HET OOGSTEN VAN DOPERWTEN VOOR DE CONSERVENINDUSTRIE

DOOR

IR. K. DE KONING EN N. HOOGENDOORN

Harvesting of peas for canning and freezing
With a summary in English

Die Ernte von Konservenerbsen
Mit Deutscher Zusammenfassung

PUBLIKATIE No. 72 - JUNI 1963

UITGAVE VAN HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK
EN RATIONALISATIE - WAGENINGEN

INHOUD

Blz.

VOORWOORD

1. INLEIDING 7

2. DE VOORBEREIDING VÓÓR DE GEMECHANISEERDE OOGST 9

3. HET MAAIEN 11

3.1 Het maaien in handwerk met de zeis en met een door paarden getrokken maaimachine 11

3.2 De maaibalk opzij of achter aan de trekker 12

3.2.1 Gewaslichters 16

3.2.2 De scheiding van het gewas en het afleggen ervan in een goed gevormd zwad 18

3.3 Zwadmaaiers 22

3.3.1 Route tijdens maaien met zwadmaaiers 27

3.3.2 De werktijden voor het maaien met zwadmaaiers 28

3.4 De maailader 29

3.4.1 De werkmethoden en werktijden bij het maaien met een maailader 31

4. HET LADEN 33

4.1 Laden in handwerk met de vork 33

4.1.1 De werkmethoden en werktijden bij het laden in handwerk . . . 35

4.2 Het laden met opraapladers 37

4.2.1 Opraapladers aangedreven door de aftakas van de trekker . . . 39

4.2.2 Opraapladers aangedreven door de loopwielen 42

4.2.3 De werkmethoden en werktijden bij het gebruik van opraapladers . 43

4.3 Het laden met de trekkervoorlader 51

4.3.1 De voorlader met kipbare vork 53

4.3.2 De voorlader met een afschuifbord boven de tanden van de vork . 55

4.3.3 De werkmethoden en werktijden bij het laden met de trekkervoorlader 56

5. DE VERONTREINIGING VAN HET PRODUKT 61

6. HET TRANSPORT 63

6.1 Algemeen 63

6.2 Het transport over korte afstanden 66

6.3 Het transport over grote afstanden 67

6.3.1 Laden direct op het veld 67

6.3.2 Overladen aan de rand van het perceel 69

6.4 Het gebruik van laadhekken op landbouwwagens en vrachtauto's . . . 71
6.5 Overzicht van de arbeidsbehoefte bij verschillende laad- en transportmethoden 75

7. HET DORSEN 79
7.1 Het dorsen aan het dorsstation 79
7.2 Het dorsen met opraapdorsmachines 83
7.3 Het maaidorsen 85
7.4 Vergelijking van de kosten bij twee oogstmethoden 86

8. SAMENVATTING 88
SUMMARY 90
ZUSAMMENFASSUNG 92

VOORWOORD

De teelt van conservenerwten is op vele bedrijven, voornamelijk in de akkerbouwsector, zo langzamerhand een gewaardeerde en vaste plaats in het bouwplan gaan innemen. Misschien kunnen we dit als een voorloper zien van meerdere gewassen uit de grove tuinbouw, die voor de verbouw in het groot, d.w.z. op landbouwbedrijven, in aanmerking komen. Dit moet dan mede mogelijk worden gemaakt door o.a. gemechaniseerde oogstmethoden, die in een dergelijk landbouwbedrijf passen. Ook ligt hier voor de loonwerker een belangrijk terrein. Bovendien moeten deze werkmethoden aansluiten bij de vaak directe afname van deze — meestal niet of maar beperkt houdbare — produkten. Een goed samenspel met de contracterende firma is dan ook een eerste noodzaak. Daarnaast speelt de vervoerder dikwijls een grote rol, omdat hij voor een in het systeem passend transport naar de fabriek moet zorgen. Al deze achtergronden hebben wel heel duidelijk gespeeld bij het onderzoek, waarvan in deze publikatie verslag wordt gedaan. Het komt deels ook tot uiting in de lijst van medewerkende personen en firma's, die we voor hun zeer gewaardeerde bijdrage hartelijk dank zeggen. Het zijn:

Vele erwtentelers voor hun medewerking bij arbeidsstudies.

Loonbedrijf Maris te Marknesse, vooral ook voor het proberen van nieuwe werkmethoden.

Verschillende importeurs en fabrikanten van landbouwwerktuigen voor hun medewerking bij het verbeteren van de werktuigen.

Enkele industrieën, nl.:

Blom N.V. Conservenfabriek, Doetinchem;

Veluco Conservenfabriek N.V., Oosterbeek.

Wilco Conservenfabriek, Assen.

Ook de prettige samenwerking met de Peulvruchten Studie Combinatie dienen we zeker te vermelden.

Tenslotte zij medegedeeld, dat het werktuigkundige gedeelte van het onderzoek is verricht door ir. K. de Koning, die daarbij de steun had van de Technische Afdeling (speciaal de heer G. Nijdam) en dat de studie van de werkmethoden voor rekening komt van de heer N. Hoogendoorn, met zijn medewerkers de heren F. J. Edens, H. van Essen en H. A. Schaafstal. De heer E. J. Kadijk, student aan de Landbouwhogeschool, verleende aan beide groeperingen belangrijke medewerking.

Wij hopen dat al deze onderzoekers het genoegen mogen smaken, dat de praktijk een nuttig gebruik van deze publikatie zal maken.

Instituut voor Landbouwtechniek
en Rationalisatie,

De Directeur
IR. H. H. POSTUMA

Wageningen, juni 1963

1. INLEIDING

De teelt van doperwten voor de conservenindustrie heeft zich de laatste jaren sterk uitgebreid. In 1961 was het totaal oppervlak al 6000 ha en dit areaal is in 1962 nog aanzienlijk vergroot. Bij de conservenfabrikanten is in ruime mate belangstelling voor de contractteelt van deze groen te oogsten erwten. De ontwikkeling van de dors- en bewerkingstechnieken hebben de oogst en de verwerking van het groene gewas op grote schaal mogelijk gemaakt. De teelt van deze groene onrijpe erwten heeft zich in een aantal jaren van het tuinbouwbedrijf naar de landbouw verplaatst, welke ontwikkeling nog gestimuleerd wordt door de belangrijke arbeidsbesparing die er behaald kan worden door het achterwege blijven van het arbeidsintensieve plukken van de peulen in handwerk. (Deze peulen werden dan later in de fabriek gedopt in zgn. „podders". Uit de U.S.A. komen berichten dat men daar proeven neemt met het machinaal plukken van de peulen.)

Bij de tegenwoordige in gebruik zijnde „viners", dit zijn grote stationaire dorsmachines, kan men het gehele produkt, stro met peulen, verwerken. Dit geeft de mogelijkheid om de aanvoer en de verwerking met minder arbeidskrachten te doen plaatsvinden.

Voor de conservenfabrikanten is het van belang dat zij het te verwerken produkt in een regelmatige stroom bij de fabriek ontvangen, zodat de verwerkingscapaciteit ten volle kan worden benut.

Men probeert de oogstperiode zo lang mogelijk te maken door toepassing van gespreide zaaidata, rassenkeuze en spreiding van de teeltgebieden. Door spreiding in de zaaidatum kan men de oogstperiode twee weken verlengen, door variatie in rassenkeuze ongeveer twee à drie weken en tenslotte door de regionale spreiding nog twee weken. Totaal kan de gehele oogstperiode worden uitgebreid tot zes à zeven weken, terwijl voor elk afzonderlijk gewas maar één à twee dagen als optimaal voor de oogst kunnen worden aangemerkt.

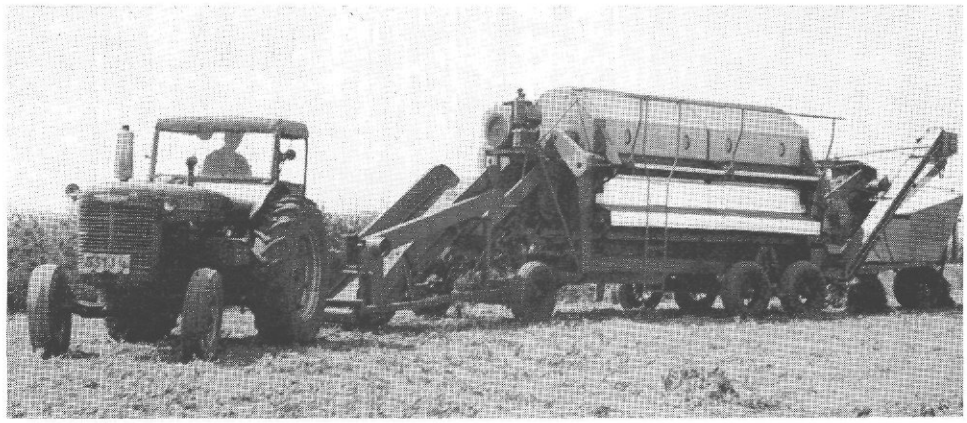
De conservenfabrikant of diens commissionair stelt in de oogstperiode het gunstige tijdstip van maaien en afleveren van het gewas vast, hierbij tevens rekening houdend met de mogelijkheden tot verwerking aan het dorsstation. Deze dorsstations zijn meestal bij de fabriek gelegen, zodat het gedorste produkt direct via een band of met behulp van een waterstroom naar de verwerkingsinstallaties in de fabriek wordt gevoerd. Op enkele plaatsen heeft men de dorsstations in het teeltgebied geplaatst. Het gedorste produkt wordt dan in grote bakken op vrachtauto's naar de fabriek vervoerd. Een belangrijk punt hierbij is de geringe houdbaarheid. In het algemeen neemt men aan dat een houdbaarheid van drie uur als een maximum grens moet worden beschouwd.

Het aanleggen van dorsstations in de teeltgebieden heeft het voordeel dat men het volumineuze ongedorste produkt niet ver behoeft te transporteren. De spreiding van het teeltgebied speelt bij de aanvoer naar deze regionale dorsstations aan het begin of aan het eind van de verwerkingsperiode een rol. In verhouding tot de in de directe omgeving van het dorsstation geteelde erwten is de hoeveelheid over grotere afstand aangevoerde erwten echter klein. In het algemeen is er bij deze vorm van contractteelt een verschuiving waar te nemen in de richting van de grotere percelen. Dit is verklaarbaar door de eenvoudiger organisatie van het werk op grote percelen. Voor de fabriek heeft men hierbij nog het voordeel dat men een homogener produkt kan verwerken. Dit brengt echter de noodzaak met zich mee om in korte tijd grote hoeveelheden van dit gewas op één perceel te oogsten. Hiertoe is men alleen dàn in staat, indien men de

beschikking heeft over aan dit produkt aangepaste werktuigen, die door de individuele boer meestal moeilijk rendabel kunnen worden gebruikt. Deze ontwikkeling heeft er in grote delen van ons land toe geleid, dat de teler het oogsten laat uitvoeren door een loonwerker. De bemoeiingen van de teler zijn dan bij de oogst teruggebracht tot het houden van toezicht bij het laden. Ook worden er wel contracten afgesloten, waarbij door de conservenfabrikant of diens commissionair het te velde staande gewas wordt afgenomen. Vooral hier wordt de inschakeling van een loonwerker aantrekkelijk, omdat deze met voldoende, goed materiaal en geoefend personeel het werk kan uitvoeren. Een belangrijk bijkomend voordeel is de mogelijkheid om het oogsten centraal te regelen vanaf de plaats waar men het produkt moet ontvangen, nl. het dorsstation. Voorwaarde bij inschakeling van een loonwerker is, dat deze werktuigen met een grote capaciteit en voldoende bedrijfszekerheid ter beschikking heeft.

Het inschakelen van een loonwerker maakt dit gewas voor de teler arbeidsextensief. Hij behoeft in de meeste gevallen zelf niets meer aan de oogst te doen. Dit opent voor de conservenindustrie de mogelijkheid om contracten af te sluiten op graanteeltbedrijven met weinig arbeidskrachten in akkerbouwstreken. Daar komt nog bij dat men voor het transport op vrachtauto's meestal een beroep moet doen op een transportonderneming die zijn belangrijkste bezigheden buiten de landbouw heeft. Een goede samenwerking tussen de loonwerker en de transportondernemer kan alleen dàn tot stand komen, indien het te gebruiken materiaal wat betreft uitvoering en capaciteit op elkaar is afgestemd. Ook van de kant van het dorsstation worden aan de aanvoer eisen gesteld. Intensief overleg voor de aanvang van het seizoen is dan ook gewenst.

In deze publikatie worden behalve verschillende werkmethoden een aantal speciale werktuigen behandeld, en daarnaast ook de meer eenvoudige (goedkopere) werktuigen voor gebruik door de boer. De genoemde werktuigen worden het meest gebruikt, wat echter niet wegneemt, dat ook met de niet met name genoemde werktuigen goed werk kan worden geleverd.



Afb. 1 Het opraapdorsen van erwten met de rijdende dorsmachine „Scott Viner". Het tevoren in het zwad gemaaide gewas wordt door de opraper achter de trekker opgenomen en in de dorsmachine gevoerd. De gedorste erwten worden in een kipbare bak opgevangen. Het stro komt achter de dorsmachine op het veld terecht.

Fig. 1 Pick-up-threshing of green peas with the trailed thresher „Scott-Viner". The previously windrowed crop is picked up by the tractor rear mounted pick-up attachment and fed into the thresher. The threshed peas are collected in a tipping bulk tank. Vines are dumped behind the thresher in the field.

2. DE VOORBEREIDING VÓÓR DE GEMECHANISEERDE OOGST

Bij de mechanisering van de oogst van erwten is het een eerste vereiste dat we uitgaan van een volkomen vlak maaiveld en dit maaiveld ook vlak houden totdat het gewas wordt gemaaid. Aan de voorbereiding van het zaaibed moet extra aandacht worden besteed, daar dit één van de belangrijkste voorwaarden is voor vlot maaiwerk tijdens de oogst. Vooral de kopeinden van het perceel verdienen in dit verband extra de aandacht. Een vlak maaiveld geeft ook minder moeilijkheden tijdens het laden door verontreiniging van het produkt met grond of klei.

Het maaien kan men in sommige gevallen vergemakkelijken door het gewas in een vroeg stadium te bewerken met een onkruideg. Deze bewerking moet men zo uitvoeren dat bij het maaien in de tegenovergestelde richting kan worden gewerkt. Door de onkruideg, of eventueel een slepende ronde balk achter de schoffelmachine, kan de legeringsrichting van het gewas enigszins worden beïnvloed. Op deze wijze wordt het mogelijk bij het maaien tegen de legerrichting van het gewas in te maaien.

De onkruidbestrijding verdient de grootst mogelijke aandacht. Allereerst omdat men bij de verwerking van deze erwten met onkruid, aan het dorsstation ernstige bezwaren heeft. Door ir. C. Hoogzand, research medewerker van „Wilco" conservenfabrieken, werd in een lezing op de conservenpeulvruchtendag in Assen (14 december 1962) de volgende indeling gemaakt:

a. onkruid, dat de geconserveerde erwt niet verontreinigt, bijv. grassen, kweek, muur, perzikkruid enz.;

b. onkruid, dat het eindprodukt wel verontreinigt.

De meest voorkomende hiervan zijn: distelknoppen, de bloemhoofdjes van kamille en korenbloem, de vruchtjes van kleefkruid en klaproos en de bessen van nachtschade.

De onkruiden van de eerste groep beperken de verwerkingscapaciteit van de dorsmachines, omdat een dorsmachine, die erwten met 10 % onkruid moet verwerken, nu in werkelijkheid slechts 90 % van zijn verwerkingscapaciteit voor erwten kan benutten. Dit is dus voor de conservenfabrikant een schadepost. De onkruiden van de tweede groep vormen een ernstiger bezwaar. Hier geldt uiteraard ook het bezwaar van de onkruiden uit de eerste groep, nl. dat de massa van deze onkruiden de verwerkingscapaciteit van de machines nadelig beïnvloedt. Veel ernstiger is de aanwezigheid van onkruiddelen die wat vorm, afmetingen en gewicht betreft overeenkomst vertonen met de erwten. Deze onkruiddelen zijn vaak moeilijk machinaal uit het produkt te verwijderen, zodat men veel extra handwerk moet uitvoeren om een acceptabel eindprodukt te krijgen.

Men zal zich moeten realiseren dat alleen door een gezamenlijke inspanning een produkt kan worden geleverd, dat aan de hoge eisen van de consument voldoet. Bij een gewas dat de grondstof levert voor een hoogwaardig produkt, als doperwten in blik of in bevroren toestand, mag men toch wel enige extra zorg besteden aan de kwaliteit van de grondstof.

Afgezien van de nadelen voor de verwerkende industrie heeft onkruid nog de volgende bezwaren:

— het neemt voedsel en licht van de erwten weg, met als gevolg een lagere opbrengst;
— het bevordert de instandhouding van planteziekten;
— het bemoeilijkt de verzorging van het gewas.

Het voorafgaande kunnen we samenvatten in drie punten:

1. Een vlak maaiveld en een enigszins gedwongen legerrichting van het gewas geven beter werk bij het maaien en laden.
2. Onkruiden in het gewas geven een lagere opbrengst en bemoeilijken de verzorging en de verwerking van het gewas.
3. Een aantal onkruiden geeft veel moeilijkheden bij de verwerking, omdat enkele delen van deze onkruiden op erwten lijken.

3. HET MAAIEN

3.1 Het maaien in handwerk met de zeis en met een door paarden getrokken maaimachine

Op kleine zandbedrijven wordt nog weleens met de zeis gemaaid op kleine percelen. Dit is echter een methode die men, naar onze mening, alleen dan zal toepassen, indien de rentabiliteit geen rol meer speelt en er slechts sprake is van „redden wat er nog te redden valt". Dit kan o.m. het geval zijn als het gewas sterk met onkruid is bezet, een holle stand heeft, het maaiveld erg oneffen of het weer erg ongunstig is. In deze gevallen kan men met een maaibalk maar een geringe capaciteit behalen, en deze zal dan in de buurt liggen van het maaien met de zeis. Op dergelijke percelen kan men beter deze teelt afstoten en gewassen telen die minder hoge eisen stellen aan de grond. Een gewas doperwten voor de conservenindustrie dat met de zeis moet worden gemaaid kost aan arbeidsloon zoveel, dat er geen winst meer op te maken valt.

Het maaien van een gewas doperwten met een door paarden getrokken maaimachine is mogelijk. Men zal hierbij echter rekening moeten houden met een geringe capaciteit per uur. De rijsnelheid ligt nl. aanzienlijk lager dan bij een door een trekker voortbewogen maaibalk. Door deze lagere rijsnelheid neemt de kans op verstoppingen toe. Hier komt nog bij dat er bij de aandrijving door de wielen enige sleep optreedt, waardoor de messnelheid lager is dan normaal. Omdat de grond onder dit groene gewas nog erg los en vochtig is, treedt hier vlugger sleep op dan bij een droog te oogsten gewas. Ook het terugzetten bij een verstopping aan de vingerbalk gaat bij een door paarden getrokken maaimachine minder vlot. Wil men met een redelijke capaciteit maaien, dan zal men met een extra man moeten werken. Deze loopt dan achter de vingerbalk en heft met een houten hark de verstoppingen op, of tracht deze te voorkomen. Bij het maaien van droge erwten wordt wel een extra stoeltje op de machine gemonteerd, waarop de tweede man boven het te maaien gewas meerijdt. Op deze plaats kan hij in sommige gevallen verstoppingen voorkomen.

Afb. 2

Sommige kleine perceeltjes worden nog met de zeis gemaaid, ook al omdat het maaiveld ongelijk is, waardoor het machinaal maaien niet goed uitvoerbaar is.

Fig. 2

Some small fields are still cut with the scythe, partly because of field irregularities impeding with mechanical harvesting.

Afb. 3

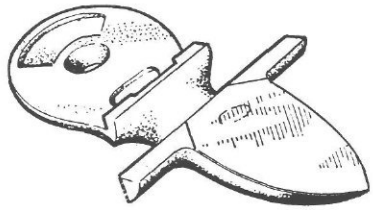
Bij het maaien met een getrokken maaimachine plaatst men soms op de machine een stoeltje waarop een man kan meerijden. Op deze plaats kan hij veel storingen voorkomen.

Fig. 3

When a pulled type harvester is used a small seat is sometimes placed on the machine to carry a second man, who can avoid clogging trouble.

3.2 De maaibalk opzij of achter aan de trekker

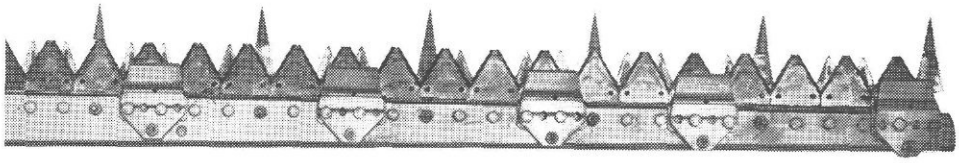
Voor het maaien van erwten bestaan een aantal maaibalken die allemaal redelijk goed werk leveren. De meeste fabrikanten van maaibalken leveren een speciaal type vingerbalk voor het maaien van erwten. De vingers van deze balken hebben een



Afb. 4 Speciaal type vinger aan de vingerbalk voor het maaien van erwten („Arvika", Kuiken, Emmeloord).

Fig. 4 Special finger type of the pea harvesting cutter bar („Arvika", Kuiken, Emmeloord).

speciaal gevormd onderplaatje; de punt en het lipje zijn niet aanwezig. Ze steken dus niet voor de mesjes van het heen-en-weer bewegende mes uit. Hierdoor is de kans op verstoppingen kleiner. Dit type vingers komt ook voor op de zgn. „mulsbalken", die voor het maaien van gras in boomgaarden en op wegbermen worden gebruikt. De resultaten van dit type vingers bij het maaien van erwten zijn goed. Gebleken is echter, dat ook met de normale vingers goed werk is te leveren, zodat het extra aankopen van deze speciale vingers voor het maaien van erwten naar onze mening niet noodzakelijk is.

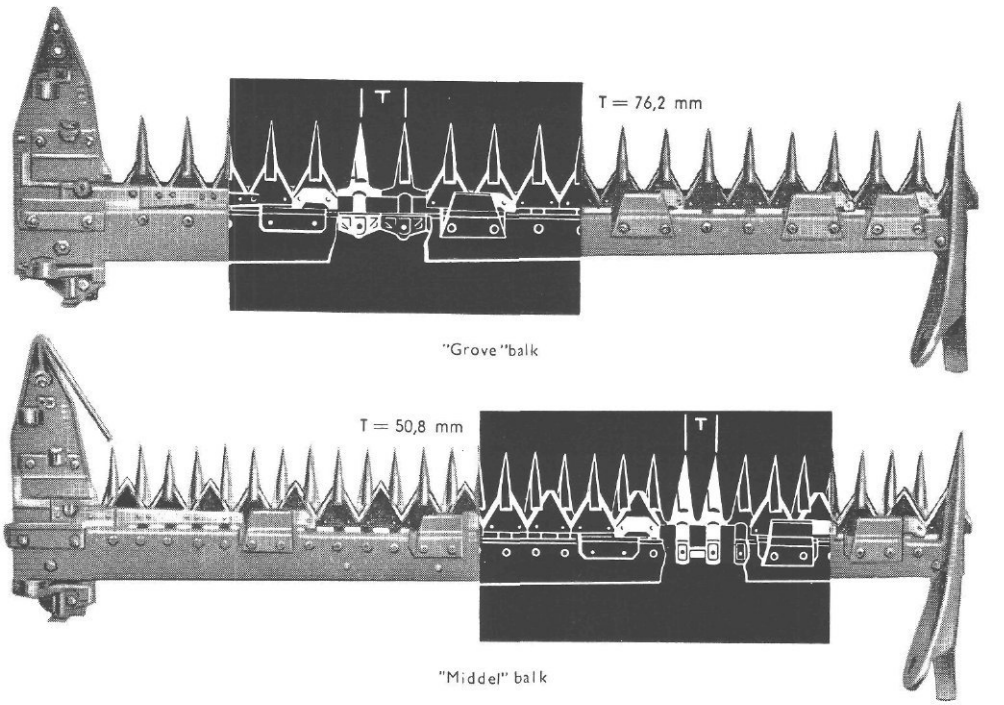


Afb. 5 Detail van een zgn. „Muls"-balk van „E.S.M.". Dit type vingerbalk wordt ook vaak op zwadmaaiers gemonteerd in plaats van de originele (Van der Horst, Arnhem).

Fig. 5 Detail of a socalled „Mulch"-bar of „E.S.M.". This type of cutter bar is frequently mounted to swath mowers instead of the original bar (Van der Horst, Arnhem).

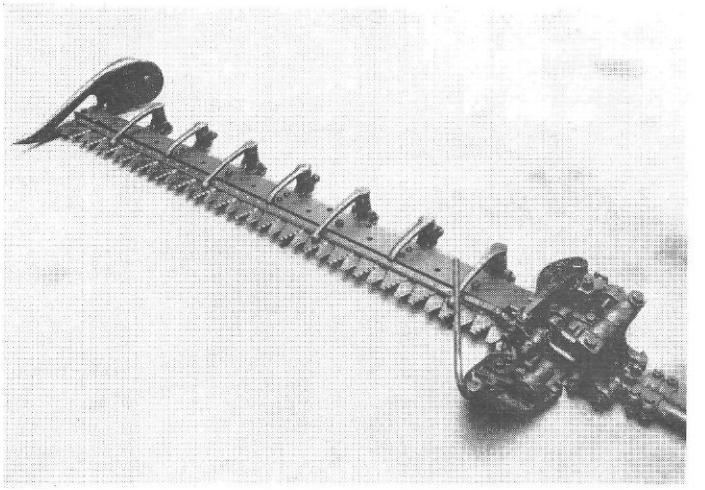
Veel belangrijker is een goed vlak maaiveld en een goede afgestelde balk. De laatste jaren zijn proeven genomen met een vingerbalk met twee aangedreven messen. De resultaten hiermee bij het maaien van erwten waren goed. Vooral onder moeilijke omstandigheden was het aantal verstoppingen hiermee minder dan bij de normale vingerbalken. Naar onze mening behoeft men onder normale omstandigheden geen beroep te doen op deze duurdere speciale balken, omdat het werk van de normale goed afgestelde balk in deze gevallen niet minder is.

De *afstelling van de vingerbalk* is bij het maaien van erwten en vooral bij dit vochtige groene gewas, een belangrijke zaak. Op zware kleigrond, die graag wil aankoeken, is deze afstelling van overwegend belang voor het leveren van goed maaiwerk. De vingerbalk mag bij het maaien normaal niet met de grond in aanraking komen en moet als het ware op enige cm er boven worden voortbewogen. Het grootste deel van het gewicht van de vingerbalk moet door de trekker of de loopwielen worden gedragen. Is dit op de normale wijze door afstelling van de veer niet uitvoerbaar, dan valt te overwegen om een extra veer te bevestigen, die dan ook een deel van het gewicht opneemt. Het gewicht dat dan nog over is moet door de binnen- en buitenschoen van de balk worden gedragen. In de meeste gevallen kan men hiervoor niet de normale sloffen gebruiken, omdat deze niet ver genoeg naar achteren steken, maar moeten verlengde sloffen worden toegepast. Het steunpunt van de balk komt op deze wijze achter de balk te liggen, zodat eventueel door de sloffen voortgeschoven materiaal geen invloed heeft



Afb. 6 De afstand tussen de vingers bij de „grove" en de „middel" balk („Busatis", J. Gerstner N.V., Enschede).

Fig. 6 The finger spacing of the regular and the medium version of the cutter bar („Busatis", J. Gerstner N.V., Enschede).



Afb. 7

De vingerbalk met dubbele messen. Het tweede mes beweegt hierbij tegenovergesteld aan de mesjes van het eerste („Busatis", J. Gerstner N.V., Enschede).

Fig. 7

The cutter bar with double knives. The second knife is working in opposite direction of knife („Busatis", J. Gerstner N.V., Enschede).

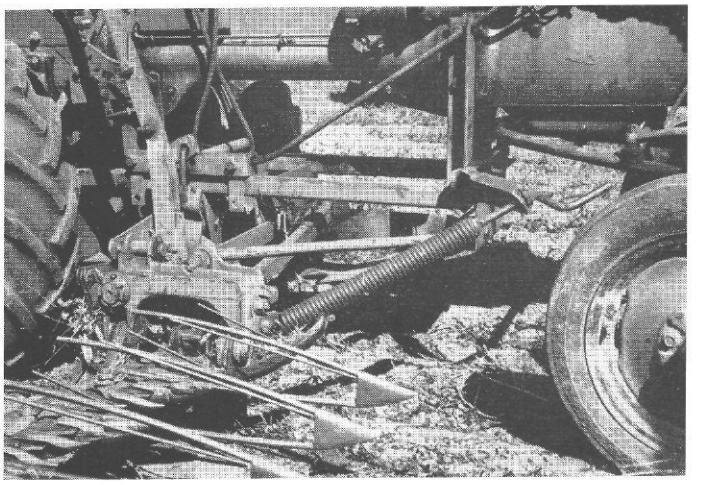
op het maaiwerk. De vorm van deze verlengde slof dient zo te zijn dat de onderkant vanaf de plaats waar ze aan de schoen wordt gehaakt tot aan de punt achteraan, een rechte lijn vormt.

In sommige gevallen kan men, in afwijking van hetgeen hierboven is gesteld, de balk dieper laten werken. Dit is o.a. het geval op zandgrond met een oneffen maaiveld en een niet aaneengesloten gewas. Men kan dan met een te diep afgestelde balk nog maaien, maar zal met extreme slijtage rekening moeten houden.

Goed maaiwerk is alleen te verkrijgen op een vlak maaiveld.

De keuze tussen een *opzij* of *een achter de trekker aangebouwde* maaibalk is meestal een kwestie van persoonlijke appreciatie. Bij het maaien is naar onze mening een maaibalk, die opzij aan de trekker tussen de voor- en achterwielen is gebouwd, in het voordeel. Men heeft hierbij goed zicht op het werk en kan kort draaien. Een nadeel is dat het af- en aanbouwen nogal wat tijd vraagt.

Bij de achter aan de trekker gebouwde maaibalk, die eveneens door de aftakas wordt

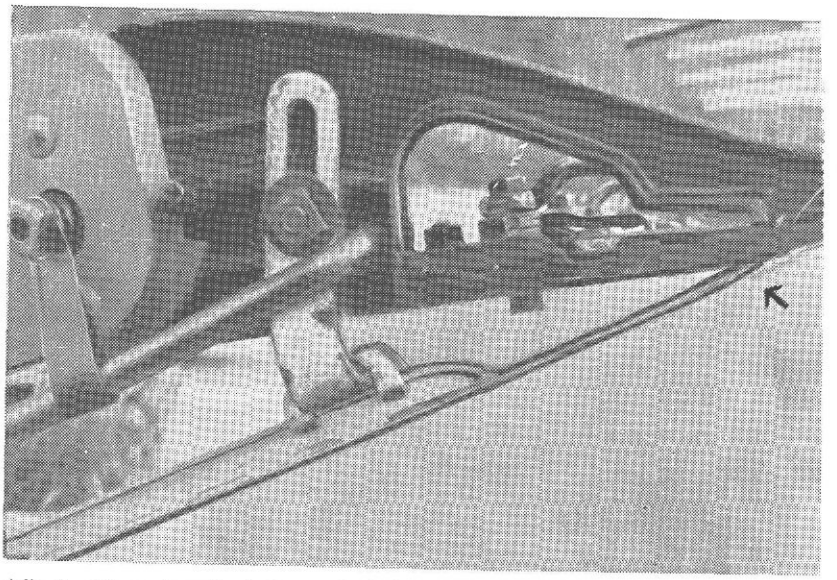


Afb. 8

Een extra instelbare veer aan de binnenschoen van de maaibalk, die een deel van het gewicht van de balk op de trekker overbrengt. Aan de balk zijn „Pool" erwtenlichters bevestigd.

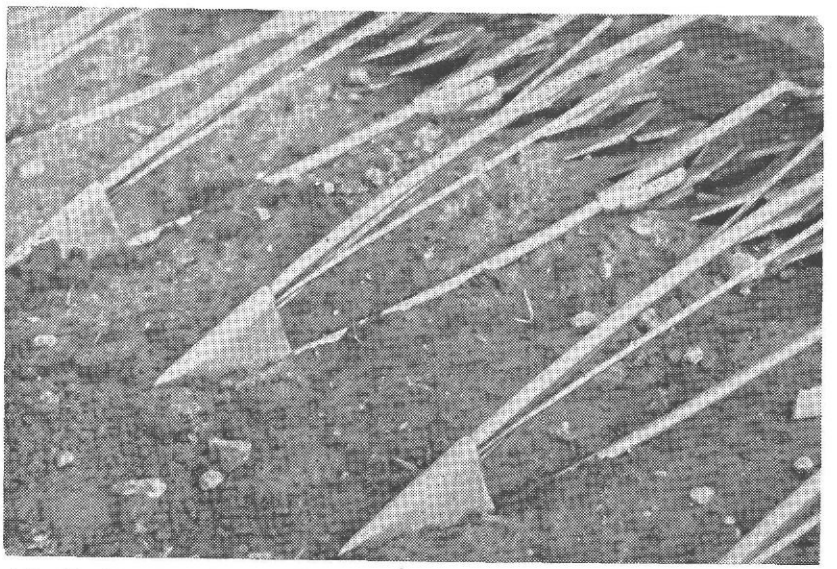
Fig. 8

An additional adjustable spring at the inner shoe of the cutter bar transferring part of the weight of the cutter bar to the tractor. The cutter bar is fitted with „Pool" pea lifters.



Afb. 9 De verlengde slof aan de buitenschoen van de vingerbalk. De aanzet van deze slof aan de buitenschoen moet vloeiend verlopen (zie pijl) („Pool", Uithuizen).

Fig. 9 The sole extension of the inner shoe of the finger bar. The sole must be fixed smoothly to the outer shoe (see arrow) („Pool", Uithuizen).



Afb. 10 De „Pool" erwtenlichters. De onderkant van de lichters moet op de grond rusten en iets in de grond drukken. De punt moet gelijk zijn aan het maaiveld.

Fig. 10 The „Pool" pea lifters. The bottom of the crop lifters must ride lightly on the ground and dig in slightly. The point must be level with the ground surface.

aangedreven, is dit af- en aanbouwen gemakkelijker uit te voeren. Hier staat tegenover dat men bij het maaien minder goed zicht heeft op het werk.

3.2.1 *Gewaslichters*

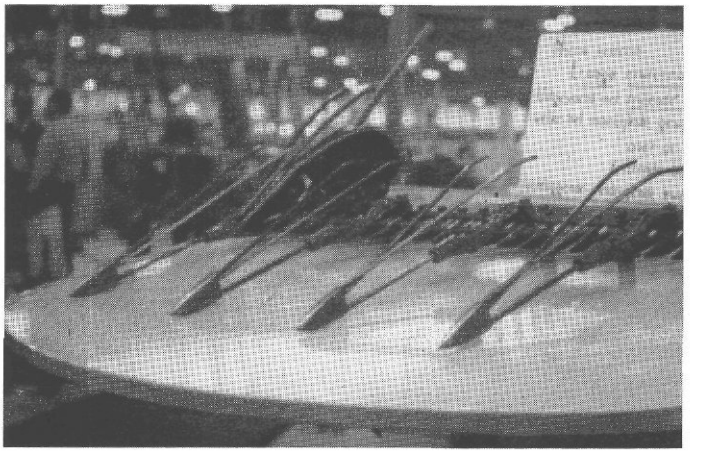
De functie van de gewaslichter is, het gewas zó op te lichten dat in het gunstigste geval door het mes uitsluitend dat deel van de plant wordt doorgesneden waarmee deze plant in de grond is verankerd. Bij vele gewassen die met een vingerbalk worden gemaaid is dit oplichten van het gewas voordat het wordt afgemaaid noodzakelijk. Er bestaat een grote verscheidenheid aan gewaslichters, die we kunnen verdelen in twee groepen:

1. vast aan de vingerbalk bevestigd;
2. scharnierend aan de vingerbalk bevestigd.

Beide typen worden in ons land met succes gebruikt en meestal zijn de gebruikers over het door hen toegepaste type tevreden. De keuze zal men moeten laten afhangen van de grondsoort.

Op zware kleigrond, waarin bij droog weer brede krimpscheuren optreden, zal men met scharnierende gewaslichters nogal eens moeilijkheden hebben met in deze scheuren kromgebogen lichters. Bij de vast bevestigde gewaslichters heeft men dit bezwaar niet, maar deze volgen minder mooi de golvingen van het maaiveld.

Bij *de vast aan de vingerbalk bevestigde gewaslichters* kunnen we een keuze maken uit verschillende typen. In ons land wordt het meest gebruik gemaakt van de „Pool" erwtenlichters. Deze bestaan uit een verende stalen pen die ca. 40 cm voor de vinger uitsteekt en aan de bevestigingsbout van de vinger wordt gemonteerd. Aan de voorkant van deze pen is een punt bevestigd van waaruit een eveneens verende stalen pen weer schuin omhoog naar achter wijst, zodanig, dat hij juist achter het mes eindigt op ca. 10 cm daar boven. Aan de punt zijn ook twee dunne stalen sprieten bevestigd, die naar links en rechts uitwijken en juist vóór het mes eindigen. Deze gewaslichters moeten voor de balk, uiteraard precies in de rijrichting, over de grond schuiven. De montage en afstelling moeten volgens de voorschriften van de fabrikant worden uitgevoerd. Een duidelijke gebruiksaanwijzing wordt bijgeleverd.

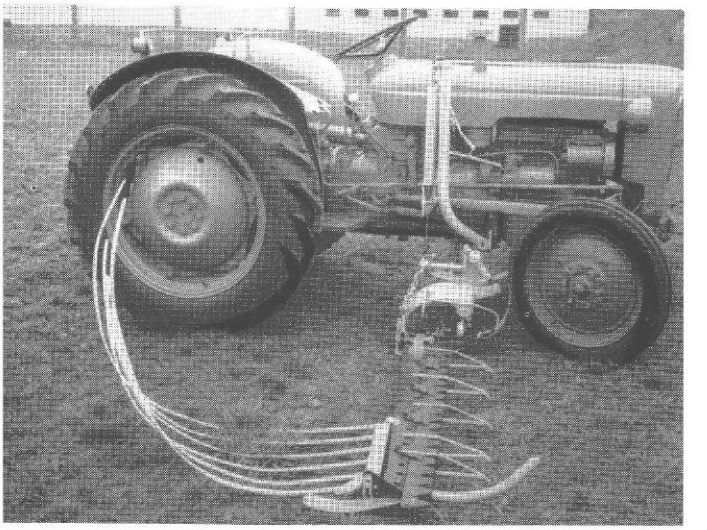


Afb. 11

De „Ermaga" erwtenlichters. Voor de scheiding van het gemaaide gewas heeft men een speciaal type gewaslichter (Groenewegen, Rozenburg).

Fig. 11

The „Ermaga" pea lifters. A special type of crop lifter is available for dividing the cut crop (Groenewegen, Rozenburg).



Afb. 12

De „Mörtl" erwtenlichters. Achter de balk de strippen voor het afleggen van het gemaaide gewas in een smal zwad (Nationaal, Heijthuizen).

Fig. 12

The „Mörtl" pea lifters. Behind the cutter bar the windrowing attachment delivering the cut crop in a narrow swath (Nationaal, Heijthuizen).

De „Ermaga" erwtenlichters hebben twee naar achter wijzende sprieten, die dikker zijn dan van „Pool". Ook hiermee wordt uitstekend werk geleverd.

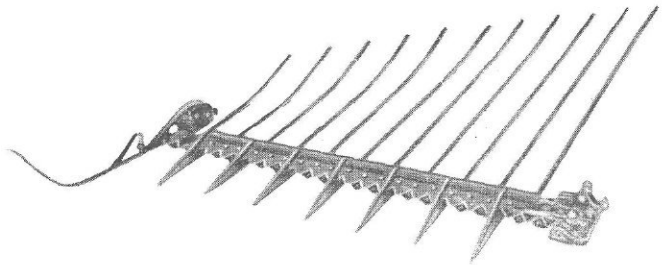
De „Mörtl" erwtenmaaibalk is voorzien van lichters die minder ver vooruit steken en maar één spriet hebben. In de meeste gevallen werkt dit goed.

De „Aros" vingerbalk voor het maaien van erwten heeft gewaslichters die als wiggen zijn uitgevoerd. De naar achter wijzende spriet is hier vast verbonden met de bevestigingspen voor de vingerbalk. De gewaslichters worden op de plaats van de vingers gemonteerd.

Dit type sluit aan bij een Zweeds type gewaslichter, dat ook wel op beperkte schaal in ons land wordt toegepast. Op de vingers heeft men hierbij kammen gelast die ca. 15 cm voor de vinger uitsteken en 1 cm hoog zijn. Het voordeel van dit type gewaslichter is dat ze niet krom kunnen buigen. De resultaten, wat het gewaslichten betreft, zijn echter minder goed dan die van de vorige.

De scharnierende gewaslichters worden met één deel vast aan de vingerbalk bevestigd. Aan dit deel is op ca. 10 cm vóór het mes de eigenlijke lichter bevestigd. De as van dit scharnier ligt evenwijdig aan de vingerbalk. Door een stelbout kan de scharnierende beweging naar beneden worden begrensd. Deze begrenzing is noodzakelijk, omdat anders de lichter door het gewas in de grond zou worden geduwd. Door een lichte veer wordt de punt van de lichter op de grond geduwd. Vooral op die gronden, waarin bij droog weer nogal eens krimpscheuren voorkomen, kan men de lichter niet te diep laten werken. Indien het maaiveld niet vlak is en de ondergrond hard, heeft men vaak last van verbogen lichters.

Het krombuigen van de gewaslichters is meestal te wijten aan onoordeelkundig rijden met de machine. Men kan met deze 40 cm voor de balk uitstekende verende lichters uiteraard geen scherpe bochten maken. Het komt nogal eens voor dat men bij het begin van de werkgang de machine niet juist in de rijrichting heeft staan. Wil men dit op korte afstand corrigeren, dan gaat dit tijdens het maaien gepaard met wringing van de gewaslichters. Ook een geringe verbuiging van de gewaslichter bij het begin van de werkgang kan aanleiding zijn tot verdere verbuiging van de lichter tijdens het maaien, omdat deze dan constant enigszins scheef door het gewas loopt en steeds verder ombuigt.



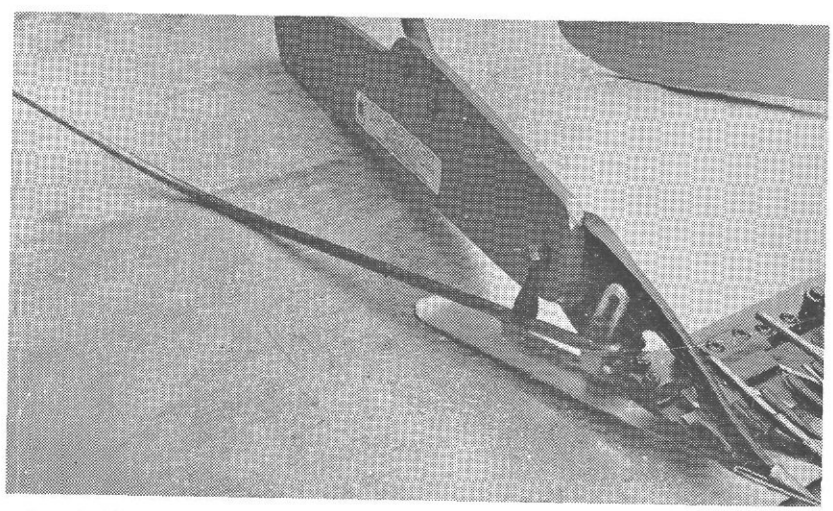
Afb. 13 De „Aros" erwtenlichters. Voor de scheiding van het gewas zorgt de gebogen strip aan de buitenschoen, die het gewas in het scheidingsvlak op de grond drukt (Cebeco, Rotterdam).

Fig. 13 The „Aros" pea lifters. Vertical crop division by means of a bow divider rod at the outer shoe bending the standing crop against the ground (Cebeco, Rotterdam).

Bij het begin van de werkgang moet men er voor zorgen dat men rechtuit het gewas kan inrijden. Staat men niet recht voor deze werkgang dan kan men beter eerst even terugzetten en daarna pas beginnen met het maaien. Wanneer de wendakkers voldoende breed zijn, kan direct in één keer voor de te maaien werkgang worden gereden.

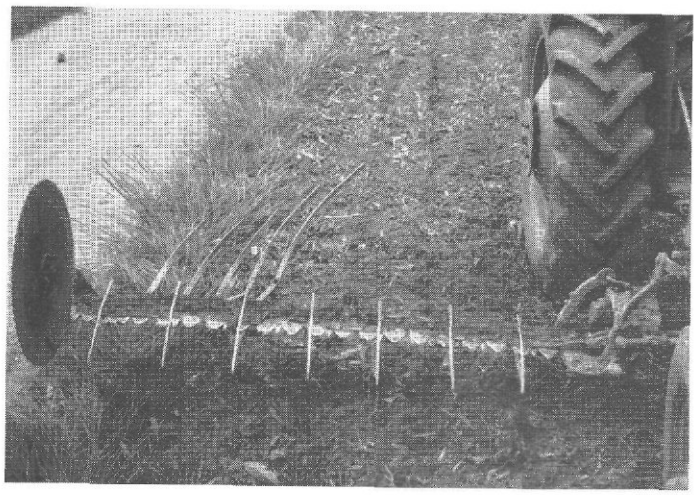
3.2.2 *De scheiding van het gewas en het afleggen ervan in een goed gevormd zwad*

De scheiding van het gemaaide en nog vaststaande deel van het gewas behoort tot de moeilijkste opgaven bij het maaien van erwten. Vooral bij de zgn. langstro-erwten levert



Afb. 14 Het scheidingsijzer van „Pool". Het nog vaststaande gewas wordt hierdoor opzij gedrukt, zodat samen met de afweerstok van het zwadbord een scheiding wordt teweeggebracht.

Fig. 14 The „Pool" dividing rod. The uncut crop is bent sideways. In combination with the swathboard mounted crop divider a good crop division is obtained.



Afb. 15

Een soort rolkouter waarmee het scheidingsvlak wordt doorgesneden („Fahr", O. de Leeuw, Zwolle).

Fig. 15

A disc coulter type of crop divider („Fahr", O. de Leeuw, Zwolle).

deze scheiding veel moeilijkheden op. De bij het grasmaaien gebruikte zwadborden kunnen deze scheiding niet voldoende tot stand brengen. Bij de verschillende fabrikaten maaibalken worden evenzoveel middelen aanbevolen om deze scheiding goed uit te voeren.

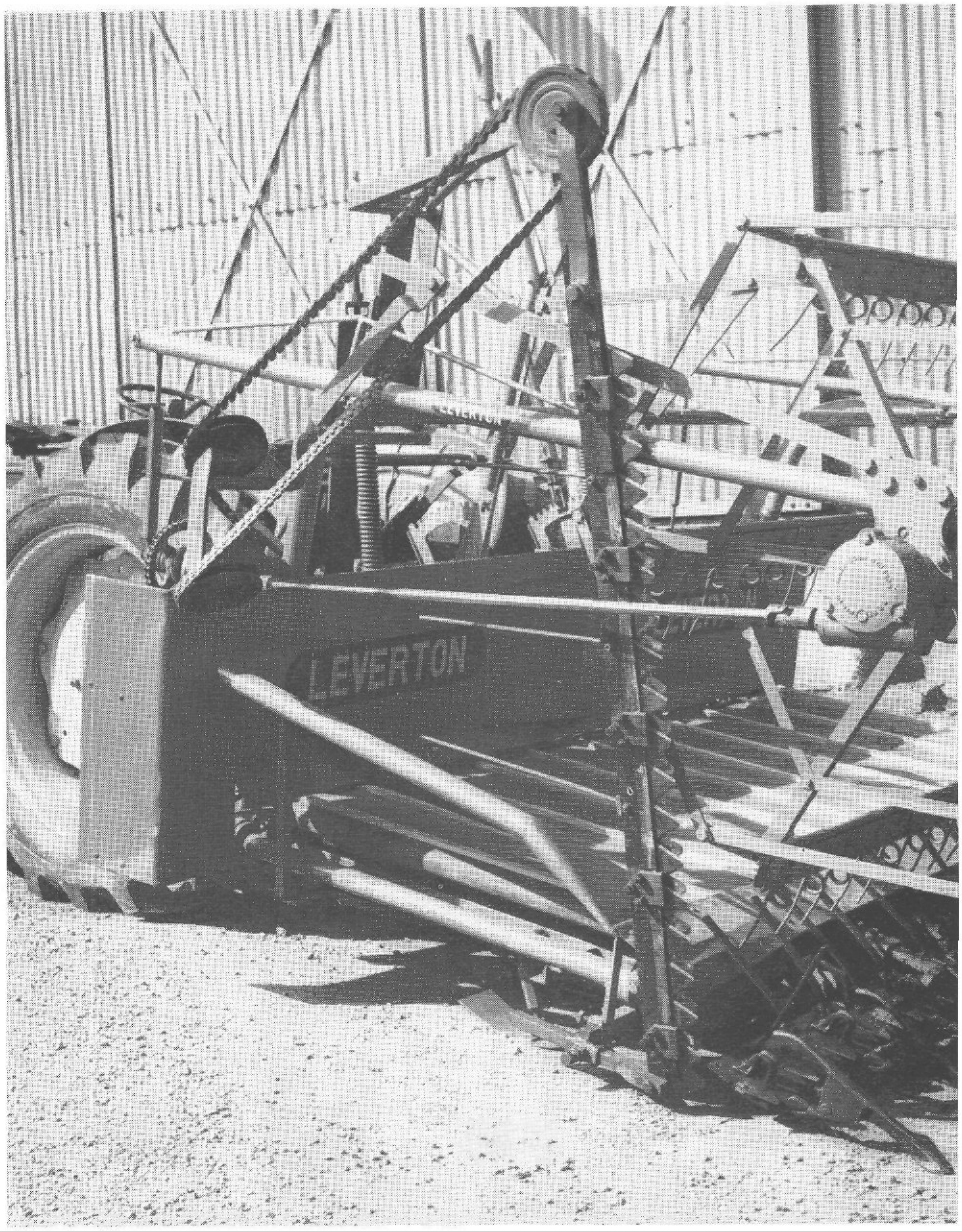
In principe zijn hierbij drie systemen te onderscheiden, nl.:

1. het uit elkaar trekken op het scheidingsvlak;
2. het doorsnijden op het scheidingsvlak;
3. het doormaaien van het scheidingsvlak.

Het *uit elkaar trekken van het gewas* op het scheidingsvlak wordt in de meeste gevallen toegepast en levert bij een niet te lang gewas meestal weinig moeilijkheden. De buitenschoen, eventueel van een verlengde neus voorzien, schuift onder het scheidingsvlak. Zodra het gewas is losgemaaid begint de scheiding, die wordt uitgevoerd door het buitenzwadbord. Aan de buitenschoen wordt aan de kant van het nog vaststaande gewas een extra scheidingsijzer gemonteerd. Dit ijzer sleept met het voorste deel over de grond en wijst naar het vaststaande gewas, naar achter en omhoog. Het zorgt ervoor dat het vaststaande gewas opzij wordt geduwd en de losgetrokken ranken boven op dit gewas worden geduwd. Deed men dit niet, dan zouden bij de volgende werkgang deze gedeeltelijk losse ranken vóór de binnenschoen opschuiven en aanleiding geven tot verstoppingen. Bij lange ranken en bij veel wind dwars op de maairichting werkt dit systeem minder goed. Bij de „Ermaga" trilverdeler begint de scheiding van het gewas al voordat het is losgemaaid.

Het *doorsnijden* van het scheidingsvlak wordt toegepast bij de „Fahr" erwtenmaaibalk. De ranken op het scheidingsvlak worden doorgesneden met behulp van een gekartelde schijf die door de grond wordt aangedreven. Het werk van dit type gewasscheider is uitstekend. Er worden uiteraard enkele peulen doorgesneden, maar het verlies dat hierdoor optreedt is zeker niet hoger dan bij het uit elkaar trekken van een lang gewas.

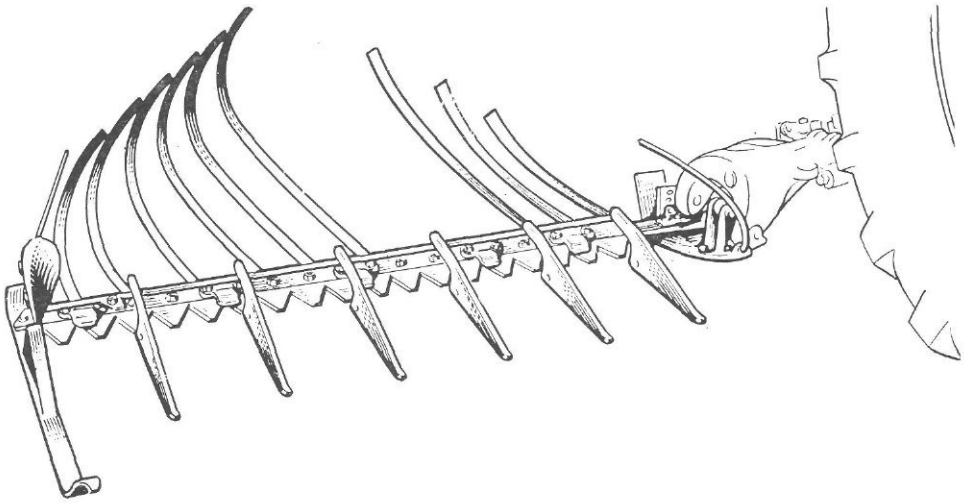
Het *doormaaien* van het scheidingsvlak heeft naar onze mening veel aantrekkelijks, omdat het zo eenvoudig is en weinig aanleiding geeft tot storing. Het gewas wordt vóór



Afb. 16 Een omhoogstaande vingerbalk voor het doormaaien van het scheidingsvlak tussen vast en gemaaid gewas („Leverton", O. de Leeuw, Zwolle).

Fig. 16 A vertical cutter bar for dividing the crop („Leverton", O. de Leeuw, Zwolle).

de buitenschoen door een boogvormig ijzer tegen de grond geduwd, waarna het door het heen-en-weergaande mes van het vaststaande deel van het gewas wordt afgesneden (zie afb. 12). De slof van de buitenschoen schuift hierbij over het gewas en houdt dit vast, zodat er van opschuiven geen sprake kan zijn. Deze scheiding wordt ook toegepast bij een aantal verderop te behandelen zwadmaaiers.



Afb. 17 Bij de „Arvika" vingerbalk voor erwten behoort een stel strippen, waarmee het gemaaide gewas aan beide kanten wordt opgeschoven tot een smal zwad (Kuiken, Emmeloord).

Fig. 17 The windrowing attachment belonging to the „Arvika" pea harvesting cutter bar, the cut crop is raked into a narrow swath at each side of the machine (Kuiken, Emmeloord).

Een bijzondere vorm van het doormaaien is de bij de „Leverton" zwadmaaiers te leveren schuin omhoog wijzende vingerbalk, waardoor het gewas op het scheidingsvlak wordt doorgemaaid. Deze extra vingerbalk wordt aangedreven via een V-snaar vanaf de haspelaandrijving.

Het afleggen van het gemaaide gewas in een goed gevormd zwad is bij het maaien van erwten voor de conservenindustrie eenvoudiger dan bij het maaien van droge erwten, omdat dit laatste gewas zó moet worden afgelegd dat het optimale droogkansen heeft. Voor de conservenerwten behoeft men slechts te zorgen voor een zodanige aflegging in het zwad, dat er voor de trekkerwielen een vrij spoor ontstaat. *Wordt een pluk erwten door een trekkerwiel overreden, dan zijn de erwten daarin voor het grootste deel waardeloos.* Het streven moet er dan ook op gericht zijn om een zo goed mogelijk spoor voor de trekkerwielen vrij te maken. Hiervoor beschikken we in de eerste plaats over de beide zwadborden. Deze moeten zover naar binnen staan als nog net toelaatbaar is om het zwad door te laten. Bij een $4^1/_2$-voets maaibalk is deze ruimte bij een flink gewas doperwten te krap. Men heeft dan nl. maar 75 cm over voor het afleggen van het zwad, als we er van uitgaan dat het pad voor de wielen 50 cm breed moet zijn. Bij een 5-voets balk is deze ruimte al aanzienlijk groter (90 cm). Nog beter in dit opzicht is echter de balk met 6 voet snijbreedte. Hier kan men meestal het zwad voldoende samendrukken om een voldoende ruim pad voor de trekkerwielen te verkrijgen.

Voor het vormen van een zwad wordt ook gebruik gemaakt van gebogen strippen die in de rijrichting achter de vingerbalk slepen. Bij „Mörtl" en „Fahr" wordt het gemaaide gewas naar één kant gelegd (afb. 12 en 15), terwijl bij „Arvika" het zwad van twee kanten wordt opgeschoven (afb. 17).

Afb. 18 Een zijaanvoerhark achter aan de hefinrichting van de trekker waarmee wordt gemaaid. Het gemaaide zwad wordt om de andere werkgang opzij geharkt, zodat wiersen van twee zwaden ontstaan. Dit kan alleen met een droog gewas, omdat men anders te veel grond tussen het produkt werkt.

Fig. 18 A side delivery rake rear mounted to the hydraulic system of the tractor used for harvesting. Every second pass the two cut swaths are raked into a windrow. This is only possible in a dry crop, as otherwise the swath will contain too much dirt.

Op sommige bedrijven wordt achter aan de trekker een zijaanvoerhark gemonteerd die zo is geplaatst dat het juist gemaaide zwad over enige afstand opzij wordt gebracht. Wanneer men dit om de andere werkgang doet krijgt men wiersen van twee zwaden zonder dat een extra werkgang behoeft te worden uitgevoerd. Een bezwaar van deze combinatie is dat het alleen maar met succes toepasbaar is als het gewas droog is. Bij nat weer wordt door deze zijaanvoerhark te veel grond tussen het produkt geschoven.

3.3 Zwadmaaiers

Om bij het maaien goed werk te kunnen leveren en daarbij een flinke capaciteit te kunnen behalen, ook onder ongunstige omstandigheden, zijn we aangewezen op het gebruik van speciale zwadmaaiers. Deze machines worden achter of voor aan de trekker gemonteerd en beschikken over een goed werkende zes- of meerbladige haspel, die het gewas van de vingerbalk op een omlopend doek brengt, waarna het opzij wordt afgevoerd.

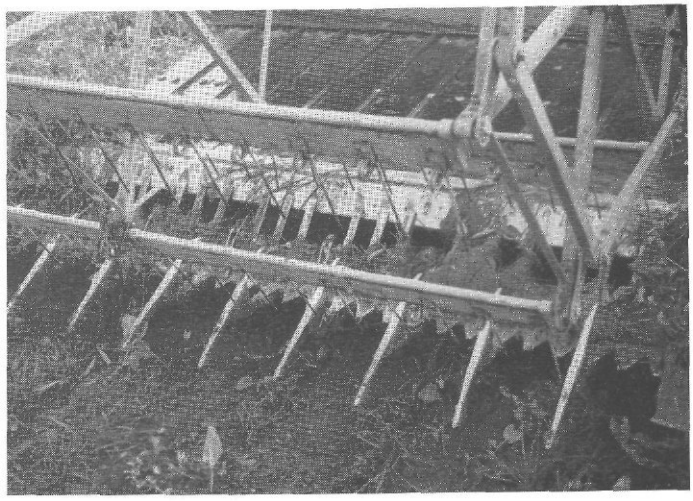
Een belangrijk voordeel van de zwadmaaiers is de aanwezigheid van deze haspel, omdat hiermede de vingerbalk vrij kan worden gehouden van erwten. Met opzet wordt

Afb. 19

De stand van de haspeltanden t.o.v. het platform en de vingerbalk. De tanden mogen het platform net niet raken, maar mogen wel langs de gewaslichters strijken.

Fig. 19

The position of the pick-up reel tines as regards table and finger bar. Tines should not touch the table, may, however, skim the crop lifters.



hier het woord „kan" gebruikt, omdat lang niet in alle gevallen dit schoonhouden zo effectief wordt uitgevoerd als wel gewenst zou zijn voor goed maaiwerk. Vaak wordt door foutieve afstelling van de haspel het werk van de gehele machine nadelig beinvloed. De haspel heeft zes of meer bladen en is voorzien van gestuurde verende tanden.

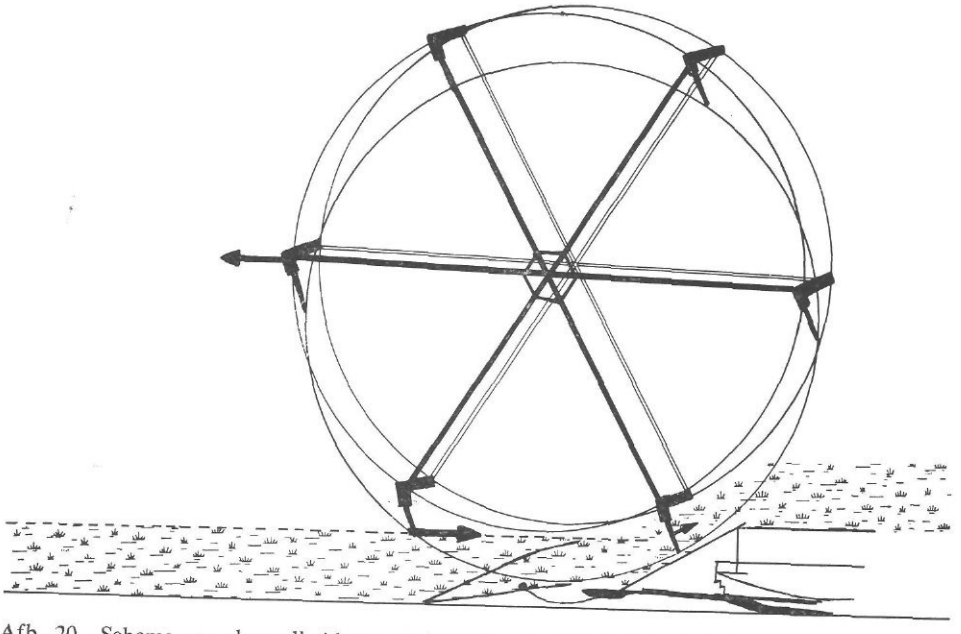
In het algemeen kunnen we stellen dat de afstelling van de haspel zo moet zijn, dat de tanden nog net vrij blijven van de vingerbalk en de rand van het platform. Ze mogen wel tussen de sprieten van de gewaslichters door slaan. Het zal duidelijk zijn dat alleen door een haspel, waarin alle tanden aanwezig zijn en redelijk recht staan, optimaal werk kan worden geleverd.

Ook het *toerental van de haspel,* met andere woorden de omtreksnelheid van de tanden, is van belang. Deze omtreksnelheid moet worden afgestemd op de rijsnelheid van de trekker. De haspeltanden moeten bij het in aanraking komen met het te verplaatsen gewas een achterwaartse snelheid hebben met een component die gelijk en tegengesteld is aan de rijrichting. Bij de verdere omwenteling van de haspel wordt deze snelheid dan ± 10 % hoger dan de rijsnelheid, om bij het uit het gewas terugtrekken weer gelijk aan de rijsnelheid te worden. De omtreksnelheid van de haspel wordt bepaald door het toerental van de aftakas, dat op zijn beurt weer afhankelijk is van het toerental van de motor. Ook de rijsnelheid wordt bij een bepaalde vertraging van de trekker bepaald door het toerental van de motor. Het zal wel duidelijk zijn dat bij de aanbouw van een zwadmaaier aan een bepaalde trekker het toerental van de haspel moet worden afgestemd op de meest toepasbare versnelling van de trekker.

Bij de achterop de trekker gebouwde zwadmaaier, waarbij de trekker dus achteruit moet rijden, hebben we in de meeste gevallen slechts de beschikking over twee snelheden, een hoge en een lage. Jammer genoeg liggen deze snelheden meestal te hoog en te laag, zodat een tussensnelheid alleen te bereiken is door aanpassing van het toerental van de motor.

In het algemeen kunnen we stellen dat een rijsnelheid van 5 à 6 km/uur voor het maaiwerk is aan te bevelen. Het toerental van de machine moet men hierbij aanpassen.

Bij de meeste zwadmaaiers heeft men dan ook voor de primaire aandrijving tandwielen met een verschillend aantal tanden, zodat men bij elke gewenste rijsnelheid en hiermee gepaard gaand toerental van de aftakas ook een bij die rijsnelheid behorend

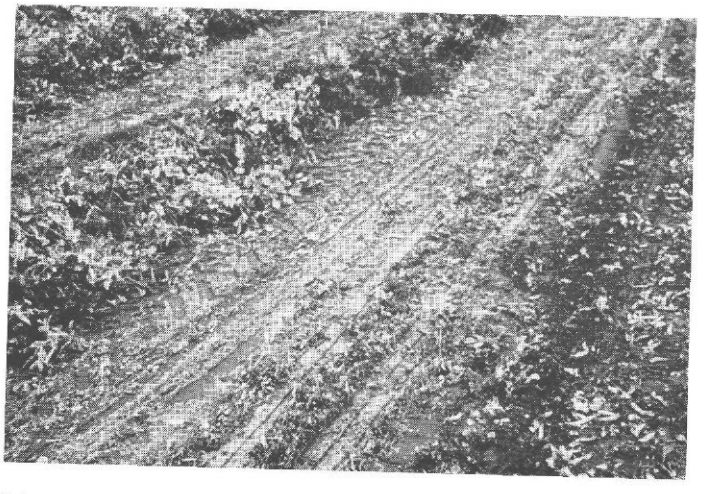


Afb. 20 Schema van de snelheid van de haspeltanden bij de intrede in het gewas. Deze snelheid moet op dat punt in de rijrichting gelijk en tegengesteld zijn aan de rijsnelheid.

Fig. 20 Diagram of the speed of the reel tines when opening up the field. The speed in the direction of travel must then be equal and opposite to the travelling speed.

toerental van de delen van de machine kan kiezen. De leverancier zal daarom bij de levering van een zwadmaaier een aantal gegevens van de trekker moeten weten (merk, type, bandemaat).

Het is dus bijna nooit mogelijk om de zwadmaaier zonder meer van het ene merk trekker op een ander merk over te zetten.



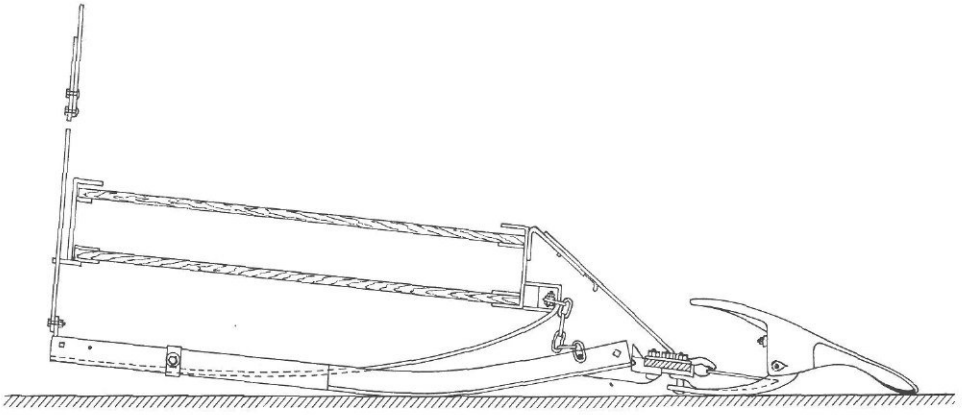
Afb. 21

Bij een te hoge snelheid van de haspeltanden worden peulen losgeslagen en kan men in ernstige gevallen dit beeld waarnemen (r. onder).

Fig. 21

A too high speed of the reel tines will shatter the pods and, in serious cases, lead to the result shown at bottom right.

We willen hier nog even wijzen op de gevaren die verbonden zijn aan een foutieve haspelsnelheid. Is deze omtreksnelheid te laag, dan zal het werk niet goed worden gedaan; dit merkt men snel. Een te hoge haspelsnelheid is ook te constateren, nl. aan een aantal losgeslagen peulen onder het zwad. Deze peulen blijven aanvankelijk tussen het produkt hangen, maar zodra dit zwad wordt opgenomen vallen ze er tussen uit en blijven op het veld achter. Verder krijgt men door een te hoge haspelsnelheid onnodige extra slijtage aan de haspel, omdat het nog niet geheel losgemaaide gewas als het ware wordt losgetrokken.



Afb. 22 De bevestiging van de vingerbalk aan de „Hume" zwadmaaier. De balk wordt voor een deel gedragen door de bladveren. Hierdoor kan een goede aanpassing aan het maaiveld worden verkregen (L. Nagel, Arnhem).

Fig. 22 The attachment of the finger bar to the „Hume" swath mower. The bar is carried by leaf springs to follow smoothly the contours of the ground (L. Nagel, Arnhem).

Zoals in het voorgaande duidelijk is gemaakt, kan een foutief toerental van de haspel niet worden gecompenseerd door een wijziging van het toerental van de motor (dus door meer of minder gas te geven). De *stand van de haspeltanden* kan men wel op het veld aanpassen aan de omstandigheden. De tanden moeten enigszins stekend staan, zodat de tand bijna loodrecht staat op de baan waarover het gewas moet worden opgevoerd als het los van het mes komt (zie afb. 19).

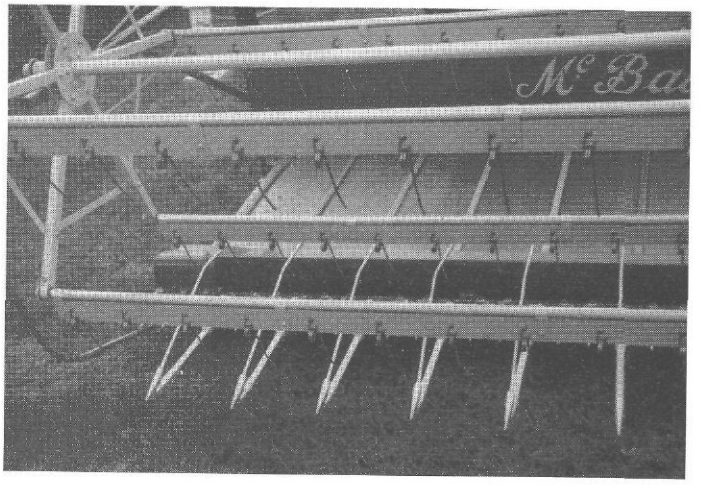
De vingerbalk van de zwadmaaiers heeft een breedte van 6 tot 8½ voet (180-255 cm). Vooral met het oog op de mechanisatie van het laadwerk is een grote maaibreedte van belang. Men krijgt daardoor meer ruimte tussen de zwaden, waardoor het over een zwad rijden met trekker- of wagenwielen kan worden voorkomen.

Bij de vingerbalken kunnen we twee typen onderscheiden, nl. die waar de vingerbalk vast aan het frame van de zwadmaaier is verbonden en zwadmaaiers waarbij deze vingerbalk beweeglijk aan het frame is bevestigd.

In ons land worden de meeste erwten gemaaid met zwadmaaiers, waarbij de vingerbalk aan bladveren aan het platform van de machine is bevestigd. Deze machines leveren onder vrijwel alle omstandigheden goed werk. Dit is te danken aan het feit dat de vingerbalk maar met een gering gewicht op de grond steunt. Het overige deel van het gewicht wordt gedragen door het frame van de zwadmaaier en steunt dus op de trekker. Door zijn geringe druk op de bodem is de vingerbalk in staat om zich aan de

glooiingen in het maaiveld aan te passen. Ook onregelmatigheden, die dwars op de rijrichting in het maaiveld aanwezig zijn, worden door deze speciale voorziening opgevangen. In ons land worden twee zwadmaaiers van dit type geïmporteerd, nl. de „Hume" (Louis Nagel, Arnhem) en de „Leverton" (O. de Leeuw, Zwolle).

De aanpassing aan het maaiveld is bij de zwadmaaiers met een vast aan de machine verbonden vingerbalk aanzienlijk moeilijker. De oneffenheden in het maaiveld moeten hier worden opgevangen door de bevestiging aan de trekker. Door een ophanging aan de veren tracht men zo goed mogelijk het gewicht van de gehele machine op de trekker over te brengen. Door de steeds wisselende hoeveelheid produkt op de dwarsafvoer lukt dit maar gedeeltelijk. Met dit type zwadmaaiers kan men onder slechte omstandigheden minder goed vooruit. De prijs ligt echter aanzienlijk lager dan van de beide eerstgenoemde merken. In ons land wordt van dit type maar één merk geïmporteerd, nl. de „McBain" (Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp). Plaatselijk worden door verschillende smeden ook machines van dit type gefabriceerd, maar dit zijn meestal slechts enkele exemplaren.



Afb. 23 De „McBain" zwadmaaier met vaste gewaslichters. Links het scheidingsijzer dat het gewas op het scheidingsvlak op de grond drukt waardoor het kan worden doorgemaaid (Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp).

Fig. 23 The „McBain" cutter-windrower has rigid crop lifters. At left the bow divider pushing the crop against the ground where it will be cut (Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp).

De vraag of men een zwadmaaier voorop of achterop de trekker moet bouwen, dat wil zeggen of men vooruit of achteruit wil rijden met de trekker, is zonder meer niet te beantwoorden. De laatste jaren gaat men er steeds meer toe over om de zwadmaaier achterop de trekker te bouwen aan de drie punten van de hefinrichting. De trekker rijdt dan tijdens het maaien achteruit. Dit achteruitrijden is geen groot bezwaar, omdat men met een extra zitplaats en bedieningspedalen toch wel goed werk kan leveren. Het grootste bezwaar van dit achteruitrijden is naar onze mening dat men geen gebruik kan

maken van het (grote) aantal versnellingen vooruit. Men zou bijv. veel voordeel kunnen hebben van de bij sommige trekkers aanwezige mogelijkheid om al rijdende enkele ogenblikken op een lagere versnelling over te schakelen (bijv. Agromatic (McCormick) en Amplicouple (Fiat). Bij de achteruitversnellingen is deze mogelijkheid tot nog toe bij geen enkele trekker aanwezig. Als belangrijkste nadelen van het voorop de trekker monteren van de zwadmaaier wordt gevoeld het grote gewicht op de voorwielen, het slechte zicht op het werk en de moeilijke bestuurbaarheid. Nu men bij de meeste trekkers twee of meer achteruitversnellingen heeft, wordt het bezwaar van de moeilijke snelheidskeuze steeds kleiner, met als gevolg dat steeds meer zwadmaaiers achterop de trekker worden gebouwd. Men kan dan tevens profiteren van de voordelen die de driepuntshefinrichting biedt, terwijl het gewicht van de zwadmaaier wordt gedragen door de grote achterwielen van de trekker.

3.3.1 *Route tijdens maaien met zwadmaaiers*

Het beste is met het maaien van een perceel erwten te beginnen op de buitenste spuitbanen. Wij gaan er van uit, dat voor het spuiten tegen schadelijke insekten en onkruid spuitbanen zijn gemaakt, om platrijden van het gewas te voorkomen.

Het eerste zwad van de zwadmaaier komt dan op het staande gewas te liggen. Nadat enkele gangen langs vier zijden zijn gemaaid, kan men dit eerste zwad met een vork omzetten; dit vraagt circa 10 minuten per 100 meter zwad. In een niet al te zwaar gewas is dit omzetten niet nodig. Men maait dan in tegengestelde richting, waarbij dus dit eerste gemaaide zwad wordt opgenomen en samen met het in deze werkgang gemaaide gewas in één zwad wordt afgelegd.

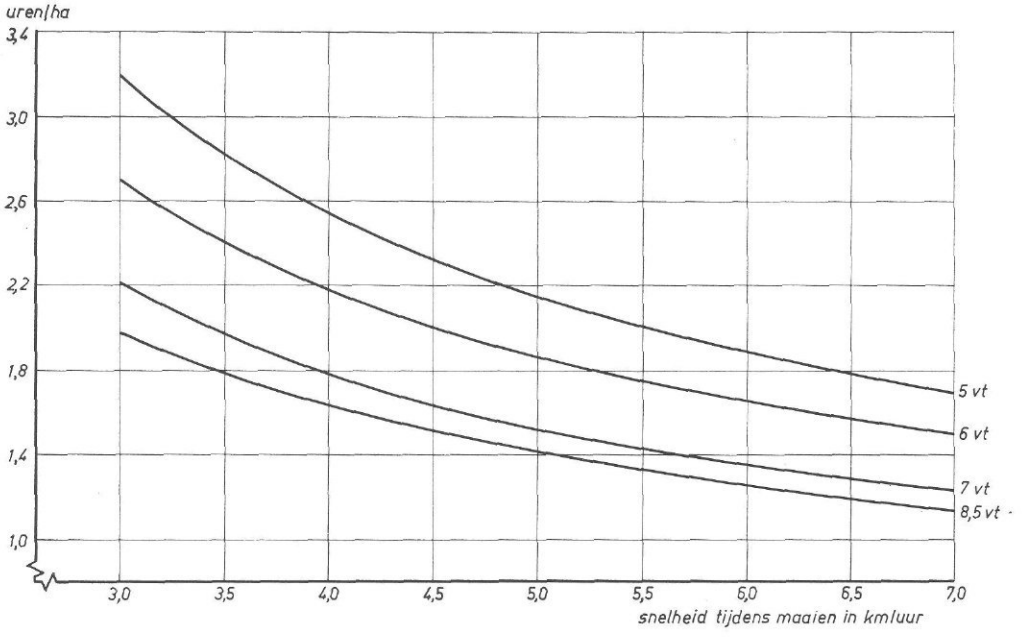
Een veel gemaakte fout bij de route van maaien is dat men te lang langs vier zijden blijft maaien. Dit geldt vooral voor die percelen waar later met de opraaplader wordt geladen (te veel tijdverlies door de meerdere keren draaien op de hoeken). Een hoek maken van 90° gaat bij maaien ongeveer drie keer zo snel als bij laden met een opraaplader, terwijl in het laatste geval meestal vier of meer personen betrokken zijn met meer materiaal (wagen/auto, trekker(s) en lader). Een wendakker van 12-15 meter is voldoende breed om vlot te werken tijdens het laden. Voor het meest voorkomende type zwadmaaier (met een vingerbalk van 7 vt) betekent dit, dat zes zwaden van vier zijden maaien voldoende is; het overige deel van het perceel wordt dan van twee zijden gemaaid. Op percelen van meer dan 100 meter breedte kan men na het maaien van de buitenkant telkens een afzonderlijke strook van twee zijden worden gemaaid. De breedte van deze stroken moet zo zijn, dat gemiddeld nooit meer dan circa 40 meter over de wendakker gereden behoeft te worden. Men kiest hiervoor meestal een breedte van twee spuitbanen. Op sommige percelen is het gewas zo zwaar gelegerd, dat men beter van één kant kan maaien. Men kan dan in een hogere versnelling vooruit terugrijden.

Om later bij het laden zoveel mogelijk oponthoud te voorkomen is het gewenst, dat de man, die het maaien verzorgt, een vork bij zich heeft om hiermee op de hoeken in het gemaaide gewas voldoende ruimte vrij te maken om later met de lader een bocht te kunnen maken, zodat dit niet tijdens het laden behoeft te gebeuren. Een veel voorkomend verschijnsel is, dat men tijdens het opladen van de eerste zwaden bij het draaien op de hoeken over de zwaden rijdt, wat altijd met veel verlies aan gekneusde erwten gepaard gaat. Dit is te voorkomen door de man die maait direct schone hoeken te laten afleveren, nadat de eerste zwaden rondom het perceel zijn gemaaid. Het beste is dat hij hiervoor een drietandige vork gebruikt.

3.3.2 *De werktijden voor het maaien met zwadmaaiers*

De voor het maaien benodigde werktijd is van vele factoren afhankelijk. Wij noemen in dit verband de werkbreedte van de maaibalk, het type trekker en de rijsnelheid, de vorm van het perceel en dergelijke.

Voor een vergelijking van de benodigde tijden bij een uiteenlopende rijsnelheid en werkbreedte is in afb. 24 de tijd in uren per ha uitgezet tegen de snelheid in km per uur tijdens het maaien. Voor deze vergelijking is uitgegaan van een perceel van 200 × 100 meter en een gewas met een opbrengst van 30 ton/ha. De benodigde tijd omvat het maaien van het gehele perceel, inclusief het schoonmaken van vier hoeken met de vork



Afb. 24 Benodigde werktijd in uren per ha voor het maaien van een gewas erwten, op een perceel van 200 × 100 meter bij uiteenlopende mesbreedten en rijsnelheden tijdens het maaien.

Fig. 24 Time requirements in h/ha for the cutting of peas on a plot of 200 × 100 metres with varying cutting widths and travelling speeds during cutting.

en alle tijden voor draaien en in en uit het werk stellen (op basis van grondtijden, verkregen uit arbeidsstudies). In deze vergelijking is de tijd nodig voor het opheffen van eventuele storingen e.d. buiten beschouwing gelaten. De totaal te besteden tijd ligt daarom normaal 10-20 % hoger. Deze vergelijking is evenwel in de eerste plaats bedoeld om een idee te geven van het verschil in capaciteit tussen maaibalken met verschillende mesbreedten. Uit deze vergelijking blijkt, dat naarmate de rijsnelheid tijdens maaien lager is, de benodigde tijd toeneemt. Verder valt op dat met de machine met een mesbreedte van $8^1/_2$ vt, weliswaar minder tijd nodig is dan voor een machine met een mesbreedte van 7 vt, maar het verschil tussen deze beide typen betrekkelijk klein is. Dit is een gevolg van de naar verhouding minder goede wendbaarheid van de $8^1/_2$ vt brede machine.

Uit het onderzoek is niet gebleken dat met de machines met een grotere werkbreedte langzamer wordt gereden, ook niet in de zwaardere gewassen. De rijsnelheid is vrijwel uitsluitend afhankelijk van de versnelling van de trekker waarop toerental van de haspel en dergelijke zijn afgesteld. Zo bleek dat in bepaalde gevallen zelfs goed werk kan worden geleverd bij rijsnelheden tot 10 km/uur.

Wel is het zo, dat het maaien van kleine percelen altijd meer tijd vraagt dan het maaien van grotere percelen, vanwege het naar verhouding meerdere bijwerk op de hoeken en randen van het perceel en het meerdere keren draaien naar een andere werkgang. Met eenzelfde machine vraagt onder gelijke omstandigheden en bij dezelfde werkwijze een perceel van 75 × 75 meter per ha gerekend 33 % meer tijd dan een perceel van 200 × 100 meter.

Resumerend kan worden gesteld dat voor het maaien van een groen gewas erwten voor de conservenindustrie het doelmatigst kan worden gewerkt, wanneer:

a. gebruik wordt gemaakt van een speciale zwadmaaier;
b. de werkbreedte van de machine voldoende groot is, zodat tussen de gemaaide zwaden voldoende vrije ruimte overblijft waardoor met trekker, laadwerktuigen en transportmateriaal, tijdens het laden niet over de zwaden behoeft te worden gereden;
c. de percelen zo groot mogelijk zijn.

3.4 **De maailader**

Bij de zwadmaaiers wordt het gemaaide gewas op een transportbandje gebracht en dwars afgevoerd. Hierna komt het produkt in een zwad op het veld terecht. Na enige tijd komt men dan met laadwerktuigen om dit zwad weer op te rapen en op de wagen te brengen. Is deze tussenfase in het zwad op het veld voor een aantal produkten (graszaad, droge erwten enz.) gewenst voor de droging, bij erwten voor de conservenindustrie is dit zeker niet noodzakelijk. Veeleer heeft men daar nadelen van het op het veld leggen van het gewas. Er treden altijd opnameverliezen op en soms ook verontreiniging van het produkt.

Bij het maailaden wordt het produkt dat op de dwarsband komt meteen op de wagen gebracht, zonder dat hierin extra verontreiniging optreedt of verliezen optreden. Het grootste voordeel van deze maailaders is echter het wegvallen van een gehele werkgang. Met één werkgang is de gehele oogst afgewerkt. In ons land heeft men dan ook al enige proeven genomen met maailaders. Deze machines zijn van Amerikaans fabrikaat en daardoor voor de Nederlandse gebruiker nogal prijzig.

De „Hume" maailader (importeur L. Nagel, Arnhem) wordt op een aantal plaatsen met succes gebruikt. Het maaigedeelte van deze machine komt overeen met dat van de zwadmaaier van dit fabrikaat. Aan het einde van de transportband wordt het gewas nu opgevangen op een band die het omhoog brengt. Deze band staat erg steil om de machine zo smal mogelijk te houden. Via een enkele band zou deze opvoer niet mogelijk zijn, zodat men hier voor de opvoer twee omlopende banden heeft genomen waar tussen het produkt omhoog wordt gebracht.

Deze machine is te zwaar om aan een trekker gebouwd te kunnen worden. Het is daarom een getrokken machine die door twee loopwielen wordt gedragen en met de trekboom aan de trekker is verbonden. De machine kan in zijn werkstand vanwege de te grote breedte, niet over de openbare weg worden vervoerd. Voor het transport worden de beide wielen dwars aan de machine geplaatst, zodat de transportbaan in de lengterichting komt. Tevens wordt de machine gebruikt voor het oogsten van spinazie en andere soortgelijke produkten.

Afb. 25

De „Hume" maailader aan het werk (L. Nagel, Arnhem).

Fig. 25

The „Hume" cutter-loader in work position (L. Nagel, Arnhem).

Ook de „Porterway" maailader wordt voor het oogsten van erwten gebruikt. Deze machine heeft geen normale haspel, maar een omlopende ketting met verende tanden die ook voor een deel van de opvoer zorgt. Deze machine mist echter de losse vingerbalk zoals bij de „Hume". Ook deze machine is in werkstand niet over de openbare weg te vervoeren. Men plaatst hem daartoe op een laag wagentje met de brede kant in de lengterichting.

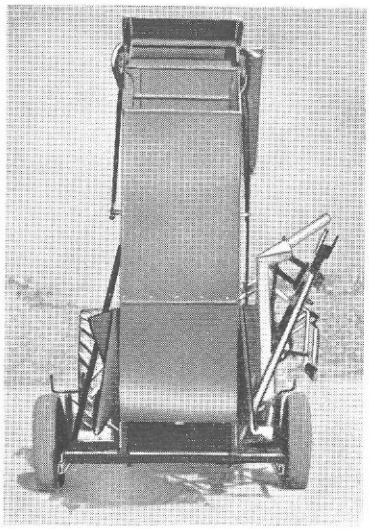
Beide machines zijn eigenlijk alleen met succes te gebruiken op grote percelen. In hoofdstuk 3.4.1 komen we hierop terug.

Maailaden heeft het belangrijke voordeel dat twee bewerkingen in één keer worden uitgevoerd. Dit geeft uiteraard een besparing aan manuren. Het maaien wordt met nagenoeg dezelfde rijsnelheid uitgevoerd als het maaien met een zwadmaaier.

Toch kleven er aan het gebruik van de maailader enige bezwaren:

1. Het maaien stagneert nogal eens, vooral bij minder gunstige bodemomstandigheden. Bij het maailaden stagneert dan ook het laden. Was bij het maaien met een zwadmaaier slechts één man hierbij betrokken, bij het maailaden zijn dat er vier of vijf. Dit kan men voor een deel voorkomen door de wagen te voorzien van doelmatige laadhekken; hierop komen we in hoofdstuk 6.4 nog terug.
2. Met de maailader kan men pas op een veld beginnen als het gewas van de randen is weggehaald. Men moet nl. een pad hebben voor de trekker en de te beladen wagen, omdat een vrachtauto niet dicht op de rand van het perceel kan komen wanneer dit omgeven is door sloten. Aangenomen mag worden dat eerst een baan van ca. 10 m moet worden vrij gemaakt voordat met het maailaden kan worden begonnen. In het algemeen moet dus van een perceel eerst een rand van 10 m worden opgeruimd met andere middelen. Voor een perceel van één ha is dit ca. 40 % van het oppervlak. Hoe groter het perceel, hoe geringer dit percentage wordt. Bij 10 ha is het echter toch nog ca. 12 %.

De kwestie van deze randstroken komt bij meerdere teelten naar voren. In een aantal gevallen kan het hiervoor genoemde bezwaar worden voorkomen door op deze stroken andere gewassen te telen die vooraf geoogst kunnen worden. Dit is echter bij doperwten niet zo gemakkelijk uitvoerbaar, omdat de oogst daarvan vroeg in het seizoen valt.



Afb. 26

De „Hume" maailader in transportstand (L. Nagel, Arnhem).

Fig. 26

The „Hume" cutter-loader in transport position (L. Nagel, Arnhem).

3.4.1 *De werkmethoden en werktijden bij het maaien met een maailader*

Op grote percelen kan men het beste van vier zijden oogsten. Dit kan men voortzetten totdat de kortste zijde ca. 80 m breed is. Hierna kan men beter overgaan tot het maaien van twee zijden. De hoeken waarop 90° moet worden gedraaid werkt men als volgt af: met de maailader en de wagen wordt ca. 5 m doorgereden nadat het laatste deel van de werkgang is gemaaid, daarna wordt de machine schuin achteruit gezet, zodat deze weer recht voor de volgende werkgang komt. De vrachtauto blijft eerst even stilstaan en wordt pas nadat de maailader gedraaid is naast de maailader geplaatst. Op deze wijze werkend vraagt het maken van een hoek van 90° niet meer dan 0,5 minuut per keer. Zodra de afstand tussen twee hoeken minder wordt dan 80 m, kan men beter van twee zijden gaan werken.

Om het verschil aan te tonen in benodigde hoeveelheid arbeid bij werken met een maailader op een groot en op een klein perceel, volgt hier een overzicht van de benodigde werktijden.

Voor beide gevallen gaan we er van uit dat een gewas groene erwten moet worden geoogst met een opbrengst van 30 ton stro plus peul per ha. Het kleine perceel heeft een oppervlakte van 1 ha (80 × 125 m), het grote perceel is 10 ha groot (250 × 400 m).

De randen rond de percelen worden gemaaid met een 7-voets zwadmaaier door één persoon, die tevens het gemaaide gewas op de vier hoeken met een vork opzij zet om bij het laden vlot te kunnen draaien.

Het maaien van de randen gebeurt met een rijsnelheid van 5 km per uur. Hij maait een breedte van 10,5 m, zijnde zes zwaden (vijf zwaden volle mesbreedte en één zwad op halve breedte). De randstroken (rondom vier zwaden, waarvan één dubbel zwad) worden met behulp van een opraaplader geladen door vier personen met de volgende werkverdeling:

> één man op de trekker voor de opraaplader, één man op de trekker voor de naastrijdende wagen, twee man voor het stapelen van de lading. Het maailaden gebeurt eveneens door vier personen met dezelfde werkverdeling. Rijsnelheid, tijdens het laden van de randstroken 4 km/uur, tijdens het maailaden eveneens 4 km/uur.

Voor het in tabel 1 gegeven overzicht, zijn wij ervan uitgegaan, dat de organisatie van het werk zo is, dat niet behoeft te worden gewacht op een lege wagen of auto. De vermelde tijden zijn opgebouwd uit grondtijden, verkregen uit arbeidsstudies, waarbij voor alle werk een vaste toeslag van 10 % is berekend voor persoonlijke verzorging en korte rusttijden. Voor maaien en maailaden is totaal 20 % toeslag berekend, waarvan 10 % voor eventuele storingen door opstoppingen bij de maaibalk en 10 % voor persoonlijke verzorging en korte rusttijden.

Tabel 1 Overzicht van de benodigde werktijden en manuren voor verschillende perceelsgrootte bij gebruik van een maailader.

Bewerking	Groot perceel 400 × 250 m		Klein perceel 125 × 80 m	
	werktijd in uren	manuren	werktijd in uren	manuren
Maaien van randstrook . .	2,8	2,8	1,3	1,3
Erwten van randstrook laden	2,5	10,0	1,3	5,2
Maailaden	16,2	64,8	2,0	8,0
Totaal manuren		77,6		14,5
Manuren per ha		7,8		14,5
Manuren per ha relatief . .		54		100

Uit dit overzicht blijkt duidelijk het voordeel van grote percelen. Een perceel van 10 ha levert ten opzichte van een perceel van 1 ha, een werkbesparing op van 46 %. De besparing op trekkeruren en machine-uren ligt in dezelfde orde van grootte. Ten opzichte van andere methoden zal in een gebied met veel kleine percelen het inschakelen van een maailader van het huidige type altijd een dure methode blijven. Bij onze berekening hebben we de tijden voor het uit en in transportstand stellen van de maailader nog buiten beschouwing gelaten. Anders zou de zaak komen te liggen als er een machine zou komen met een grote wendbaarheid, waarmede ook de randen van het perceel zouden kunnen worden geoogst en waarmee zonder omstelling op de weg kan worden gereden.

Gezien uit een oogpunt van snel laden is de combinatie maaien en laden in één werkgang wat minder gunstig vanwege het feit, dat maaien altijd meer storingen geeft dan het opnemen van een in zwaden gemaaid gewas met een opraaplader. In totaal kan men met de maailader wel arbeidsbesparing verkrijgen, mits men op grote percelen kan werken. (Vooral in Zweden en de V.S. worden deze machines al jaren met succes gebruikt.) De prijs is in ons land echter zo hoog dat we ze voor het maaien van erwten alleen zeker niet zouden willen aanbevelen. Dit ligt anders, indien er ook andere gewassen, zoals spinazie enz., mee kunnen worden geoogst.

4. HET LADEN

4.1 Laden in handwerk met de vork

Hoewel het steeds minder voorkomt, gebeurt het laden van een groen gewas erwten nog vaak in handwerk. Het is te verwachten, dat het in de toekomst steeds moeilijker zal worden om voor dit zware werk nog voldoende arbeiders te krijgen.

De zwaarte van het werk wordt voor een belangrijk deel bepaald door het type wagen waarop men laadt. Het meest ongunstige is hier het laden op vrachtauto's, soms ook landbouwwagens, waarmede het produkt rechtstreeks naar de fabriek wordt getransporteerd. Omdat dan meestal vrij grote transportafstanden moeten worden overbrugd, wil men een zo groot mogelijke hoeveelheid per keer laden. Dit betekent dat men de wagen liefst tot een hoogte van 3,50 m vol laadt. Behalve dit verticale transport bestaat het laden in handwerk uit een horizontaal verplaatsen van het produkt over het veld naar de wagen. Meestal wordt geladen uit zwaden zoals die door de maaibalk of door een zwadmaaier zijn gevormd. Aan weerszijden van de wagen worden dan, afhankelijk van het type (bijv. breedte) van de maaibalk waarmede is gemaaid, twee tot vijf zwaden in één keer opgeladen. Het sjouwen naar de wagen is voor een belangrijk deel te voorkomen door eerst met een zijaanvoerhark enkele zwaden bij elkaar te brengen. Dit werk vraagt weinig tijd, circa 0,5 manuur per ha, maar heeft weer het bezwaar, dat het met de vork opnemen van het produkt uit de wiers moeilijker is. Een tweede bezwaar is vooral bij een nat gewas, dat grond tussen het produkt wordt gebracht. Laden rechtstreeks uit de gemaaide zwaden verdient dan ook over het algemeen de voorkeur.

In dat verband willen wij nog wijzen op het bezwaar van kleine zwaden van maaibalken, smaller dan zes voet. Hier moet namelijk vóór de wagen eerst een pad worden gemaakt daar men anders over het produkt rijdt. Dit betekent per werkgang laden steeds een zwad volledig omzetten, hetgeen, in handwerk uitgevoerd, een extra tijd vraagt van 10 minuten per 100 m zwad; met een zijaanvoerhark 0,5 tot 1,0 minuten per 100 m zwad.

Afb. 27

Het met een landbouwwagen aangevoerde produkt wordt aan de verharde weg op vrachtauto's overgeladen. Men behoeft dan geen grote vrachten op de landbouwwagen te laden.

Fig. 27

The crop is carted off the field with a farm waggon and transferred to an auto truck on a „paved" road. Consequently, there is no need for heavy loads per farm waggon.

Laden in handwerk gaat het vlotst, wanneer per vracht niet meer dan 1000 tot 1500 kg wordt geladen. Dit gebeurt bijvoorbeeld, wanneer niet met de vrachtauto op het land kan worden gereden en deze bij de boerderij of ergens langs een verhard pad moet worden geladen met behulp van een laadkraan.

Het laden van deze betrekkelijk kleine hoeveelheid per vracht heeft als voordeel dat de lading op de wagen niet behoeft te worden gestapeld en vastgetrapt, hetgeen dan arbeidskracht uitspaart. Voor het laden van hoge vrachten (rechtstreeks op vrachtauto's) is per twee opstekers één man extra nodig voor het stapelen en vasttrappen van de lading. In de praktijk zijn in dit opzicht allerlei combinaties mogelijk. Zo ziet men ook wel één stapelaar per opsteker, hetgeen beslist niet nodig is. Eén stapelaar kan gemakkelijk twee opstekers bijhouden.

Afb. 28 Laden met de vork op een aanhangwagen. Vooral als de wagen bijna vol is, is dit zwaar werk. Hier wordt gewerkt met zeven personen. Bij de trekker treedt snel slip op, omdat de rolweerstand bij een vracht van ca. 8.000 kg nogal hoog is.

Fig. 28 Loading with a fork onto a trailer. This is a heavy job, particularly when the trailer is nearly loaded. Seven men are loading. As a trailer with 8 tons pulls heavy, one gets frequently tractor wheel spin.

Bedrijven die beschikken over lage wagens voor gebruik in de graanoogst, kunnen deze uitstekend benutten, wanneer de erwten in handwerk moeten worden geladen. Van belang is dan ook niet meer te laden dan 1000-1500 kg per vracht. Het opsteken vraagt dan minder inspanning, de wagen wordt niet overbelast en slip bij de trekker komt veel minder voor. Het benodigde aantal manminuten per ton voor opsteken ligt bijna de helft lager dan bijvoorbeeld bij het laden van vrachtauto's (zie tabel 2). Behalve de handeling opsteken is het bij het laden op landbouwwagens nodig dat één van de opstekers de wagen verplaatst. De andere opsteker(s) laadt (laden) dan meestal normaal door. Per keer verplaatsen is 0,3 minuut nodig, wanneer men de trekker stationair laat draaien tijdens het opsteken en 0,4 minuut per keer, wanneer de motor

telkens wordt afgezet. Het laden van doperwten moet worden gerangschikt onder zware arbeid. In uitzonderlijke gevallen is het echter de enige methode om het produkt van het veld af te krijgen. Hier komt nog bij dat de laadcapaciteit ook onder slechte weersomstandigheden niet sterk daalt. Dit kan niet gezegd worden van de gemechaniseerde laadmethoden; deze vallen onder slechte omstandigheden belangrijk terug in capaciteit door stagnatie bij het zich verplaatsen over het veld.

Afb. 29 Bij het laden op vrachtauto's moet voor de vrachtauto meestal eerst een spoor worden vrij gemaakt. Het laden wordt vergemakkelijkt, indien weinig horizontaal transport nodig is, d.w.z. als de wiersen aan beide kanten dicht bij de wagen liggen.

Fig. 29 When using auto trucks a track must frequently be cleared. Loading is simplified when horizontal transport is reduced to a minimum in that the windrows at each side are near the truck.

4.1.1 *De werkmethoden en werktijden bij het laden in handwerk*

Voor een vergelijking van de benodigde laadtijden voor het laden van een gewas erwten op de verschillende soorten wagens geven wij in tabel 2 een overzicht. Ook de hier vermelde tijden zijn verkregen uit arbeidsstudies. Zij gelden voor een normaal

Tabel 2 Benodigde tijden per ton voor het laden (alleen opsteken) van erwten in handwerk op verschillende soorten wagens met een variatie naar maximale laadhoogte.

Soort wagen	Maximale laadhoogte in meters	Manminuten per ton (alleen het opsteken)
Vrachtauto (truck of aanhanger)	3,00	28
Landbouwwagen (laadvloer 4 × 2 m; hoogte 1 m)	3,00	28
Vrachtauto (truck of aanhanger)	2,25	24
Lage wagen (laadvloer 5,5 × 2 m; hoogte 30-40 cm)	1,25	15

vakkundig arbeider die werkt in een normaal tempo en die het opsteken uitvoert met een drietandige vork van een enigszins scheppend model met een steellengte aangepast aan de maximale hoogte van de te laden vracht. Horizontaal transport maximaal vier meter.

Het totaal aantal benodigde manuren per ha voor het laden van een gewas erwten in handwerk is afhankelijk van vele factoren, zoals de opbrengst, soort wagen, aantal zwaden per keer, breedte per zwad, aantal personen voor het stapelen en vasttrappen, de eisen te stellen aan de belading, werktempo en vakbekwaamheid, organisatie van het werk in verband met het voorkomen van wachttijden e.d.

Teneinde toch een indruk te geven van de totaal benodigde tijden voor het laden in handwerk is in tabel 3 een overzicht gegeven van enkele verschillende werkwijzen, verband houdend met de soort wagens. De hier gegeven tijden zijn gebaseerd op het laden van een gewas met een opbrengst van 30 ton/ha, gemaaid met een 7-voets zwadmaaier. Per werkgang worden zeven zwaden geladen (wagen rijdt boven vierde zwad; hiermede wordt het achterste gedeelte van de wagen beladen). Voor het laden op vrachtauto's is er vanuit gegaan dat de chauffeur, zoals gebruikelijk, niet meelaadt, doch alleen *tijdig* de auto verplaatst. Het werk is zo georganiseerd, dat bij het laden van vrachtauto's geen wachttijden optreden en de opstekers en stapelaars op de wagen elkaar regelmatig afwisselen. Geladen wordt met drietandige vorken, iets scheppend model met een steellengte aangepast aan de maximale laadhoogte. Gewerkt wordt in een normaal tempo. Voor persoonlijke verzorging en korte rusttijden is een toeslag van 20 % berekend.

Tabel 3 Overzicht totaal benodigde werktijd voor het laden in handwerk van een veldgewas doperwten bij verschillende werkmethoden en transportmateriaal.

Transportmiddel	Totaal aantal personen	Aantal		Max. laadhoogte in m	Totaal benodigde werktijd			
		opstekers	stapelaars		uren per ha	mu per ha	manminuten per ton	manminuten relatief
Vrachtauto . .	9	5	3	3,00	3,7	33,3	67	100
Idem	7	4	2	3,00	4,5	31,5	63	94
Idem	4	2	1	3,00	8,8	35,2	70	105
Landbouwwagen [1]	3	2	1	3,00	9,6	28,8	58	88
Idem	2	2	0	3,00	9,6	19,2	38	58
Idem	2	2	0	2,25	9,1	18,2	36	55
Lage wagen [2] . .	3	3	0	1,25	4,3	12,9	26	39
Idem	2	2	0	1,25	6,0	12,0	24	36

[1] Afmetingen laadvloer 4 × 2 m, hoogte 90 cm, aan de voorzijde voorzien van een oogsthek.
[2] Lage wagen met laadvloer op 50 cm van de grond.

Bezien we de cijfers in tabel 3, dan blijkt dat het beladen van vrachtauto's en het laden van hoge vrachten op landbouwwagens belangrijk meer manuren vraagt wanneer de lading wordt gestapeld en vastgetrapt. Het laden vraagt dan ongeveer één manuur per ton. Het laden van kleine vrachten (1,5 ton) op landbouwwagens vraagt rond 0,6 manuur per ton. Het meest gunstige is, zoals reeds eerder opgemerkt, het laden van kleine vrachten tot 1,5 ton op lage wagens die o.a. in de graanoogst worden gebruikt.

Afb. 30

Wanneer men vier zwaden van een 8-voets zwadmaaier in één keer wil laden vraagt het laden van de buitenste zwaden extra horizontaal transport naar de wagen.

Fig. 30

The loading of four swaths of an 8 ft swath mower requires additional horizontal transport for loading the outer swaths onto the waggon.

Gezien het feit dat er allerwege naar wordt gestreefd het zware werk in de landbouw zoveel mogelijk te mechaniseren, zal dergelijk handwerk moeten worden beperkt tot die gevallen, waar mechanisch laden vanwege de bodemgesteldheid beslist niet mogelijk is.

4.2 Het laden met opraapladers

Het laden met opraapladers is een continumethode waarbij tijdens het laden over het veld wordt gereden. Het zal duidelijk zijn dat we ook hierbij veel gemak kunnen hebben van een vlak maaiveld. Ook de toestand van de grond is bij dit laden van belang. In de eerste plaats vanwege het insporen van de wielen van de lader door het eigen gewicht van de lader, of in het geval dat de wielen van de lader in het spoor van de trekker terechtkomen. De opraper gaat dan te diep werken, waardoor grond tussen het produkt wordt geslagen. Ook komt het wel voor dat door de wielen van de trekker omhooggebrachte kluiten aanklevende klei op het zwad komen en zo met de erwten mee op de wagen komen.

In verband met dit insporen kan het aanbeveling verdienen om bij regenachtig weer op zware grond kooiwielen te monteren. Het insporen van de trekkerwielen wordt hierdoor tegengegaan, terwijl er dan tevens minder structuurbederf door slip optreedt. De lader kan men het beste recht achter de trekker laten werken, zodat het te laden zwad tussen de wielen van de trekker ligt. Van het scheef trekken van de lader heeft men op deze wijze geen last. De spoorbreedte van de trekker moet, indien mogelijk, worden aangepast aan de zwadbreedte, zodat de ruimte tussen de wielen voldoende is om het onder de trekker liggende produkt vrij van de wielen te houden.

De laadhoogte is voor het laden op vrachtauto's van groot belang, omdat men hierbij graag de maximaal door het Wegenverkeersreglement toegelaten laadhoogte wil benutten. De normale opraapladers, die voor het laden van gras en groenvoer worden gebruikt, hebben meestal een laadhoogte van twee tot drie meter. Dit is voor het laden van landbouwwagens ruim voldoende, omdat hierbij het transport slechts over geringe afstanden behoeft plaats te vinden. Op vrachtauto's mag geladen worden tot een hoogte van 3,50 m. Met deze hoogte mag men de lading over de openbare weg vervoeren. Op het veld kan men dan meestal laden tot ca. 3,80 m, omdat dit losse produkt snel bezakt. Bij het rijden over het veld naar de weg bezakt de lading wel 30 cm.

Voor het laden op vrachtauto's is het noodzakelijk dat de lader het produkt dwars kan afvoeren. De trekker met de lader rijdt dan boven het te laden zwad en de vrachtauto rijdt er naast. Het produkt wordt via een dwarsbandje of een glijgoot dwars op de rijrichting getransporteerd. Bij het laden volgens dit systeem kan men door variatie van de snelheid de vrachtauto over de gehele lengte van de wagen beladen. De personen op de wagen behoeven het produkt slechts in dwarsrichting te verplaatsen. In de lengterichting zorgt de trekkerbestuurder van de lader voor de verdeling over de vracht.

Afb. 31 Deze lader neemt een zwad op dat naast de trekker ligt, terwijl de te beladen wagen achter de lader hangt. Dit is alleen onder gunstige omstandigheden mogelijk. Bij nat weer kan de lader recht achter de trekker worden gehangen („Fella", Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp).

Fig. 31 This loader picks up a swath from beside the tractor and dumps it onto a tractor trailed waggon. Only possible under favourable conditions. Under wet weather conditions the loader can be coupled in line to the tractor („Fella", Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp).

Wanneer men met de lader het produkt niet dwars kan afvoeren, moet de wagen achter de lader worden gehangen (of de lader achter de wagen). Men moet dan met de vork het produkt over de gehele lengte van de wagen verdelen. Dit vraagt veel extra arbeid. Het laden op vrachtauto's is met dit type lader niet goed uit te voeren.

Bij de opraapladers kunnen we wat de aandrijving betreft twee typen onderscheiden nl.: aandrijving door middel van de aftakas en door middel van de loopwielen. Beide typen zullen we in de navolgende hoofdstukken behandelen.

Afb. 32

De verdeling van de lading in lengterichting over de wagen moet hier met de vork gebeuren omdat de opvoerhoogte van de lader te gering is.

Fig. 32

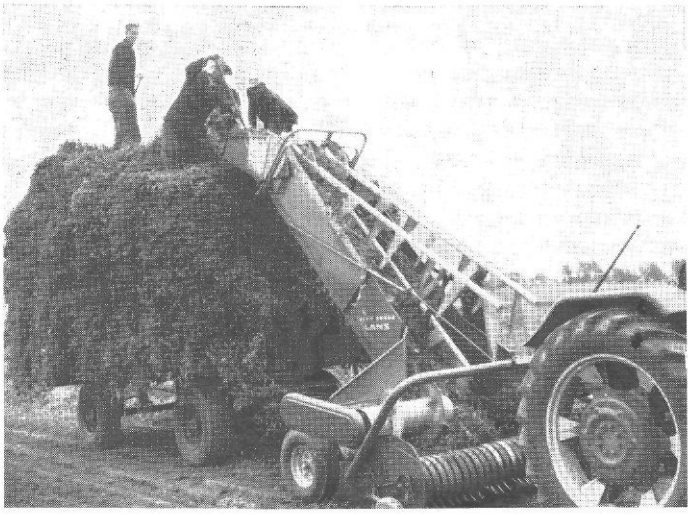
The distribution of the load over the length of the trailer must in this case be done with a fork as the elevating height of the loader is too small.

4.2.1 *Opraapladers aangedreven door de aftakas van de trekker*

De meeste opraapladers worden aangedreven via de aftakas van de trekker. Aan zo'n opraaplader kunnen we drie delen onderscheiden nl.:

1. het opraapmechanisme;
2. de opvoerinrichting;
3. de afvoerinrichting.

Bij de *oprapers* is weinig variatie. De meeste laders hebben op lijsten gemonteerde, gestuurde, verende tanden, die tussen strippen doorlopen. Deze oprapers leveren goed werk, maar vertonen door het werk onder deze moeilijke omstandigheden nogal wat



Afb. 33

Wanneer de lader het produkt niet in dwarsrichting kan afvoeren, betekent dit moeilijk stapelen op de wagen.

Fig. 33

When a loader without side-delivery is used, stacking on the waggon is difficult.

Afb. 34

Het opvoersysteem via een glijgoot en schuifstangen voldoet bij het laden van erwten uitstekend („John Deere-Lanz", L. Nagel, Arnhem).

Fig. 34

The elevating system via a sliding gutter and push rods is most efficient for loading peas („John Deere-Lanz", L. Nagel, Arnhem).

slijtage. Bij de „Zentro" lader van Mörtl (Handelsonderneming „Nationaal", Heythuizen) is deze opraper een roterende cilinder, waaruit vaste tanden steken die d.m.v. een excentrisch geplaatste as worden gestuurd. Deze opraper heeft een gesloten oppervlak met, over een bepaald deel van de omtrek, pennen die uit de cilinder steken en het gewas opnemen om zich bovenaan in de cilinder terug te trekken. Dit type opraper voldoet voor het oprapen van erwten uit het zwad uitstekend, omdat deze toch sterk aan elkaar hechten, terwijl men minder last heeft van aanklevende grond.

Bij de *opvoersystemen* hebben we te maken met twee typen, nl. met schuifstangen en die met een omlopende band met meenemers. De John Deere-Lanz en de Zentro van Mörtl werken beide volgens het eerstgenoemde systeem. Het produkt wordt via een glijgoot door vorkstangen omhoog geschoven. Dit systeem voldoet voor het opvoeren van erwten uitstekend. Men heeft hierdoor weinig slijtage aan de werkende delen, omdat deze vrij blijven van het te verplaatsen produkt.

Bij de „Diadem" en de „Fella" laders wordt de opvoer verzorgd door een om-

Afb. 35

De „Diadem" lader met opvoerband. De lader mag voor erwten niet te steil worden gesteld, omdat dit zware produkt anders over de opvoerband omlaag gaat rollen (Hoeken Dijkhof, Doetinchem).

Fig. 35

The „Diadem" loader with elevator. When the conveyor is adjusted too steep, peas will roll down the elevator belt (Hoegen Dijkhof, Doetinchem).

Afb. 36

Bij deze lader wordt het gewas naar rechts afgevoerd, waardoor de beide bestuurders dichter bij elkaar zijn en beter samenspel mogelijk wordt („Fella", Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp).

Fig. 36

This loader delivers the crop to the right. Both operators are therefore close together which improves mutual cooperation („Fella", Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp).

lopende band met meenemers (Hoegen Dijkhof, Doetinchem en Van Driel en Van Dorsten, Hoofddorp). Ook met dit systeem is goed werk te leveren, wanneer men de opvoerband niet te steil stelt. Bij een te steile stand rolt het gewas, dat via de band omhoog wordt gebracht, weer omlaag en vormt een rol, die uiteindelijk boven aangekomen het bandje voor de dwarsafvoer verstopt. Deze steile stand heeft men echter nodig om een voldoende opvoerhoogte te kunnen bereiken voor het beladen van vrachtauto's.

De „Zentro" en de „Lanz" lader heeft men speciaal voor het laden op vrachtauto's van een verlenging voorzien, zodat deze beide laders geheel aan het laden van erwten op vrachtauto's zijn aangepast.

De *afvoer van het produkt* aan de bovenzijde wordt bij de meeste laders verzorgd d.m.v. een omlopend bandje met meenemers. Via dit bandje wordt het produkt op de naastrijdende vrachtauto gebracht. De „Zentro" lader heeft geen bandje maar een glijgoot. Het voordeel hiervan is dat men geen aandrijving nodig heeft. Het produkt wordt door deze glijgoot geduwd door het materiaal dat via de opvoerinrichting wordt aangevoerd. Doordat het produkt wordt afgevoerd via deze glijgoot, heeft men geen moeilijkheden met het vastlopen van dit bandje in de lading van de vrachtauto. Men kan hier ook de gehele opvoerhoogte produktief maken. Bij de laders met een omlopend bandje moet men er voor zorgen dat de onderkant hiervan vrij blijft van de lading.

De meeste laders voeren het produkt af naar links, waardoor de lader moet werken aan de rechterkant van de vrachtauto. Hierdoor is een goede communicatie tussen de bestuurder van de trekker en de vrachtauto niet mogelijk.

De „Fella" lader heeft de mogelijkheid om het dwarsbandje ook naar rechts te doen afvoeren. Dit maakt een goed samenspel tussen de beide bestuurders beter mogelijk.

Afb. 37

De „Zentro" lader heeft momenteel een automatisch besturingsmechanisme, waardoor de lader niet meer te dicht bij de wagen kan komen (Nationaal, Heijthuizen).

Fig. 37

The „Zentro" loader is actually provided with automatic steering preventing the loader approaching the waggon too closely.

Bij de „Zentro" lader heeft men sinds 1963 een automatische besturing, waardoor de lader tijdens het laden nooit te dicht bij de vrachtauto kan komen. Deze bestaat uit een eenvoudig stangenstelsel dat door zijdelingse druk van de vrachtauto de wielen van de lader bestuurt, zodat vrachtauto en lader constant zo dicht mogelijk bij elkaar kunnen rijden zonder dat dit voor de lader gevaar oplevert.

Bij een onderzoek betreffende het laden van doperwten, dat door ons in 1962 werd uitgevoerd op een groot perceel in Oostelijk Flevoland, werd de „Zentro" lader ook in verstek werkend gebruikt [1]). De lader hing hierbij schuin achter de trekker naast de te beladen wagen, die aan de trekhaak van dezelfde trekker was bevestigd. Op deze wijze kan men met twee man of alleen op het veld laden met een grote capaciteit (zie ook afb. 43).

De wagen was hier van laadhekken voorzien, de man op de wagen gebruikte een licht model mesthaak om het produkt over het gehele laadvlak te verdelen. Het laden op deze wijze is alleen onder gunstige omstandigheden uitvoerbaar. Als de grond nat is trekt de lader gauw scheef, waardoor dit systeem niet meer uitvoerbaar is.

4.2.2 *Opraapladers aangedreven door de loopwielen*

Op de weidebedrijven wordt met succes gebruik gemaakt van laders die door de loopwielen worden aangedreven. Het voordeel van dit type lader is dat het zonder meer

[1]) Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door de welwillende medewerking van de Directie van „Veluco" Conservenfabrieken en het Loonbedrijf Maris te Emmeloord.

achter elke wagen kan worden gehangen, waarna het laden kan beginnen. In ons land wordt momenteel één lader van dit type geïmporteerd, de „Ogela" (Miedema, Winsum). Dit is een eenvoudige, lichte machine (500 kg) die het gewas opraapt en opvoert door middel van een omlopende band met verende tanden. Deze opvoerband schuift het materiaal omhoog via een opvoergoot. Ook de „Vicon Lely" opraaplader wordt door de loopwielen aangedreven. Hij neemt het gewas op met de kammen op de opvoerband. (Deze lader wordt echter niet meer gefabriceerd.)

Afb. 38 Hier een voorbeeld van ondoelmatig werk. Wagen en lader passen niet bij elkaar. Te veel personen op de wagen.

Fig. 38 An exemple of inefficient work, because truck and loader don't fit together, too many persons on the waggon.

Het enige voordeel van deze door de loopwielen aangedreven laders is, dat ze zo gemakkelijk kunnen worden gebruikt. Men koppelt ze achter of voor de wagen en het laden kan beginnen. Bij de laders die door de aftakas worden aangedreven moet men beschikken over een trekker met een trekkerbestuurder. Voor het laden van doperwten hebben ze echter enige belangrijke bezwaren. De wielen slepen vrij snel bij enigszins vochtige bodem en men kan er niet mee opzij laden. Het slepen van de wielen is nog wel enigszins op te vangen door het monteren van kooiwielen, maar een bandje voor de zijwaartse afvoer is door de loopwielen moeilijk aan te drijven. Het feit dat men alleen achter- of voorop de wagen kan laden houdt in, dat de lading door de wegtassers over de gehele lengte van de wagen moet worden verdeeld. Dit is bij een grote laadcapaciteit vrijwel onuitvoerbaar.

We moeten dan ook het gebruik van door de loopwielen aangedreven laders voor het laden van erwten afraden.

4.2.3 *De werkmethoden en werktijden bij het gebruik van opraapladers*

Verreweg het grootste deel van alle doperwten voor de conservenindustrie wordt geladen met behulp van opraapladers. De wijze waarop men deze machines gebruikt

Afb. 39

Het stapelen met meer dan twee personen op één wagen is onproduktief en bovendien gevaarlijk.

Fig. 39

Stacking by more than two men on a single waggon is inefficient and in addition dangerous.

loopt nogal uiteen. Evenals bij het laden in handwerk, is de laadcapaciteit o.a. afhankelijk van het type en de inrichting van de wagen waarop wordt geladen en de vaardigheid van de personen die het werk uitvoeren. Deze machines kunnen per tijdseenheid grote hoeveelheden laden en een zuivere laadtijd van 30-35 ton per uur blijkt voor verschillende opraapladers mogelijk. Op de wagen moet het produkt echter nog worden verdeeld en vastgetrapt en juist dit werk bepaalt voor een belangrijk deel de uiteindelijke laadcapaciteit. Verder verliest men tijd doordat telkens aan het einde van een werkgang moet worden gedraaid om voor een volgend zwad te komen. Een en ander maakt dat de laadcapaciteit soms tot nog geen derde van de hiervoor genoemde capaciteit terug valt.

Teneinde te kunnen vaststellen op welke wijze met deze opraapladers zo doelmatig mogelijk kan worden gewerkt, willen wij op verschillende punten wat nader ingaan.

Het *aantal personen,* dat bij gebruik van een opraaplader is ingeschakeld, loopt sterk uiteen en varieert (voornamelijk naar het aantal stapelaars op de wagen) van één tot vijf personen. Veel erwten worden met deze laders rechtstreeks op vrachtauto's geladen, die het produkt direct afvoeren naar de fabriek. De grond moet dan echter droog en bovendien voldoende draagkrachtig zijn. Behalve het voordeel, dat niet meer behoeft te worden overgeladen heeft men bij het laden op vrachtauto's, ten opzichte van het laden op de gewone landbouwwagens, het voordeel van een groot laadvlak, waardoor het stapelen gemakkelijker gaat.

De bestuurder van de trekker en de chauffeur van de auto kunnen er voor zorgen dat het produkt zo op de auto komt, dat dit hierop slechts weinig behoeft te worden verplaatst. Wij gaan hier uit van laders, die het produkt via een zijafvoersysteem op de wagen brengen, omdat de achterladers voor het laden van erwten ondoelmatig zijn. Een goede communicatie tussen beide genoemde bestuurders is, zoals reeds eerder gesteld, belangrijk voor het bereiken van een maximale laadcapaciteit.

Meer dan twee personen voor het stapelen en vasttrappen van de lading op de auto zijn als regel niet nodig. Met meer personen hindert men elkaar en dit is uit een oogpunt van veilig werken ongunstig.

Als gereedschap worden allerlei soorten vorken gebruikt, zoals vier- of vijftandige mestvorken met of zonder T-steel, twee- en drietandige hooivorken met korte of lange

Afb. 40

Hier werd geladen met een opraaplader op een vrachtauto zonder laadhekken bij een hoge rijsnelheid: Resultaat: veel verlies.

Fig. 40

A pick-up loader is loading a truck without side extensions at a high speed. Result: high losses.

steel. Het beste voldoen de drietandige hooivorken met een steel van 1,20 tot 1,35 m.

Het stapelen en vasttrappen is verder nog belangrijk te vereenvoudigen door het laadvlak van de wagens te begrenzen en wel door het aanbrengen van hekken of schotten. Bij gebruik van op dergelijke wijze ingerichte wagens of vrachtauto's zou men eraan kunnen denken het stapelen en vasttrappen geheel achterwege te laten. Een bezwaar is echter dat dan per vracht, uitgaande van eenzelfde laadvlak en laadhoogte, slechts circa de helft van de normale hoeveelheid wordt geladen.

Erwten machinaal laden op *wagens of auto's met een begrensd laadvlak* verdient naar onze mening meer de aandacht, vooral omdat dit de mogelijkheid biedt doelmatiger te werken (gemakkelijk, veiliger en met minder mankracht). Ook wanneer bij een begrensd laadvlak het materiaal op de wagen wordt gestapeld, betekent dit dat arbeid wordt uitgespaard. Bij een onbegrensd laadvlak moet namelijk de buitenkant van de vracht netjes worden gestapeld. Bovendien treedt hierbij altijd enig verlies op doordat plukjes erwten op de grond vallen; dit is erger naarmate sneller gereden wordt en de personen die het laden uitvoeren minder geschoold zijn. In de praktijk laat men meestal een extra man over het veld lopen om deze van de wagen gevallen plukjes erwten te verzamelen. Bij laden op wagens met een begrensd laadvlak is dit niet nodig. Hier heeft men verder het voordeel dat het stapelen op de wagen veel gemakkelijker gaat. Men behoeft dan het materiaal alleen maar wat uit elkaar te trekken en vast te trappen teneinde per wagen een zo groot mogelijke vracht te kunnen laden. (Over de mogelijkheden van het gebruik van laadhekken in een volgend hoofdstuk meer.)

Aan de hand van een 25-tal arbeidsstudies van het laden van erwten met behulp van een opraaplader, is het mogelijk voor verschillende werkmethoden en omstandigheden normtijden vast te stellen. Als eerste geven we de bereikbare zuivere laadcapaciteit, zijnde de capaciteit gedurende de tijd dat de lader werkelijk laadt, dus exclusief tijd voor draaien op de kopakkers, in en uit het werk stellen, bijrijden van wagen of auto, storings- en wachttijden. In tabel 4 geven wij een overzicht van normaal bereikbare zuivere capaciteiten voor het beladen van verschillende typen wagens.

Voor deze vergelijking is uitgegaan van een gewas erwten, gemaaid met een 7-voets zwadmaaier (effectieve werkbreedte 1,90 m) met een opbrengst van 30 ton winddroog

Afb. 41 Indien het laadvlak is begrensd, heeft men geen last van verliezen op het veld. De laadcapaciteit kan hoog zijn, de personen op de wagen behoeven de lading slechts vlak te trekken en vast te trappen (I.L.R., Wageningen).

Fig. 41 The use of a high-sided trailer eliminates field losses. The loading capacity can be high. The men on the load only need to level and tread down the load (I.L.R., Wageningen).

produkt per ha. Verder is er vanuit gegaan dat het werk wordt uitgevoerd door geschoold personeel en het stapelen en vasttrappen van de lading steeds door twee man gebeurt.

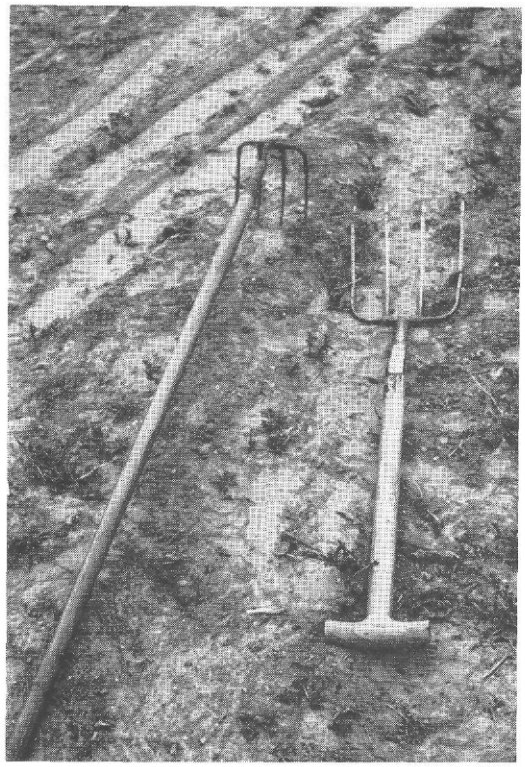
Tabel 4 Zuivere laadcapaciteiten bij gebruik van een opraaplader.

Soort wagen waarop wordt geladen	Hoeveelheid per vracht in tonnen	Zuivere laadcapaciteit in tonnen per uur
Vrachtauto zonder hekken	5-8 [1]	20
Idem met rondom hekken	5-8 [1]	25
Landbouwwagen zonder hekken, laadvloer 4 × 2 m	3	15
Landbouwwagen met verbreed laadvlak (2,30 m) en rondom hekken	4	25

[1] Met volgwagen dubbele hoeveelheid.

Onder vrachtauto wordt hier verstaan een truck of aanhanger met een laadbak van minimaal 5 m lengte. Kleinere vrachtauto's kunnen, wat het beladen betreft, onder de normale landbouwwagens worden gerekend.

De hier vermelde, normaal bereikbare zuivere laadcapaciteiten zeggen echter nog weinig van de werkelijk benodigde hoeveelheid arbeid, omdat, behalve voor het laden, tijd nodig is voor het draaien of rijden naar een ander zwad, bijrijden van de wagen e.d., daar vooral de vorm en de lengte van het perceel van invloed zijn. Interessanter is



Afb. 42

Gereedschap voor het verdelen van de lading in een wagen met begrensd laadvlak. Links een licht model viertandige mesthaak.

Fig. 42

Hand tools for distributing the load on a high-sided truck. At the left a light type of four-tined dung hook.

daarom een vergelijking van de totaal benodigde werktijden en manuren per ton. Voor een vergelijking van verschillende soorten transportmateriaal volgt daarom eerst in tabel 5 een overzicht van de werkelijk benodigde hoeveelheid arbeid, waarbij weer uitgegaan wordt van een gewas met een opbrengst van 30 ton per ha dat gemaaid is met de 7-voets zwadmaaier. Om de invloed van de vorm en lengte van het perceel buiten deze vergelijking te houden, is hier uitgegaan van een rechthoekig perceel van 200 × 100 m, waarbij tijdens het laden de route op het perceel als volgt is: eerst aan de buitenkant van het perceel, dus rondgaand, zes zwaden laden, vervolgens van twee zijden het perceel verder afwerken. Voor het laden van de buitenste zes zwaden wordt telkens op de hoeken 90° gedraaid. Per keer draaien vraagt dit normaal 0,6 minuut. Na het laden van deze zes zwaden wordt verder van twee zijden gewerkt, waarbij na elk zwad, met de lader uit het werk gesteld, over de wendakker wordt gereden (per keer gemiddeld ± 40 m). De tijd hiervoor is 0,8 minuut per keer. Voor de laatste drie zwaden wordt met een lus gedraaid; dit vraagt per keer één minuut. Telkens nadat de lader voor een nieuw te laden zwad is geplaatst, wordt normaal even gewacht tot de auto of wagen naast de lader is geplaatst; dit vraagt per keer 0,4 minuut. Voor persoonlijke verzorging, eventueel kleine storingen en korte rusttijden zijn de werkelijk benodigde tijden verhoogd met een toeslag van 10 %.

Bij alle methoden wordt een lader gebruikt met een opvoerhoogte van minimaal 3,25 m, waar de te beladen auto of wagen naast rijdt.

Wanneer we de benodigde hoeveelheid arbeid en de laadcapaciteiten onder gelijke omstandigheden nader bezien, dan blijkt dat het laden van wagens, die rondom zijn

Tabel 5 Overzicht van werktijden en capaciteiten voor verschillende laadmethoden, bij gebruik van opraapladers met zijafvoer.

Methode	Transportmiddel	Totaal aantal personen	Werkverdeling			Zuivere capaciteit ton/u [1]	Ton/u	Werktijd in uur/ha	Manuren per ha	Manminuten	
			trekker/auto besturen	stapelen en vasttrappen	verzamelen restanten op het veld					per ton	relatief
1	Auto's zonder laadhekken .	5	2	2	1	20	13,6	2,2	11,0	22	100
2	Idem met losse laadhekken, systeem De Lint [2]	5	2	3	—	25	13,0	2,3	11,5	23	105
3	Auto's *met* laadhekken . .	4	2	2	—	25	15,0	2,0	8,0	16	73
4	4-tons landbouwwagen zonder laadhekken	5	2	2	1	15	10,3	2,9	14,5	29	132
5	Idem *met* laadhekken . . .	4	2	2	—	25	15,0	2,0	8,0	16	73
6	4-tons landbouwwagen *met* laadhekken in verstek werkend	2	1	1	—	20	13,0	2,3	4,6	9	41

[1] Capaciteit gedurende de tijd dat de lader werkelijk laadt (exclusief draaitijden e.d.).
[2] Twee losse zijhekken, die na het laden worden afgenomen (zie beschrijving in hoofdstuk 6.4).

voorzien van laadhekken, arbeidstechnisch veel voordelen biedt. Bij het beladen van auto's bespaart men door deze laadhekken de tijd voor het verzamelen van erwten die tijdens het laden van de wagen zijn gevallen (in de praktijk blijft dit wel eens achterwege, hetgeen soms grote verliezen geeft). De totale laadcapaciteit is bij gebruik van vaste laadhekken 10 % hoger dan bij het laden zonder laadhekken.

Bij het laden op landbouwwagens kan men zonder laadhekken niet vlot werken. Op een betrekkelijk klein laadvlak moet men hier ongeveer de helft van het produkt netjes stapelen. De zuivere laadcapaciteit is dan altijd lager. Men tracht dit wel te ondervangen door meer personen voor het stapelen in te schakelen, maar dan staat men elkaar in de weg, hetgeen het werk alleen maar gevaarlijker maakt (zie afb. 38 en 39).

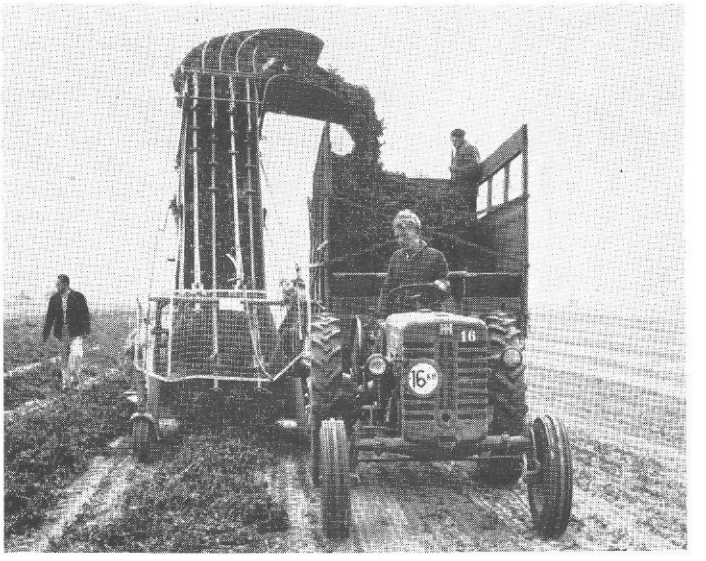
Als methode 6 is in tabel 5 een tweemansmethode vermeld. Het betreft in verstek laden van landbouwwagens, een methode, die voorzover ons bekend, in ons land bij het laden van conservenerwten niet voorkomt. Lader en wagen worden door één trekker getrokken. Met het gebruik van laadhekken lijkt dit een aantrekkelijk systeem voor die gevallen waar men uit een oogpunt van structuurbederf e.d. niet met vrachtauto's op het veld komt. De erwten werden hier geladen op een loswagen (ontwikkeld door de Technische Afdeling van ons Instituut), door twee personen (zie ook afb. 43). Op de wagen werd voor het verdelen van de erwten een licht model viertandige mesthaak gebruikt, die bij een juist gebruik uitstekend voldeed. Bij een goede aanspanning kwam tijdens het laden het materiaal midden op het laadvlak van de wagen. Met behulp van de haak kon de man op de wagen steeds een pluk naar de voor- of achterzijde van de wagen wegtrekken en vasttrappen. Een hoeveelheid van drie ton per vracht bleek in ruim vijf minuten te kunnen worden geladen; een zuivere laadcapaciteit van meer dan 30 ton/uur!

In het voorgaande zijn wij voor de vergelijking van de verschillende werkmethoden bij gebruik van een opraaplader, uitgegaan van een perceel van 200 × 100 m. Uit een oogpunt van machinaal laden een niet al te voordelig maar ook niet een al te onvoordelige vorm. Sterk gerende percelen, maar vooral kleine dus korte percelen vragen ten

opzichte van grote percelen veel extra arbeid. Om het laatste te illustreren maken wij aan de hand van grondtijden per arbeidselement een vergelijking van laadcapaciteiten en benodigde arbeid voor een perceel van 100 × 100 m (klein perceel) en voor een perceel van 400 × 100 m (groot perceel).

Tabel 6 Laadcapaciteit en benodigde werktijd voor een klein en voor een groot perceel.

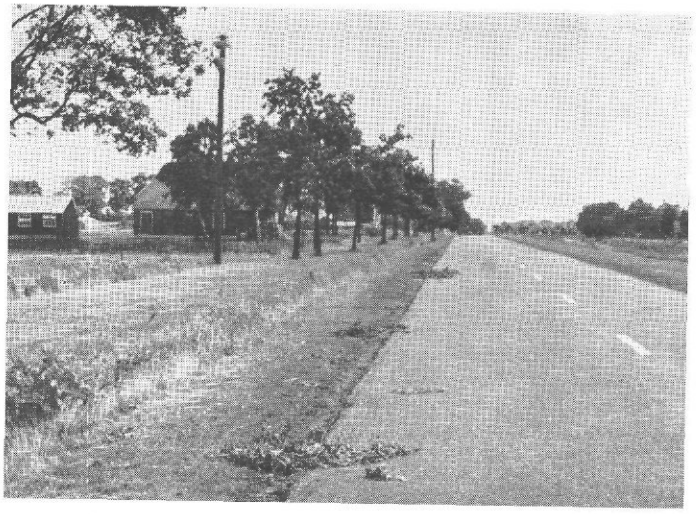
Perceel	Capaciteit in tonnen per uur		Werktijd in uren per ha	Manuren	
	zuiver	effectief		per ha	relatief
Klein (100 × 100 m)	20	10,3	2,9	14,5	100
Groot (400 × 100 m)	20	12,5	2,4	11,0	76



Afb. 43 Het laden op een wagen met laadhekken met een in verstek werkende lader. Op deze wijze kan men een grote laadcapaciteit bereiken. De wagen hangt hierbij recht achter de trekker. De man op de wagen trekt de lading enigszins vlak en trapt de lading een beetje vast. Dit kan alleen onder gunstige omstandigheden („Mörtl", Nationaal, Heijthuizen).

Fig. 43 Loading a waggon provided with harvesting ladders with an offset working loader. A high loading capacity can be achieved. The waggon is towed in line with the tractor. The man on the waggon slightly levels and consolidates the load. Only possible under favourable weather conditions („Mörtl", Nationaal, Heijthuizen).

Voor beide gevallen gaan wij ervan uit dat gewerkt wordt met een lader met zijafvoer. Verder nemen wij hiervoor de meest voorkomende methode, namelijk laden van vrachtauto's zonder laadhekken door vijf personen (methode 1, tabel 5). Arbeids-



Afb. 44

Gedurende de oogstperiode van erwten voor de conservenindustrie treft men in de teeltgebieden dit beeld aan. In ernstige gevallen wordt hiertegen door de politie opgetreden.

Fig. 44

This can be seen during the harvesting of green peas in the pea growing regions. In serious cases the police is taking action against it.

omstandigheden: gewas met een opbrengst van 30 ton/ha, gemaaid met 7-voets zwadmaaier.

Voor het hier gestelde geval blijkt dus, dat een perceelslengte van 400 meter ten opzichte van 100 meter, een werkbesparing van 34 % betekent. Het zal een ieder duidelijk zijn dat dit een niet onbelangrijke kostenbesparing inhoudt (minder manuren, trekkeruren en machine-uren per ton produkt).

In de hiervoor behandelde vergelijkingen is er steeds vanuit gegaan dat het werk continu doorloopt, dat wil zeggen, dat er geen wachttijden voorkomen. Zonder meer is er gesteld dat na het beladen van een wagen weer een lege wagen beschikbaar was. *Dit kan alleen wanneer de afvoer, dus het transportwerk, goed is georganiseerd, of althans wanneer het laden en de afvoer goed op elkaar zijn afgestemd.*

Laders waar men met een wagen of auto naast rijdt hebben, ten opzichte van in verstek werkende, het voordeel dat het overgaan op een lege wagen vrijwel geen tijd vraagt. Bij in verstek werken vraagt het omspannen telkens ongeveer twee minuten.

Afb. 45

Indien met de trekkervoorlader direct uit het zwad wordt geladen, geeft dit meestal te veel verontreiniging van het produkt. Beter is om eerst wiersen te maken van 3 tot 5 zwaden.

Fig. 45

If loaded straight from the swath with a tractor front-end loader the dirt tare is frequently too high. It is much better to make windrows from 3 to 5 swaths first.

Auto's of wagens zonder laadhekken, waarmede het produkt rechtstreeks naar de fabriek wordt afgevoerd, moeten na het beladen gereedgemaakt worden voor het transport, dat wil zeggen de lading moet worden afgekamd. Bij laden op vrachtauto's doet de chauffeur dit werk en kan het laden van een volgende vracht normaal doorgaan. Vaak blijft dit afkammen van de lading achterwege, hetgeen extra verlies tijdens het transport betekent. Het doeltreffendst kan dit afkammen gebeuren met behulp van een metalen hark. Afkammen en het van de lading afgekamde materiaal weer met de vork laden vraagt, voor een lading tot 8 ton, drie à vier minuten per vracht (50-75 kg aan-

Afb. 46 Wiersen van erwten met een zijaanvoerhark met door de grond aangedreven harkwielen („Vicon"). Dit kan men zonder veel bezwaar, mits het gewas winddroog is en de harkwielen zo ondiep mogelijk worden afgesteld.

Fig. 46 Peas windrowed with a side-delivery rake with ground driven raking wheels („Vicon"). Hardly any difficulties will be experienced when the crop is wind dry and the raking wheels are set as shallow as possible.

hangend materiaal). Uiteraard is ook bij andere laadmethoden dit afkammen vaak gewenst.

4.3 Het laden met de trekkervoorlader

In sommige gebieden is het laden van doperwten voor de conservenindustrie een omstreden zaak. Bij de dorsstations constateert men namelijk vaak, dat erwten die geladen werden met een trekkervoorlader meer grond bevatten dan de volgens andere methoden geladen erwten. Het is dan ook niet verwonderlijk dat men aan de dorsstations niet erg gelukkig is met deze methode. Bij één fabriek is men zelfs al zo ver gegaan om het laden met voorladers niet meer te accepteren.

Deze bezwaren van de kant van de conservenfabrikant zijn naar onze mening verklaarbaar, omdat bij een foutief gebruik van de voorlader veel grond tussen het produkt komt. Dit geeft moeilijkheden bij het dorsen, terwijl deze grond in de meeste gevallen ook nog moet worden betaald als geleverd produkt. Het is jammer dat deze voor de

individuele boer zo aantrekkelijke laadmethode door onverstandige toepassing van enkelen in discrediet wordt gebracht. Hoewel ook wij van mening zijn dat de kwaliteit van het laadwerk met een trekkervoorlader niet onder alle omstandigheden kan wedijveren met dat van een opraaplader, menen wij toch dat onder de meeste omstandigheden met de trekkervoorlader goed werk kan worden geleverd, met een flinke capaciteit per uur.

We willen hier duidelijk stellen dat met de trekkervoorlader goed laadwerk kan worden geleverd.

Afb. 47 Het hoopjes maken uit de wiers vraagt extra arbeid, maar is de enige mogelijkheid om bij veel regen met de voorlader goed werk te kunnen leveren.

Fig. 47 Direct piling from windrows requires extra labour, but is the only possibility to ensure good work of a front-end loader under wet conditions.

Men zal zich bij het laden met de trekkervoorlader enkele beperkingen moeten opleggen. Zo zal men bijvoorbeeld het opschuiven van het produkt over het veld zo veel mogelijk moeten vermijden. Ook aan de vorm en de afstelling van de laadvork dient de nodige aandacht te worden besteed. Op een perceel met een ongelijk maaiveld en met veel op de grond liggende kluiten zal men bij het laden moeilijkheden ondervinden door verontreiniging van het produkt.

Het laden met de trekkervoorlader rechtstreeks uit het zwad moet worden afgekeurd vanwege het feit dat men dan te ver over het veld moet schuiven om een redelijke lading op de tanden van de vork te krijgen. Dit schuiven over grote afstanden geeft niet alleen verontreiniging van het produkt, maar ook wordt hierdoor de onderste laag erwten op de vork kapot gewreven. Dit geeft ernstige beschadiging van de erwten in deze laag. Deze beschadigde erwten moeten als verloren worden beschouwd.

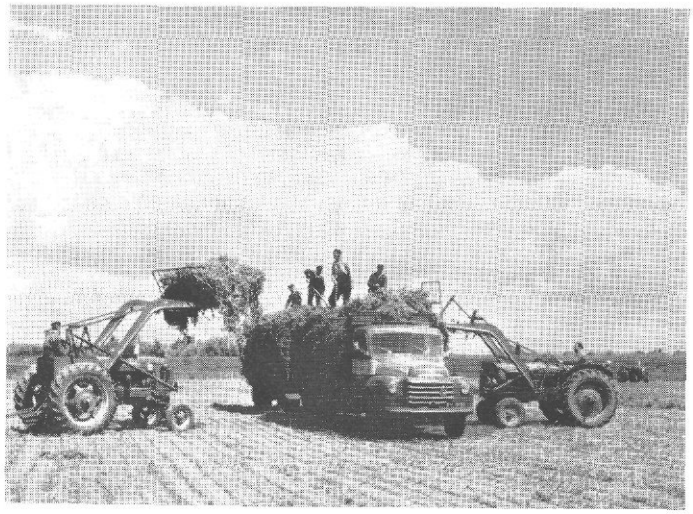
Om dit opschuiven van het produkt over het veld te voorkomen kunnen we er in de eerste plaats voor zorgen dat per strekkende meter meer produkt kan worden geladen. Normaal liggen er 4 tot 6 kg erwten op een meter. Wanneer we vijf zwaden bij elkaar brengen tot één wiers, dan ligt er 20 tot 30 kg per strekkende meter. Dit wiersen dient men uit te voeren als het gewas winddroog is, omdat anders te veel grond tussen het

Afb. 48

De maximale laadhoogte ligt bij de kipbare vork op het scharnierpunt van deze vork. Met twee voorladers kan een vrachtauto met volgwagen (ca. 13 ton) binnen een half uur worden geladen.

Fig. 48

The maximum loading height of the tipping loading fork is marked by the hinged joint of the fork. A truck and trailer (about 13 t.) can be loaded within an half hour with two front-end loaders.



produkt komt. Bij droog weer en een maaiveld zonder te veel losse grond kan men zo'n wiers zonder bezwaar rechtstreeks met de voorlader opladen. Men moet dan nog zes tot acht meter schuiven om een behoorlijke lading op de vork te krijgen. Is het echter regenachtig weer, dan kan de vork niet worden volgeschoven zonder dat er een ontoelaatbare hoeveelheid grond tussen het produkt op de wagen terecht komt. Toch zal men ook onder deze minder gunstige omstandigheden willen laden volgens deze methode. Dit is mogelijk wanneer men van de wiers of onder bijzondere omstandigheden van zwaden, in handwerk kleine hoopjes van bijv. 70 kg maakt en tijdens het laden telkens enkele hoopjes één voor één met de voorlader oppikt. Er behoeft dan nauwelijks te worden geschoven, zodat het produkt dan niet te veel wordt verontreinigd.

Deze extra bewerkingen vragen uiteraard meer manuren per ha, maar men zal zich deze moeite moeten getroosten om een redelijk schoon produkt af te kunnen leveren.

Vaak wordt voor het zwelen een zijaanvoerhark met door de grond aangedreven harkwielen gebruikt. Deze schuiven het materiaal over de grond, waardoor vooral bij een vochtig gewas grond wordt meegenomen. Beter kan men gebruik maken van een zijaanvoerhark met aangedreven harkborden, waardoor het gewas minder intensief met de grond in aanraking komt.

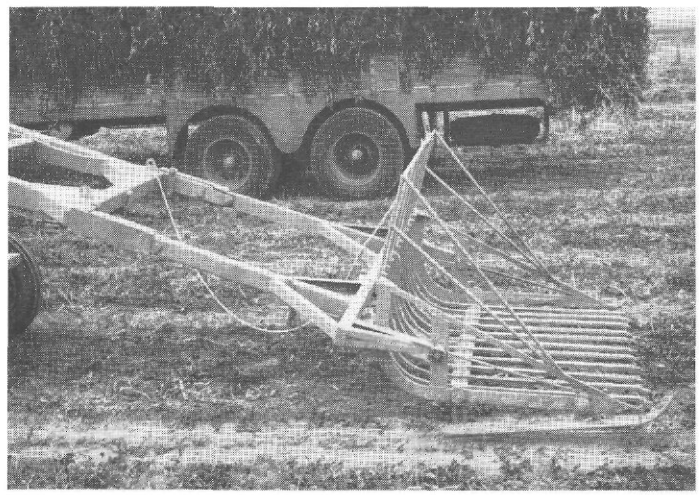
4.3.1 *De voorlader met kipbare vork*

In de landbouw wordt in ons land voor veel werk gebruik gemaakt van de trekkervoorlader met een kipbare vork. De trekker wordt hiertoe voorzien van een stel beweegbare hefarmen. Het heffen van deze armen wordt uitgevoerd door hydraulische cilinders die vanaf de zitplaats van de trekkerbestuurder kunnen worden bediend. Aan de hefarmen is een vork gemonteerd, die men door het lostrekken van een pal kan laten kippen. De vork die men hierbij toepast wordt algemeen voor groenvoer gebruikt en heeft meestal een breedte van 2,10 meter. De vork heeft 9 tot 12 tanden, wat neer komt op een afstand van ca. 20 cm tussen de tanden onderling. De lengte van de tanden is ca. 1,35 meter.

Met deze vork wordt per keer ca. 200 kg materiaal opgepikt en op de wagen gebracht. De vork wordt boven de wagen gebracht en gekipt, zodat de lading op de wagen terecht komt. Het zal duidelijk zijn dat de maximaal bereikbare hoogte ongeveer ligt

bij het scharnierpunt van de vork. Men kan dan nog wel iets hoger laden wanneer men de tanden onder het produkt kan uittrekken.

De in ons land gebruikte trekkervoorladers met kipbare vork hebben meestal een laadhoogte van 2,50 tot 3 meter. Dit houdt in dat ze voor het laden op vrachtauto's tot 3,50 meter te kort zijn. Om hieraan tegemoet te komen worden vaak de laadarmen verlengd met een tussenstuk van ca. 1 meter. Op deze wijze wordt de laadhoogte vergroot en kan men ook vrachtauto's beladen tot aan de maximale laadhoogte. Een



Afb. 49 Voorlader met verlengde hefarmen. De kipbare vork is hier voorzien van instelbare sloffen. De laadvork blijft hierdoor vrij van de grond, terwijl de punten juist over de grond schuiven. Het achterste deel van de vork blijft op ca. 10 cm van de grond. Deze vork heeft voor het laden van erwten te veel tanden, de helft zou voldoende zijn. Ook de afmetingen zijn voor het laden van erwten te gering (W. Timmer & Zn., Spijk).

Fig. 49 Front-end loader with lift arm extensions. The tipping fork is equipped with adjustable runners, due to which the loading fork keeps free from the ground and the points just slide over the field. The rear part of the fork remains about 10 cm. from the ground. This fork has too many tines for loading peas, half this number would do. Also its dimensions are too small for pea loading (W. Timmer & Zn., Spijk).

nadeel van deze verlenging is echter dat het hefvermogen evenredig met deze verlenging is gedaald, terwijl ook de manoeuvreerbaarheid van de trekker door deze verlenging nadelig wordt beïnvloed.

Bij het opnemen van de erwten vanaf de grond dient men er voor te zorgen dat de punten van de tanden juist op het maaiveld rusten en zodoende net onder de hoopjes of de wiers blijven. Stelt men de vork te hoog dan steken de tanden in het produkt en schuift het niet gemakkelijk op de tanden; hierdoor wordt het materiaal voor de vork opgeschoven. Wordt daarentegen de vork te laag afgesteld, dan steken de tanden in de grond en worden kluiten grond meegenomen. *Hier blijkt dus weer het voordeel van een vlak maaiveld!*

Afb. 50

De lading wordt door middel van het afschuifbord over de tanden omhooggeschoven en valt vanaf de punten van deze tanden op de wagen (Oosterhuis, Overschild).

Fig. 50

The load is elevated with the push-off board ands drops from the tine points onto the waggon (Oosterhuis, Overschild)

Bij een aantal voorladers kan de stand van de vork ten opzichte van de grond worden ingesteld door middel van de pal waarmee de vork wordt vastgezet. Deze stand moet men zo kiezen dat de achterkant van de vork nog ca. 10 cm van de grond is als de tanden de grond raken. De verdere diepteregeling van de vork wordt verzorgd via de regelklep van het hydraulische systeem. Men heeft deze moeilijkheid bij de diepteregeling van de vork, vooral bij de kleinere vorken, opgevangen door aan beide kanten van de vork een instelbare slof te monteren die het gewicht van de vork draagt en er zo voor zorgt dat de tanden niet in de grond steken. Bij de grotere vorken brengt het monteren van sloffen of iets dergelijks speciale problemen met zich mee.

Door de noodzaak om de lading door middel van kippen van de vork te verwijderen is de lengte van de tanden beperkt gebleven tot ca. 1,35 meter. De punten van de tanden vallen bij het kippen van de vork op de lading, zodat de personen die op de wagen de lading wegstapelen er voor moeten zorgen dat ze ver genoeg van de plek waar de vork kipt verwijderd blijven.

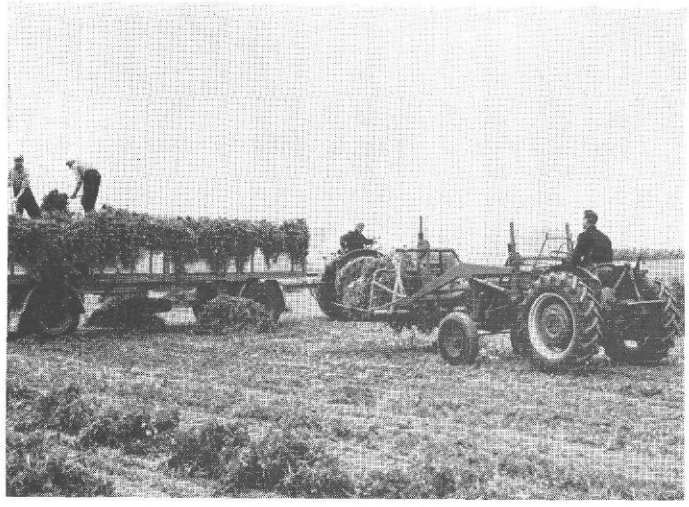
4.3.2 *De voorlader met een afschuifbord boven de tanden van de vork*

De laatste jaren wordt steeds meer gebruik gemaakt van de voorlader die voorzien is van een hydraulisch bedienbaar afschuifbord boven de tanden van de vork.

De lading wordt op de tanden opgepikt. Bij het lossen schuift het afschuifbord de massa over de omhoog wijzende punten heen. In de hoogste stand van de laadvork maken de tanden nl. een hoek van ca. 60° met het maaiveld. Met dit type laadvork kan men zonder verlenging van de hefarmen toch een voldoende grote laadhoogte bereiken.

Het leegschuiven van de vork kan op twee manieren worden uitgevoerd. Door de heer N. Oosterhuis te Overschild en door „Kverneland" N.V. te Voorschoten wordt hiervoor een hefcilinder gebruikt die aan de vork wordt bevestigd. Deze cilinder wordt via een drukleiding aangesloten op het hydraulische systeem van de trekker. Bij het tweede systeem wordt het afschuifbord via een stangenstelsel bediend door de hydraulische hefinrichting aan de achterzijde van de trekker.

De „Oosterhuis" laadvork is ontwikkeld voor het laden van graanschoven die in een hok van ca. 10 schoven staan. Deze vork heeft houten tanden van $4 \times 4^1/_2$ cm door-



Afb. 51

Voorlader met afschuifbord (Kverneland N.V., Voorschoten).

Fig. 51

Front-end loader with push-off board (Kverneland N.V., Voorschoten).

snede. Het afschuifbord heeft een hoogte van 1,15 meter en is 2,46 meter breed. Voor het laden van erwten behoeft het afschuifbord niet zo hoog te zijn, omdat de lading op de vork nooit hoger komt dan 60 à 70 cm. Het is echter zeker geen bezwaar, terwijl het bij het laden van granen een voordeel is. De door „Kverneland" N.V. geleverde laadvork heeft dunne ijzeren tanden en werkt nagenoeg volgens hetzelfde principe. Deze dunne tanden zijn enigszins verend waardoor mogelijk enige aanpassing aan het maaiveld kan worden verkregen. Dit wordt onder meer nog bevorderd doordat de tanden aan de punt enigszins zijn afgeplat en iets omhoog wijzen.

De lengte van de tanden is bij de hier beschreven laadvorken groter dan bij de vorken die kipbaar zijn. Bij de „Oosterhuis" laadvork hebben de tanden een lengte van 1,68 meter, terwijl de „Kverneland" laadvork tanden heeft van 1,60 meter. Het voordeel van deze lange tanden is, dat het produkt er langs omhoog geschoven kan worden; de punten van de tanden bepalen hoe hoog men het produkt kan opvoeren. Hier komt dan nog bij dat de vork niet kipt, zodat de personen op de wagen daar geen last van hebben. Het is veiliger. Ook kan men met dit type vork de lading beter op een gewenste plaats brengen. Bij de kipbare vork moet men, zodra de vracht hoger wordt, de tanden onder de lading uittrekken, hetgeen extra vaardigheid vereist.

4.3.3 *De werkmethoden en werktijden bij het laden met de trekkervoorlader*

Hoewel het herhaaldelijk gebeurt, dat met de voorlader rechtstreeks uit het zwad wordt geladen, moeten wij deze methode afraden vanwege het feit dat voor het verkrijgen van een vorkvol over een te grote afstand moet worden bijeengeschoven, hetgeen de vervuiling van het produkt sterk in de hand werkt. Beter is tevoren enkele zwaden met een zijaanvoerhark bij elkaar te brengen (wiersen), waardoor de afstand waarover men moet schuiven om een acceptabele lading op de vork te krijgen sterk wordt gereduceerd. Dit wiersen gebeurt door één persoon en vraagt slechts weinig tijd, 0,5-1,0 manuur per ha, wanneer dit met de trekker gebeurt. Het gewas moet voor deze bewerking winddroog zijn, omdat anders te veel grond tussen het produkt blijft hangen.

Vanzelfsprekend kan het wiersen ook in handwerk worden uitgevoerd. Dit is echter een zeer arbeidsintensieve methode. Van verontreiniging van het produkt is dan geen

Afb. 52

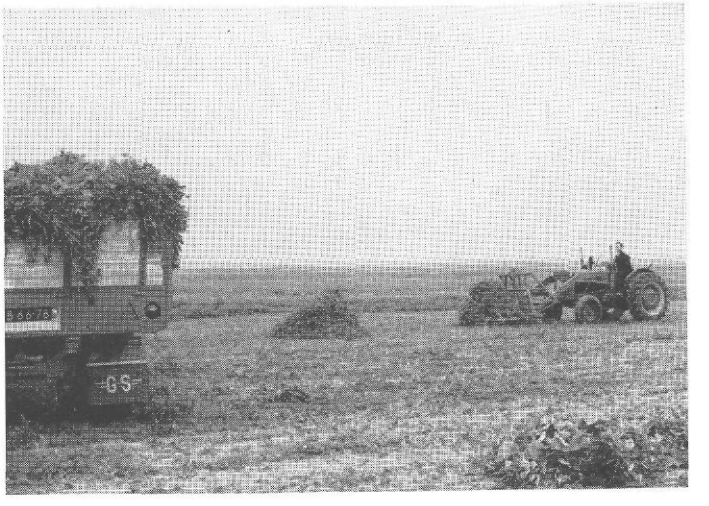
Het maken van hoopjes uit een wiers door twee personen.

Fig. 52

Piling from windrows by two men.

sprake. Drie zwaden van een 7-voets zwadmaaier op één wiers brengen vraagt, bij een normaal werktempo en een opbrengst van 30 ton per ha, 6 manuren per ha.

Tenslotte kan men, om het schuiven met de laadvork van de voorlader geheel te voorkomen, na het wiersen, in handwerk, kleine hoopjes maken (zie afb. 52). Dit gaat het best wanneer het door een ploeg van twee man gebeurt, die dan samen een gedeelte van de wiers enkele meters omrollen en van de andere zijde dit nog eens herhalen, zodat hoopjes van 60-70 kg ontstaan. Bij het laden kunnen dan per keer telkens twee of drie hoopjes met de laadvork van de voorlader worden opgepakt. Het maken van hoopjes vraagt, op deze wijze uitgevoerd, 6 manuren per ha. Iets bewerkelijker is de methode waarbij alleen van één zijde de wiers wordt omgerold en vervolgens enkele afzonderlijke vorkvollen van de andere zijde worden bijgestapeld (zie afb. 47). Dit vraagt, weer uitgaande van een gewas met een opbrengst van 30 ton per ha, 8 manuren per ha.



Afb. 53

Het laden van hoopjes geeft een flinke laadcapaciteit en geen verontreiniging van het produkt. De vork raakt alleen op de plaats van het hoopje de grond, maar wordt daarna onmiddellijk weer omhooggebracht.

Fig. 53

Loading piles results in a high loading capacity and gives a clean product. The fork only touches the ground when lifting the pile, after which it is raised immediately.

Afb. 54

Bij het laden uit de wiers moet men één man met de vork de van de voorladervork gevallen plukken erwten laten verzamelen, omdat anders flink wat materiaal op het veld achterblijft.

Fig. 54

When loading from windrows one man must collect with a fork pea vines dropped by the loader, as otherwise field losses are considerable.

Afhankelijk van het type vork en het hefvermogen van de voorlader wordt per vork 100-200 kg materiaal opgenomen en in één keer op de wagen gebracht. De cyclustijd, zijnde de tijd nodig voor het volschuiven van de vork, rijden naar de wagen, lossen boven de wagen en weer terugrijden, is, naast de hoeveelheid per strekkende meter zwad of wiers, sterk afhankelijk van de vaardigheid van de man die de voorlader bedient. Uit een 10-tal arbeidsstudies bleek de gemiddelde cyclustijd voor het laden van een vracht te variëren van 0,5 tot 1,2 minuut per vork.

De kortste cyclustijd kwam voor bij het laden uit wiersen met 30-35 kg per strekkende meter wiers (4-6 meter schuiven per vork). Het werk werd uitgevoerd door een vaardige trekkerbestuurder die in een hoog tempo werkte. De vrachtauto stond tijdens het laden dwars op de richting van de wiers. Daartoe waren, voordat met het laden werd begonnen, eerst met de voorlader dwarspaden in de wiersen gemaakt, zodat met de vrachtauto niet over het gewas gereden behoefde te worden. Dit werk vroeg 0,3 manuur per ha (één man).

De langste cyclustijd kwam voor op een bedrijf waar werd geladen uit zwaden van een 7-voets zwadmaaier. Met de laadvork werd telkens een zwad over een lengte van 100-120 meter opgeschoven tot bij de wagen die dwars op het perceel was gezet. Ook hier betrof het een vaardige trekkerbestuurder.

Behalve een lage capaciteit geeft het achterwege laten van het wiersen bij het laden met een trekkervoorlader een grote kans op vervuiling van het produkt. *Om doelmatig te kunnen werken met een trekkervoorlader is het tevoren wiersen beslist noodzakelijk.* Dit werk moet zoveel mogelijk worden uitgevoerd als de zwaden winddroog zijn. Afhankelijk van de maaibreedte en zwaarte van het gewas zal men bij dit wiersen 4-6 zwaden op twee tegen elkaar liggende wiersen moeten brengen (20-25 kg per strekkende meter).

Bij het laden van vrachtauto's kan men het beste de auto tussen twee wiersen plaatsen, per werkgang vier wiersen laden, en de chauffeur van de auto, telkens nadat uit elke wiers één vork is geladen, de auto laten verplaatsen. Bij het laden op auto's zonder laadhekken zal men twee man de lading moeten laten stapelen met behulp van drietandige vorken, bij laden van auto's met laadhekken één man. Verder is er één man met een drietandige vork nodig om restanten te verzamelen. De totale laadploeg, inclusief chauffeur, bestaat dus uit vijf resp. vier man.

Het laden van landbouwwagens kan, wanneer voor het verplaatsen van de wagen een trekker en een man beschikbaar zijn, op dezelfde manier worden uitgevoerd als hiervoor beschreven voor het laden van vrachtauto's. Bij het laden zonder man op de wagen en zonder trekker voor het verplaatsen, dient men de wagen ca. 15 meter vanaf het beginpunt van de vier te laden wiersen te plaatsen (zoveel mogelijk dwars tussen tweede en derde te laden wiers). Nu kan men de wagen van twee zijden beladen. Als van de vier wiersen circa 30 meter is weggeladen, dan moet men de wagen verplaatsen. De totale laadploeg voor wagens zonder laadhekken is dan vier man, voor wagens met

Afb. 55 Ook onder ongunstige weersomstandigheden moet het laden doorgaan. Het laden op vrachtauto's is dan vaak niet meer mogelijk. Indien in dit geval een ondervrucht aanwezig was, zou hiervan niet veel meer terechtkomen.

Fig. 55 Also under unfavourable weather conditions loading must be continued; loading onto trucks is then frequently impossible. An eventual catch-crop would be destroyed.

laadhekken drie man. Werkverdeling: één laden, twee of één stapelen en vasttrappen, één restanten verzamelen.

In tabel 7 geven we een overzicht van tijden voor verschillende methoden. Voor deze vergelijking zijn wij er vanuit gegaan dat geladen wordt met een normale 9-tands laadvork, tandlengte 1,60 m, breedte van de vork 2,20 m voorzien van afschuifbord. Er wordt gewerkt op een perceel van 200 × 100 meter met een opbrengst van 30 ton winddroog produkt per ha. Het gewas ligt in wiersen van 20-25 kg per strekkende meter wiers (4 zwaden van 7-voets zwadmaaier op één wiers). Op vrachtauto's wordt per vracht 15 ton geladen (vrachtauto met volgwagen), op landbouwwagens per vracht 4 ton. Het werk wordt uitgevoerd door geschoold personeel dat in een normaal tempo werkt. De werkelijk benodigde tijden zijn verhoogd met 10 % voor persoonlijke verzorging en korte rusttijden.

Bij het laden uit hoopjes wordt één man uitgespaard, omdat het nazoeken van restanten hier niet nodig is. De hoogste laadcapaciteit wordt bereikt bij het laden op vrachtauto's. Door gebruik van laadhekken kan hier bij gelijkblijvende capaciteit met één man minder worden gewerkt, hetgeen 20 % besparing aan manuren betekent.

Tabel 7 Overzicht van laadcapaciteiten en benodigd aantal manuren voor verschillende methoden met gebruikmaking van trekkervoorlader.

	Werkmethode	Aantal personen	Werkverdeling				Soort wagen	Werktijd		Manmin per ton	Aantal tonnen per uur
			laden	stapelen	wagen verplaatsen	nazoeken restanten		uur/ha	mu/ha		
1	Laden uit zwaden van 7-voets maaibalk	5	1	2	1	1	Auto zonder laadhekken	3,7	18,5	37,0	8,1
2	Laden uit wiersen, per werkgang 4 wiersen	5	1	2	1	1	Auto zonder laadhekken	2,4	12,0	24,0	12,5
3	Idem, wagen met laadhekken	4	1	1	1	1	Auto met laadhekken	2,4	9,6	19,2	12,5
4	Laden uit hoopjes (60-70 kg)	4	1	2	1	—	Idem	3,3	13,2	26,4	9,1
5	Laden uit wiersen, per werkgang 4 wiersen	4	1	2	—	1	Landbouwwagen zonder laadhekken	2,7	10,8	21,6	11,1
6	Idem, wagen met laadhekken	3	1	1	—	1	Idem met laadhekken	2,7	8,1	16,2	11,1
7	Laden uit hoopjes	2	1	1	—	—	Idem	3,6	7,2	14,4	8,3

Het laden uit zwaden in plaats van uit wiersen geeft een daling van de laadcapaciteit van 35 % ten opzichte van laden uit wiersen, omdat het volschuiven van de laadvork en het transport naar de wagen veel meer tijd vragen.

Het laden met de trekkervoorlader kan met een minimum aan mankracht worden uitgevoerd, wanneer wordt geladen op een landbouwwagen voorzien van oogsthekken. Wanneer hier tijdens het beladen geen extra trekker en man voor het verplaatsen aanwezig zijn, kan bij een behoorlijke laadcapaciteit met twee man worden gewerkt.

Hoewel met de trekkervoorlader goede prestaties mogelijk zijn, kan deze methode toch niet op tegen die met gebruikmaking van een goede opraaplader. De wijze waarop het erwtengewas bij het laden wordt behandeld is altijd wat ruwer, althans wanneer ook het wiersen machinaal gebeurt. Dit neemt echter niet weg dat bij een juist gebruik met een trekkervoorlader een zeer redelijke kwaliteit werk, ook bij wat minder gunstige omstandigheden, kan worden geleverd.

5. DE VERONTREINIGING VAN HET PRODUKT

De in het afgeleverde produkt aanwezige verontreiniging vormt in sommige gebieden een moeilijk probleem. Het is zonder meer duidelijk dat een produkt dat vanaf het veld wordt geladen en rechtstreeks naar de fabriek wordt gevoerd nooit *geheel vrij* kan zijn van grond. Zelfs onder gunstige omstandigheden, bij het laden in handwerk, wordt toch nog ca. 1 % grond met het produkt vermengd aangevoerd. Hiertegen is ook nog nooit enig bezwaar gemaakt, omdat dit nu eenmaal onvermijdelijk is. De moeilijkheden komen echter pas wanneer er veel grond mee komt. Men hoort weleens beweren dat het probleem van de verontreiniging het gevolg is van de mechanisatie. Dit is echter zeker niet waar; hoogstens kan men enige samenhang tussen beide factoren aanwijzen.

In de voorgaande hoofdstukken is er herhaaldelijk op gewezen dat men bij de dorsstations grote hinder ondervindt van grond. Misschien ten overvloede zullen we hier nogmaals herhalen waaruit deze hinder bestaat:

a. Zand geeft grote slijtage bij de invoertransporteur. Is dit zand vermengd met vochtige klei, dan koekt dit aan tussen de bewegende delen en bij het droog worden treedt dan vaak breuk op.

b. Klei zet zich af in de dorsmachine op de openingen in de mantel en op het doek dat voor de schoning zorgt. Onvolledige uitdorsing en slechte schoning zijn hiervan het gevolg. (Door ir. C. Hoogzand („Wilco" Assen) werd bepaald dat het percentage erwten dat na het dorsen in het stro achterblijft, stijgt van $^1/_2$ % bij een schoon produkt tot 5 % bij een door klei verontreinigd produkt.) In sommige gevallen moet men meerdere keren per etmaal de machines stilleggen om ze grondig te reinigen van aankoekende grond.

c. Zand, klei en kleine steentjes tussen het gedorste produkt geven extra moeite bij de schoning.

Dit zijn dus de problemen die men bij de verwerking heeft met een te veel aan grond tussen het produkt.

Los hiervan, maar daarom niet minder belangrijk, staat het feit dat de conservenfabrikant deze grond betaalt als geleverd produkt. Wanneer men zich realiseert welke grote hoeveelheden er per seizoen worden aangevoerd, dan is een gevoel van onbehagen betreffende dit punt bij de conservenfabrikanten alleszins begrijpelijk. Men probeert dit natuurlijk wel gelijk te trekken met de prijs van het produkt, maar het grote bezwaar hiervan is, dat de telers die een schoon produkt afleveren worden gedupeerd door collega's die bij de aflevering minder zorgvuldig te werk gaan. Dit probleem is echter minder eenvoudig als het lijkt. In een periode met veel neerslag zal op kleigrond bijna altijd meer grond tussen het produkt komen; *dit is onvermijdelijk.*

Toch wordt het erg op prijs gesteld, indien onder deze omstandigheden nog produkt aan het dorsstation komt, omdat men anders de verwerking geheel moet stilleggen. Men neemt dan enige verontreiniging graag op de koop toe.

Het is in deze gevallen altijd erg moeilijk om vast te stellen waar de grens ligt tussen enige verontreiniging en te veel grond. Om toch een indruk te krijgen hoe het staat met deze verontreiniging hebben wij in 1962 in samenwerking met „Wilco" conservenfabrieken te Assen een onderzoek uitgevoerd naar de verontreiniging van de aangevoerde erwten bij de verschillende laadmethoden (zie tabel 8).

Tabel 8 Bepalingen van het zandgehalte van conservenerwten in het stro bij verschillende werkmethoden, uitgevoerd bij „Wilco" conservenfabrieken te Assen in 1962.

Methode	Gemaaid met	Eventueel gewierst	Geladen met/in	Eventueel verladen met/in	Toestand van het gewas bij het laden	Zand- en klei-percentage in het produkt
1	Maaibalk 4½ vt	handwerk	handwerk	handwerk	vochtig	1,1 %
2	„	„	„	„	nat	0,8 %
3	„	„	„	kraan	droog	0,9 %
					Gemiddeld	*0,9 %*
4	„	zijaanvoer-hark	„	handwerk	iets vochtig	1,5 %
5	„	„	„	—	iets vochtig	1,8 %
					Gemiddeld	*1,6 %*
6	Zwadmaaier 7 vt	—	opraaplader	—	iets vochtig	0,2 %
7	„	—	„	—	vochtig	1,2 %
8	„	—	„	—	droog	0,6 %
9	„	—	„	—	droog	0,4 %
10	„	—	„	—	droog	0,5 %
					Gemiddeld	*0,6 %*
11	„	handwerk	voorlader	—	droog	3,9 % [1]

[1] Onjuist afgestelde laadvork, schuiven.
— Wiersen of verladen werd niet uitgevoerd.

Het onderzoek vond plaats gedurende een periode met mooi weer aan het eind van het seizoen, in een periode dat men aan de fabriek geen klachten had over deze verontreiniging. Hoewel het aantal gegevens te gering is om een betrouwbare conclusie te kunnen trekken, mogen we wel constateren dat het laden met een opraaplader zeker niet ongunstig afsteekt bij de overige laadmethoden. Jammer genoeg is er maar één bepaling gedaan bij een wagen die met een voorlader werd geladen. Dit was een geval waarbij de voorlader niet goed werd gebruikt. Hier werd direct uit zwaden geladen, waarbij over een flinke afstand werd geschoven. Ook de laadvork was niet goed afgesteld. De grondsoort was lichte zavel, bij het laden was het droog weer. Reeds tijdens het laden kon worden geconstateerd dat te veel grond werd opgenomen. Het resultaat was dan ook bijna 4 % grond.

6. HET TRANSPORT

6.1 Algemeen

Bij het transport van erwten voor de conservenfabriek zijn een aantal punten van belang. We zullen deze eerst omschrijven en daarna op de verschillende transportsystemen nader ingaan.

1. *Het laden en het transport moeten onder vrijwel alle weersomstandigheden doorgang vinden.* Ook tijdens een regenperiode wil men graag de fabriek laten doorwerken, omdat hier een groot aantal arbeidskrachten van de aanvoer van buitenaf afhankelijk is. Hier komt nog bij dat de afrijping van het gewas doorgaat. Het zal dus bijna nooit mogelijk zijn om de oogst wegens minder goed weer uit te stellen.
2. *Met de lading moet in de meeste gevallen grote afstanden over de openbare weg worden gereden.* Aan de afmetingen en de deugdelijkheid van de belading moet de nodige aandacht worden besteed. In de meeste gebieden wordt door de politie strenge controle uitgeoefend op de afmetingen van de lading. Ook de kwaliteit van de belading speelt een rol. Men moet er voor zorgen dat de gehele lading bij de fabriek komt. Van de wagen gevallen plukken erwten betekenen een verlies aan gewicht en veroorzaken vaak moeilijkheden met de politie.
3. *In verband met de grote afstanden wil men een zo groot mogelijke lading op de wagen laden.* De transportondernemer contracteert het transport per ton, zodat hij graag zoveel mogelijk lading per vracht meeneemt.
   Hij wil graag een vracht laden die zo hoog en zo breed is als door het Wegenverkeersreglement wordt toegelaten. Hieraan gekoppeld is de wens om op het veld tot ca. 3,80 m te kunnen laden (dit is na enige km rijden reeds bezakt tot 3,50 m).
4. *Onder ongunstige weersomstandigheden kan men niet met de vrachtauto's op het veld komen.* We kunnen aannemen dat het op 25 % van het aantal werkdagen gedurende deze oogstperiode te nat is om het laden op het veld mogelijk te maken.

Afb. 56

Een buffervoorraad van erwten op vrachtauto's kan gemakkelijk zijn bij de verwerking, maar in dit geval zijn de wachttijden toch wel wat te lang!

Fig. 56

A buffer-load of peas on a truck can be of advantage in pea processing, but in this case waiting times are really too long.

Dit houdt in dat we moeten zorgen voor de mogelijkheid van het laden op landbouwwagens en het overladen van het produkt aan de rand van het veld of op een verharde plaats (weg of erf).

5. *Indien in het gewas een ondervrucht aanwezig is, in de vorm van bijvoorbeeld karwij of graszaad, zal de teler eerder bezwaren maken tegen het laden op vrachtauto's op zijn land.* Door de grote druk die door de wielen van de vrachtauto op de grond wordt uitgeoefend, worden in het maaiveld soms diepe sporen gereden die niet meer kunnen worden opgeheven. Indien er wielslip optreedt, zal het gewas onder de wielen geheel worden vernield en wordt de schade nog groter. Dit zal vooral het geval zijn, wanneer wordt geladen op grote aanhangwagens die op het veld door een trekker worden getrokken.

6. *Het lossen aan het dorsstation moet gemakkelijk uitvoerbaar blijven.* Dit lossen gebeurt nog veel in handwerk met de vork. De laatste jaren komt er steeds meer belangstelling voor het lossen met behulp van hydraulische laadkranen, die uitgerust zijn met een speciale groenvoerbek. De zijkanten van de lading moeten dus vrij zijn of snel vrij te maken zijn (afneembare laadhekken).

7. *Het zal meestal niet mogelijk zijn om de vrachten aan het dorsstation direct te lossen.* Hierdoor kunnen soms lange wachttijden ontstaan. Aan de duur van de wachttijden wordt een grens gesteld door het optreden van broei in de lading, hetgeen snel daling van de kwaliteit van het produkt tot gevolg heeft. Een periode van 12 uren moet als grens worden beschouwd. Speciaal in een periode met goed droog en zonnig weer kan men snel laden en rijpt ook het produkt snel af, als gevolg waarvan zich soms grote hoeveelheden produkt bij de dorsstations ophopen. De verwerkingscapaciteit van de fabriek is immers begrensd.

8. *Voor de planning aan het dorsstation heeft het voordelen, indien men kan werken met een voorraad te verwerken produkt, eventueel aanwezig op wagens op het terrein van het dorsstation.* Men is daardoor minder afhankelijk van de aanvoerlijn die kan stagneren door het uitvallen van een vrachtauto door panne onderweg, of door een plotselinge invallende periode met veel neerslag. Wij willen er hier echter nogmaals met klem op wijzen dat een goede afstemming van het laad- en trans-

Afb. 57

Een beladen volgwagen heeft op het veld een hoge rolweerstand. Vaak moet men er twee trekkers voorzetten.

Fig. 57

A fully loaded trailer has a high rolling resistance in the field. Frequently it must be pulled by two tractors.

portwerk belangrijk is. In de praktijk ziet men vaak veel arbeidsuren verloren gaan door een minder goede afstemming van de verschillende werkzaamheden op elkaar. Het beste is, indien men de organisatie van het gehele werk (laden, overladen, transport en lossen) door één persoon laat regelen.

9. *Er moet naar worden gestreefd om de aanvoer aan de fabriek zo regelmatig mogelijk te doen plaatsvinden.* Hierbij dient tevens rekening te worden gehouden met de werktijden aan de fabriek. Begint men daar 's maandagsmorgens om 7 uur, dan dient het laden geruime tijd daarvoor te zijn aangevangen.

10. *Bij het transport moet er rekening mee worden gehouden dat dit de schakel is tussen het laden op het veld en de verwerking van het produkt aan het dorsstation.* Overleg met de personen die het laden uitvoeren en de personen die de vrachten lossen, dient vooraf te hebben plaatsgehad, zodat aan beide kanten aanpassing mogelijk is.

Afb. 58 Wanneer men met een dergelijke lading direct de openbare weg oprijdt, zijn de verliezen aanzienlijk groter dan 70 kg per vracht. De lader rijdt hier op te grote afstand van de wagen, omdat de opvoerhoogte niet groot genoeg is.

Fig. 58 When such a load is hauled directly over the public road, losses are substantially higher than 70 kgs per load. The loader is too far from the waggon, as the elevating height is not high enough.

Met de tien voorafgaand omschreven punten zullen we bij het transport te maken krijgen. Meestal spelen al deze punten niet in een even sterke mate een rol, maar bij de planning van het transport zullen deze punten toch vooraf overwogen dienen te worden.

Er bestaan in ons land nogal regionale verschillen betreffende dit transport. In bepaalde gebieden, bijvoorbeeld de Haarlemmermeer en het oosten van Noord-Brabant, zijn de dorsstations te midden van het teeltgebied gelegen. Hier overweegt het transport met landbouwwagens, omdat de afstanden klein zijn. Bij de meeste andere dorsstations overweegt de aanvoer op vrachtauto's. Toch is er algemeen een tendens waarneembaar

Afb. 59

Het overladen in handwerk met behulp van een transporteur, een arbeidsintensieve methode.

Fig. 59

Manual transfer with an elevator, a labour intensive method.

voor de overschakeling op het transport met vrachtauto's. Dit is verklaarbaar uit het feit dat het transport op vrachtauto's een grotere bedrijfszekerheid geeft dan het transport door de boer op landbouwwagens.

Het transport op landbouwwagens heeft bij korte transportafstanden toch nog wel voordelen boven de vrachtauto. De vrachtauto is in de eerste plaats duurder en vormt met de chauffeur één transporteenheid. Met de landbouwwagens heeft men de mogelijkheid om een buffervoorraad op wagens bij het dorsstation aan te leggen. De trekkerchauffeur kan bijvoorbeeld met twee landbouwwagens aanvoeren en direct daarop weer met lege wagens vertrekken. Op het dorsstation dient men dan te beschikken over een aantal goede landbouwwagens (deze zijn in deze periode meestal wel beschikbaar) en een trekker, waarmee de wagens voor de dorsmachines kunnen worden gereden.

6.2 Het transport over korte afstanden

Wanneer een dorsstation midden in een teeltgebied ligt, zoals bijvoorbeeld in enkele gebieden in Noord-Brabant en in de Haarlemmermeer, heeft het gebruik van vrachtauto's weinig voordelen boven transport op landbouwwagens. Bij deze korte afstanden valt het bezwaar van de lage rijsnelheid (16 km) bij deze door trekkers getrokken landbouwwagens geheel weg. Het transport op landbouwwagens heeft enkele voordelen:

— het zijn goedkope transportmiddelen;

— iedere teler beschikt over enige landbouwwagens en men kan er in deze periode gemakkelijk enkele lenen;

— een landbouwwagen kan men met de lading zonder bezwaren enige tijd laten staan en zo een buffervoorraad vormen, die geen wachttijden veroorzaakt;

— indien men aan het dorsstation beschikt over een aantal landbouwwagens, kan de trekkerbestuurder die de volle wagens aanvoert weer lege mee terug nemen, zonder dat dit extra tijd vraagt.

Aan het dorsstation moet men beschikken over een trekker die de volle wagens voor de invoerband brengt en de lege wagens weghaalt. Een bezwaar is evenwel dat bij mechanisch laden het laden van landbouwwagens meer arbeid vraagt dan het laden van vrachtauto's.

Afb. 60

Kipwagen die naar achter kipt, het lossen vraagt weinig tijd. Drie zijkanten van de wagen zijn voorzien van (te lage) laadhekken.

Fig. 60

Tipping trailer tipping backwards. Unloading requires little time. Three sides of the trailer are supplied with (too low) harvesting ladders.

Een geheel andere mogelijkheid die wordt geboden bij de aanvoer op landbouwwagens over korte afstanden willen we hier toch nog even bespreken. Wanneer we nl. voor de aanvoer beschikken over een aantal los- of kipwagens, voorzien van laadhekken, kunnen we op het veld met een grote capaciteit laden (zie 4.2.3). Als we deze vrachten aan het dorsstation direct kippen of leegdraaien op een grote hoop, kunnen we de wagens direct weer meenemen voor de volgende vracht (deze wagens met laadhekken worden in een volgend hoofdstuk besproken).

De erwten die zodoende op een grote hoop in de nabijheid van het dorsstation worden gestort, moeten vandaar naar de invoerband van de dorsmachine worden getransporteerd. Men kan hiervoor een trekkervoorlader of een vork achter aan de hefinrichting van de trekker gebruiken. Het voordeel van dit systeem ligt in de constante voorraad materiaal waarvan door de vork van de trekkervoorlader steeds plukken van ca. 250 kg worden afgehaald. Met de trekker worden deze plukken afwisselend naar (bijv. vier) dorsmachines gebracht.

6.3 **Het transport over grote afstanden**

6.3.1 *Laden direct op het veld*

Dit systeem zouden we mogen karakteriseren als een „mooi weer"-systeem, omdat het alleen uitvoerbaar is onder gunstige omstandigheden. Voor het transport over grotere afstanden moeten de vrachten groter zijn en daarom worden vrachtauto's gebruikt.

Met een zware vrachtauto die nog eens een lading van 8000 kg heeft, kan alleen onder gunstige omstandigheden op het veld worden gereden. Indien deze vrachtauto nog een volgwagen trekt is het praktisch niet mogelijk om deze trein in z'n geheel te beladen. De volgwagen moet dan bij het laden worden getrokken door een trekker. Men dient hiervoor een zware trekker te gebruiken omdat men anders bij een volle vracht snel last heeft van slip.

Onder ongunstige omstandigheden zal men dan toch nog vaak twee trekkers voor deze volgwagen moeten zetten. Het laden op vrachtauto's wordt vrijwel uitsluitend uitgevoerd met opraapladers, voorzien van een zijafvoer, of met de trekkervoorlader.

Men heeft op de vrachtauto's meestal laadborden tot 50 cm boven het laadvlak. Dit

Afb. 61

Het verladen van op de grond gestort materiaal met behulp van mechanische laadkraan.

Fig. 61

Loading of dumped peas with mechanical grabcrane.

vergemakkelijkt het laden van het eerste deel van de vracht, terwijl tevens de lading vaster op de laadbak ligt. Bij sommige wagens heeft men achter de cabine, aan de voorkant van de laadbak, een laadschot tot ca. 3 m boven de grond. Dit geeft bij het laden enige oriëntatie voor de stapelaars op de wagen. De wagen mag met de lading niet breder zijn dan 2,50 m en niet hoger dan 3,50 m (bij landbouwwagens met los veldgewas zijn deze afmetingen 3,80 m hoog en 3,50 m breed voor A-wegen).

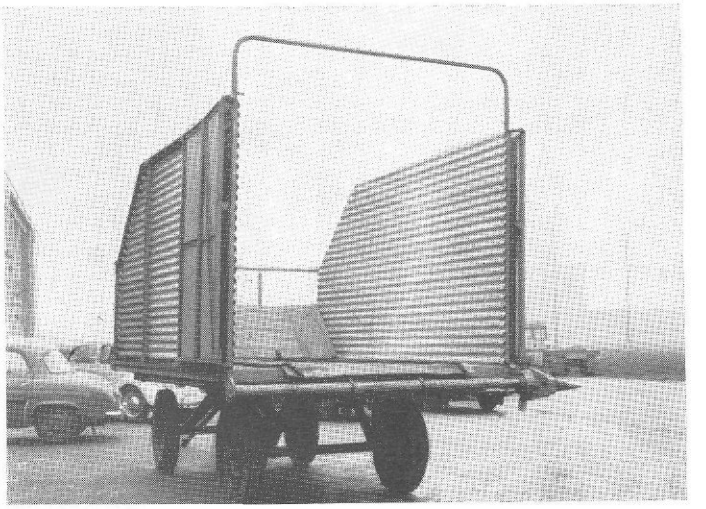
Vooral in de gebieden waar veel doperwten worden aangevoerd kan men gedurende de verwerkingsperiode op straat veel plukken doperwten vinden. Dit is vaak het gevolg van onvoldoende afkammen van de vracht voordat deze de weg oprijdt. Aan de vrachten hangen vaak veel losse plukjes erwten die er tijdens de rit gemakkelijk afvallen. Met een hark of haak kan men deze plukjes gemakkelijk van de lading verwijderen. Door ons werd geconstateerd dat van een onvoldoend afgekamde wagen op een rit van 60 km gemiddeld 70 kg materiaal in kleine plukjes werd verloren. Stellen we de prijs per kg

Afb. 62

Wagen met laadhekken en een eenvoudige losinrichting (oprolbare ketting en afschuifbord) (I.L.R., Wageningen).

Fig. 62

Waggon with harvesting ladders and a simple unloading device (a rolling-up chain and push-off board) (I.L.R., Wageningen).



Afb. 63

Loswagen met laadhekken, ontwerp I.L.R., Wageningen.

Fig. 63

Waggon with side board extensions of corrugated sheets (I.L.R., Wageningen).

op 5 cent, dan kost dit per vracht van 8000 kg toch nog altijd *f* 3,50. Hier komt dan nog bij dat dit materiaal vooral bij regenachtig weer een gevaar oplevert voor het overige verkeer. Men heeft zelfs de kans om bij een ongeluk, dat wordt veroorzaakt door op de weg verloren materiaal, aansprakelijk te worden gesteld voor de schade.

6.3.2 *Overladen aan de rand van het perceel*

Indien men met vrachtauto's niet op het veld kan komen (lichte zand- en dalgrond of na (veel) regenval op klei- en zavelgrond) moeten de erwten in kleinere hoeveelheden naar een verharde weg worden gebracht om daar op vrachtauto's te worden overgeladen.

Bij dit overladen kunnen we, afhankelijk van het gebruikte materiaal, verschillende werkmethoden onderscheiden, namelijk:

— in handwerk, met of zonder transporteur;

— met behulp van een trekkervoorlader;

— met behulp van een laadkraan.

Het plaatselijk nog (vaak gedwongen) voorkomende overladen in handwerk is een zwaar en onaangenaam werk dat veel arbeidsuren vraagt (40-45 manminuten per ton). Een kleine verbetering is het plaatsen van een transporteur tussen wagen en vrachtauto (zie afb. 59); men behoeft dan het zware materiaal niet meer omhoog te vorken. Het op deze wijze overladen met twee personen, één afsteken en één stapelen en vasttrappen op de auto, levert slechts een capaciteit op van maximaal 4 à 5 ton per uur. Zelfs wanneer meerdere personen worden ingeschakeld blijft deze overlaadcapaciteit laag, vergeleken bij het gebruik van een laadkraan of een trekkervoorlader.

Voor het overladen met behulp van een trekkervoorlader kan men zonodig het best eerst met de vork de lading van de wagen afduwen teneinde uit de losse hoop te kunnen laden. Dit gaat vrij vlot. Uit één waarneming waarbij, met behulp van de trekkervoorlader, drie wagens met elk ruim vier ton erwtengewas vanaf de zijkant werden leeggeduwd, bleek, dat dit een werktijd van circa twee minuten per vracht vroeg. De vier ton kon in drie of vier keer van de wagen worden geduwd. Een belang-

rijk voordeel van een voorlader is, dat deze ook kan worden gebruikt bij het laden op het veld. Men kan dan het gehele werk, laden, transport en overladen met een kleine ploeg van drie personen uitvoeren, door namelijk eerst een voorraad voor één auto op de overlaadplaats te storten en zodra weer een auto van de fabriek komt deze direct vol te laden (minder wachttijden).

Voor een continu-proces, waarbij het laden op het veld niet wordt onderbroken zijn twee voorladers (of één voorlader en één opraaplader) en maximaal zeven personen nodig om het gehele werk „rond" te zetten. De werkverdeling is dan als volgt: drie personen laden, één tussenrijden en wagens leegduwen (dan wel leegkippen of leegdraaien met lossysteem) en drie man overladen. Wanneer het perceel dicht bij de verharde overlaadplaats ligt (maximale transportafstand naar de overlaadplaats niet groter dan 1000 m), behoeft per vracht niet meer dan 1,5 ton te worden geladen (waardoor minder structuurbederf op natte of zachte grond en mogelijk gemakkelijker werken bij het laden, bijvoorbeeld geen stapelaars, zoals we in het voorgaande reeds zagen). Wanneer dergelijke vrachten worden geladen op wagens zonder laadhekken, kan de lading in één keer van de wagen worden getrokken door er een touw omheen te leggen en dit met beide uiteinden te bevestigen aan een vast punt. De wagen kan dan onder de lading worden weggetrokken.

Verder kan zoals reeds gezegd ook nog gedacht worden aan het gebruik van kipwagens (lostijd ± 0,5 min!) en van loswagens die men naar achteren kan leegdraaien door middel van bijvoorbeeld een afschuifbord en een rol en twee staalkabels met een opsteekmotor (lostijd 2-4 minuten per vracht, afhankelijk van de overbrengingsverhouding in de vertragingskast).

Het laden van een gestorte voorraad op de overlaadplaats met behulp van de trekkervoorlader kan het best door een ploeg van drie personen gebeuren. Eén man werkt dan met de voorlader, de andere twee verzorgen het stapelen en vasttrappen van de lading op de auto. De capaciteit is sterk afhankelijk van de vaardigheid van de man die met de voorlader werkt; deze loopt uiteen van 12-20 ton per uur en ligt normaal rond 15 ton per uur.

Het overladen gebeurt vaak met behulp van een laadkraan. Dit is vrijwel altijd werk voor de loonwerker, omdat de teler meestal niet beschikt over zo'n kraan. De laadkranen waarmede groenvoer en mest worden verladen voldoen voor dit werk uitstekend. Te onderscheiden zijn de hydraulische en de mechanische laadkraan.

Een hydraulische laadkraan heeft het voordeel dat de grijperbek beter bestuurbaar is. Dit houdt de mogelijkheid in dat het te verladen materiaal rechtstreeks vanaf de landbouwwagen kan worden opgenomen door één man (alleen de kraanmachinist). Bij gebruik van een mechanische laadkraan moet een tweede man altijd de grijperbek op de vracht bijsturen. Dit bezwaar geldt niet wanneer vanuit een voorraad op de grond wordt geladen.

De capaciteit van de laadkranen bij het overladen ligt in dezelfde orde van grootte als van de voorladers, namelijk tussen 12 en 20 ton per uur. De capaciteit wordt bepaald door de grootte van de vork, de snelheid van zwenken (bij hydraulische kranen dus de capaciteit van de oliepomp) en de vaardigheid van de man die de kraan bedient. Gezien het feit dat bij laadkranen vrijwel altijd een vaste kraanmachinist aanwezig is, past dit systeem het best als het gehele werk, laden, transport en overladen kan worden „rond" gezet. Dit houdt in, dat evenals in zo'n geval bij het overladen met een trekkervoorlader een ploeg van minimaal zeven personen nodig is en één opraaplader of trekkervoorlader voor het laden op het veld.

Afb. 64

Laadhekken op vrachtauto's (systeem De Lint). De wagen is vol en de hekken kunnen worden afgenomen, nadat de touwen zijn losgemaakt.

Fig. 64

Harvesting extensions on truck. (system De Lint).

6.4 Het gebruik van laadhekken op landbouwwagens en vrachtauto's

In voorgaande hoofdstukken is er herhaaldelijk op gewezen dat het gebruik van laadhekken bij het laden op het veld veel voordelen kan bieden. Het laden kan sneller worden uitgevoerd, omdat de stapelaars op de wagen nu niet meer de capaciteit bepalen. Het stapelen op een rijdende wagen zonder hekken is erg onproduktief werk. Bij een nauwkeurige bestudering van dit stapelwerk op een rijdende wagen bleek dat soms nauwelijks 50 % van de tijd werd besteed aan produktief werk, de overige tijd besteedde de man aan het zich in evenwicht houden. Met laadhekken beperkt het werk zich tot het vasttrappen en enigszins glad trekken van de lading. De lader kan daardoor met een nagenoeg maximale capaciteit werken. De verliezen op het veld, door het van de wagen vallen van plukken materiaal, worden bovendien geheel vermeden.

In bepaalde gevallen kan men het vasttrappen geheel achterwege laten, nl. indien men op een landbouwwagen laadt die aan de rand van het perceel wordt overgeladen

Afb. 65

Door twee man kunnen de hekken één voor één op de volgende vrachtauto worden gezet (systeem De Lint).

Fig. 65

The extension can be removed after losening the ropes from the loaded truck and be transferred to an other (system De Lint).

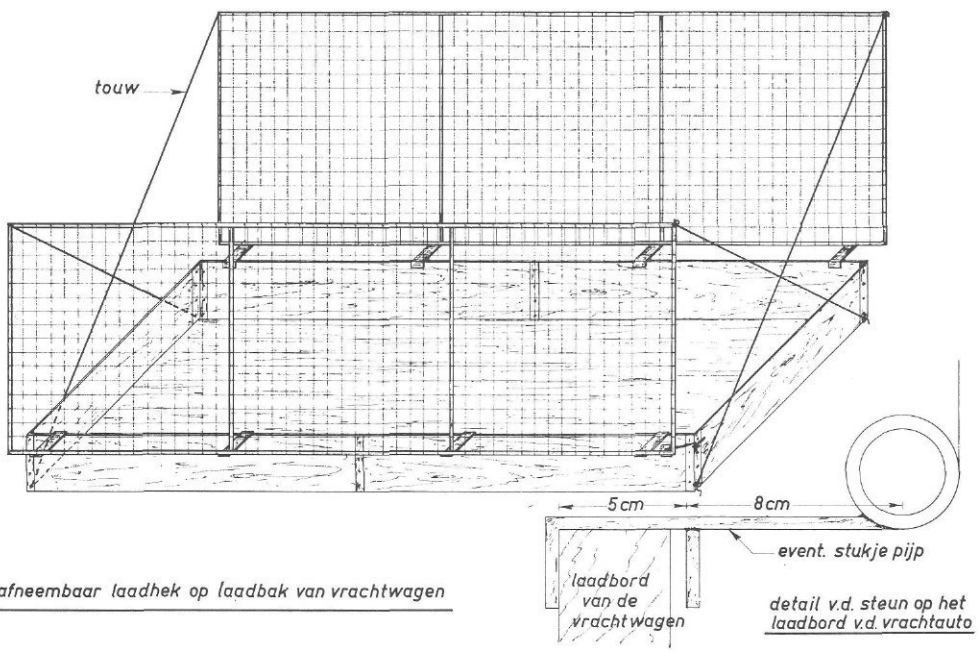
op een vrachtauto. Een normale landbouwwagen met een laadvloer van 2 × 4 m en laadhekken tot twee meter boven de laadvloer kan gemakkelijk 1500 tot 2000 kg los produkt bevatten. Het stapelen op een wagen met laadhekken is tenslotte ook minder gevaarlijk, omdat men nu niet van de wagen kan vallen bij plotselinge snelheidsveranderingen.

De voordelen van laadhekken zijn dus nogal groot en men kan zich afvragen waarom er niet méér gebruik van wordt gemaakt. Als belangrijkste nadeel moet worden genoemd dat het lossen van een wagen met de gebruikelijke laadhekken in handwerk niet uitvoerbaar is. Wij zijn dus aangewezen op loswagens, kipwagens of wagens met gemakkelijk afneembare hekken.

De loswagen behoeft maar eenvoudig van constructie te zijn, zoals bij het onderzoek bleek. De daar gebruikte wagen heeft aan de achterkant een rol waarop twee kettingen kunnen worden gerold. Aan deze kettingen wordt een afschuifbord over de bodem van de wagen naar achteren getrokken, waardoor de lading in zijn geheel mee schuift. De prijs van deze o.a. op het I.L.R. ontworpen inrichting wordt geschat op ca. *f* 600,— per wagen. De opsteekmotor met reductiebak voor de aandrijving van de rol kost ca. *f* 1.200,—, maar kan voor een aantal wagens worden gebruikt. Voorwaarde voor de opbouw van een dergelijk afschuifbord is een gladde en stevige laadvloer van de wagen.

De laadhekken kan men eenvoudig houden, mits men er voor zorgt dat de zijwanden vlak zijn en alleen aan voor- en achterkant met elkaar zijn verbonden. Een verbreding van de laadvloer tot 2,50 m geeft een behoorlijke vergroting van het laadvermogen.

Door de Technische Afdeling van het I.L.R. werd een wagen geconstrueerd met een



Afb. 66 Tekening van de afneembare laadhekken (systeem De Lint).

Fig. 66 Construction of detachable extensions (system De Lint).

laadvlak van 2,50 m breed. De hekken van deze wagen zijn gemaakt van gegalvaniseerde golfplaat. Dit type laadhekken is eenvoudig te maken maar niet goedkoper dan van hout. Een belangrijk voordeel is dat de wand volkomen vlak is, tenminste in de richting waarin de lading moet worden geschoven. Ook op kipwagens kan men met succes laadhekken gebruiken.

Bij het gebruik van laadhekken heeft men voordeel van een grote opvoerhoogte van de laadapparatuur. Door toepassing van laadhekken laadt men smallere vrachten, terwijl tevens met één man minder op de wagen kan worden volstaan, waardoor de lading meestal iets minder goed wordt vastgetrapt. Het gevolg hiervan is dat men dan per vracht minder laadt. Indien men nu voldoende hoog kan opvoeren, kan men ook nog boven de laadhekken stapelen. Men moet er hierbij voor zorgen dat de lading binnen de oogsthekken blijft, omdat over de laadhekken hangend materiaal bij het lossen kan blijven hangen.

Samenvattend kan echter worden gezegd, dat *toepassing van laadhekken bij het laden een hogere capaciteit geeft en beter werk,* waardoor de extra investering voor deze hekken gauw verantwoord is.

Het gebruik van laadhekken op vrachtauto's is bij de vervoerders nog weinig populair. Men beseft nog niet dat men door het gebruik van deze laadhekken sneller en beter geladen vrachten kan verkrijgen, terwijl men de moeilijkheden bij het gebruik van deze hekken overschat. Het is een feit dat het gebruik van hekken op vrachtauto's extra problemen schept, maar de voordelen die men er mee kan behalen zijn groter.

Als belangrijkste bezwaar tegen het gebruik van laadhekken op vrachtauto's kan worden aangevoerd, dat men deze hekken bij het lossen aan het dorsstation weer verwijderen moet. De normaal op vrachtauto's geplaatste laadhekken zijn zwaar en moeilijk af te nemen. Aan dit bezwaar wordt tegemoet gekomen door het type laadhek dat door de heer De Lint in Zevenbergsehoek wordt gebruikt en waarvan afb. 66 een schetstekening geeft. Dit zijn twee met betongaas bespannen ramen van ca. 6 m lang en ca. 2 m breed. De afmetingen moet men aanpassen aan de lengte van de laadvloer van de vrachtauto en de opvoerhoogte van de lader die wordt gebruikt. Men dient er voor te zorgen dat er tussen de onderkant van de dwarsafvoer van de lader en de

Afb. 67

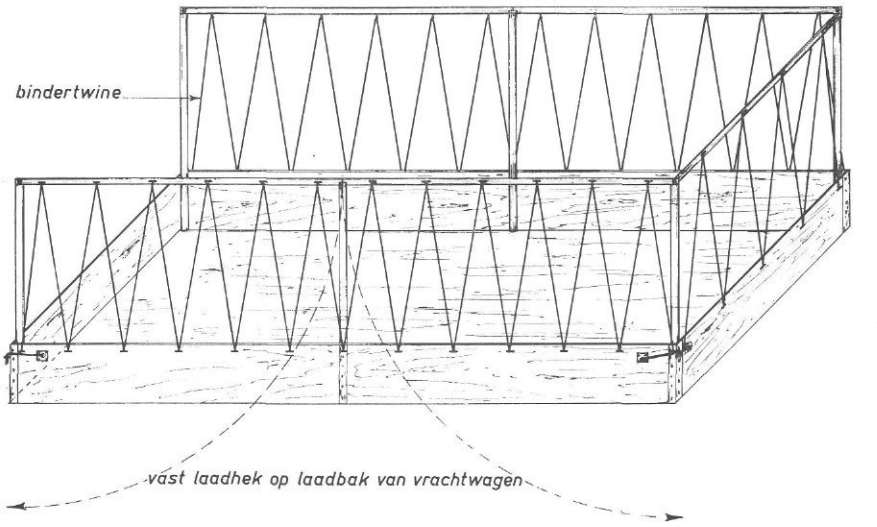
Vast op de wagen bevestigde begrenzing van het laadvlak (systeem I.L.R.). In de wagen behoeft men de lading slechts vlak te trekken en vast te trappen.

Fig. 67

Fixed side board extensions (system I.L.R.). The load on the waggon needs only to be levelled and consolidated.

bovenkant van het hek ruimte is om de oneffenheden in het maaiveld op te vangen.

Het raamwerk wordt gemaakt van duims gaspijp en het betongaas heeft een maaswijdte van 15 × 15 cm. Om het gewicht zo laag mogelijk te houden kan men de bovenste buis vervangen door dunwandige pijp, mits er een schuine verbindingsstang wordt aangebracht. Aan het raamwerk zijn aan de onderste buis strippen van ca. 10 cm gelast die aan de onderkant zijn voorzien van kleine nokken van ca. 1 cm dik. Met deze strippen steunt het hek op het laadbord van de vrachtauto. De bovenkant van het hek wordt door een touw verbonden met de andere zijde van de laadbak. Op deze wijze kunnen de hekken niet naar buiten uitwijken. Bij het rijden over het veld moeten de personen op de wagen de hekken vasthouden totdat er voldoende lading in de wagen



Afb. 68 Tekening van de vast op de vrachtauto bevestigde laadvlakbegrenzing (systeem I.L.R., Wageningen).

Fig. 68 Construction of fixed side-boards on the auto-truck (system I.L.R., Wageningen).

is om het naar binnen vallen van de hekken te voorkomen. Een voordeel is ook, dat de investering slechts enkele honderden guldens bedraagt. Men behoeft bij een lader maar één stel van deze hekken te hebben en kan ze op elke wagen gebruiken. Aan het vasttrappen en glad trekken van de lading moet men echter nog wel de nodige aandacht besteden, omdat anders een gedeelte van de lading van de wagen kan vallen. Dit blijft een bezwaar van dit systeem. Voor het goed vasttrappen van de lading zijn hier nog drie man nodig.

Wanneer de volle vracht dicht bij een lege auto wordt geplaatst, vraagt het afnemen van deze hekken en weer op een lege wagen overplaatsen, als dit door drie personen gebeurt, vier minuten. Dit, mede gezien het feit dat het vasttrappen van het materiaal op de auto door drie personen moet gebeuren maakt, dat er ten opzichte van auto's zonder hekken geen manuren worden uitgespaard (zie tabel 5, methode 2).

Door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie werd een proef genomen met vast op de vrachtauto bevestigde laadhekken (zie afb. 67). Deze bestaan uit zes buizen (1½ duims) die op de laadvloer of in de ronggaten van de vrachtauto worden

bevestigd, vier op de hoekpunten en twee in het midden van de lange zijkanten. De lengte van deze buizen is ca. 2,50 m. Aan de bovenkant worden de buizen verbonden door een buis die evenwijdig aan de laadvloer van de wagen komt. Aan de achterkant en aan één zijkant wordt de buis vast verbonden met de staanders. Aan de zijde waar men moet lossen wordt de buis voor en achter verticaal scharnierend bevestigd. In het midden worden ze gemakkelijk losneembaar verbonden met de staander. Tussen deze horizontale buizen bovenaan en het laadschot wordt op onderlinge afstand van ca. 20 cm touw gespannen. Hiervoor werd bindertwine van 270 m/kg gebruikt. Bij het lossen van de wagen worden de beide buiseinden in het midden losgemaakt en naar voren en achteren weggeklapt. Het touw wordt hierbij door de buis meegenomen en komt aan de onderkant van de laadbak terecht. Voor de volgende vracht kan men de beide buiseinden weer op zijn plaats brengen, waarbij de touwen weer strak komen. De prijs van dit type laadhekken ligt rond *f* 200,—.

Beide hier beschreven typen laadhekken hebben hun voor- en nadelen, die als volgt kunnen worden samengevat:

— De losse hekken hebben het voordeel dat ze voor meerdere wagens van gelijke grootte kunnen worden gebruikt. De mogelijkheid bestaat dan echter nog, dat men bij een niet goed vastgetrapte lading toch nog verlies heeft tijdens het transport. Ze zijn echter goedkoop.

— De vast op de vrachtauto bevestigde hekken geven de mogelijkheid om aan het laden minder aandacht te besteden, zonder dat we de kans lopen van verliezen tijdens het transport.

— Bij het lossen geven deze hekken enig extra werk (ca. 1,50 à 2 min/vracht), terwijl ook het lossen minder gemakkelijk is.

— Bij losse hekken moet men aan het vasttrappen extra aandacht besteden.

— De vaste hekken geven bij het lossen extra werk.

— Gebruikt men vrachtauto's slechts incidenteel voor het transport van deze losse produkten, dan verdient het losse type aanbeveling, omdat men dan de wagens hier tussen door weer normaal kan gebruiken. Worden de wagens echter gedurende de oogstperiode constant voor transport van los veldgewas gebruikt, dan verdient het vast op de wagen bevestigde hek van eenvoudige constructie zeker aanbeveling.

6.5 Overzicht van de arbeidsbehoefte bij verschillende laad- en transportmethoden

Teneinde de arbeidsbehoefte voor de verschillende laad- en transportmethoden te kunnen vergelijken, geven wij hier een overzicht van de normtijden per methode. Om de invloed van de uiteenlopende omstandigheden, zoals vorm en grootte van het perceel, opbrengst per ha e.d., op de benodigde werktijd uit te schakelen, gaan wij voor deze vergelijking uit van de volgende gegevens:

— perceel 200 × 100 m;

— opbrengst 30 ton per ha;

— het gewas is gemaaid met een 7-voets zwadmaaier;

— het werk wordt uitgevoerd door geschoold personeel dat werkt in een normaal tempo;

— bij alle werk is op de benodigde tijd een toeslag berekend van 10 %, voor persoonlijke verzorging en korte rusttijden;

— alle vermelde tijden zijn exclusief verliestijden door wachten, storingen en schaftijden.

Verder omvat deze vergelijking per methode steeds het volledige werk (exclusief maaien) dat eindigt op het moment dat het produkt voor een rechtstreeks vervoer naar de fabriek gereed is, dus inclusief eventueel transport naar overlaadplaats en overladen.

	Werktijd uren/ha	Werktijd mu/ha
Methode 1 (met overladen, zeven personen)		
Laden in handwerk op landbouwwagens, laadvloer 4 × 2 m, voor en achter een laadhek door vier personen. Werkverdeling: vier opsteken, niet stapelen en vasttrappen. 1,5 ton per wagen	7,5	30,0
Transport naar overlaadplaats door één persoon, afstand perceel/overlaadplaats 1500 m (rijsnelheid 10 km/ uur)	7,5	7,5
Overladen in handwerk met behulp van transporteur door twee personen. Werkverdeling: één afsteken, één stapelen en vasttrappen	7,5	15,0
Totaal		**52,5**
Methode 2 (zeven personen)		
Laden in handwerk op vrachtauto's. Werkverdeling: vier opsteken, twee stapelen en vasttrappen, chauffeur verplaatst auto	4,5	**31,5**
Methode 3 (drie personen)		
Laden in handwerk op landbouwwagens, laadvloer 4 × 2 m zonder laadhekken. Werkverdeling: één trekkerbestuurder voor lader, één trekkerbestuurder voor wagen, één man stapelen en vasttrappen. Per vracht 1,5 ton	9,6	**28,8**
Methode 4 (met overladen, negen personen)		
Laden met lader op landbouwwagens (4 × 2 m zonder laadhekken) door *vijf personen.* Werkverdeling: één trekkerbestuurder voor lader, één trekkerbestuurder voor naastrijdende wagen, twee man stapelen en vasttrappen, één verzamelen van restanten. Per vracht 3 ton	2,9	14,5
Transport naar overlaadplaats door *één persoon* (afstand perceel/overlaadplaats 2000 m)	2,9	2,9
Overladen met trekkervoorlader op vrachtauto's door *drie personen.* Werkverdeling: één wagen leeg duwen met voorlader, daarna het materiaal met de laadvork op auto brengen (bij een transportafstand van minder dan 400 m kan de man die het transport verzorgt dit doen), twee man stapelen en vasttrappen	2,3	6,9
Niet te vermijden wachttijd	0,6	1,8
Totaal		**26,1**

	Werktijd uren/ha	Werktijd mu/ha
Methode 5 (met overladen, zeven personen)		
Laden met lader op landbouwwagens (2 kipwagens met laadhekken) door *drie personen*. Werkverdeling: één trekkerbestuurder voor de lader, één trekkerbestuurder voor wagen, één man stapelen en vasttrappen. Per vracht 1,5 ton	2,9	8,7
Transport naar overlaadplaats (afstand tot max. 1000 m) en lossen bij overlaadplaats door *één persoon* (werkt afwisselend ook naast lader)	2,9	2,9
Laden van vrachtauto's met laadkraan door *drie personen*. Werkverdeling: één laadkraan bedienen, twee stapelen en vasttrappen	2,0	6,0
Niet te vermijden wachttijd	0,9	2,7
Totaal		**20,3**
Methode 6		
Wiersen met zijaanvoerhark door *één persoon*, vier zwaden bij elkaar	0,5	0,5
Hoopjes maken in handwerk door *twee personen* met drietandige vork, per hoop 60-70 kg	3,0	6,0
Laden op vrachtauto's zonder laadhekken met *trekkervoorlader* door *vier personen*. Werkverdeling: één laden, twee stapelen, één chauffeur	3,3	13,2
Totaal		**19,7**
Methode 7		
Wiersen met zijaanvoerhark door *één persoon*, vier zwaden bij elkaar	0,5	0,5
Laden op vrachtauto's zonder laadhekken met *trekkervoorlader* door *vijf personen*. Werkverdeling: één laden, twee stapelen, één verzamelen restanten op het veld, één chauffeur	2,4	12,0
Totaal		**12,5**
Methode 8 (met overladen, twee personen)		
Wiersen met zijaanvoerhark door *één persoon*, vier zwaden bij elkaar	0,5	0,5
Laden met trekkervoorlader op *landbouwwagens* (4 × 2 m, naar achter kippend), voorzien van laadhekken, door *twee personen*. Werkverdeling: één laden, één stapelen en vasttrappen. Per vracht 3 ton	2,7	5,4

	Werktijd uren/ha	Werktijd mu/ha
Transport naar overlaadplaats (zelfde *twee personen*), transportafstand gemiddeld 500 m	1,0	2,0
Overladen met voorlader op vrachtauto's (zelfde *twee personen*). Werkverdeling: één laden, één stapelen en vasttrappen. Wagen wordt bij losplaats gekipt (3 ton/vracht)	2,2	4,4
Totaal		**12,3**
Methode 9 (vijf personen)		
Laden op vrachtauto's zonder laadhekken met *lader*. Werkverdeling: één trekkerbestuurder voor lader, twee man stapelen en vasttrappen, één chauffeur, één man verzamelt restanten op het veld	**2,2**	**11,0**
Methode 10 (vier personen)		
Laden op vrachtauto's voorzien van laadhekken met *lader*. Werkverdeling: één trekkerbestuurder voor de lader, twee stapelen en vasttrappen, één chauffeur	**2,0**	**8,0**

7. HET DORSEN

7.1 Het dorsen aan het dorsstation

Het aan de dorsstations aangevoerde produkt moet door de dorsmachines binnen 12 uur worden verwerkt, omdat er anders aanzienlijke schade kan optreden door broei van het groene materiaal op de wagen of in de hoop. Bij de meeste dorsstations worden de wagens nog met de vork gelost. (Bij de dorsstations zijn geen arbeidsstudies gemaakt.) Een veel voorkomende organisatie hierbij is één man op de wagen en één man bij de invoerband van de dorsmachine.

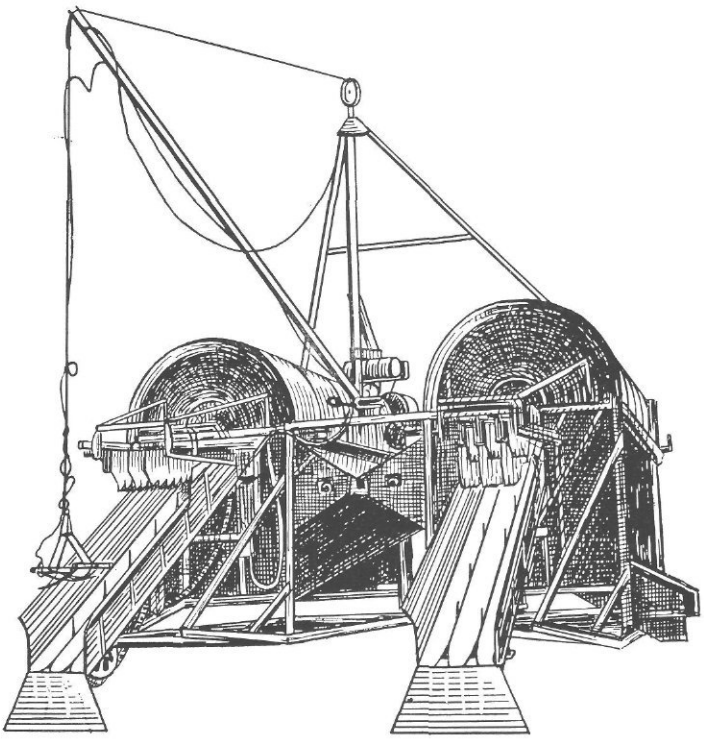
Afb. 69 Het lossen van de wagens met de vork is zwaar werk, vandaar dat men meestal per viner twee man heeft, die elkaar na elke vracht aflossen. Eén man vorkt het produkt van de wagen op de invoerband, de tweede zorgt er voor dat deze plukken regelmatig op de invoerband worden verdeeld.

Fig. 69 Unloading the waggons with the fork requires much effort, therefore two men are usually employed per viner and relieve each other after each load. One man forks the product from the waggon onto the elevator, the other man sees to it that these fork loads are regularly distributed over the elevator belt.

Bij elke nieuwe vracht wordt gewisseld, omdat de man bij de invoerband verreweg de gemakkelijkste taak heeft, terwijl de man op de wagen zwaar werk moet verrichten.

Zolang men nog tegen een redelijk loon geoefend personeel kan aantrekken, voldoet dit systeem uitstekend. Op een aantal dorsstations kan men niet voldoende personeel aantrekken en tracht men het lossen van de wagens op verantwoorde wijze te mechaniseren.

In verschillende landen past men al enkele jaren kleine met de hand gestuurde grijpers toe. Deze grijpervork is via een kabel verbonden met een elektrische lier, die



Afb. 70

Kleine grijpervork die door één man wordt bediend. Boven de invoer de invoerbegrenzer („Key Hoist", I.M.C., Sint-Niklaas-Waas, België).

Fig. 70

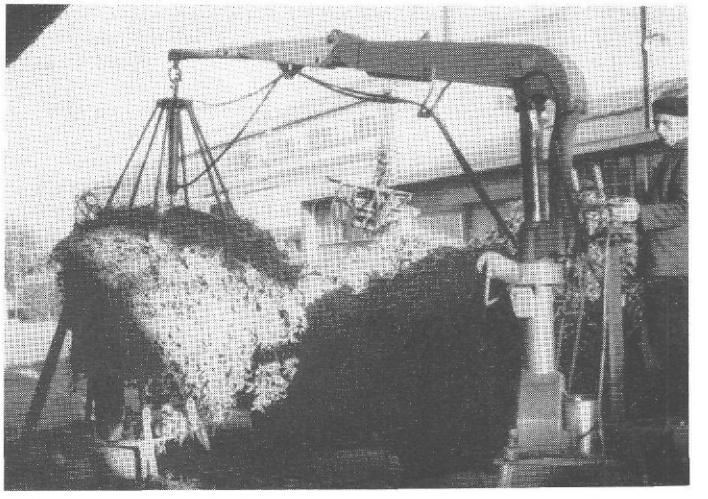
Mechanical fork that can be operated by one man. Over the feed opening the feed regulator („Key Hoist", I.M.C., Sint-Niklaas-Waas, Belgium).

op de dorsmachine is gemonteerd. Deze lier wordt gecommandeerd door een drukknop die aan de grijpervork is aangebracht. Met deze vork kan men van een op de grond liggende stapel materiaal plukken lostrekken en afwisselend naar één van de beide te bedienen invoerbanden laten slepen. Het lossen vanaf de wagen is niet goed uit te voeren, omdat men dan telkens op en van de wagen moet klimmen. Men moet voor de toepassing van dit systeem de aanvoer verzorgen met kip- of loswagens. Bij deze grijpervork (Key Hoist I.M.C., Breedstraat 3, Sint Nikolaas-Waas, België) wordt een voedingsregelaar geleverd die boven de invoerband wordt aangebracht. Deze bestaat uit een zestal getande vorken die door een excentriek worden bewogen en wel zó, dat ze te grote plukken op de band terugduwen. Hoewel men in het buitenland al enige jaren met deze combinatie werkt, hebben proeven in ons land nog niet tot gebruik op grotere schaal geleid. Dit kan voor een deel te wijten zijn aan een tekort aan ervaring met dit werktuig, maar de hoeveelheid stro in ons land zal hierbij ook zeker een rol spelen. Hier komt nog bij dat de aanvoer in ons land niet met kipwagens wordt uitgevoerd, zodat steeds van een wagen moet worden gelost.

Ook met een hydraulische kraan, die voorzien is van een groenvoerbek, kan men in korte tijd een wagen leegmaken. Het materiaal wordt dan in plukken van ca. 200-300 kg bij de invoerband gedeponeerd en wordt daar door één man met een vork in kleine plukken op de invoerband gevorkt. Door één grijper kunnen dan drie dorsmachines worden gevoed. Het voordeel van dit systeem is, dat het zware werk in casu het lostrekken van de erwten uit de vracht vervalt en dat men in plaats van zes nu maar vier man nodig heeft voor de voeding van drie dorsmachines; een aanzienlijke besparing aan mankracht. Hier staat tegenover dat de mensen nu continu moeten werken, omdat

anders de machine leegloopt. Bij de vroegere methode was altijd nog wel eens tijd voor het draaien van een sigaretje.

De mechanisering van de volgende stap, dus het verdelen van de pluk materiaal van ca. 250 kg in een regelmatige stroom naar de dorsmachine is het doel geweest van een onderzoek dat door ons in 1962 werd uitgevoerd in samenwerking met Blom N.V., Conservenfabrieken te Doetinchem. Het einddoel dat ons hierbij voor ogen stond was de voeding van vier dorsmachines door één grijper vanaf een centrale plaats, een wagen of een gestorte hoop materiaal.



Afb. 71 Met een hydraulische kraan kan direct van de wagen worden gelost. De plukken worden voor de invoerband gestort, waar één man per machine het materiaal op de invoerband vorkt.

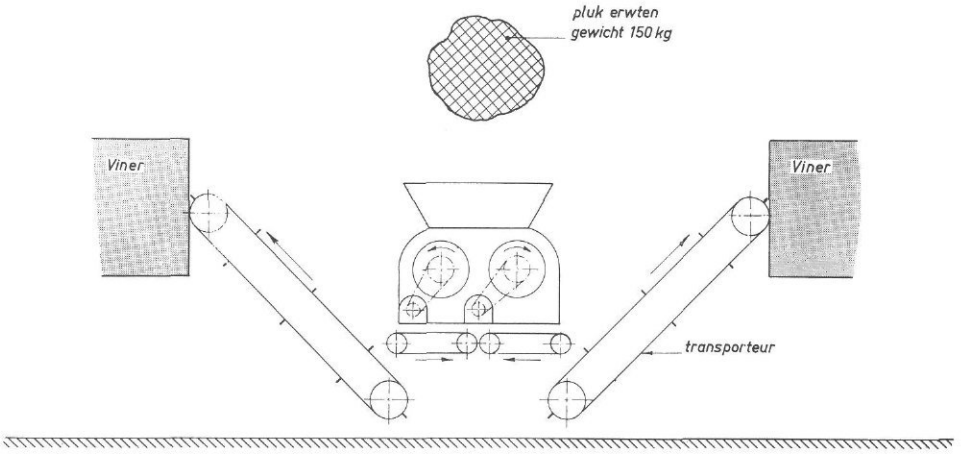
Fig. 71 Direct unloading from the waggon is possible with a hydraulic grab-crane. The loads are dumped in front of the elevator belt, where one man per machine feeds the crop onto the elevator belt.

Door deze grijper zouden twee verdeelapparaten moeten worden gevoed die elk op hun beurt twee dorsmachines zouden voorzien van een continu-stroom goed verdeeld materiaal. Deze beide verdeelapparaten hebben dus de taak om van de grote plukken erwten van ca. 200 kg, kleine plukjes te maken van maximaal 10 kg en deze plukjes in een regelmatige stroom af te geven aan de invoerband van de vier dorsmachines.

Door ons werd een prototype van een dergelijk apparaat gemaakt en in de praktijk getest. De hiermede opgedane ervaringen waren gunstig en wel zodanig dat de proeven in 1963 zullen worden voortgezet.

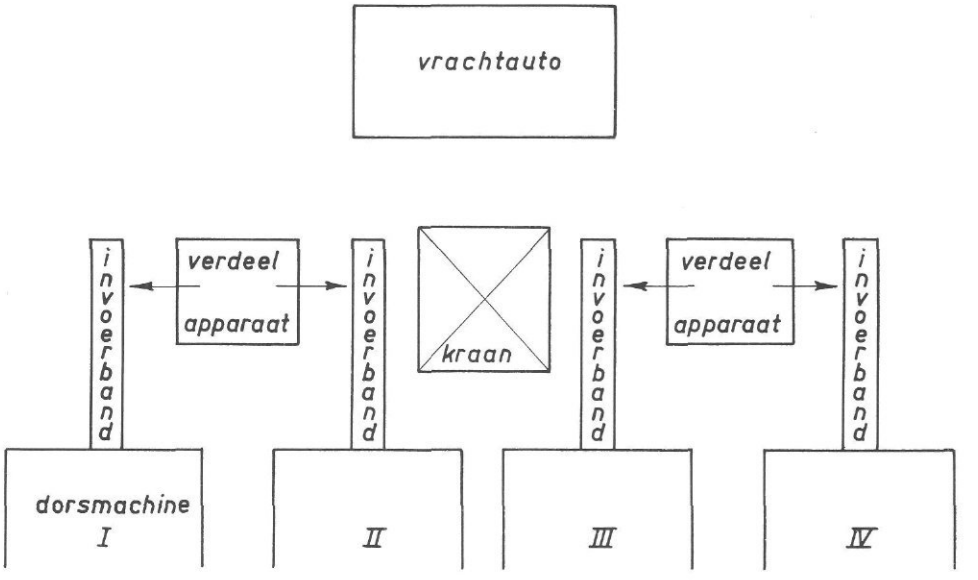
Door „Ter Borg & Mensinga" Machinefabrieken te Appingedam zullen in 1963 proeven worden genomen met een verbeterde uitvoering van een dergelijk apparaat. Mochten deze proeven slagen dan heeft men hiermee de mogelijkheid om de gehele voeding van de dorsmachines te mechaniseren. Men kan dan bij gelijkblijvende capaciteit met twee man vier dorsmachines voeden, wat een grote arbeidsbesparing betekent.

Een belangrijk voordeel is hierbij dan nog dat de dorscapaciteit beter kan worden geregeld. In een periode met veel aanvoer (droog en zonnig weer), kan men de dors-



Afb. 72 Schema van de werking van een verdeelapparatuur. Men kan de dorsmachines naast elkaar laten staan. Het verdeelapparaat zorgt er voor dat de grote plukken van de grijper in twee regelmatige stromen worden afgegeven aan de beide invoerbanden.

Fig. 72 View of the working of a separating device. The threshing machines can be operated beside each other. The separating device devides the large bites of the hoist into two regular flows to the two elevator belts.



Afb. 73 Schema van de opstelling van het verdeelapparaat. Door één grijper kunnen twee apparaten worden gevoed vanaf één wagen.

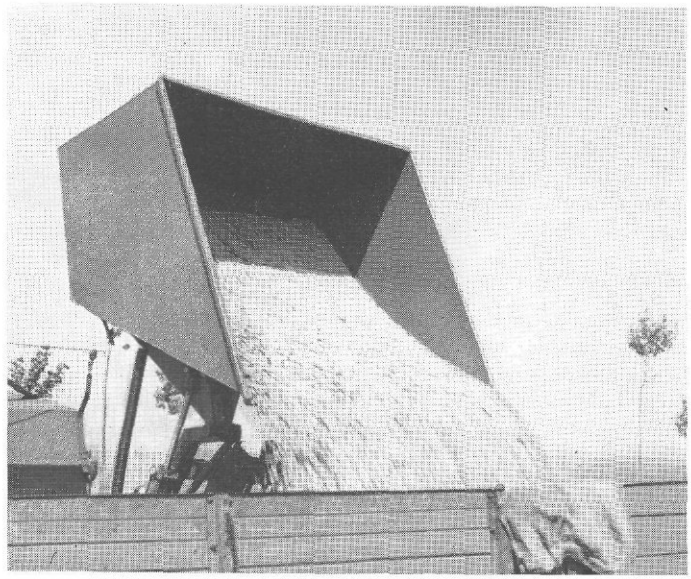
Fig. 73 Schematic illustration of the possibilities of the separating device. One hoist can feed two devices from one waggon.

capaciteit zo hoog mogelijk opvoeren door de apparaten sneller te laten draaien. Men neemt hierbij enig verlies (in de vorm van erwten in het stro en kapotgeslagen erwten) op de koop toe. In een periode met weinig aanvoer kan men ook met een lagere capaciteit draaien en hierbij de uitdorsing zo goed mogelijk doen plaatsvinden. Bij de voeding van de dorsmachines in handwerk heeft men deze variatie-mogelijkheden niet. Als nadeel van dit systeem kan worden aangevoerd dat de machines weer een extra bron van storingen kunnen zijn. Daarom zal een dergelijk verdeelapparaat een grote bedrijfszekerheid moeten bezitten.

7.2 Het dorsen met opraapdorsmachines

In 1962 werd in de Haarlemmermeer gewerkt met de „Scott-Viner" (I.M.C. Sint Niklaas-Waas, België) op percelen van de „Iglo" conservenfabrieken. Het betreft hier een opraapdorsmachine die ontwikkeld is uit de stationaire dorsmachine van dit fabrikaat. Deze machine wordt gedragen door zes ballonbanden, twee daarvan dragen het voorste deel van de machine met de opraapinrichting, de andere vier wielen staan onder het achterste deel van de machine twee aan elke kant vlak achter elkaar.

Bij de reiniging van de erwten van blad- en peuldelen wordt evenals bij de stationaire machines een oplopend doek gebruikt. Voor dit type reiniging is het noodzakelijk dat de machine steeds nagenoeg horizontaal blijft. Men heeft hiertoe aan de assen van de vier achterste wielen hydraulische cilinders bevestigd. Door variatie van de oliedruk in deze cilinders wordt de machine tijdens het werk op het veld horizontaal gehouden. Dit horizontaal houden wordt gecommandeerd door een stabilisator die aan de zijkant van de machine is aangebracht. Het dorsgedeelte wordt aangedreven door een opgebouwde motor die bovenop de machine is geplaatst. De opraper en een deel van de opvoerinrichting worden aangedreven via de aftakas van de trekker. Deze trekker moet voorzien zijn van een zgn. „kruipversnelling" (0,8 km/u). (Als rijsnelheid wordt opgegeven 0,8 tot 2,4 km/h.) Men zal meestal de lage versnelling gebruiken en een zo dik mogelijk zwad verwerken. Hierdoor vermijdt men zoveel mogelijk het tijdverlies bij het keren



Afb. 74

Bij de opraapdorsmachine „Scott Viner" worden de erwten opgevangen in een verzamelbak die op de vrachtauto kan worden geleegd (I.M.C. Sint-Niklaas-Waas, België).

Fig. 74

With the pick-up thresher „Scott Viner" peas are collected in a dump hopper that can be unloaded onto the truck (I.M.C., Sint-Niklaas-Waas, Belgium).

Afb. 75

De opraapdorsmachine „Sixty Two" van Mather and Platt.

Fig. 75

The Mather and Platt pick-up thresher „Sixty Two".

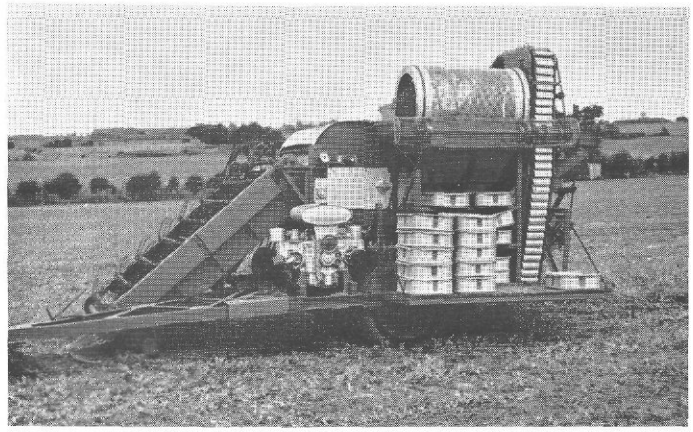
op het perceel. Een dubbel zwad met 12 kg per strekkende meter werd bij een snelheid van 0,8 km/h goed verwerkt.

De erwten worden na de schoning door het omlopende doek ook nog bewerkt door een windreiniging, waarbij wind door de stroom erwten wordt geblazen. Hierna komen ze via een bakjeselevator in een achter de machine gehangen kipbare verzamelbak. Deze bak wordt voor het leegstorten via een rail omhoog geschoven, zodat de bak in een op een vrachtauto geplaatste stapelkist kan worden geledigd. Het opvoeren en kippen gebeurt geheel hydraulisch en wordt bediend door een handel aan de achterkant van de machine.

In 1962 werd door „Mather and Platt" de „Sixty Two" opraapdorsmachine gelanceerd. Dit is eveneens een getrokken machine, die door een opgebouwde motor wordt aangedreven. Bij de constructie is men er van uitgegaan dat de machine aangepast moet zijn aan het rijden over het veld. Men heeft daartoe het grote omlopende doek onder de dorsruimte voor de reiniging van de erwten laten vervallen en hiervoor in de plaats een kleiner omlopend doek toegepast. Voor de verdere reiniging wordt wind gebruikt. Het voordeel van deze windreiniging is dat men veel minder afhankelijk is van de omstandigheden.

Om de doorstroming van het materiaal door de dorsruimte bij het rijden over het veld veilig te stellen heeft men een stabilisator aangebracht die via een scharnierende trekboom de machine in de rijrichting horizontaal houdt. Dit kon men op deze wijze oplossen, omdat de machine maar door twee wielen gedragen wordt. Een deel van het gewicht van de machine wordt gedragen door de achterwielen van de trekker. Dit kan echter niet verhinderen dat het grootste deel van het gewicht (ruim $6^1/_2$ ton) door twee wielen moet worden gedragen. Als capaciteit geeft men op 0,16 tot 0,32 ha per uur, met een opbrengst aan gedorste erwten van 0,5-1 ton per uur.

In ons land is tot nu toe nog geen der beide hier besproken machines in de praktijk gebruikt, hoewel de ontwikkeling op dit terrein elders in Europa nauwlettend wordt gevolgd.



Afb. 76
De „McBain" maaidorser voor conservenerwten.

Fig. 76
The „McBain" pea combine.

7.3 Het maaidorsen

Het in één bewerking uitvoeren van het maaien en dorsen zal men voorlopig moeten beschouwen als het eindstadium in de ontwikkeling van de mechanisatie. Door McBain werden in 1958 gegevens gepubliceerd betreffende een maaidorsmachine voor doperwten. Deze machine heeft een dorsmechanisme als een maaidorser voor graan enz., met dit verschil dat de enkele trommel is vervangen door drie trommels achter elkaar. Deze machine heeft het uiterlijk van een kleine getrokken maaidorser voor granen. De maaibreedte van de machine is ca. 1,40 m, terwijl de breedte van de dorstrommels maar weinig minder bedraagt. De prijs bedroeg in 1958 £ 2750.— en de capaciteit lag op $^1/_2$ acre per uur (ca. 5 uur per ha), bij een opbrengst van 4300-5000 kg gedopte erwten. Deze machine werd in 1958 gelanceerd als een proefmodel, maar tot een produktie is men tot nu niet gekomen. Men heeft gedurende het seizoen 1962 in verschillende landen met proefmachines gewerkt en hoopt in 1963 met een aantal machines op de markt te komen. (De prijs is nu ca. £ 5000.—.)

Een belangrijke factor bij de oplossing van het maaidorsprobleem zal naar onze mening het maaien blijven. Zodra men dit maaien storingsvrij kan uitvoeren, krijgt ook het maaidorsen meer perspectief. Voorlopig zullen echter de storingen die onvermijdelijk aan het maaien van erwten blijven kleven het maaidorsen nog minder aantrekkelijk maken. Immers bij elke storing bij het maaien staat ook het dorsen en daarmee de gehele produktie stil; dit is voorlopig nog te kostbaar. Zodra men met de ontwikkeling van de maai- en dorstechniek zo ver is gevorderd dat deze beide bewerkingen nagenoeg storingsvrij en verliesvrij zijn uit te voeren en men hierbij ook nog een niet te sterk beschadigd produkt kan verkrijgen, zal het maaidorsen mogelijkheden gaan bieden voor toepassing op praktijkschaal.

De schoning van het produkt kan men dan op een centrale plaats uitvoeren, met grote stationaire installaties. De verontreiniging mag uiteraard niet van dien aard zijn dat tijdens het transport naar de fabriek blijvende schade aan het produkt wordt toegebracht. Op deze wijze kan een aanzienlijke besparing aan arbeid worden verkregen, terwijl tevens een machine met een acceptabel gewicht kan worden ontwikkeld, omdat de reinigingsinstallatie maar eenvoudig behoeft te zijn.

Verwacht mag worden dat de ontwikkeling op dit gebied zich in de komende jaren in snel tempo zal voortzetten. Op dit terrein kan nl. nog veel arbeid worden bespaard en deze arbeid zal door machines moeten worden vervangen, wil men in de toekomst nog tot een acceptabele kostprijs voor het produkt komen.

Voor een doelmatige toepassing van een maaidorser zal men op grote percelen moeten kunnen werken. Grote percelen zijn in dit verband oppervlakten van 10 tot 20 ha, waarop men met een eenheid van 3 à 4 machines enige dagen kan blijven werken. Men krijgt dan bij de afvoer van de gedorste erwten een betere benutting van de vrachtauto's die deze erwten in grote kisten afvoeren.

7.4 Vergelijking van de kosten bij twee oogstmethoden

Om enige indruk te kunnen krijgen van de kosten voor de verschillende methoden van oogsten, is hieronder een vergelijking gemaakt tussen de kosten van twee oogstmethoden: stationair dorsen aan een dorsstation bij de fabriek en het opraapdorsen.

Deze beide methoden zijn hier gekozen, omdat de eerste de meest toegepaste is en de tweede voor ons land nagenoeg nieuw is. De gegevens berusten op tamelijk betrouwbare schattingen van specialisten en eigen waarnemingen.

Het zal duidelijk zijn dat de hier gegeven cijfers slechts geldig zijn voor dit speciale geval. Voor andere situaties kan men wijzigingen aanbrengen waardoor de uitkomsten uiteraard anders komen te liggen.

Tabel 9 Vergelijking van de kosten verbonden aan twee oogstsystemen: stationair dorsen aan een dorsstation bij de fabriek en opraapdorsen op het veld; kosten in gld. per ha.

	Stationaire dorsmachine		Opraapdorsmachine	
	gunstig	ongunstig	gunstig	ongunstig
Maaien	62,50	85,—	62,50	85,—
Aanvoer:				
Laden op vrachtauto's	80,—	100,—	—	—
Transport	225,—	420,—	55,—	105,—
Lossen	75,—	75,—		
Dorsen:				
Afschrijving en onderhoud	70,—	70,—	140,—	240,—
Aandrijving	5,—	5,—	112,50	112,50
Bediening	20,—	20,—	75,—	125,—
	537,50	775,—	445,—	667,50
Stro-opbrengst	200,—	150,—	40,—	40,—
	337,50	625,—	405,—	627,50

Uitgangspunten voor deze berekening:

Opbrengst per ha 30 ton. Capaciteit: dorsmachine 4 ton per uur, opraapdorsmachine 2½ tot 4 ton per uur. Per dag 15 draaiuren (twee ploegen à 8 uur). Per week 5 werkdagen in 8 weken per seizoen - totaal 40 werkdagen. Transport naar het dorsstation afhankelijk van de afstand *f* 7,50 tot *f* 14,— per ton. Prijs stro geleverd aan de boerderij *f* 15,— per ton. Bemestingswaarde *f* 40,— per ha. Arbeidsloon (inclusief) *f* 5,— per uur. Huur speciale trekker en exploitatie motoren *f* 15,— per uur.

Het zal duidelijk zijn dat we bij deze berekening zijn uitgegaan van een speciaal voor dit doel gekozen situatie.

We willen nl. aantonen dat voor het al of niet dorsen op het veld twee factoren een

grote rol spelen, nl. de afstand tot de fabriek en de opbrengst van het stro. Bij het stationair dorsen geven deze beide posten een verschil tussen gunstig en ongunstig van (*f* 195,— + *f* 50,—) *f* 245,—. Bij het opraapdorsen is deze variatie in transportkosten globaal *f* 50,— en in geen van de beide gevallen brengt het stro hier meer op dan de bemestingswaarde. In principe is het natuurlijk mogelijk om tijdens het dorsen op het veld het stro te verzamelen, maar dit zal direct achter de dorsmachine moeten gebeuren, omdat het oprapen vanaf de grond niet uitvoerbaar is. De kosten hiervoor zijn nagenoeg gelijk aan de opbrengst van het stro vanaf het veld.

Bij de rentabiliteit van een opraapdorsmachine spelen de afmetingen van de te oogsten percelen een belangrijke rol. Wij hebben hiervoor een variatie van *f* 150,— berekend. Op een klein (en vooral een kort) perceel moet met deze grote machine veel worden gekeerd, wat de bruto-capaciteit aanzienlijk omlaag brengt.

Resumerend kunnen we het volgende stellen:

— Opraapdorsen is alleen dàn rendabel, indien men op grote percelen kan werken (lengte 500-1000 m) en wanneer de afstand van het teeltgebied tot aan de fabriek groot is.

— In een gebied met veel kleine percelen erwten in de omgeving van de fabriek is het dorsen op een stationair dorsstation bij de fabriek voorlopig nog de beste methode.

— In een gebied met kleine percelen op grote afstand van de fabriek is het stichten van een klein dorsstation met bijv. vier dorsmachines te verkiezen boven het transport over grote afstanden van ongedorst produkt.

— Is het dorsstation gevestigd in een gebied waar veehouders belangstelling hebben voor het erwtenstro, dan zal men met de geldelijke opbrengst van het stro de kosten van de aanvoer gedeeltelijk kunnen financieren.

8. SAMENVATTING

De teelt van doperwten voor de conservenindustrie breidt zich ieder jaar uit. In ons land worden tot nu toe bijna alle erwten in het stro naar de dorsstations getransporteerd. De oogst dient op een bepaald tijdstip te worden uitgevoerd en dit tijdstip wordt bepaald door de deskundige van de conservenfabriek. Voor vrijwel elk perceel zijn slechts één of twee dagen aan te wijzen waarop de opbrengst en de kwaliteit een optimum hebben. Men verlengt echter de oogstperiode tot 6 à 7 weken door spreiding van de zaaidatum, het telen van verschillende rassen en regionale spreiding van de teeltgebieden.

Het zaaibed voor deze erwten dient vlak te zijn. In een vroeg stadium het gewas een gedwongen legerrichting geven, kan het maaien vergemakkelijken. Men dient onkruid te bestrijden, daar verschillende onkruiden moeilijkheden geven bij de verwerking.

Het maaien wordt meestal uitgevoerd met speciale zwadmaaiers met een maaibreedte van 6 tot $8^1/_2$ voet. Alleen met deze machines kan men onder vrijwel alle omstandigheden vlot maaiwerk leveren. Dit zijn machines die meestal door loonwerkers worden geëxploiteerd. Een normale maaibalk aan de trekker is bruikbaar, maar arbeidstechnisch minder doelmatig.

Het goed scheiden van het gewas, tijdens het maaien, geeft vooral bij langstro-erwten vaak moeilijkheden. Hierbij kan men met voordeel het doormaaien van het scheidingsvlak toepassen.

Bij *de afstelling van de haspel* van een zwadmaaier is het van belang er voor te zorgen dat het toerental van de haspel is afgestemd op de rijsnelheid van de trekker. De omtreksnelheid van de tanden moet $\pm$ 10 % hoger liggen dan de rijsnelheid. Een te hoog toerental geeft extra slijtage en vaak peulverlies, terwijl een te laag toerental een onvoldoende schone vingerbalk geeft.

Bij de zwadmaaiers voldoen de machines met een losse, onder de machine bevestigde, zwevende vingerbalk het beste, omdat deze vingerbalk zich aan oneffenheden in het maaiveld kan aanpassen en met slechts weinig gewicht op de grond rust. Bij het maaien dient men niet te lang langs vier zijden te maaien, omdat dit extra werk geeft bij het machinaal laden. Beter kan men bijvoorbeeld bij maaien met een 7-voets zwadmaaier zes keer rondom het perceel maaien en daarna langs de twee lange zijkanten verder werken. De spuitsporen kan men dan als eerste baan maaien. Het maaien van een klein perceel (75 $\times$ 75 m) vraagt per ha gerekend 33 % meer tijd dan het maaien van een groot perceel van 200 $\times$ 100 m.

De maailader opent de mogelijkheid om in één werkgang te maaien en te laden. Hoewel deze machine bij het oogsten van erwten wel voordelen biedt, is de arbeidsbesparing ten opzichte van maaien en machinaal laden in aparte werkgangen, niet groot. Pas op grote percelen wordt het gebruik van een maailader aantrekkelijk, omdat hier de tijd voor het bijkomende werk per ha geringer wordt.

Voor het laden worden veel opraapladers gebruikt; deze zijn in normale uitvoering minder geschikt voor het laden op vrachtauto's. Door een verlenging van de opvoergoot kan meestal de laadhoogte worden opgevoerd tot *3,80 m*. De door de aftakas van de trekker aangedreven laders voldoen beter dan de door de loopwielen aangedreven laders, omdat bij de loopwielen te snel sleep optreedt.

Met *een trekkervoorlader* is uitstekend laadwerk te leveren, mits men er voor zorgt dat met de laadvork niet over de grond behoeft te worden geschoven. Men dient hier de zwaden bijeen te brengen in een wiers en bij minder gunstige omstandigheden (natte

kleigrond) vervolgens hoopjes te maken met de vork. Met een voorlader die voorzien is van een afschuifbord boven de vorktanden werkt men gemakkelijker en kan men de lading meestal hoger opvoeren, dan met een voorlader voorzien van een kipbare vork.

Bij *het transport* wordt steeds meer gebruik gemaakt van *vrachtauto's,* omdat deze grotere ladingen kunnen meenemen en sneller kunnen rijden dan trekkers met landbouwwagens. Toch heeft ook het transport op landbouwwagens soms voordelen. Op deze wijze is een buffervoorraad op wagens aan het dorsstation te realiseren, indien men een voldoend aantal lege wagens ter beschikking heeft en deze als „ruilwagen" aan de trekkerbestuurder kan meegeven.

Het gebruik van laadhekken op landbouwwagens geeft een versnelling van het laden op het land. Vooral wagens, met losinstallaties en kipwagens bieden hierbij voordelen. Onder ongunstige omstandigheden is het gebruik van kipwagens met via de aftakas aangedreven wielen aantrekkelijk.

Ook op vrachtauto's geeft het gebruik van laadhekken arbeidsbesparing. Bij gebruik van laadhekken kan men met drie man in twee uur één ha erwten op vrachtauto's laden. Het laden zonder laadhekken vraagt altijd meer personeel en dus meer manuren. Laden geheel in handwerk vraagt normaal 25-30 manuren per ha. Indien men daarbij nog aan de rand van het veld moet overladen komt men met handwerk op ruim 50 manuren per ha. Laden met behulp van een goede opraaplader vraagt, wanneer doelmatig wordt gewerkt, minder dan 10 manuren per ha. Door een goede organisatie van het transportwerk naar de fabriek kan in vele gevallen belangrijk op transportmateriaal en mankracht worden bespaard. Een goed systeem is dat één persoon de gehele aanvoer, inclusief het laden, regelt. Deze kan dan het benodigde aantal laders en vrachtauto's afstemmen op de verwerkingscapaciteit van de fabriek.

Het dorsen wordt in ons land uitgevoerd aan het dorsstation met stationaire machines. Het lossen van de wagens en de voeding van de viners vraagt nog veel handwerk. Met een hydraulische kraan kunnen de aangevoerde vrachten snel worden gelost en kunnen de erwten in grote plukken bij de invoerbanden van de machines worden gedeponeerd. Bij elke invoerband staat dan nog één man die het materiaal op de invoerband vorkt. Dit kan al een aanzienlijke arbeidsbesparing betekenen. Een volgende stap, het mechanisch verdelen van de grote plukken van de grijper, is nog in onderzoek.

Het opraapdorsen kan in bepaalde gevallen een flinke besparing op de produktiekosten geven. Men zal echter moeten streven naar lichtere machines, die ook bij minder gunstige omstandigheden doorwerken. Het gewicht van deze machines, ca. 6 ton, is voor vele gronden meestal gauw te hoog. Een vergelijking met de (graan)maaidorser gaat in dit verband niet op, omdat deze laatste niet werkt bij regenachtig weer.

Het maaidorsen van conservenerwten zal voorlopig nog wel in het experimentele stadium blijven, omdat nog geen storingsvrije maaiinrichting is te leveren.

Zowel bij het opraapdorsen als bij het maaidorsen is het verzamelen van het stro onrendabel; dit blijft dus op het veld achter. Normaal gaat het stro vanaf de fabriek naar veehouderijbedrijven. In sommige gevallen is de geldelijke opbrengst van het stro gelijk aan de aanvoerkosten van het erwtengewas naar de fabriek. Ook dit zal bij de keuze tussen stationair of rijdend dorsen een belangrijke factor blijken te zijn.

SUMMARY

The growing of green peas for canning, freezing and drying in the Netherlands is expanding from year to year. The peas are mainly threshed at viner-stations. As green peas pass their prime condition very quickly, the harvesting period of each field is only a few days. However, the harvesting season can be prolonged to 6 or 7 weeks by a carefully planned and controlled sowing programme, the use of different varieties and soils and by regional spreading of the growing areas.

The pea crop requires a level seedbed. Harvesting can be simplified by forcing the crop at an early stage to lodge in a certain direction. Weed control is essential as, apart from competition-damage, parts of the weeds are not or difficult to separate from the peas.

Mowing is usually done with special swathmowers with a cutting width from 6 to $8^1/_2$ ft. Only these machines can ensure a trouble free harvest under nearly all conditions. Swathmowers are mostly operated by contract workers. A normal tractor mounted cutterbar can be used, but is less efficient from a labour technical point of view.

Separation of the swath from the standing crop can be difficult, particularly in long-vined peas. In such crops vertical crop dividers can be used advantageously.

When setting the reel of a swather it is important that the reel speed corresponds with the travelling speed of the tractor. The peripherial speed of the tines must be about 10 % higher than the travelling speed. A too high speed causes extra wear and frequently results in excessive pod losses, whereas at a too low speed the cutterbar will be cleaned insufficiently.

The swathers with a floating cutterbar give the best performance, as this cutterbar can smoothly follow the contours of the field and exerts only a light pressure on the ground. Mowing along the four field sides should not be continued too long, as this will cause additional work in mechanical loading. It is better to mow, for example with a 7 ft. swather, six times along the field borders and to start then working only along the two length sides. The tracks of the sprayer can be cut first. The harvesting of a small field of 75 × 75 metres requires 33 % more time per hectare, as compared with a plot of 200 × 100 metres.

The cutter-loader permits to combine cutting and loading the crop in one operation. Although this machine is well suited for pea harvesting, labour savings are not substantial as compared with cutting and loading in two separate operations. Only on large fields the use of a cutter-loader is attractive, as the time requirements per hectare for additional work are reduced.

Pick-up loaders are often used for loading. In their normal conception these machines are less suited for loading trucks. By extending the elevator shute the elevating height can usually be increased to 3.80 m. Tractor p.t.o. driven loaders give a more satisfactory performance than ground driven loaders, as wheel slip often occurs.

With a tractor front-end loader excellent loading can be done, provided care is taken that the loading fork does not slide over the ground. Swaths must be collected in windrows and, under less favourable working conditions (wet clay soil) heaps must subsequently be formed with the fork. Loading can be simplified with a front-end loader equipped with a push-off board over the fork tines and the load can usually be elevated higher than when a front-end loader with tipping fork is used.

Trucks are used to an ever-increasing degree for transporting, as these can haul larger loads at higher speeds than tractors with farm waggons. Yet, the transport on

farm waggons has sometimes its advantages, as these will allow to form buffer-loads on waggons at the vining station, when an adequate number of empty waggons is available so that the tractor driver can be provided with an 'exchange waggon'.

The use of harvesting ladders on farm waggons speeds up loading in the field. Particularly waggons with unloading devices and tipping trailers offer advantages. Under adverse conditions the use of tipping trailers with p.t.o. driven wheels is efficient.

The use of harvesting ladders on trucks is labour saving. When harvesting ladders are used three men can load one hectare of peas in two hours. Loading without harvesting ladders requires more labour and consequently more manhours. Manual loading requires from 25 to 30 manhours per hectare. If, moreover, at the end of the field the load has tot be transferred, hand-loading requires roughly 50 manhours per hectare. Loading with a good pick-up loader requires less than 10 manhours per hectare when the work is organized efficiently. Also an efficient organization of the transport to the factory can often save a considerable amount of labour and transport. A good system is the one whereby one man organizes the entire haulage, including loading. He can match the number of loaders and trucks required to the capacity of the factory.

In the Netherlands threshing is carried out with stationary viners. Unloading the waggons and feeding the viners involves much hand labour. With a hydraulic hoist the waggons can be unloaded rapidly and large bites of peas can be dumped near the feed belts of the machines. At each feed belt one man is stationed who forks the crop onto the belt. This may achieve a marked economy in labour. The next step, mechanical distribution of the large bites of peas unloaded by the hoist, is still being investigated.

Pick-up threshing may in certain cases lead to a remarkable reduction of the production costs. However, the striving should be for lighter machines that can also be operated under less favourable weather conditions. The weight of these machines, about 6 t., is generally too high for many soil types. A comparison with the (grain) combine harvesters in this respect is not possible as the latter are not operated under wet conditions.

Combine harvesting of green peas for canning will, for the time being, still remain in the experimantal stage as reliable cutting devices are not yet available.

Both in pick-up threshing and in combine harvesting the collection of the haulm is not economical; consequently this is left in the field. Normally the factory delivers the vines to livestock farms. In some cases prices paid for the haulm equal the transport costs of the pea crop to the viner-station. So this item will also constitute an important factor in making a choice beween static and mobile threshing.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anbaufläche von grünen Erbsen für die Konservenindustrie dehnt sich von Jahr zu Jahr aus. In unserem Lande werden bis jetzt fast nur im Kraut eingewickelte Erbsen der Dreschanlage zugeführt. Die Ernte muss zu einem bestimmten, von Spezialisten der Konservenfabrik festgelegten Zeitpunkt vorgenommen werden. Für fast jede Parzelle sind nur ein oder zwei Tage gegeben, an denen Ertrag und Qualität zusammen optimal sind. Durch Streuung der Säzeiten, Anbau von verschiedenen Sorten und Ausnützung von reginonalen Umständen lässt sich die Erntezeit auf 6 oder 7 Wochen verlängern.

Die Erbsen brauchen ein ebenes Saatbeet. Die Ernte kann erleichtert werden, indem der Feldfrucht in einem frühen Wachtumsstadium eine gezwungene Lagerrichtung gegeben wird. Unkrautbekämpfung ist unerlässlich, da die verschiedenen Unkräuter zu Schwierigkeiten bei der Verarbeitung führen können.

Im algemeinen werden spezielle Schwadmäher mit einer Schnittbreite von 6 bis $8^1/_2$ Fuss eingesetzt. Nur mit diesen Geräten ist eine einwandfreie Arbeit unter fast allen Verhältnissen gewährleistet. Diese Maschinen werden meistens von Lohnunternehmern eingesetzt. Ein normales Anbaumähwerk am Schlepper kann im algemeinen auch verwendet werden, ist jedoch vom arbeitstechnischen Standpunkt aus betrachtet weniger zweckmässig.

Die Trennung der gemähten von den stehenden Erbsen gibt, besonders bei Langstroherbsen, oft Anlass zu Schwierigkeiten. Eine senkrechte Trennung des Erntegutes ist meistens die vorteilhafteste.

Bei der Haspeleinstellung des Schwadmähers muss darauf geachtet werden, dass die Haspeldrehzahl mit der Fahrgeschwindigkeit des Schleppers übereinstimmt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Haspelzinken soll um ungefähr 10 % höher liegen als die Fahrgeschwindigkeit. Eine zu hohe Haspeldrehzahl hat hohen Verschleiss und oft Hülsenverluste zufolge. Bei einer zu niedrigen Drehzahl wird der Mähbalken nicht genügend gereinigt.

Von den Schwadmähern leisten die mit einem beweglichen Mähbalken ausgerüsteten Maschinen die beste Arbeit. Dieser Balken kann sich den Bodenunebenheiten besser anpassen, weil das auf dem Boden ruhende Gewicht gering ist.

Das Rundmähen soll nicht zu lange fortgesetzt werden, weil hierdurch zusätzliche Arbeit beim maschinellen Laden entsteht. Ein rationelles Verfahren ist es, wenn man z.B. mit einem 6 Fuss Schwadmäher sechs mal rundherum mäht und anschliessend an den beiden Längsseiten entlang. Die Spuren der Spritzmaschine können zuerst gemäht werden. Die Zeitaufwendung für einen kleinen Schlag (75 × 75 m) liegt in Verhältnis zu der einer Parzelle von 200 × 100 m um rund 33 % höher.

Der Mählader ermöglicht das Mähen und Laden in einem Arbeitsgang. Obschon diese Maschine bei der Erbsenernte zweckmässig eingesetzt werden kann, ist die Arbeitsersparnis gegenüber Mähen und maschinell Laden in zwei Arbeitsgängen nicht bemerkenswert. Erst auf grossen Schlägen wird der Einsatz eines Mähladers interessant, weil die Nebenzeiten je ha geringer sind.

Zum Laden werden viele Pick-up-Lader verwendet. In der normalen Ausführung sind diese weniger geeignet zum Beladen von Lastkraftwagen. Durch eine Verlängerung des

Forderbandes ist manchmal die Förderhöhe bis zu 3,80 m zu vergrössern. Zapfwellenlader leisten bessere Arbeit wie die vom Landrad angetriebenen Geräte, weil häufig ein Rutschen des Landrades zu beobachten ist.

Mit dem Hecklader kann ausgezeichnete Ladearbeit geliefert werden, nur muss dafür Sorge getragen werden, dass der Gabel nicht über den Boden schleift. Die Schwaden werden in einem Langschwad zusammengebracht und unter wenig günstigen Verhältnissen (nassem Tonboden) anschliessend mit dem Gabel an Haufen gesetzt.

Ein Hecklader mit Abschiebebrett gibt eine wesentliche Arbeitserleichterung und einem Frontlader mit kippbarem Gabel gegenüber meistens auch eine vergrösserung der Ladehöhe.

Zum Abtransport werden ständig mehr Lastkraftwagen eingesetzt wegen des grösseren Ladevermögens und der höheren Transportgeschwindigkeit im Vergleich zu der eines Schleppers mit angehängtem Ackerwagen. Trotztdem bietet auch der Transport mit Ackerwagen bestimmte Vorteile. Zum Beispiel kann ein Puffervorrat auf Wagen bei der Dreschanlage gebildet werden. Eine Voraussetzung ist dann allerdings, dass eine ausreichende Zahl von leeren Ackerwagen zur Verfügung steht, welche Wagen dem Schlepperfahrer als „Austauschwagen" mitgegeben werden können.

Die Anwendung von Ladegattern auf Ackerwagen beschleunigt den Beladevorgang auf dem Acker. Besonders Wagen mit Entladevorrichtungen und Kipper sind zweckmässig. Unter ungünstigen Verhältnissen ist der Einsatz von Kippern mit Triebachse interessant.

Auch die Anwendung von Ladegattern auf Lastkrafwagen ergibt eine Arbeitsersparnis. Bei der Anwendung von Ladegattern können drei Arbeiter ein ha Erbsen in zwei Stunden auf Lastkrafwagen laden. Das Laden ohne Ladegatter erfordert normal 25 bis 30 Mannstunden pro ha. Wenn ausserdem am Feldrande noch von Hand umgeladen werden muss steigert sich der Arbeitszeitaufwand für Laden von Hand auf rund 50 Mannstunden pro ha. Laden mit einem guten Pick-up-Lader erfordert bei Anwendung eines rationellen Verfahrens weniger als 10 Mannstunden pro ha. Eine gute Organisation des Transportes zur Fabrik kann manchmal zu einer beträchtlichen Herabsetzung der benötigten Transportmittel und Arbeitskräfte führen. Ein gutes Verfahren ist, wenn eine Person den ganzen Abtransport, einschliesslich Laden, beaufsichtigt. Die Zahl der benötigten Lader und Lastkraftwagen kann dann mit der Leistung der Fabrik in übereinstimmung gebracht werden.

Das Dreschen wird in unserem Lande von der Dreschanstalt mit stationären Maschinen durchgeführt. Das Entladen der Wagen und die Zufuhr des Erntegutes an die Dreschmaschinen erfordert noch viel Handarbeit. Mit einem hydraulischen Greifer können die angeführten Lasten schnell abgeladen und in grossen Mengen beim Einfuhrband der Dreschmaschine abgelegt werden. Ausserdem ist bei jedem Einfuhrband noch ein Arbeiter stationiert, der das Dreschgut auf das Einfuhrband gabelt, wodurch bereits eine bedeutende Einsparung erzielt wird. Der nächste Schritt, die maschinelle Verarbeitung von den grossen vom Greifer abgeladenen Mengen, wird noch weiter untersucht.

Das Pick-up-Dreschen kann in gewissen Fällen zu einer bemerkenswerten Herabsetzung der Produktionskosten führen. Das Bestreben muss jedoch gerichtet sein auf leichtere Maschinen, die auch unter weinig günstigen Verhältnissen arbeiten können. Das Gewicht dieser Maschinen, etwa 6 t, ist für viele Bodenarten im allgemeinen zu

hoch. Eine vergleichende Betrachtung diesbezüglich mit (Getreide-) Vollerntemaschinen ist nicht möglich, weil diese Maschinen bei regnerischem Wetter nicht eingesetzt werden.

Das Mähdreschen von Konservenerbsen wird vorläufig im Versuchsstadium bleiben, weil noch keine einwandfrei arbeitenden Mähvorrichtungen geliefert werden können.

Sowohl beim Pick-up-Dreschen als auch beim Mähdreschen ist das Krautsammeln unwirtschaftlich. Deswegen bleibt das Kraut meistens auf dem Felde liegen. Normal wird das Kraut von der Fabrik den viehwirtschaftlichem Betrieben zugeführt. In einigen Fällen ist der Geldwert dieses Krautes gleich an die Transportkosten des Erntegutes zur Fabrik, was sicherlich in der Wahl zwischen stationären und fahrbaren Dreschmaschinen eine wichtige Rolle spielen wird.