806 opgevoerd tot 95 pk, aan de aftakas.

2. Een bedrijf van het Farm Bureau (Coöperatie) te Ash Grove nabij Lafayette (13 juni 1964)

=====

Deze coöperatie heeft dezelfde functie als die, op vele van de Nederlandse dorpen in de streken van het gemengde bedrijf, nl. vooral gericht op veevoer, wat grotendeels van de bedrijven van leden komt. Men verwerkt er vooral mais, sojabonen en haver. De totale omzet aan voer bedraagt momenteel per jaar ongeveer voor 1 miljoen dollar, geleverd aan 2700 full-time bedrijven en daarnaast nog ruim een 3000 part-time bedrijven.

Op de zaterdagmorgen van het bezoek kwamen zeer vele part-timers met hun pick-up een hoeveelheid korrelvoer brengen, dat gemalen en gemengd, eventueel voorzien van speciale mineralen mee werd teruggenomen. Het malen en mengen komt op 10 dollarcent per bushel.

Verder beschikt de coöperatie nog over een verrijdbare maal- en menginstallatie die het mogelijk maakt om van de produkten op de boerderij ter plaatse een geschikt mengvoeder te maken. Met behulp van speciale trucks is het ook mogelijk, gemengd voer gemalen, in bulk af te leveren.

Het tweede bijzondere punt was de aflevering van ammonia vloeistof in vloeibare vorm. Dit moet niet worden verward met de vloeibare ammoniak, het betrof hier een oplossing van NH_4OH met $20\frac{1}{2}$ % zuivere stikstof. De toepassing van deze vloeibare vorm, middels wat wij gieronderbrengers zouden noemen, neemt af. Dit is trouwens ook het geval met de vloeibare ammoniak waarvoor men in de coöperatie ook de mogelijkheden (enkele injectoren) heeft om te leveren. Ook is het voor de leden mogelijk bij de coöperatie een injector te huren. Het bedrijf zelf kent geen opslag van vloeibare ammoniak, men haalt het in Lafayette op een ander bedrijfsonderdeel.

Wat de leverantie van kunstmest betreft, kan worden gezegd, dat die van mengmeststoffen hand over hand toeneemt. De totale kunstmest-omzet was de laatste jaren enorm gestegen.

Opvallend was verder een opslag van houtmaterialen, bestemd om door boeren te worden gebruikt voor het timmeren van schuren, stallen enz.

Ook vaste en vloeibare brandstoffen behoren tot de geleverde produkten. Het was niet helemaal duidelijk, welk een rol de coöperatie in de plattelandsamenleving speelt. In een gesprek met de heer Armstrong, die ons van de Purdue universiteit uit begeleidde, bleek dat de coöperatie op de markt over het algemeen op precies dezelfde wijze handelt als de particuliere firma's. Men probeert daardoor een zodanige invloed uit te oefenen, dat hierdoor ook bij de handel een zo laag mogelijke prijs wordt gesteld. Men hoeft als lid geen entree-geld te betalen. Men kan zich opgeven en dan vervolgens van de coöperatie zoveel produkt betrekken, danwel zoveel werk te laten verrichten als men wil. De totale winst wordt aan het einde van het jaar naar het omgezette bedrag verdeeld. Evenals in ons land kent men enthousiaste coöperatoren, verder mensen die zo nu en dan eens bij de coöperatie kopen of iets bij de coöperatie laten verrichten, en men kent ook echte anti-coöperatoren. Het markt-aandeel van de coöperatie van dit deel in Indiana lijkt behoorlijk, naar schatting ruwweg ongeveer 25 % (Armstrong).

3. Het landbouwbedrijf van de fam. Rothenberger te Lincoln, Ind. (14 juni '64)

Dit bedrijf werd buiten het geplande programma op een zondag samen met de heren Preuschen en Dupuis bezocht. Het heeft in 1962 van de Ford-Foundation de hoofdprijs gekregen als zijnde het beste geleide bedrijf in de Verenigde Staten. Het is dus zeker de moeite waard dit bedrijf nader te bekijken. Het is momenteel 409 acres groot en wordt gevoerd door de twee broers William en Erland Rothenberger, beiden afgestudeerd aan de Purdue Universiteit. 241 acres zijn sinds 1829 in de familie geweest.

De huidige bedrijven van de beide broers liggen met hun 375 acres ploegbaar land geheel aaneengesloten. De grondsoort is leemhoudend zand, hier en daar nogal heuvelachtig, zodat langs de heuvelhellingen moet worden geploegd en gezaaid. Het gevaar voor winter-erosie is dan ook zeker aanwezig, redenen waarom men in de herfst over het algemeen niet ploegt. De achtergebleven maisstengels, enz. zorgen dan dat de grond niet wegspoelt.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de ontwikkeling van het bedrijf in de laatste 2 decennia.

Tabel 1. Enkele kengetallen van de Rothenberger Farm

	1940	1950	1960
Oppervlakte in acres (totaal)	241	326	409
Waarde per acre in \$	125	300	400
Acres mais	58	105	352
Kosten kunstmest per acre in \$	1	6	21
Opbrengst mais in bushels/acre	53	74	112
Maisproduktie in \$	3070	7180	39400
Aantal tomen biggen	64	86	192
Aantal gemeste varkens	323	630	1450
Aantal mestrunderen	52	85	266
Totaal kapitaal in bedrijf	43300	156200	281600
" " per man	18830	78100	122400
Aantal "man werkeenheden"	687	827	1197
Arbeidsbezetting in volw. arbeidskrachten	2,3	2,0	2,3
Jaarlijkse kosten	9650	33000	78970

Bodemgebruik

Vooralsinds 1950 is de maisverbouw toegenomen, zodanig zelfs dat momenteel vrijwel alleen nog mais wordt verbouwd, t.w. + 96 %. Aan andere gewassen is nog 15 acres aanwezig.

Van de grond wordt om het andere jaar een monster genomen en op basis daarvan bemest met kali en fosfaat. Dit betekent, dat jaarlijks 70 kg/ha P205 en 70 kg/ha K20 wordt gestrooid. Verder strooit men in de loop der jaren per ha per jaar + 2 ton kalk. Dan wordt er bij het planten van mais 100 kg/ha mengmest 18-26-0') en later als overbemesting met behulp van de ammoniak-injector 140 kg zuivere stikstof per ha in de grond gebracht. Aan de organische stofvoorziening behoeft geen speciale aandacht te worden besteed, omdat namelijk de maisstengels en/of de kolven (afhankelijk van de wijze van oogsten) worden ondergeploegd. Daarnaast wordt de mest uit de rundvee- en de varkensstal jaarlijks weer over het land gereden.

') Een ons onbekende fosfaatammon.

Bij het zaaien van mais streeft men naar 55.000 korrels per ha. Hiervan leveren ongeveer 85 % een plant, d.w.z. + 47.000 per ha. Men gebruikt hiervoor uit de aard der zaak hybriden. Wat de opbrengst van de mais betreft, kan worden gezegd, dat deze aanzienlijk is gestegen. Van 1950 tot 1954 was het gemiddeld 78, 1955 tot 1959 - 86, 1960 - 112, 1961 - 104, 1962 - 133, 1963 - 124 bushels per acre ¹⁾. De hoeveelheid silage van mais met blad en stengel liep aanzienlijk minder op, deze schommelde van 15 tot 20 ton per acre (35,7 - 50 ton per ha).

Varkenshouderij

Het streven in de varkenshouderij is erop gericht, dat men van de 80 - 100 zeugen, 4 keer per jaar ongeveer 40 tomen biggen vangt. Deze moeten dan komen in januari; maart; juni/juli; juli/augustus. Dan vermijdt men de arbeidstoppen in het vroege voorjaar bij het planten van de mais, de lange dagen tijdens het wieden en de drukke periode in het najaar bij het oogsten. (Het planten van de mais duurt ongeveer 3 weken, het oogsten van de mais ongeveer 3 maanden. Gedurende deze twee maanden wordt eerst de te hakselen mais geënsileerd, vervolgens "high moisture ground-ear corn" gewonnen en tenslotte droge rijpe mais in korrelvorm geoogst).

Voor het biggen van de zeugen heeft men aparte kraamhokken, daarin verblijven de biggen met hun zeugen ongeveer 8 tot 10 dagen. Daarna gaan ze naar grotere hokken met loopruimten, waar eerst twee tomen en na het verwijderen van hekken tenslotte vijf tomen bijelkaar komen.

Na in totaal 5 of 6 weken worden de biggen van de zeugen gehaald en gaan de laatste weer in de weide. De biggen gaan dan over naar de speciale mestruimte en worden op ongeveer 5½ maand na hun geboorte afgeleverd.

Van het boekjaar 1959 waren detailgegevens bekend. Toen bedroegen de kosten van een big op dit bedrijf \$ 10.29, zijnde \$ 6.65 voor voer, \$ 1.31 voor de arbeid, \$ 0.77 voor het gebouw, \$ 1.30 voor veearts en ziekte-kosten, belastingen 8 dollarcent en de kosten van dekking 18 dollarcent.

Deze big van + 40 pond wordt dan verder afgemest en gebracht tot een eindgewicht van 215 pond. Dit verder mesten kostte in dat jaar \$ 18.70, t.w. \$ 11.50 voer, \$ 3.50 speciale toevoegingen aan het voer, \$ 1.50 arbeid (1 manuur), 65 dollarcent voor de gebouwen en uitrusting, 40 dollarcent voor ziekte- en veeartskosten, 15 dollarcent belastingen, 25 dollarcent interest en 75 dollarcent marktkosten. De totale kostprijs bedraagt dan \$ 13.44 per centiweight. Dit kan zeker zeer laag worden genoemd. Over het algemeen moet op een prijs van 18 tot 20 dollar worden gerekend, zodat ruwweg per varken 5 dollar overblijft. Hier was de winst dus aanzienlijk groter.

Nog een enkele opmerking over de huidige gebouwen. De kraamschuur meet 20 bij 64 voet. Deze is in 1957 gebouwd en heeft 24 kraamstallen. Dit zijn langwerpige hokken, waarin de zeug een ligruimte heeft en waarnaast voor de biggen een ruimte overblijft, welke een vloer heeft, die met behulp van een vloerverwarming (koperen buizen, warm water) op 80° Fahrenheit wordt gehouden. Een andere verwarming is niet nodig. De ruimte wordt door deze verwarming zelfs zo warm, dat geregeld moet worden geventileerd, wat ook van voordeel is voor de droogte. De totale kosten van deze schuur bedroegen 3200 dollar oftewel 2.50 dollar per vierkante voet.

De grotere schuur voor de zeugen met biggen is 30 x 124 voet. Er voor ligt een cementen betonnen uitloop van 40 bij 124 voet. Verder is er nog een "sorteer"baan van 10 x 100 voet, te gebruiken bij het afleveren en verhuizen. Deze schuur is in 1955 gebouwd. Hij is onderverdeeld in acht 15-voets loopruimten, waarin elk uiteindelijk 100 varkens kunnen.

¹⁾ Vermenigvuldiging met 0,9 levert bij benadering het aantal hl/ha op.

De kosten van deze schuur bedroegen destijds \$ 5392 (\$ 1.45 per vierkante voet). Achter in de overdekte loopruimten is een gang uitgespaard, die een verwarmde vloer heeft. Deze verwarming heeft \$ 1078 extra gekost.

Deze gang is vooral voor jonge biggen van veel belang. De temperatuur van deze bodem achter in de hokken wordt op 35 graden Fahrenheit gehouden. De verwarmingskosten per dag waren in de winter van 1956/57 87 dollarcent. Voor drainage, waterbakjes, afrasteringen enz. is tenslotte nog \$ 386 uitgegeven, zodat het totaal op \$ 7356 kwam, oftewel + \$ 2 per vierkante voet.

Dan is er nog een mestschuur gebouwd op oude fundamenteën, deze is 40 x 62 voet. De totale kosten hiervan bedroegen \$ 5200 in 1956 of \$ 2.10 per vierkante voet.

Mestveehouderij

Ook voor het mestvee is nieuw gebouwd. Dit omvat een drietal torensilo's, waarvan twee open, die resp. gehakselde mais en high-moisture corn bevatten, benevens één afgedekt met een kap en waarin droge mais wordt opgeslagen. De bovenlossers in alle drie de torensilo's deponeren het voer in afwerpschachten, die uitmonden in een voedermengkamer, vanwaaruit een vijnzelininstallatie het voer in een open goot in de loopruimte brengt.

Aan weerskanten van deze voertafel bevindt zich de uitloop van een loopstal. Overdekt heeft men 20 tot 25 vierkante voet (1.9 - 2.3 m²) en buiten 40 tot 45 vierkante voet (3.7 - 4.2 m²) per dier beschikbaar. De dubbele voertafel is bijna 20 meter lang.

De oorspronkelijke gebouwen van 1959 waren gepland voor 250 stuks mestvee. In 1961 zijn ze uitgebreid, zodat in de toekomst nog meer mestvee kan worden gehouden. Of dit geschiedt hangt er vanaf, of men nog meer land kan verkrijgen. Thans kan in de silo's 1500 ton maissilage worden geborgen.

De nieuwe loopstallen van 40 bij 75 voet voor het mestvee zijn nu opgezet voor 350 stuks. Samen hebben ze \$ 4987 gekost, of 83 dollarcent per vierkante voet. Voor elke loopstal ligt een betonnen uitloop van 2000 vierkante voet à 28 dollarcent. Het totaal kwam zodoende op \$ 14123 oftewel + \$ 40 per stuks mestvee.

De twee open silo's van 24 bij 60 voet, die 1500 ton maissilage kunnen bevatten kostten \$ 10675. Dit komt neer op \$ 7.12 per ton. De betonnen silo met dak is 20 bij 50 voet en kan 10.000 bushels (= 3637 hl) korrelmais bevatten. Hij heeft \$ 4800 gekost oftewel 48 dollarcent per bushel (+ fl.4.75 per hl).

Een 24 voets bovenlosser en een 20 voets bovenlosser, respectievelijk 1530 en 1100 dollar gekost hebbende, verzamelbakken, vijnzels, automatische snelheidscontrole motoren, enz. en afrastering kostten in totaal 7301 dollar of 21 dollar per stuks mestvee. De totale kosten van gebouwen, voeropslag en machines kostten 103 dollar per dier.

De jaarlingen of de kalveren worden in het huidige systeem eind september gekocht. Ze krijgen 2 à 3 weken vers gehakselde groene mais, daarna wordt met hakselsilage begonnen gedurende 90 dagen. Dan krijgen ze gedurende 30 dagen een mengsel van half gehakselde silage en half high-moisture corn en tenslotte worden ze met hoofdzakelijk korrelmais gedurende 60 dagen afgemest. Het vee wordt dan tegen april verkocht, zodat een tweede groep voor mei kan worden gekocht en gedurende + 135 dagen worden gevoerd. De gewichtstoename van de dieren bedroeg in de afgelopen jaren 2 tot 2½ pond per dag.

Tabel 2. Resultaten Mestvee

	Herfst '60	Herfst '61	Herfst '62	April '63
Verkocht aantal dieren	260	347	308	209
Gem. prijs per centiweight	24.66	23.73	27.76	24.73
Gem. gewicht in lbs	1004	1065	1090	1180
<u>Kosten per dier in \$:</u>				
aankoop	168.67	177.50	199.87	200.63
voer	50.79	54.00	62.08	56.63
gebouwen	10.77	11.66	7.70	7.70
rest	10.33	10.34	11.56	9.88
Kosten, zonder arbeid	240.65	253.50	281.21	275.04
Opbrengsten zonder mest	248.98	277.22	244.70	234.85
Winst/Verlies	8.37	23.72	-36.51	9.81

Tabel 2 geeft een overzicht van de bereikte resultaten in de laatste jaren, waarbij zij opgemerkt, dat pas in 1962 met de bovengenoemde halfjaarlijkse roulatie is begonnen. De verkopen in de herfst van 1962 hebben een groot nadeel opgeleverd. Toen was de markt van vlees overvoerd en hieruit blijkt duidelijk, dat men met de mestveehouderij op een gevaarlijk straatje kan zitten. De prijs kan plotseling in één storten en dan is er van winst beslist geen sprake. In het gesprek met de boer bleek echter, dat hij van mening was, deze mestveehouderij te moeten aanhouden en op de lange duur gezien weliswaar enige keren verlies zal lijden, maar daartegenover verwachte, voldoende winstmogelijkheden te hebben. De lange schommelingen in de mestveeprijzen en de kortere schommelingen in de varkensvleesprijzen waren volgens hem voldoende om geregeld een voldoende inkomen op het bedrijf te bewerkstelligen.

Mechanisatie en arbeid

De beschikbare werktuigen zijn : een John Deere 4010 benzinetrekker, een vijfscharige ploeg in 1961 gekocht à 4800 dollar, een zware Ford trekker gekocht in 1962 à 2650 dollar, een oude Ford in 1957 gekocht, ook geschikt voor een drie-schaar ploeg à 2190 dollar en in 1964 een nieuwe McCormick 506, deze kost ongeveer 4000 dollar. De John Deere maakte in de afgelopen jaren gemiddeld 675 uur, de Ford 1962 700 uur en de Ford 1957 450 uur. De nieuwe McCormick is in het afgelopen jaar nog niet gebruikt.

Verder beschikt men over een middelgrote John Deere maaidorser met een tweerijig maisvoorzetstuk, geboekt voor 7000 dollar en thans verwisseld voor een McCormick 303. Men heeft in 1963 een Fox-veldhakselaar gekocht voor 3320 dollar. In 1959 was er reeds een hakselblazer voor 690 dollar aangeschaft. Samen met een buurman heeft men drie loswagens, die samen 3605 dollar hebben gekost. Ook de veldhakselaar wordt samen met de buurman geëxploiteerd. Bij het maaidorsen, waarbij dezelfde loswagens worden gebruikt, werkt men eveneens met deze buurman samen.

Opmerking verdient verder nog een aantal punten uit het gesprek bij de rondgang langs de werktuigen. Staande bij de trekkers wees de heer Rothenberger op het feit, dat de zitting van de ene trekker zoveel beter (comfortabeler minder schokken) was als van de andere. Hij prees in dezen de goede zitting, die de trekker weliswaar nogal wat duurder maakte (+ \$ 70.--), maar een investering die zeer zeker zijn rentabiliteit opleverde. Daarbij kan worden opgemerkt, dat de andere heer Rothenberger juist aan de ruggewervel was geopereerd vanwege een constante rugpijn.

Wat de arbeid betreft kan worden gezegd, dat het gezamenlijke bedrijf wordt gedaan door de beide broers en één vaste arbeidskracht, die per uur wordt betaald en aan het einde van het jaar een bonus krijgt. De beide broers bepalen samen, hoe groot deze zal zijn. Een enkele keer wordt er een jongen uit de buurt bijgehaald, bijvoorbeeld in de oogst wanneer men een viermans rondstaand systeem nodig heeft. Het voeren van de varkens in de mesthokken wordt slechts 1 keer per week gedaan door de zelfvoeders te vullen. Het voeren van het mestvee kost uit de aard der zaak maar weinig inspanning. De vijzel draait de voertafel vol, en wanneer dit tweemaal per dag gebeurt dan betekent dit knoppen induwen en controle 27 manminuten.

Het volledige voeren kost 12½ minuut per dier per jaar. Het strooien met behulp van afgewerkte kolven geschiedt 2 keer per week. De mestplaat buiten wordt 1 keer per week schoongeschoven.

De loopstallen worden 1 keer per maand leeggehaald. Dit kost dan voor 2 mensen 8 uren werk. Men probeert dit soort dingen vooral te doen op regenachtige dagen. Het strooien en uitmesten samen kost 89 manminuten per dier per jaar.

Op de vraag, of het bedrijf een verdere ontwikkeling zou meemaken, antwoordde men, dat men zeker dacht aan vergroting en wel aan uitbreiding van de varkensmesterij. Men verwachtte van de varkensvleesprijzen in de toekomst meer dan van de rundveevleesprijzen.

Uitbreiding van het bedrijf zou echter wellicht gepaard gaan met een 50/50 contract met de een of andere landbezitter. Dit in te passen in de reeds bestaande verhoudingen in het bedrijf en rekening te houden met eventuele wensen van deze landbezitter om mogelijk een gedeelte van het bedrijf in het regeringsprogramma in te passen (dat betekent dus braak liggen) zou moeilijkheden op kunnen leveren.

Men was zich ervan bewust, dat dit éénzijdige bedrijfstype zeer behoorlijke risico's met zich meebrengt. Desalniettemin wilde men dit niet anders opzetten en men zag juist in deze specialisatie de enige mogelijkheid, om te komen tot een hoge produktie per man, d.w.z. te komen tot de grootste winstmogelijkheden. Met de beschikbare machines springt men zeer zuinig om.

Men probeert bijvoorbeeld de chopper en de maaidorser zoveel mogelijk te benutten, door het rondzetten van een arbeidsmethode met niet al te veel mensen. De samenwerking met de buurman in dezen is dan ook zeker gunstig te noemen.

Samenvattend kan worden gezegd, dat op dit bedrijf zeer rationeel wordt gewerkt. De slechte prijzen van vlees van het mestvee hebben gemaakt, dat de winsten niet zo hoog waren als oorspronkelijk wel werd verwacht. Toch kan worden gezegd, dat het arbeidsinkomen op dit bedrijf zeer goed was. Schattenderwijs zal deze ergens liggen in de buurt van 8 à 9000 dollar per man, d.w.z. voor de beide broers samen 16.000 tot 18.000 dollar.

Bedrijfsoverzicht en toekomstplannen

Tabel 3 geeft tenslotte nog een overzicht van de resultaten van de laatste jaren. De cijfers spreken duidelijk de omzetstijging uit door intensivering.

Tabel 3. Overzicht Bedrijfsresultaten van de laatste jaren

	1958	1959	1960	1961	1962
Opp. mais (acres)	196	192	305	288	310
" rogge "				45	
" haver "	52	12			
" mais-kuilvoer (acres)		53	47	70	52
" gras (acres)	48	39	21	5	
T o t a a l (acres)	296	296	373	363	362
Aantal tomen varkens	176	183	180	169	182
" gemeste varkens	1.175	1.746	1.170	1.569	1.227
" stuks mestvee		260	267	347	308
Bedrijfsgrootte in acres	326	326	409	409	409
Kapitaal in \$	141.668	157.796	210.607	234.522	259.018
Kapitaal/man	61.595	52.250	91.568	99.373	115.119
Aantal Man Work Units	837	1.037	1.098	1.166	1.158
Aantal V.A.K.	2.30	3.02	2.30	2.36	2.25
M.W.U./man	364	343	477	494	515
Opbrengst aan mais in hl/ha	80	36	94	91	120
" " haver in "	30	45			
Gehakselde maissilage in ton/ha		33.7	42.8	45.0	44.2
Hooi in ton/ha			3.1		
Toomgrootte biggen	8.1	7.6	7.6	8.3	7.8
Kunstm./acre in \$	13.34	13.54	12.99	18.67	20.59
Waarde geproduceerd voer in \$	42.037	42.069	38.606	47.381	49.889
Opbrengst/acre aan voer in \$	74	92	104	113	141
Opbrengst/100 \$ voer	162	114	180	171	184
" /bebouwde acre	250	165	192	225	202

4a. Het pluimveefokbedrijf van Honneger Inc. te Fairbury (Illinois)
(15 juni)

Deze onderneming kent naast een grote activiteit op pluimveegebied een tweede werkzaamheid, die uit de eerste is voortgekomen, nl. het fabriceren van bouwelementen uit hout, waarmede kippenhokken, varkensschuren en loopstallen voor mestvee kunnen worden gemaakt.

Als derde tak kent men nog de leverantie van veevoer in de streek. Deze zullen we echter buiten beschouwing laten.

We zullen echter eerst in het kort de pluimveehouderij beschrijven, zoals ons getoond en verteld op het onderzoekcentrum nabij Fairbury en speciaal het fokken van hoog-produktieve legkippen en het afleveren van ééndagskuikens.

In een gesprek met de geneticus bleek dat men bij het onderzoek- en kruisingswerk de hulp van I.B.M.-apparatuur en een uitgebreide serie ponskaarten inschakelt. Men confronteert de resultaten van de verschillende kruisingen en berekent eventueel ook het resultaat van nieuwe kruisingen.

In het eigen bedrijf onderzoekt men per jaar een 50 tot 100.000 eieren en kuikens, om de rasverbetering te bereiken.

Verder heeft men in verschillende staten in de U.S.A. proefboerderijen, alsook in Frankrijk, België, Duitsland, Spanje, Zweden en Engeland.

Zodoende zijn er ook een aantal Europese landen, die dicht bij het mannelijke stammateriaal staan. Het zaad hiervan wordt eventueel per vliegtuig overgebracht naar de proefbedrijven.

Het bedrijf bij Fairbury heeft een 9-tal voorbroed-machines, die elk 66.000 eieren kunnen bevatten. Deze machines draaien + 6 maanden per jaar.

De eieren worden na 18 dagen in de eigenlijke broedmachine gebracht. Deze machine kan daardoor 2 maal in de week bijvoorbeeld zondag en donderdag of maandag en vrijdag worden geleegd. De capaciteit van deze dure machine wordt daardoor aanzienlijk hoger. De temperatuur wordt bij het uitkomen op 97°

Fahrenheit en de luchtvochtigheid op 87 % gehandhaafd. De jonge dieren worden meteen gesexst, en voorzover het marktpartijen betreft in dozen gedaan en verzonden.

Momenteel levert men drie typen leghennen af. Alle drie zijn dit derde graads terugkruisingen op de witte leghorn, die het mannelijke zaad levert. De Honneger leghorns hebben in 19 testproeven (waaronder officiële in verschillende landen, o.a. in Frankrijk en België) bewezen goed mee te kunnen. De slagzin van Honneger is : "Honneger layers lay longer". Een lange legperiode bereikt men, door een speciale kruising. Wanneer men de Honneger kippen 15 maanden in een Honneger systeem, d.w.z. in een Honneger hok houdt, bereikt men inderdaad een zeer grote produktie per kip in het eerste legseizoen.

4b. De prefabricated veeschuren van Honneger Inc. te Fairbury (Illinois)
(15 juni)

De Honneger varkens-, kippen- en kalverenschuren worden in een eigen fabriek in elementen vorgefabriceerd. De elementen voor de wanden zijn 8 voet lang en 6 voet hoog. Ze bestaan uit dubbelwandig hout met daartussen een isolatie van in aluminium verpakt glasvezel.

De panelen bevatten ramen, danwel een deur. Het geheel wordt dikwijls gemaakt uit hout, wat men op voordelige wijze weet te krijgen, omdat de maten zodanig zijn dat het in de woningbouw niet is toe te passen.

De schuren die men bouwt kunnen breedtes hebben van 20 tot 48 voet. De lengte is uit de aard der zaak onbeperkt omdat men met de elementen in de lengte werkt.

Hoewel de fabriek maar een 15-tal werknemers kent, is de produktie toch zodanig, dat over heel de Verenigde Staten van Amerika de Honneger schuren bekend zijn. Men heeft zelf een aantal specifieke vrachtauto's om de elementen en kaspanten enz. weg te brengen.

Opvallend is, dat de vrachtkosten per schuur niet meer dan 10 % bedragen. De speciaal daarvoor ingerichte vrachtauto's maken, dat men op deze wijze gemakkelijk overal in de Verenigde Staten kan leveren.

Mede door het feit, dat hoofdzakelijk wordt gewerkt met ongeschoold personeel wat 1 dollar 75 per uur verdient, tegenover 3 dollar 50 voor de beide timmerlieden wordt bereikt dat deze schuren betrekkelijk goedkoop kunnen worden geleverd.

Zo is bijvoorbeeld een hok getoond van 32 bij 228 voet waarin + 7000 legkippen in legbatterijen worden gehouden. De investering in dit hok inclusief de mestafvoer en de batterijen bedroeg 22,500 dollar of per kip ongeveer \$ 3.20.

De 12" kooien met in elk 3 kippen zijn opgesteld in 3 banen, elke baan bestaande uit 4 rijen kooien, dubbel trapvormig opgesteld. Onder elke baan bevindt zich de mestafvoer, waarover later.

De eieren rollen zoals gebruikelijk bij deze batterijen over een schuin hellende gazen bodem naar voren in een goot, waaruit ze met de hand worden opgeraapt en geplaatst in trays op een geduwd karretje.

Boven de eiergoten zijn voergoten aangebracht, die in het bezochte geval met de hand moesten worden gevuld.

Onder de 4 rijen kooien is over de volle breedte van de baan een ondiep gedeelte in de betonvloer. Over de randen van deze "grup" kan langs de rails een raamwerk met borstel en schraper gemaakt worden. Voor deze borstel en schraper uit wordt water gesproeid, zodat de mest min of meer vloeibaar wordt en voor de borstel en schraper uit uitgeschoven kan worden naar een dwarsgoot. De mest vloeit vervolgens in een kelder die met behulp van een vacuümtank werd geleegd. Het uitmesten geschiedt 2 maal per dag en kost per keer nog geen 10 minuten en geen arbeid. Aan het eind gekomen stopt de mestschuif nl. automatisch. Na het verzamelen van de eieren worden deze gespoten en zo snel mogelijk afgeleverd tenzij ze rechtstreeks aan de consument verkocht worden uit de automaten langs de weg voor 40 dollarcent per dozijn.

Aangaande de arbeidsbehoefte kan worden gezegd, dat de ene man in dit geval zes uren per dag nodig had om eieren te verzamelen, voer rond te rijden en uit te mesten. Het verzamelen en de verzorging van eieren vormt daarvan de hoofdzaak. Het uitrijden van de mest met een vacuümtank is hierin niet begrepen. Zowel de voedergoten als de eiergoten liggen gemakkelijk binnen handbereik. Men achtte automatische voeding en verzameling van eieren met de band wel mogelijk, doch was bang dat men daardoor aan controle op de dieren zou gaan verliezen. Men wil graag tijdens het voeren en tijdens het rapen van de eieren het zicht op de dieren houden.

Overigens kan worden gezegd, dat voor het houden van 7000 legkippen een tijd van 6 uren per dag een goede arbeidsprestatie is.

Een tweede project, dat bij Honneger werd bekeken is een kraamhok voor varkens geweest. Op een oppervlakte van 24 bij 36 voet kunnen 24 zeugen worden geplaatst. Eigenlijk wilde men graag de middengang wat groter hebben, zodat de nieuwe hokken thans 26 bij 36 voet worden gemaakt. Elke kraamstal bestaat uit een ruimte van 5 bij 9 voet, afgescheiden door een houten omheining van $2\frac{1}{2}$ voet hoog. In deze ruimte is de zeugenkooi opgesteld, eveneens opgebouwd uit losse houten hekken. De bodem heeft een roostervloer met tamelijk brede sleuven op de plaats van de voorpoten van de zeugen voor de rest gemaakt van dunnere latten met betrekkelijk kleine tussenruimten i.v.m. de kleine hoeven van de biggen. Onder de roostervloer bevindt zich een mestopvangruimte, die met behulp van water schoongespoeld kan worden in een kelder. De zeugen hebben in hun kooi een eigen voerbak, de biggen hebben een eigen voerbakje, waarin uit voorraad bijgevoerd kan worden. Voor de normale verzorging van 24 zeugen met hun biggen is ongeveer 20 minuten per dag nodig gebleken.

Honneger Inc. maakt ook diverse typen schuren voor mestvarkens. Eén daarvan kent een roostervloer boven de mestgang, een tweede over een veel groter deel van de hokvloer en waar alleen vaste voerplaats voor de trog en eventueel de waterbak wordt vrijgelaten. In het hok met een roostervloer alleen boven de mestgang kan op de vloer van het hok worden gevoerd met een voederautomaat. Deze bestaat uit een buis, waarin een vijzel langs de zolder. Boven elk hok bevindt zich een aftakking naar beneden, die uitmondt in een naar onderen taps toelopend bakje. De uitmonding van de vertikaal naar beneden lopende toevoerbuis is in hoogte te variëren en daarmee de omvang van kegel voer, die in het bakje ontstaat. Zodoende kan men de hoeveelheid voer die bij het voeren door het openen van de bodem van het bakje vanuit een centraal punt in één keer op de vloer zal worden gestort per hok afwegen of beter gezegd afstelling. De instelhoogte van de toevoerpijp is vrij gemakkelijk te regelen. Toch is het enigszins gevaarlijk, op deze wijze te werk te gaan, omdat men tijdens het voeren, dat eventueel op een bepaald moment kan worden afgesteld via een tijd klok de varkens niet ziet of er althans niet apriori bij behoeft te zijn. Daardoor bestaat het gevaar van vermindering van het toezicht. Het voeren uit droogvoerbak met voorraadvoeding heeft overigens hetzelfde bezwaar.

Een enkel woord dient nog te worden gezegd over de hokken met een groter oppervlak aan roostervloer. Hierin had men proefsgewijs een afzuiging toegepast. Door ventilatie-roosters in het dak kreeg men luchtaanvoer, de afzuiging vond plaats door de roostervloer heen boven de massa in de kelder langs. Daardoor bleven de roosters veel droger.

Men heeft op deze wijze 18 hokken van 5 bij 16 voet in een dubbelrijige stal aangebracht. De afscheidingen tussen de hokken bestaan uit grof harmonikagaas.

Ook voor jonge mestkalveren heeft men een hok met roostervloeren ontwikkeld. De houten balken zijn 5 duim breed, de spleten variëren, meestal ongeveer $1\frac{1}{4}$ " breed. De kalveren worden hier reeds drie à vier dagen na de geboorte in gebracht en na + drie maanden verkocht.

De dieren in de proefhokken zagen er zeer goed uit. Ook hier had men te maken met droge balken, omdat wederom een afzuiging van bovenaf werd toegepast. De Honneger veeschuren specialiseren zich dan ook op het principe van de roostervloer met daaronder een afvoer eventueel met behulp van water en een verzamelkelder waaruit de mest kan worden opgepompt of opgevijseld.

Tenslotte nog een enkel woord over de houdbaarheid van de Honneger schuren of hokken. Van de oudste die er nu staan en die al ruim 20 jaar oud zijn, kan worden gezegd, dat ze zich vrijwel nog alle in prima staat bevinden. Men zal om de zes jaar ongeveer moeten verven. Men verwacht dat deze schuren 50 tot 75 jaar mee kunnen. De vraag is echter, of dit niet te lang is, en of het niet beter is wat goedkopere schuren te bouwen die 10 tot 15 jaar meegaan. Men kan dan eventueel zo men wil omschakelen op een nieuw systeem,

Voor details en verdere technische gegevens zij verwezen naar het folder-materiaal in de bibliotheek van het I.L.R.

5. Het mestveebedrijf van de fam. Stoller te Gridley (Illinois) (15 juni)

=====

Dit bedrijf is bezocht, omdat het zo sterk gemechaniseerd is, vooral het verzorgen van het mestvee, benevens de voederwinning voor deze dieren, hoofdzakelijk mais en luzerne. In 1964 zijn op de 840 acres land 550 acres mais (gem. opbrengst in 1963 140 bushels per acre = 127 hl/ha!), 170 acres luzerne, 80 acres haver en 40 acres sojabonen geteeld. Hiermede voert men + 770 mestrunderen en + 1500 mestvarkens. Deze laatste met + 220 van de mestrunderen worden in het oude gebouw gehouden, de overige 550 mestrunderen lopen in een overdekte loopstal met 3 grote harvestores en automatische voeding. Daarnaast beschikken de 4 werkers op dit bedrijf over een behoorlijk werktuigenpark.

Dit bestaat dan uit een 4-tal trekkers, een maaibalk met daarbij behorende hay-conditioner, een veldhakselaar, een maaidorser, een tweetal loswagens en een blaashakselaar. Voor het strooien van de stalmest heeft men twee stalmeststrooiers, voor het uitrijden van de vloeibare mest uit de rooster-vloerkelder van de loopstal een grote giertank. De overdekte loopstal heeft aan één van de lange kanten de voergoot, zijnde een krib, die wordt gevuld gevuld met een dubbele vijzelinstallatie. Daarvoor ligt een roostervloer van dikke houten balken met de bedoeling de ruimte voor de voerbak schoon te houden en de meeste mest op te vangen om te voorkomen, dat de normale uitloop, waar met kolven wordt gestrooid, te vuil wordt. Deze combinatie moet wellicht fout worden geacht. De dieren gaan, zodra ze hun voer opgenomen hebben weer terug naar de loopruimte en doen daar hun behoefte.

Zodoende droogt de mest op de balken van de roostervloer op, de dieren houden deze niet schoon, het gevolg is dan ook, dat daarop mest aankoekt. Het regenwater, wat op het dak van de veeschuur valt wordt gebruikt om de mest in de kelder te verdunnen. Deze mest of verdunde mest wordt dan met een vijzel in de tank gepompt met een zodanige capaciteit dat een tank van 2000 gallon in 45 seconden wordt gevuld.

Deze verdunde mest wordt dan daar gebracht waar ze het beste kan worden gebruikt. Eén man heeft drie dagen werk om deze kelder leeg te rijden. Midden tegen de veeschuur in een richting loodrecht op de voedervijzel staan de drie harvestores van 20 bij 60 voet in lijn. Langs deze harvestore in een voedermengruimte loopt een vijzel, die vanuit de drie harvestores kan worden gevuld. Tussen de laatste harvestore en de veeschuur staat nog een kleine silo voor het bijmengen van mineralen en/of eiwitten. De drie harvestores waren op het moment van bezoek als volgt in gebruik :

één was gevuld met haylage, afkomstig van de eerste snede; een tweede bevatte nog high-moisture corn van de vorige oogst; een derde zal gevuld worden met haylage van de volgende snede. De silo, die het eerste is gevuld met haylage zal tegen de tijd dat de mais rijp is nog eens kunnen worden gevuld, omdat hij dan al reeds weer grotendeels geleegd is.

Voor het voeren van de 560 dieren heeft één man per dag $1\frac{1}{2}$ uur nodig. Daarvoor is in de veeschuur en in de silo's plus de bijbehorende voederinstallatie in totaal 80.000 dollar geïnvesteerd. Eénmaal per maand of eenmaal per 2 maanden moet de kelder worden leeggehaald. Door overvloedig met maiskolven te strooien bereikt men, dat men een enorme hoeveelheid stalmest krijgt en de dieren er toch zeer behoorlijk uitzien. Het uitmesten kan men dan uitstellen tot nadat de gehele massa verkocht is.

6. Landbouwkundig onderzoek aan de Universiteit van Illinois te Urbana (16 juni)

Beginnende met enkele algemene opmerkingen over de Universiteit te Urbana, kan worden gezegd, dat er op de campus een 22.000 tot 25.000 studenten wonen en werken. 85 tot 100 daarvan werken in de afdeling Agricultural Engineering. Deze studeren in vier jaar af. Per jaar kan derhalve worden verwacht, dat 0,1 % van de studenten in Illinois in de richting Agricultural Engineering afstuderen. Deze hebben dan meegeholpen aan het onderzoek.

De afdeling Agricultural Engineering van de Universiteit te Urbana is de grootste van de staten in het midden-westen. De leider, Dr. Frank Lanham en zijn rechterhand, het hoofd van de afdeling Power and Machinery de heer Yoerger geven leiding aan een 30-tal mensen, die in de onderzoek-afdeling bezig zijn, aangevuld door 8 administratieve krachten, 6 mensen in de werkplaats, terwijl gemiddeld een 8-tal graduate-studenten bij diverse onderzoekobjecten helpen.

De aansluiting van het onderzoek aan de praktijk is een van de dingen, die zorg baart. Zo heeft men een paar mensen bezig, die vooral met vooruitstrevende boeren en ook fabrieken en dealers veel contact onderhouden, om ontwikkelingen gade te slaan of af te testen. Daarbij zijn ook eventueel een aantal studenten ingeschakeld. Deze contacten geven een zekere afspiegeling vooral van datgene, wat in de praktijk wordt ontwikkeld of overgenomen. Naast deze speciale afdeling, die eigenlijk buiten het normale onderzoek staat heeft men ook nog het PhD-programma en het masters-programma, waar men meer theoretische aspecten behandelt. Hierbij worden dus vooral studenten ingeschakeld.

Enkele voorbeelden van dit onderzoek zijn :

a) Machinery Management. Het Amerikaanse familie bedrijf schakelt over van ouderwetse methoden naar grotere eenheden, die economisch beter gepland moeten worden. Voor dit plannen heeft men een meer wetenschappelijke benadering nodig, dan de vroegere door ervaring verkregen cijfers.

b) bodemwetenschappen. De ontwikkeling van minimum-tillage in verband met de bodemsamendrukking en de snelheid van werken vooral in het voorjaar bij mais, heeft gemaakt dat tal van nieuwe problemen aangepakt moeten worden. Bij dit onderzoek dient men principes te onderkennen.

Zo zijn in mais zeker een à twee werkgangen bespaard. De ploeg is evenwel niet afgezworen omdat men vooral ten aanzien van de vochthuishouding en de compaction dit apparaat zeker als een zeer waardevol element beschouwt.

Desalniettemin wil men in het voorjaar graag nog sneller werken. De combinatie van de ploeg met verschillende werkzaamheden of een combinatie van werkgangen in zijn totaliteit speelt in deze een grote rol. Prof. Bateman verricht op dit terrein onderzoek naar de energie, die er nodig is, om grond op een bepaalde wijze en in een bepaalde mate te verkruimelen.

In de tweede plaats is de bodemmechanica in het grondverzet en in de bewerking van de grond als massa een onderwerp van studie. Daarvoor heeft men een grondbak ontwikkeld, waarin men kunstmatige grond heeft gedaan bestaande uit klei, zand en olie. Prof. Weber heeft de leiding van dit onderzoek. Hierop wordt zometeen nog apart teruggekomen.

Een derde voorbeeld van diepergaande onderzoekingen zijn die ten behoeve van de werktuigen, voor wegkanten. In totaal kent men in de Verenigde Staten 40.000 mijlen vierbaanswegen. Een groot gedeelte van deze vierbaanswegen bestaan uit streppen gras, normaal $\frac{2}{3}$ deel. Over het algemeen is het nl. zo, dat veel van deze wegen wel als achtbaans- of als vierbaans gepland zijn, maar voorlopig nog als vierbaans resp. tweebaans zijn uitgevoerd. Dit betekent dus een zeer grote hoeveelheid gras, die vier à vijf maal per jaar moeten worden gemaaid, eventueel worden gespoten tegen onkruid enz. Samen met John Deere is op dit terrein gewerkt. Er is bijvoorbeeld een speciale spuit gebouwd, waarvan de bommen vanuit de cabine van de vrachtauto, automatisch op verschillende standen kunnen worden gezet. Zo kan men op een breedte van 0 tot 20 voet spuiten. Iets dergelijks dus wat bij ons door Kiekens-Dekker en Den Herder is ontwikkeld. Verder heeft men onderzoek gedaan inzake het werken met werktuigen op bermhellingen, waarvan het talud meestal niet verder gaat dan 1 op 3 soms 1 op 2. Daarop moet men gras kunnen maaien. (In enkele gevallen heeft men hellingen van 1 op 1. Hiervoor wordt de oplossing gezocht in het beplanten met houtachtige gewassen, die verder geen onderhoud behoeven dan alleen maar één keer spuiten). De te maaien hellingen leidde tot de constructie van speciale cirkelmaaiers.

Een vierde voorbeeld betreft trekkeronderhoud. Om te beginnen heeft men van verschillende boeren een 60-tal trekkers gehaald en nagegaan hoeveel vermogen ze inmiddels hadden verloren. Door een betere afstelling is nagegaan, wat ze dan werkelijk wel konden presteren. Zo heeft men een indruk gekregen van de verschillende oorzaken die er zijn ten aanzien van het vermogensverlies van trekkers. Op deze waarneming heeft men verder onderzoek gebaseerd. O.a. betreft dit de luchtfilters, waarbij men met een speciale testapparatuur bijvoorbeeld de golvingen van de luchtstroom in de inlaat van een motor nauwkeurig heeft nagegaan. Het is gebleken, dat deze golvingen mede een oorzaak kunnen zijn van verstoppingen. (Dit onderzoek betreft vooral benzinemotoren. De dieselmotor komt in de landbouw nog betrekkelijk weinig voor, omdat hij pas boven een aantal draaiuren van 500 economisch gaat worden en vele trekkers maar 300 à 400 uren maken, mede omdat men op de bedrijven tweedehands trekkers aanhoudt, die voor bepaalde klusjes blijven staan).

Een tweede onderwerp, wat in dit verband moet worden genoemd is de aanpassing van de carburator. Vele trekkers, vooral de nieuwe met hun zwaardere motoren, werken maar op een kwart tot een halve belasting. Dit betekent bij de normale afstelling van de carburator, waarmee deze trekkers zijn uitgevoerd, een brandstofverbruik dat aanzienlijk te hoog ligt. Het is namelijk gebleken, dat door de ontwikkeling van een speciale carburator dit brandstofverbruik 10 tot 12 % lager kon worden gebracht. Deze carburator is dan afgesteld op een vermogensafname die in de buurt van 30 à 40 % ligt. Uit de aard der zaak zal deze carburator, wanneer de motor plotseling veel zwaarder moet worden belast, minder zuinig gaan werken.

In het laboratorium van de afdeling Agricultural Engineering werd ook gewerkt aan de eigenschappen van de hydraulische motor. Men heeft een proefapparatuur gebouwd, waarbij het mogelijk is na te gaan welke mogelijkheden er zijn in de hydraulische overbrenging van vermogen. Men heeft geconstateerd, dat bij nieuwe hydraulische motoren de verliezen 90 tot 91 % bedragen, bij versleten motoren echter rond de 70 %. Het nuttige effect gaat in de loop van de jaren nogal achteruit. In antwoord op de vraag, of de motor met de hydraulische achterbrug-aandrijving inderdaad zin heeft, kan worden gezegd, dat de meeste firma's wel een hydraulische trekker ter beschikking hebben, maar hiermee niet op de markt komt, omdat deze uit de aard der zaak duurder is. Hij zal zeker een 2 tot 300 dollar duurder worden dan de normale trekker en met een torque convertor 500 tot 600 dollar duurder.

Om het voeren van diverse meelsoorten te automatiseren is veel onderzoek gedaan inzake het transport door buizen. (Hiervoor zie men ook de publicaties van de heer Puckett, lit. lijst no. 22, 23 en 88). De afdeling Agricultural Engineering in Urbana heeft daarvoor een speciaal principe ontwikkeld, gebaseerd op luchttransport. Speciaal de heer Daum werkt hieraan. Het principe berust op het blazen van krachtvoer door een buis met een diameter van 1" met een luchtdruk van ongeveer 1 atm. Op deze wijze wordt voer snel en regelmatig aangevoerd, nl. met een capaciteit van ongeveer 750 kg per uur, wat past bij een hamermolen met een motor van 2 of 3 pk.

Men gaat van het principe uit, dat men dit werktuig veel uren wil laten maken, en dat deze groot genoeg is om op verreweg de meeste bedrijven voldoende vers gemalen voer automatisch bij bijvoorbeeld de varkens te brengen of in een opslagsilo op te slaan. Deze gehele installatie zal weinig behoeven te kosten, wanneer hij in grote series wordt geproduceerd. Ook voor de grotere Nederlandse bedrijven, die het meel aangevoerd krijgen en dit later naar diverse hokken moeten transporteren kan dit principe juist zijn.

Enkele technische bijzonderheden over deze ontwikkeling zijn de volgende: Men heeft in de eerste plaats geprobeerd in plaats van stalen, plastic buizen te nemen. Deze bleken na een betrekkelijk korte tijd op de bochten te zijn doorgesleten. Men heeft beslist hoogwaardig staal nodig, om slijtage te voorkomen.

In de tweede plaats is men druk bezig geweest met de ontwikkeling van een invoermechanisme. Uit de aard der zaak moet het voer ingebracht worden in een leiding, waarin overdruk heerst. In eerste instantie is men begonnen met een toevoerapparaat, wat de werking heeft van een draaideur. Met behulp van vier bladen worden telkens kleine hoeveelheden in de overdrukruimte gevoerd. De vier vleugels sluiten af tegen de wand, waar binnen het geheel draait. Later is men begonnen met het voer via een vijzel, die dicht tegen het vijzelhuis afsluit, aan te voeren. Zodra het voer in de laatste schroefgang kwam, kwam men in contact met de overdruk en werd het weggeblazen. Hierdoor ontstond op de laatste wending van de vijzel nogal wat slijtage. Men heeft nu deze laatste wending gehard, waardoor ook dit probleem is opgelost. Bij de toegepaste druk van 1 atm wordt van slijtage praktisch geen hinder meer ondervonden.

Deze vijzel heeft verder het voordeel, dat het voer regelmatigier ingevoerd wordt dan het zoëven genoemde draaideur-principe. Om de overdruk te verkrijgen, wordt een blazer gebruikt, die als aandrijving een 3 pk elektromotor heeft. In de leiding heeft men rubber stukken zitten, die, als de druk even wegvalt de leiding volkomen hermetisch afsluiten.

Men is met deze "feed-o-matic" al in 1954 gestart. Ook in de praktijk zagen we er één geïnstalleerd tijdens de verdere excursie.

Men is thans bezig van een 1" leiding op een 1½" leiding over te gaan.

Een tweede onderzoek van de heer Daum betreft dat van het automatisch controleren van de hoeveelheid silage, die door een bovenlosser uit een torensilo wordt gewerkt. Het is namelijk bij de meeste automatische voerinstallaties zo, dat men wel een vrij zuivere dosering heeft van de hoeveelheden krachtvoer, maar dat men van de rest van de voermassa, hetzij high-moisture corn, hetzij shelled-corn, hetzij haylage, eigenlijk niet precies in de hand heeft hoeveel massa er in de mengvijzel wordt gestopt. Dit is een rem op de volledige automatisering van het voeren. Derhalve heeft men een automatisch controle-apparaat ontwikkeld, die afgaat op de hoeveelheid materiaal die op een gegeven moment uit de afvoer komt. Wanneer deze hoeveelheid te gering is, dan wordt via een schakelmechanisme de motor, die de bovenlosser hijst of laat zakken, aangezet. De lier corrigeert dan de werkdiepte van de bovenlosser zoveel als nodig is om de juiste hoeveelheid te bereiken. (lit. lijst no. 24)

Deze apparatuur, die in de afdeling is ontwikkeld, werkt met ongeveer 95 % nauwkeurigheid. Dit onderwerp kwam ook op het A.S.A.E.-congres naar voren, evenals de pneumatische voersystemen (Deel III, pagina 12).

In de sector het transport van voer, werd nog door de heer Olver een inleiding gegeven over zijn onderzoek, om de verhouding van voer en water te bepalen en te regelen, wat door melkvee wordt opgenomen. Het is namelijk bij een vooronderzoek gebleken, dat de ene koe veel meer water opneemt dan de andere, en dat dit mogelijk van schadelijke invloed zou kunnen zijn op de melkgift. Men heeft daarom in samenwerking met een aantal veterinair vastgesteld, wat de juiste verhouding van krachtvoer (mais in diverse vormen) en water zou zijn, wanneer naast dit mengsel van krachtvoer en water alleen hooi wordt gevoerd.

In het onderzoek wordt het gedrag van een proefgroep en een controlegroep nagegaan. Voor het meten van het voerverbruik heeft men een zeer listige opstelling ontworpen. De dieren kunnen namelijk naast het hooi wat ze vrijelijk of beperkt kunnen nemen, alleen maar het krachtvoer en water krijgen in een bepaalde stal. Deze bestaat uit een toeloopgangetje en een voerbak, die ze met hun kop kunnen benaderen. Niet zodra ze dit echter doen, worden ze gefotografeerd, en met hen diverse meters. Dit betreft in de eerste plaats een tijdmeter, een datummeter, en vervolgens de stand van de voer- en watermeters. Zodra de dieren genoeg hebben gegeten en terug uit het gangetje weglopen worden ze en de meters automatisch nogmaals gefotografeerd.

Dit fotograferen gebeurt met een 16 mm camera, die telkens één opname maakt. Op deze wijze wordt automatisch van elk dier vastgelegd, wat en hoeveel hij wanneer op deze voederplaats opneemt. Bij dit onderzoek kan ook de verhouding voer : water gefixeerd worden op diverse niveaus.

Terzijde zij opgemerkt, dat dit niet de enige proef is die de heer Olver samen met de afdeling Veeteelt doet. Zo heeft hij ook een aantal proefgroepen naast elkaar, die in verschillende typen stallen lopen en verschillende hoeveelheden en soorten voer kunnen nemen of krijgen. Bij deze proef probeert men niet alleen vast te stellen, hoeveel voer en wat voor een soorten voer een koe nodig heeft, maar tevens met welke hoeveelheid arbeid een dergelijk voedersysteem gepaard gaat. (lit. lijst no. 25)

Tijdens de rondgang door de laboratorium-gebouwen zagen we een onderzoek, naar de klepelvorm van maaikneuzers. Op een proefstand heeft men met behulp van rekstrookjes en een automatische verwerking op grafisch papier nagegaan, welk een vermogen de diverse vormen eisen.

Het gras heeft men daarbij nagebootst, door strippen karton vertikaal tussen een paar klemstaven te zetten. Verdere bijzonderheden over dit onderzoek zijn vermeld in de thesis voor het masters-examen van de heer D.L. Bosworth getiteld : "Dynamic carasteristics of flail knives".

Van bijzonder belang moet het onderzoek in de grondbak worden genoemd. Daar heeft men door middel van een roosterpatroon in de kunstmatige grond (zand + olie) nagegaan, op welke wijze een schuinstaand horizontaal vlak, ongeveer als bij een bulldozer in de grond krachten uitoefent en verplaatsingen teweegbrengt. Daarbij is gebleken, dat de grond in verschillende lagen opschuift. Telkens wanneer het (bulldozer)blad weer een eindje naar voren is geschoven wordt een bepaalde laag opgebroken en naar boven geschoven. Steeds als dit geschiedt ontstaat een top in het drukverloop (zoals dit door de oscillograaf wordt weergegeven en automatisch op grafisch papier uitgezet).

Opgemerkt zij nog, dat de hoek waaronder de lagen opbreken, volkomen af hangt van de soort grond en de omstandigheden waarin deze verkeert. Zelfs wanneer men een draad door de grond beweegt krijgt men dit opbreken in lagen en wel onder een hoek die volkomen gelijk is aan die welke met een plaat wordt bereikt.

Dit opbreken heeft men met een speciale camera, die 2000 beeldjes per minuut kan opnemen, vastgelegd. Men heeft een camera met twee lenzen gebruikt, die zowel de oscillograaf opnam als het bewegen van de lagen in de grond. Verder zij verwezen naar de literatuurlijst no. 58 en 59.

Men heeft in de grondbak op deze wijze veel fundamenteel onderzoek ten aanzien van de optredende krachten kunnen verrichten. Deze betrekkelijk kleine grondbak (10 x 1 x 0,50 m) biedt de mogelijkheid met behulp van hydraulische motoren tot een snelheid van 3 mijl per uur te komen. De diverse krachten in de verschillende richtingen meet men met behulp van rekstrookjes.

De relatie van deze onderzoeken met de praktijk is een moeilijke. Wanneer men alle grondwaarden heeft, en men gaat er in principe vanuit dat men deze eerst moet bepalen, dan kan men van de kunstmatige grond overstappen naar praktijkgrond in de bak. Zo doet bijvoorbeeld op het ogenblik Auburn in het groot. Als men dan van deze praktijkgrond over wil gaan naar het werkelijke veld, dan zullen mogelijk nog veldproeven nodig zijn. Andere onderzoekers echter zijn van mening dat zij na deze tweede stap zeker voldoende gegevens hebben om rechtstreeks aan de praktijk adviezen te kunnen geven en de fabrikanten van basisgegevens te voorzien. Iedereen was overigens wel van mening, dat vooral op dit immense en zo belangrijke gebied internationaal overleg constant nodig is. Het A.S.A.E.-congres besteedde er ten behoeve van de coördinatie ook veel aandacht aan (Deel III, pagina 3 en 4).

Gedurende de middag-excursie werd op één van de proefboerderijen van de universiteit een uitgebreide proef bezocht met verschillende varkenshokken. Daarin gaat men, evenals op de Purdue universiteit en op de later te behandelen Iowa-State University, zowel de klimaatomstandigheden als de arbeidsbehoefte na, terwijl ook de diverse constructies der gebouwen de nodige aandacht hebben. Naast een enkel betonnen mesthok en een aantal houten mesthokken zijn vooral metalen mesthokken genomen die een isolatie met behulp van glasvezel en aluminium folie tussen de dubbele wanden hebben. Men probeert de proefdieren zelf zo uniform mogelijk te houden, door uit te gaan van ziektevrij-materiaal (SPF, "Specific Pathogen Free"). Ook het voer wordt constant gehouden, om zodoende verschillende hokken naast elkaar te kunnen zetten. Een algemene conclusie is, dat men voor de kraamhokken de voorkeur geeft aan roostervloeren in de lengte-richting. Onder de voorkant van de zeug dienen de planken (balken) aanzienlijk breder te zijn dan aan de achterkant. Bredere planken en nauwe spleten dienen ook in de loopruimte voor de biggen rondom de zeugenkooi worden toegepast. Het is de vraag, of deze nauwe spleten zelfs nog niet een zekere hoofbeschadiging kunnen geven. Onder de kraamhokken is dan een mestkeldertje aanwezig, tot 3 voet diep, waaruit na het verlaten van het hok de mest door spoelen wordt verwijderd. Daarna wordt het gereedgemaakt voor de volgende zeug. Ook kan dan tegelijkertijd de desinfectie plaatsvinden. De mest uit deze kraamhokken loopt evenals van de later te bespreken opfokhokken en de mesthokken meestal in een mestvijver.

Ten aanzien van de ventilatie in de stal kan worden opgemerkt, dat men er in principe naar streeft de temperaturen en de luchtvochtigheid zo juist mogelijk te houden. Als specifiek punt zij hierbij opgemerkt, dat men, zo er in de stal een airconditioning aanwezig is, naar streeft, deze airconditioning te richten op het voorste gedeelte van de zeug, met name op de neus. Het is namelijk gebleken, dat de verdamping van overtollig water door het varkenslichaam vooral via de longen plaatsvindt. Het moederdier moet dus zo het kan relatief droge lucht, en dat is uit de aard der zaak bij een airconditioning mogelijk, kunnen inademen.

Ten aanzien van het opfokken zij gemeld, dat over het algemeen de zeugen met hun biggen slechts $2\frac{1}{2}$ tot 3 weken in de kraamhokken verblijven. Daarna worden de biggen gespeend en met een aantal tegelijkertijd in opfokhokken gedaan. Op een later te bespreken bedrijf, bedroeg dit aantal 16, bij de proeven in Urbana varieerde het aantal.

Ook deze hokken zijn in de proeven geheel of gedeeltelijk met roostervloeren uitgerust. Van de totale roostervloer komt men zo langzamerhand terug, omdat dit niet past bij het feit dat ergens vooraan in het hok een bepaalde voerinstallatie moet worden aangebracht. Liever toch dan per hok voeren heeft men een voermethode, waarbij het voer óf automatisch los op het voorste deel van de vloer stort, danwel via een droogvoederbak in voorraad verstrekt wordt. Om hiervoor de nodige ruimte te hebben voorziet men daarom de mestgang of eventueel een bepaald gedeelte van het hok van een roostervloer. De mest verdwijnt dan in een kelder daaronder en wordt eventueel door spoelmethoden afgevoerd naar de mestvijver. Ook komt het voor dat de kelder, waarin zich de totale mest verzamelt op gezette tijden wordt leeggepompt en alleen maar het vloeibare gedeelte naar de vijver wordt afgevoerd. Wat de roosters betreft zij opgemerkt, dat een combinatie van hout en omgekeerd U-ijzer over het algemeen voor de jonge varkens het plezierigste wordt gevonden. Voor de zometeen te bespreken mesthokken verdienen echter betonnen balken de voorkeur.

Wat de mesthokken betreft, kan worden opgemerkt dat men over de grootte nogal verschil van mening heeft. Sommige mesthokken kunnen 40 tot 50 dieren bevatten, andere mesters en ook het bedrijf, wat hierna zal worden besproken, wenst maximaal 8 mestvarkens in één hok. In dat geval heeft men dan een vrij smal en lang hok, ongeveer 5 voet breed en 14 voet lang. Ook een mesthok kan geheel of gedeeltelijk met een roostervloer zijn uitgevoerd. Hier geldt weer hetzelfde als wat zoëven voor de opfokhokken gezegd is, men wil eigenlijk het liefst automatisch of semi-automatisch het voer op de dichte vloer vóór in het hok kunnen storten, om ook de arbeid aan het voeren zo gering mogelijk te doen zijn. De mestgang of een iets breder stuk wordt dan met een roostervloer uitgevoerd.

Ten aanzien van de tussenschotten kan worden gezegd, dat men die zowel in metaal als in hout kent. De metalen zijn op het ogenblik in opgang. Hierin zijn twee vormen te onderscheiden, t.w. metalen hekken, ongeveer van de vorm van een landhek, en afscheidingen van grof harmonika-gaas. Een speciale uitvoering zagen we in een van de proefhokken, waarin de hekken gemakkelijk uitneembaar zijn en de hokken zodoende in grootte varieerbaar. Ook het voorschot kon naar voren of naar achteren worden geplaatst, waardoor het mogelijk is, de hokgrootte aan te passen aan de hokbezetting. De automatische voerinstallaties bestaan over het algemeen uit een bovenleiding, waarin een vijzel en aftakkingen naar de verschillende hokken. Met deze aftakkingen kan men de hoeveelheid reguleren. Ook komt het voor, dat men in de hokken en met name in de mesthokken een droogvoederbak met voorraadvoeding heeft staan, die dan van tijd tot tijd met een vijzel wordt gevuld.

Bij de verschillende hokvormen in de proeven in Illinois, heeft men ook diverse voerinstallaties naast elkaar. In antwoord op een vraag, of men deze proeven in hun geheel moest blijven zien, of dat men met behulp van polyfactor-analyse bijvoorbeeld de verschillende facetten van deze proef uit elkaar probeerde te halen, kregen wij ten aanwoord dat in eerste instantie elk object als een geheel wordt beschouwd. Men heeft dus van te voren een doelbewuste keuze gemaakt uit de verschillende combinaties. Opgemerkt zij tenslotte, dat men voor deze proef met zijn 22 objecten beschikt over een 90-tal beren en een 180-tal zeugen die een zeer groot aantal SPF-varkens voor de proeven kunnen leveren. De zeugen en hun biggen zelf dienen trouwens ook al als "proef-konijn". (lit. lijst no. 26 t/m 30)

Opmerking verdienen ook nog een bepaalde ontwikkeling aan een veeschuur, eveneens in geheel metalen uitvoering, waarin aan weerszijden van de centrale gang een aantal ligboxen zijn gemaakt met behulp van hekken, die aan de wandzijde scharnieren. Daardoor kan men de totale boxen-afdeling toegankelijk maken voor een trekker en bijv. met behulp van de voorlader uitmesten. De tussengang tussen de 2 rijen boxen kan worden uitgerust met een roostervloer, danwel met een trekkerschuif geregeld gereinigd worden.

Er is ook nog een kort gesprek gevoerd met de heer R. van Arsdall, hoofd van de Economische afdeling van de agrarische faculteit.

Van hem is een groot aantal publikaties verschenen, welke de nodige informatie geven over diverse bedrijfsomstandigheden, waaronder vooral in Illinois wordt gewerkt. Deze zijn danig afwijkend van die in Nederland.

Evenwel zijn een aantal uitspraken toch van belang. (lit. lijst no. 30 t/m 35)

In de eerste plaats kwam men voor het goed gemechaniseerde melkveebedrijf op een maximum van 40 koeien per man. Over het mestveebedrijf dan het volgende :

Men heeft in totaal een 100.000 landbouwbedrijven met mestvee, maar slechts 4 à 5 % daarvan mesten per jaar meer dan 100 dieren. Slechts deze bedrijven kunnen zich speciale machines en investeringen in gebouwen en bijbehorende apparatuur permitteren. De normale investering op een mestveebedrijf bedraagt 70 tot 100 dollar per dierplaats, dit betekent 8 tot 10 dollar jaarkosten per dier. De bedrijven die zich op dit onderdeel specialiseren, gaan tot 200 dollar per dierplaats, wat overeenkomt met 35 dollar per dier aan jaarkosten. Dit moet dan vooral worden teruggevonden in de zeer sterk stijgende arbeidsproduktiviteit, d.w.z. een zeer veel groter aantal dieren per man. Dit kunnen dan 200 à 300 zijn, in een enkel geval zelfs wel 500.

De investering moet dan vooral maken, dat de dagelijkse hoeveelheid arbeid die de dieren nodig hebben, wordt verminderd. Dit betekent een zo gemakkelijk mogelijke afvoer van de stalmest, een automatische of bijna geheel automatische voerinstallatie, enz.

Vrij uitgebreid is gesproken over de (arbeids-) planning van deze bedrijven. Het is gebleken, dat in de universiteit van Illinois voorlopig voldoende arbeidsgegevens beschikbaar zijn, om bepaalde plannen in de nabije toekomst te maken. Men maakt dan bedrijfsmodellen, op basis van 1 t/m 6 aanwezige arbeidskrachten. Verder kent men deze voor de verschillende bedrijfstypen in Illinois; hoofdzakelijk zijn dit er twee. In de eerste plaats de bedrijven die op het bouwland produkten telen, die voor de markt bestemd zijn, in de tweede plaats de bedrijven die hun bouwlandprodukten tot waarde brengen in een bepaalde veestapel, vooral varkens. Deze bedrijfsmodellen kunnen dan bij de direkte voorlichting aan de bedrijven worden gebruikt. Het is echter de vraag of men op deze wijze wel juist is en of het incalculeren van bijv. de arbeidskundige aspecten van een bepaalde nieuwe methode en een eventueel nieuwe bedrijfsvoering mogelijk is en of men op basis van een arbeidsbesparende maatregel mag adviseren eventueel meer dieren per man te houden. De interne relaties tussen de verschillende onderdelen zijn zelfs op een dergelijk eenvoudig bedrijf van grote invloed. Een controle op dit geheel heeft men door het bijhouden van 8000 boekhoudingen, waarvan er bijvoorbeeld een 500-tal tweemans varkensbedrijven zijn. Zelfs al zijn deze dan voldoende uniform, dan nog is het de vraag of de algemene conclusie voor elk geval geldt.

In de tweede plaats speelt de onmeetbare factor boer uit de aard der zaak een grote rol, zodat de voorlichtingsdienst met deze gegevens gewapend uit zal moeten kijken, waar zij de adviezen geeft. Ondanks deze bezwaren verdient de methode echter de nodige aandacht gezien zijn begrijpelijkheid en aanschouwelijke waarde (lit. lijst no. 29, 31 en 32).

7. Het bedrijf van de heer Gehlbach nabij Lincoln, Illinois (16 juni)

In de avond van de 16e juni werd een bezoek gebracht aan het bedrijf van de heer Gehlbach. Dit is een groot varkensbedrijf, waar men uitermate rationeel werkt, en waar de boer mede dank zij zijn speciale kennis en zijn speciale interesse een zeer goed inkomen haalt. De heer Gehlbach is al 25 jaar boer, en had net als alle andere bedrijven vroeger eerst alle mogelijke takken, t.w. varkens, kippen, zelfs melkvee enz. Hij ging al vrij gauw over naar zoveel mogelijk varkens, omdat uit 5 jaar boekhouding gebleken is, dat varkens steeds bij hem de hoogste inkomens leverden. Waarschijnlijk heeft zijn speciale feeling voor varkens hem boven het gemiddelde uit de streek gebracht.

In de jaren 1949 - 1950 is hij overgegaan van 1000 naar ongeveer 1500 mestvarkens, het voer daarvoor werd op 288 acres verbouwd. Langzamerhand steeg de opbrengst hiervan, wat meer varkens mogelijk maakte.

In de loop der jaren is hij 100 acres mais meer gaan verbouwen, zodat hij van 140 acres thans op ruim 250 acres mais terecht is gekomen, van de in totaal 288 acres. Daarnaast worden nog enige leguminosen verbouwd.

Op een studiereis door Europa, is hem de roostervloer bekend geworden, waardoor hij is gaan inzien dat de hoeveelheid arbeid, die aan varkens te besteden is, aanzienlijk geringer kon worden.

In februari 1962 is de eerste roostervloer klaargekomen en sindsdien zijn alle hokken uitgevoerd met roostervloeren. Er is een volledig nieuwe meststal gebouwd voor aanzienlijk meer dieren.

Per jaar worden thans 3000 varkens afgeleverd, waarvoor hij de nodige beren en zeugen heeft. In totaal heeft hij momenteel 215 zeugen en een 19-tal beren. Deze leveren + 330 tomen varkens per jaar. Hij probeert het biggen van varkens te verdelen over de 12 maanden, door telkens 1 keer per maand een aantal zeugen te laten dekken. Dit betekent, dat hij zijn biggen aan krijgt in ongeveer twaalf porties.

Vroeger geschiedde de dekking vier keer per jaar, wat arbeidspieken gaf. De huidige arbeidsspreiding is op zich een veel plezieriger (zulks dus in tegenstelling met het bedrijf Rothenberger te Lincoln - zie pagina 3).

De varkens worden gemest tot 210 à 220 lbs levend gewicht. Dit betekent, dat ze 6 à 6½ maand in het bedrijf zijn, omdat hij een beperkte voeding toepast. De moederdieren met hun biggen blijven ongeveer drie weken in de kraamhokken. Daarna worden de kraamhokken volledig schoon-gemaakt en ontsmet en opnieuw ingericht voor de volgende groep van ongeveer 20 zeugen. De afgespeende biggen worden in een groep van 40 in een opfokhok van 8 bij 8 voet gedaan.

Nadat ze in deze opfokhokken een tijd zijn geweest, komen ze naar de mestschuur, waarbij ze aan de noordkant met zijn zestienen in een hok van 5 bij 14 voet komen. De grootste daarvan worden na een zekere tijd overgebracht naar de mesthokken aan de overkant van 5 bij 14 voet, waarin ze met hun achten komen.

In de verschillende hokken heeft men diverse roostervloeren geprobeerd. In de kraamhokken voldoen de houten roostervloeren het beste, in de opfokhokken de betonnen roostervloeren. In de mesthokken heeft men alleen de mestgang van een roostervloer voorzien, zowel van hout als van beton.

Hier heeft men niet veel verschil meer in de materiaalsoort die wordt gebruikt. De mesthokken worden nooit gereinigd, ze blijven mee door de afloop naar de mestgang schoon. De voeding (4 à 5 maal per dag) geschiedt met behulp van een voederautomaat, rechtstreeks op de vloer. De mestschuur is 160 maal 35 voet. De vloeibare gedeelten van de mest lopen naar een lagoon, de wat dickere delen worden met behulp van een vuilwaterpomp uit de kelders gehaald en in een grote tank van 2000 gallons over het maisland gebracht.

Het gehele bedrijf wordt gevoerd door drie mensen. De heer Gehlbach heeft twee zoons, die in de vakantiemaanden meehelpen. Dan heeft hij constant een tweetal vaste arbeidskrachten. Deze werkers hebben tot hun beschikking een tweetal trucks, t.w. één grote en één kleine, een viertal trekkers t.w. een zware Case, twee John Deere, alsmede een Ford Ferguson.

Daarnaast is er nog een kleine Farmall-cup aanwezig die zuiver wordt gebruikt voor het maaien van de grasvelden op het erf. Verder heeft men een grote maaidorser met een maisplukinrichting daarvoor, een drietal meststrooiers, een 2000 gallons giertank, een tweetal schijveneggen, een spuit, een sleuvengraver, uit de aard der zaak een complete maisplanter en wiedoapparatuur, allebei gericht op vierrijig verzorgen en verder een vierscharige ploeg.

De opslag van het geoogste mais vindt plaats in een droog- en opslaginstallatie, bestaande uit 2 torensilo's van 20 voet Ø en 60 voet hoog, alsmede een "echte" graansilo. Hierin is ook de droger ondergebracht. Al het produkt wordt gemalen. Dit geschiedt door een hamermolen met een motor van 2 pk. Deze maalt per maand een hoeveelheid van ongeveer 3000 tot 3300 bushels (=1090 - 1200 hl). Het is dus een werktuig, wat constant een grote hoeveelheid draaiuren maakt.

De leemhoudende zandgrond gaf de indruk, dat het microleven wat aan de geringe kant was. Vele kluiten bleken namelijk zeer dicht te zijn. De grond heeft 3,4 % humus en een ph van 6,7 en is nogal dicht. Over deze bodemverdichting, ons inziens mede een gevolg van het rijden van een zware trekker door het gewas, is nogal wat discussie ontstaan.

De grond wordt in het zeer vroege voorjaar 1 maal ongeveer 4 inch diep geploegd, vervolgens geschijvenegd en daarna volgt de planter. In het gewas wordt tweemaal met een wiedo bewerking gecultiveerd.

De invloed van de bemesting met organische mest is zeer goed merkbaar, omdat deze tegenover 100 kg/ha zuivere stikstof staat. Op een strook waar bij toeval 2 maal met organische mest was gemest, oogstten men 14 bushels per acre meer (137 tegenover 123).

Er werd tijdens dit bezoek een overzicht verstrekt over de economische gegevens van dit bedrijf en het gemiddelde van andere bedrijven in Illinois¹⁾. Daaruit is gebleken, dat het bedrijf aanzienlijk boven het gemiddelde uitsteekt. Enkele cijfers voor 1963 en het gemiddelde van 10 jaar mogen dit bewijzen.

Zo is in de eerste plaats de verkoop van belang. Door een betere kwaliteit en door een grotere hoeveelheid zag de heer Gehlbach in 1963 kans, in plaats van 14 dollar 86 per cwt gemiddeld 15 dollar 60 te bereiken.

Over het gemiddelde van 10 jaar bedroegen deze cijfers resp. 16 dollar 25 en 17 dollar 50. Ook in de inkomsten per 100 dollar voer bleek de heer Gehlbach aanzienlijk boven het gemiddelde te liggen. In 1963 was dit 157 tegenover 131, het tienjarig gemiddelde bedroeg 187 tegenover 149 voor een aantal andere bedrijven aangesloten bij het "Farm Bureau-Management".

¹⁾ Zie tabel op pagina 23

Opbrengsten, kosten en andere kengetallen - bedrijf Albert E. Gehlbach, Lincoln, Illinois, tegenover het streekgemiddelde voor de jaren 1954 - 1963 opgesteld door de Farm Bureau Farm Management Service.

	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>10-jaars gemiddelde</u>
Opbrengst mais in hl per ha	66	77	97	86	89	82	93	88	91	102	87
Gem. vergelijkbare grond	53	64	76	80	77	70	82	82	95	100	77
Kunstmestkosten per acre cultuur- grond	\$ 4.14	2.76	7.65	2.90	3.99	2.07	2.48	4.88	3.54	7.96	4.24
Gem. andere bedrijven	\$ 4.61	3.69	2.68	3.95	4.46	5.18	4.33	5.50	6.53	8.39	4.93
Aantal tomen	180	177	169	168	165	134	183	195	270	331	197
Aantal biggen per toom	8.1	8.7	7.4	7.2	8.0	7.8	8.0	8.0	7.0	8.2	7.8
Gem. andere bedrijven	7.0	7.0	7.3	7.3	7.3	7.2	7.2	7.4	7.4	7.3	7.2
Pounds voor per cwt gewicht	416	376	414	373	395	343	353	358	413	395	384
Gem. andere bedrijven	406	417	414	404	425	391	424	415	417	413	413
Voerkosten per cwt gewicht	\$ 12.36	9.97	10.88	9.26	9.22	8.18	7.89	7.85	9.07	9.06	9.37
Gem. andere bedrijven	\$ 12.57	11.16	11.03	10.32	10.72	10.18	10.06	9.95	9.90	10.68	10.66
Verkoopprijs per cwt	\$ 21.34	15.87	15.32	19.74	21.42	12.98	16.58	18.99	17.13	15.60	17.50
Gem. andere bedrijven	\$ 21.43	14.69	14.21	17.67	19.84	11.65	15.24	16.58	16.30	14.86	16.25
Opbrengsten per \$ 100 voer	\$ 164	137	146	219	237	159	215	235	197	157	187
Gem. andere bedrijven	\$ 154	109	142	172	180	114	164	164	159	131	149
Opbrengst gem. dier per toom	\$ 154	74	91	194	234	99	182	193	113	85	142
Gem. andere bedrijven	\$ 106	15	74	119	138	24	105	105	98	55	84

Totaal-gewicht aan varkensvlees geproduceerd in 10 jaar in lbs - 3.506.122
gem. per jaar - 350.612

	Totaal	Per dag
idem in 1963	545,380	1.494
lbs voer in 1963 gevoerd	2,154,251	5,902

Het duidelijkst echter komt de goede kant van dit bedrijf tot uiting, door een cijfer, waarin de betere verkoop als de toominvloed een rol speelt, t.w. de inkomsten per gemest varken per toom. Dit blijkt voor het gemiddelde van de bedrijven over 10 jaar op 84 te liggen en voor het bedrijf van de heer Gehlbach op 142. Al met al leidde dit tot een bedrijfsinkomen van ongeveer 23.000 dollar per jaar. Alleen 1963 moet hiervan worden uitgezonderd, omdat dat een jaar was met slechte varkensprijzen. Al met al kan van het bedrijf worden gezegd, dat het er uitstekend verzorgd uit zag, en dat ook de boer een uitstekende indruk maakte. Het is een zeer pientere man, die overal waar maar mogelijk probeert waar te nemen en te leren. Evenals de andere vooruitstrevende bedrijven was ook hij een man in de kracht van zijn leven. Hij had in de 25 jaar boer zijn een uitstekende harmonisch verlopende bedrijfsvoering opgebouwd, welke dan ook tot een zeer goed resultaat heeft geleid.

3. De Caterpillar-fabrieken in Peoria, Illinois (17 juni)

Bij dit bezoek werden achtereenvolgens de fabrieken voor de motoren en de trekkers van de D7 en de D8 series bezocht. Ook de nieuwe uitvoeringen van de DW 10, d.w.z. de DW 900 serie, worden in dezelfde hallen gefabriceerd. In totaal hebben de Caterpillar-fabrieken + 55 ha onder dak, er werken in de Peoria-fabrieken + 23.500 mensen, verdeeld over een drietal complexen. De totale Caterpillar-organisatie omvat + 44.000 man personeel. Voor de levering van elektriciteit heeft men een contract afgesloten met de centrale te Peoria. De watervoorziening geschiedt uit zeven bronnen. Hiervan zijn er meestal geregeld twee in gebruik die gezamenlijk 2 miljoen gallon per dag leveren. Jaarlijks verbruikt men 110.000 ton kolen en 450.000 gallon verf, dit om de omvang te illustreren. Men werkt over het algemeen in een drie ploegen-stelsel, alleen de gietery kent een twee ploegen-stelsel, waar ongeveer 2000 mensen werkzaam zijn. Het gemiddelde loon van de arbeider bedraagt \$ 3.08. Het laagste loon is \$ 2.55, de hoogste van de normale geschoolde arbeiders heeft \$ 3.75. Speciale beroepen, zoals elektriciëns, komen hoger. De hal waarin men dieselmotoren construeert is 21 acres groot. De productie van de dieselmotoren vindt in banen plaats; voor de motoronderdelen in dwarslijnen, met aan de ene kant de invoer van het ruwe materiaal en aan de andere kant de afvoer op de in de lengterichting lopende montage-band van de motoren zelf.

Zo kent men bijvoorbeeld voor de krukassen een drietal dwarslijnen, waar aan elke arbeider zijn eigen aandeel levert. Omdat er vooral wordt gelet op de nauwkeurigheid, kent men geen stukloon, maar een uurloon met een premie, wanneer de kwaliteit van het werk bij de geregelde controle boven het normale komt.

Ook bij de zuigervervaardiging vindt een zeer nauwkeurige afwerking plaats, o.a. ten aanzien van de bekende stalen band, om de temperaturen in de bovenste zuigerveerpartij op het juiste niveau (momenteel + 180° C) te houden. Voor het preciese werk aan krukassen en zuigers heeft men oudere geroutineerde krachten ingezet, die voor de diverse bewerkingen beschikken over dure machines, die een groot deel van het werk geheel overnemen. Zo worden de bussen bijvoorbeeld automatisch aan de buitenkant gereinigd en afgedraaid, daarna volgt de bewerking van de binnenkant, t.w. het slijpen en het honen, zonder dat hierbij één stukje handenarbeid voorkomt. De werkers controleren slechts de machines en meten na.

De verschillende typen motoren worden aan het eind van alle dwarsbanden op een lopende band opgebouwd. Daarbij gaat men diverse typen, ook de V8 door elkaar monteren. Dit kan, vanwege de uitwisselbaarheid van een groot aantal onderdelen.

De afgewerkte motor laat men vier uur inlopen in een testruimte, daarna wordt elke motor aan een 24 uur proef onder wisselende belasting onderworpen. Hiervoor gebruikt men een speciale inloop-olie.

Na het passeren van de stoomreiniger en de verfhallen wordt de machine op transport gesteld naar de plaats, waar ze in de trekker worden gemonteerd. De meeste van deze onderdelen zijn ongeveer 20 dagen onderweg, alvorens ze in de gereedstaande trekker zijn gemonteerd.

Ook de montagehal van de trekkers kent hetzelfde principe als bij de motoren beschreven, de voorbereiding van een aantal onderdelen in dwarslijnen en een verzamelband, waarop dan de diverse onderdelen op het juiste moment worden aangevoerd, voor de montage van de gehele trekker. Dit maakt het systeem zeer overzichtelijk. De indruk werd verkregen, dat wijziging in het produktieschema ook vrij gemakkelijk mogelijk was. De scholing van het personeel speelt uit de aard der zaak hierbij een rol.

De totale trekker ondergaat dan ook nog weer een stoomreiniging alsmede een passage door de verfkamer. Daarna wordt de complete machine nog een tijdlang in het werk gesteld op een stalen vloer, waarop de rupsen slippen. Men kan dan nagaan in hoeverre de trekker onder invloed van zijn eigen gewicht zich gedurende enige uren meer of minder goed gedraagt.

Opmerking verdient het feit, dat de trekkers uit de DW-serie, staande op vier aangedreven wielen, hoe langer hoe belangrijker worden. Het is zelfs de verwachting, dat deze de overhand boven de rupstrekkingen zullen krijgen. Dit is dan vooral het geval voor de wegenbouw, waar naast een grote trekkracht, eventueel duwkracht, een sneller transport dan met rups-trekkingen tot de mogelijkheden behoort.

Dit is vooral bij grondverzet over wat grotere afstanden enorm belangrijk. Voor het huidige leveringsprogramma van Caterpillar zij tenslotte verwezen naar pagina 26 en 27.

9. Gesprek met de medicus Dr. Top (17 juni)

Deze arts, die verbonden is aan de State University van Iowa in Iowa-City, doet veel onderzoek naar de oorzaak van ongelukken en de beïnvloeding van de mens door werktuigen. Dit werk vindt plaats onder de afdeling Agricultural Medicines van de medische faculteit van deze universiteit. Het blijkt, dat men in Amerika nog geen veiligheidsvoorschriften kent, hoewel de behoefte hieraan zeer zeker wordt gevoeld.

Als een van de voornaamste oorzaken van ongelukken werd door Dr. Top aangevoerd, dat de mens een veel hogere geestelijke belasting heeft bij het werken met de trekker, dan vroeger bijvoorbeeld met een span paarden. Toen hadden de paarden een bepaalde rust nodig en automatisch nam de mens ook rust. Thans is het zo, dat men bijvoorbeeld snel even luncht om dan weer in de drukke tijden met het planten of het wieden of het oogsten verder te gaan. Deze veel hogere belasting maakt, dat de landbouwer ten aanzien van de veiligheidszorg minder oplettend wordt.

Overzicht van de huidige produktie van Caterpillar Tractor Co.

I. RUPSTREKKERS

Type	Motorvermogen Gewicht in		Aantal snelheden		Spoorbreedte in cm
		kg	vooruit	achteruit	
D4, serie D	65	5800	5	5	150
D6, " B	93	8100	5	4	150 of 185
D6, " C	120	{ 10400	3	3	185
		{ 10100	5	4	185
D7, " E	160	{ 14700	3	3	195
		{ 14500	5	4	195
D8, " H	235	{ 21500	3	3	210
		{ 21100	6	6	210
D9, " G	385	29300	3	3	225

Deze trekkers kunnen worden uitgerust met diverse typen schuifbladen, laad-schoppen, stobbenlichters, wegophbrekers, takkenvorken, enz. Een speciale serie vormen de rupstrekken met apparatuur voor het leggen van pijpen, aangeduid met de nummers 583 serie H (235 pk); 571 en 572 serie E (160 pk); 562 serie B (93 pk).

II. SPECIALE WEGENBOUWWERKTUIGEN

Caterpillar kent een aantal wegschaven, 2 en 3-assige scrapers en een serie 4-wiel aangedreven trekkers, ook grotendeels voor aannemerswerk o.a. in de wegenbouw ontwikkeld.

Bij de wegschaven kent men onderstaande typen.

Type	Motorvermogen in pk	Lengte schuif- blad	Aantal snelheden		Bandenmaat hoofdwie- len	Gewicht in kg
			vooruit	achteruit		
112 serie E	85	3.60	6	2	13.00-24	9650
112 " F	100	3.60	6	2	13.00-24	9700
12 " E	115	3.60	6	4	13.00-24	11050
14 " D	150	3.90	6	4	14.00-24	13750
16	225	4.20	9	9	18.00-25	20400

De scrapers zijn in het volgende tabelletje kort gekarakteriseerd.

Type	Aantal assen	Motorvermogen 1) in pk	Inhoud bak in m ³ 2)	Aantal snelheden		Banden- maat hoofd- wielen	Gewicht in kg
				vooruit	achteruit		
619 serie C	2	280/250	14	{ 9 6	{ 3 1	26.5-29	{ 21900 21600
630 " B	3	420/360	23	9	3	29.5-35	33500
631 " B	2	420/360	23	9	3	29.5-35	31900
632	3	420/360	29	9	3	29.5-35	37600
641	2	560/450	29	9	3	33.5-39	40100
650	3	560/450	33	9	3	33.5-39	45000
651	2	560/450	33	9	3	37.5-39	48600
657	2	560/450+420/335 3)	33	9	3	37.5-39	52300
660	3	560/450	41	9	3	37.5-39	49000
666	3	560/450+420/335 3)	41	9	3	37.5-39	56800

1) Max. motorvermogen/constant vliegwiel-vermogen

2) Volgeschoven

3) Twee motoren (voor en achter)

III. DE SERIE 900, 4-WIEL AANGEDREVEN TREKKERS

Dit snelle wendbare werktuig met zijn hydraulisch bediende laadschop, dat veel opgang maakt in grondverzet, is in het volgende staatje beschreven.

Type	Motorvermogen	Inhoud laad- schop in m ³	Snelheden		Gewicht in kg
			vooruit	achteruit	
922, serie B	80	0.75-1.5	4	4	7500
944, " A	105	1.3 -3.1	4	4	9500
966, " A	140	1.9 -3.8	4	4	13100
988	300	3.8 -5.0	3	3	25600

Dit kan ook worden gezegd ten aanzien van de verkeersongelukken met de landbouwtrekkers. Wanneer daar dan nog bovendien spanningen bijkomen, omdat het de gehele landbouw mogelijk wat slechter gaat, of omdat het betreffende bedrijf minder goed rendeert, dan betekent dit nog een extra belasting.

Dr. Top (van oorsprong Groninger) achtte dit punt dan ook uitermate belangrijk en verder onderzoek vooral in internationaal verband zeer wenselijk. Het is wellicht goed, ook hier in Nederland meer aandacht aan te schenken.

10. De Afdeling Agricultural Engineering van de Iowa State University te Ames in Iowa (18 juni)

=====

Na een kort welkomstwoord en een korte inleiding over het programma van de dag nam de heer Marley het woord inzake een mathematische benadering van de keuze van het machinepark op de boerderij. Deze voordracht was gebaseerd op het werk van de heren D.A. Link en C.W. Bockhop, die getracht hebben middels een mathematische relatie te leggen tussen een aantal weergegevens en de mogelijkheden een bepaalde werkzaamheid uit te voeren (lit. lijst no. 36).

In de daaropvolgende discussie kwam vooral de moeilijkheid naar voren, die gelegen is in de interne relatie tussen de diverse weergegevens. Het bleek duidelijk, dat het vastlandsklimaat, zoals dat in Iowa heerst en uit de aard der zaak ook in meerdere staten in het midden-westen een veel gemakkelijker benaderbaar probleem vormt dan het zeeklimaat, zoals dat bijvoorbeeld in Nederland en in West-Duitsland voorkomt.

Een tweede discussiepunt was, in hoeverre de in de formules aangenomen risico's als reëel moeten worden beschouwd. Bij de teelt van mais bijv. is het zo, dat in sommige jaren de vroege mais het meeste opbrengt, in andere jaren de laat geplante mais. Dit is vooral een kwestie van het weer na de plantperiode. Uiteraard is een bepaald risico uit te drukken in opbrengstverlies. Gegevens hierover zijn echter niet bekend. In dezen zal vooral met de plantkundige medewerkers nauw contact moeten worden gezocht.

Een derde discussie ontstond naar aanleiding van de interne relatie, die zich in een bedrijfsvoering kan voordoen. Het is voor een bedrijf dat praktisch maar één gewas verbouwt, zoals bijvoorbeeld het (bijna) 100 % maisbedrijf, vrij gemakkelijk om op deze wijze de samenstelling van het machinepark te controleren en de capaciteiten op elkaar te doen aansluiten. Dit zal echter in veel mindere mate het geval zijn, naarmate het bedrijf ingewikkelder wordt.

In de discussie is men hier dan ook niet uitgekomen. Wel is duidelijk geworden, dat internationaal contact in dit verband noodzakelijk is. Hoewel de mathematische benadering, zoals door de heren Link en Bockhop naar voren gebracht voor Nederland nieuw is, kan niet worden gezegd, dat men op dit terrein verder is dan bij ons. Er zal op dit zeer moeilijk te benaderen terrein nog vrij veel onderzoek moeten worden verricht, alvorens bruikbare resultaten zijn bereikt.

Als tweede onderzoek vertelde de heer Shaver iets over datgene wat men op de Iowa State University doet ten aanzien van de grondbewerking. Men heeft voor dit doel een beweegbare grondbak gemaakt, die men onder een model werktuig aan de meetopstelling doortrekt. De modellen zijn ongeveer op een kwart van de normale grootte gebracht en zijn horizontaal beweegbaar boven de in een vaste baan lopende grondbak. Zodoende kan men bijvoorbeeld voor na voor ploegen. Uiteraard is het zeer goed mogelijk, middels modellen na te gaan, welke krachten worden uitgeoefend, maar het is veel moeilijker de grond hierin te betrekken. Daarover is nog veel te weinig bekend. Het bleek ook wel, dat de afstand tussen dit modelonderzoek en de praktijk nog zeer groot is. Over het algemeen neemt men aan, dat wanneer een bepaald modelonderzoek tot bepaalde richtlijnen of conclusies heeft geleid, dit nog bevestigd moet worden door het werken op ware grootte met de eigenlijke werktuigen, o.a. te Auburn op het National Tillage Institute.

Van de installatie (vaste meetopstelling, directe verwerking) kan worden gezegd, dat deze zeer snel herhalingen mogelijk maakt. Men beschikt over een 8-tal grondbakken, elk voor zich gevuld met een bepaald type grond, ongeveer parallel aan die te Auburn. De bedoeling van dit onderzoek is vooral, om via de fundamentele weg meer te weten te komen van de relatie bodem/werktuig. Niet alleen ten aanzien van ploeglichamen, maar ook andere grondbewerkingswerktuigen. Verder wil men te zijner tijd de invloed van verschillende soorten wielen op de grond en omgekeerd nagaan. Over het algemeen stond men bij de discussie nogal sceptisch tegenover de grote afstand tussen dit fundamenteel onderzoek en de praktijk. Aan de andere kant moet worden gezegd, dat deze weg althans één van de uitvoerbare manieren is om het gehele complexe probleem aan te pakken.

Een derde onderzoek, onder leiding van de heer Buchele, is dat naar aanleiding van de verschillende korrelvormen en de korrelgroottes van korrelvormige herbiciden, die in de grond worden gebracht. De invloed van deze korrelvormen en korrelgroottes op de verdeling in de grond en de verspreiding van het middel door middel van het contact met het grondwater is verschillend. Resultaten van dit voor Amerika zo belangrijke onderzoek, waren nog niet bekend. Ook hier zij weer verwezen naar het A.S.A.E.-congres (Deel III, pagina 3-5).

Een groot gedeelte van het middagprogramma is gewijd aan het vierde punt van onderzoek, zijnde dat van de heer Taiganides, tw. de verwerking van mest afkomstig van varkensstallen, speciaal meststallen. (lit.lijst no.37) Hij heeft een onderzoek opgezet, dat zich vooral richt op de microbiologische activiteit in "lagoons". Hij probeert daarbij te bereiken, dat de in de lagoon aanwezige vaste stoffen afgebroken worden en als vloeibare stof in de bodem verdwijnen. Hij heeft daarbij een verschil gevonden tussen aërobe en anaërobe-verwerking. In zijn proefinstallatie in een varkensstal wordt de mest uit de mestgang met behulp van een constante vrij kleine waterstroom afgevoerd via een bezinkselput naar een mestvijver, die vrij groot moet zijn om de grote hoeveelheid te kunnen verwerken. Opvallend was daarbij, dat in de bezinkselput een vrij grote hoeveelheid voer terecht kwam. Helaas was niet bekend hoeveel voer (van de vloervoeding) bij dit spoelsysteem verdween. Als voordeel van een constante waterstroom in de verlaagde mestgang geldt, dat de varkens die nu eenmaal graag in water verkeren, daarin nogal gingen rondlopen en daardoor hun hoeven schoonspoelen. Zij nemen daardoor uit de mestgang geen mest mee terug in het hok.

Voor de onderzoeken inzake de microbenwerking in de mestvijver zij verwezen naar literatuurlijst no. 38.

Een enkel woord dient nog te worden gezegd over de automatische voederinstallatie met vloervoeding. De toevoer van de bakken boven de diverse hokken vond plaats via een duims buis waardoorheen een ketting met meenemers. Deze ketting met meenemers kan vrij gemakkelijk bochten maken, bijv. over een loopwiel in een hoek. Hij wordt centraal bij het voederinvoermechanisme aangedreven en loopt dan rond door het buizensysteem. Bij navraag bleek, dat deze ketting nogal eens verstoppingen gaf, vooral wanneer het vochtgehalte van het voer te hoog werd. Overigens lijkt dit mechanische systeem niet duur en vrij flexibel. Men kan gemakkelijk langs de diverse hokken komen. Het benodigde vermogen is aanzienlijk geringer dan in het geval van een installatie, waarbij het voer met behulp van lucht wordt getransporteerd.

Op het proefbedrijf van de afdeling Agricultural Engineering is een onderzoek aanschouwd over de storingen, die op kunnen treden bij het drogen van graan, speciaal mais. (lit. lijst no. 39,40,41)

Men probeert na te gaan, welke invloed beschadigingen hebben op de bewaarbaarheid. Omdat men in de Verenigde Staten steeds meer mais oogst met een hoog vochtgehalte (tot 23 à 30 %) krijgt men steeds meer de behoefte aan een grotere droogcapaciteit. Vooral beschadigingen eisen snelle droging en de droogcapaciteit kan dan ook worden gedrukt, wanneer het graan bij de oogst minder wordt beschadigd. Met behulp van koude lucht kan men het dan in een normale ronde opslagsilo conditioneren en een laagdikte van ongeveer 1 à 1½ meter toepassen. Gedurende 7 à 8 dagen daalt het vochtgehalte zodanig, dat men in de droger meer economisch kan werken, mede omdat een droger van een veel geringere capaciteit kan worden benut, hetgeen zowel in investering als in brandstofverbruik scheelt. Volledig onbeschadigde mais zal men mogelijk zelfs in lagen tot 4 meter hoog op deze wijze kunnen bewaren gedurende dezelfde periode. Op laboratoriumschaal probeert men daarom na te gaan, welke de invloeden van deze beschadigingen op de bewaarmogelijkheden zijn.

Tenslotte werd als zesde onderdeel een bezoek gebracht aan het "Bureau Gemeenschappelijke Diensten" van de universiteit in Ames. Dit bedrijf beschikt over een grote hoeveelheid materieel, om bij de diverse onderzoeken van de universiteit technisch van dienst te zijn. Tevens werkt dit bedrijf als onderzoeker mee aan enkele ontwikkelingen.

In de eerste plaats heeft een student bij het voltooien van zijn studie gewerkt aan de oogst van het blad en de fijne delen van luzerne met behulp van een speciale machine, die hij met het technische bureau daarvoor ontwikkelde. Het gewas wordt met behulp van een speciaal opraapmechanisme uitgekamd en gebracht tegen een grote rol van ongeveer 30 cm diameter waarop kleine rubber vingers zitten.

Deze vingertjes slaan het blad en de fijne delen af en deponeren de massa achter in een bak. De oogst van deze fijne delen zou als voordeel hebben, dat men het eiwitrijke en eventueel vitaminerijke gedeelte apart kan oogsten en drogen. De overblijvende stengels met de daaraan zittende bladeren kunnen daarna normaal als hooi worden gewonnen. In de praktijk moet een en ander nog blijken.

Een tweede ontwikkeling van dit centrale technische bedrijf betrof een aardbeienoogster. Het werkzame deel is een rekje, gemonteerd op een speciaal tussenstuk aan de hefinrichting, dat voorzichtig de stengels met aardbeien optilt en de vruchten als het ware afrist.

Dit grupvormige rekje heeft een holle vorm, waarin de aardbeien worden verzameld. Het is de bedoeling, dat het rekje wordt leeggekipt op een verzamelband, zodra het voldoende gevuld is.

Deze ontwikkeling is nog geheel in een beginstadium. Niet alleen moet het werktuig nog bewijzen zijn werk goed te doen, maar ook de plantkundige kant ervan zal moeten worden aangepakt. Men is dan ook bezig een aardbeien-variëteit te kweken, die alle vruchten op vrijwel dezelfde tijd rijp heeft, en bovendien vruchten levert, die voldoende hard zijn om deze behandeling te kunnen ondergaan.

Tenslotte werd nog op dit bedrijf een proefveld bezocht, waar 14 jaar achterelkaar mais was geteeld, zonder dat er noemenswaardig aan grondbewerking was gedaan. In het voorjaar plantte men telkens in de maisstoppel van het vorige jaar, en tegen het volraken van het gewas aardde men een keer zwaar aan. Dit aanaarden geschiedde met behulp van een stel dubbele schijven waarvan de binnenste een diameter hadden van ongeveer 25 cm, die van de buitenste bedroeg ongeveer 35 cm. De half verterde stengels werden hierdoor beter verwerkt dan door enkele schijven. Alhoewel het werk van deze aanaarder nogal ruw leek, werd het door de deskundigen geprezen. Vooral de vochtvoorziening van de plant zou door deze minimale bewerking aanzienlijk beter zijn. Bovendien kan men, werkende langs de hellingen, erosie op deze wijze gemakkelijker voorkomen. Eventuele infiltratie is op deze wijze ook mogelijk. Vermeld zij nog, dat dit proefveld lag op één van de beste gronden, die we in de loop van de reis zijn tegengekomen.

Terugziende op het bezoek aan "Ames" dient nog te worden aangehaald, dat de Iowa State University de zetel is van een samenwerking inzake gebouwen-onderzoek tussen 13 Amerikaanse staten in het midden-westen. In deze staten toch zijn er veel bedrijven die vooral gericht zijn op de teelt van ruwvoer en de verwerking van het ruwvoer in vee. Deze samenwerking tussen de diverse universiteiten mondt uit in de publicatie van een aantal detail- en totaaltekeningen van nieuwe bedrijfsgebouwen. Men probeert met deze inlichtingen de praktijk van dienst te zijn; met behulp van deze zogenaamde farm-buro-service kunnen de boeren aan de hand van deze tekeningen veel dingen in het bedrijf en aan de bedrijfsgebouwen zelf uitvoeren. Deze service werkt nu een aantal jaren en voldoet zeer goed, elk van de staten alleen zou tot deze vrij dure werkwijze niet hebben kunnen komen, thans bedruipt dit geheel zichzelf. (De inkomsten bestaan uit betalingen voor de aangevraagde tekeningen of voor de abonnementen). In elk der aangesloten staten heeft men een landbouwkundige en een technicus zitten; samen vormen deze het comité dat bepaalt, wat zal worden uitgegeven en waarover eventueel onderzoek zal worden gedaan. (lit, lijst no. 42, 43, 44)

11. De Behlen Company te Columbus in Nebraska (19 juni)

=====

Na een kort welkom op het hoofdkantoor van deze maatschappij, die metalen gebouwen vervaardigt, werd een bezoek gebracht aan de fabriek en enkele praktijkobjecten van deze halfronde "schuren".

Allereerst zij iets opgemerkt over het materiaal. De boogvormige platen bestaan uit lichtmetaal en worden in walsen op een bepaalde manier gegolfd. Deze speciale golfvorm, bestaande uit grote golven en versterkingen in de vorm van kleine sprongetjes is de basis van een zeer stevige constructie. De grootste overspanning, die men op het ogenblik uit plaat heeft gemaakt in de vorm van een cirkelsegment is 282 voet ! Men kan echter volgens de berekeningen gaan tot 1 mijl overspanning.

De gebogen vorm maakt, dat de zo ontstane hal zeer bestendig is tegen storm, hagel enz. Ook kan zij een grote sneeuwlast dragen. Behalve de enkele wand worden er ook met isolatie gemaakt. Men heeft nl. de mogelijkheid om de binnenzijde van een isolatielaag te voorzien. Hiervoor wordt van de Pelcron-corporation te Lyons in Illinois een kunststof gekocht, die op de platen wordt gespoten. Dit kost 88 dollarcent per voet lengte van een plaat die ongeveer 1 meter breed is. Hieruit volgt, dat dit ongeveer 2 dollar 50 per vierkante meter is. Verder kent men de platen, die worden gebruikt voor het maken van de luchtdichte silo's, deze worden aan de binnenkant bespoten met een bepaalde polyesterlak, die vervolgens wordt afgebrand. Dit dient vooral ook om de corrosie door silozuren tegen te gaan. Naast de gegolfde platen maakt men ook nog geperforeerde platen, die dienen om de wanden van drogers mee op te bouwen. De naden tussen de plaatwanden van de Behlen-gebouwen moeten uit de aard der zaak worden afgedicht. Hiervoor gebruikt men een speciaal plastic-materiaal, wat in de fabriek tot opgerolde banden wordt gemaakt. Deze banden worden tussen de platen gezet en daarna met behulp van de bouten aangetrokken. Ook voor de bouten zelf kent men een plastic-ringetje van bepaald materiaal, dat bij het aandraaien even zacht wordt en daarna weer hard en volkomen luchtdicht afsluit. Terzijde zij opgemerkt, dat in de fabriek een viertal automatische machines stonden voor het maken van bouten en een even groot aantal voor de moeren.

Op dit golfplaat-principe gebaseerd heeft men ook voor de landbouw een aantal bedrijfsgebouwen geconstrueerd. Het eerste dat werd bezocht, was een nieuw type silo. Deze bestaat uit een luchtdichte halfronde hal, die vol met eventueel verschillend voer wordt geblazen. Centraal in de lengte van de hal ligt in de vloer een goot, waarin een transportband.

Over de randen van deze goot loopt op een paar glijstukken met geleiders, een frame, waarop een freesmechanisme. Dit mechanisme heeft in de eerste plaats een horizontale as, waarop een freeskop, die een tunnelvormige gang in het silovoer freest, waardoor de motor met de verdere aandrijvende delen kan worden geleid. Verder zit op dit gedeelte een arm, die precies in de halve cirkel van de hal past. Deze arm draagt een freesketting met drie-hoekige messen als bij een onderlosser. Deze in een vertikaal vlak zwenkbare freesarm snijdt een laag voer van de silage los. Door de verplaatsbaarheid van het totale freesmechanisme kan op deze wijze laag voor laag worden losgefreesd.

Voor aan de hals is een verticale ruimte uitgebouwd, waarin de freesarm wordt opgeslagen tijdens het vullen.

Van hieruit start de frees ook, nl. door eerst met een vertikaal staande arm een complete nauwe sleuf in de lengte door de hal te trekken. Wanneer men dan eventueel verschillende soorten voer, op verschillende plaatsen in de silo heeft opgeslagen, kan men deze bereiken door de arm op de gewenste plaats te laten frezen en het voer op de transportband te brengen. Deze transportband tenslotte komt vooraan uit de goot met een oplopend stuk te voorschijn. Het gehele freesmechanisme wordt aangedreven door een $7\frac{1}{2}$ pk motor.

De kosten van een dergelijke silo liggen op 65 tot 70 % van die van een Harvestore. Men heeft eenheden voor 600, 900 en 1200 ton gemaakt. De transportband in de afvoergoot kan het voer buiten de silo op bijvoorbeeld een voederwagen brengen.

Uit de aard der zaak kan het losmechanisme ook aangesloten worden op een automatische voerinstallatie. De capaciteit van het losmechanisme bedraagt ongeveer 5 ton per uur. Dit past dan ook bij een eventuele vijninstallatie.

Voor Nederland is dit luchtdichte gebouw vermoedelijk te duur. Wel kan een dergelijk lossysteem eventueel in onze sleufsilos mogelijk een oplossing bieden. Het verdient dan ook aanbeveling hieraan nader aandacht te besteden.

Een tweede object dat werd bezocht was een half ronde schuur voor het mestvee, met over de hele oppervlakte een roostervloer boven een mestkelder. De kosten van de roostervloer bedragen voor een element van 1,12 voet breedte (3 - 10 cm beton-balkjes op dwarsliggers) en 6 voet lengte \$ 1,80.

In de lengte door een dergelijke hal heeft men in het midden een voergoot aangebracht, waarop een automatische voerinstallatie en daarboven een loopgang. Per dier is 20 vierkante voet ($1,86 \text{ m}^2$) roostervloer beschikbaar. De dieren staan in deze hal dan ook zeer dicht. Ze zagen er overigens zeer behoorlijk uit. Mede omdat de hal zeer sterk werd geventileerd blijft het droog en fris. Wel bleken deze Hereford mestrunderen op de warme dag van het bezoek nogal naar de openstaande ramen te trekken. De put onder de roostervloer is ongeveer 6 voet diep. Per maand produceren de dieren ongeveer 1 voet aan mesthoogte. Dat betekent dus, dat men gedurende 1 mestperiode de dieren in dit gebouw kan houden, zonder de mest te moeten verwijderen. Voor het mengen van de massa gebruikt men een speciale centrifugaalpomp. Deze wordt gekoppeld aan de hefinrichting van een trekker en aangesloten op de aftakas. Deze pomp wordt met aanzuigopening en uitlaat vrij diep in de mestmassa neergelaten door een paar roosterelementen weg te nemen. In een straal van ongeveer 10 voet diameter wordt dan zeer snel alles gemengd, binnen 5 minuten heeft men daar een volkomen homogene massa gekregen. Bij de mestafvoer hoort verder een vacuümtank. Men maakt op het ogenblik zelfs zeer grote vacuümtanks, 2400 en 3600 gallon, die resp. 12 en 15 ton mest kunnen bevatten. Deze vult men dan met behulp van een aparte pomp in ongeveer 5 minuten.

Overigens zij nog opgemerkt, dat het mengen van koemest een andere zaak is dan bijvoorbeeld het mengen van varkensmest of van kippenmest. Bij koemest zit de vloeibare massa onderin de kelder en de vaste massa daarop drijvende, bij kippen- en varkensmest is dit juist andersom. De plaats, waar men de mengpomp dan ook moet plaatsen ligt bij de mestkelders voor varkens op roostervloeren dan ook anders bij koemest.

Ook voor het opfokken van kuikens tot leghennen maakt men gebruik van Behlen-hallen. Eén van deze raamloze hallen werd bezocht. Daarin hield men de jonge kuikens ongeveer 16 weken. Men varieerde de hoeveelheid licht om deze kuikens langzamerhand aan de leg te krijgen.

Op een gegeven moment nl. bleek een lichtstoot op de een of andere wijze na een bepaalde voorperiode aanleiding te kunnen geven tot een verhoogde leg in de legperiode. De fokkers van de kuikens (Dekalb) geven hiervoor bepaalde richtlijnen uit.

De vloer van de hal bestaat uit beton, waarop houtafval. Uit de aard der zaak worden water en voer automatisch naar de dieren gebracht. Per dier heeft men 1 kubieke voet ruimte-inhoud. De bezochte hal bevatte 5000 kuikens, maximaal kon men er 6000 hebben. De totale investering voor dit hok voor 6000 kuikens bedroeg ongeveer 26.000 dollar.

Voor details van de diverse gebouwen zij verwezen naar lit. lijst no. 45 t/m 52.

12. Luzernedrogerij nabij Columbus (19 juni)

=====
Het dal van de Platte rivier kent vele luzernedrogerijen. Over het algemeen kopen deze particuliere bedrijven, de 4 à 5 sneden luzerne van de boeren, op basis van droge stof. Men maait dan vanuit de drogerij met een zelfrijdende maaihakselmachine of met een door de trekkeraftakas aangedreven machine.

Het groene materiaal wordt achter de machine verzameld in hetzij een verzamelbak op twee wielen, die op de kopakker wordt leeggedraaid in een vrachtwagen, of in het geval van de zelfrijdende machine eventueel direkt geblazen in een vrachtauto. Deze vrachtauto's voeren het materiaal aan naar de drogerij, waar ze achterwaarts op een brug rijden en op deze brug lossen door kippen, nadat de achterklep hydraulisch is geopend. Nadat de auto is weggereden, wordt de brug vervolgens langzaam geheven, zodat het materiaal naar de toevoer voor de droogtrommel gaat. De toevoer van het materiaal geschiedt door middel van een **opvoer**, waarboven een tegengesteld draaiende rol, die de laagdikte bepaalt en een glijplaat die de eenmaal gevormde laag in het eigenlijke toevoermechanisme, t.w. een vijzel brengt.

Het gedroogde produkt wordt verkocht; de bedrijven waar de luzerne wordt geteeld beschikken niet of zelden over vee. Meestal oogst men per snede 3 tot 6 ton nat produkt per acre. In het latere gedeelte van het seizoen zijn de sneden wat geringer.

Voor de eerste twee sneden betaalt men 8 dollar per ton droge stof, voor de derde 9 dollar en voor de vierde 11 dollar. Het seizoen loopt van 10 mei tot ongeveer 3 november. Een enkele keer droogt men ook 's winters weleens een produkt.

De totale arbeidsbezetting omvat in het seizoen op dit bedrijf met zijn twee drogers 25 man, 's winters heeft men er 13. Deze 25 mensen werken voor een gedeelte in het veld, waar men constant met 3 maaihakselaars en een vijftal vrachtauto's bezig is de fabriek te voorzien van het nodige materiaal. De totale capaciteit aan droge stof bedraagt bij 80 % vocht 1 ton per uur, bij 60 % vocht 2½ ton. (Deze cijfers moeten met enige reserve worden beschouwd, omdat mogelijk niet de juiste opgave werd gedaan in verband met de concurrentie tussen de diverse maatschappijen).

13. De teelt van luzerne in het dal van de North Platte rivier in Nebraska en Colorado (20 juni)

=====

Aansluitende aan het bezoek aan de drogerij werd tijdens de reis door het dal van de North Platte rivier een indruk verkregen van de teelt zelf, hoofdzakelijk gericht op de afzet naar een der vele drogerijen. Alleen in het westelijk gedeelte van het dal, d.w.z. het gedeelte tegen Colorado aan wordt de luzerne meer als hooi in zware pakken geperst en afgevoerd. Ook zagen we nogal eens de methode toegepast, dat met behulp van een grote (Farmhand) voorlader hooi los in grote hopen werd gestapeld om later te worden geperst of naar de loopstal van het eigen bedrijf te worden versleept ¹⁾. De luzerne wordt echter zelden op het eigen bedrijf aangewend, men komt daar, zoals reeds vermeld, maar weinig mest- of melkveebedrijven tegen.

De luzerne wordt over het algemeen geïrrigeerd, een enkele keer zagen we een beregeningsinstallatie. De bodem van de vallei bevat op geringe diepte veel water, afkomstig van het smeltwater van de bergen (Rocky Mountains). Ten behoeve van het irrigeren trekt men met behulp van een grote dubbelwerkende ploeg een gootje langs het vooreind en laat vandaaruit het water over het uitermate vlakgelegde veld vloeien. Het is overigens niet alleen de luzerne, die op deze wijze wordt geïrrigeerd maar ook in mais, suikerbieten, stambonen, uien en erwten zagen we irrigatie-geultjes tussen de rijen. Om voldoende vlak land te krijgen beschikt men over grote "land-levelers".

In de luzerne zagen we een enkele keer een beregeningsinstallatie, bestaande uit een buis, opgehangen in grote wielen en voorzien van regenapparaten. De totale buis met een lengte van 50 tot 100 meter kan om een bepaald punt rondlopen; zo wordt vanuit dat punt een enorme cirkel beregend. Dit rondlopen geschiedt automatisch.

De opbrengst van de luzerne is door de kunstmatige watertoevoer zeer hoog. Men haalt 5 - 6 forse sneden, die in de droge zomer snel tot hooi wordt, waarbij de zelfrijdende zwadmaaier voor dikke zwaden zorgt.

Opvallend in deze streek is tenslotte nog, dat de gronden waarop niet wordt geïrrigeerd onmiddellijk het uiterlijk geven van steppe-achtig grasland. Het dal wordt namelijk omzoomd door heuvels, waarop alleen een zeer extensief veehouderijbedrijf mogelijk is, op zeer grote boerderijen gedreven. Dikwijls hebben deze vele duizenden stuks mestvee die over vele duizenden acres lopen te grazen.

14. Bezoek aan een varkensfokkerij te Wiggins, Colorado

Dit enorme bedrijf van de American Hog Company (+ 1000 zeugen) legt zich erop toe, biggen te kweken van uitstekende kwaliteit. Daarvoor neemt men de uiterste voorzorgsmaatregelen tegen infecties in deze afgelegen stallen in dit vrijwel vogelloze, zeer droge gebied. In de tweede plaats beheerst men het klimaat in de varkenshokken op nauwgezette wijze. Middels thermostaten worden luchtvochtigheid en temperatuur zo goed mogelijk binnen de grenzen gehouden. Uit de aard der zaak worden er SPF-varkens gefokt, waarover voren (pag. 18) reeds werd gesproken.

¹⁾ Men raadplege hiervoor bijlage 18 van het verslag van de eerste reis door de Verenigde Staten "Aspekten van de mechanisatie en rationalisatie van de landbouw in de V.S." door Ir. H.H. Postuma en Ir. F. Coolman.

Van de 1000 zeugen worden er elke dag ongeveer 6 op natuurlijke wijze gedekt. Dit betekent dus, dat men in de drie kraamstallen geregeld biggen vangt. Nadat de biggen drie weken oud zijn worden ze gespeend en opgefokt totdat ze afgeleverd kunnen worden. Een gedeelte van de biggen wordt gebruikt voor de eigen controle- en selectie-mesterij, al vond men een aantal van 1000 zeugen voor een eigen selectie-mesterij wel wat klein.

Ongeveer de helft van de biggen wordt nl. voor deze mesterij aangehouden. De andere helft wordt naar de verschillende staten van Amerika afgezet als fokmateriaal.

De zeugen komen 30 dagen, voordat ze biggen, in een aparte stal, waar men ze zodanig gaat voeren en behandelen, dat de daaruit voorkomende biggen zo goed mogelijk zijn aangepast aan het voer, wat ze later zullen krijgen. Dit is in de diverse staten van Amerika verschillend. Door een speciale behandeling van de zeugen kan men de daarheen af te zetten biggen hierop reeds richten en zodoende een betere groei krijgen.

Bij de controle-groepen had men een gemiddeld voerverbruik van 2,6 op 1.

Dit bedrijf werd speciaal bezocht in verband met de bijzondere voerinstallatie. Centraal heeft men een voedermengkamer, waarin een 6-tal opslagsilo's uitmonden. Dat wil zeggen dat men de beschikking heeft over een 6-tal voersoorten, waaruit mengsels zijn samen te stellen. De man achter de mengtafel heeft een aantal drukknoppen voor zich, waarmee de toevoervijzels uit de silo's naar de vier mengketels kunnen worden bediend.

In de mengketels wordt ook gemengd met een bepaalde hoeveelheid water. Voor mestvarkens bijvoorbeeld begint men met een hoeveelheid water, die $2\frac{1}{2}$ maal de hoeveelheid voer bedraagt. Later schakelt men over op 3 maal 1. Ook de zeugen geeft men een water/voerverhouding van 3 op 1.

Uit de grote mengtrommels kan de brei door een ondergrondse leiding naar de verschillende hokken worden geperst met een druk van 5 atm.

In de hokken zit een aansluiting voor een hogedruk-slang van voldoende diameter, waardoor het voer naar de verschillende troggen kan worden gebracht. Deze slang heeft een specifieke uitmonding, die zodanig doseert, dat de hoeveelheid voer, die men in de trog van een bepaald hok wil toedienen, afgemeten kan worden aan het aantal seconden dat men deze opening boven de trog houdt. Eén man gaat zo in elk hok langs alle troggen.

Wanneer hij tegen het einde is gekomen en nog een bepaalde tijd verwijderd van het vullen van de laatste bak, geeft hij via zijn walkie-talkie een instructie aan de man, die achter de mengtafel zit. Deze zet daarop, met behulp van een sleutel de nodige kranen om, teneinde via de daarvoor bestemde leiding achter het voer een waterstroom te geven. Deze waterstroom spoelt dan de ondergrondse leiding en de slang schoon en is door het radio-contact op een zodanig tijdstip ingezet, dat het spoelwater bij de doseeropening arriveert als de laatste trog nog juist gevuld is. De man aan de voerslang meldt dan via de walkie-talkie, dat het water aangekomen is en de "centrale" schakelt weer uit en wacht tot de "voerder" in een ander hok is gearriveerd, mogelijk inmiddels een ander mengsel gereedmakende in een der mengketels. De voedermengvoorschriften worden 1 dag tevoren gemaakt. De man achter de mengtafel, de man aan de voerslang en de bedrijfsleider hebben hiervan een afschrift. De voersoorten in de 6 silo's van elk 14 ton worden met een weegschaal in de mengketels ingewogen, nadat eerst de juiste hoeveelheid water ingebracht is.

Het klaarmaken van een bepaald mengsel voor een zeker hok kost uit de aard der zaak maar weinig tijd. Daarvoor zijn de mengbakken met hun roerders zeer goed uitgerust. In ongeveer 10 minuten is weer een complete nieuwe vulling klaar.

Het voeren van de 2000 mestvarkens en 150 zeugen, (dragende en zogende) neemt op deze wijze ongeveer 6 à 7 manuur per dag in beslag, de complete voerinstallatie eiste een investering van iets meer dan 100.000 dollar. De zeugen, die niet in één van de hokken worden gehouden, omdat ze niet zogende of in het laatst van de dracht zijn, lopen in een grote uitloop buiten, waarin kleine overdekkingen, bestaande uit een eenvoudig metalen nisse-hutvormige beschutting, zonder voor- en achterkant.

Het voeren van deze dieren geschiedt met een voerwagen in de lange voergoot. Ze krijgen in de winter een zekere hoeveelheid maissilage, aangevuld met de nodige supplementen. In de zomer krijgen ze als hoofdschotel groene luzerne, die rechtstreeks van het veld wordt gehaald met de loswagen. Ook aan luzerne wordt eventueel een supplement toegevoegd, vooral in de laatste 30 dagen voor het werpen van de biggen.

De totale hoeveelheid werk op dit specifieke fokbedrijf, valt nogal tegen. Er werken in totaal 8 mensen, waaronder de leider en zijn assistent. De overige zes werknemers zijn in drie ploegen van twee man verdeeld, die het mogelijk maken om ook op zondag te kunnen doorwerken, wanneer namelijk de helft van deze zes mensen vrij heeft. De arbeidsproduktiviteit bedraagt dus het houden van ongeveer 1000 zeugen, alsmede het mesten van ongeveer 8000 varkens per jaar. Het voer daarvoor krijgen de zes werkers op het erf aangevoerd. Het afmesten geschiedt via een spoelsysteem onder de rooster-vloeren en afvoer met een vacuümtank, (lit.lijst no. 53,54)

Wanneer we dit bedrijf tenslotte van de opbrengstzijde nog even benaderen, dan kan worden gezegd, dat men voor de biggen een hoge prijs ontvangt, omdat de American Hog Company een uitstekende naam heeft en de SPF-biggen als zodanig hoog worden gewaardeerd. Men heeft overigens nog wel behoefte aan een zekere selectie, de gemiddelde toomgrootte ligt namelijk nog iets beneden de 9. Ten aanzien van de voerconversie (2,6 : 1) kan worden gezegd, dat in dit voer geen dierlijke eiwitten voorkomen. Wat dat betreft lijkt het dus gunstig, alhoewel dergelijke cijfers ook in Nederland wel bekend zijn. De varkens maakten ook niet de indruk, dat ze als produktie-dier zo uitgebalanceerd waren als op topbedrijven in Nederland.

DEEL III

**VERSLAG VAN HET A.S.A.E.-CONGRES
IN FORT COLLINS (COLORADO)**

21 - 24 juni 1964

A.S.A.E.-CONGRES IN FORT COLLINS (COLORADO)

Inleiding

Evenals in 1963 in Miami Beach werd in 1964 op het 57ste Congres van de American Society of Agricultural Engineers (met ook nu weer ruim 1200 deelnemers), wederom 3 dagen besteed aan bijeenkomsten der diverse secties, gevolgd door een excursie, in dit geval hoofdzakelijk gericht op de bieten-teelt in Colorado.

Onderstaand zullen de lezingen groepsgewijs in het kort worden besproken; voor nadere informatie zij verwezen naar de literatuurlijst.

1. Grondbewerking

Ook in Fort Collins bleek de grote interesse voor diverse grondbewerkingsproblemen, zowel van werktuigkundige zijde als van de kant van de bodemstructuur (o.a. minimum-tillage).

Deels betroffen de voordrachten onderzoek, waarover reeds contact was geweest met de universiteiten te Urbana en Ames (zie deel II, pagina 17 en 29). Achtereenvolgens is het volgende naar voren gebracht:

Minimale grondbewerking in aardappelen

Op maandag 22 juni bracht de heer French van het Potato Research Center te East Grand Forks verslag uit van zijn proeven met minimale grondbewerking in aardappelen in de Red-River-Valley, waarin hij samenwerkte met de heer Blake van de universiteit van Minnesota in Sint-Paul.

Inzake de resultaten kan grotendeels worden verwezen naar het verslag van de Amerikaanse reis van het vorige jaar (pagina 26 en bijlage 7). Gebleken is inmiddels, dat in 1963 een waardevolle aanvulling is verkregen op de gegevens 1962 en 1961. 1961 was namelijk een jaar met gemiddelde regenval, 1962 een zeer nat en 1963 een droog jaar. Het jaar 1963 heeft bovendien bij het planten moeilijkheden gegeven, omdat door het storijske jaar 1962 op het object "geen grondbewerking" in de herfst en in het voorjaar bij het planten veel stro op de grond voorkwam, hetgeen aanleiding was tot opstoppen voor de schaar. Men zou dit kunnen opvangen door korter te hakselen.

Wat de resultaten betreft inzake de bodemstructuur kan worden opgemerkt, dat in de drie jaren gezamenlijk het object "geen grondbewerking" een significant hogere opbrengst heeft gegeven dan de geploegde objecten. Tabel 1 geeft dit weer.

Tabel 1. Opbrengst aan consumptie-aardappelen in relatie tot de grondbewerking

Behandeling	Opbrengsten in kg/ha ¹⁾			gemiddelden
	1961	1962	1963	
Geen grondbewerking	188 a	219 a	149 a	186 a
Diepploegen en bewerken in de herfst	176 a	207 a	147 a	177 ab
Alleen ploegen in de herfst	171 a	222 a	120 c	171 b
Diepe voorjaarsbewerking	181 a	224 a	138 ab	178 ab
Ploegen in het voorjaar	168 a	180 b	129 bc	158 c

¹⁾ Dezelfde letter achter de gemiddelden in één kolom betekent, dat de verschillen niet significant zijn, d.w.z. dat de verschillen wel significant zijn, als niet dezelfde letter voorkomt.

De met eg en cultivator bewerkte objecten gaven wel een lagere opbrengst, evenwel niet significant verschillend. (lit.lijst no. 55)
De minimale grondbewerking, die leidt tot een vastere bouwvoor, past in de Red-River-Valley met zijn stuifgevoelige gronden zeer zeker.
Wanneer in de stoppels kan worden overwinterd betekent dit in het voorjaar een beschutting. De droge felle winden in maart hebben dan minder vat op de grond. Het is wellicht goed, om op deze onbewerkte gronden aan de poot-machine een wat grotere vorentrekker te monteren, die wat gemakkelijker in de vastere grond komt. Een bezwaar kan nog de onkruidbezetting vormen. Zoals in het vorige verslag reeds beschreven, vormt de finger-weeder hiervoor een oplossing. Kluitenproblemen kent men niet op deze grond. Wellicht ook zal spuiten in de toekomst mogelijk zijn, gezien de vorderingen, die men in dezen o.a. in Idaho (zie deel IV, pagina 15) maakt.

Woelen in monocultuur (katoen)

De heer L.M. Carter bracht verslag uit van een onderzoek inzake de grondbewerking in een monocultuur, in dit geval katoen. Bij de katoenproductie krijgt men vooral op die velden, waar men jarenlang achterelkaar katoen verbouwt, last van verdichting in de ondergrond, mede een gevolg van de bevoeiing. De bewortelingszône wordt daardoor dunner. Men heeft door woelen bereikt, dat de opbrengst aanzienlijk steeg, ruwweg 20 à 25 %. Tegelijkertijd heeft men met het woelen een bemesting met kalium gegeven. Dit gaf 2 tot 33 % opbrengstverhoging. Verder werd ook bij het woelen geprobeerd tegelijkertijd een nematocide in de grond te brengen (10 gallons D.D. per acre). Ook dit deed de opbrengst aanzienlijk stijgen, ongeveer 25 %. De combinatie van deze factoren samen, resulterende in het beter doordringen van gezonde wortels en een betere waterhuishouding maakte, dat men tot 67 % opbrengstverhoging kwam. De heer Carter verwachtte dat deze voorbereiding ongeveer een drietal jaren zou werken. Daarna zou ze moeten worden herhaald. De dieptes waarop werd gewerkt, liepen op tot 60 cm. Afhankelijk van de grondsoort en de mate van verdichting werden optimale resultaten bereikt bij verschillende werkdiepten. De met een penetrometer gemeten dichtheden bleken een rechtlijnig verband te hebben met de opbrengst aan katoenzaad, volgens de formule $y = 3387 - 3.54 x$, waarin x de bodemweerstand in psi voorstelt en y de opbrengst in lbs/acre. De correlatie-coëfficiënt bedroeg 0.89. (lit. lijst no. 56)

Bodemfysische onderzoekingen

De lezing van de heer Bockhop behelsde een samen met de heer Luttrell verricht onderzoek naar de verschillende wijze van grondbewerking op de kluitvorming, het vochtgehalte en de bodemtemperatuur. Men heeft daarvoor de volgende objecten op verschillende gronden naast elkaar gelegd : ploegen en één keer schijveneggen ; ploegen, schijveneggen en één keer gewoon eggen ; ploegen plus twee keer schijveneggen en ploegen plus drie keer schijveneggen. Dit onderzoek maakte de indruk te breed opgezet te zijn. De datum van ploegen kon niet gelijk worden gehouden, de ploegsnelheid in relatie tot bodemtype en omstandigheden is in het onderzoek niet betrokken. De invloed van de ploegsnelheid op de verkrumming achtte men niet groot(!) Een geheel andere ervaring dus dan datgene wat wij in Nederland gewend zijn. Wel de moeite waard is de apparatuur waarmee men bepaalde waarnemingen deed. In de eerste plaats had men voor het nemen van grondmonsters een speciaal aangedreven vijzel. Deze vijzel heeft binnenin een buis, waarin een tweede buis zit. Met behulp van een motor wordt deze vijzel tot de gewenste diepte in de grond gedreven, waarbij het binnengedeelte onaangeroerd blijft.

Nadat de vijzel uit de grond is gehaald kan de kern vrijwel onaangeroerd uit de binnenste buis worden genomen en daarna worden bekeken. De grondmonsters worden in een trommelzeef op hun fijnheid beoordeeld, nadat de kluiten van 3 inch en groter met de hand waren verwijderd. In deze trommelzeef probeert men de grond zo voorzichtig mogelijk te behandelen om de kluiten niet te breken. De resultaten van dit onderzoek zijn in het betreffende rapport (lit. lijst no. 57) weergegeven. Men kwam tot een zeer significant verband tussen de bewerking ploegen en de ophoging, ook werd vastgesteld dat schijveneggen noch eggen een vergroting van het luchtaandeel van de gronden tot gevolg had.

Ook de meetmethode van de ruwheid en de ophoging is de moeite van vermelding waard. Als bij ons gaat men op een bepaalde plaats, gefundeerd door piketten in de grond, de hoogte vaststellen van de bovenkant van de grond, weergegeven in een lijn. Dit geschiedt door middel van een taster die telkens zichzelf verplaatst en met behulp van een micro-switch de hoogte-ligging van het betreffende meetvlakje aangeeft.

Elke inch vindt een waarneming plaats. De apparatuur legt deze gegevens meteen vast opponskaarten die later in een I.B.M.-machine kunnen worden verwerkt.

Modelonderzoek in grondbakken

Het grondbak-onderzoek kwam in een 6-tal voordrachten naar voren, waarbij verslag werd gedaan van meerdere gezamenlijke studies. Slechts enkele daarvan konden worden bijgewoond, evenwel is al het volledige materiaal in de literatuurlijst opgenomen. Uit dit geheel zij het volgende samengevat, aansluitend op de mededelingen in Deel II van dit verslag: pagina 17 Onderzoek University of Illinois te Urbana en pagina 29 Onderzoek Iowa State University te Ames. Vooral in Urbana is veel onderzoek gedaan naar de afschuifweerstand in relatie totvoor (model)-werktuigen benodigde krachten. Zoals reeds beschreven is een deel van dit onderzoek uitgevoerd in kunstmatige grond gemaakt uit zand en olie; in de praktijk is daarop aanvullend onderzoek verricht. Bailey en Weber (lit.lijst no.58) vergeleken enkele methoden inzake het meten van de afschuifweerstand, gebaseerd op meetapparatuur, waarmede een zekere schijf grond getordeerd wordt over de eronder gelegen massa, die op zijn plaats wordt gehouden. Een verdeling van de meetplaatsen met constante metingen over de torderende binnencilinder bleek beter te zijn dan de aangenomen lineaire berekening vanuit piekweerstand.

Randeffekten van de buitenring bleken te verwaarlozen. De daar gemeten weerstanden waren altijd lager dan die aan de torderende binnencilinder.

Siemens, Weber en Thornburn (lit.lijst no.59) deden verslag van hun onderzoek in Illinois waarover reeds in Deel II op pagina 17 is gerapporteerd. Ook in de discussie op het congres in Fort-Collins kwam naar voren, dat de stap van dit modelonderzoek naar praktijkomstandigheden een grote is, al bieden deze fundamentele waarnemingen aan theoretische beschouwingen wel veel houvast voor de ontwikkeling van werktuigen voor grondbewerking of grondverzet.

De bijdrage van Chancelloren Korayem uit Davis in Californië (lit.lijst no.60) behandelde een onderzoek naar het verband tussen de afschuifweerstand en het poriënvolume van de grond onder verschillende omstandigheden. Dit verband bleek voor de verschillende omstandigheden nogal uiteen te lopen. Een en ander is in formules vastgelegd, die het inzicht in de materie aanzienlijk verdiepen.

Een onderzoek ten behoeve van het leger werd gegeven door Sela (lit.lijst no.61). Het behandelt het verband tussen druk en insporing van een wiel op droog zand. Ook dit onderzoek is in een model-grondbak gedaan (Michigan) en moet als een eerste worden gezien in het gedrag van de grond onder een wiel en t.b.v. een betere wielvorm.

Door de heer Carter werd melding gemaakt van een onderzoek van hemzelf, Mink en Mayeux (lit. lijst no. 62), waarbij langs de onderdelen van grondbewerkingswerktuigen (in dit geval ammoniak-injectie-messen) die in aanraking komen met daarover glijdende grond, een luchtlaag werd aangebracht. Daarvoor was het ammoniakmes aan de achterkant voorzien van een hogedrukslang, aansluitende op kanaaltjes in het mes, die dichtbij het snijvlak aan de vóórzijde uitmondden. In een model-grondbak heeft men trekkrachtproeven gedaan. Daarbij is de hellingshoek en de hoeveelheid lucht gevarieerd, alsook de wigvorm van het injectie-mes.

Er bleek geen significant verschil te zijn in de variatie van verschillende uitstroomopeningen van de lucht. Daarentegen wel tussen de hoeveelheid lucht (druk) en de trekkracht. Bij verschillende grondsoorten, vooral bij een nogal dichtgereden grond (compaction) bleek de toepassing van deze luchtlaag van invloed.

(Ook in Nederland heeft men geprobeerd, het glijden van grond over bijvoorbeeld ploegristers te vergemakkelijken. Daartoe heeft men in de Achterhoek bijvoorbeeld waterinjectie toegepast. Dit bleek inderdaad de trekkracht aanzienlijk te verminderen. Uit de aard der zaak is het meevoeren van een grote hoeveelheid water bezwaarlijk. Een luchtpompje en wat buizen zouden veel gemakkelijker zijn).

Ook Bigsby uit Ames sprak mede namens Bockhop over dit onderwerp (lit. lijst no. 63). Hij beschreef daarbij het onderzoek in de model-grondbak in Ames, welke reeds voren is beschreven (Deel II, pag. 29). Er zijn onder verschillende hellingshoeken metalen platen door de grond geduwd, waarop een stalen geperforeerde plaat was aangebracht en waardoor lucht kon worden geperst. Men heeft verschillende diameters van de perforatie en verschillende afstanden onderling tussen de gaten vergeleken. Ook heeft men slechts een gedeelte van de plaat (het onderste derde gedeelte) met gaatjes voor luchtuitlaat bezet.

De vermindering van trekkracht door het aanbrengen van een luchtlaagje bleek in verhouding tot de afschuifkrachten in de grond maar gering. De trekkrachtbesparing werd groter naarmate meer lucht en naarmate de lucht vochtiger was.

2. Zaaïen en inbrengen van onkruidbestrijdingsmiddelen

Waar men bij het zaaïen met de precisiezaaimachine van bijv. bietenzaad meestal tegelijk korrelvormige onkruidbestrijdingsmiddelen in de grond brengt is op het congres een aantal voordrachten hierover samengetrokken tot één thema. Het betrof onderstaande onderwerpen, waarbij we als eerste de twee bijdragen van de bekende bietenskundige P.B. Smith noemen (lit. lijst no. 64 en 65). Hieruit bleek , dat vooral de strookbehandeling bij het zaaïen een enorme ontwikkeling doormaakt. Mengsels van T.C.A. en Endothal zoals ook reeds in het reisverslag van het vorige jaar vermeld, maar ook Tillam en Avadex en Eptam inplaats van Tillam blijken aanzienlijke verbeteringen voor de teelt in te houden. Op de proefvelden heeft men in 1963 meer dan 100 middelen of combinaties van middelen getest. Deels ook heeft men dit op praktijkvelden gedaan. Het is daarbij gebleken, dat het door de grond mengen van deze herbiciden vooral in droge streken voordelen heeft.

In de streken met veel regen en gematigd klimaat achtte de heer Smith een gewone spuitmethode voldoende. Verder toonden deze proeven, dat men geregeld de spuitdoppen moet controleren. Een kleine beschadiging van spleetdoppen bijv. kan maken, dat de verdeling onregelmatig wordt en plaatselijke overdoseringen schade aan de bieten kunnen veroorzaken.

Dit bleek ook tijdens de excursie na afloop van het congres op één van de proefpercelen waar groeiremming en zelfs doding van de jonge bieten door een overdosering zeer wel mogelijk was gebleken.

Als laatste ontwikkeling noemde de heer Smith nog het spuiten van een asfalt-emulsie op de grond, waardoor een afdekking wordt verkregen, maar die zodanig is, dat de bietenplant daar geen moeilijkheden mee heeft. Teerdere onkruidkiemen komen er evenwel niet doorheen, o.a. vele tweezaadlobbigen. Over dit onderzoek konden verder nog geen mededelingen worden gedaan, omdat dit nog in een te jong stadium verkeert.

Volledigheidshalve noemen we ook nog de door Smith behandelde bestrijding van zeer laat kiemende onkruiden. Deze geschiedt in Amerika vaak ten tijde van de eerste irrigatie door een bespuiting of een uitstrooiing tussen de rijen.

De tweede lezing van de heer Smith behelsde apparatuur voor het inbrengen van bestrijdingsmiddelen in de grond, waar de middelen met voldoende vocht in aanraking komen om te kunnen werken. Het inharken van op de grond gespoten middelen bleek onvoldoende (te weinig menging, te snel vervluchtigen). Ineggen van gespoten middelen voldeed voor Endothal wel, voor carbamaten als Tillam, Eptam en Avadex niet. Een combinatie van schijven en vlakke schoffels bracht onvoldoende menging teweeg.

Het trekken van een geultje met een kleine aanaarder, gevolgd door spuiten en terug brengen van de grond had tot gevolg, dat de bietenkiemen last kregen van pleksgewijze overdoseringen, terwijl sommige grassen op de top van de teruggewerkte grond toch ontkiemden, omdat dit laagje geen middel bevatte. Na al deze mislukkingen ging men over op roterende werktuigen. Een 15 cm brede strook, 4 - 5 cm diep losgefreest bleek beter te voldoen. Dit leidde in 1963 tot de inzet van 300 nieuwe 6-rijige machines, de mogelijkheid biedende tot de volgende nieuwe combinatie in één werkgang.

- 1) Voorbereiding van een strookje zaaibed van 4 - 6 cm diep
- 2) Het zaadbed wordt iets aangeaard t.b.v. irrigate
- 3) Menging van deze grond met de juiste middelen in een breedte van $17\frac{1}{2}$ cm en op de juiste diepte ingefreest
- 4) Aandrukken van het zaaibed met een drukwiel
- 5) Aandrukken van de zijkanten met een stel glijplaten
- 6) De aandrijving van toedienapparatuur voor kunstmest
- 7) De verdere apparatuur als precisiezaaimachine met toedekschijven, evt. 2^e kunstmeststrooier, volveldsspuit, etc.

Ook de heer Costel hield een lezing over het inbrengen van een onkruidbestrijdingsmiddel (lit.lijst no.66). Hij had in de staat Wyoming verschillende proeven gedaan, waarbij hij de menging van korrelvormige onkruidbestrijdingsmiddelen met de grond met behulp van een aantal verende eggetandjes bewerkstelligde. Bij de onder deze omstandigheden genomen proeven bleek, dat de aldus ingewerkte onkruidbestrijdingsmiddelen zeer behoorlijk kunnen werken. In stand echter verloor men wat planten in vergelijking met na het zaaien volgende behandelingen (bespuitingen).

Deze boden in combinatie met de rijendunner dan ook een beter resultaat dan de andere methoden. Voor mechanische dunning kwam men op 2 à 3 inch zaaiafstanden in de rij. De gebruikte monogermes zaden bleken voor 80 tot 90 % kiemkrachtig en bij het bezoek aan een veldproef op een boerderij in Colorado op de excursie bleek, dat men in sommige gevallen op een veldopkomst van 75 à 80 % kon rekenen. In dat geval is met een mechanische dunner natuurlijk heel wat te bereiken. Evenwel voorkomt men ook dan niet, dat er gaten in het gewas ontstaan. Uit de beide laatste lezingen is overigens wel gebleken, dat het onderzoek over het mengen van onkruidbestrijdingsmiddelen met grond nog niet teneinde is.

In dit verband dienen we ook een lezing uit de grove tuinbouw aan te halen van de heer Dommer over het zaaien van zaad met behulp van een precisie-zaai-element en een met dezelfde machine gelegde plastic-bedekking van de grond. Helaas was over deze machine van de Kappelman Machine Works geen literatuur beschikbaar. De machine bestaat in de eerste plaats uit een beddenvormer, die een bed van constante afmetingen aflevert; daarover wordt een rol (zwart) plastic van 50 cm breed gelegd, dit plastic wordt aan de zijkanten in de geulen vastgelegd, zodanig, dat de helft van het plastic onbedekt blijft. Daarna volgt een precisiezaai-element en een band waarop kegelvormige nokken, die elk juist gelegd zaadje door het plastic heen in een gat in de grond drukken. Voor de verschillende soorten gewassen heeft men verschillende zaai- en indrukelementen. Voor sla worden bijvoorbeeld twee rijen vlak bij elkaar geplant. Voor katoen kent men een éénrijige planter. De invloed van de plastic-bedekking is groot. Behalve de onkruidbestrijding maakt de opwarming van de grond, dat sla bijvoorbeeld 16 dagen eerder klaar is onder bepaalde omstandigheden. De kosten per acre van dit leggen met plastic bedragen 58 dollar. Dit hangt enigszins af van de soort plastic, die men gebruikt. Op een vraag onzerzijds, of deze wijze van werken ook in suikerbieten voordeel zou kunnen hebben werd ontkennend geantwoord.

3. De mechanische oogst van fruit en groentesoorten

Hoewel buiten het I.L.R.-werk vallend, werden toch enkele lezingen op dit terrein aangehoord, mede omdat de resultaten van nieuwe machine-ontwikkelingen op dit terrein mogelijk ook voor de landbouw van belang zouden kunnen zijn.

De heer M.J. Moore hield een inleiding over de ontwikkeling van een oogstmachine voor de boven de grond groeiende groene asperges. De stengels moeten een bepaalde lengte hebben alvorens ze geoogst worden. Daartoe heeft men een machine ontwikkeld, die op een bepaalde hoogte, afgesteld op de gewenste lengte een tweetal elektrische ogen heeft, ter weerszijden van de rij laat passeren. Wanneer het topje van een asperge-stengel de ogen passeert wordt onderaan een snijmechanisme in werking gesteld, precies onder de plaats, waar de ogen het topje hebben geconstateerd. Dit snijmechanisme heeft een dwars op de rij slaand mes, dat in een scherpe ovaalvorm naar beneden komt en over een breedte van 4 inch een scherpe snijbeweging maakt. De lengte van het mes zelf is ook 4 inch, om gedurende de voortrijdende beweging van de machine, de rechtopstaande asperge in ieder geval te raken. Het commanderen van het mes geschiedt hydraulisch.

Door elke dag of bij koel weer om de andere dag met deze machine over de rijen te rijden, worden de asperges die lang genoeg zijn afgesneden op een opvoerband gebracht. Een andere uitvoering van deze experimentele machine is uitgerust met een tweetal naar achteroplopende rubberbanden, waarmee de af te snijden asperges voorzichtig gepakt worden als bij een vlasplukelement. Voor verdere informatie over deze nog in ontwikkeling zijnde oogstmethode zij verwezen naar lit. lijst no. 67.

Over de mechanische oogst van sla werden een tweetal rapporten uitgebracht, t.w. door de heren Harriott en Garrett. Beide hebben met succes een sla-oogstmachine ontworpen. Er zit een principieel verschil in de beide machines. De machine van de heer Harriott heeft aan weerskanten van de rij slakroppen een tweetal tastelementen, bestaande uit vertikaal staande rollen, die met behulp van een op kleine drukverschillen reagerende installatie aan weerszijden tegen de krop worden gedrukt. Wanneer de krop van voldoende grootte is (voldoende weerstand biedt) dan geeft deze taster een commando aan een hydraulisch bewogen mes, wat onmiddellijk na de rollen de krop los slaat en op een opvoerbandje werpt. Blijven de rollen te dicht bijelkaar, d.w.z. dat de slakrop nog niet groot en vast genoeg is, dan reageert het mes niet. De getoonde film van deze machine deed blijken, dat na een aantal proefmodellen een behoorlijk werkend eindmodel aan de praktijk kan worden aangeboden. De heer Garrett heeft een tastelement van andere aard ontworpen. Dit bestaat uit een taster die iets lijkt op de rupstaster van een bietenkop, t.w. een rubberband, lopende over drie rollen en naar achteren omlaag hellende. Bij het gaan over de rij tast deze de slakroppen af. Wanneer de slakrop voldoende hard en groot is wordt de band tegen het gewicht van de taster in zover opgeduwd, dat een elektrisch contact wordt gemaakt, waardoor een mes de slakrop afsnijdt. Dit mes bevindt zich opzij van de rij en zit op een vertikaal staand asje. Zodra de taster aangeeft, dat de zich onder de taster bevindende krop moet worden afgesneden, wordt dit asje een kwartslag aangedreven, waardoor het mes even in de rij onder de krop door slaat. De losgesneden krop blijft dan in de rij liggen, en direkt achter het snijmechanisme opgenomen door een opraapwiel. Dit opraapwiel heeft aan beide zijden een groot aantal smalle verende bladen, die door de vertikale stand met hun uiteinden de rij op losliggende kroppen afzoeken. Onderaan worden de bladen door een elektromagnetisch sleepcontact namelijk naar elkaar toe getrokken. De losliggende krop wordt tussen de bladuiteinden vastgepakt en al voortgaande achterlangs omhoog gedraaid. De veerkracht van de bladen is zo gering, dat vaststaande kroppen niet worden beschadigd.

Boven worden de bladen weer uitelkaar geleid en de slakrop wordt op een afvoerbandje gedeponneerd. Ook van deze machine, die later op de universiteit in Davis kon worden aanschouwd, werd een film getoond, en ook hier bleek het werk behoorlijk te zijn. Wel moet worden opgemerkt, dat de "crisphead-lettuce" (= andijvie-sla), waarop deze beide ontwikkelingen zijn gericht, een geheel andere slasoort is dan onze zachtere variëteiten. De beschadiging van de kroppen is nog een bezwaar. Het losse buitenblad, wat bij de verpakking en verzending als beschermmiddel dient, verdwijnt nogal eens. Aan de andere kant heeft het onderzoek met de laatste machine uitgewezen dat uitgezonderd in natte toestand ('s morgens) de machines een behoorlijke kwaliteit werk kunnen leveren (zie verder lit. lijst no. 68 en 69, benevens Dl IV, pagina 10 en 11).

De mechanische oogst van enkele soorten fruit werd behandeld door de heer Levin uit Michigan (lit. lijst no. 70). Inzake kersen deelde hij mede, dat door het gebruik van een zelfrijdende opvangtafel met verzamelgoot + sorteerplatform en een schudder aan een trekker door een ploeg van zes mensen (waarvan er één op de trekker en vier aan de leestafels om ongerechtigheden uit de verzamelde kersen te halen en één bij het afpakken in kistjes) een capaciteit kan worden gehaald van 23 bomen per uur !

Een kerseboom, die maar weinig schudden nodig heeft om de vruchten te laten vallen, wordt drie seconden geschud. Als tweede punt behandelde de heer Levin, het werken met een vanaf de pluktafel bestuur- en bedienbare zelfrijdende plukinstallatie, die met behulp van hydraulische cilinders hoger en lager kan worden gesteld. Rond het plukplatform is een mand aangebracht, waarin de plukker zijn appels kan deponeren. Vanuit deze mand glijden de appels door een jute slurf omhoog op een opvangzeil, waaronder de kist is geplaatst. Dit opvangzeil heeft in het midden een gat met een tuitje waarmee de kist langzamerhand wordt gevuld, mede doordat dit opvangapparaat zich verplaatst over de kisten. De man op de pluktafel heeft zodoende de mogelijkheid lang boven aan het werk te blijven en zodoende wat meer capaciteit te halen. Veel kan dit echter niet zijn omdat volgens de heer Levin bij normaal handplukken 70 % al effectieve pluktijd is.

Ook heeft men getracht appels op mechanische wijze te plukken. In de eerste plaats is men begonnen met behulp van een vacuümpomp via een buis te trachten, de appels vanaf de grond van de boom te zuigen. De buis was daartoe in een spiraal rond een stok gewonden, de man op de grond behoefde dan alleen maar naar de appels te wijzen, die door de aangezogen lucht werden meegenomen en via de buis zonder al te veel beschadigingen beneden kwamen. Arbeidsbesparing bleek dit echter niet te geven.

Een tweede mogelijkheid heeft men getracht te vinden door de takken met appels te bewerken met een tweetal grote vijzels, waarop rubber schroefgangen. Op zachte wijze hoopte men zode appels van de takken te krijgen en naar het aandrijfpunt van de vijzels te transporteren, om ze daar dan over te nemen in een transportmechanisme. Ook heeft men van dergelijke plukapparaten ontwikkeld, waarbij er vier vijzels rond de takken moesten worden gebracht. Het plaatsen ervan bleek nogal veel tijd te kosten.

Het meeste resultaat heeft men tenslotte ook bij appelbomen bereikt met mechanisch schudden. Met behulp van de zelfrijdende opvangzeilen en verzamelgoot bleek het mogelijk, dat twee mensen 20 bomen per uur konden oogsten en bij pruimen een groep van vier mensen zelfs 60 (meer lezen, kortere schudtijd).

Over de beschadiging van deze appels en pruimen werd niet gesproken, wel werd medegedeeld, dat voor tafelfruit nog steeds met de hand moet worden geplukt en dat het noodzakelijk was hiervoor mechanische wegen te vinden. Wel kwam de beschadiging naar voren in een tweetal andere lezingen, die overigens niet zijn bijgewoond (lit. lijst no. 71 en 72).

4. Hooiwinning

Dat men in de Verenigde Staten ondanks de opkomst van de zgn. haylage in torensilo's ook nog gewoon hooi kent bewees een drietal lezingen over de hooiwinning in pakvorm.

Als eerste hiervan zij de voordracht van de heer R.A. Barmington genoemd over de hooiwinning op bergweiden (lit. lijst no. 73).

De koude lucht-ventilatie biedt daar speciale mogelijkheden. Zo werpt men kubusvormige balen willekeurig neer in een ronde hoop, waarvan de buitenkant wordt gevormd door een fijn hekwerk. De diameter van deze hoop is ongeveer 4 à 5 meter. In deze hoop brengt men tot middenin een ventilatiekanaal met daarvoor een ventilator, die aan de buitenkant staat. Op deze wijze droogt men hooipakken na van bergweiden met een zuiver grasbestand uitgaande van 35 tot 40 % vocht.

Met behulp van een hay-conditioner kan men vers gras zonodig in één dag zover hebben, in ieder geval binnen twee dagen. Een zwaar gewas heeft altijd twee dagen nodig. Ook heeft men proeven genomen met de maaikneuzer. Deze gaf teveel verliezen. Verder worden op deze berghellingen ook de methoden van Farmhand en New-Holland (Harobed) toegepast. De hiermede verkregen stapels ventileert men eveneens. Voor ons land bevatte deze lezing niet veel nieuws, omdat het weer blijkbaar zo vast is, dat men geheel buiten kan werken.

Hetzelfde kan worden gezegd van een lezing van de heer Gustafson, die het hooien in de beide dalen van de Platte rivier behandelde (lit. lijst no. 74). Dit is dus hoofdzakelijk luzerne. Opvallend was nog de mededeling, dat het verwerken van los hooi met behulp van de voorlader van Farmhand een aanzienlijk lager arbeidsbehoefte had dan de andere methoden, waarbij het hooi in balen werd verwerkt. (De los-hooi-methode van Farmhand is beschreven in het verslag van de studiereis naar de Verenigde Staten in 1963 (bijlage 18)). Over het algemeen wekte deze lezing de indruk, dat men in de toekomst, al naar de bedrijfsgrootte één van de drie Harobed-machines wel zal zien als de meest vooruitstrevende. Temeer, omdat men bij deze Harobed-machines thans een wagen heeft ontwikkeld met een zeer laag liggende bodem, waarop men een aantal stapels van de Harobed-machine kan plaatsen. Deze wagen kan dan tot 4 ton hooi bevatten en transporteren. De gehele massa is ter bestemder plaats weer in een keer van de wagen te trekken als bij het Farmhand-systeem voor los hooi.

Ook in de balenverzamelaar en de vork van Farmhand bleken ontwikkelingen te zitten. Farmhand heeft namelijk een verzamelaar gereed voor 12 of 16 balen.

In de lezing van de heer Stevens werd de economische zijde van het verwerken van hooi behandeld en wel voornamelijk de systemen met de Harobed. Daarbij kwam naar voren, dat bij een hoeveelheid van minder dan 400 ton hooi per jaar, met de kleine Harobed, die $1\frac{1}{2}$ ton hooi in één keer verzamelt, de kosten per ton boven 2 dollar uitkomen. Komt men tot 800 ton dan wordt dit 1 dollar 40.

Pas bij 1200 ton wordt het voordelig om de grote Harobed van $2\frac{1}{2}$ ton in te zetten. De zelfrijdende Harobed wordt ergens tussen 1600 en 2000 ton als rendabel geacht. (lit. lijst no. 75)

In deze lezing kwam de Lundahl balentransportwagen naar voren. Deze grote wagen wordt geladen met behulp van een lader die los over het land liggende balen oppakt en over de trekker heen naar achteren verwerkt; op de wagen staat dan een man die deze balen stapelt. De wagen is van een zeer bijzondere constructie. Hij is gemonteerd op een tweetal tandem-assen met de bodem zeer laag tussen de wielen. Wanneer de wagen vol is, d.w.z. wanneer er ongeveer 8 of 9 lagen pakken op zitten, wat overeenkomt met bijna 8 ton hooi, dan is het mogelijk de totale vracht in een keer op de gewenste plaats neer te zetten. Dit geschiedt door de bodem schuin te zetten en de vracht al wegrijdende af te schuiven over een speciaal afglijrek. Ook is het mogelijk, later de totale vracht weer op te nemen, waarbij het rek als opsleeperk dient. Ook zijn er bepaalde geleiders aan de zijkanten om de vracht niet uitelkaar te doen vallen. De gehele wagen is verder aan de zijkanten met hoge hekken voorzien. Door de beide tandem-assen, waar tussen nog een derde wiel is aangebracht is het mogelijk greppels te passeren zonder dat dit de lading in gevaar brengt. Een zeer bijzondere toepassing van deze Lundahl wagen is wel, dat men de as, waarop deze beide tandem-assen zitten kan kantelen. Dat betekent, dat de bak omhoog wordt gebracht. De laadvloer komt dan op de hoogte van een vrachtauto.

Met behulp van het afschuifmechanisme kan men dan de totale vracht op een vrachtauto laden. Op een aanhangwagen of oplegger kan men zo twee vrachten naast elkaar schuiven, wat betekent dat men 16 ton hooi zonder verder handwerk op vrachtauto's laadt.

Naast de hooiwinning in de normale pakvorm komen de zwaardere persingsgraden voor. Men zit hier met het probleem van standarisering en benaming waarvoor de betreffende A.S.A.E.-werkgroep vergaderde en de voorgestelde standaarden inzake begrippen, definities, maten, analyses, enz. behandelde (lit. lijst no. 76).

Daartoe heeft men o.a. in Ames (Iowa State University) een testtoestel ontworpen, waarmee men de stabiliteit van een hay-wafer onderzoeken kan. Tijdens de discussie werd nogal aandacht besteed aan de maten van de diverse vormen. Men wist om te beginnen eigenlijk niet goed de grens te trekken tussen zwaar geperst en normaal geperst hooi. Naast hay-wafers kent men ook nog in Amerika de "condensed bales", die een aanzienlijk geringer vermogen van de betreffende machine vragen dan wafers. Toch hebben deze dichte pakketjes wel het voordeel van het gemakkelijker transport. Uiteindelijk kwam men min of meer overeen, dat brokjes, die geen grotere afmeting dan 1 inch kennen, brickets zullen worden genoemd, en dat datgene dat van 1 tot eventueel 6 inches gaat, pellets worden genoemd. Verder werd voorgesteld in de zomer van 1965 over de diverse aspecten van dit soort ruwvoer een congres te houden, waarbij ook aanverwante methoden voor de winning en verwerking van ruwvoer zullen worden betrokken. Men denkt hier met name ook aan haylage en maissilage in zijn diverse vormen. Verder werd het kunstmatig drogen middels drogerijen opgenomen, omdat het kunstmatig gedroogde produkt zo'n grote invloed heeft op de transportmogelijkheden.

5. Werkzaamheden in en rond de gebouwen bij de veehouderij

Over dit onderdeel kunnen we betrekkelijk kort zijn, omdat over de behandelde onderwerpen gedeeltelijk voren al is gerapporteerd, t.w. prefabricated veeschuren van Honneger (deel II, pagina 9-10-11); de stalen gebouwen van Behlen (deel II, pagina 32-33-34); het onderzoek te Urbana (Illinois) aan 1) voersystemen (deel II, pagina 15-17) en

2) diverse wijzen van varkens houden (deel II, pagina 18 en 19); en tenslotte het uitgebreide onderzoek van Taiganides aan mestvijvers te Ames, Iowa (deel II, pagina 29 en 30). Terwille van het overzicht zal echter ook op deze punten hier en daar worden teruggekomen, omdat de gehouden lezingen vrijwel alle in het licht stonden van de ontwikkeling naar veel dieren per man, gedeeltelijk via een verregaande vorm van mechanisatie, soms zelfs automatisering. Uit deze lezingen zij derhalve het volgende vermeld: (zie ook lit. lijst no. 77).

Zowel bij de varkens als bij het rundvee blijkt het mestprobleem momenteel het grootste knelpunt te zijn. In de stal zoekt men het vooral in de rooster-vloeren, wetende dat men het produkt daarna nog eens ontmoet. De directe afvoer naar het veld (alleen bij relatief kleine hoeveelheden toepasbaar), danwel de tussen-opslag in een open of gesloten mestkelder of de mestvijver brengen transport-, verwerkings- of vernietigingsproblemen met zich mee, die vooral voor de grote eenheden niet gering zijn. Dat dit probleem niet alleen in de Verenigde Staten speelt maar ook in bijv. Zweden bleek uit een forumdiscussie (waarbij in het forum naast de heer Palmer, uitgever van "Farm Journal", ook zitting hadden de heren G. Ortenstrand, Prof. G. Preuschen, J. Piel-Desruisseaux en ondergetekende). Het Nederlandse onderzoek heeft aan dit probleem ook reeds de nodige aandacht geschonken en daarbij vooral gezocht de richting van gesloten kelder (hygiënisch de beste opslag) en transport per druktank. Dit laatste is ook vooral de richting waarin men in de U.S.A. denkt. Daarnaast heeft de mestvijver (lagoon) vooral aandacht, waarbij o.a. gewezen moet worden op de biologische afbraak en de beheersing daarvan. Ook voor kippenmest is dit bestudeerd (lit. lijst no. 78). In dit verband dient vooral ook de lezing van de heer Clark te worden genoemd, die het probleem van de gezondheidskant benaderde (niet op papier beschikbaar).

Uit deze lezing bleek, dat men eigenlijk nog niets weet van de gevaren van het opslaan van mest in de open lucht. Uit de aard der zaak weet men, dat er via de bacteriën die in de massa huizen, gevaren voor de gezondheid van de mens aanwezig zijn, dat vliegen ziekten kunnen overbrengen, terwijl ook de lucht verontreinigd kan worden, maar verder is men niet. De heer Clark dacht er aan, een onderzoek te entameren waarbij de verwerking van de mest in een lagoon gecombineerd wordt met een biologische reiniging via algen. Eventueel kunnen deze algen-soorten (corilla) in de lagoon worden gezaaid. Enige oriënterende proeven in dezen vielen gunstig uit. (lit.lijst no. 79)

Tenslotte zij over de mestverwerking nog opgemerkt, dat tijdens de panel-discussie uit de zaal verschillende vragen werden gesteld, liggende op het gebied van de microbiologische activiteit in mest en de economische benadering van de waarde van mest. Op het laatste punt is van Nederlandse zijde een aantal antwoorden gegeven, die er in grote lijnen op neerkomen, dat voor zandgronden met een lage produktiviteit met de biologische waarde van mest wel degelijk rekening moet worden gehouden. Met de bemestende waarde ligt dit anders, kunstmest kan in ieder geval goedkoper worden aangewend dan de veel arbeid en dure werktuigen vragende stalment. Wanneer we stalment evenwel zien als een bijprodukt, dat op de boerderij beschikbaar komt en ergens naar toe moet, dan kan het via zijn biologische werking in de bodem bovendien nog een nuttige werking hebben, wanneer het op de juiste tijd en op de juiste wijze op het land wordt gebracht. Een zuivere economische benadering van de kostenzijde is daarom niet juist. Mogelijk, dat deze zienswijze voor velen uit de Amerikaanse landbouw met zijn typisch eenzijdige bedrijven wat vreemd hebben geklonken, omdat zij het transport van stalment over grotere afstand aan deze gedachtengang moeten koppelen. Vrijwel iedereen was er nl. van overtuigd dat stalment vernietigd moest worden en geen waarde had. Na afloop van de panel-discussie kregen we echter diverse adhesie-betuigingen op dit punt te horen.

Over de Melkveehouderij zijn enkele rapporten uitgebracht, waarin vooral aandacht is besteed aan de stalinrichting, waarbij de combinatie ligboxen met roostervloer in de loopgang(en) en een opstelling rond zelfvoederplaatsen, al of niet met vizelsystemen op de voorgrond trad. Opvallend is, dat via de bouwfirmas meteen weer in eenheden wordt gedacht, bijv. 48, 66, 81 of 92 koeien. Ook de omvang van dergelijke bedrijfsonderdelen standariseert men in de V.S. graag als complexen van een bepaalde arbeidsomvang, gebaseerd op een minimum aan dagelijkse arbeidsbehoefte.

Kite (lit. lijst no. 80) geeft hierbij de volgende suggesties van het stallen in ligboxen

- 1) Houd voldoende strooisel in de ligboxen
- 2) Houd een vast werkschema aan voor de dagelijkse reiniging
- 3) Voer niet in de stal
- 4) Begin met weinig strooisel, gebruik pas meer na een week
- 5) Sommige koeien moet het gebruik van de boxen geleerd worden door tijdelijk even vastzetten
- 6) Zorg voor aparte afkalffboxen

De heer Cleaver bracht eerder reeds twee rapporten uit (lit. lijst no. 81 en 82) gebaseerd op de veehouderij in Californië, waarvan in deel IV (pagina 1 t/m 7) een beschrijving van een bedrijf wordt gegeven. Hij sprak over de werkmethoden bij het voeren van grote eenheden dieren, die in de openlucht op grote uitlopen worden gehouden en over de planning van deze erf-inrichtingen. Het voeren hierbij is gebaseerd op de voerwagen in voergoten,

gelegen aan één zijde van de uitloop. Aan de andere zijde komen de dikwijls sectorvormige uitlopen uit op een centraalpunt, waar zich de melkstallen bevinden, danwel de weeg- en laadbrug voor af te leveren dieren. Ook recht-hoekige opzetten zijn mogelijk, waarbij de heer van Arsdall een technisch-economische uitwerking leverde (lit. lijst no.34) speciaal gericht op mest-vee.

Aandacht is ook besteed aan het voertransport. In deel II pagina 15-17 deel-den we hierover reeds het e.e.a. mede. Het pneumatisch transport van gehak-seld voer (half droog hooi) was onderwerp van studie van Collins e.a. (lit. lijst no. 83), waarbij bleek dat de inlaatluchtsluis geen goede dosering toeliet, en dat daarop de luchtcapaciteit moet worden aangepast. Voor hori-zontaal transport van hooi bleken ongeveer dezelfde waarden als voor graan te gelden, hetgeen inhoudt, dat veel energie moet worden ingezet om een voldoende capaciteit te behalen. De heer Harris e.a. (lit. lijst no.84) hebben hierover te Fort Collins eveneens gerapporteerd. Ook zij kwamen tot de conclusie, dat voor een voldoende capaciteit een grote luchtmassa en een zekere luchtsnelheid nodig zijn, met als gevolg een hoog vermogen. Door bochten etc. wordt e.e.a. sterk ongunstig beïnvloed.

In ditzelfde verband kan worden genoemd het werk de heren Ross en Isaacs (lit. lijst no. 85 en 86) over vijnzeltransport van korrelachtig materiaal en de de heren Daum en Puckett (lit. lijst no.24), inzake de automatische diepteregeling van een bovenlosser, wat we in deel II reeds aanhaalden. Daarnaast publiceerde Glenn over de onderlosser (lit.lijst no.87). Dit kan ook worden gezegd van het pneumatisch transport van droog voer, een onderzoek uitgevoerd o.l.v. de heer Olver (lit. lijst no. 22 en 23). (Ook hier zij verwezen naar deel II, pagina 16 en 17 en lit. lijst no. 88). Verder willen we in dit verband nog wijzen op een aantal plannen in de varkenshouderij, waarbij de praktijk-eenheden van diverse groottes worden verstrekt, die als unit te installeren zijn. Op basis van deze plannen levert de industrie in geprefabriceerde vorm hok + inrichting voor eigen montage. Zowel van de universiteit van Illinois als van de Purdue univer-siteit uit Lafayette zijn deze plannen alsmede de betreffende literatuur in de literatuurlijst opgenomen (no's 42 en 43).

Tenslotte zij als tak van veehouderij nog genoemd een technisch-economische studie van de heer v. Arsdall en Cleaver inzake de pluimveehouderij (lit. lijst no. 35). Zij hebben zich in hun studies bepaald tot de leghennen loslopend, zowel als in kooien gehouden.

In dit onderzoek, dat ook weer gericht is op de kosten en de arbeidsbehoefte van zekere eenheden is ook een voorbeeld van een "kippenhok" met 3 verdie-pingen met een voeropslag op zolder opgenomen. Dit komt echter op vrij hoge investeringen, ondanks het benutten van de zwaartekracht.

Enkele andere conclusies uit hun verslag zijn dan nog, dat mechanische voerinstallaties pas rendabel zijn boven een kippenstapel van 700 stuks, dat voorraadvoering tot 1000 stuks kan worden gebruikt en dat dompelreini-gers reeds vanaf 300 stuks rendabel zijn. Dit alles onder de omstandigheden, geldend in Illinois in de laatste 6 jaar.

6. Diverse onderwerpen

Hoewel het tijdschema het niet toeliet de volgende voordrachten met dis-cussies bij te wonen, menen we er toch goed aan te doen ze te vermelden, daarbij verwijzende naar de betreffende literatuur.

- 1) Het testen van hydraulische koppelingen werd door de heer G.W. Goodwin (lit. lijst no. 89) aan een studie onderworpen omdat deze koppelingen in de landbouw steeds meer voorkomen en het koppelen niet altijd onder "gemakkelijke" omstandigheden plaatsvindt. Goodwin heeft zijn eisen dan ook aanzienlijk hoger gesteld dan voor de industriële, meer permanente verbindingen.
- 2) Modelstudies inzake dubbele bandenmontage, uitgevoerd door de heren Clark en Liljedahl (lit. lijst no. 90) wezen o.a. uit, dat op losse gronden 30 % minder vermogen voor eigen voortbeweging nodig is; dat een verlaging van de spanning t.o.v. één band nodig was om tot de minimale rolweerstand te komen (in afhankelijkheid van de belasting) en dat op zachte gronden zelfs pas voordeel wordt bereikt, wanneer de spanning voldoende wordt verlaagd.
- 3) De invloed van een elastische velg op het trillen en het schokken van de trekker werd bestudeerd door de heren Huang, Liljedahl en Quinn (lit. lijst no. 91). Daarom heeft men op de Purdue University een elastische velg (verend in de spaken) ontwikkeld en aan diverse testen onderworpen. Dit wiel bleek een aanzienlijk beter gedrag van de trekker tot gevolg te hebben (minder schokken en wellicht ook meer trekkracht). Dit hoogst interessante onderzoek wordt nog voortgezet, omdat alleen nog maar metingen in het verticale vlak zijn uitgevoerd.
- 4) Het exact en snel meten van vochtgehalten in landbouwprodukten blijkt volgens de bijdrage van de heer Ross uit Californië (lit. lijst no. 92) ook aldaar nog steeds een probleem. Het overzicht over de diverse principes en meetmethoden lijkt ons voor droogtechnici van waarde.
- 5) Inzake elektrische circuits t.b.v. metingen van krachten etc. kan dezelfde conclusie worden getrokken als bij 4), zij het nu t.b.v. meettechnici, wanneer we melding maken van de voordracht van de heer G.C. Shove over dit onderwerp (lit. lijst no. 93). Hetzelfde kan worden gezegd van de studie van de heer Z.A. Henry betreffende het instrumentarium voor de analyse van materiaal-samenstellingen (lit. lijst no. 94).
- 6) Machineketens in bedrijfsverband werden behandeld door de bekende voorlichter de heer R. Maddex van de Michigan State University (lit. lijst no. 95). Aan de hand van een paar voorbeelden van een doelgerichte planning van de gehele bedrijfsstructuur gebaseerd op de faktor arbeid + bewerkingskosten na een voorafgaande analyse in dezen van de uitgangssituatie. Ten behoeve hiervan stelde hij zijn planning-gidsen samen, die gezien kunnen worden als modellen gericht op bepaalde bedrijfsontwikkelingen. In de veesector speelt materials handling hierbij een grote rol.
- 7) De landbouwmechanisatie in Oost-Azië werd besproken door de heer McColly. De ook ten onzent wel bekende tegenstelling bevolkingslandbouw ↔ kapitaal-krachtige aanplant blijkt uit dit rapport (lit. lijst no. 96).

- 8) Over de mechanisatie van de landbouw in de Sovjet Unie werd gerapporteerd door de heer W.M. Carleton. De snelle stijging van de omvang van de mechanische hulpmiddelen sinds 1960 blijkt duidelijk uit het gegeven statistisch materiaal. Tevens echter wordt aangetoond, dat de door de landbouw gestelde wensen nog bij lange na niet zijn vervuld en dat de werktuigenproduktie gedurende de laatste jaren niet veel is gestegen. Het rapport biedt verder een overzicht over de situatie in 1963 inzake onderzoek en scholing, waaruit blijkt, dat aan de toekomst hard wordt gewerkt. (lit. lijst no. 97)
- 9) Technische problemen en ontwikkelingen werden gerapporteerd door de heer G. Shute van Massey-Ferguson en de heer E.H. Fletcher van John Deere (lit. lijst no. 98). Daarbij is vooral ingegaan op de mogelijkheid van hydraulische aandrijvingen en regelingen via hefcilinders, dubbelwerken-de cilinders, bekrachtigingen, bedieningen en zeker ook hydromotoren, bijv. voor vijzels, maaimeessen, aangedreven wielen, rooistaven, trekker-voorwielen, elevatoren. De toekomstige vermogensbehoefte is in deze studies betrokken. Een en ander leidt tot de conclusie, dat technici zullen moeten werken aan aanzienlijk meer toepassingen, waarin grote mogelijkheden verborgen liggen.
- 10) Landbouwsystemen tot de consument was het onderwerp van de voordracht van de heer S.S. De Forest (lit. lijst no. 99), medewerker van de United Steel Corporation. Hij wees vooral op het verband tussen oogst-methoden en afzetsystemen, inclusief de opslagproblemen en analyseerde daarbij de wensen en eisen, die verbonden zijn aan het doortrekken van de lijnen vanaf de producent tot de consument. Rationalisatie binnen deze lijnen zal kunnen leiden tot de gewenste kostprijsverlaging voor vrijwel alle produkten (granen, fruit, groenten, eieren, melk, vlees etc.). De landbouwkundige ingenieurs zullen in de ontwikkeling het hoofdaandeel kunnen leveren.

Terugblik

Terugblikkende op het A.S.A.E.-congres kan worden gezegd, dat het geheel zeer geslaagd te noemen is. Er zijn vele contacten gelegd. Als grote missing link in het onderzoek in de Amerikaanse landbouw zouden we willen noemen de tegenstellingen of afstanden die er zijn tussen de economische en de technische benadering van de problemen. Zoals ook in de slotzitting van de A.S.A.E. door ondergetekende is opgemerkt, dient een brug te worden geslagen tussen deze twee momenteel nog vrijwel gescheiden terreinen. Er zijn betrekkelijk weinig mensen in Amerika die zich zowel van de economische als van de technische zijde interesseren voor het totale beeld van de mechanisatie, en zo mogelijkheden tot kostenverlaging trachten te realiseren. De berekeningen die men maakt, zijn over het algemeen gebaseerd op genormaliseerde omstandigheden, die in het geheel niet in overeenstemming behoeven te zijn met de werkelijke situatie in het bedrijf. We kunnen ons voorstellen dat ook de voorlichtingsdienst in dezen een groot gebrek voelt.

De moeilijkheid is echter, dat op vele universiteiten ook in de opleiding tussen de technische en economische kant een grote afstand bestaat. Dit feit gevoegd bij andere weerstanden en de verschillen tussen de diverse staten in de Verenigde Staten van Amerika maakt, dat coördinatie hier en daar erg moeilijk wordt. Vele onderzoekers besteden aan hun projecten veel geld.

Om dit uiteindelijk tot praktisch resultaat te laten leiden is een praktische aansluiting op dergelijke vaak meer fundamentele waarnemingen vaak wenselijk. Op de lange duur kunnen deze onderzoeken dan wel degelijk hun waarde tonen. Geregeld contact van het I.L.R. met uiteraard Beltsville en met de betreffende afdelingen (voor Agricultural Engineering) van universiteiten als in Michigan, Illinois, Iowa, Californië, Indiana, Minnesota, Wisconsin en Nebraska lijkt ons gewenst.

Met deze beschouwingen besluiten we dit verslag van het A.S.A.E.-congres zelve, om bij de totale samenvatting van alle 4 delen van het Amerikaanse reisverslag nog op één en ander in de vorm van conclusies en aanbevelingen terug te komen. Wel willen we aan dit hoofdstuk nog een kort verslag vastknopen van een ééndaagse excursie, die in congresverband was georganiseerd.

7. Excursie verbonden aan het A.S.A.E.-congres

Aansluitend aan het eigenlijke congres werd op 25 juni 1964 een excursie gemaakt langs onderstaande objecten, grotendeels gericht op de teelt van suikerbieten en onder leiding staande van de heer P.B. Smith van de Great Western Sugar Company.

1) Bij de John Deere dealer, McClure te Fort Collins werd een aantal werktuigen bezichtigd. Dit betrof in de eerste plaats een landleveler, het uitgangswerktuig voor irrigatie-teelten. Omdat dit werktuig voor Nederland van geen belang is, zal hiervan verder geen beschrijving worden gegeven. In de tweede plaats een tweerijige John Deere bietenrooier, waarvan de lichters uit oppelwielen bestaan. De bieten werden overgenomen door een aantal reinigingsrollen met hokkige platen, zoals ook bij andere bietenrooiers bekend zijn. De voorste rol is echter uitgerust met gladde schijven, om de opvoer van de bieten op het verdere reinigingsmechanisme te vergemakkelijken. De bieten worden achterlangs opgevoerd in een verzamelbak. Vanuit deze verzamelbak kunnen ze dan zijwaarts worden afgevoerd op een meerrijdende of op de kopakker staande wagen. Het gehele apparaat kost 1510 dollar, inclusief de mogelijkheid om hydraulisch bij te sturen op hellingen. Verder werd een zesrijige speedy rijendunner getoond, waarvan de zonnen aangedreven worden door de grond. De tanden of messen raken de grond vlak bij een loopwiel, zodat de diepteregeling zeer behoorlijk kan zijn. De zes zonnen werken twee aan twee naar elkaar toe. Over het algemeen gebruikt men deze machine als wiedapparaat d.w.z. met tanden uitgerust, zowel in suikerbieten als ook in andere gewassen als sla en kool.

2) Bij de International dealer Nicols te Fort Collins waar een veldhakselaar met een maisvoorzetstuk, werd getoond, waarbij men door het aantal messen op de messenkooi te vergroten, kon komen tot 9000 snitten per minuut. Uit de aard der zaak is het ook mogelijk om minder scherp te hakselen. Te dien einde is ook een drie-versnellingsbak aangebracht, die eventueel ook kan worden gebruikt om de kooi even terug te laten draaien. Dezelfde machine, maar uiteraard zonder voorzetstuk voor mais, kan ook worden gebruikt voor hooi (haylage en pure luzerne). De tijdelijke opslag van groene luzerne voor de grote mesterijen geschiedt meestal in trench-silo's. De machine vraagt een Farmall 806, kan eventueel ook door een 706 worden aangedreven.

Een tweede machine, die werd getoond was een 6-rijige kopper, onder een Farmall 706 of 806 met achteraan de hefinrichting een opraper-loofverzamelaar gemonteerd. Elk kopelement had een tastwiel met een rubberband 8" bij 12", 2 ply. Zo te voelen was de spanning in de band zeer hoog. Het daaronder bevestigde schuin naar achteren lopende mes heeft geen afstel-mogelijkheid voor meer of minder diep koppen. Deze tastwielen worden vanaf het trekkerachterwiel aangedreven en hebben een omtreksnelheid die ongeveer 15 % hoger is dan de rijsnelheid. Het gewicht van een dergelijk kopelement bedraagt ongeveer 90 pond.

De opraper-verzamelaar heeft allereerst een opraaphaspel, die het afgesneden loof op een dwarsgelegen kettingtransporteur brengt en die eventueel een verlengstuk heeft voor het afleggen op zwaden. Dit verlengstuk kan meer of minder schuin omhoog staan, zodat de koppen van twee kanten op hetzelfde zwad kunnen worden gebracht.

De I.H.C.-precisiezaaimachine no. 185, is ingericht voor het nieuwe zaad, dat thans o.a. door de Western Sugar Company wordt geleverd. Door een snelheidsvariatie is het mogelijk, de zaaiafstanden te variëren van 2 tot 7 inch. Specifiek aan deze machine is het drukwiel, bestaande uit een rubber loopvlak met daarop middenover een rubberstripje ge vulcaniseerd. Dit soort drukwielen met een extra druk in de rij voldeden in de omgeving van Fort-Collins beter dan platte wielen. Overigens waren de diverse vertegenwoordigers uit staten waar ook bieten werden verbouwd, het niet over de vorm van deze drukwielen eens.

Opgemerkt dient ook nog te worden, dat deze precisiezaaimachine ook voor andere gewassen (van bonen tot sla) kan worden gebruikt.

Melding dient te worden gemaakt van een 8-voets maaibalk, aangedreven met een hydromotor en aan de trekker werd gekoppeld met de bekende I.H.C.-snelkoppeling. De aandrijving van het mes gebeurt met maar liefst 2000 slagen per minuut (= 1000 toeren excentriek wiel !)

Ook de tweerijige I.H.C.-bietenrooier is uitgerust met oppelwielen. Het kopmechanisme op deze rooier heeft voor elke rij een schuinstaande holle schijf, die aan de buitenkant ter wille van het snijden iets gekarteld is. Aan de binnenkant van deze onderaan horizontaal liggende holle schijf zijn rubber klepels aangebracht, waardoor het afgesneden loof opzij wordt gebracht. De door de oppelwielen gelichte bieten komen op een reinigingstafel bestaande uit dwarsassen met daarop spiraalvormig geplaatste uitsteeksels. Deze duwen door hun spiraal-beweging de bieten al reinigende naar achteren. Achter aangekomen worden de bieten door een schuinstaande transporteur omhoog gebracht en door een teruggebogen stuk bovenaan in de verzamelbak, welke weer middenboven de as zit.

Opmerking verdient verder nog een rubber band over deze verzamelbak, die ongeveer werkt als een kluitenscheider. Eventueel losse grond en andere ongerechtigde delen komen met de bieten op deze band terecht. Een schuin staande as waarop spiraalvormige tanden boven deze band zorgt dat de bieten van deze band gerold worden en in de bak terecht komen. Het fijne materiaal blijft op de band liggen en loopt door tot een dwarsafvoerbandje, zodat het op het perceel kan worden gestort. De machine kan worden getrokken door een Farmall 706 op 13 x 6 of 15 x 5 banden, danwel een Farmall 806 op 15 x 5 banden. De heer Smith voegde aan het commentaar op deze machines nog iets toe over de waarde van koppen en blad. Deze bedraagt in de streek rond Denver met veel mestveebedrijven ongeveer 80 dollar per acre. De oogstmethode is over het algemeen zodanig, dat men het loof ongeveer 2 dagen in het zwad laat liggen en dan binnenhaalt met een vochtgehalte van ongeveer 75 %.

3) Het volgende bezoek betrof een proefbedrijf van de universiteit van Colorado te Eaton, waar men verschillende onderzoekingen deed in verband met de irrigatie. Daartoe heeft men op het bedrijf veel grondverzet gepleegd met landlevelers, zodat men een helling kreeg van 0,3 %. Door in de lengterichting op deze helling te gaan zaaien krijgt men de mogelijkheid tussen de rijen van diverse gewassen irrigatie-geultjes te trekken. Alle gewassen worden a.h.w. aangeaard.

Men kent er een vruchtwisseling van mais, granen, o.a. gerst en tarwe, en suikerbieten. Het water voor deze proeven wordt verkregen, evenals vele andere gefirrigeerde bedrijven in dit gebied rond Fort-Collins, uit smeltwater van de Rocky-Mountains. Dit wordt daartoe via een pijpleiding deels door een bergkam afgevoerd, omdat anders teveel van dit kostbare vocht voor de landbouw onbenut zou blijven. Dit zogenaamde Big-Thompson-project beoogt namelijk het brengen van water van de Rocky-Mountains, dat oorspronkelijk naar het westen zou vloeien, naar het oosten te brengen. De bedrijven, die van dit water gebruik maken betalen daarvoor een zeker bedrag en zijn daartoe verenigd in wat met recht kleine waterschappen zouden kunnen worden genoemd.

Op het proefbedrijf werd een bezoek gebracht aan een bietenproefveld, dat samen met de Great Western Sugar Company was aangelegd. Het was kortgeleden gefirrigoord en kon thans weer bewerkt worden met een schoffelapparaat. Dit bestaat ten behoeve van de irrigatie-geultjes uit een tweetal van de rijen af werkende schoffels + een ganzevoet en een eenvoudige aan-aarder. Op deze wijze wordt ongeveer 35 van de 50 cm bewerkt, 15 cm blijft onberoerd; omdat dit gedeelte met een onkruidbestrijdingsmiddel is behandeld blijft dit zo goed als schoon, zeker in de eerste groeiperiode. Over de resultaten van de proeven met de diverse onkruidbestrijdingsmiddelen spraken we voren reeds (zie pagina 4). Hieraan kan nog worden toegevoegd, dat de onkruidbestrijding via een pre-emergence methode nog niet erg lukt. De kosten zijn bovendien hoog, t.w. 20 dollar per acre.

De normale opbrengst aan bieten op dit bedrijf is 12 tot 15 ton per acre, hetgeen voor deze omstandigheden laag genoemd moet worden. Mogelijk is dit deels een gevolg van de grote proeven met onkruidbestrijdingsmiddelen. Daarbij bleek het gewas hier en daar nogal wat achter te zijn geraakt.

4) Op het I.H.C.-dealersbedrijf van de heer Allis in Greeley werd een grote vierscharige wentelploeg aangetroffen, die geheel in de hefinrichting wordt gedragen en een werkbreedte heeft van vier maal 16" (= 1,60 m). Men ploegt er normaal 9 tot 10 inch mee diep. Het voor en achterover stellen geschiedt door de topslang in de hefinrichting langer of korter te maken.

De vlakstelling geschiedt hydraulisch. De ploeg was gemonteerd achter een Farmall 806, die voorop een verzwaring had van + 450 kg. In de zuilen zijn breekpennen aangebracht. De ploeg kost 1700 dollar.

De tweede machine, die bij deze dealer werd bekeken was de nieuwe Lockwood getrokken tweerijige bietenkopper-loofverzamelaar. Deze machine heeft de kopper en het verzameldeel in één werktuig verenigd en wijkt dus af van het op pagina 16 beschreven model. Het tastwiel was wat anders van uitvoering dan het voren omschreven model. Het bestond hier uit een tweetal vlak naast-elkaar geplaatste luchtbanden van iets kleiner formaat.

De aandrijving van dit stel is zodanig, dat bij een klimmende beweging tegen een grote biet op, de omtreksnelheid wordt verlaagd. Bij het dalen is het omgekeerde het geval. Dit heeft dus tot gevolg, dat op de biet geen kracht wordt uitgeoefend en hij dus beter rechtop blijft staan. Dit komt uit de aard der zaak op het kopwerk ten goede.

Ook het opraapmechanisme van de koppen is iets anders dan bij de vorige machine. Na een gewone opraap-haspel volgt een rol met in de lengterichting vier kammen, ongeveer als bij een strovleugel. Daarna volgt nog een kleinere rol, die een iets geribd oppervlak heeft. Deze gooit het loof op de 75 cm brede op rubber rollen lopende dwarstransporteur, die middels het verlengstuk op verschillende afwerp-afstanden kan worden gesteld. De gehele machine is zeer goed geconstrueerd. Er zitten meerdere hydraulische bedieningen in, o.a. om het afglijden op hellingen tegen te gaan op de besturing van de achterwielen en verder op de hoogte-instelling. Ook de instelling voor het transport geschiedt hydraulisch. De totale machine kost 2899 dollar.

5) Als laatste punt van de donderdagmorgen werd een bezoek gebracht aan een dealer te Johnstown die de Marbeet-bietenrooier verkocht. Het bijzondere van deze rooier is, dat de bieten opgepikt worden door een groot wiel met een diameter van ongeveer 1,60 m, waarop aan de buitenkant pinnen. Deze prikken in de bovenkant van de ongekopte biet en nemen hem mee omhoog bij het rondgaan van dit wiel, nadat lichters onderaan gezorgd hebben dat de biet voldoende los staat.

Bovengekomen wordt de biet (dus op zijn kop) langs een tweetal kopschijven gevoerd. Even daarvoor trekken de tanden zich terug en de gekopte biet glijdt via het verlengde van het afstrijkrooster af naar een transporteur en een reinigingsmechanisme. De oudere machine is tweerijig, de nieuwe eenrijig en gedeeltelijk naast een trekker gebouwd. De hele machine is daardoor zeer wendbaar geworden. Hij kost 3100 dollar. In totaal zijn ruim 3000 van deze machines in het gebied rond Denver gekocht. De gebruikers zijn hierover zeer tevreden.

6) Na de middag werd een zeer bijzonder bedrijf bezocht, nl. dat van de heer Sakata in de nabijheid van Brighton. Op dit bedrijf worden 700 acres sweet-corn verbouwd, 400 acres suikerbieten (bij het bezoek 272, omdat 130 acres in het voorjaar van 1964 door een stofstorm waren vernietigd) en 250 acres uien. Al deze gewassen worden bevloeid met een bevoelingsstelsel, waarbij gebruik wordt gemaakt van aarden goten. Uit deze machinaal getrokken slotjes wordt het water in de geulen tussen de planten gebracht via hevelbuizen. In totaal heeft men op deze 1350 acres 24 bronnen met de bijbehorende pompen. Eén van de arbeidstoppen op dit bedrijf is de oogst van sweet-corn. Dit geschiedt nog geheel met de hand, omdat de zachte kolven nog niet mechanisch te oogsten zijn.

Ze zouden met een normale maisoogstmachine veel te zwaar beschadigen. De sweet-corn wordt in contract geleverd aan een van de grote "food-stores". Ook de verzorging van de bieten is nog niet volledig gemechaniseerd. Men heeft per 25 acres ongeveer 3 "mexicans" nodig om ze opeen te zetten en te verzorgen. Dit betekent, dat er in het voorjaar een behoorlijke hoeveelheid handwerk in dit bedrijf zit. Vanaf ongeveer 15 juli is wederom handwerk nodig, omdat men dan begint met de oogst van de vroegste percelen sweet-corn. De oogst van uien loopt daar eventueel doorheen. Jammer genoeg was de uien-oogstmachine niet op het bedrijf aanwezig. Het transport van de diverse produkten, vooral van uien, geschiedt in palletkisten met een voorlader, of beter gezegd een op een trekker gebouwde achterlader in vorktruck-uitvoering. Opvallend van dit bedrijf is verder, dat al het ploegwerk geschiedt door één zware trekker, nl. een Farmall 806 met een vierscharige wentelploeg, zoals beschreven op pagina 16.

Het totale bedrijf kent 15 trekkers, waarvan 2 Farmall 806, 2 Farmall 706 en 2 Farmall 504 en nog 3 oudjes, t.w. een oude A, een B en een C, verder had men 2 Allis Chalmers HD 5 rupstrekken en 3 Massey-Ferguson 35. Vooral deze laatste vond de betreffende boer zeer handig. Van de in totaal 1350 ha had de boer 600 acres in eigen bezit, de rest werd gehuurd. De suikerbietenopbrengst bedroeg in 1963 19 ton per acre ($47\frac{1}{2}$ ton/ha) met een suikergehalte van 17,06. Tijdens het bezoek aan dit bedrijf werd een gesprek gevoerd met een andere deelnemer aan de excursie, zijnde een boer uit de Red River Valley, die in totaal op zijn bedrijf 70 acres bieten verbouwde. Hiervoor had hij 3 mexicans nodig. Dit betekent dus ruim 9 ha per man. De bieten kwamen goed opeen, de hoeveelheid manuren die men nodig had, hing vooral af van de onkruidbezetting, d.w.z. van het meer of minder goed slagen van de chemische onkruidbestrijding.

7) Verder op de middag werd nog een volledig automatisch werkende beregeningsinstallatie nabij Windsor bezocht. De leiding in zijn totaliteit was bijna $\frac{1}{2}$ mijl lang en draaide om één van de uiteinden. In deze cirkel worden in totaal 140 acres, wat heuvelachtig niet te egaliseren land, bestreken. Met behulp van de waterdruk worden de ondersteuningspunten, die voorzien zijn van zware loopwielen en daarop aan de zijkant nokken via hefbomen, automatisch voortbewogen. Dit geschiedt met een hydraulische cilinder en een aantal haken, die in de nokken op de wielen slaan. De druk, waarmee men werkt, bedraagt $+ 4\frac{1}{2}$ atm. De machine is in 66 uur het gehele bedrijf rondgedraaid. In de buisleiding zitten een aantal afsluitkleppen. Dit is nodig omdat het terrein helt en men daardoor teveel druk zou kunnen krijgen. De kleppen in de leiding sluiten bij een te hoog worden van de druk automatisch. Doordat het gedeelte achter deze klep verder blijft spuiten daalt de druk daar weer tot de norm en zo wordt de toevoer naar de lager gelegen delen automatisch op de gewenste hoogte gehouden. De gehele installatie heeft ruim 20.000 dollar gekost, oftewel $+ 150$ dollar per acre.

8) Als laatste werd een tweerijige zelfrijdende bietenrooier bekeken, geconstrueerd door de Gebr. Schaal. Deze boeren met een zeer sterke technische inslag (zoals o.a. bleek uit de werkplaats, waarin o.a. een grote draaibank) hebben hun zelfrijdende machine hoofdzakelijk gebouwd uit onderdelen van een I.H.C.-maaidorser, een Farmhand bietenrooier en enkele John Deere machines. Zo heeft men van de I.H.C.-maaidorser het voortbewegende gedeelte aangehouden via de variator en de aandrijving van de draaiende delen in de machine via de vlakke riem. Deze draaiende delen houden dus zo men wil, een constante snelheid terwijl men in de rijsnelheid traploos kan variëren. Deze zelfrijder draait zeer kort, bovendien heeft hij het voordeel, dat de voorraadbak met zijn inhoud vrijwel geheel rust op de aandrijvende wielen. De verdere verwerking van de bieten vindt plaats als bij de Farmhand bietenrooier, d.w.z. het lichten met behulp van oppelwielen, het reinigen op een reinigingstafel met behulp van dwarsliggende rollen, waarop uitsteeksels, het opvoeren van de bieten achter schuin langs de bak omhoog en met een knik terug in de bak. De niet gewenste delen als kluiten worden (als op pagina 16 omschreven) op een rubberband naar voren afgevoerd en overdwars op het land teruggebracht. Men heeft dus de diverse snuffjes samengevoegd. Wanneer we verder nog meedelen, dat de machine een hydraulische stuurbekrachtiging heeft, dan blijkt wel dat deze twee landbouwers een zeer technische knobbel hebben.

De bestuurder heeft vanaf zijn zitplaats een goed zicht op de kopelementen die onder de vooras zitten. Ook kan hij het daarachter gemonteerde lichtgedeelte goed waarnemen door een sleuf achter het platform. De machine is gemaakt voor een rijenafstand van 24 inch. Vroeger heeft men een 1-rijige machine van dit principe gemaakt, die in 10 uur 125 ton bieten verwerkte. Van deze machine verwacht men dat hij per dag tot 200 ton af zal kunnen leveren, zodat men voor bepaalde transportproblemen komt te staan. De verzamelbak, die 3 ton kan bevatten, is voldoende groot om een omgang te kunnen overbruggen, zodat de truck op de voorakker kan blijven staan.

Wat de teelt van bieten op dit bedrijf betreft deelde men ons het volgende mede. Men brengt met het zaad tegelijkertijd onkruidbestrijdingsmiddelen in de grond en zaait de bietenzaden op een afstand van 4 tot 5 cm in de rij. In het afgelopen jaar had men een veldopkomst van ongeveer 80 %. Bij het opeenzetten haalden de losse arbeiders ongeveer een capaciteit van 30 are per man/dag van 10 à 11 uur.

Terugblikkende op deze excursie en op de tocht naar Fort-Collins door het dal van de Platte Rivier kan worden gezegd, dat in dit gebied een zeer goede landbouw wordt bedreven dankzij de bevoeiing met water dat in de grond aanwezig is, dan wel wordt aangevoerd via leidingen. De bedrijven, die men in deze streek aantreft worden allen scherp commercieel gevoerd. Ze hebben een duidelijke afstemming op de afzetmogelijkheden. Het verdient aanbeveling, om vooral ten aanzien van de teelt van suikerbieten ook met dit gebied contact te houden. Verder kan ten aanzien van de verwerking van luzerne in de diverse vormen contact worden onderhouden, omdat men ook daar nog steeds zoekt naar verbeteringen, met name bij de oogst.

DEEL IV

**BEZOEKEN AAN DIVERSE OBJECTEN
IN CALIFORNIE EN IDAHO**

BEZOEKEN AAN DIVERSE OBJECTEN

IN CALIFORNIE EN IDAHO

INLEIDING

De kennis en de contacten gelegd op de beide congressen, resp. te Lafayette en Fort Collins hebben ertoe geleid, van de gelegenheid gebruik te maken via enkele instellingen een kijkje te nemen op een sterk gerationaliseerde melkveehouderij in Californië en in het eldorado van de aardappelteelt, t.w. Idaho. Tevens kon in Californië op de universiteit te Davis kennis genomen worden van een aantal technische onderzoeken. Derhalve werd op 29/6, 30/6 en 1/7 te Davis met diverse onderzoekers het nodige bekeken en op 2 en 3 juli op en via het Branch Station van de universiteit in Idaho aandacht besteed aan de mechanisatie van de aardappelteelt.

1. Een melkveebedrijf in Californië

Van de melkveehouderij in Californië is via een vrij grondige bestudering van één der betere bedrijven een zekere indruk verkregen. Onderstaand volgt een verslag van dit bezoek samen met de heer Dobie van de universiteit in Davis aan het bedrijf van de heer Robert Meijer te Gonzales, de zgn. "Mission Farms".

STRUCTUUR

Dit grote, sterk commercieel gevoerde bedrijf bestaat uit enkele afdelingen, die elk voor zich als een eenheid opereren, maar toch in het organisch geheel passen. Van de in totaal + 2000 acres cultuurgrond (800 ha) liggen er 350-400 (+ 150 ha) in luzerne.

Deze worden verzorgd (geïrrigeerd) en geoogst (7-8 sneden per jaar) door een aparte ploeg van 4 mensen + een voorman die hier constant mee bezig zijn. Een vrijwel even grote oppervlakte wordt met haver en gerst geteeld, die tevens deels als dekvrucht dient voor de luzerne-inzaai, (meestal om de 3 à 4 jaar) en een zekere aanvulling levert op het voer voor de straks te noemen veeteeltafdelingen. Het werk in de voedergraanafdeling wordt meegenomen door de 6-mans ploeg, die zorg draagt voor het werk in de sector marktbaar producten, t.w. een variërende oppervlakte aan suikerbieten, sla, uien, koolsoorten en andere groenten, in totaal meestal + 400 ha. Aansluitend heeft men een eigen "packing station". In deze afdeling wordt veel gebruik gemaakt van losse arbeidskrachten (Mexicans) zolang de regering van Californië nog buitenlandse werknemers toestaat.

Het voer van de + 150 ha granen wordt verwerkt in 2 afdelingen met rundvee, t.w. een melkveehouderij met 300 - 350 melkkoeien en een mestveehouderij van + 3500 stuks.

De permanente arbeidsbezettingen bij beide bedragen resp. 4 man + leider en 2 man.

Boven deze 5 afdelingen van de "Mission Farms" staat dan de heer Meijer als manager met een assistent en een boekhoudkundige kracht. De afdelingen melkveehouderij en marktbaar gewassen kennen een bedrijfsleider met gedelegeerde verantwoordelijkheid, de overige (voederoogst en mestvee) hebben min of meer een voorman, die het dagelijkse werk regelt.

Het zou te ver voeren alle afdelingen van dit veelomvattende bedrijf te behandelen; we willen echter wel dieper ingaan op de ruwvoerwinning annex het melkveebedrijf, gezien de specifieke arbeidsmethoden en -organisatie.

Ruwvoederwinning

Het klimaat in dit deel van Californië is dusdanig gunstig, dat door de irrigatie in de warme droge zomer (eind mei tot + 21 september) en de vochtige zachte winter de luzerne bij scherp maaien maar liefst 7-8 sneden per jaar geeft met een totale drogestof-opbrengst van + 35.000 kg/ha !! Tot voor kort won men de luzerne echter als hooi in 4-5 sneden per jaar. Aangezien dit produkt bij het voeren vooral teveel werk vroeg, is men medio 1963 begonnen met geheel over te gaan naar de gehakselde voorgedroogde vorm in harvestores (haylage). Toch willen we het hooien nog even kort beschrijven, omdat hieruit blijkt, dat deze ondernemer bereid was een goed werkend systeem voor de veldoogst met daarin reeds de nodige investeringen aan de kant te zetten wegens het minder goed passen in het bedrijfsverband.

Na het maaien van de + 15 ha grote percelen werden de zwaden voor de hooiwinning enkele malen gekeerd in de + 10 dagen (zeedampen 's avonds) durende velddroogperiode. Vervolgens werd het hooi gezweeld en geperst met een zware 3-draads John Deere pers. De verspreid liggende balen werden verzameld met een zelfrijdende Harobed opraper-verzamelaar, waarna de pakketten van 42 balen mechanisch twee hoog in een daarvoor gebouwde veldschuur werden gestapeld met een speciale klemvork aan een stapelwagen. Tot zover was het systeem als methode goed rond te zetten, de Harobed was hierbij de belangrijke schakel (gedurende 5 jaren). Bij het voeren kwamen echter de moeilijkheden. Baal voor baal moest apart worden verwerkt en in handkracht worden losgemaakt op de wagen die langs de voergoot reed. Het voeren kostte 3 man en voor het gevoel van de leiding twee teveel.

De overschakeling naar de gehakselde silagevorm heeft behalve meer mechanisatiemogelijkheden bij het voeren bovendien een aanzienlijke winst in voederwaarde tot gevolg gehad doordat :

- 1) men 2 à 3 sneden per jaar meer oogstte
- 2) de veldperiode van 10 dagen naar 3-5 dagen terugliep (voorwelken)
- 3) men wat vroeger maaide (22-23 % eiwit, 24 % vezelgehalte).

Men heeft daarbij doelbewust gekozen voor het voersysteem via torensilo's (harvestores), omdat de verbindingsschakel tussen opslag en voergoot bestaat uit de voederwagen. Brokjes passen daarin minder goed, evenals tabletten en kleine pakken. Bovendien bood de overgang naar gehakselde luzerne de mogelijkheid in een verhouding van + 1 op 4 droge pulp mee in de silage te brengen, zodat een beter uitgebalanceerd voer is ontstaan.

Tenslotte heeft dit systeem nog het grote voordeel dat het van de veldploeg veel regelmatiger arbeid vraagt, men kan het werk daar beter plannen, het maaischema behoeft in dit klimaat maar weinig te worden aangepast aan de wisselende weersomstandigheden. Alleen de irrigatie vraagt nu nog extra arbeid, bestaande uit het trekken van toevoer- en afvoergeulen en het plaatsen van geleidingsschotten en hevelbuisjes. Ook t.a.v. het voeren is deze hakseloogstmethode plooibaar en gemakkelijk. Een deel wordt als groene haksel rechtstreeks gevoerd. Het overige wordt met droge pulp in de gewenste verhouding ingekuild. Het is begrijpelijk, dat het harvestore-systeem in dat verband goed past : van boven vullen, van onderen uithalen. Men krijgt een doorloopsysteem.

Hoewel niet met harvestores, maar met sleufsilos, wordt hetzelfde principe ook bij het mestvee toegepast. Ook daar voert men dagelijks groen, wat men nodig heeft en het overschot als silage voor korte tijd opgeslagen.

De veldploeg, uit 4 man + een voorman bestaande, heeft de beschikking over twee trekkers met maaibalken van 6 voet, 2 zelfrijdende veldhakselaars en 4 - 6 dumptrucks, die de produkten naar de stortplaats kunnen brengen en storten. Daar wordt de massa met een speciale trekker met laadschop verder verwerkt, hetzij in de (vulininstallatie van de) silo's, hetzij in de voerwag. Dit verdere werk behoort echter niet meer tot de taak van veldploeg.

Het voeren en de voerinstallaties

Ons bepalende tot de melkveehouderij (300 - 350 koeien aan de melk, met bijbehorend jongvee, 650-750 stuks grootvee) moet worden gezegd, dat de arbeidsvereenvoudiging vooral is gezocht, in het voeren, zij het ten koste van grote investeringen. Het streven was, om 1 man uiteindelijk al het voerwerk te laten doen en dit is gelukt (behalve dan het feit, dat de melkers enig krachtvoer bijgeven tijdens het melken).

Aan voer moet per dag het volgende totaalgewicht worden verstrekt :

+ 6500 kg silage (haylage + pulp); + 5500 kg voorgewerkte groen gehakselde luzerne, + 2200 kg krachtvoer. Dit geschiedt met een voerwagen, waarvan de 5-tons bak met menginrichting (3 vijzels) gebouwd is op een speciale truck, die langs de voergoten rijdt. Deze bak wordt met verse haksel gevuld met een grote (1 m³) laadschop op een speciale trekker (waarmede tevens de vulinstallatie voor de silo's wordt gevoed). Voor het vullen van de voerauto met silage rijdt deze in een doorrit, waar op de zolder een mengtrechter ligt, waarin de verzameltransportband van de silo's uitkomt en waar tevens krachtvoer en mineralen worden bijgemengd of bijgestort. De mengvijzels in de wagenbak zorgen dan verder voor een goede menging tijdens het transport (via de weegbrug) naar de voergoten. Dit voeren van silage geschiedt in 3 à 4 keer en kost per keer 45 min, terwijl 2 x met verse haksel wordt gereden, wat per keer 30 minuten vraagt. Naast deze 4 uur voor het voeren vult deze man geregeld de voorraadbak van de silo-vulininstallatie. De nieuwe voeropslag bestaat uit 6 harvestores, in 2 rijen van 3 opgesteld met tussenliggende verzamelband, waarop de onderlossers uitmonden. Deze onderlossers hebben een capaciteit van + 18 kg/min, hierbij is een korte haksellengte (1½ - 2½ cm) van veel belang.

Aan het einde van deze land is dwars een schuin oplopende transportband aangebracht, die uitmondt in de vultrechter op de zolder van de zoëven genoemde doorrit. Daar vindt tevens het krachtvoer een plaats, wat eveneens in de gewenste dosering in de mengtrechter kan worden gevijzeld.

De omloopsnelheid in de (grote 15 m hoge) harvestores is zeer groot.

Ze worden 4 à 5 maal per jaar gebruikt en uit dien hoofde rendabel, ondanks de grote investering. Bij deze roulatie dient te worden bedacht, dat in de winter een zekere (korte) periode overbrugd moet worden, omdat de hoofdzaak van het gemaaid produkt dan als groenvoer direkt naar de dieren gaat.

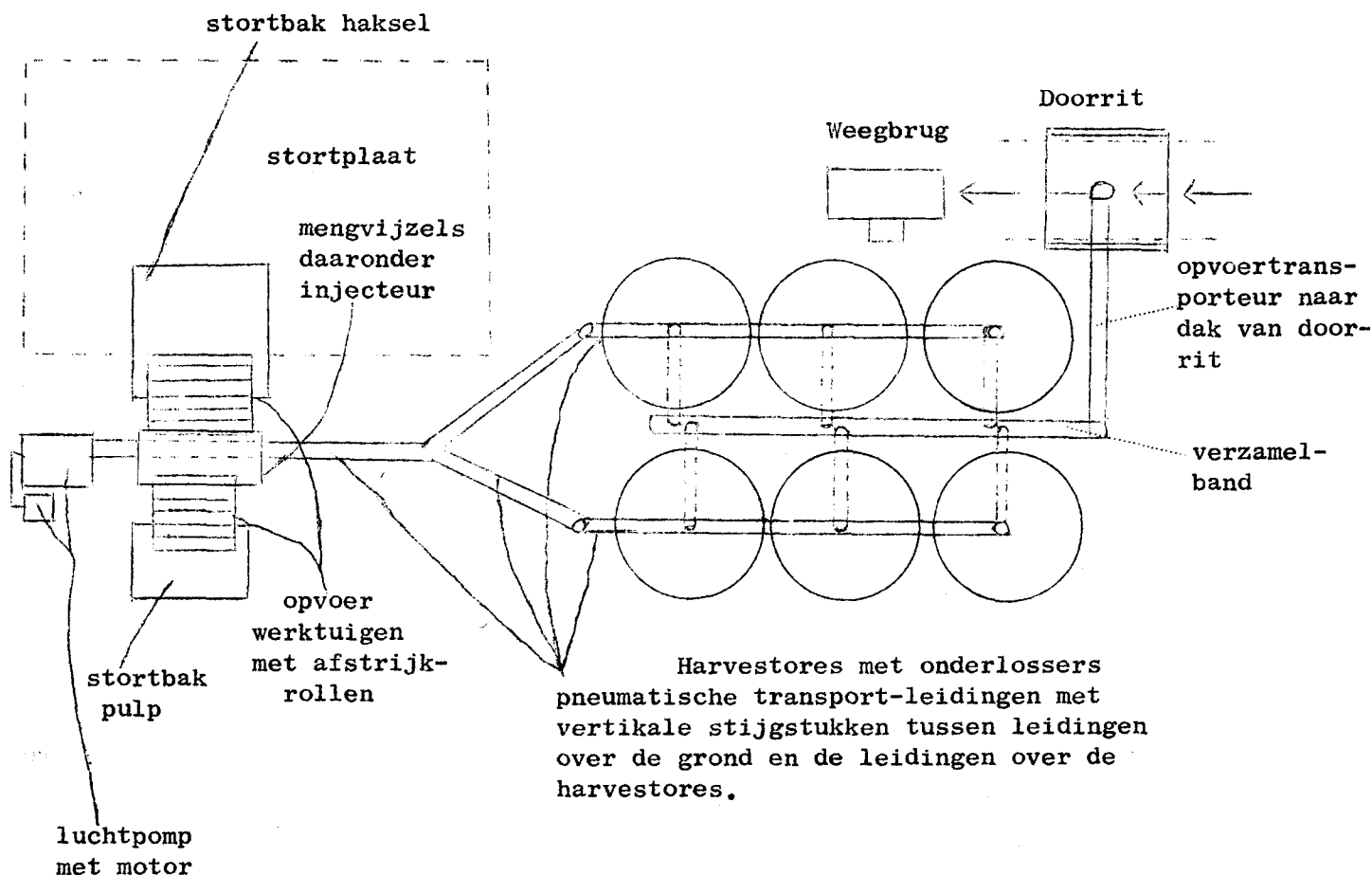
Ook de vulapparatuur verdient enige aandacht. Het vullen is uiteraard een vrij permanente bezigheid en daarom deels geautomatiseerd, middels een zelfgebouwde installatie. De op ½-1" gehakselde luzerne wordt in een stortput van + 10 m³ geschoven, waarvan één der zijanten over de volle breedte wordt ingenomen door een langzaam lopende opvoer-transporteur. Aan het bovenende hiervan is een tegengesteld draaiende afstrijkrol gemonteerd, zodat de transporteur een regelmatige dosering geeft in de daaropvolgende mengtrechter. De aandrijving van deze opvoertransporteur vindt plaats met een elektromotor waarin een variator is ingebouwd.

Dit betekent dus dat de transporteur niet alleen regelmatig, maar ook in verschillende hoeveelheden kan doseren.

Aan de andere zijde van de mengtrechter is de toevoerinrichting voor de droge pulp aangebracht. Deze werkt volgens hetzelfde principe als zijn grote overbuurman : stortput (+ 4 ton), opvoertransporteur met traploos regelbare snelheid, afstrijkrol, storten in mengtrechter met vijzels. De mengvariatie, af te stellen met de variatoren, wordt afgestemd op de aard van de ingebrachte luzerne (vochtgehalte en ouderdom) en de kwaliteit van het voer, dat men wenst (oud- of nieuw-melkte koeien). Men varieert van 1 pulp op 2 luzerne (gew. %) (nat materiaal) tot 1 op 5 (zeer droge luzerne). Na menging wordt de massa in een pneumatisch systeem geïnjecteerd. Dit heeft heel wat hoofdbreken gekost, omdat de verdere pneumatische leidingen ter voorkoming van afzettingen luchtsnelheden eisten tussen 50 en 120 km/uur en de capaciteit van het mengseltransport zou moeten liggen tussen $5\frac{1}{2}$ en $7\frac{1}{2}$ ton per uur (bij graan 9 ton) hetgeen tot buizen van 8" leidde. Uiteindelijk heeft men een roterende injector gemaakt, bestaande uit een as met zes sectorvormige kamers, draaiende in een trommel, die aansluit op de leiding, en waarmee een geregelde dosering in de luchtstroom is verkregen. Via een tweetal leidingen, boven elk der beide series harvestores één, en een aantal afsluiters, is het mogelijk één of meerdere silo's tegelijk te vullen. De luchtpomp voor dit systeem wordt aangedreven door een elektromotor van 80 pk !!.

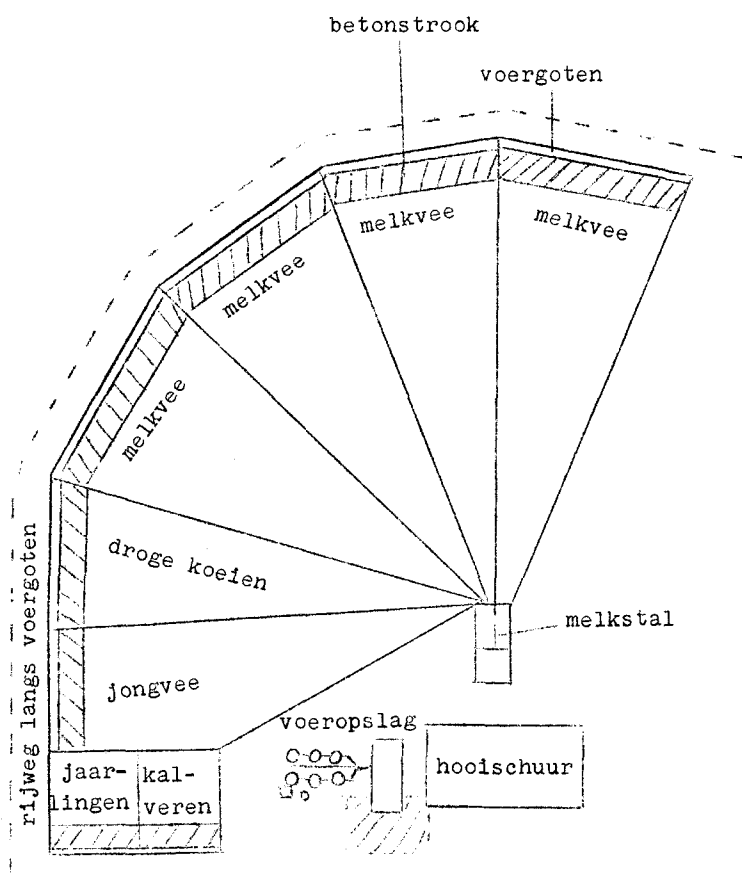
Opmerking verdient verder nog, dat in de toevoer naar de injecteur een magneet is ingebouwd, om metaaldelen uit de massa op te vangen.

Onderstaande plattegrond moge tenslotte de situatie nog verduidelijken.



Het melken en de verdere veeverzorging

Ter inleiding van dit deel zij eerst een overzicht gegeven van de erfsituatie. Op het moment van het bezoek waren er 308 koeien aan de melk, tezamen gebracht in 4 groepen van 77 stuks. De inseminatie van al de melkkoeien is zodanig, dat men telkens ongeveer een zesde deel droog heeft staan, zulks om de klanten regelmatig van melk te voorzien. Dit houdt dan ook in, dat de 4 groepen bestaan uit melkgevende dieren in ongeveer hetzelfde lactatie-stadium. Dit is bij het melken van voordeel.



Het melken geschiedt door 2 mensen, die op het moment van het bezoek elk 2 maal per dag 152 koeien molken. De 4 sectorvormige $\pm$ 60 m lange uitlopen komen daartoe twee aan twee uit op een der beide 6-stands doorloopmelkstallen, welke zich naast elkaar in hetzelfde "melkgebouw" bevinden. Het klimaat laat toe, dat de dieren constant buiten lopen, ze zijn zodanig getraind, dat het inlaten in de betreffende melkstal via de pneumatisch bediende hekken zonder al te veel extra loop- en handwerk kan geschieden. Daarbij passeren de dieren een toegang, waardoor water naar buiten wordt gespoten (stroomt). De hoeven worden zodoende gewassen, de vuiligheid meteen weggespoeld.

Het melken geschiedt zoals gezegd door 2 man (een Portugees en een Fries van oorsprong) volgens de methode PlA3 met weinig machinaal namelken. Over 152 koeien deden ze 4 uur = 38 koeien per uur. De wachttijd tussen voorbehandeling (infectiemiddel in spuitbusje bij de broes) en aanzetten was nogal eens te lang, wellicht mede een gevolg van de grote loopafstanden in de vrij diepe put ($1\frac{1}{2} \times 6$ meter) en de wat verspreid zittende kranen voor de pneumatische bediening van de deuren, inclusief die voor de individuele uitlaat.

De melkmachine van het merk Home Ross heeft als bijzonderheid een lichtsignaal, dat gaat werken als de melkstroom beneden een bepaalde waarde daalt. De melker wordt hierdoor gewaarschuwd. Verder zij melding gemaakt van de voederautomaat, die meer voer bijgeeft, naarmate het opgehangen melkvat meer melk gaat bevatten. Verder is er met de hand extra krachtvoer in de bakjes te brengen. Het af te lezen gewicht aan melk in de container geeft meteen de mogelijkheid tot een dagelijkse melkcontrole. Na het melken van elke koe wordt dit vat leeggezogen in één der twee gekoelde melktanks (resp. 7500 en 5500 l).

De reiniging van de machine (leidingen, melkvaten, enz.) geschiedt door rondpompen, de stellen worden in een zeer zuiver gehouden melkkamer schoongemaakt en gedesinfecteerd. Zuiverheid is trouwens ook het devies in de melkstallen, waar de waterslang met veel druk (eigen watertoren) een nuttig instrument is. Verbetering van de melkmethode, waaraan nog steeds werd gewerkt, had de melkproduktie van gemiddeld 19 kg naar $23\frac{1}{2}$ kg gebracht in een bepaalde periode. Vreemd hieraan zal ook zeker niet zijn de betere opstelling van de slangenhouders.

Aan een speciale klem zitten deze nl. verplaatsbaar op een zwenkbare buis zodanig bevestigd, dat de slagen op de juiste plaats t.o.v. het uier kunnen worden gebracht.

Besluit

Wanneer we het gehele bedrijf nog eens overzien, dan valt het op, dat het arbeidsverbruik toch nog vrij hoog is, om van de hoogwaardige luzerne met 22-23 % eiwit en 24 % vezel + de gemakkelijk verwerkbare droge pulp à \$ 13.- per ton, via de Frisian-Holstein koeien (zwartbont) met ruim 4200 kg melk/jaar en bijna 4 % vet, Grade A melk voor een vaste afnemerskring te produceren.

Op de 350-400 melkkoeien nl. heeft men :

1. een veldploeg van 4 man + voorman, die overigens ook luzerne wint voor + 3500 stuks mestvee, maar waarvan $\frac{3}{5}$ wel ten laste van de melkveehouderij mag worden gerekend
2. een tweetal melkers (die inclusief de emolumenten + \$ 550 per maand verdienen (350 - 400 \$ Cash) + 1 man, die de melkstal reinigt, benevens de uitlopen uitmest. Het reinigen van de uitlopen en speciaal de 3.60 m brede betonstrook langs de voergoten geschiedt met een trekkerschuiф. Af en toe wordt de massa (uitgedroogd) geladen en uitgereden
3. één veeverzorger, die voor inseminatie, zieke dieren, etc. zorgt, tevens reserve melker
4. één man die voer ontvangt en voert
5. één bedrijfsleider, die tevens diverse kleinere dingen doet, alsmede invalt bij melken.

In totaal maakt dit 9 mensen, zodat onder deze klimatologisch en technisch gunstige voorwaarden een capaciteit wordt bereikt van + 40 koeien per man. Wellicht valt dit op het eerste gezicht tegen, anderzijds kan worden gezegd, dat zelfs bij \$ 100.000 per man technische investering op dit goed geleide bedrijf, dit momenteel het maximaal haalbare is bij zomervoeding. Overigens is dit cijfer van 40 koeien per man ook uit Michigan en Wisconsin op de gezinsbedrijven met 80 - 120 melkkoeien bekend. De prijs waartegen de melk op dit bedrijf in Californië kon worden afgezet bedroeg in 1964 tussen 31 en 32 ¢ per gallon tegen 28 ¢ in Michigan in 1963 eveneens voor Grade A milk. Deze hogere prijs in Californië is een gevolg van de speciale landbouwpolitiek in deze staat. De kostprijs zonder ondernemersvergoeding van de melk op de Mission Farms lag rond de 22 à 23 ¢, zodat van een goed renderend bedrijfsgedeelte kan worden gesproken. Dit is voor een deel een gevolg van de ondersteuning van de planning van de universiteit in Davis, die aan deze zgn. corral planning veel werk deed (lit. lijst no. 100).

2. Technisch ontwikkelingswerk op de universiteit te Davis

Hoewel een deel van deze ontwikkelingen vooral op het gebied van de mechanisatie van tuinbouwgewassen liggen, zijn ze toch zodanig van aard, dat bekendheid in bredere kring mogelijk aanbeveling verdient. We zullen daarom ook deze in het kort aanduiden. Wat de teelt van groenten en fruit in Californië betreft, kan ter inleiding nog worden gemeld, dat deze over het algemeen op zeer grote schaal plaats vindt. Men heeft daarvoor diverse oogstmachines ontwikkeld, waarover later ook meer. Op het A.S.A.E.-congres in Fort Collins werd hierop reeds gewezen, evenals in het verslag van de studiereis van 1963. Men heeft vrijwel alles gemechaniseerd rond de spoorbreedte van de vierwielige trekker en de behoefte aan irrigatie. Het is meestal zo, dat de wielen van een trekker juist door een tweetal irrigatie-kanalen kunnen rijden. Daartussen teelt men dan op bedden zoveel rijen als overeenkomt met de teelt. Over het algemeen zien deze gewassen er zeer schoon uit, dankzij de onkruidbestrijdingsmiddelen. Dit kan ook worden gezegd van de suikerbieten, die men daar op eendere wijze teelt. Over het algemeen houdt men daar een groot aantal planten aan, hetgeen echter de groei in dit warme klimaat van de suikerbiet niet tegenhoudt. Men komt daar dan ook aan zeer hoge oogsten. (Er wordt genetisch monogermzaad gezaaid, het opeenzetten geschiedt door Mexicans, soms in een vrij laat stadium). Door het klimaat, heeft men een min of meer vrije keuze in de plantdatum. Het is namelijk zo, dat alleen maar 's winters enkele nachtvorsten voor kunnen komen. Men kan dan ook in de open grond alle mogelijke groentes constant achter elkaar telen. Meestal haalt men in 2 jaar ongeveer 5 oogsten. Dit houdt o.a. in, dat men vrijwel het gehele jaar door verse aardbeien kan leveren. Bovendien heeft men ook variëteiten, die gedurende een hele tijd te plukken zijn, alhoewel men in verband met de mechanisatie streeft naar aardbeien, die in één keer geoogst kunnen worden. Ook hier is dus weer een samenspel tussen de machine-mensen en de kwekers gaande. Verder kent Californië zeer veel groot-fruit, zoals wel bekend. De boomgaarden zijn ook uitermate schoon. Dit geschiedt met behulp van schijveneggen, speciale cultivatoren en onkruidbestrijdingsmiddelen. Alleen rond de boom wordt af en toe gehakt. Zo zagen we boomgaarden van appels, peren, pruimen, perziken en olijven. Ook hierin wordt soms irrigatie toegepast, hoewel in veel mindere mate dan in de groente-cultuur.

In dit geheel van mechanisatie speelt de universiteit in Davis een belangrijke rol door het ontwikkelen van prototypen. Wanneer een dergelijke machine, als bijvoorbeeld de verderop te noemen bramenplukmachine is ontwikkeld, wordt het geheel door de universiteit gepatenteerd. Dit patent wordt dan aangeboden aan de industrie. Hiervoor betaalt de industrie een enkele keer een royalty, meestal echter niets. Door het samenspel met een aantal bedrijven, hetzij universiteitsbedrijven, hetzij particuliere landbouwbedrijven, bereikt men dat ook de ideeën uit de praktijk eventueel in ontwikkelingen worden verwerkt.

In het algemeen kan tenslotte nog worden gezegd, dat deze arbeidsintensieve teelten in Californië nog mogelijk zijn, omdat er goedkope arbeidskrachten beschikbaar zijn.

De sociale verzorging en de verdere behandeling van deze arbeiders leek ons matig. Te verwachten is, dat deze arbeidsmogelijkheid zal verdwijnen; dan zullen mechanische hulpmiddelen nodig zijn om vooral de oogst van deze gewassen mogelijk te doen blijven.

1) Prototype bramen oogstmachine (Logan Berries)

Het is met name de heer M.O'Brien, die bezig is met een ontwikkeling van een bramen oogstmachine. Men teelt in Californië de logan berries in twee variëteiten, waarvan vooral de rijkdragende variëteit Ollaly, zich eventueel leent voor mechanisch oogsten, beter dan de variëteit Boison. De bramen worden evenals in ons land geteeld aan drie boven elkaar gelegen draden, de bovenste op ongeveer 1,50 meter hoogte. De grote Ollaly bramen zijn betrekkelijk weinig gevoelig voor beschadiging. Zelfs het vallen van een vrij grote hoogte op een plastic-kleed beschadigde ze althans zo op het oog niet. Het principe van de ontwerp oogstmachine is door trillen te bewerkstelligen dat de rijpe bramen afvallen. Men probeert uit te vinden, welke vorm het trillichaam moet hebben, welke amplitude de trilling zelf moet hebben en welk aantal vibraties nodig zullen zijn. Het proeftril-apparaat, waarmee een stukje proef werd gedraaid, bestond uit een vertikaal staand rek met lange horizontale pennen die meer of minder ver in de braamstruik zijn te steken. De trillingen werden verkregen met behulp van twee tegengesteld werkende luchtdrukcilinders. Het aantal vibraties konden worden gevarieerd van 240 tot 450, de amplitude bedroeg 1 inch wat overigens samenhangt met de onderlinge afstand der tanden. Het proefmodel was verder voorzien van een zelfregistrerende meetinrichting. Het is in principe de bedoeling, dat het complete apparaat met 3 trilrekjes wordt uitgerust, zodat het a.h.w. langs de rij rolt en dat als de tanden vooraan in de rij grijpen deze een wat zachtere trilling zullen bewerkstelligen als wanneer ze achteraan de rij verlaten. De bedoeling is dan, dat eerste de rijpe bramen afvallen en vervolgens de wat minder rijpe. De moeilijkheid bij dit geheel is, dat de trilling nodig om de rijpe bramen af te doen vallen niet voor alle bramen dezelfde is. Namelijk die, welke op een lang dun steeltje zitten ontvangen via de trilling in de plant minder sterke vibraties dan degene, die dichterbij een trilpunt en dichterbij een stengel zitten. Uit het opgevangen materiaal bleek dan ook, dat er nogal wat afval en onrijpe vruchten tussen lagen. Desalniettemin kan worden gezegd, dat deze voor het allereerst mechanisch geoogste bramen op zich een bemoedigende indruk gaven. Ook het opvangen van de bramen zal nog een moeilijkheid zijn.

De plant groeit namelijk zo dicht bij de grond, mede doordat de nieuwe uitlopers over de grond worden geleid, dat het zeer moeilijk zal zijn om onder de gehele rij door aan weerskanten een opvangzeil aan te brengen. Het is namelijk zo, dat wanneer men de rij van één kant af trilt ook aan de andere kant enkele rijpe bramen afvallen. Verder staan de palen in de weg, evenals

de plantstoepen zelf. Mogelijk zal de toekomstige machine daarom een wat breder trilvlak moeten hebben, waarmee men intermitterend zou kunnen werken. Ook zal men de teelt en mogelijk het ras moeten aanpassen. Als achtergrond van dit onderzoek kan worden gezegd, dat de kosten van het plukken met de hand vier dollarcent per pound bedragen. De verkoopwaarde van de bramen is 16 dollarcent per pound. Voor dit plukken met de hand kan men amper voldoende werkkrachten krijgen. Men deed dit met mensen afkomstig uit Arkansas en scholieren. Vanaf 12 jaar mag een scholier een aantal uren per dag bramen gaan plukken. Uit een gesprek met een jongen van 13 jaar bleek, dat hij vanaf 7 tot 3 uur op het veld mocht zijn. Hij plukte ongeveer 15 pound per uur, t.w. 1 kistje vol. Hij verdiende daarmee 60 dollarcent. Een goede plukker kan twee tot drie kistjes per uur halen.

De 4 dollarcent per pound mogen misschien betrekkelijk laag lijken, om daarop nog mechanisatie uit te voeren. Men voorziet echter, dat het in de toekomst vrijwel onmogelijk zal zijn de mensen uit Arkansas, waar de levensstandaard inmiddels ook stijgt, te krijgen. Ook de scholieren zullen in veel mindere mate beschikbaar komen.

Opvallend is, dat deze arme mensen uit Arkansas met hun auto, dikwijls met het hele gezin overkomen, en vervolgens in de pluktijd zoveel mogelijk geld trachten te verdienen, eventueel om de auto af te betalen. Het is een merkwaardig gezicht bij zo'n bramenveld een hele serie grote Amerikaanse auto's te zien staan, waarin eventueel de familie als geheel huist. Wanneer van het ene veld naar het andere getrokken moet worden, ook over een afstand van 200, 300 meter, wordt de auto meegenomen. Op en aan de auto hangen dan de draagbeugels, waarin een drietal kistjes worden gestapeld om naar de vrachtauto op het middenpad te kunnen worden gebracht.

Na de reis, ontvingen wij via het Ministerie een verslag van een eerste vrij geslaagde proef met een zwarte bessenooogster, ook gebaseerd op het trilprincipe (lit. lijst no. 101).

2) Tomatenooogstmachine

Met de heer O'Brien is een gesprek gevoerd bij de tomatenooogster, gefabriceerd door de firma Blackwelder. Deze vierwielige, zelfrijdende machine heeft vooraan een mes, dat de tomatenplant ongeveer 2 cm onder de grond afsnijdt. Vervolgens komt een opraapmechanisme dat de planten voorzichtig omhoog voert en overgeeft op een aantal schudders, die het beste te vergelijken zijn met zeer smalle stroschudders. De schudders hebben vóór een kleinere amplitude, omdat de schudderarmen daar korter zijn dan achter.

Daardoor vallen vóóraan de rijpe tomaten het eerste af. Ze vallen daarbij op een langzaam naar achteren draaiend rooster, uitgevoerd van platte metalen staven. Het loof wordt over de schudders door naar achteren gevoerd. De roostertafel brengt de tomaten achter op een gescheiden dwarsliggende canvastransportband die ze naar weerskanten brengt. Deze levert de tomaten voorzichtig af op twee naar voren lopende transportbanden (aan weerskanten van de machine één). Langs deze banden kunnen een aantal lezers staan, die ongerechtigheden, alsook overrijpe en onrijpe tomaten uit de massa lezen. Aan het eind van elke canvasband zit een uit ringen bestaande rol, die tomaten op een dwarsband brengt. Fijne delen vallen hierdoor naar beneden. Eenmaal op de dwarsband gekomen worden de tomaten overdwars afgeleverd in kisten. Deze staan op een naastrijdende truck of wagen. Het eind van de transportband is verplaatsbaar, als beschreven in de verslagen van de A.S.A.E.-lezingen in 1963 (valhoogte-beperking, pagina 40 en 41 van het Reisverslag 1963).

Het is uit de aard der zaak bekend, dat een tomaat een gevoelige vrucht is. De tomaten met deze machine geoogst, zijn dan ook alleen geschikt voor de industriële verwerking. Ze moeten binnen 24 uur worden verwerkt. Een enkele keer is het mogelijk tomaten langer te bewaren, door ze een speciale behandeling te geven.

3) Experimentele meloenen-oogstmachine

Deze experimentele meloenen-oogstmachine van "Davis" bestaat uit een oppikdoek, d.w.z. een eindloze rubberband van ongeveer 1 meter breed waarop dwarsliggende lage meenemers. Langs één van de zijden van deze band loopt in het verlengde van een schoen die door de grond gaat een vertikaal staande rubber band, van ongeveer 15 cm hoog. Op de schoen worden de breed naar één kant uitgroeiende meloenenplanten opgenomen en door de band overgenomen op het moment, dat het oppikdoek de meloenen en de verdere plant op dit platform opneemt. De draaisnelheid van het oppikdoek zowel als van de geleideband, is gelijk aan de voortbewegingssnelheid, zodat de gehele plant, waarvan de wortels aan de buitenkant van de band in de grond blijven staan, eigenlijk als het ware alleen maar wordt opgelicht. Aan het einde van de opneemband bevinden zich een aantal vingers op een afstand van ongeveer 25 cm van elkaar.

Deze vingers zijn ook met een bandje uitgerust, zodat de bovenkant een verlengde vormt van het oppikdoek en met dezelfde snelheid achterwaarts beweegt. De gehele plant wordt zodoende dus overgenomen op een naar achteren draaiend rooster. De rijpe meloenen vallen door hun gewicht van het stengeltje en komen daarbij terecht op een dwarsbandje. De plant wordt verder naar achteren getransporteerd en weer op de grond gelegd. De rijpe meloenen worden op het dwarsbandje opzij afgevoerd en overgenomen op een opvoertransporteur.

In dit experimentele model, waarvan een film werd aanschouwd, bleek dat de meloenen zeer behoorlijk werden geoogst. In dit experimentele model, werd verder de aandrijving verzorgd door een aantal hydro-motoren, omdat men dan de mogelijkheid had de omtreksnelheid van de verschillende banden gemakkelijk te kunnen variëren en daarmee te kunnen vaststellen, welke snelheid uiteindelijk voor het constructie-model het beste zou zijn.

4) Prototype van een druivenoogstmachine

De afdeling Agricultural Engineering te Davis is ook bezig met eendruivenoogstmachine, voor die druiven, welke voor rozijnen of krenten zijn bestemd. De struik wordt daarbij via een aantal geleidestangen omgebogen, zodat de af te snijden trossen op ongeveer gelijke hoogte komen te hangen. Daarna worden deze aan hun stelen hangende trossen alsmede sommige boven-einden van de takken door een in hoogte bestuurbaar maaimachine-mes als één geheel afgemaaid. Een luchtstroom uit twee blaasopeningen zorgt, dat de lichte delen worden weggeblazen. De trossen worden opgevangen, overdwars afgevoerd en neergelegd op een papier of plastic-strook, die door de machine zelf wordt afgerold. Op deze stroken kunnen de druiven dan verder in de zon drogen, waardoor dan krenten of rozijnen kunnen worden verkregen.

5) Experimentele sla-oogstmachine en prototype van een sladunner

Men zie voor de sla-oogster in de eerste plaats de betreffende lezing op het A.S.A.E.-congres in Fort-Collins (Deel III, pagina 7, lit.lijst no. 69). Aan deze mededelingen kan nog worden toegevoegd, dat de taster van de sla-oogstmachine een wel buitengewoon ingenieus instrument is. Hij loopt met een gewicht van 3 pond over de slakroppen. Wanneer deze slakroppen voldoende hoog en voldoende vast zijn, dan betekent dit dat het instrument met behulp van zijn 3 pons gewicht eigenlijk niet laag genoeg kan zakken.

Daardoor wordt een bepaalde vergrendeling opgeheven waardoor het gewicht op de slakrop wordt vergroot. Kan de slakrop dit weerstaan dan stelt via een micro-switch de machine het mes in werking, dat de slakrop afsnijdt. Zakt de taster direkt tever door, wat dus zeggen wil, dat de slakrop 3 lbs gewicht niet kan weerstaan, dan slaat het mes niet uit en blijft de krop staan. Door vooraf met een lichter gewicht te tasten wordt voorkomen dat nog weinig volgroeide kroppen teveel worden ingedrukt en beschadigd. Alleen de wat hardere kroppen krijgen het wat zwaardere gewicht te dragen. Op het terrein van de slaogst is ook een ingenieuze dunmachine ontwikkeld. Hij berust op het principe, dat een constant in de rij werkend mes wordt gecommandeerd door een taster, bestaande uit een horizontaal buisje, wat als hij een plant raakt, via een elektrisch commando zorgt, dat het mes deze plant laat staan, door even uit de rij te gaan. Deze taster wordt beschermd door een schijf, waarin een uitsparing. Wanneer de uitsparing voor de taster komt, d.w.z. deze a.h.w. vrijmaakt, betekent het dat deze taster bij de eerste de beste plant in de rij het mes commandeert uit de rij weg te gaan.

Niet zodra echter dit gebeurt, d.w.z. dat dus één plant is gespaard wordt ook het afschermwiel gecommandeerd weer langzaam rond te gaan draaien, aangedreven door het loopwiel van de machine. Daardoor blijft de taster beschermd en daarmee het mes in de rij werken en worden alle planten weggesneden. Nadat echter het afschermwiel één omwenteling heeft gemaakt, komt de uitsparing in het wiel weer onder en daarmee de taster weer vrij. Bij de eerstvolgende plant herhaalt deze zijn actie. Eén omwenteling van het afschermwiel komt ongeveer overeen met + 30 centimeter rijafstand (instelbaar). Dit wil dus zeggen, dat na 30 cm de machine weer selectief wordt, hetgeen betekent, dat de minimum dunafstand + 30 cm is.

Andere afstanden zijn echter zeer wel realiseerbaar.

Het gehele mechanisme van even niet snijden werkt op ongeveer 1 inch nauwkeurig.

Het wil ons voorkomen, dat deze machine ook mogelijk in de bietenteelt in Nederland van belang zou kunnen zijn, aannemende, dat de chemische onkruidbestrijding in de toekomst een safe methode blijkt. Gegevens over het principe van de werking zijn derhalve meegenomen en zullen bij het instituutsonderzoek worden bekeken.

6) Enkele ontwikkelingen uit de fruitteelt

Buitengewoon interessant waren enkele films, die werden getoond over de oogst van pruimen. Met behulp van een tweetal zelfrijdende platforms werd in enkele minuten tijd een boom omsloten met een opvangzeil, waarin een afvoertransporteur in het midden. Aan één van deze zelfrijdende elementen zit een schudarm. Het plaatsen van deze schudarm op de juiste plaats om de stam van de boom is maar een kwestie van enkele ogenblikken. Het schudden mag hooguit 4 à 5 seconden duren. Een ware stortregen van pruimen daalt op het scherm neer, ze worden dan via de afvoertransporteur in een leesbandje verzameld. Aan dit leesbandje staan vier of vijf mensen, om ongerechtigden uit te lezen.

De ploeg van zes mensen heeft zodoende in 56 seconden een boom pruimen geoogst. In deze tijd is dan inbegrepen : het transport van de ene boom naar de andere, het plaatsen van de opvangzeilen, het aanbrengen van de schudder en het schudden, het afvoeren en lezen van de pruimen en het opslaan daarvan in kisten.

Een tweede belangrijk object, gedemonstreerd in filmopnames van het onderzoek in dezen was het storten van kisten met zacht fruit, bijvoorbeeld tomaten en perziken. Dit geschiedt over het algemeen onder water. De tomaten worden in een kist van ongeveer 1 meter in het vierkant vervoerd. Ze worden getransporteerd met behulp van een vorklifttruck, die in de verbinding van de vork een zwanenhals heeft. Daardoor is het mogelijk de vork met de kist erop in een basin met water te plaatsen en vervolgens in dwarsrichting te kantelen. Zodoende worden de tomaten onder water gestort waardoor ze niet beschadigen.

Ook is het mogelijk in een dergelijke massa vrij gemakkelijk een monster te laten nemen. Het monsterapparaat, wat door de heer O'Brien ontwikkeld is, en wat thans in meerdere plaatsen in Californië in gebruik is, bestaat uit een bus van vertikale strippen plaat. Deze bus heeft geen bodem en wordt in de massa van bijna of geheel drijvende tomaten gedreven met de nodige voorzichtigheid om de tomaten de kans te geven uit te wijken voor de strippen metaal. Eénmaal midden in de massa gedompeld zijnde, schuiven uit de metalen strippen aan de zijkant voeten zodat de bus als het ware een bodem krijgt. De zich in de bus bevindende tomaten kunnen door het ophalen uit het water worden genomen. Aangenomen mag worden dat dit een zeer goed gemiddeld monster is.

De heer O'Brien heeft ook een groot aandeel gehad in de ontwikkeling van een sorteerder, die thans voor vele soorten zacht fruit aan de markt is. De diverse fruitsoorten worden met een speciale transporteur voor elk soort met verschillende doorlaat-openingen, opgevoerd en gesorteerd. Daarna komen ze op leestafels enz. terecht.

Het ziet er naar uit, dat deze ontwikkelingen in Davis, buitengewoon belangrijk zijn voor Californië in de U.S.A. zelf. Californië levert nl. + 43 % van de totale behoefte aan fruit en dat het straks zeker ontstaande tekort aan arbeidskrachten, dit economisch belang van Californië ernstig zou kunnen schaden is duidelijk. In dit verband zij nog opgemerkt dat men in Idaho aanneemt, dat de french-fried-potatoes (patates-frites) de hoofdschotel zullen gaan vormen van de consumptie van groenten in Amerika, omdat dit tenminste een produkt is, dat geen handenarbeid vraagt. Dit zou zelfs thans al voor meer dan de helft het geval zijn.

De mogelijkheden van de groente- en fruitteelt in Californië achteraf nog eens beziende, kan worden gesteld dat het klimaat daar toch wel zeer veel mogelijkheden biedt. Wanneer men constant door kan telen, en de zaai- of plantdatum eigenlijk van weinig invloed meer is, kan men een industriële produktie opzetten. In de oorlog zijn veel mensen bekend geraakt met industriële produktie-methoden. Het overschot aan mensen van het platteland werd ingezet, om materieel voor de oorlogvoering te produceren. Na de oorlog is slechts 15 % naar de oorspronkelijke landarbeid teruggekeerd. Langzamerhand verdwijnen ook de Mexicans, zodat vooral in de oogst de zaak klem loopt. Vanaf 1965 zal het zelfs niet meer mogelijk zijn, buitenlanders te organiseren, omdat de regering een wet heeft aangenomen, die verbiedt dat vreemde arbeidskrachten op seizoencontract in het land te werk worden gesteld. Daarom gaan vooral studenten in de oogst meewerken. Daarvoor zijn speciale contractanten aangesteld; deze mensen organiseerden ook de Mexicans.

In dit verband moet vooral het werk gezien worden van de sub-afdelingen Field Engineering en Power and Machinery op de universiteit in Davis. Een groot gedeelte van de ontwikkelingen van de afdeling Agricultural Engineering gaan naar industrieën, die er machines van weten te maken voor de grote Californische bedrijven. Zo worden bijv. van de niet meer experimentele tomatenoogster, dit jaar een 50 stuks gemaakt, waarvoor de fabriek diverse patenten van de universiteit heeft overgenomen.

7) Het winnen van luzerne in brokjes

Samen met de heer Dobie is een bezoek gebracht aan een perceel luzerne, waarin een viertal brokjespersen van het fabrikaat Calcube bezig waren. Dit is de enige brokjespers, die het tot nog toe lang heeft volgehouden. Hij wordt vervaardigd door een lokale fabriek. De machine is uitgerust met een 210 pk motor, men schat dat voor de aandrijving van de pers en de voortbeweging ongeveer 150 pk nodig zijn. Er wordt door het plunjer-systeem gewerkt met een druk van 8000 tot 10.000 p.s.i.

Het werkzame deel van de machine bestaat uit een tweetal plunjers op een krukas, die de luzerne vanuit een toevoerkanaal, door voor elke plunjer een drietal openingen naar buiten persen. De toevoerkanalen worden met behulp van een vijzel gevuld. De plunjers maken ongeveer 400 slagen per minuut. Daarna komen de wafers in een verzamelbak met ongeveer $1\frac{1}{2}$ ton inhoud waar ze tevens afkoelen. De temperatuur van de cubes loopt ongeveer op tot 140 - 150 graden Fahrenheit. De capaciteit van de machine is ongeveer 3 ton per uur.

Het produkt, dat wordt geperst moet 15 tot 18 % vocht bevatten. Het wordt dan 25 tot 50 % dichter geperst dan hogedruk pakken.

Het luzerne-zwad, afkomstig van een zwadmaaier met een crimper, laat men drie à vier dagen liggen. Dan is het ongeveer ver genoeg ingedroogd. Eventueel kan de machine water bijgeven, wat vooral in de hetere uren plaats moet vinden. Het oprapen geschiedt daarna met behulp van een rustig lopende opraper, bestaande uit dwarsstaven op een tweetal ewartkettingen. Deze gaf betrekkelijk weinig bladverlies, zeker minder dan tanden zouden hebben gedaan.

De kosten van het maken van de "hay-cubes" bedroegen 39 tot 40 dollar per ton. In vergelijking met gebaald hooi kan worden gezegd, dat "cubes" 4 tot 5 dollar per ton duurder zijn. Het persen kost namelijk 34 tot 35 dollar per ton. Toch kan het uit om te waferen, omdat men uitgaat met de wafers sneller mechanisch te werken en men over het algemeen van een jonger produkt maait, zodat men meer sneden per jaar haalt en daardoor meer voederwaarde. De transportkosten van het gewaferde produkt liggen ongeveer 1 dollar per ton lager dan van balen. Op het bezochte bedrijf met 3000 tot 3500 acres aan luzerne werken een viertal machines met bijbehorende vrachtauto's voor de afvoer. In een vaste rotatie komt men ongeveer één keer in de 6 à 7 weken rond. Dit betekent, dat men 5 à 6 sneden per jaar oogst. Het bedrijf werkt al vier jaar met deze calcube brokjespersen, een tweede bedrijf is enige jaren geleden hiermee begonnen. De calcube-machine wordt waarschijnlijk niet meer gemaakt, omdat de patenten overgenomen zijn door John Deere. De nieuwe John Deere machine werkt niet met zes gaten, maar met 50 tot 60 kleinere, evenwel is de capaciteit het dubbele. De prijs van de calcube zelfrijdende uitvoering is 27.000 dollar, die van het getrokken model 24.000 dollar, (lit. lijst no.'s 102, 103, 104)

De heer Dobie schatte tenslotte, dat in de normale hooiwinning ongeveer $\frac{1}{3}$ van het hooi thans (1964) met het Harobed-systeem werd gewonnen, althans in de omgeving van Davis. Twee jaar geleden was dit 10 tot 15 %. Inderdaad is het zo, dat op onze rit door het land vrij veel Harobed-machines werden gezien. (lit. lijst no.'s 105, 106, 107).

8) Aardappelonderzoek Station in Idaho

In de staat Idaho is begonnen met een bezoek aan het Branch Station te Aberdeen van de universiteit in Moscow, alwaar men verschillende onderzoekingen doet, vooral op het gebied van de irrigatie en de aardappelteelt.

Dit station te Aberdeen ligt in een gebied, waar zeer veel aardappelen worden geteeld, t.w. de grote Idaho-potatoes van het ras Russett. De gemiddelde opbrengst van deze bevloede aardappelen bedraagt ongeveer 18 tot 20 ton per acre (45-50 ton per ha). Idaho produceert ongeveer 50 % van alle aardappelen in Amerika. Met de Directeur van het station, Dr. Walter Sparks en enkele zijner medewerkers werden een aantal gesprekken gevoerd over de aardappelteelt, tot uiting komende in onderstaande losse opmerkingen. Aansluitend volgen nog enkele punten van bezichtigde machines in de buurt.

1. Met behulp van irrigatie heeft men veel nogal droog land in produktie gebracht. In de buurt van Aberdeen is thans een punt, van waaruit men 3500 acres (1400 ha) aardappelen in één veld kan overzien. Vele boeren hebben zulk land voor praktisch niets kunnen kopen en met behulp van irrigatie vruchtbaar kunnen maken. Uit de aard der zaak kost het water een zeker bedrag. Men betaalt per acre ongeveer 2 dollar 30 voor kanalen en het onderhoud daarvan. Om het water zelf daar te krijgen, betaalt men 8 tot 18 dollar per acre. In de toekomst verwacht men een stijging tot ongeveer 25 dollar per acre. Dit is echter verantwoord, omdat waarschijnlijk de voedselprijzen stijgen.
2. Het poten van aardappelen geschiedt met behulp van plantmachines, waarin de aardappelen via een speciaal mechanisme op pennetjes geprikt worden en naar de grond gebracht. Het bleek, dat de regelmaat van de plantafstanden in de rij nogal te wensen overliet. De grond is nogal kluiterig en de machine laat de aardappelen over een grote afstand vallen, zodat onregelmatigheid door verrollen niet ondenkbaar is. Over het algemeen heeft men een rijafstand van 90 cm en een plantafstand van 22 tot 25 cm.
3. Het pootgoed is over het algemeen gesneden, wat bij het planten specifieke problemen geeft. Men kent pootgoed-snijsmachines, die de aardappel van ongeveer 8 tot 10 cm lang in een zestal stukken snijdt. De Idaho-Russett aardappel heeft over de gehele omtrek ogen zitten, zodat het mogelijk is alle zes stukken te gebruiken.
4. Men moet betrekkelijk laat poten, om het gevaar van nachtvorsten te ontlopen. Men kan soms ongeveer 10 mei beginnen doch het is beter tot 20 mei te wachten. Nadien kan men over een vrij lange periode planten, om toch nog tot dezelfde opbrengsten te komen. Vóór het planten irrigeert men, + 30 dagen daarna weer. Het gewas heeft ongeveer 12 tot 15 inch water nodig, 6 tot 8 inch valt er in de groeiperiode in de vorm van neerslag, doch dat verdampt zeer snel. Men heeft dus de volledige hoeveelheid te irrigeren.
5. Ten aanzien van de hoeveelheid arbeid die irrigatie vraagt, kan worden gezegd dat één man ongeveer 160 acres kan irrigeren. Hij komt dan om de 10 à 14 dagen rond. Dit werk geschiedt vaak door een vaste arbeider, die 's winters werk heeft bij het voeren van vee of iets van dien aard. Soms ook geschiedt het door de leerlingen van een middelbare school, in dat geval betreft het vaak het leggen van beregeningsbuizen. Deze verdienen dan 8 tot 10 dollar per dag.

6. Kluiten vormen ook in Idaho een moeilijk probleem. Aan het voorkomen van kluiten door het opbouwen van een aardappelrug in laagjes heeft men nog nimmer gedacht. Men probeert in één keer met de nogal schroefvormige gewonden aanaardlichamen de rug op te bouwen. Dit is uit de aard der zaak mede nodig, omdat men spoedig de mogelijkheid voor irrigatie door de geulen moet hebben.
7. Men heeft op de zandige leemgrond geen verschillen gevonden in de plaatsen, waarin men kunstmest in de rug heeft toegediend. Men heeft kunstmest in een band onder de poters uitgestrooid, men heeft ze op twee plaatsen naast de plantgeulen aangebracht en men heeft breedwerpig over het gehele perceel gestrooid. Opgemerkt moet worden, dat er geen kalium behoeft te worden gestrooid, omdat dit voldoende in het irrigatie-water zit.
8. Teneinde de last van luzerne-wortels in de aardappelen-bedden te verminderen, heeft men 10 tot 14 dagen voor het ploegen een bespuiting met 2-4 D toegepast. Deze bespuiting deed de wortelrestanten aanzienlijk sneller verrotten en daardoor minder verstopping op de schaar geven. Over het algemeen geeft men de voorkeur aan een in het midden gedeelde schaar. Hierdoor worden ook de luzerne-wortels gemakkelijker binnen langs afgeleid.
9. Het bestrijden van onkruid in aardappelen wordt door het station in Aberdeen nauwkeurig bestudeerd. Men heeft verschillende middelen op verschillende wijzen en op verschillende tijden toegepast. Men kan de diverse middelen vóór het planten en direkt ná het planten toepassen alsook via beregening op de grond brengen. Ook heeft men een spuitmachine ontwikkeld, waarbij de aardappelen beschermd worden op het moment dat de spuitdop de aardappelen passeert. In dat geval kan met contact-herbiciden worden gespoten. De hoed, die de aardappelplanten beschermt moet uiteraard wel goed afsluiten, anders is de kans op beschadiging aanwezig. Men verwacht, dat er zeker een goede herbicide zal komen, waarschijnlijk zal deze voor het planten of voor het opkomen van de aardappelen moeten worden aangewend. In de proefvelden kwam '24 DEP' tegen breedbladige onkruiden goed naar voren. Ook Eptam en speciaal de korrelvorm ingeschijfd voor het planten deed het goed, vooral tegen grasachtigen (lit. lijst no. 108 en 109).
10. Er is een speciale menger voor onkruidbestrijdingsmiddelen met de grond ontwikkeld. Dit over de grond getrokken apparaat bestaat uit een tweetal ster-eg-elementen, waarvan het voorste het achterste aandrijft met behulp van een tweetal kettingwielen en een stukje fietsketting. De aandrijving is zodanig, dat de achterste sneller ronddraait dan het voorste, dat door de grond wordt aangedreven. Zodoende geeft de achterste een soort freeswerking. Dit element, dat in een wiedzmachine kan worden aangebracht of voorop een pootmachine kan worden gemonteerd, wordt gefabriceerd door Mix-A-produkt, van de A.P.-Spray-equipment Company, North-Little-Rock, Arkansas.
11. Uit proeven is gebleken, dat meer schoffelen de opbrengst doet verminderen. Men wil zelfs achter de plantmachine graag een drukwiel, om de grond dichter te krijgen. Dit geeft een kortere stengel en als gevolg minder stolonen en daardoor grotere knollen. Deze geven meer opbrengst. En juist de Idaho-potato wordt door zijn omvang zo veel verkocht (baked-potatoes).

12. De klimaatomstandigheden in Idaho zijn zodanig, dat alleen vroeg aardappelziekte op kan treden, later is het te droog. Daarom heeft men ook maar één of tweemaal te spuiten. Als enige werkelijk gevaarlijke ziekte wordt ringrot beschouwd. Dit kan ook via de poters overgebracht worden. Het advies is, zodra ringrot in een gewas voorkomt, over to gaan op nieuw pootgoed.
13. Er zijn in de buurt van Aberdeen een aantal grote telers, die 10,000 acres of zelfs meer telen. Deze werken bij de oogst als omschreven in het reisverslag van 1963; men licht met behulp van een drietal tweerijige voorraadrooiers de gehele massa. Eén voorraadrooiër werpt recht achteruit af. Deze loopt voorop. De volgende legt twee rijen naar links af en één derde voorraadrooiër twee rijen naar rechts. De gehele massa van zes rijen aardappelen wordt dan opgeraapt, door een grote tweerijige machine, die over het algemeen bestaat uit een recht-achteruit lopende roosterketting en een dwarsafvoer. Er zijn een aantal machines die na de recht achteruitgaande ketting een opvoer kennen, vervolgens een zijtransport naar voren en een dwarsafvoer met ingebouwde leesband vooraan de machine. In dat geval heeft men de mogelijkheid om een aantal personen langs de leesband te zetten waardoor een schoner produkt wordt verkregen. Een moeilijkheid wordt ook dikwijls gevormd door de afvoer van het loof. Men heeft daar verschillende oplossingen voor. Bij de o.i. zeer goed geconstrueerde Hallway machine die bij een dealer in de buurt van Blackfoot werd bezocht, heeft men onder de uitmonding van de eerste opvoerketting de uitmonding van een ventilator zitten, waardoor de lichte delen worden weggeblazen.
14. De leesmogelijkheden op de aardappelrooiër in Idaho met zijn vele grote aardappelen worden aanzienlijk groter wanneer men de schudtafel of het schudrooster vervangt door een rollenhor. Deze spreid de aardappelen beter en laat automatisch de aardappelen van alle kanten zien. Daardoor is het gemakkelijker de slechte eruit te prikken.
15. Op de proefveldoogstmachine van het Station heeft men aan het eind van de opvoerketting tussen de beide kettingwielen een opgevulde rol aangebracht, zodat de aardappelen door het terugbuigen van de ketting niet worden geknepen. Ze worden al eerder uit de ruimte tussen de staven geduwd, alvorens deze de kans krijgen de aardappelen te beschadigen.
16. De rooistaaf, als vermeld in het rapport van de studiereis van 1963 (bijlage 8) is ook in Idaho geprobeerd, mogelijk zelfs daar uitgevonden, maar wordt niet als de juiste oplossing beschouwd, omdat hij veel te veel trekkracht zou vragen. Men beschouwt het voor Idaho althans niet als een voordeel. (Opgemerkt moet worden, dat er een zekere rivaliteit bestaat tussen Idaho en de Red River Valley, de Idaho-potato heeft een grote macht, de Red River Valley is in opkomst).

17. In de buurt van Blackfoot werd een spudnik-cellenlosser bekeken. Dit is een machine die op een vlakke vloer aardappelen uit de hoop weet op te nemen met een ijzeren schopvormige plaat, waaraan een transporteur, doordat de machine zichzelf heel langzaam voortduwt de hoop in. De opvoerband is van rubber met lage meenemers. Tussen schepplaat en band zit een doorgeef-rol met een diameter van ongeveer 9 cm. De band loopt achter op een kooirol met een diameter van ongeveer 15 cm. Vanaf de eerste band worden de aardappelen overgenomen door een tweede band, die ongeveer 3 meter lang is. Hieronder zit een derde band, die telescopisch kan uitschuiven. Deze beide banden zitten op hun eigen tweewielig onderstel, zwaaibaar aan het zoëven beschreven voorstuk bevestigd. Voor de voortbeweging van dit voorstuk kent de machine twee elektromotoren van 3-4 pk, elk op één der twee wielen werkend. Op deze wijze kan men sturen. De motor voor de aandrijving van de eerste band is ongeveer $1\frac{1}{2}$ pk. Ook de twee banden op het achterstel worden met elektromotoren van $1\frac{1}{2}$ pk aangedreven. De wielen van de machine zijn uitgerust met banden van 6.70 x 15. Ze zijn in hoogte verstelbaar. Door deze totale constructie is het mogelijk met behulp van het zwaai-bare voorstel en het uittrekbare achterstel een grote cel over de gehele oppervlakte te bestrijken. De gehele machine wordt bediend door 1 man, die zorgt dat af en toe de machine weer wat vooruit in de hoop drukt, hem verplaatst en bewaakt.
18. De Monarch aardappelrooier heeft een zeer bijzonder loofafvoer- en scheidingsmechanisme. Achter de rooischaar namelijk zit om de normale roosterketting een stavenrooster met veel grovere mazen (12 cm afstand der staven). De massa wordt hierop geleid door een paar geleidestaven en een doorgeef-rol. Nadat de massa de schaar heeft gepasseerd, glijdt deze via een kort stavenrooster en een aangedreven rol op de grofmazige ketting. Het is de bedoeling dat de gehele massa door deze grove roosterketting eerst een eindje wordt meegenomen, om daarna met uitzondering van het loof door de mazen heen te vallen op de normale roosterketting. De grove roosterketting loopt in zijn geheel rond de fijne (normale) roosterketting, daarbij ook plaats latende voor de dwarsafvoer, zodat de aardappelen opzij van de grove roosterketting kunnen worden opgevoerd. De machine wordt gemaakt door de Monarch Sales Company, Bakersfield, Californië.

Met deze opsomming willen wij deel IV van dit verslag besluiten, voor wat de samenvatting betreft, verwijzende naar het hoofdstuk samenvatting en conclusies vooraan in het verslag.

L I T E R A T U R E L I S T

+++++

1. Wan-chun Hsu Farm machinery management in the Taiwan Sugar Industry.
Agricultural Machinery Operation & Management Office, Taiwan Sugar Corporation,
2. Renoll, E.S. Machine capacity and efficiency as influenced by field conditions.
12th International Congress of Scientific Management of Farm Work, Purdue University, 1964.
3. Hunt, Donnell R. Farm power and machinery selection aids.
12th International Congress of Scientific Management of Farm Work, Purdue University, Lafayette, Indiana, 1964.
4. Armstrong, David L. and Selecting least-cost machinery combinations.
Faris, Edwin J. University of California, Agricultural Experiment Station, Giannini Foundation Research Report 273, 1964.
5. Coolman, F. The role of the self-unloading trailer on Netherlands farms. 1964. I.L.R. Wageningen/Holland
6. Piel-Desruisseaux, J. Management documents in pig breeding.
Laboratoire d'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture de l'I.N.R.A., Paris.
7. Blumenthal, B. Profit from the mechanization of finishing houses for pigs.
12th International Congress of Scientific Management of Farm Work, CIOSTA/IRL
Purdue University, Lafayette, Indiana, 1964.
8. Kadlec, John E., Bache, An economic and technical comparison of swine growing - finishing facilities.
David and Morris, W.H.M. Presented at the International Congress of Scientific Management of Farm Work, Lafayette, Indiana, 1964.
9. Moens, A. Materials handling on the farm.
Department of Farm Machinery and Farm Buildings, State Agricultural University, 1964. Wageningen
10. Piel-Desruisseaux, J. An approach to the materials handling problems on a farm.
Laboratoire d'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture de l'I.N.R.A., Paris.
11. Larson, Russell E. Establishing and using standard data for engineering analyses of materials handling problems
12th International Congress of Scientific Management of Farm Work, Purdue University, Lafayette, Indiana, 1964.
12. Albright, J.L. Problems in increasing size of the dairy herd.
Department of Animal Sciences, Purdue University, West Lafayette, Indiana. Journal of Dairy Science, August 1964, vo. XLVII, no. 8, pages 941-943.

13. Albright, J.L. Dairy cattle housing with emphasis on economics, sanitation, health and production.
Dep. of Animal Sciences, Purdue University, West Lafayette, Indiana. Journal of Dairy Science, Nov. 1964, vol. XLVII, no. 11, pages 1273-1281.
14. Morris, W.H.M. and Kadlec, John E. An evaluation and projection of output per man in Agriculture.
Journal Paper 2190, Purdue University Agricultural Experiment Station, July 1963.
15. Preston, T.A. Conditioning prior to work study application.
Dep. Agr. Eng. University of Alberta, June, 1964.
16. Dupuis, Dr. Heinrich Ride and vibration research on tractors and agricultural machines.
Presented at the 12th International Congress of Scientific Management of Farm Work, Purdue University, 1964.
17. Cleaver, Thayer A method of making time-travel studies of farm livestock chores.
12th International Congress of Scientific Management of Farm Work, Purdue University, Lafayette, Indiana, 1964.
18. Gustafsson, Bengt Zero - one variable as a tool in farm labor data analyses.
12th International Congress for the Scientific Management of Farm Work, Lafayette, Indiana, 1964.
19. Morris, W.H.M. Partitioning changes in labor productivity on Indiana farms.
12 th International Congress of Scientific Management of Farm Work, Purdue University, 1964.
20. Hardin, Lowell S. Potential growth areas in agricultural economics.
12th International Congress for the Scientific Management of Farm Work, Lafayette, Indiana, 1964

Journal of Farm Economics, vol. XLV, no. 5, Dec, 1963.
21. Blumenthal, B. Management of Wine Grapes.
Communication au CIOSTA sur le Thème IV. Paris.
22. Klueter, H.H., Puckett, H.B., Beaty, H.H. and Olver, E.F. An analysis of pressure losses across various types of elbows.
Agricultural Engineering vol. 43, no. 10, pp. 572-575, Oct. 1962.
23. Klueter, H.H., Puckett, H.B. and Olver, E.F. Medium-pressure pneumatic feed conveyor.
Illinois Research, University of Illinois Agricultural Experiment Station, Winter, 1964.
24. Daum, D.R. and Puckett, H.B. Control system for automatic silo unloading.
Agricultural Engineering vol. 45, no. 1, pp. 26-27, 35, January 1964.

25. Harshbarger, K.E. and Oliver, E.F. A new feeder for dairy cattle, delivers concentrate according to the amount of water a cow drinks.
Illinois Research, University of Illinois Agr. Experiment Station, Winter, 1964.
26. Daum, D.R. and Andrew, F.W. Ventilation for swine.
University of Illinois, circular 862, February 1963.
27. Hansen, E.L. and Muehling, Arthur J. Hog farrowing houses and equipment.
University of Illinois, circular 780, August 1957.
28. Jedele, D.G. Housing and equipment for growing and finishing hogs.
University of Illinois, circular 799, June, 1959
29. Hinton, R.A. Guides for use in planning hog production systems.
University of Illinois, January 1964. AE-3973
30. Van Arsdall, Roy N. The economic value of manure from confinement finishing of hogs.
University of Illinois, May, 1962. Bulletin 687
31. Davis, Velmar, W. Economic considerations in choosing a corn harvesting method.
University of Illinois, March 1963, AERR-63.
32. Davis, Velmar, W. Wet corn - shelled or ground ear.
University of Illinois, March 1964. AE-3997
33. Van Arsdall, R.N. Self-feeding silage to beef cattle from horizontal silos. A study of 49 farms.
University of Illinois, April, 1959, Bulletin 642
34. Van Arsdall, Roy.N. Guides for use in planning beef feeding systems.
University of Illinois, Dec. 1963, AE-3971.
35. Van Arsdall, R.N. and Cleaver, T. Less labor in egg production.
University of Illinois, Dec. 1957, circular 785.
36. Link, D.A. and Bockhop, C.W. Mathematical approach to farm machine scheduling.
Transactions of the A.S.A.E., vol. 7, no. 1, pp. 8, 9, 10, 11, 12, 13 and 16, 1964.
37. Taiganides, E. Paul Disposal of animal wastes.
Proceedings 19th Purdue Industrial Waste Conference, Purdue University, May 5-7, 1964.
Journal Paper No. J-4876 of the Iowa Agr. and Home Econ. Exp. Station.
38. Taiganides, E.P.; Baumann, E.R.; Johnson, H.P. and Hazen, T.E. Anaerobic digestion of hog wastes.
Journal of Agricultural Engineering Research, vol. 8, no. 4, 1963.
39. Thompson, R.A. and Foster, G.H. Stress cracks and breakage in artificially dried corn.
Dep. of Agriculture. Marketing Research Report no. 631.

40. Foster, G.H. Dryeration - A corn drying process.
Agr. Marketing Service, Purdue University,
April 1964 - AMS-532.
41. Tuite, J and Foster, G.H. Effect of artificial drying on the hygroscopic
properties of corn.
Reprinted from Cereal Chemistry, American
Association of Cereal Chemists, vol. 40, no. 6,
November 1963.
42. Curtis, J.O. and Lumber rigid frames for farm buildings.
Hansen, E.L. University of Illinois, December 1959,
circular 812.
43. Catalog of Books and Plans. Livestock facilities,
family home, crop storage.
Purdue University, 1963-1964 edition.
44. House plans catalog. 1963-1964 edition.
Farm Building Plan Service, Purdue University.
45. Behlen Manufacturing Co. Production tools for the modern farmstead.
46. Curry, N.H. Farmstead modernization. Part I.
47. Behlen, Walter, D. Beef confinement. Part II.
Behlen Manufacturing Co., Columbus, Nebraska.
48. Van Fossen, Larry D. Planning the beef farmstead. Part II.
and Meyer, Vernon M. Behlen Manufacturing Co., Columbus, Nebraska.
49. Taiganides, E. Paul The value of animal manures. Part II.
Behlen Manufacturing Co., Columbus, Nebraska.
50. Hansen, E.L. Planning the swine farmstead. Part II.
Behlen Manufacturing Co., Columbus, Nebraska.
51. Olson, E.A. Planning the cash grain farmstead. Part II.
Behlen Manufacturing Co., Columbus, Nebraska.
52. Behlen Manufacturing Co. The new Behlen Curvet silo.
53. Simons Jr., H.M. Hog setup that's all new.
Farm Journal, February, 1962.
54. Feed market hogs less.
A farm journal staff report, September 1963.
55. French, G.W. and Primary tillage for potatoes.
Blake, G.R. Paper No. 64-101 presented at 1964 Annual
A.S.A.E.-Meeting.
56. Carter, L.M.; Stockton, Precision tillage for cotton production.
J.R.; Tavernetti, J.R. Paper No. 64-102 presented at 1964 Annual
and Colwick R.F. A.S.A.E.-Meeting.
57. Luttrell, D.H.; Bockhop, The effect of tillage operations on soil
C.W. and Lovely, W.G. physical conditions.
Paper No. 64-103 presented at 1964 Annual
A.S.A.E.-Meeting.
58. Bailey, A.C. and Comparison of methods of measuring shear
Weber, J.A. strength using artificial soils.
Paper No. 64-113 presented at 1964 Annual
A.S.A.E.-Meeting.

59. Siemens, J.C.; Weber, J.A. and Thornburn, T.H. Mechanics of soil under the influence of model tillage tools.
Paper No. 64-104 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
60. Chancellor, W.J. and Korayem, A.Y. Mechanical energy balance for a volume element of soil during strain.
Paper No. 64-114 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
61. Sela, Aharon D. The shear to normal stress relationship between a rigid wheel and dry sand.
presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
62. Mink, A.L.; Carter, W.H. and Mayeux, M.M. Effects of an air slide on soil engaging tools - Results from Ammonia knives in artificial soil.
Paper No. 64-105 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
63. Bigsby, F.W. and Bockhop, C.W. Effects of an air slide on soil engaging tools - Results from a model tool in soil boxes.
Paper No. 64-106 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
64. Smith, P.B. Herbicides for use in weed control in sugar beets.
Paper No. 64-148 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
65. Smith, P.B. Building proper incorporators for chemicals and preparation of seed beds.
Paper No. 64-138 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
66. Costel, G.; Chamberlain, E.W.; Becker, C.F. and Alley, H.P. Results of experiments to determine techniques of applying herbicides to sugar beets.
Paper No. 64-149 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
67. Moore, M.J. Mechanical harvesting - asparagus.
Paper No. 64-122 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
68. Harriott, B.L.; Barnes, K.K. Mechanical harvest of crisphead lettuce.
Finch, E.O. and Bessey, P.M. Paper No. 64-123 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
69. Garrett, R.E.; Zahara, M.; Griffin, R.E. Mechanical selective harvesting of crisphead lettuce.
Paper No. 64-151 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
70. Levin, J.H. Mechanical harvesting tree fruits.
Paper No. 64-124 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
71. Fletcher, S.W.; Mohsenin, Nuri N.; Hammerle, J.R. and Tukey, L.D. Mechanical behavior of selected fruits and vegetables under fast rates of loading.
Paper No. 64-303 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.

72. O'Brien, M.; Gentry, J.P.
Gibson, R.C. Vibrating characteristics of fruits as related to in-transit injury.
Paper No. 64-309 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
73. Barmington, R.D. Trends in Colorado's mountain meadow hay harvesting and handling.
Agr. Exp. Station, Colorado State University, April, 1964.
74. Gustafson, M.L. Specialized hay handling systems.
Paper No. 64-140 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
75. Stevens, D.M. and
Becker C.F. An economic analysis of loading and stacking baled hay with mechanical stackers.
Paper No. 64-141 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
76. Briquet - Definitions, and methods for determining specific weight, durability and moisture content.
presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
77. Palmer, L.M. What equipment is available for handling fluid manure ?
Paper No. 64-415 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
78. Taiganides, E.P. Theoretical considerations of anaerobic lagoons for poultry wastes.
Paper No. J-4839 presented at the second national symposium on poultry industry waste management, May, 1964.
79. Witzel, S.A., McCoy, E.
and Lehner, R. What are the chemical and biological reactions when lagoons are used for cattle?
Paper No. 64-417 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
80. Kite, G.D. Lounging stalls in dairy loose housing.
Paper No. 64-403 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
81. Cleaver, T. Problems in planning and using dairy layouts.
Paper No. 59-401 presented at 1959 Annual A.S.A.E.-Meeting.
82. Cleaver, T. and Kelly, C.F. Drylot feeding facility design for California.
Paper No. 62-809 presented at 1962 **Winter** A.S.A.E.-Meeting.
83. Collins, N.E., Harris, W.L.
and Burkhardt, G.J. The performance of a pneumatic system conveying chopped forage.
Paper No. 64-143 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.

84. Harris, W.L., Felton, K.E. and Burkhardt, G.J. Design data for pneumatic conveying of chopped forage.
Paper No. 64-142 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
85. Ross, I.J. and Isaacs, G.W. Forces acting in stacks of granular materials (part I).
A.S.A.E. vol. 4, no. 1, pp. 92, 93, 94, 95 and 96, 1961.
86. Ross, I.J. and Isaacs, G.W. Capacity of enclosed screw conveyors handling granular materials (part II).
A.S.A.E. vol. 4, no. 1, pp. 97, 98, 99, 100 and 104, 1961.
87. Glenn, R.L. Design of bottom mounted auger unloader for high moisture ground ear corn.
Paper No. 64-321 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
88. Puckett, H.B. and Klueter, H.H. An auger feed injector for pneumatic conveyors.
Paper No. 64-318 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
89. Goodwin, G.W. Requirements of Implement-to-Tractor Hydraulic Couplings.
Chief Ind. Development Eng. Aeroquip Corp.
90. Clark, S.J. and Liljedahl, J.B. Model studies of single and dual powered wheels.
Paper No. 63-603 presented at 1963 Winter A.S.A.E.-Meeting.
91. Huang, B.K., Liljedahl, J.B. and Quinn, B.E. The dynamic behavior of farm tractors with elastic rims and wheel suspension.
Paper No. 62-621 presented at 1962 Winter A.S.A.E.-Meeting.
92. Ross, I.J. Humidity and its measurement.
Paper No. 64-333 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
93. Shove, G.C. Electric circuitry.
Paper No. 64-338 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
94. Henry, Z.A. Instrumentation for composition analysis.
Paper No. 64-334 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
95. Maddex, R.L. Applying engineering to the total farm.
Paper No. 64-516 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
96. McColly, H.F. Agricultural mechanization in East Asia.
Paper No. 64-127 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
97. Carleton, W.M. Agricultural Engineering in the Soviet Union.
Paper No. 64-125 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.

98. Shute, G. and Fletcher, E.H. The problems as we see them. Paper No. 64-107 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
99. DeForest, S.S. Agricultural systems go all the way to the consumer. Paper No. 64-515 presented at 1964 Annual A.S.A.E.-Meeting.
100. Cleaver, T. Corral planning. Agr. Eng., University of California, Jan. 1962
101. New Cane-fruit harvester being tested on blackberries. Oklahoma State University, July 1964.
102. Dobie, J.B. A review of progress in developing wafer-making equipment. Agricultural Engineering vol. 41, no. 6, pp. 366-369, June 1960.
103. Dobie, J.B. Materials-Handling systems for hay wafers. Handling systems considered as important as wafering-machine refinements. Agr. Eng. vol. 42, no. 12. pp. 692-695, 697, December 1961.
104. Dobie, J.B., Curley R.G., Parsons, P.S. Economics of hay wafering. Analysis of operating costs of present systems. Agr. Eng. vol. 45, no. 2, pp. 74-77, February 1964.
105. Ronning, M. and Dobie, J.B. Wafered versus baled alfalfa hay for milk production. Journal of Dairy Science, August 1962, Vol. XLV, no. 8, pp. 969-971.
106. Dobie, J.B., Goss, J.R., Effect of harvesting procedures on hay quality. Kepner, R.A., Meyer, J.H. A.S.A.E. vol. 6, no. 4, pp. 301, 302 and 303, 1963. and Jones L.G.
107. Hutton, G.A., Ronning, M. High- and low-moisture content alfalfa wafers compared to baled hay for milk production. Journal of Dairy Science, Febr. 1964, Vol. XLVII, no. 2, pages 156-159.
108. Iritani, W.M. Chemical weed-control in potatoes. University of Idaho, March 1962.
109. Iritani, W.M. Chemical weed-control. Aberdeen, Branch Station, Idaho.
110. Eisgruber, L.M. and Rades, R.J. Operational Games and Simulators in Farm Management. presented at the North Central Regional Farm Management Workshop in Urbana, Ill, April 9, 1964.