

**ARBEIDSMETHODEN BIJ HET OOGSTEN  
VAN AARDAPPELEN**

DOOR

H. VAN ESSEN

*With a summary in English  
Work methods for potato harvesting*

*PUBLIKATIE No. 66 — NOVEMBER 1962*

# INHOUD

blz.

VOORWOORD

INLEIDING . . . . . 7

## HOOFDSTUK I

ROOIEN IN HANDWERK . . . . . 9

1. Opsteken met een vork . . . . . 9
2. Lichten met een aardappellichter . . . . . 11

## HOOFDSTUK II

ROOIEN MET WERPROOIERS EN VOORRAADROOIERS . . . . . 13

1. Het rooien van hoeken en kantrijen . . . . . 13
2. Rooien met een werprooier . . . . . 14
3. Rooien met een voorraadrooier . . . . . 15

## HOOFDSTUK III

VERZAMELEN VAN DE AARDAPPELEN EN DE BIJKOMENDE  
WERKZAAMHEDEN . . . . . 20

1. Algemeen . . . . . 20
2. Verzamelen in veilingkisten . . . . . 21
3. Verzamelen in manden . . . . . 22
4. Bijkomende werkzaamheden . . . . . 24

## HOOFDSTUK IV

HET VERZAMELROOIEN . . . . . 29

1. Algemeen . . . . . 29
2. Verwijdering van het loof . . . . . 31
3. Grond op de rooimachine . . . . . 34
4. Dagprestatie . . . . . 34
5. Het verzamelrooien in zakken . . . . . 35
  - a. zakken verspreid over het perceel afzetten . . . . . 39
  - b. zakken op vaste plaatsen afzetten . . . . . 39
  - c. zakken meenemen op een volgwagen . . . . . 40
  - d. zakken meenemen op een meegetrokken landbouwwagen . . . . . 43
  - e. zakken meenemen op een platform van de rooimachine . . . . . 44
6. Het verzamelrooien in veilingkisten . . . . . 44
7. Het verzamelrooien in grote laadkisten . . . . . 45
8. Het verzamelrooien los op de wagen . . . . . 47
  - a. Rooien op een meegetrokken wagen . . . . . 48
  - b. Het rooien van fabrieksaardappelen . . . . . 50
  - c. Rooien op een meerrijdende wagen . . . . . 51
  - d. Twee- en drierijige rooiers . . . . . 53
  - e. Rooien in een kipbare verzamelbak op de rooier . . . . . 54

HOOFDSTUK V	blz.
DE AFVOER . . . . .	59
1. Het transport . . . . .	59
2. De transportmiddelen . . . . .	59
a. Normale vierwielige landbouwwagens . . . . .	59
— Bodemkleppen . . . . .	60
— Rol en doek . . . . .	60
— Het gebruik van netten . . . . .	61
b. Loswagens . . . . .	62
c. Tweewielige kipwagens . . . . .	63
d. Driewielige wipkarren . . . . .	63
3. Werkmethoden bij het laden . . . . .	64
a. Het laden van aardappelen in veilingkisten . . . . .	64
b. Het laden van aardappelen in zakken . . . . .	65
c. Het laden uit hopen of grondkuilen . . . . .	67
4. Werkmethoden bij het lossen . . . . .	68
a. Lossen in bewaarplaatsen . . . . .	68
b. Lossen in grondkuilen . . . . .	70
c. Het lossen van zakken of veilingkisten . . . . .	71
d. Het lossen van laadkisten . . . . .	72
e. Het lossen van losgestorte aardappelen . . . . .	74
1. lossen vanaf vierwielige landbouwwagens . . . . .	74
2. lossen vanaf wagens met bodemkleppen . . . . .	74
3. lossen vanaf wagens met netten of loskleden . . . . .	75
4. lossen vanaf normale landbouwwagens met rol en doek . . . . .	77
— lossen rechtstreeks in opvangbak van transporteur . . . . .	77
— lossen op een verrijdbare dwarstransporteur . . . . .	78
— lossen vanaf wagens met afneembare dwarstransporteur . . . . .	79
f. Het lossen vanaf loswagens . . . . .	80
g. Het lossen vanaf kipwagens . . . . .	81
h. Het lossen vanaf driewielige wipkarren . . . . .	82

HOOFDSTUK VI

VERGELIJKING VAN ENKELE METHODEN EN DE ORGANISATIE

VAN HET WERK . . . . .	84
1. Vergelijking van vijf methoden op hetzelfde perceel . . . . .	84
2. Vergelijking van drie methoden op verschillende percelen . . . . .	90
SAMENVATTING . . . . .	98
SUMMARY . . . . .	101

## VOORWOORD

Het tekort aan personeel, de stijging van de loonkosten en de steeds voortgaande ontwikkeling hebben ertoe geleid, dat de oogstwerkzaamheden steeds verder worden gemechaniseerd.

Voor het oogsten van aardappelen zijn verschillende methoden in ontwikkeling die men tracht aan te passen aan de bedrijfsvoering. Naast een goede werkmethode is een juiste organisatie van het werk belangrijk.

In deze publikatie worden de meest voorkomende methoden behandeld waaruit de voortschrijdende ontwikkeling duidelijk naar voren komt. De gegevens zijn verkregen uit arbeidsstudies, gemaakt door de heren H. VAN ESSEN, F. J. EDENS, P. F. GIESSEN, B. J. VAN PUTTEN, H. A. SCHAAFSTAL, H. A. DE VRIES en N. HOOGENDOORN, die tevens mede leiding gaf aan dit werk. Laatstgenoemde heeft derhalve ook in deze zin medegewerkt aan het gereedmaken van deze publikatie.

De grote belangstelling die er voor doelmatige werkmethoden bestaat wettigt de verwachting dat deze publikatie in een behoefte zal voorzien.

*Instituut voor Landbouwtechniek  
en Rationalisatie*

*De Directeur,*

IR. H. H. POSTUMA

Wageningen, november 1962

## INLEIDING

De in Nederland aanwezige oppervlakte cultuurgrond bestaat voor ongeveer 38% uit bouwland. Een groot deel hiervan ( $\pm 15\%$ ) wordt ieder jaar met aardappelen beteeld.

De oppervlakte consumptie-aardappelen vertoont een teruggang. Ten opzichte van het gemiddelde van de laatste tien jaren bedraagt dit 20%. Bij de fabrieks-aardappelen zien we het omgekeerde. Hierbij bedraagt de toename van de oppervlakte ten opzichte van het tienjarig gemiddelde ruim 6%.

In 1960 bedroeg de oppervlakte consumptie- en pootaardappelen 104.000 ha. Daarnaast werden nog 41.000 ha fabrieksaardappelen verbouwd. Jaarlijks bedraagt de opbrengst ca. 4 miljoen ton.

Het behoeft geen betoog dat het oogsten hiervan veel werk vraagt. Het is dan ook geen wonder dat men, evenals dit bij andere landbouwgewassen het geval is, er de laatste jaren meer en meer toe overgaat dit werk sterker te mechaniseren. Vooral na de tweede wereldoorlog is het gebruik van grotere machines bij het oogsten van aardappelen zeer sterk toegenomen. Met name is dit het geval op de akkerbouwbedrijven. Ook echter op de gemengde bedrijven, waar nogal wat aardappelen worden verbouwd, tracht men door aankoop van machines, individueel of in gezamenlijk verband of door het inschakelen van een loonwerker, het werk te verlichten en sneller te doen verlopen.

Het is nog maar een jaar of tien geleden dat op vele bedrijven bij het oogsten van aardappelen overgegaan werd van handgereedschap op lichter of werprooier. Sinds die tijd is er op het gebied van oogstmethoden heel wat veranderd. Thans is het zo dat op de meeste bedrijven het oogsten in handwerk niet meer voorkomt. Alleen daar waar de oppervlakte aardappelen niet groot is of waar voldoende eigen arbeidskrachten beschikbaar zijn, rooit men de aardappelen nog in handwerk. De ontwikkeling van de mechanisatie heeft meegebracht dat geheel nieuwe werkmethoden worden toegepast. Deze geven veelal ten opzichte van het volledig handwerk de volgende voordelen:

- arbeidsbesparing en tijdsbesparing;
- kostenbesparing;
- het werk vraagt minder inspanning en wordt daardoor aantrekkelijker;
- er kan gedeeltelijk gebruik worden gemaakt van minder geschoold personeel.

Voor consumptie- en pootaardappelen ontwikkelde men de voorraadrooier. Ten opzichte van de werprooier betekende dit een grote vooruitgang. Men behoefde nu niet direct de aardappelen op te rapen alvorens een volgende rij te rooien. Het rooien en verzamelen kon onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd. Uit deze voorraadrooier, met name die met een kettingrooster, ontwikkelde zich na enkele jaren de verzamelrooier. De meeste verbreiding kreeg het systeem waarbij men de aardappelen in zakken verzamelt.

Het rooien in veilingkisten bleek ook mogelijk, maar de aan- en afvoer van de kisten vraagt meer werk. Het rooien in grote laadkisten, zgn. containers, bleek in de praktijk bezwaren te ontmoeten en heeft nog weinig opgang gemaakt.

De laatste jaren is er een streven waar te nemen om consumptie- en pootaardappelen niet in zakken, maar los op de wagen te verzamelen. Deze werkwijze is niet nieuw en wordt in de Veenkoloniën al sinds jaren toegepast bij het oogsten van fabrieksaardappelen.

Om een inzicht te krijgen in de verschillende werkmethoden is in de afgelopen jaren door ons Instituut hiernaar een onderzoek ingesteld. Behalve aan de organisatie van het werk, de werkverdeling en de benodigde tijd is tevens aandacht geschonken aan de kwaliteit van het werk.

Het methode-onderzoek toch heeft ten doel na te gaan welke arbeidsmethoden men in de toekomst kan of dient te volgen om tot een zo doelmatig mogelijke arbeidsbesteding te komen. Van verschillende werkmethoden zijn daarom onder diverse omstandigheden ruim 400 arbeidsstudies gemaakt, waarbij het werk zowel in zijn geheel als in onderdelen is bekeken.

Ook is in samenwerking met het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (I.B.V.L.) een onderzoek ingesteld naar de knolbeschadiging bij het rooien. Bij de beoordeling van werkmethoden is rekening gehouden met de resultaten uit dit onderzoek.

## HOOFDSTUK I

### ROOIEN IN HANDWERK

Ongeacht of het rooien gebeurt met eenvoudig handgereedschap of dat men hierbij gebruik maakt van min of meer ingewikkelde machines, altijd zullen we aan het werk bepaalde eisen dienen te stellen. Deze zijn:

- rooien zonder of met minimale verliezen;
- geen of zo weinig mogelijk beschadiging van de aardappelen;
- geen of zo weinig mogelijk verontreiniging, zoals loofresten, onkruid, kluiten, stenen enz.;
- een zo gering mogelijk aantal arbeidsuren;
- zo laag mogelijke kosten.

Met deze eisen zullen we bij de uitvoering van het werk rekening dienen te houden.

#### 1. Opsteken met een vork

In de inleiding is er reeds op gewezen dat het handrooien nog alleen wordt toegepast op die bedrijven waar de oppervlakte aardappelen niet groot is. Op de bedrijven waar het oogsten machinaal wordt uitgevoerd, komt het handrooien alleen nog voor bij het rooien van de hoeken, de wendakkers en zo nodig enkele rijen in de lengterichting van het perceel.

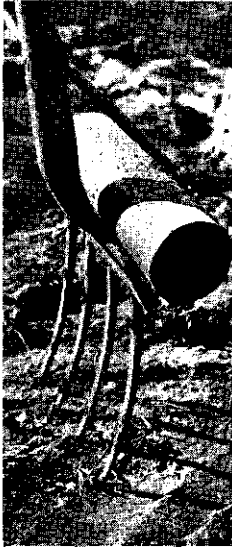
Hoewel dus het handwerk sterk afneemt, menen we toch dat het goed is enkele handwerkmethoden te behandelen.

##### *Methode a. (zie afb. 1)*

Iedere pol wordt met de vork uit de grond gestoken en min of meer uitgespreid. Na het verwijderen van het loof worden de aardappelen opgeraapt en in manden verzameld. Daarna wordt de volgende pol gerooid en verzameld. Soms worden de aardappelen hierbij nog gesorteerd in consumptie, poters en kriel.



Afb. 1  
Een omslachtige methode die veel tijd vraagt



Afb. 2 en 3 Mestvork met afneembare bus voor het opsteken van aardappelpollen

Bovendien wordt de tussen de pollen liggende grond soms geheel doorgewerkt, zodat het gehele perceel „op de vork” komt.

Het werk wordt in gebukte houding, of kruipend op de knieën uitgevoerd. Al naar de omstandigheden zijn varieert het aantal arbeidsuren van 300—500 per hectare.

#### *Methode b.*

Deze bestaat uit twee gescheiden bewerkingen, nl. het opsteken en het verzamelen. Het opsteken gebeurt met behulp van een vork. In vele gevallen wordt hiervoor een mestvork gebruikt. Deze wordt schuin onder de aardappelpol gestoken, waarna de steel wordt neergedrukt en de pol daardoor gelicht. De vork dient aan de achterkant, bij de overgang van vork/huis, van een houten blokje of ijzeren bus te zijn voorzien (zie afb. 2).

Bij het neerdrukken van de steel komt dit steunvlak op de grond. Het voordeel hiervan is een betere hefboomwerking, terwijl de persoon die het werk uitvoert minder diep hoeft te bukken. Bij het opsteken loopt men in achterwaartse richting tussen de twee rijen die men bewerkt (zie afb. 3). Worden meer rijen per werkgang opgestoken, dan loopt men zigzag over de te lichten strook. Slechts zelden wordt een grote oppervlakte achtereen opgestoken. Meestal past men zich aan de hoeveelheid aardappelen aan die men tussen twee schafttijden kan verzamelen. Bij deze methode wordt de grond tussen de rijen niet bewerkt.

De tijd die nodig is voor het opsteken wordt beïnvloed door de volgende factoren:

- aantal planten per ha;
- vorm en grootte van de aardappelruggen;
- toestand van de grond;
- lengte en hoedanigheid van het loof, aanwezigheid van onkruid;
- vaardigheid en tempo waarmee het werk wordt uitgevoerd.



In tabel 1 geven we een overzicht van de werktijd in manuren per hectare voor de verschillende omstandigheden.

Voor het verzamelen van de aardappelen zij verwezen naar hoofdstuk III.

TABEL 1 Benodigde werktijd voor het opsteken van de aardappelpollen met de vork

omstandigheden	aantal planten per ha		
	37.500	40.000	42.500
losse grond, staand gewas			
loof afgestorven, weinig onkruid	22 mu/ha	23 mu/ha	25 mu/ha
stijve grond, liggend loof			
loof niet afgestorven, onkruid	27 mu/ha	29 mu/ha	31 mu/ha

## 2. Lichten met een aardappellichter

Om het opsteken in handwerk, hetgeen een behoorlijk zwaar werk is, gemakkelijker te maken en sneller te doen verlopen, wordt dit in veel gevallen mechanisch uitgevoerd met een aardappellichter. Men kent voor paardetractie hiervan één- en tweerijige uitvoeringen, waarvan de laatste de bekendste is. Het eigenlijke lichtlichaam bestaat uit een V-vormig mes. Aan de achterkant hiervan zijn meestal een aantal naar boven gerichte ijzeren pennen aangebracht (zie afb. 4). Het mes snijdt de grond onder de pollen los, terwijl de pennen de pollen iets oplichten.

Het geheel is bevestigd aan een ijzeren boom die te vergelijken is met een ploegboom.

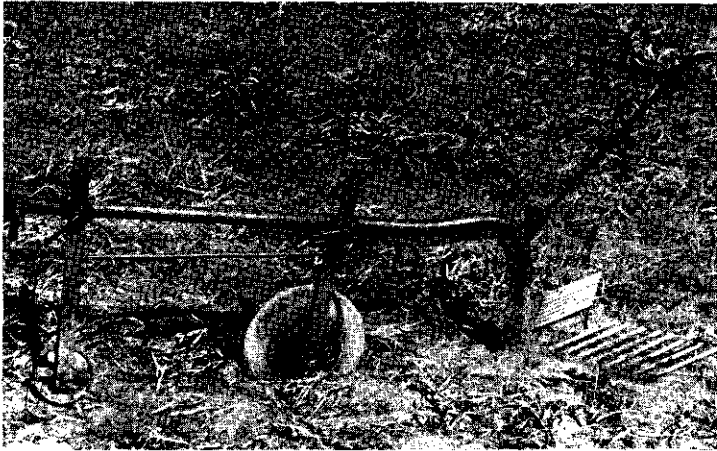
In vergelijking met het handwerk geeft het lichten een aanzienlijke arbeidsbesparing. De rapers kunnen de losliggende pollen gemakkelijk boven de grond krijgen. Bij een onjuiste afstelling of wanneer zich onkruid of loof voor het mes ophoopt, worden de aardappelen in de grond verplaatst. Dit heeft tot gevolg dat de benodigde tijd voor het verzamelen van de aardappelen sterk toeneemt, omdat dan de grond over de gehele oppervlakte moet worden doorzocht.

Een goed afgestelde lichter en een schoon gewas doen het lichten vlot verlopen. De lichter is het meest geschikt voor het gebruik in een onrijp gewas, bijv. bij het groen rooien van pootgoed.

Naast de eenrijige en de tweerijige lichter voor paardegebruik kennen we ook de twee- en vierrijige voor trekkegebruik. Ze werken volgens hetzelfde principe. Het lichten van grote oppervlakten achtereen heeft het nadeel, dat vooral bij ongunstig weer (regen) de grond weer vast zakt. Het gevolg is, dat het verzamelen van de aardappelen met de hand moeilijker gaat en meer tijd vraagt. De telkens te lichten oppervlakte moet daarom worden aangepast aan de capaciteit die bij het verzamelen kan worden behaald.

Voor het lichten van een perceel aardappelen is het nodig eerst de wendakkers geheel af te werken. Dit gebeurt dan gelijktijdig met een aantal rijen langs de zijkanten van het perceel.

Om dit goed te kunnen uitvoeren moeten voldoende grote hoeken van het perceel vooraf zijn gerooid. Ook de wendakkers moeten voldoende breed zijn, nl. ca. 10 meter. Bij het poten van de aardappelen kan men hiermede reeds rekening houden. De tijd die nodig is voor het lichten is afhankelijk van de rijnsnelheid en de werk-



Afb. 4  
Tweerijige lichter  
voor paardetractie

breedte. De rijsnelheid wordt bepaald door de toestand van de grond, toestand van het gewas en de soort trekkracht. De werkbreedte wordt bepaald door het aantal rijen van de lichter en de in de praktijk sterk variërende rijenafstand van het gewas.

Voor een vergelijking, wat de benodigde werktijd voor het lichten betreft, gaan we in tabel 2 uit van de volgende omstandigheden:

- perceel, 200 x 100 meter;
- aantal planten, 40.000 per ha;
- rijsnelheid tijdens het lichten 3,5 km per uur;
- hoeken vooraf in handwerk geroid (ca. 10 x 10 meter);
- op de werkelijk benodigde tijd is een toeslag gegeven van 10% voor persoonlijke verzorging en controle van het werk.

TABEL 2 Werktijd in uren per ha voor het lichten met een een-, twee- of vierrijige lichter

rijen- afstand in m	type lichter		
	eenrijig	tweerijig	vierrijig
0,52	6,8	3,7	1,9
0,60	5,9	3,2	1,6
0,67 <sup>s</sup>	5,2	2,8	1,4
0,75	4,7	2,6	1,3

De kwaliteit van het werk bij het lichten van aardappelen op de zand- en veenkoloniale gronden valt nog wel eens tegen. Deze gronden hebben minder weerstand dan klei- en zavelgrond, met het gevolg, dat tijdens het lichten de grond en de aardappelen worden verschoven. Hierdoor wordt de voor het verzamelen van de aardappelen benodigde werktijd ongunstig beïnvloed en soms zelfs dubbel zo hoog.

## ROOIEN MET WERPROOIERS EN VOORRAADROOIERS

**I. Het rooien van hoeken en kantrijen**

Alvorens met het machinaal rooien te kunnen beginnen is het nodig op het perceel voorzieningen te treffen. Deze bestaan uit het rooien van de hoeken en afhankelijk van het type rooimachine, het rooien van een aantal rijen rondom het perceel. Verder maakt het verschil of het een gewas betreft waarvan het loof geheel of voor het grootste deel is verwijderd of dat dit niet het geval is. Verder maakt het verschil of het perceel al dan niet is begrensd door sloten of door een ander gewas.

Is het loof door doodspuiten, klappen en afeggen verwijderd, dan kan men alleen volstaan met het rooien van de vier hoeken. Zeker is dit het geval wanneer er naast de kantrijen voldoende ruimte is voor een wielspoor. Is dit niet het geval dan zal men, behalve de hoeken, ook rondom het perceel minstens één rij in handwerk moeten rooien. Soms is één rij niet voldoende en zullen dit twee rijen moeten zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer het perceel is begrensd door een ander gewas of door een sloot waarvan de walkant niet voldoende stevig is.

Bij het rooien met de machine begint men twee of drie rijen vanaf de kant van het perceel en werkt zo, dat de aardappelen in de richting van de kantrijen komen te liggen. Op deze wijze wordt een aantal rijen gerooid, overeenkomend met het aantal rijen op de wendakkers. Afhankelijk van het aantal personen dat voor het verzamelen van de aardappelen beschikbaar is, kan dit werk in gedeelten worden uitgevoerd. Na het verzamelen van de gerooide aardappelen werkt men met de rooier in tegengestelde richting om de kantrijen te oogsten. Wanneer de rijen op de wendakker zijn afgewerkt begint men aan de overige rijen. Bij percelen breder dan 75 meter verdient het aanbeveling (om het draaien over te grote afstand te voorkomen) het veld in twee of meer gedeelten af te werken. Om daarbij gemakkelijk te kunnen draaien moeten de wendakkers minstens 10 meter breed zijn. Bij zeer brede percelen is het wenselijk de wendakkers afzonderlijk te rooien.

Bij een gewas, waarvan geen loof is verwijderd kan men niet alleen met het rooien van de hoeken volstaan. Indien men op dezelfde manier werkt als hiervoor beschreven, komen de gerooide aardappelen tussen het loof van de nog te rooien rijen terecht, waardoor het verzamelen vrijwel onmogelijk wordt. In dergelijke gevallen zal men behalve de vier hoeken ook een aantal rijen rondom het gehele perceel in handwerk moeten rooien. Het aantal in handwerk te rooien rijen wordt bepaald door de spreidbreedte van de door de machine gerooide aardappelen. In veel gevallen zal met het rooien van twee rijen kunnen worden volstaan.

Wil men de wendakkers afzonderlijk afwerken dan is het nodig, behalve de hoeken en de rijen langs de kanten van het perceel, minstens twee rijen langs de binnenkant van de wendakker (tegen de lengterijen langs) in handwerk te rooien.

Bij brede percelen (ca. 75 meter) is het nodig ook in het midden van het perceel twee lengterijen in handwerk te rooien.

Bij machinaal rooien begint men aan weerszijden langs dit „open” gedeelte. Nadat ongeveer  $\frac{1}{3}$  deel van het perceel is afgewerkt, worden de beide stroken aan de zijkant van het perceel afzonderlijk gerooid. Nog bredere percelen worden door het rooien van enkele banen van twee rijen in handwerk in meerdere stroken

verdeeld. Door op deze wijze te werken is het mogelijk de tijd die nodig is voor het rijden van de ene naar de andere werkgang te beperken.

Afhankelijk van de omstandigheden maakt het dus verschil of we bij het voorbereidende werk kunnen volstaan met het rooien van de vier hoeken of dat nog meer rijen in handwerk moeten worden gerooid. Daardoor is ook de tijd voor het handwerk verschillend, zoals uit tabel 3 blijkt. Hierin worden vergeleken:

Methode a. het rooien van vier hoeken;

Methode b. het rooien van vier hoeken en twee rijen rondom het perceel;

Methode c. het rooien van vier hoeken, twee rijen rondom het perceel en twee rijen midden over het perceel.

Onderstaande cijfers zijn gebaseerd op de volgende omstandigheden:

— perceel 200 x 100 meter;

— per hectare 40.000 planten;

— opbrengst per hectare 35 ton;

— opsteken met vork, aardappelen verzamelen in kisten;

— op de werkelijk benodigde tijd is een toeslag gegeven van 10% voor persoonlijke verzorging en controle van het werk.

TABEL 3 Het rooien van hoeken en katrijen

rijen-afstand in m	aantal rijen per wendakker	breedte van de wendakker	oppervlakte in m <sup>2</sup>			manuren per hectare		
			meth. a	meth. b	meth. c	meth. a	meth. b	meth. c
0,52	20	10,4	432	970	1156	3,5	7,7	9,3
0,60	18	10,8	468	1084	1298	3,8	8,7	10,4
0,67 <sup>s</sup>	16	10,8	468	1161	1401	3,8	9,3	11,2
0,75	14	10,5	441	1215	1484	3,6	9,7	12,3

Indien bij het rooien van het perceel gebruik wordt gemaakt van een werprooier, is het, in verband met de grote spreidbreedte van de aardappelen, noodzakelijk drie of vier rijen in handwerk te rooien, afhankelijk van de rijenafstand.

Bij het rooien van kopakkers en katrijen kan men gebruik maken van een aardappellichter. Is geen lichter beschikbaar, dan zal het lichten in handwerk moeten gebeuren. De methode waarbij men eerst de pollen opsteekt en daarna de aardappelen verzamelt, verdient hierbij de voorkeur.

Behalve een goede voorbereiding op het perceel is het ook nodig aandacht te schenken aan de rooimachine. Behalve aan de normale technische dingen, zoals een gladde en scherpe schaar, een goede bescherming e.d., verdient het bij voorraadrooiers vaak aanbeveling achter de rooier één veld van een zigzageg te bevestigen. Deze zorgt voor het vlak maken van de grond waarop de aardappelen van een volgende rij komen te liggen. Het rapen gaat namelijk gemakkelijker als de aardappelen op een vlak terrein liggen.

## 2. Rooien met een werprooier

De werprooier is voorzien van een mes, dat de rug los snijdt en licht, met daarachter een verticaal draaiend werprad, waardoor de massa naast de machine over

Afb. 5  
Rooien met de  
werprooier



een vrij brede strook wordt verspreid. Een deel van de aardappelen wordt hierbij vaak bedekt met grond, loof en onkruid (zie afb. 5).

Afhankelijk van de rijsnelheid tijdens het rooien of wel de draaisnelheid van het werprad, varieert de spreidbreedte van één tot twee meter. Hierdoor is het nodig dat de aardappelen direct na het rooien van een rij worden verzameld. Dit betekent dat, wanneer men met een werprooier constant wil doorwerken, een groot aantal rapers beschikbaar moet zijn. Dit is één van de redenen waarom werprooiers steeds minder worden gebruikt.

Een andere reden is dat het verzamelen van de verspreid liggende aardappelen meer tijd vraagt dan wanneer ze op een smalle strook van bijv. 50 cm bij elkaar liggen.

In bepaalde gevallen kan een grotere spreidbreedte gunstig zijn bij het rapen, bijvoorbeeld wanneer de grond zeer veel kluiten bevat. Als de aardappelen dan op een smalle strook liggen, tussen de kluiten, dan vraagt het rapen meer tijd. Een grote spreidbreedte kan derhalve goed zijn op droge stugge kleigrond met veel kluiten.

Bij het werken met de werprooier is een goede organisatie van het werk niet eenvoudig. Het is vaak moeilijk de prestatie van de rooier precies af te stemmen op de prestatie van de arbeidskrachten die het verzamelen van de aardappelen verzorgen. In de praktijk ziet men dan ook vaak een wachttijd optreden, hetzij voor de rooier, hetzij voor het personeel dat verzamelt. Dit is nog in ergere mate het geval wanneer een storing optreedt aan de rooier. Al het personeel moet dan wachten tot de storing verholpen is, temeer omdat het moeilijk is met een grote groep personen direct over te schakelen op ander productief werk.

### 3. Rooien met een voorraadrooier

Na de werprooier is de voorraadrooier bij het oogsten van aardappelen meer en meer in gebruik gekomen. Ten opzichte van het opsteken met de vork of het lichten met de lichter, maar ook ten opzichte van de werprooier, betekende dit een hele vooruitgang.

Vorraadrooiers zijn behalve met een schaar, die de aardappelpollen opneemt, uitgerust met een kettingrooster of met één of meer zeefraderen. De aardappelen met wat kluiten en soms iets grond komen hierbij in rijen op de grond te liggen. De spreidbreedte is afhankelijk van het type machine en varieert van 0,35—0,75 meter (zie afb. 6 en 7).

Met de voorraadrooiers — het woord zegt het eigenlijk al — is het mogelijk op „voorraad” te rooien, hetgeen wil zeggen, dat men zo nodig het gehele perceel kan rooien alvorens te verzamelen. Dit is belangrijk, omdat hierdoor het werken met de rooier niet gebonden is aan het gelijktijdig rapen.

Op de lichtere gronden, waar weinig of geen kluiten voorkomen, heeft het samenbrengen van de aardappelen op een smalle strook het voordeel dat men deze vlugger kan verzamelen.

Voorals wanneer weinig loof, onkruid of kluiten aanwezig zijn, kunnen de aardappelen grotendeels met beide handen bij elkaar worden geschoven. Bij veel loof en kluiten is het samenbrengen van de aardappelen op smalle stroken nadelig voor het rapen. In dergelijke gevallen verdient een iets meer gespreide ligging de voorkeur.

Het rooien kan door één of twee personen worden uitgevoerd. Twee personen zijn nodig wanneer de omstandigheden ongunstig zijn en men toch een behoorlijke prestatie wil bereiken. Dit kan het geval zijn als het loof niet voldoende is afgestorven of wanneer er veel onkruid in het gewas voorkomt. Daardoor is er meer kans op stagnatie door het opeenhopen van loof en onkruid boven het mes. In dergelijke gevallen bestuurt één persoon de trekker, terwijl een tweede persoon er voor zorgt de verontreinigingen zo snel mogelijk weg te werken. Daardoor worden verstoppingen voorkomen of tot een minimum beperkt.

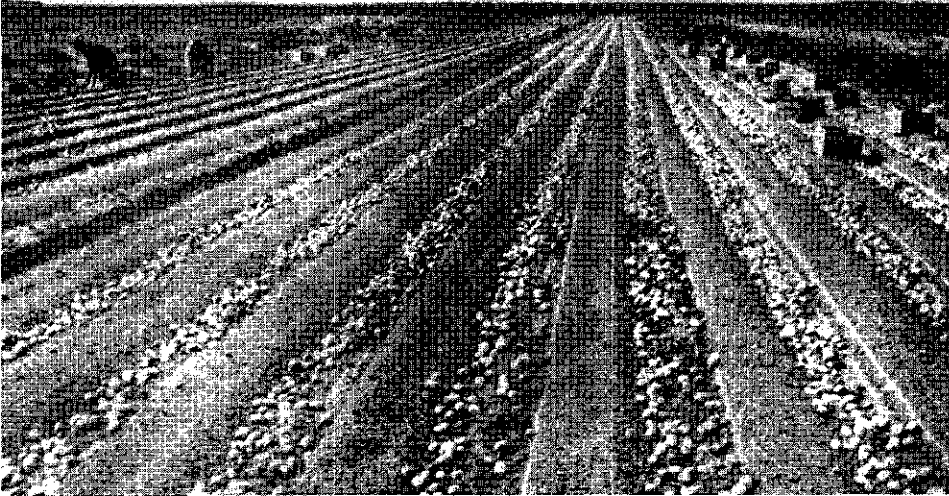
Eén persoon kan het werk doen wanneer ten aanzien van het loof speciale maatregelen zijn genomen, bijv. looftrekken, doodspuiten al of niet gecombineerd met loofklappen en afeggen.

Het rooien zelf bestaat uit een aantal handelingen, nl.:

- a. in en uit het werk zetten van de machine;
- b. rooien;
- c. draaien op de einden van het perceel;
- d. leegdraaien van de machine en controle.



Afb. 6  
Rooien met de voorraadrooier, type zeefrader. Het loof is hier vooraf verwijderd



Afb. 7 Het bijeenbrengen van de knollen op smalle rijen betekent minder raaptijd, mits er geen loof of kluiten tussen de aardappelen ligt. Foutief is dat hier de lege kisten deels op de aardappelen zijn gegooid!

a. *In en uit het werk zetten*

De tijd die hiervoor nodig is, is afhankelijk van de constructie en plaatsing van de bedieningshandels. Soms zijn deze zodanig geplaatst dat de bestuurder zijn zitplaats moet verlaten om het in en uit het werk zetten te kunnen uitvoeren. Dit op en van de trekker stappen vraagt extra tijd. Het is daarom van belang dat de bedieningshandels zodanig zijn aangebracht, dat het inzetten, het regelen van de werkdiepte en het lichten van de schaar vanaf de trekker is uit te voeren. Is naast de trekkerbestuurder een tweede persoon aanwezig, dan kan deze behalve het verhelpen van verstoppingen ook het in en uit het werk zetten regelen. In het algemeen dient men er voor te zorgen dat de omstandigheden zodanig zijn dat één persoon het werk kan doen.

b. *Rooien*

De tijd die nodig is voor het rooien houdt direct verband met de rijsnelheid en de werkbreedte van de machine. De rijsnelheid is afhankelijk van de omstandigheden betreffende grond en gewas. De werkbreedte wordt bepaald door de afstand tussen de rijen en het aantal rijen dat per werkgang wordt meegenomen (een- of meerrijige rooier).

Wat de rijenafstand betreft zijn er grote verschillen. In de praktijk lopen deze uiteen van 0,52 meter op de zand- en veenkoloniale grond tot 0,75 meter op de klei- en zavelgrond.

Voor een vlot verloop van het werk met de rooier is een rijenafstand van minstens 0,60 meter gewenst.

De rijsnelheid, de snelheid van de zeefketting en de schuddende beweging hiervan dienen te worden aangepast aan de omstandigheden. Men dient er voor te zorgen dat de grond zo lang mogelijk op het kettingrooster blijft om de aardappelen tegen beschadiging te beschermen. Het is van belang hieraan de nodige aandacht te schenken.

Bij zeefradrooiers zijn de afstel mogelijkheden veel geringer, zodat men de aardappelen onder moeilijke omstandigheden vaak minder mooi op de grond krijgt, ook al omdat „langzaam rijden” hier niet mogelijk is. Door het verschil in omstandigheden loopt de rijsnelheid sterk uiteen. Normaal ligt deze op ca. 2,5 km per uur.

In ongunstige gevallen (lang loof en/of veel onkruid) is de rijsnelheid belangrijk lager. Onder gunstige omstandigheden, bijv. bij een gewas waar het loof geklapt is, kan de rijsnelheid wel 3,0—3,5 km per uur bedragen.

### c. *Draaien*

De tijd die nodig is voor het draaien aan het einde van de werkgang loopt in de praktijk sterk uiteen.

Naast de lengte van de rooimachine en trekker is ook de breedte van de wendakker van invloed. Men ziet nog al eens dat de wendakkers te smal zijn (bijv. minder dan 10 m). Het is dan niet mogelijk in één keer goed voor de rij te komen. Men moet dan één en soms meerdere keren „terugsteken” en dit vraagt extra tijd. Behalve de breedte van de wendakker is ook de afstand tussen de verschillende werkgangen van invloed op de draaitijd. Een te grote afstand maakt dat er veel moet worden gereden; een te korte afstand maakt dat het plaatsen van de rooier voor een volgende werkgang niet in één keer kan worden uitgevoerd.

### d. *Leegdraaien en controle*

Het leegdraaien heeft, behalve het verwijderen van de laatste aardappelen uit de machine, mede ten doel het kettingrooster te reinigen van grond, kluiten, loofresten, onkruid enz. Voorzover mogelijk moet dit gebeuren aan het einde van de werkgang.

Bij droge grond, weinig loof of onkruid, behoeft dit veel minder vaak te gebeuren dan wanneer de grond vochtig is en bovendien nog onkruid bevat. Soms bepaalt men zich alleen tot het schoonmaken van de rooischaar.

Door verschil in omstandigheden loopt ook de tijd die voor dit werk nodig is sterk uiteen. Belangrijk is echter dat men aan dit onderdeel van het werk de nodige aandacht schenkt, waardoor tussentijdse verstoppingen veelal kunnen worden voorkomen of beperkt.

Behalve eenrijige voorraadrooiers zijn er ook machines die per werkgang twee rijen rooien (zie afb. 8).

De aardappelen van deze beide rijen komen op één rij te liggen, die een breedte heeft van 0,60—1,00 meter. Door het gebruik van een tweerijige rooier wordt de werktijd voor het rooien korter.

De voor het verzamelen van de aardappelen benodigde tijd is alleen korter wanneer de omstandigheden gunstig zijn, d.w.z. wanneer weinig of geen loof, onkruid of kluiten voorkomen. Is dit wel het geval dan worden de aardappelen hiermee vermengd, waardoor het verzamelen moeilijker gaat en meer tijd vraagt.

Uit het voorgaande blijkt wel dat er vele verschillen kunnen zijn in omstandigheden



Afb. 8

Het werken met een tweerijige voorraad-rooier



en werktuigen. Daarnaast is er verschil in werkwijze en rijsnelheid bij het rooien. Bovendien verschilt de rijenafstand. Dit alles is van invloed op de tijd die nodig is voor het rooien.

Het is moeilijk om al deze variaties op te nemen in de berekening van de normtijden voor het totale rooien. Daarom wordt bij de vergelijking uitgegaan van de volgende omstandigheden:

- perceel 200 x 100 meter;
- per hectare 40.000 planten;
- opbrengst per hectare 35,0 ton;
- afmetingen van de hoeken 10,4 x 10,4 tot 10,8 x 10,8 m;
- eenrijige rooier;
- rijsnelheid tijdens het rooien 2,5 km per uur;
- op de werkelijk benodigde tijd is een toeslag gegeven van 10% voor persoonlijke verzorging en controle van het werk.

TABEL 4 Werktijd in uren per hectare voor de voorbereidende werkzaamheden en het rooien met een voorraadrooier

rijen-afstand in m	alleen vier hoeken in handwerk gerooid			vier hoeken en twee rijen rondom het perceel in handwerk gerooid			vier hoeken, twee rijen rondom perceel en twee rijen in midden van perceel in handwerk gerooid		
	hand-werk	machinaal werk	totaal	hand-werk	machinaal werk	totaal	hand-werk	machinaal werk	totaal
0,52	3,5	11,4	14,9	7,7	11,1	18,8	9,3	11,0	20,3
0,60	3,8	9,9	13,7	8,7	9,6	18,3	10,4	9,4	19,8
0,67 <sup>5</sup>	3,8	8,8	12,6	9,3	8,5	17,8	11,2	8,3	19,5
0,75	3,6	8,0	11,6	9,7	7,6	17,3	12,3	7,5	19,8

## VERZAMELEN VAN DE AARDAPPELEN EN DE BIJKOMENDE WERKZAAMHEDEN

### 1. Algemeen

Uit het voorgaande is wel gebleken dat het rooien op verschillende manieren kan plaats hebben. Hierdoor is er ook een groot verschil in de omstandigheden bij het verzamelen.

Na het opsteken en het lichten moeten de aardappelen eerst boven de grond worden gebracht. Dit gebeurt in één bewerking met het verzamelen (zie afb. 9). Soms, op lichte grond, laat men het lichten of opsteken geheel achterwege en „graaft” men de aardappelen met de handen uit de rug. In de gebieden waar men deze methode nog toepast noemt men dit het „krabben” van de aardappelen.

Het werk gebeurt met beide handen in kruipende houding. Bij een opgestoken of een gelicht gewas pakt de ene hand het loof vast, terwijl de andere hand in de los gelichte grond achter de pol aardappelen wordt gestoken. Dan volgt het boven de grond brengen, waarbij gelijktijdig de aardappelen iets worden gespreid en het loof verwijderd. Vervolgens worden de aardappelen bijeengebracht en in een kist of mand gedeponceerd.

Is het loof geheel afgestorven, dan worden beide handen achter de pol gestoken (aan weerszijden één hand) en de aardappelen boven de grond gebracht. Per werkgang neemt men twee rijen mee.

Bij de werprooier liggen de aardappelen verspreid over een strook van 1,00—2,00 meter, min of meer bedekt met grond, loof enz. Tijdens het verzamelen raapt men per werkgang één rij.



Afb. 9 Het verzamelen van de aardappelen uit de gelichte rug

Afb. 10  
Het verdelen van de lege kisten door twee personen.  
De kisten worden vlak naast de gerooiden rijen op het reeds vrijgekomen gedeelte geworpen



Bij de voorraadrooier liggen de aardappelen op smalle rijen, al dan niet vermengd met loof, onkruid of kluiten. Men raapt per werkgang twee rijen. Tijdens het verzamelen kruipt de arbeider tussen de beide rijen door en pakt afwisselend de aardappelen links en rechts van hem.

## 2. Verzamelen in veilingkisten

Het verzamelen in veilingkisten kwam tot voor kort op de klei- en zavelgronden nog veel voor. De laatste jaren is dit als gevolg van de toename van het verzamelen sterk verminderd. Het is een bruikbare methode, waarbij het nodig is dat de aardappelen regelmatig worden afgevoerd naar de plaats van opslag. Dit is noodzakelijk, omdat steeds lege kisten beschikbaar moeten zijn, tenzij men de beschikking heeft over een extra groot aantal.

Om het verzamelen vlot te kunnen uitvoeren is het van belang dat de lege kisten zo regelmatig mogelijk over het veld zijn verdeeld en zoveel mogelijk onder direct bereik van de man liggen. Deze heeft dan niet telkens op te staan om de lege kisten beter te verdelen of over een bepaalde afstand bij te halen. Vaak zagen we dat het verdelen van de kisten slordig gebeurde. Behalve dat de verdeling onregelmatig was, wierp men de kisten op de gerooiden aardappelen, waardoor beschadiging van de aardappelen optrad. Vooral is dit gevaar aanwezig, wanneer met een voorraadrooier is gerooid en de aardappelen dus geheel boven de grond liggen (zie afb. 10).

Bij het verzamelen in veilingkisten staat deze links of rechts van de persoon, op het gedeelte van het perceel dat reeds is bewerkt. Soms staat de kist tussen twee personen in, die samen de aardappelen in één kist verzamelen (zie afb. 11).

Naarmate het werk vordert, wordt de veilingkist telkens een eindje verplaatst. De volle kisten laat men ter plaatse staan. Daarna wordt een lege kist bijgehaald, die dus voor het grijpen moet liggen.

De afmetingen van de kisten vertonen slechts een geringe variatie. De meest voorkomende afmetingen zijn: lang 0,45 m, breed 0,35 m en hoog 0,28 m. Het gewicht van de lege kisten bedraagt ca. 4,5 kg. Ze kunnen gemiddeld 25 kg aardappelen bevatten.



Afb. 11  
Het verzamelen in  
veilingkisten door  
twee personen

Behalve met het verzamelen is (zijn) de raper(s) vaak tevens belast met het laden van de kisten op de wagen. Bij accoordwerk is het laden meestal in het tarief inbegrepen.

Het komt ook voor dat een afzonderlijke groep van personen de afvoer verzorgt. In dit geval kan met het verzamelen van de aardappelen steeds worden doorgegaan en behoeft men het werk niet telkens te onderbreken.

Het verzamelen in kisten is eenvoudiger dan in manden, omdat niet hoeft te worden overgestort.

### 3. Verzamelen in manden

Bij het verzamelen in manden past men vrijwel dezelfde werkwijze toe als bij het gebruik van veilingkisten. Ook hier staat de mand vlak naast of tussen de te bewerken rijen en wordt telkens een eindje verplaatst (zie afb. 12).

In tegenstelling tot de kisten blijven de volle manden niet ter plaatse staan, doch worden leeggestort in zakken, aan hopen op het perceel of op een wagen.

Bij het overstorten in zakken moeten deze, evenals dit bij kisten het geval is, vooraf regelmatig langs de rijen worden verdeeld, zodat geen tijd verloren gaat voor het bijhalen van de zakken tijdens het verzamelen. De onderlinge afstand tussen de zakken is afhankelijk van:

- de opbrengst;
- het aantal rijen per werkgang tijdens het verzamelen;
- de inhoud van de manden en zakken.

Bij het overstorten bestaat de mogelijkheid, wanneer de zakken voldoende groot zijn, de hoeveelheid van twee manden in één zak te storten. Gebeurt dit, dan verdient het aanbeveling bij de eerste werkgang in iedere zak één mandvol te storten en bij de tweede werkgang in iedere zak er een tweede bij te storten. Door deze werkwijze behoeft de gedeeltelijk gevulde zak niet te worden bijgehaald en behoeft men minder heen en weer te lopen.

Het storten van twee manden per zak is niet aan te bevelen wanneer één persoon de afvoer moet verzorgen. Voor een vlotte afvoer zullen dan meer personen moeten worden ingeschakeld.

Bij het storten aan hopen op het perceel is de hoeveelheid per hoop in de praktijk zeer verschillend. Gemiddeld legt men 25 hopen per ha.

Bij een kleiner aantal is de gemiddelde afstand, waarover de aardappelen tijdens het verzamelen moeten worden vervoerd, groter. Gaan we dit werk analyseren dan kunnen we onderscheiden:

- het verzamelen;
- lopen met de volle mand naar de stortplaats;
- het leegstorten van de mand;
- teruglopen naar de te verzamelen rijen.

Ditzelfde geldt wanneer de manden op een wagen worden uitgestort; drie van de vier handelingen kan men zien als bijkomende werkzaamheden.

Tussen het verzamelen in veilingkisten of manden bestaat geen verschil wat de benodigde tijd betreft voor het eigenlijke werk (uitsluitend verzamelen). De verschillen ontstaan door de bijkomende handelingen, zoals het bijhalen van de kisten, bijhalen van de zakken, uitstorten van de manden enz.

De bereikbare prestatie bij het eigenlijke verzamelen van de aardappelen is afhankelijk van verschillende factoren. Als voornaamste kunnen we noemen:

- ligging van de aardappelen;
- toestand van de grond;
- rijenafstand en aantal planten per ha;
- hoedanigheid van het loof;
- aanwezigheid van onkruid;
- pootdiepte en diepte van anaarden;
- aantal knollen per pol en de sortering;
- het ras;
- de kwaliteit van het werk bij het rooien en lichten;
- de vakbekwaamheid van de persoon;
- de houding bij het werk;
- het al of niet zeer nauwkeurig doorzoeken van de grond.



Afb. 12  
Het verzamelen in  
manden door twee  
personen

In de praktijk treden meestal meer dan één van bovengenoemde factoren gelijktijdig belemmerend op. Daardoor is het moeilijk, zelfs vaak geheel onmogelijk, de invloed van één bepaalde omstandigheid precies vast te stellen.

In tabel 5 is aangegeven de tijd die nodig is voor het verzamelen van de aardappelen onder gunstige en ongunstige omstandigheden en bij drie verschillende opbrengsten per ha.

TABEL 5 Het eigenlijke verzamelen van de aardappelen (in manuren per 10 ton)

opbrengst per hectare	na het rooien op voorraad		na opsteken of lichten	
	gunstige omstandigheden	ongunstige omstandigheden	gunstige omstandigheden	ongunstige omstandigheden
20—30 ton	32	45	38	61
30—40 ton	24	36	36	55
40—50 ton	21	30	33	44

Uit deze tabel blijkt duidelijk dat:

- er een zeer groot verschil is in de werktijd tussen gunstige en ongunstige omstandigheden;
- de werktijd per 10 ton daalt naarmate de opbrengst stijgt;
- de voorraadrooier in alle gevallen een grote arbeidsbesparing geeft ten opzichte van verzamelen na opsteken of lichten.

#### 4. Bijkomende werkzaamheden

Hiervoor is alleen het verzamelen van de aardappelen behandeld. Daarnaast zijn er nog een aantal handelingen die men moet uitvoeren om het werk voortgang te doen vinden. Hierbij maakt het verschil of we de aardappelen in kisten of in manden verzamelen.

Achtereenvolgens zullen we deze werkzaamheden bij de verschillende methoden nader bekijken.

##### *Verdelen van de veilingkisten*

De lege kisten die nodig zijn voor het verzamelen van de aardappelen worden als regel door de personen die de afvoer verzorgen langs de rijen verdeeld. Meestal gaat dit werk vooraf aan het laden van een vracht.

Het uitrijden en verdelen van de lege kisten kan door twee of drie personen gebeuren. In beide gevallen bestuurt één persoon het paard of de trekker, terwijl één of twee personen de kisten verdelen langs de rijen aardappelen.

De werktijd bedraagt bij verdeling door twee personen 4,20 minuten en bij verdeling door drie personen 2,50 minuten per 100 kisten.

TABEL 6 Werktijd voor het bijhalen van veilingkisten

omstandigheden	werktijd in minuten per	
	100 kisten	10.000 kg aardappelen
goed verdeeld	4,0	16,0
matig verdeeld	8,0	32,0
slecht verdeeld	16,0	64,0

Afb. 13

Een regelmatige verdeling van veilingkisten langs de rijen is van groot belang; het bijhalen vraagt dan weinig tijd



### *Bijhalen van veilingkisten*

De ligging van de lege kisten is niet altijd zo, dat de man die het verzamelen uitvoert precies bij een lege kist is aangekomen wanneer de andere geheel is gevuld. De man moet dan opstaan en een kist over een bepaalde afstand bijhalen. Dit laatste vraagt extra tijd zoals uit tabel 6 blijkt.

### *Verdelen van lege zakken*

Bij de methode waarbij de gevulde manden in zakken worden uitgestort, zijn de zakken in bundels op het perceel gedeponereerd. Dit gebeurt, evenals dat bij kisten het geval is, door de persoon die met de afvoer van de volle zakken is belast. Tot de werkzaamheden van de raper(s) behoort dan ook het verdelen van de zakken langs de werkgangen. De verdeling hangt samen met het aantal rijen per werkgang, de opbrengst, de grootte van de zakken, de inhoud van de manden en het aantal manden dat per zak wordt uitgestort. Tabel 7 geeft een indruk van de benodigde tijd.

TABEL 7 Verdelen van lege zakken

inhoud van de zakken	werktime in minuten per	
	100 zakken	10.000 kg aardappelen
25 kg	8,5	34,0
50 kg	10,0	20,0

### *Leegstorten van de manden*

Het leegstorten van de manden kan door één of twee personen worden uitgevoerd. De man, die alleen werkt, zal het uiteraard ook alleen moeten doen. Wanneer twee personen samen de aardappelen van een aantal rijen verzamelen in één mand zullen ze deze ook samen leegstorten.

Ook komt het voor dat twee personen bij het verzamelen naast elkaar gelijk op-

werken, waarbij ieder afzonderlijk de aardappelen van twee rijen verzamelt in een mand. Bij het leegstorten helpt men elkaar dan. Per zak kunnen, afhankelijk van de grootte, één of twee manden worden uitgestort. Tabel 8 geeft een overzicht van de benodigde tijden.

TABEL 8 Het storten van aardappelen in zakken (werktijd in minuten per keer en per 10 ton)

omschrijving	storten door één persoon		storten door twee personen	
	per keer	per 10 ton	per keer	per 10 ton
één mand per zak	0,40	160,0	0,25	100,0
twee manden per zak	0,57 <sup>5</sup>	230,0	0,42 <sup>5</sup>	170,0

#### *Lopen van en naar de zakken*

Dit behoeft niet voor te komen wanneer het werk goed is georganiseerd en de zakken regelmatig zijn verdeeld. In de praktijk is dit echter wel eens anders. In sommige gevallen ziet men dat de volle manden over een vrij grote afstand naar de zakken worden gedragen. Omgekeerd gebeurt het dat men de manden ter plaatse laat staan en de zakken bijhaalt. In beide gevallen is dit als verliestijd te beschouwen. Het lopen komt in hoofdzaak voor wanneer twee manden per zak worden uitgestort. In dergelijke gevallen verdient het aanbeveling de zakken in twee werkgangen te vullen, zoals hiervoor reeds is aangegeven.

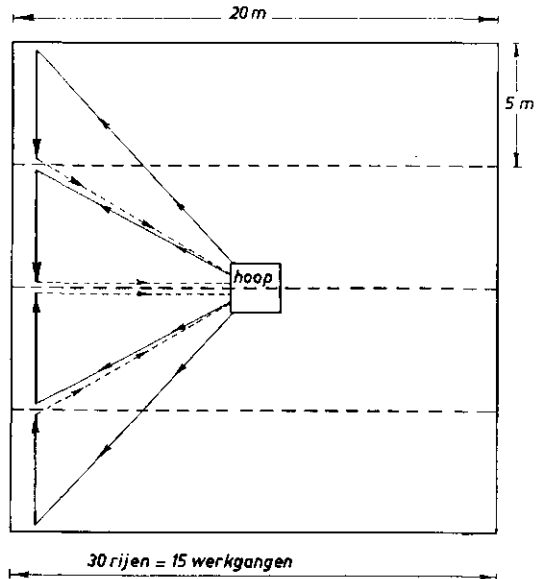


Afb. 14  
Bij het leegstorten van de manden helpt men elkaar



Afb. 15

Routeschema bij het verzamelen in manden en storten aan hopen



*Storten aan hopen*

Bij het storten aan hopen kunnen we het werk als volgt analyseren:

- lopen met de volle mand naar de stortplaats;
- leegstorten van de manden;
- lopen van de stortplaats naar de plaats van verzamelen.

*Het lopen*

De afstand waarover wordt gelopen is in de praktijk zeer verschillend. Het is afhankelijk

van rijenafstand, opbrengst, aantal hopen per ha, inhoud van de manden enz. Gaan we uit van een rijenafstand van 0,60—0,67<sup>5</sup> meter, een opbrengst van 40.000 kg per ha, 25 hopen à 1600 kg per ha, de inhoud van de mand gemiddeld 25 kg en bij het verzamelen twee rijen per werkgang, dan bedraagt de afstand in meters als in tabel 9 is aangegeven.

— rapen (2 rijen)  
 — onbelast lopen  
 - - - - - belast lopen

TABEL 9 Gemiddelde loopafstand in meters bij het storten aan hopen

werkonderdelen	per keer (één mand)	per hectare
lopen naar stortplaats (belast)	5,5	8800
lopen naar werkgang (onbelast)	9,0	14400
Totaal	14,5	23200

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk de grote afstand die men moet lopen om de manden leeg te storten. Dit is ruim 23 kilometer per hectare. Dat de belast te lopen afstand korter is, is een gevolg van het feit, dat men bij het rapen „naar de hoop toe” werkt.

Gedeeltelijk is dit transport vrij zwaar werk; met een last van 25—30 kg loopt men ongeveer 9 km per ha.

Behalve dat dit voor een gedeelte zware arbeid is, vraagt het ook veel tijd zoals uit tabel 10 blijkt.

TABEL 10 Transport van de aardappelen naar de opslag (25 hopen per ha)

werkonderdelen	werktijd in minuten	
	per keer	per 10.000 kg
lopen naar stortplaats (belast)	0,17	68,0
lopen naar werkgang (onbelast)	0,20	80,0
leegstorten van de manden	0,08	32,0
Totaal	0,45	180,0

In het voorgaande is voor de verschillende bijkomende handelingen de tijd vermeld per keer of per 10.000 kg. Het zal de lezer meer interesseren hoeveel tijd hiervoor nodig is per ha. Tabel 11 geeft hiervan een overzicht bij verschillende opbrengsten.

TABEL 11 Werktijd in uren per hectare voor de bijkomende werkzaamheden

omschrijving van de bijkomende werkzaamheden		opbrengst in kg per hectare		
		25.000	35.000	45.000
<i>kisten uitrijden</i> <sup>1)</sup>	— door twee personen	0,7	1,0	1,3
	— door drie personen	0,4	0,6	0,8
<i>kisten bijhalen</i>	— goed verdeeld	0,7	0,9	1,2
	— matig verdeeld	1,3	1,9	2,4
	— slecht verdeeld	2,7	3,7	4,8
<i>lege zakken verdelen</i>	— inhoud 25 kg	1,4	2,0	2,6
	— inhoud 50 kg	0,8	1,2	1,5
<i>manden uitstorten in zakken</i>				
één mand per zak	— door één persoon	6,7	9,3	12,0
	— door twee personen	4,2	5,8	7,5
twee manden per zak	— door één persoon	9,6	13,4	17,3
	— door twee personen	6,9	9,6	12,4
<i>manden uitstorten aan hopen op perceel</i>				
(belast-onbelast lopen en storten)		7,5	10,5	13,5

<sup>1)</sup> Uitrijden in combinatie met het laden.

De berekende tijden (uren per ha) zijn inclusief 10% toeslag voor persoonlijke verzorging en controle.

Uit de tabel blijkt dat de bijkomende handelingen bij het verzamelen in veilingkisten slechts weinig tijd vragen wanneer deze regelmatig langs de rijen zijn verdeeld.

Het verzamelen in manden, waarbij men de aardappelen in zakken of aan hopen stort, vraagt belangrijk meer tijd. Bij het storten aan hopen komt de tijd voor het bedekken van de hopen er nog bij.

## HOOFDSTUK IV

### HET VERZAMELROOIEN

#### 1. Algemeen

Betekent het rooien met een voorraadrooier ten opzichte van het opsteken met de vork of het lichten een hele vooruitgang, het verzamelen van de verspreid liggende aardappelen vraagt echter nog vrij veel tijd.

Hierbij komt dat het vaak niet mogelijk is de gehele oogst uitsluitend met het op het bedrijf aanwezige personeel uit te voeren. Aantrekken van losse arbeidskrachten is dan noodzakelijk, hetgeen wel eens moeilijkheden meebrengt. Geen wonder dus dat men heeft getracht een rooier te construeren, waarbij het gerooide produkt reeds tijdens het rooien wordt verzameld. Op de veenkoloniale akkerbouwbedrijven zijn dergelijke rooiers al sinds een aantal jaren in gebruik voor het rooien van fabrieksaardappelen. Ze hebben een extra groot reinigingsmechanisme, waarmee behalve grond ook loof en onkruid worden afgescheiden. Voor het rooien van pootgoed en consumptie-aardappelen is vooral, in verband met de grotere kans op beschadiging, een dergelijke rooier minder geschikt. Daarom heeft men het in eerste instantie gezocht in een verandering van de in gebruik zijnde voorraad-rooiers met kettingrooster. Door het aanbrengen van een tweede kettingrooster, het goed regelbaar maken van kettingsnelheden, het beschermen van metalen delen, en uiteindelijk het monteren van een opzakinrichting, heeft men het gestelde doel bereikt.

In plaats van een tweede kettingrooster is soms een opvoertransporteur en een schudrooster met opzakinrichting aangebracht. Het schudrooster dient voor het verwijderen van de laatste overtollige grond. Bovendien heeft men de gelegenheid verontreinigingen, zoals loofresten, onkruid, stenen en kluiten, met de hand te verwijderen.

Naast het veranderen van bestaande voorraadrooiers zijn ook geheel nieuwe machines ontwikkeld.

Aanvankelijk was men tevreden met de verzamelrooiers waarbij de aardappelen in zakken of veilingkisten werden opgevangen. Toch gaf het systeem op de duur geen bevrediging. Oorzaken hiervan zijn, dat voor het verwisselen van de zakken of veilingkisten op de rooimachine extra personeel nodig is en dat het laden en lossen ervan niet direct tot de lichte werkzaamheden behoort, alsmede extra mensen vraagt wanneer men het rooien niet wil onderbreken. Bovendien is het lossen van aardappelen in zakken of veilingkisten moeilijk te mechaniseren, zodat hierbij nog veel handwerk nodig is. De laatste jaren gaat men er dan ook meer en meer toe over de aardappelen los te verwerken, zoals men het bij de fabrieksaardappelen al kende.

De gehele ontwikkeling heeft er toe geleid dat wij op het ogenblik bij het verzamelrooien drie systemen kunnen onderscheiden, nl.:

- het rooien in zakken of kisten;
- het rooien los op de wagen;
- het rooien in een verzamelbak op een trekker of op een rooimachine.

Alvorens hierop verder in te gaan eerst iets over de grond, de groundbewerking, het poten en de verzorging, voor zover dit op het rooien van invloed is. We beginnen daarbij met de zwaardere gronden.

Is het bij de voorraadrooiers van belang kluitvorming tegen te gaan, bij het



Afb. 16  
Geen kluiten geeft  
een betere kwaliteit  
van het werk

verzamelrooien is dit van nog meer betekenis. De aanwezigheid van kluiten in de aardappelruggen is voor een goede kwaliteit van het werk niet bevorderlijk.

Daarom dient men reeds vroegtijdig maatregelen hier tegen te nemen.

Het is niet eenvoudig aan te geven op welke manier dit moet gebeuren. Daarvoor is er een te groot verschil tussen de diverse grondsoorten, alsook tussen de verschillende percelen als gevolg van vochtigheidstoestand, bemestingstoestand, voorvrucht, weersomstandigheden enz.

Vooraf de laatste hebben tot gevolg dat bepaalde maatregelen in verschillende jaren een verschillend effect sorteren. Wij moeten dan ook volstaan met het geven van algemene richtlijnen. Het begint al bij het ploegen op wintervoor. Dit moet zo mogelijk plaats hebben wanneer de grond droog is, waarbij gezorgd moet worden voor een vlakke grondligging. De tweede helft van september of begin oktober is hiervoor het meest geschikt.

Bij de grondbewerking in het voorjaar, die niet te diep mag gebeuren, moet men zorgen voor een — op regelmatige diepte — goed verkrumelde grond. De diepte waarop de grond wordt los gemaakt moet zo zijn dat geen vaste (natte) ondergrond naar boven wordt gehaald. Op niet te zware kleigrond zagen wij heel gunstige resultaten door de geploegde grond te bewerken met een sleep. Hierdoor werd niet alleen het perceel vlak, maar ook een groot deel van de kluiten kapot gemaakt. Na het slepen werd de grond 1 à 2 maal bewerkt met een kromtandeg tot op 5 à 7 cm diepte.

Het poten van de aardappelen moet ondiep gebeuren. Deze pootdiepte is afhankelijk van de toestand van de grond en de dikte van de pootaardappelen. De bovenkant van de poters dient ongeveer gelijk te liggen met het maaiveld. Verder moeten alle aardappelen op gelijke diepte liggen en dient een regelmatige afstand tussen de rechte rijen te worden aangehouden. Bij het poten van de aardappelen moeten we reeds rekening houden met een voldoende brede wendakker (minstens 10 m), hetgeen later voor het vlot draaien met de rooimachine van belang is.

De verzorging van het gewas moet, behalve op vernietiging van onkruid, ook gericht zijn op een goede opbouw van de fijn verkrumelde ruggen. Dit kan men

bereiken door de aardappelen in de periode tussen het poten en het dichtgroeien van het gewas, meerdere malen te bewerken. Hierbij kunnen wij gebruik maken van een werktuigraam aan de trekker, waaraan per rij bijv. 2 à 3 graanschoffels verstelbaar zijn bevestigd. Naarmate de groeiperiode vordert, zet men de schoffels dichter bij elkaar en blijven zodoende verder van de groter wordende pollen af. De schoffels worden gevolgd door aanaarders. Bij iedere bewerking zorgen de schoffels er voor dat een dun laagje van de bij de voorjaarsbewerking niet losgemaakte grond wordt verkruiemd.

Met deze verkruiemde grond worden de aardappelruggen opgebouwd. Het schoffelen en aanaarden gebeurt in één bewerking. Gedurende de groeiperiode moet dit 3—7 maal plaats hebben, afhankelijk van de grondsoort, weersomstandigheden, onkruid enz.

Inplaats van de schoffels worden de laatste jaren meer de zgn. geulegjes gebruikt. Deze bestaan uit een in de breedte verstelbaar V-vormig raam met veerstalen tanden. De verkruiemde werking hiervan is beter en bovendien is de afstelling gemakkelijker.

Een andere mogelijkheid, speciaal voor de zwaardere gronden, is de toepassing van rijenfreesen (3-rijig). In 2 à 4 bewerkingen kan men dan een voldoende hoge rug opbouwen. In alle gevallen, dus zowel bij gebruik van schoffels, geulegjes of rijenfreesen, moet men er voor zorgen een dun laagje losse grond in de geul achter te laten. Hiermee wordt een te sterke uitdroging voorkomen.

Op de zand- en dalgronden is de bewerking in hoofdzaak gericht op vernietiging van het onkruid. Op verschillende bedrijven gebruikt men hiervoor een werktuigraam, waaraan aanaarders of brede platte schoffels met opstaande kanten (onkruidverdelgers) zijn gemonteerd. Dit werktuigraam is bevestigd aan de hefinrichting achter de trekker. Om zijdelingse afwijking tegen te gaan zijn schoorstangen aangebracht.

Om de onkruidvernietiging zo effectief mogelijk uit te voeren wordt bij iedere bewerking, zo lang de aardappelen nog niet boven de grond zijn, telkens wat grond van de aardappelruggen verwijderd.

Dit kan gebeuren met behulp van een onkruideg of met behulp van een horizontale stang, die, aan de voorzijde van het werktuigraam van de aanaarder, in hoogte verstelbaar is aangebracht. Op veenkoloniale grond worden ook wel aan de werktuigbalk bevestigde en verstelbare rugharkjes met verende tanden gebruikt.

Door de aanaardlichamen wordt de losse grond dan weer opnieuw op de aardappelruggen gebracht.

Op deze wijze is het mogelijk een afdoende onkruidbestrijding uit te voeren, mits men de bewerking regelmatig — minstens één keer per week — doet. Eén persoon kan, wat de verzorging van het gewas betreft, desnoods 30—40 ha voor zijn rekening nemen.

Wanneer de onkruidbestrijding op deze manier gebeurt, kan men bij het poten van de aardappelen gebruik maken van de halfautomatische of automatische pootmachine. Ten opzichte van het poten met de pootgatenmaker verkrijgt men dan een belangrijke arbeidsbesparing. Bovendien komen de aardappelen op gelijke diepte, wat vooral voor het machinaal rooien van belang is.

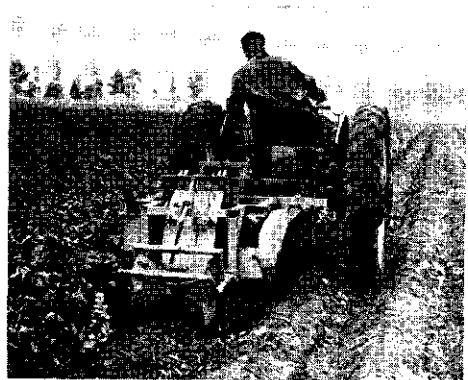
## **2. Verwijdering van het loof**

Behalve het voorkomen van kluitvorming in de ruggen tijdens de verzorgingsperiode is het, om het rooien vlot en met weinig arbeiders te kunnen doen, van



Afb. 17

Looftrekken is een zwaar en onaangenaam werk. tenzij . . . .



Afb. 18

. . . . het mechanisch gebeurt

belang aandacht te schenken aan het verwijderen van het loof voordat het rooien begint.

Het doel van het verzamelrooien is de aardappelen zo „schoon” mogelijk te verzamelen, waardoor deze geschikt zijn voor directe afvoer naar de bewaarplaats of grondkuil.

Is aan de vernietiging van het loof niet- of onvoldoende aandacht geschonken, dan kan dit betekenen dat er extra personeel op de rooier nodig is om dit te verwijderen. Alleen dood loof kan n.l. door de huidige rooimachines in beperkte mate goed worden afgescheiden.

Ook geeft de aanwezigheid van loof aanleiding tot verstoppingen, waardoor de prestatie daalt.

Indien men niet beschikt over een rooier die het loof kan verwerken, moet het loof vóór het rooien geheel of gedeeltelijk worden verwijderd. Middelen daartoe zijn looftrekken, doodspuiten, loofklappen en afeggen.

Looftrekken is het meest ideaal. Het wordt normaal toegepast bij het groenrooien van pootgoed. Nu het verzamelrooien meer opgang maakt, wordt het ook toegepast bij aardappelen die gedeeltelijk of grotendeels zijn afgerijpt. Het looftrekken in handwerk is een zwaar en onaangenaam werk.

Door gebrek aan goede looftrekkers heeft het machinaal looftrekken tot nu toe weinig ingang gevonden. Hierin is thans verandering gekomen omdat enkele machines op de markt zijn verschenen die goed werk leveren en waarmee een prestatie bereikbaar is van ongeveer 1,5—2 ha per dag.

Mechanisch looftrekken geeft bij de teelt van pootgoed de mogelijkheid om later te beginnen dan bij loofklappen en doodspuiten en daardoor de groeiperiode van het gewas met ongeveer drie dagen te verlengen.

Doodspuiten van het loof van consumptie-aardappelen met chemische middelen, ongeveer 14 dagen vóór het rooien, gevolgd door het loofklappen, wordt op grotere schaal toegepast. De resultaten hiervan zijn over het algemeen zeer bevredigend. In bepaalde gevallen kan men het effect hiervan nog vergroten door het loofgeklapte gewas te eggen (zie afb. 19).

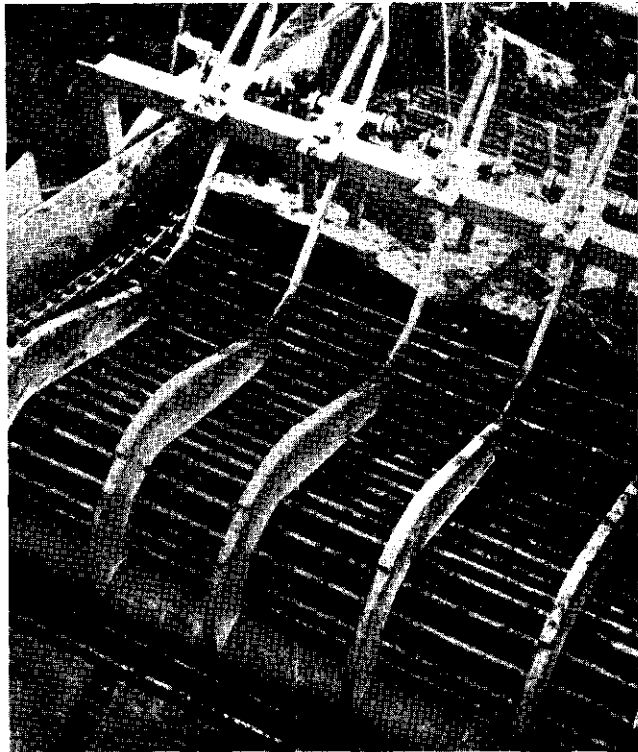


Afb. 19

Een goede verwijdering van het loof vóór dat het rooien begint is een belangrijke zaak

Hierbij kan men met goed resultaat gebruik maken van een onkruideg. Het is noodzakelijk dat de rijsnelheid dan vrij hoog is. Deze moet ongeveer 15 km per uur bedragen. De eg kan alleen worden gebruikt wanneer de aardappelen met voldoende grond zijn bedekt en door het eggen niet boven de grond komen. Het beste resultaat verkrijgt men wanneer het loof goed droog is.

Een andere mogelijkheid is het monteren van een loofscheider of looftrekelement op eenvoudige rooimachines. De loofscheider bestaat uit een stalen of houten rol, die achter en iets onder het kettingrooster (zie afb. 20) wordt aangebracht. De rol draait tegengesteld aan het kettingrooster. Via geleidingsstaven worden loof en onkruidresten, tussen het draaiende



Afb. 20

De loofscheidingsrol helpt mee een „schoon” produkt te oogsten

kettingrooster en de rol door, uit de aardappelen verwijderd. Goede resultaten zijn hiervan te verwachten wanneer het loof geheel is afgestorven en de knollen niet meer aan het loof vastzitten.

Het bouwen van een looftrekelement op de roomachine is iets van de laatste jaren.

### **3. Grond op de roomachine**

In het algemeen zal men er bij het rooien naar moeten streven dat de grond die de schaar opneemt zo lang mogelijk op het kettingrooster blijft. De grond vormt in meer of mindere mate een beschermende laag, die beschadiging van de aardappelen tegengaat. Door regeling van de rijsnelheid van de machine en de omloop-snelheid van het kettingrooster, alsmede de schuddende beweging ervan, moet men trachten de grond zo lang mogelijk op de machine te houden. Bij gevoelige rassen is dit van bijzonder belang.

### **4. Dagprestatie**

De prestatie bij het verzamelrooien is, behalve van de werkmethode, grotendeels afhankelijk van rijsnelheid en werkbreedte (rijenafstand, een- of meerrijige machine).

De rijsnelheid tijdens het rooien wordt bepaald door verschillende factoren. We noemen:

- grondsoort en toestand van de grond;
- de afstelling van de roomachine;
- de mate waarin loof, onkruid en kluiten voorkomen;
- de tolerantie in beschadiging van de knollen;
- de trekkracht.

Wanneer de grond gemakkelijk uitzeefbaar is, zal bij een goede afstelling van het kettingrooster of evt. de zeefraderen de rijsnelheid aanmerkelijk hoger kunnen zijn dan bij minder goed uitzeefbare grond. De voortbewegingssnelheid en de ketting- of zeefradsnelheid moeten zo op elkaar zijn afgestemd, dat bij een zo min mogelijke beschadiging van de knollen de uitzeefcapaciteit van de grond zo groot mogelijk is.

Het scheiden van loof, onkruid en kluiten is met een betrekkelijk eenvoudig geconstrueerde roomachine moeilijk goed uit te voeren. Over het algemeen verdient het aanbeveling te voorkomen dat de roomachine loof, onkruid en kluiten moet verwerken (looftrekken of loofklappen vóór het rooien, een doelmatige onkruidbestrijding en het opbouwen van kluitvrije rijen gedurende de verzorgingsperiode van het gewas).

Wat de tolerantie in de mate van knolbeschadiging betreft menen wij een onderscheid te kunnen maken tussen pootgoed en consumptie-aardappelen enerzijds en fabriksaardappelen anderzijds. Een iets ruwere behandeling zal voor laatstgenoemde minder bezwaarlijk zijn, hoewel deze grenzen minder ver uit elkaar liggen dan in de praktijk vaak wordt verondersteld. Fabriksaardappelen die na het rooien niet onmiddellijk kunnen worden verwerkt, mogen eveneens maar zeer weinig worden beschadigd.

Ten aanzien van de trekkracht kan worden opgemerkt dat een trekker met veel lage versnellingen en een doordraaiende aftakas in het voordeel is. Verder is de bandenmaat belangrijk. Te brede banden kunnen de grond in de ruggen te veel in elkaar drukken, hetgeen knolbeschadiging of kluitvorming in de hand werkt.

De werkbreedte is afhankelijk van het type machine (een- of meerrijig). Behalve de machine is ook de afstand tussen de rijen van invloed. Het maakt nogal verschil of deze 0,50 dan wel 0,75 meter bedraagt.



Voordat men met het rooien begint is het nodig vooraf de hoeken en eventueel één of meer rijen rondom het perceel in handwerk te rooien. Hiervoor kan worden verwezen naar hetgeen hierover bij het rooien met de voorraadrooier is vermeld.

Zowel bij het rooien in zakken of veilingkisten, als bij het rooien los op de wagen past men verschillende werkwijzen toe. Hierop zullen wij in het onderstaande nader ingaan. Alvorens dit te doen willen wij nog op het volgende wijzen. Behalve dat de rijsnelheid, als gevolg van de verschillende omstandigheden, sterk varieert, zijn ook de vorm en de afmetingen van de percelen van grote invloed op de benodigde tijd. In het ene geval moet vaker worden gedraaid voor het rooien van eenzelfde oppervlakte dan in het andere. Bij dit draaien speelt, behalve de breedte van de wendakker, ook de afstand tussen de verschillende werkgangen een rol. Het is dan ook niet mogelijk de resultaten van de verschillende werkmethodeën onder al deze zeer uiteenlopende omstandigheden met elkaar te vergelijken.

Bij het berekenen en vergelijken van de prestaties gaan we daarom uit van voor iedere methode gelijke omstandigheden. Gedeeltelijk zijn deze gelijk aan de omstandigheden, zoals die bij het lichten van de aardappelen reeds zijn vermeld:

- perceelsgrootte  $200 \times 100$  meter;
  - geen hinder van loofresten, onkruid of kluiten;
  - het loof is getrokken of doodgespoten, geklapt en afgeëgd;
  - rijenafstand 0,52—0,60—0,67<sup>5</sup>—0,75 meter;
  - aantal planten 40.000 per hectare;
  - opbrengst 40 ton per hectare;
  - werkbreedte rooier: eenrijige 0,52—0,75 meter;  
tweerijige 1,35—1,50 meter;
  - rijsnelheid tijdens het rooien 3,0 km/uur;
  - breedte van de wendakkers 10—11 meter;
  - vier hoeken en twee rijen rondom het perceel zijn vooraf gerooid.
- De hiervoor benodigde tijden zijn niet in de vermelde tijden inbegrepen;
- in de vermelde tijden is steeds een toeslag berekend van 10% voor persoonlijke verzorging en controle van het werk.

Wij zullen achtereenvolgens onderstaande methoden op basis van deze omstandigheden vergelijken:

- verzamelrooien in zakken;
- verzamelrooien in veilingkisten;
- verzamelrooien in grote laadkisten;
- verzamelrooien los op de wagen.

## 5. Het verzamelrooien in zakken

Bij deze werkmethode worden de aardappelen tijdens het rooien in zakken opgevangen. We onderscheiden hierbij de volgende veel voorkomende werkmethodeën:

- a. zakken verspreid over het perceel afzetten;
- b. zakken op vaste plaatsen afzetten;
- c. zakken meenemen op een achter de rooier bevestigde volgwagen en op de wendakkers overladen op een landbouwwagen;
- d. zakken meenemen op een door de rooier meegetrokken landbouwwagen;
- e. zakken meenemen op een platform van de grote rooimachine en overladen op een landbouwwagen.

Afb. 21  
Geen loofresten,  
geen kluiten. Twee  
man verzorgen het  
rooien



Bij het rooien in zakken met de eenvoudige rooimachine, is deze meestal aan de achterkant uitgerust met een opzakinrichting en een klein platform. Dit platform dient als staanplaats voor de man die tijdens het rooien met het verwisselen van de zakken, d.w.z. het afhaken van de gevulde en het aanhangen van de lege zakken is belast. Werkt men volgens de methode genoemd onder c, dan dient het voorste deel van de volgwagen als staanplaats voor de man die de zakken verwisselt. Bij methode d staat hij op het voorste gedeelte van de landbouwwagen.

Het aantal personen dat voor het rooien nodig is varieert.

Zijn de omstandigheden gunstig, d.w.z. geen loof en geen kluiten, dan kunnen twee personen het werk doen. Dit zijn veelal die gevallen, waar ten aanzien van het loof en de kluiten speciale maatregelen zijn genomen of wanneer op de rooier een looftrekelement is aangebracht.

De werkverdeling is dan als volgt:

één persoon voor het besturen van de trekker, het in en uit het werk zetten van de machine, het regelen van de diepte enz. en een tweede persoon voor het verwisselen van de zakken.

In de praktijk ziet men echter vaak dat het rooien wordt gedaan door drie of vier personen. Behalve voor het besturen van de trekker en het verwisselen van de zakken zijn dan één of twee personen belast met het verwijderen van loof en onkruidresten of kluiten.

Meestal staan deze personen naast het kettingrooster of het schudrooster.

Bij het rooien met een verzamelrooier komen dezelfde handelingen voor als bij het rooien met een voorraadrooier, nl.:

- in en uit het werk stellen;
- het rooien;
- het draaien;
- leegdraaien en controle, alsmede het regelmatig aanvullen van de voorraad lege zakken op de machine.

De tijd die hiervoor nodig is hangt af van de hoeveelheid zakken die per keer op de machine moeten of kunnen worden meegenomen en de ligging van de voorraad ten opzichte van de machine. Het beste is de voorraad op de voorste wendakkers te plaatsen. Het aanvullen van de voorraad lege zakken op de rooimachine kan

dan gelijktijdig met het schoonmaken of leegdraaien gebeuren. Het vraagt dan geen of weinig extra tijd.

Het gewicht aan aardappelen per zak varieert in de praktijk vrij sterk. Uit het onderzoek is gebleken dat dit uiteenloopt van 30—60 kg. Het gewicht per zak is van invloed op de werkwijze bij het laden.

Bij een gewicht van 30—40 kg per zak kan één persoon de zakken nog vrij gemakkelijk op de wagen zetten; bij een gewicht boven 40 kg wordt dit moeilijker en boven 50 kg zullen als regel twee personen dit samen moeten doen. Niet alleen bij het laden, ook tijdens het rooien vraagt het verwerken van grote hoeveelheden per zak meer inspanning.

Voor de totale prestatie bij het rooien is het van belang, dat de persoon die het verwisselen van de zakken uitvoert, dit werk vlot kan doen. Daarvoor is het nodig dat de constructie van de opzakinrichting zo is, dat het afsluiten en openen van de toevoergangen naar de zakken en het afhalen van de volle en het aanhangen van de lege zakken gemakkelijk is uit te voeren. In de praktijk ontbreekt hier nog wel eens wat aan. De man kan dan het werk niet tijdig af met als gevolg dat de rooier langzamer moet rijden, waardoor de prestatie daalt.

Uit het onderzoek is gebleken dat voor zakken met een hoeveelheid van 50 kg aardappelen, nodig is voor:

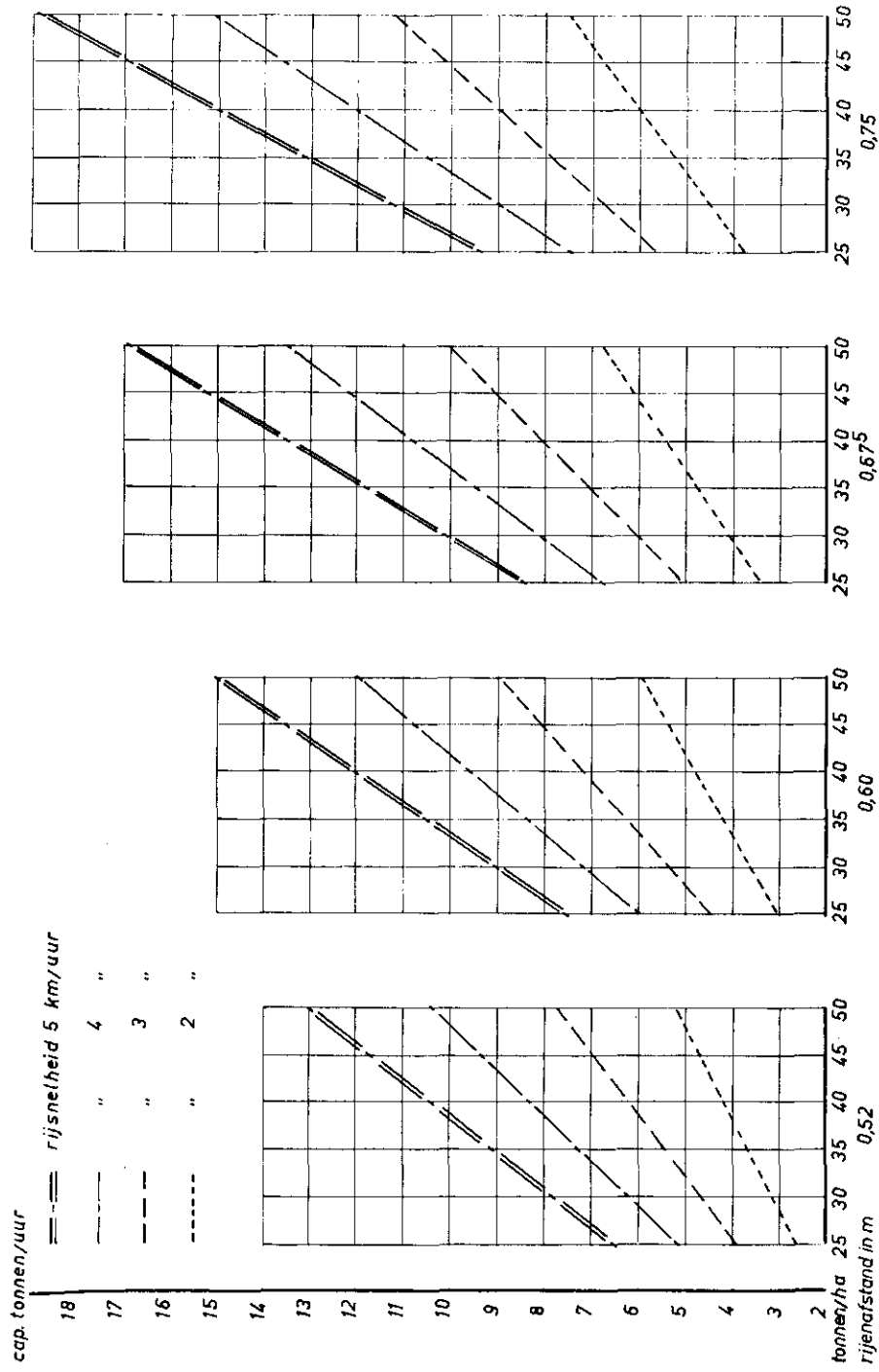
— afhalen en naast de rooier op het perceel zetten of stapelen op volgwagen	17,5 min per 100 zakken
— lege zakken pakken en aan opzak- inrichting bevestigen	12,5 „ „ „ „
	<hr/>
Totaal	30,0 min per 100 zakken

Hieruit blijkt dat men in staat zou zijn per uur in de effectieve roottijd maximaal 200 zakken te verwerken. Dit komt overeen met 10 ton aardappelen. Er zijn echter belemmerende factoren. Men heeft „leegloop” bij het draaien, de toevoer is wel eens onregelmatig, er treedt wel eens storing op, zodat de capaciteit daalt tot ca. 7 ton/uur.

Aan de hand van de effectieve capaciteit is na te gaan wat de rijsnelheid, bij een bepaalde opbrengst per hectare kan zijn, wil de man, die het verwisselen van de zakken verzorgt, de prestatie van de rooier bijhouden.

Voor het bepalen van de rijsnelheid speelt, behalve de opbrengst per hectare, ook de rijenafstand een rol. In de grafieken van afb. 22 is aangegeven de prestatie in tonnen per uur, uitgaande van vier verschillende rijsnelheden, vier verschillende rijenafstanden en zes verschillende opbrengsten, nl. variërend van 25 tot 50 ton per ha.

Uit de grafieken zien we dat, bijv. bij een rijenafstand van 0,52 m, hetgeen op zandgronden nog wel voorkomt, de rijsnelheid 4,0 km per uur mag bedragen bij een opbrengst van 45,0 ton per ha om de zoëven genoemde effectieve capaciteit van 10 ton niet te overschrijden. Is de opbrengst 35 ton per ha, dan kan de rijsnelheid 5,0 km per uur zijn. Bij een rijenafstand van 0,675 m zien we, dat de opzacker een opbrengst van 50 ton per ha kan verwerken, wanneer de rijsnelheid bij het rooien tot 3,0 km per uur bedraagt. Bij een rijenafstand van 0,75 m zou hij dan ruim 11 ton moeten verwerken, hetgeen wil zeggen dat een rijsnelheid van 3,0 km per uur te hoog is.



Afb. 22 Effectieve capaciteit van een rooimachine in tonnen per uur bij verschillende rijnsnelheden

#### a. Zakken verspreid over het perceel afzetten

Tijdens het rooien worden de gevulde zakken naast het platform gezet door de persoon die het verwisselen van de zakken uitvoert. Ze komen op deze manier in lengerijen op het perceel te staan en wel op het gedeelte dat reeds is gerooid bij een vorige werkgang.

Het afvoeren van de zakken kan gelijktijdig met het rooien plaats hebben wanneer er voldoende personeel beschikbaar is. In de praktijk komt het echter veel voor, dat dit werk moet worden gedaan door het personeel dat het rooien verzorgt. Dit betekent, dat men het rooien telkens onderbreekt, waardoor de prestatie daalt. Een tweede mogelijkheid is, dat het personeel van de rooier alleen behulpzaam is bij het laden van de zakken, terwijl het transport en het lossen door anderen wordt gedaan. Ook bij deze werkwijze moet het rooien regelmatig worden onderbroken, waardoor eveneens de prestatie daalt. Bij beide methoden geeft ook het steeds weer overstappen van het ene op het andere werk een verhoging van het aantal benodigde arbeidsuren.

#### b. Zakken op vaste plaatsen afzetten

Wanneer de zakken op vaste plaatsen worden afgezet, is de werkwijze vrijwel gelijk aan de methode die hiervoor is genoemd. De volle zakken worden echter niet direct vanaf het platform op het perceel gezet; het gebeurt pas wanneer men een zak van de vorige werkgang bereikt. Zolang blijft een volle zak dus op het platform staan.

Door deze wijze van werken komen de zakken van verschillende werkgangen op regelmatige afstanden bij elkaar te staan en vormen dan dwarsrijen op het perceel. Bij het laden van de zakken is dit een voordeel. Daardoor hoeft men de wagen minder vaak te verplaatsen, vooral wanneer tijdens het laden langs de dwarsrijen kan worden gereden.

Deze werkwijze is vooral van betekenis wanneer de hoeveelheid aardappelen per zak groot en weinig personeel voor het laden beschikbaar is.



Afb. 23  
Verspreide stand  
van de zakken op  
het perceel



Afb. 24  
Afzetten op vaste  
plaatsen is vooral  
bij „zware” zakken  
belangrijk. Er kan  
vlugger worden ge-  
laden

In tabel 12 geven we een overzicht van de benodigde werktijd in uren per hectare voor het rooien wanneer de zakken direct worden afgezet.

TABEL 12 Benodigde werktijd in uren per ha voor het rooien in zakken verspreid of in dwarsrijen afzetten op het perceel

rijenafstand in meters	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75
werktijd in uren	10,2	8,8	7,8	7,0
relatief	100	86	79	69

### c. Zakken meenemen op een volswagen

Om de gevulde zakken mee te kunnen nemen naar het einde van de werkgang, verdient het aanbeveling achter de rooier een tweewielig wagentje, een zgn. „volg-wagen” te bevestigen. Hierop kan men 1000 à 1500 kg aardappelen meenemen. Het laadvlak van dit wagentje is aan de beide zijanten en achterkant afgeschermd met ijzeren beugels. De laadvloerhoogte bedraagt ca. 0,50 meter. Het voorste deel van het wagentje doet dienst als staanplaats voor de man die de zakken verwisselt. Op het overige gedeelte komen de gevulde zakken.

Aan het einde van de werkgang worden de zakken overgeladen op een landbouwwagen, die daar door de persoon die met de afvoer is belast is geplaatst. Het beste is de landbouwwagen dwars voor het perceel te zetten, tussen twee te rooien gedeelten in. Tijdens het draaien naar een volgende werkgang kan men dan de rooier met volswagen in de lengterichting naast de landbouwwagen plaatsen. Op deze wijze werkend vraagt het rijden weinig tijd, terwijl het overladen van de zakken gemakkelijk gaat.

Bij het overladen is een goede werkverdeling van veel belang. Dit werk moet namelijk vlot gebeuren zodat de stoptijd voor de rooimachine zo kort mogelijk is. Onderstaand geven we een drietal voorbeelden.

Wanneer het rooien van de aardappelen wordt uitgevoerd door twee personen, te weten: man A voor het besturen van de trekker en man B voor het verwisselen van

de zakken, dan is bij het overladen van de zakken de volgende werkverdeling aan te bevelen:

man B zet de zakken vanaf de volgwagen op de landbouwwagen;

man A stapelt de zakken op de landbouwwagen.

Na het overladen maakt man A de schaar van de rooier schoon en man B zorgt dat de voorraad lege zakken op de machine wordt aangevuld. Eventueel helpt men elkaar deze werkzaamheden uit te voeren.

Wanneer het rooien wordt uitgevoerd door drie personen, dan verdient de volgende werkverdeling bij het overladen de voorkeur:

man A — machine leegdraaien, schaar en eventuele andere delen van de machine schoonmaken, lege zakken op de machine plaatsen;

man B — zakken vanaf de volgwagen op de landbouwwagen plaatsen;

man C — de zakken op de landbouwwagen stapelen.

Wanneer het rooien wordt uitgevoerd door vier personen, dan is de werkverdeling als bij het overladen met drie personen. De vierde persoon helpt dan man B bij het plaatsen van de zakken van de volgwagen op de landbouwwagen.

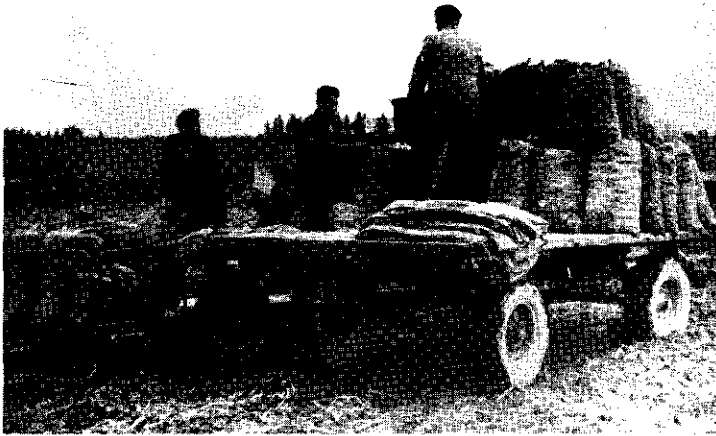
In het voorgaande is er op gewezen dat het overladen moet plaats hebben aan het einde van iedere werkgang. Dit is niet altijd nodig. Op percelen waarvan de lengte gering, of de opbrengst aan de lage kant is, is het mogelijk de opbrengst van meerdere (twee of vier) werkgangen mee te nemen op de volgwagen. Het aantal keren dat zakken moeten worden overgeladen, dus de rooier moet stoppen, wordt daardoor kleiner. Het overladen moet dan plaats hebben op die wendakker, die het dichtst bij de opslagplaats is gelegen. Dit is een voordeel voor de persoon die met de afvoer van de zakken is belast. Hij heeft dan minder tijd nodig voor transport.

Bij het gebruik van een volgwagen behoeft men het rooien niet telkens te onderbreken voor het laden van zakken op de wagen, zoals dit het geval is bij het rooien in zakken die men op het perceel zet. Alleen moet men de zakken overladen van de volgwagen op de wagen, waarmee de afvoer plaats heeft. Bij een goede organisatie vraagt dit overladen echter weinig tijd. Bovendien is het werk



Afb. 25

Een volgwagen achter de rooier maakt het mogelijk de zakken mee te nemen naar het einde van de werkgang



Afb. 26  
Zakken overladen  
van volgwagen op  
een landbouwwagen  
door drie personen

minder zwaar, omdat de zakken minder hoog behoeven te worden opgetild. Bij deze methode van rooien kan één persoon de afvoer verzorgen, wanneer bij het lossen gebruik kan worden gemaakt van een transporteur (bewaarplaats) of kuilvorm (grondkuil). In tabel 13 is weer een overzicht gegeven van de benodigde tijd.

TABEL 13 Overzicht van de benodigde werktijd in uren per ha bij het gebruik van een volgwagen

rijenafstand in meters	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75
werktijd in uren	11,0	9,8	8,9	8,2
relatief	100	89	81	75

Vergelijken we deze tijden met die in tabel 12 (zakken verspreid of in dwarsrijen afzetten op het perceel), dan blijkt het gebruik van een volgwagen slechts weinig meer tijd te vragen, mits de organisatie van het werk goed is.

Het grote voordeel van deze methode is, dat de zakken niet meer op het perceel staan, maar op de wagens waarmee de aardappelen naar de bewaarplaats worden gebracht. Vooral bij ongunstig weer heeft dit zijn voordelen. In tabel 14 zijn de beide methoden nog eens naast elkaar gezet, waarbij de tijden voor verspreid of in dwarsrijen afzetten relatief op 100 is gesteld.

TABEL 14 Vergelijkend overzicht van de benodigde tijden voor rooien in zakken. Methoden: verspreid of in dwarsrijen afzetten en met gebruikmaking van een volgwagen

rijenafstand in m	verspreid of dwarsrijen		volgwagen	
	uren/ha	relatief	uren/ha	relatief
0,52	10,2	100	11,0	108
0,60	8,8	100	9,8	111
0,67 <sup>5</sup>	7,8	100	8,9	114
0,75	7,0	100	8,2	117



De meerdere tijd voor het rooien bij het systeem met volgwagen, ontstaan door het overladen van de zakken, blijkt 8—17% te bedragen. Hier tegenover staat het meer mensen en tijd vragende werk: laden van verspreid staande zakken.

#### d. Zakken meenemen op een meegetrokken landbouwwagen

Bij het gebruik van een volgwagen moeten de gevulde zakken worden overgeladen. Hoewel de benodigde tijd hiervoor, bij een goede organisatie van het werk, niet veel behoeft te zijn, moet dit toch regelmatig gebeuren. Dit betekent enige stoptijd voor de rooimachine. In de praktijk gebruikt men daarom in plaats van een volgwagen ook wel een 4-wielige luchtbandenwagen. Deze is dan achter de rooier bevestigd. Om het verwisselen van de zakken op de wagen mogelijk te maken is de rooier uitgerust met een in hoogte verstelbare transporteur die boven de voorste helft van de wagen in een opzakinrichting eindigt. De man die met het verwisselen van de zakken is belast, stapelt de volle zakken van achteren naar voren op de wagen.

Afhankelijk van de omstandigheden wat de toestand van de grond, de trekkracht, de opbrengst e.d. betreft, is het mogelijk de opbrengst van meerdere werkgangen op de wagen te laden. Om de transportafstand naar de opslagplaats te bekorten dient het verwisselen van de wagens op de dichtst bij de opslagplaats gelegen wendakker plaats te hebben. Wanneer voor het transport drie of vier landbouwwagens beschikbaar zijn, is het rooien en het transport minder van elkaar afhankelijk dan wanneer men met twee wagens zou werken. De man, die de afvoer naar de bewaarplaats verzorgt is dan niet zo aan tijd gebonden.

Omdat bij deze methode het laden of overladen van de zakken vervalt, is de kans op beschadiging van de aardappelen geringer. Het betekent bovendien verlichting van het werk. Alleen moet de volle wagen regelmatig worden verwisseld voor een lege. Afhankelijk van de toestand van de grond en de trekkracht, varieert de hoeveelheid, die per vracht kan worden geladen. Onder gunstige omstandigheden kan deze ca. 2500 kg bedragen. Bij een grote transportafstand kan deze hoeveelheid te gering zijn. Wanneer de afvoer te lang duurt en niet tijdig een lege wagen be-



Afb. 27  
Door de opzakinrichting boven de wagen te brengen vervalt het overladen van de zakken

schikbaar is, kan men ook een extra wagen inschakelen. Bij het rooien van bijvoorbeeld de tweede vracht kunnen na één of twee omgangen de zakken op de eerste wagen worden bijgeladen, zodat een grotere vracht ontstaat.

Tussen het rooien op de landbouwwagen en het rooien op de volgwagen is weinig verschil wat betreft de benodigde werktijd per hectare. Over het geheel komt de landbouwwagen wat gunstiger uit wanneer geen zakken worden overgeladen. De besparing bedraagt dan ca. 0,5 uur per hectare. De voordelen moeten echter in hoofdzaak gezocht worden in:

- minder kans op beschadiging van de aardappelen;
- verlichting van het werk.

#### *e. Zakken meenemen op een platform van de rooimachine*

Bij rooiers die uitgerust zijn met een groot platform, krijgen we ongeveer hetzelfde werkschema als bij het systeem volgwagen achter de rooier. De hoogte van dit platform komt meestal vrij goed overeen met de laadvloerhoogte van gewone landbouwwagens (circa 1,00 m).

De benodigde werktijd komt geheel overeen met het systeem volgwagen achter de rooier.

### **6. Het verzamelrooien in veilingkisten**

Voor verzamelrooien in kisten maakt men tot op heden uitsluitend gebruik van de voorraadrooier met kettingrooster. Achter dit rooster is een platform aangebracht waarop een aantal kisten kunnen staan. Deze constructie wordt in hoofdzaak toegepast bij het rooien van vroege consumptie-aardappelen, waar de beschadiging minimaal moet zijn.

Is de rooier uitgerust met een dwarstransporteur, dan is onder de uitloop hiervan, aan de zijkant van de rooier, een platform aangebracht.



Afb. 28

Het rooien in veilingkisten; voorraad-rooier met dwarstransporteur

Hierop kunnen drie kisten in de lengterichting achter elkaar staan.

Tijdens het rooien staat één veilingkist onder de uitloop van de transporteur. Aan de voorkant (richting trekker), is hier een lege kist tegenaan geplaatst. Is de kist die onder de uitloop staat gevuld, dan worden de volle en de lege kist beide over het platform zodanig verschoven dat de lege kist onder de uitloop van de transporteur komt en wordt gevuld. Op de vrijgekomen plaats, aan de voorkant op het platform, wordt dan weer een lege kist geplaatst.

Bij het rooien in veilingkisten zijn, om het rooien vlot te kunnen uitvoeren, minstens drie personen nodig, nl. één persoon voor het besturen van de trekker en bedienen van de rooier, één persoon die naast de rooier loopt en de volle kisten afzet en lege kisten onder de uitloop plaatst en één persoon die de verspreid over het perceel liggende lege kisten bij de rooier brengt en deze zo nodig op het voorste deel van het platform plaatst.

Een personeelsbezetting van drie man is alleen voldoende, indien al het loof tevoren is verwijderd en wanneer geen kluiten voorkomen; anders zullen één à twee man meer nodig zijn om loofresten en kluiten te verwijderen.

Bij het rooien in veilingkisten kan men vrijwel dezelfde methoden toepassen als bij het rooien in zakken, nl.:

- kisten verspreid over het perceel afzetten;
- kisten afzetten op vaste plaatsen;
- kisten meenemen op volgwagen en overladen op een landbouwwagen.

In het eerste geval worden de kisten, zodra deze geheel zijn gevuld, van de machine afgezet op het perceel.

In het tweede geval gebeurt dit pas wanneer men bij een kist van de vorige werkgang is gekomen. Hierbij komen de kisten in groepjes bij elkaar te staan, hetgeen voor het laden een voordeel is. Bij gebruik van een volgwagen achter de rooier neemt men de kisten mee naar de wendakker om ze daar over te laden op een landbouwwagen.

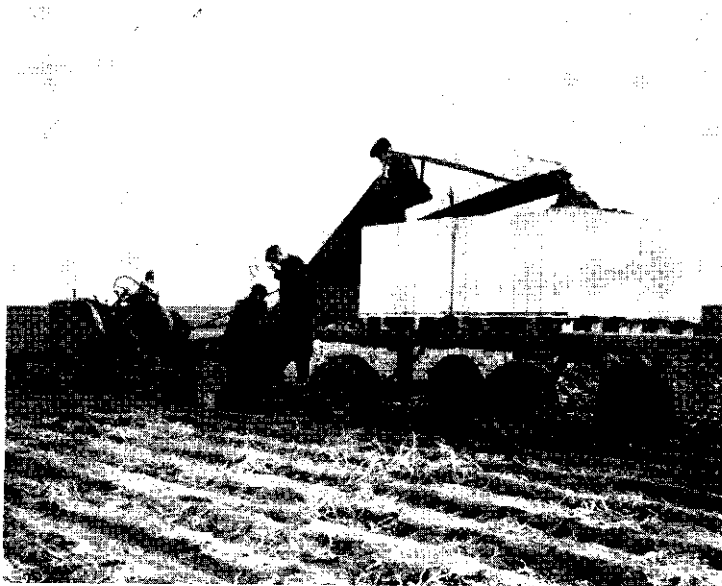
De organisatie van de afvoer is overigens gelijk aan de vergelijkbare werkmethoden bij rooien in zakken.

Wat de benodigde werktijd betreft kan dan ook worden verwezen naar tabel 14. Ten opzichte van het rooien in zakken is bij het rooien in kisten — onder vergelijkbare omstandigheden — evenwel steeds één persoon extra nodig, nl. voor het bijhalen van de verspreid liggende lege kisten. Het aantal manuren is daardoor hoger.

## **7. Het verzamelrooien in grote laadkisten**

Om het werk met een zo klein mogelijk aantal personen te kunnen doen, is nagegaan of het rooien in grote kisten, zgn. stapelkisten, mogelijkheden zou bieden. Van deze grote kisten, inhoud  $\pm 0,8$  tot  $\pm 2,0$  m<sup>3</sup>, worden er vier op een gewone wagen geplaatst (zie afb. 29). Door rechtstreeks in deze kisten te rooien, is het mogelijk de man die anders het verwisselen van de zakken of kisten verzorgt, in te schakelen voor ander werk.

Voor deze methode van rooien kan men gebruik maken van dezelfde rooier als bij het rooien in zakken rechtstreeks op de wagen.



Afb. 29

Roaien in grote laadkisten. Een horizontale transporteur zorgt ervoor, dat de aardappelen in de vier kisten komen

De opzakinrichting is verwijderd en in plaats hiervan is een horizontaal transportbandje aangebracht. Deze draait midden boven de wagen. Een afschuifplank, die verstelbaar op het transportbandje is aangebracht, zorgt ervoor dat de kisten regelmatig worden gevuld.

Bij vier kisten op een meegetrokken wagen kan de hoeveelheid aardappelen per vracht max. 2,0—2,5 ton zijn, afhankelijk van de beschikbare trekkracht en de toestand van de grond.

Bij gebruik van een rooimachine met dwarsafvoer, waarbij de kisten op een meerijdende wagen staan, kunnen grotere vrachten worden geladen (zes kisten).

Om de kisten te kunnen ledigen kan één van de zijkanten van de kist voor ongeveer  $\frac{3}{4}$  gedeelte worden geopend. Dit gedeelte is aan de bovenkant scharnierend bevestigd en kan aan de onderkant worden vergrendeld. Door het verwijderen van de vergrendeling gaat de zijkant van de kist open en rollen de aardappelen er uit. Om de kist geheel te ledigen moet deze onder een bepaalde hoek worden geplaatst of van een hellende bodem zijn voorzien.

Onder de bodem van de kist zijn 3—4 balkjes aangebracht, zodat de bodem vrij van de grond komt. Daardoor ontstaat tussen de balkjes enige vrije ruimte voor het plaatsen van de hefvork, zodat men de kisten met een trekkervoerlader of een heftruck kan lossen. Tijdens het roaien staan de kisten twee aan twee in de lengterichting op de wagen. Afhankelijk van de methode van lossen moet men hierbij letten op een juiste stand van de kisten.

Gebeurt het lossen met een voorlader of heftruck, dan moeten de scharnierende zijkanten van de kist naar het midden van de wagen zijn gericht. Blijven de kisten (met hellende bodem) bij het lossen op de wagen staan, dan is het omgekeerde het geval; de scharnierende zijkanten moeten dan naar de buitenkant van de wagen zijn gericht.

De kisten, die men in de praktijk gebruikt, hebben de volgende afmetingen:

lang	breed	hoog	hoeveelheid aardappelen die de kist kan bevatten
1,20 m	0,80 m	0,80 m	500 kg
1,65 m	1,20 m	1,00 m	1000 kg

Om het rooien in kisten en de afvoer gelijktijdig te kunnen uitvoeren heeft men minstens acht kisten nodig. Hierbij is het rooien echter sterk gebonden aan de afvoer en omgekeerd. Beter is, dat men de beschikking heeft over meerdere kisten, zodat bij eventuele stagnatie in de afvoer het rooien hiervan niet direct nadeel ondervindt.

De arbeidsbeparing moet bij deze manier van werken niet in de eerste plaats worden gevonden in verkorting van de werktijd bij het rooien, maar in een besparing op het aantal personen. De werktijd komt overeen met de methode, waarbij de aardappelen in zakken worden verzameld op een door de rooier meegetrokken landbouwwagen.

Onder gunstige omstandigheden kan men bij het rooien in laadkisten op het veld met één man minder volstaan, omdat het verwisselen van zakken niet voorkomt. In veel gevallen moet echter een man aanwezig zijn om de toevoer naar de kisten te regelen.

Het gunstigst is het rooien in laadkisten die op een meerrijdende wagen staan. Dit betekent echter dat voor het rooien twee trekkers nodig zijn. De benodigde werktijd voor het rooien in laadkisten komt dan geheel overeen met die bij het los verzamelen op een meerrijdende wagen (zie tabel 17, blz. 54).

## 8. Het verzamelrooien los op de wagen

Hoewel het verzamelrooien in zakken een grote vlucht heeft genomen, zien wij de laatste jaren een sterk toenemende belangstelling voor methoden, waarbij de aardappelen los op de wagen komen.

De voordelen van deze methoden zijn:

- geen zakken of kisten en daardoor geen investering en onderhoudskosten; hier-tegenover staan de kosten van de andere apparatuur;
- het laden en lossen van zakken of kisten vervalt, waardoor een belangrijke verlichting van het werk wordt verkregen;
- het lossen is beter te mechaniseren;
- geen personeel op de rooier meer nodig voor het verwisselen van de zakken;
- capaciteit van de rooimachine is onafhankelijk van het opzakken.

Tegenover deze punten staat eventueel een hogere investering.

De methode, waarbij de aardappelen tijdens het rooien los op de wagen komen is niet nieuw. Zoals reeds eerder vermeld, past men deze methode in de Veenkoloniën al sinds lange tijd toe bij het oogsten van fabrieksaardappelen.

Behalve rooimachines waarbij de aardappelen direct op de wagen komen, zijn er ook rooiers, waarbij men de aardappelen eerst in een kippbare verzamelbak op de rooimachine of op de trekker opvangt. Afhankelijk van de lengte van het perceel en de opbrengst worden de aardappelen na één of meer werkgangen vanuit de verzamelbak overgestort op een wagen.

Bij het rooien los op de wagen kunnen we drie methoden onderscheiden, t.w.:

- rooien op een meegetrokken wagen;
- rooien op een meerrijdende wagen;
- rooien in een kipbare verzamelbak en overstorten op een wagen.

Bij het rooien los op de wagen of in een verzamelbak kunnen voor de afvoer van de aardappelen verschillende typen wagens worden gebruikt:

- twee- en vierwielige landbouwwagens;
- landbouwwagens die zijn voorzien van bodemkleppen of netten;
- zelflossende wagens (zgn. loswagens) of landbouwwagens die als zelflossende wagens zijn ingericht;
- kipwagens en driewielige wipkarren.

Het type wagen is behalve bij het rooien vooral van belang bij het lossen.

#### *a. Rooien op een meegetrokken wagen*

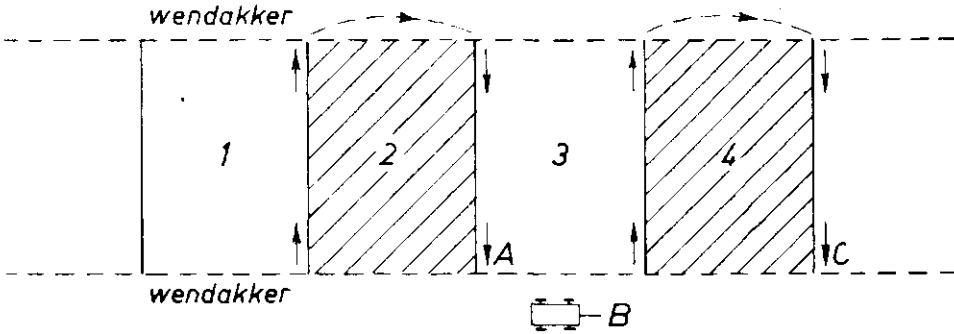
Bij het op deze wijze rooien van consumptie- of pootaardappelen maakt men veelal gebruik van een rooier die alleen met een kettingrooster is uitgerust.

In veel gevallen is het een voorraadrooier waarvan de dwarstransporteur is verwijderd. In plaats hiervan is in het verlengde van het kettingrooster een transporteur aangebracht die in hoogte verstelbaar is. Gedeeltelijk helpt deze opvoertransporteur mee om de overtollige grond uit de aardappelen te verwijderen, maar het hoofddoel is de aardappelen op de wagen te brengen. De wagen wordt achter de rooier bevestigd. Hierdoor is men aangewezen op het gebruik van drie- of vierwielige wagens. Tweewielige wagens zijn voor dit doel minder geschikt, omdat het verwisselen ervan moeilijker uitvoerbaar is of te veel tijd vraagt. De hoeveelheid aardappelen die men per vracht kan meenemen bedraagt in de regel niet meer dan ca. 2500 kg, afhankelijk van de toestand van de grond en de beschikbare trekkracht. Deze hoeveelheid is niet groot, vooral niet wanneer de aardappelen over een grote afstand moeten worden afgevoerd.

Het verwisselen van de wagens gebeurt, afhankelijk van opbrengst, rijlengte, toestand van de grond en trekkracht, nadat één of meer rijen zijn gerooid. Dit verwisselen moet bij voorkeur gebeuren op de wendakker die het dichtst bij de plaats van opslag is gelegen.

Bij dit verwisselen kan men twee systemen volgen:

1. De volle wagen afkoppelen op de wendakker, even doorrijden, dan terugsteken en de lege wagen aankoppelen. Het afkoppelen moet op zodanige wijze gebeuren, dat, wanneer de volle wagen enige tijd blijft staan, men hiervan geen hinder ondervindt bij het draaien tijdens het rooien van de volgende vracht. Deze methode wordt het meest toegepast. Het kan bezwaren opleveren wanneer de wendakker te smal is of wanneer het rooien door één persoon wordt uitgevoerd. Het manoeuvreren met een trekker waarachter een rooimachine plus vierwielige wagen, valt door de grote lengte van het geheel niet mee.
2. De volle wagen afkoppelen aan het einde van de laatste werkgang en daar laten staan; de lege wagen aankoppelen op de wendakker. Om te voorkomen dat het rooien stagneert, omdat de volle wagen te lang blijft staan, is het in dit geval noodzakelijk dat gerooid wordt op meerdere gedeelten van het perceel, zoals in afb. 30 is aangegeven.



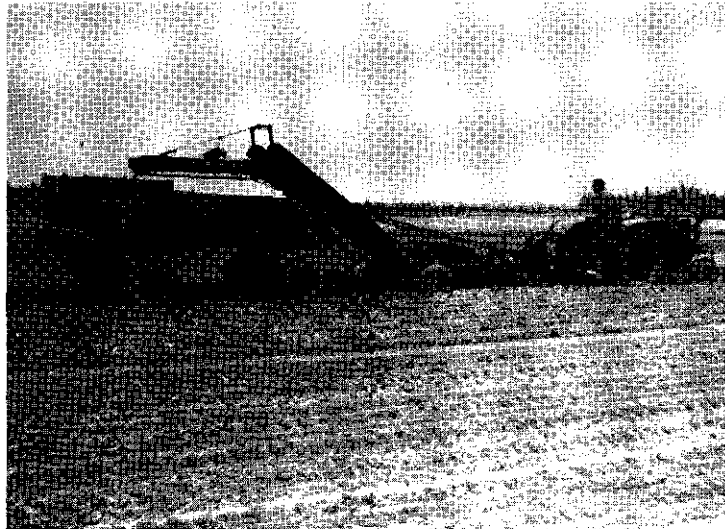
Afb. 30 Schema voor het verwisselen van de wagen (systeem 2)

Achtereenvolgens krijgt men:

- gelijktijdig twee stroken afwerken, bijv. 1 en 3 of 2 en 4;
- rooien van strook 2 als door pijlen is aangegeven. Na één of meer rondgangen wagen afkoppelen bij A;
- rijden naar B en lege wagen aankoppelen;
- rooien van strook 4 als door pijlen is aangegeven. Volle vracht afkoppelen bij C;
- lege wagen aankoppelen bij B en het rooien vervolgen op strook 2.

Afhankelijk van de rijenafstand kan het aantal rijen per strook variëren van bijv. 30—50.

Het bevestigen van een wagen achter de rooier gebeurt in veel gevallen met behulp van een ketting. Voor het regelmatige beladen van de wagen is het nodig deze af en toe langer aan te koppelen. Daarvoor moet de rooier stoppen. Het beste kan dit gebeuren aan het einde van een werkgang.



Afb. 31

Door middel van een lier op de rooi-machine kan hier de wagen achter de rooier worden ver-steld

Beter is het de rooier aan de voorkant te voorzien van een lier met een staaldraad. Via enkele katrollen brengt men deze draad naar de achterkant van de rooier en bevestigt hieraan de wagen (zie afb. 31).

Tijdens het rooien kan de trekkerbestuurder door middel van de lier de wagen t.o.v. de rooier korter of langer aanspannen en het beladen naar behoefte regelen.

Wanneer de omstandigheden gunstig zijn, dat wil zeggen wanneer men geen hinder heeft van loof, onkruid en kluiten, kan één persoon het rooien uitvoeren. Zeker is dit het geval als hij beschikt over een rooier die het loof en ook het eventueel aanwezige onkruid goed kan verwerken. Op zwaardere gronden wordt het aantal personen mede bepaald door het al of niet voorkomen van kluiten. Komen kluiten voor, dan zullen één of twee personen extra nodig zijn om deze tijdens het rooien te verwijderen.

In tabel 15 is een overzicht gegeven van de benodigde werktijden. Uit deze vergelijking, evenals uit eerdere vergelijkingen, blijkt duidelijk dat het vergroten van de rijenafstand voordeel oplevert. Verder ligt de prestatie iets gunstiger dan bij het werken met zakken of kisten.

TABEL 15 Overzicht van de benodigde werktijd in uren per ha bij een achter de rooier gekoppelde wagen

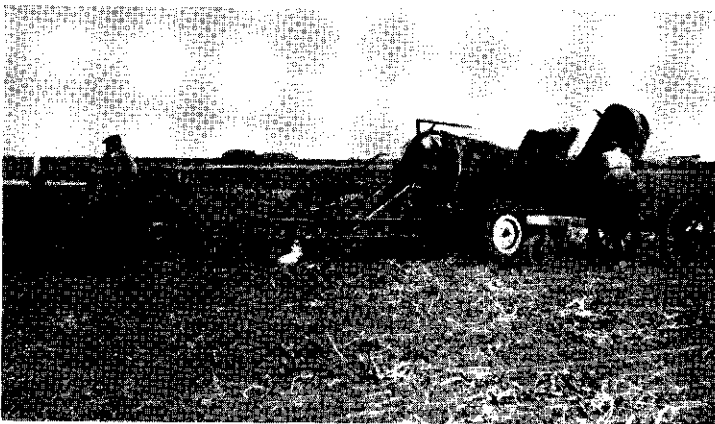
rijenafstand in meters	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75
werktijd in uren	10,7	9,3	8,3	7,5
relatief	100	87	78	70

#### b. Het rooien van fabrieksaardappelen

In de Veenkoloniën maakt men voor het verzamelen van de aardappelen bij het rooien nog vrij veel gebruik van de driewielige wipkar. Deze wordt meestal opzij van de rooimachine bevestigd. Dit is mogelijk omdat de inhoud van de wipkar niet groot is (ca. 600 kg).

Deze geringe hoeveelheid per vracht is als regel niet zo'n groot bezwaar, omdat in vele gevallen de aardappelen in de onmiddellijke nabijheid van het perceel worden opgeslagen. Eén persoon kan dan het transport en het lossen verzorgen.

Bij het lossen komt het grootste deel van de aardappelen direct op de goede plaats.



Afb. 32  
Veenkoloniale rooier  
waarbij de aardap-  
pelen op een meege-  
trokken driewielige  
wipkar komen



Een klein deel moet met behulp van een schepvork worden verwerkt om de hoop een goede vorm te geven.

Bij het transport van de aardappelen over grote afstand is de hoeveelheid van ca. 600 kg per vracht te gering.

Momenteel is een ander type kar in ontwikkeling voor gebruik achter de veenkoloniale rooiers.

Deze kan ca. 1500 kg aardappelen bevatten. Voor het rooien van een dergelijke hoeveelheid is meer tijd nodig. Dit betekent, dat meer tijd beschikbaar komt voor het transport en het lossen, waardoor de afvoer over een grotere afstand mogelijk is. Voor de huidige omstandigheden in de Veenkoloniën is dit een goed systeem.

Het verwisselen van de karren tijdens het rooien gebeurt op de wendakkers. Indien de lengte van het perceel en de opbrengst dit toelaten, moet het gebeuren op de wendakker die het dichtst bij de kuil of hoop is gelegen. Daardoor is er meer tijd beschikbaar voor transport en lossen.

Het afkoppelen van de volle vracht gebeurt aan het einde van de rij. Het aankoppelen van een lege wagen gebeurt tijdens het draaien van de rooimachine over de wendakker of aan het begin van een nieuwe rij.

De man die met de afvoer is belast zorgt er voor dat de lege kar op de juiste plaats wordt opgesteld. Meestal verricht hij tevens het afkoppelen van de volle en het aankoppelen van de lege kar.

Tenslotte geven we weer een overzicht van de benodigde tijden voor rooien, losgestort op driewielige wipkar.

TABEL 16 Overzicht van de benodigde werktijden bij het rooien van fabrieksaardappelen

rijenafstand in meters	0,52	0,60	0,67 <sup>b</sup>	0,75
werktijd in uren per ha	9,8	8,4	7,4	6,7
relatief	100	86	76	68

### c. Rooien op meerrijdende wagen

Voor het rooien op een meerrijdende wagen wordt gebruik gemaakt van een rooimachine die is voorzien van een dwarstransporteur. De wagen waarop de aardappelen terecht komen is niet aan de rooier vastgemaakt, doch wordt door een afzonderlijke trekker voortbewogen. Hieruit volgt dat voor het rooien minimaal twee personen en twee trekkers nodig zijn. Daarnaast is minstens nog één persoon en één trekker nodig voor het transport van de aardappelen vanaf het perceel naar de plaats van opslag.

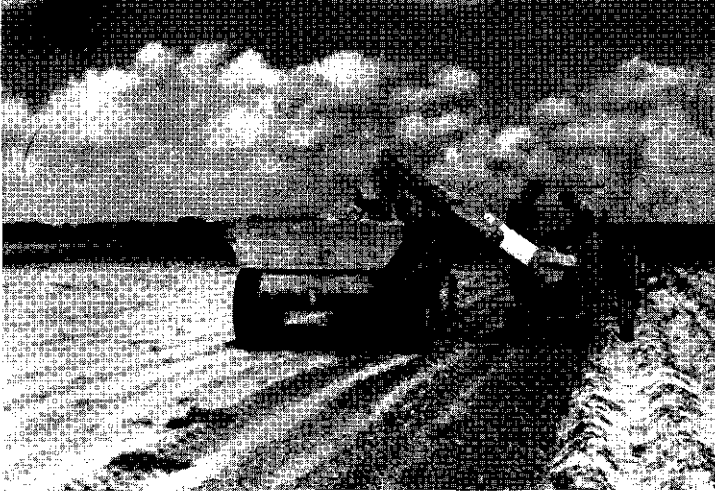
In plaats van vierwielige wagens kunnen nu ook tweewielige wagens, bijv. kipwagens of loswagens worden gebruikt. Wij kunnen twee verschillende werkmethoden onderscheiden:

*Methode a.* De trekker, die de wagen naast de rooier voortbeweegt, blijft steeds op het land.

De volle wagen wordt op de wendakker verwisseld voor een lege, waarna men het rooien voortzet.

De persoon die met de afvoer van de aardappelen is belast, plaatst de lege wagen op de wendakker en neemt de volle mee naar de bewaarplaats om te lossen.

Deze werkwijze brengt mee dat steeds wagens verwisseld moeten wor-



Afb. 33  
Eenrijige verzamel-  
rooier met dwars-  
transporteur

den, hetgeen extra tijd vraagt. Een mogelijk voordeel van deze werkwijze is dat ieder zijn eigen werk heeft en hierin meer routine krijgt, alsook dat men zich kan aanpassen aan het beschikbare trekker-materiaal. Uiteraard passen vierwielige wagens in dit systeem het beste.

*Methodes b.* Een tweede mogelijkheid is dat ieder zijn eigen trekker en wagen heeft. Verwisselen van de wagens komt dan niet voor. De bestuurder van de trekker is dan, behalve met het rijden naast de rooimachine, tevens belast met het transport van- en naar het perceel en het lossen. Teneinde de genoemde routine te bevorderen kan men eventueel de trekkerbestuurders steeds laten overstappen van de ene op de andere trekker. Zodoende houdt ieder zijn eigen werk.

Tijdens het rooien zorgt de bestuurder van de trekker voor de wagen ervoor, dat de wagen zich steeds op de juiste wijze onder de uitloop van de transporteur bevindt, opdat de wagen regelmatig wordt gevuld. Een voordeel van het systeem „mee-rijdende wagen” ten opzichte van „getrokken wagen” is, dat de hoeveelheid per vracht veel groter kan zijn. Afhankelijk van de grootte van de wagen kan per keer 3—4 ton worden geladen.

Daardoor is men niet zo sterk gebonden aan de lengte van het perceel en de opbrengst. De grotere hoeveelheid per vracht geeft ook de gelegenheid de afvoer over grotere afstand uit te voeren, omdat de rooitijd relatief meer toeneemt dan de tijd voor het lossen.

Voor lange percelen en hoge opbrengsten kan men twee vierwielige wagens achter elkaar koppelen. Men heeft dan de mogelijkheid het verwisselen van de wagens uit te voeren op de wendakker die het dichtst bij de bewaarplaats is gelegen.

Men begint dan eerst de achterste wagen vol te laden en daarna de voorste. Zodoende heeft men goed zicht op het werk, hetgeen een regelmatig beladen van de wagen ten goede komt.

#### d. Twee- en drierijige rooiers

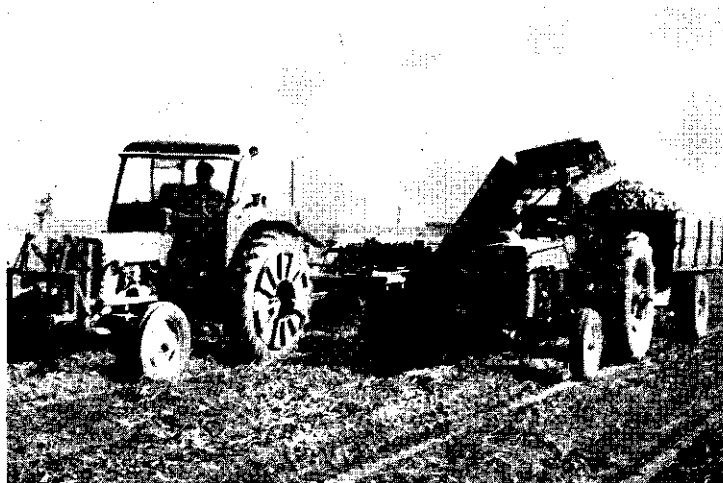
Bij het verzamelen van de aardappelen op een meerrijdende wagen kan men ook gebruik maken van een twee- of drierijige verzamelrooier met dwarstransporteur. Voor de tweerijige maar vooral voor de drierijige rooier is het rooien, waarbij de aardappelen op een meerrijdende wagen komen, noodzaak, omdat de laadtijd van de wagen ten opzichte van een eenrijige rooier sterk afneemt. Met deze rooimachines kan men een grote prestatie bereiken wanneer voldoende wagens en trekkracht beschikbaar zijn om het gerooide produkt af te voeren. Dit laatste is lang niet altijd het geval. Samenwerking met andere bedrijven kan hier een geschikte oplossing betekenen.

Een drierijige rooier komt alleen in aanmerking voor zeer grote bedrijven, combinaties van bedrijven of loonwerkers. Voor de afvoer van aardappelen moet zeer veel transportmateriaal beschikbaar zijn.

Wanneer men niet over voldoende wagens en trekkracht beschikt en de mogelijkheid tot samenwerken ontbreekt, heeft het zelfs geen zin een tweerijige rooier aan te schaffen. Er ontstaan dan lange wachttijden tijdens het rooien met als resultaat dat de machine niet volledig wordt benut. Snel lossen is dan noodzakelijk om meer tijd beschikbaar te krijgen voor het transport. Wanneer de tweerijige rooier is uitgerust met een langsafvoer, kan de wagen achter de rooier worden bevestigd. Bij het rooien kan dan met één persoon en één trekker minder worden volstaan.

Een eenrijige rooimachine met dwarstransporteur kan op verschillende bedrijven nog moeilijkheden opleveren wat de benodigde trekkracht betreft. Voor een goede organisatie van het gehele werk zijn namelijk minstens drie trekkers en twee wagens nodig. In veel gevallen betekent dit, wat betreft de benodigde trekkers, samenwerking met andere bedrijven.

Tot besluit een overzicht van de werktijden voor het systeem: losgestort op meerrijdende wagen (tabel 17).



Afb. 34  
Rooien met een  
tweerijige verzamel-  
rooier op een mee-  
rijdende tweewielige  
wagen

TABEL 17 Benodigde werktijd in uren per ha voor het rooien op een meerrijdende wagen

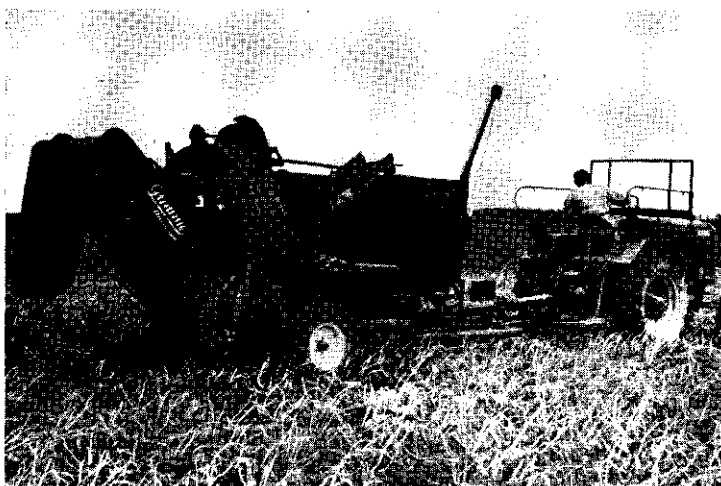
rijenafstand in meters	werktijd in uren per ha		
	eenrijige rooier	tweerijige rooier	drierijige rooier
0,50	9,7	5,3	3,7
0,60	8,4	4,5	3,2
0,67 <sup>s</sup>	7,4	4,0	2,8
0,75	6,7	3,0	2,5

Uit dit overzicht blijkt de gunstige werktijd bij een grotere rijenafstand. Duidelijk komt naar voren de grote capaciteit van de meerrijige rooimachines.

*e. Rooien in een kipbare verzamelbak op de rooimachine*

Bij de methode rooien in een kipbare verzamelbak op trekker of rooimachine komen de aardappelen via een transporteur in een verzamelbak. Deze bak kan, afhankelijk van de grootte, 600—1000 kg aardappelen bevatten. Al naar de perceelslengte en het gewas is het mogelijk de opbrengst van één of meer rijen in de verzamelbak mee te nemen. Is de bak gevuld dan stort men de aardappelen over op een gewone landbouwwagen, loswagen, kipwagen, wipkar of aan hopen op het perceel. Het overstorten van de aardappelen gebeurt normaal aan het einde van een werkgang op de wendakker. In verband hiermede is het belangrijk, dat de wendakker voldoende breed is (minstens 10 meter) om aan weerskanten van de wagen te kunnen storten, hetgeen noodzakelijk is voor het regelmatig beladen van de wagen. De bak is normaal naar één zijde kipbaar. Het kippen gebeurt met behulp van hierwerk.

Een voordeel van deze rooimethode ten opzichte van de meerrijdende wagen is, dat er minder wielsporen ontstaan, terwijl één man het gehele werk, rooien en leegstorten van de verzamelbak, kan doen. Een ander belangrijk voordeel is, dat het rooien niet direct afhankelijk is van de afvoer, mits de opbrengst van één rij de hoeveelheid die de verzamelbak kan bevatten niet te boven gaat. Een en ander maakt een meer soepele organisatie van het werk mogelijk.



Afb. 35  
Rooimachine met  
kipbare verzamelbak

Een nadeel van dit type rooier is, dat de inhoud van de verzamelbak (maximaal 1000 kg) bepalend is voor de te rooien afstand. Dit blijkt duidelijk uit tabel 18, waarin is aangegeven het aantal meters dat men kan rooien bij een uiteenlopende inhoud van de verzamelbak, uitgaande van verschillende rijenafstanden en opbrengsten.

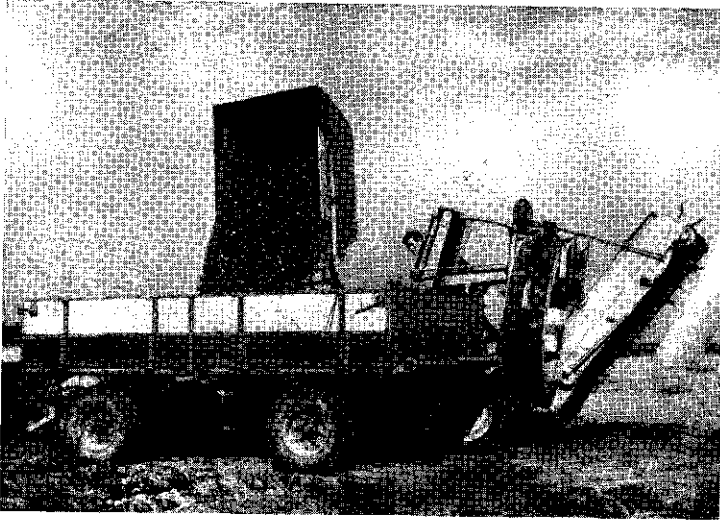
TABEL 18 Aantal meters te rooien rijlengte per verzamelbak

op- brengst in tonnen per ha	25				30				35				40			
	rijen- afstand in meters	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>
inhoud verza- melbak in kg																
400	310	265	235	210	255	220	195	180	220	190	165	150	190	165	145	130
500	385	335	295	265	320	280	245	225	275	240	210	190	240	210	185	165
600	460	400	355	320	385	335	295	270	330	285	250	225	290	250	220	200
700	540	465	410	370	450	390	345	315	385	335	295	265	340	290	255	230
800	615	535	470	425	510	445	395	360	440	380	335	300	385	335	295	265
900	690	600	530	480	575	500	445	400	495	430	380	340	435	375	335	300
1000	770	665	590	530	640	555	490	445	550	475	425	380	480	415	370	335

Uit deze tabel blijkt, dat een bak met een inhoud van 400 kg weinig mogelijkheden biedt. Alleen op korte percelen of bij een lage opbrengst kunnen de aardappelen van één rij in de bak. Voor een vlot verloop van het werk is een bak die 800 kg aardappelen of meer kan bevatten het meest gunstig.

Gaan we uit van een perceel van 200 meter lengte met wendakkers van 10 meter breedte en een opbrengst van 40 ton per ha, dan blijkt, dat, met een verzamelbak voor 800 kg aardappelen, 295 meter rijlengte gerooid kan worden bij een rijenafstand van 0,67<sup>5</sup> meter. Dit betekent dat men niet de opbrengst van twee rijen kan laden en dus na iedere rij de aardappelen moet overstorten. Alleen bij een rijenafstand van 0,52 m is het mogelijk de opbrengst van twee rijen te verzamelen. Wanneer men de aardappelen van één rij niet in de verzamelbak kan houden, moet men ergens in de rij overstorten. Daardoor wordt de organisatie ten opzichte van de afvoer moeilijker, omdat er dan steeds een wagen naast de rooimachine moet zijn die de aardappelen uit de verzamelbak kan overnemen. Wanneer dit veel voorkomt is het beter de verzamelbak te vervangen door een dwarstransporteur, zodat rechtstreeks op een meerijsende wagen kan worden gerooid.

De opstelling van de wagens waarop men de aardappelen moet overstorten kan op verschillende manieren gebeuren. De beste wijze is die, waarbij de wagens tijdens het rooien in het draaicircuit staan. Tijdens het draaien over de kopakker plaatst men dan, voor het leegstorten van de verzamelbak, de rooier naast de wagen. Is het in verband met de afvoer nodig vrachten van 2500 à 3500 kg te vervoeren, dan moet aan weerszijden van de wagen worden gestort. Om dit mogelijk te maken moet de wagen zo zijn geplaatst, dat er aan weerszijden bijgereden kan worden.



Afb. 36  
Het leegstorten van  
de verzamelbak op  
een wagen

Het verdient aanbeveling bij het rooien het perceel in stroken van 30—50 rijen te verdelen. De route die bij het rooien en overstorten wordt gevolgd hangt af van het feit of men de verzamelbak aan het einde van iedere werkgang (één rij) moet leegstorten of na elke omgang (twee rijen).

#### *Routeschema's*

In de figuren A, B en C van afb. 37 zijn de routeschema's weergegeven voor het rooien met een verzamelbak op de trekker of rooimachine. Wanneer op beide wendakkers wordt gelost is de beste route zoals aangegeven in de fig. A en B. Indien alleen op de voorste of achterste wendakker wordt gelost, verdient de route zoals in figuur C is weergegeven de voorkeur.

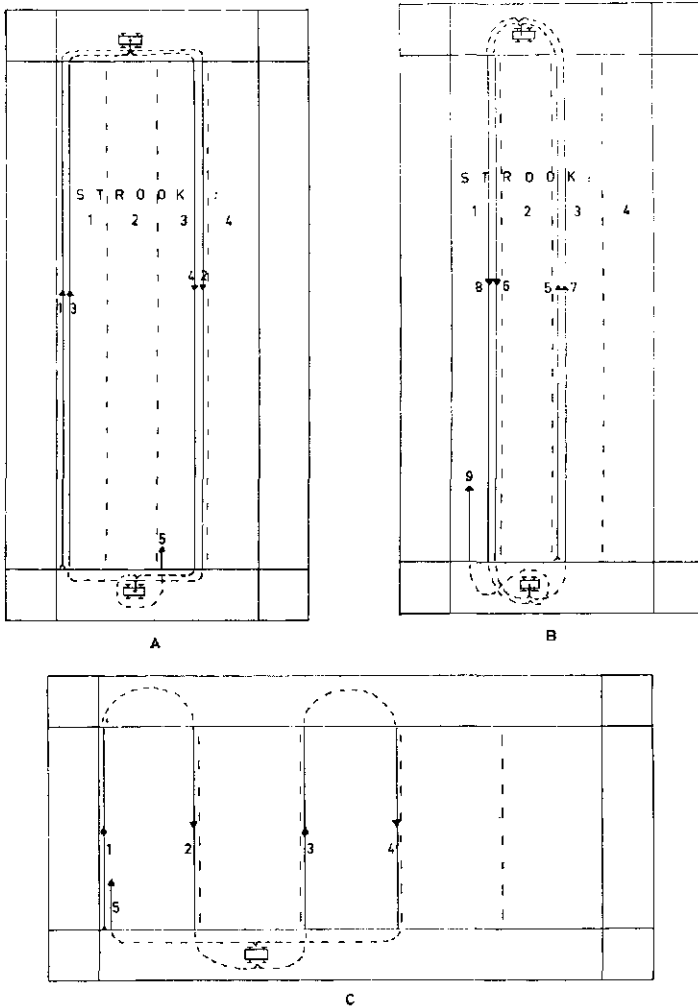
Overstorten van de aardappelen na iedere werkgang (één rij) (zie fig. A):

- 1e rij van strook 1 (no. 1) rooien; naar wagen rijden en aardappelen overstorten;
- laatste rij van strook 3 (no. 2) rooien; naar wagen rijden en overstorten;
- 2e rij van strook 1 (no. 3) rooien; naar wagen rijden en overstorten;
- voorlaatste rij van strook 3 (no. 4) rooien; naar wagen rijden en overstorten; om wagen draaien en naar 1e rij van strook 3 rijden;
- vervolgens (zie fig. B) rooien van 1e rij van strook 3 (no. 5); naar wagen rijden en overstorten (is nu aan andere zijde van wagen);
- laatste rij van strook 1 (no. 6) rooien; naar wagen rijden en overstorten (is nu aan andere zijde van wagen);
- rooien van 2e rij van strook 3 (no. 7); naar wagen rijden en overstorten;
- rooien van voorlaatste rij van strook 1 (no. 8); naar wagen rijden en overstorten; om de wagen draaien en naar 3e rij van strook 1 (no. 9) enz.

Overstorten van aardappelen na 2 werkgangen (twee rijen) (zie fig. C):

- rooien van 1e rij van strook 1 (no. 1); draaien en rooien van laatste rij van strook 1 (no. 2); naar wagen rijden en overstorten;
- rooien van 1e rij van strook 3 (no. 3); draaien en rooien van laatste rij van

- strook 3 (no. 4); naar wagen rijden en overstorten;
- rooien van 2e rij van strook 1 (no. 5) enz.



Afb. 37  
 Routeschema's van het rooien met verzamelbak op de rooier (of trekker). A en B: Verzamelbak legen na het rooien van elke rij. C: Verzamelbak legen na het rooien van twee rijen (één omgang)

Vaak zien wij, dat de volgende werkwijze bij het leegstorten van de verzamelbak wordt toegepast:

De wagen staat op de wendakker, naast het te rooien gedeelte van het perceel, aan de kant waar met het rooien van een nieuwe rij wordt begonnen. Tijdens het draaien rijdt men dan via de wendakker naast de wagen en stort de verzamelbak leeg. Daarna rijdt men de trekker en de rooier terug en plaatst deze voor de te rooien rij.

Op deze wijze kan slechts aan één zijde van de wagen worden gelost. Wil men aan beide kanten van de wagen lossen, dan moet om de wagen heen worden gedraaid. Deze methode van lossen vraagt, vooral bij het laden van grote vrachten, meer tijd dan bij de beide hiervoor vermelde methoden.

In tabel 19 geven we de benodigde werktijden, waarbij, behalve van de reeds omschreven omstandigheden, is uitgegaan van een rooier met verzamelbak, die 800 kg aardappelen kan bevatten.

TABEL 19 Rooien. losgestort in verzamelbak en overstorten op wagens. Werktijd in uren per ha

rijenafstand in meters	0,52	0,60	0,67 <sup>5</sup>	0,75
storten: — één keer per rij	12,0	10,4	9,2	8,3
— één keer per twee rijen	10,9	1)	1)	1)

1) Verzamelbak, inhoud 800 kg, te klein voor de opbrengst van twee rijen.

### *Samenvatting van het verzamelrooien*

Uit het voorgaande blijkt wel dat het verzamelrooien op vele manieren kan gebeuren. Bij het rooien in zakken is de methode, waarbij de gevulde zakken worden meegenomen naar het einde van het perceel en daar worden overgeladen, het meest gunstig. We hebben dan geen zakken op het perceel staan en behoeven het rooien niet telkens te onderbreken voor het laden. Bij gebruik van een gewone landbouwwagen als volgwagen achter de rooier, vervalt zelfs het overladen van de zakken.

Voor het rooien in veilingkisten zijn minimaal drie personen nodig; het is met een eenvoudige rooier uitvoerbaar.

Het rooien in grote laadkisten, wat in zekere zin vergelijkbaar is met het rooien los op de wagen, is een goede werkmethode, vooral wanneer de rooier is voorzien van een dwarstransporteur, zodat de kisten op een naast de rooier rijdende wagen kunnen worden geplaatst. Het lossen van de grote kisten, inhoud 1000 kg aardappelen, is op de meeste bedrijven niet, of althans zeer moeilijk uitvoerbaar vanwege het niet beschikbaar zijn van een heftruck.

Bij het los verzamelen op een wagen, is de methode, waarbij de aardappelen op een meerrijdende wagen komen, het meest gunstig wat de benodigde werktijd per hectare betreft. Bij deze werkwijze is men niet sterk gebonden aan de lengte van het perceel en de opbrengst. Bovendien heeft men de mogelijkheid grote vrachten te laden, wat in verband met de afvoer over grote afstanden een voordeel is. Het verzamelen op een aan de rooier gekoppelde wagen is minder aantrekkelijk omdat de hoeveelheid per vracht niet zo groot kan zijn. Ten opzichte van de rooier met dwarsafvoer kan bij het rooien met één persoon en één trekker minder worden volstaan, zodat één persoon het werk kan doen.

Bij gebruik van een rooier met verzamelbak is men gebonden aan een bepaalde lengte van het perceel. In veel gevallen is het noodzakelijk aan het einde van iedere werkgang (één rij) de bak leeg te storten. Een voordeel is, dat één persoon het rooien kan uitvoeren en dat minder wielsporen ontstaan.



## DE AFVOER

Voor de afvoer van de aardappelen na het rooien zijn de volgende onderdelen te onderscheiden:

- transport, zowel onbelast (lege wagen) als belast (volle wagen);
- het laden (bij het verzamelrooien is het laden gecombineerd met het rooien);
- het lossen.

### 1. Het transport

De afstand tussen de plaats van rooien en de plaats van opslag loopt in de praktijk sterk uiteen. Ook andere omstandigheden verschillen sterk. Wij denken hierbij o.a. aan de toestand van de rijpaden. Nog lang niet overal zijn deze verhard, met als gevolg dat de rijsnelheid tijdens het transport sterk uiteenloopt. Verharde rijpaden bieden de mogelijkheid grotere vrachten te laden en deze sneller te verplaatsen, hetgeen een vlotte en regelmatige afvoer mogelijk maakt. Vooral onder ongunstige weersomstandigheden zijn verharde rijpaden belangrijk. Behalve de toestand van de rijpaden verschilt ook de toestand in en om de losplaats.

Door voornoemde verschillen is bijv. het aantal kisten of zakken, dat per vracht kan worden geladen, uiteenlopend. Bij gebruik van een vierwielige luchtbandenwagen met een laadoppervlak van  $4,00 \times 2,00$  meter kan men per vracht normaal ongeveer 120 kisten laden. Dit kan echter alleen wanneer de omstandigheden niet te ongunstig zijn. In vele gevallen bedraagt het aantal evenwel niet meer dan ca. 80 kisten per vracht. Een en ander geldt uiteraard eveneens ten aanzien van het transport van aardappelen op andere wijze.

### 2. De transportmiddelen

De wagens, die bij de afvoer van de aardappelen worden gebruikt, zijn verschillend, zowel wat de afmetingen als de inrichting betreft. Dit hangt vaak vrij sterk samen met het lossysteem, dat men kan of wil toepassen. Door een toenemend gebruik van de verzamelrooier, waarbij de aardappelen in losse toestand worden verzameld, is ook het type wagen en/of de inrichting ervan veranderd. Men streeft op de boerderij naar een universele wagen, dat wil zeggen een wagen die voor het vervoer van alle (losgestorte) produkten, zoals aardappelen, bieten, graan enz., is te gebruiken. Op vele landbouwbedrijven zijn echter nog een aantal goede landbouwwagens in gebruik die men door ombouw of door het gebruik van hulpstukken tracht aan te passen aan de gevolgde oogstmethode, wat o.a. betekent deze geschikt te maken voor de afvoer van losse produkten. Onderstaand zullen we enige constructies behandelen.

#### a. Normale vierwielige landbouwwagens

Op de meeste bedrijven zijn vierwielige landbouwwagens aanwezig. De afmetingen van het laadoppervlak zijn verschillend en vaak aangepast aan de aard van het bedrijf. Veel voorkomende afmetingen zijn:

- 4,00 meter lang, 2,00 meter breed;
- 3,65 meter lang, 1,85 meter breed;
- 3,45 meter lang, 1,75 meter breed.



Afb. 38  
Wagen met bodemkleppen

De bodemhoogte ten opzichte van de grond loopt uiteen van 0,75—1,10 meter; de hoogte van de zijschotten varieert van 0,25—0,35 meter.

Voor het vervoer van losse produkten worden deze zijschotten vaak door middel van opzetstukken verhoogd tot 0,50 à 0,60 meter.

Om het lossen van losgestorte produkten geheel of gedeeltelijk mechanisch te kunnen uitvoeren, zijn aan de gewone landbouwwagens bepaalde veranderingen aangebracht. We noemen hiervan bodemkleppen en rol + doek.

#### *Bodemkleppen*

In de bodem van de wagen zijn, afhankelijk van de lengte en de constructie, één of twee langwerpige openingen gemaakt. Iedere opening kan worden afgesloten door twee kleppen die van het uitgezaagde materiaal zijn gemaakt. Ze scharnieren naar beneden open (zie afb. 38) door middel van een hefboom of een draadspil, die aan de zijkant van de wagen uitkomt. De constructie met draadspil maakt geleidelijk openen mogelijk.

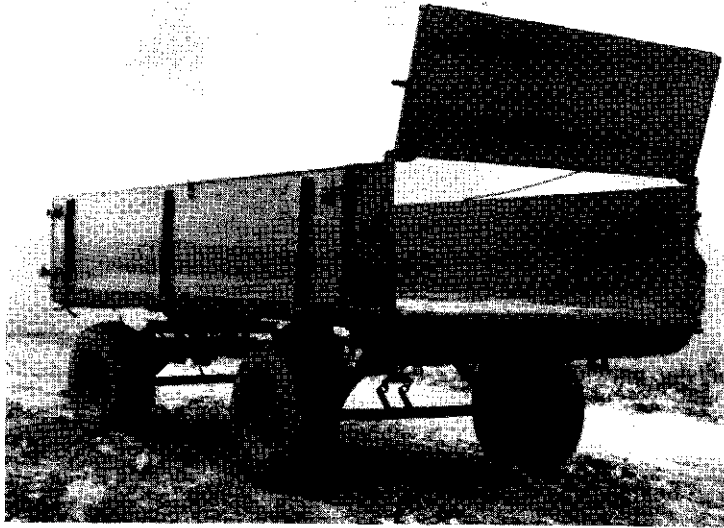
#### *Rol en doek*

De wagen is hier aan de achterkant uitgerust met een ijzeren rol, waaraan een doek is bevestigd. Dit doek bedekt de gehele oppervlakte van de wagenbodem en hangt aan de voorkant over het voorschot. Het achterschot is opklapbaar, of bestaat uit twee naar de zijkanten draaiende deurtjes. In dat geval voorkomen deze deurtjes tijdens het lossen het zijdelings weggrollen van aardappelen.

Met behulp van een zgn. opsteekmotor met vertragingkast wordt het doek op de rol gewonden. Daardoor komt de vracht langzaam naar achteren en wordt zo-

Afb. 39

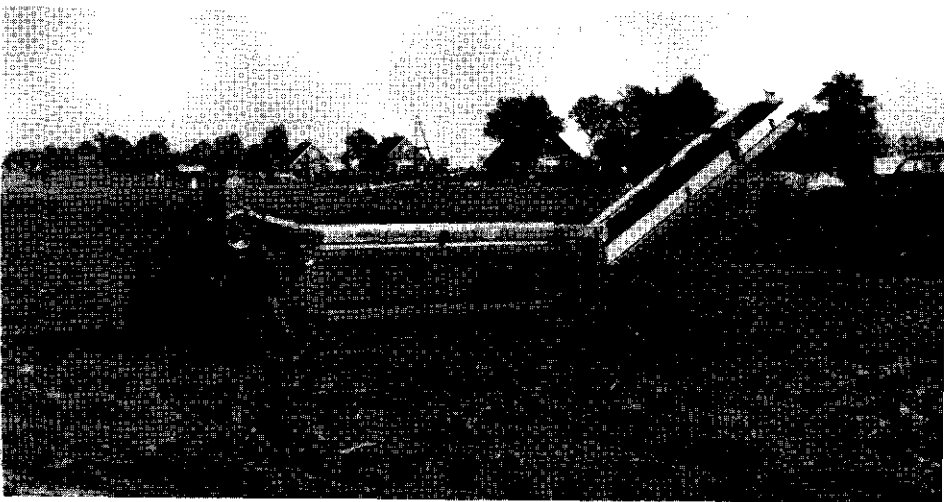
Normale wagen uitgerust met rol en doek



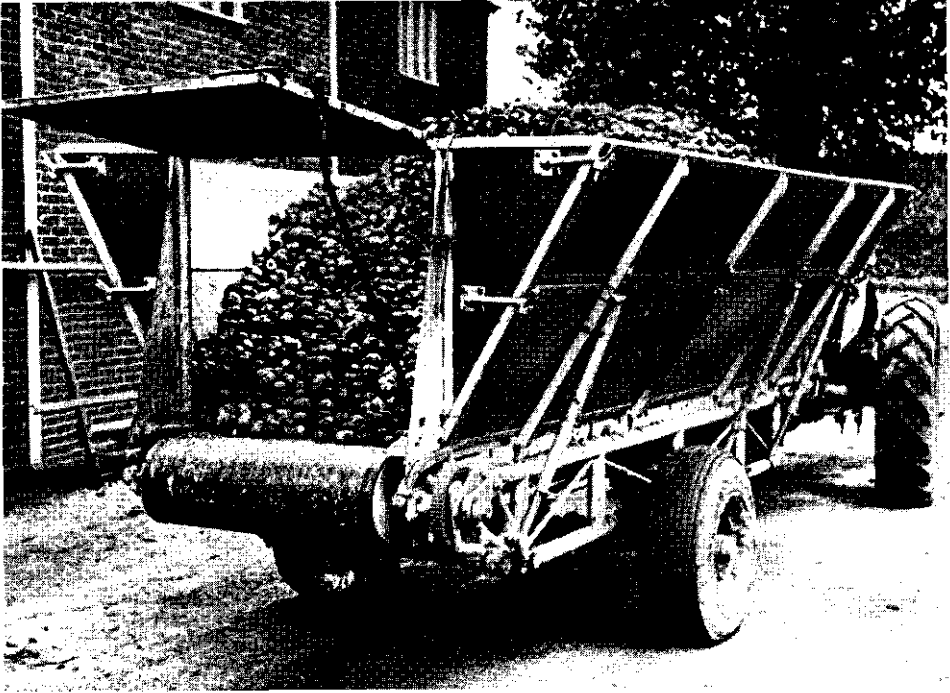
doende gelost. Bij het lossen plaatst men een transporteur of een zeefbandje achter de wagen, waardoor het produkt zijdelings wordt afgevoerd. Bij het lossen aan een hoop of grondkuil is het bandje voorzien van een opvoerstuk dat in hoogte verstelbaar is (afb. 40).

#### *Het gebruik van netten*

Bij het gebruik van netten zijn aan de wagen geen veranderingen aangebracht, doch voordat het rooien begint wordt een net van touwwerk op de wagen uitgespreid. Het net is aan één kant dichtgemaakt met zeildoek of jute. De grootte



Afb. 40 Verrijdbare dwarstransporteur met opvoerband, o.a. voor het lossen in grondkuilen



Afb. 41 Speciale loswagens: de bodem van de wagen bestaat hier uit een canvasband (De Lignie)

dient te zijn aangepast aan de grootte van de wagen. Voor de normale landbouwwagen is een net van ongeveer  $4 \times 3$  meter voldoende groot. Het net moet de gehele oppervlakte van de laadvloer bedekken en bovendien aan één van de zij-kanten over het zijshot hangen. Aan deze kant is aan het net een trekboom vast-gemaakt, ongeveer als bij een zigzageg. Met behulp hiervan wordt het net bij het lossen langzaam omhoog en naar de zijkant van de wagen getrokken, zodat de aardappelen bijv. op een horizontale transporteur vallen, die naast de wagen is geplaatst (zie ook afb. 53).

#### b. Loswagens

Loswagens komen in verschillende uitvoeringen voor; soms is het een combinatie gebaseerd op de stalmeststrooier. De vracht wordt door een mechanisme op de bodem van de wagen langzaam naar achteren of naar voren geschoven. Het geheel wordt door middel van de aftakas van de trekker aangedreven.

Deze wagens kunnen zijn uitgerust met een vaste dwarstransporteur, waardoor men de aardappelen zijdelings kan lossen. Dit is een voordeel bij het plaatsen van de wagen naast de opvoertransporteur. Bij een bepaalde uitvoering kan de laadbak  $180^\circ$  draaien, waardoor het mogelijk is zowel rechts vóór, als links achter te lossen. Een afvoer aan de voorkant verdient de voorkeur vanwege een beter zicht bij het plaatsen van de wagen naast de opvangbak van de transporteur.

Loswagens kunnen zowel twee- als vierwielig zijn.

Afb. 42  
Driewielige wipkar



c. *Tweewielige kipwagens*

Voor het vervoer van grote vrachten zijn tweewielige kippers, die achter lossen, geschikt. Door de druk op de trekker ontstaat evenals bij de tweewielige loswagen minder kans op slip<sup>1)</sup>. Verder kan men met een tweewielige wagen gemakkelijker manoeuvreren, waardoor het plaatsen bij een transporteur en dergelijke, gemakkelijker uitvoerbaar is dan met een vierwielige wagen, die aan de achterkant lost. Sommige kipwagens kunnen naar drie zijden kippen. De kiphoek moet minimaal 60° zijn, om ook onder natte omstandigheden te kunnen lossen. Voor het lossen van aardappelen op een transporteur zijn kipwagens minder geschikt dan loswagens, omdat een geleidelijke toevoer van het produkt erg moeilijk te bereiken is. De laadbak moet eerst een bepaalde helling hebben alvorens het produkt in beweging komt. Vaak moet deze helling vrij groot zijn, met als gevolg dat dan de gehele vracht gaat schuiven. Vooral is dit het geval wanneer veel grond in het produkt voorkomt.

d. *Driewielige wipkarren*

In de Veenkoloniën worden al vanouds de driewielige wipkarren gebruikt. De bak kan ongeveer 600 kg aardappelen bevatten. Bij het transport over een grote afstand is deze geringe hoeveelheid een bezwaar. Men moet dan teveel trekkracht en mankracht inschakelen om de capaciteit van de rooier bij te houden.

Wanneer de perceelslengte 150 à 160 meter is, kan in de meeste gevallen de opbrengst van één rondgang (twee rijen) worden geladen. Men kan dan steeds op de wendakker, die het dichtst bij de opslagplaats van de aardappelen ligt, de wagens wisselen.

Wanneer in de onmiddellijke nabijheid hiervan de aardappelen worden opgeslagen, kan één persoon de afvoer verzorgen.

Voor het storten aan de kuil is de driewielige wipkar uitstekend geschikt. In de Veenkoloniën is men thans begonnen aan de ontwikkeling van een loswagen, die ca. 1500 kg aardappelen kan bevatten. Daardoor is de afvoer over een grotere afstand door één persoon mogelijk, terwijl hij toch de capaciteit van de rooimachine kan bijhouden.

<sup>1)</sup> Van belang is het er op te letten dat het bevestigingspunt achter de trekker niet boven de achteras ligt, dit om het achteroverslaan van de trekker te voorkomen.

### 3. Werkmethoden bij het laden

De werkmethode bij het laden, voor zover dit niet gelijk met het rooien gebeurt, houden verband met de wijze waarop de aardappelen zijn verzameld. Dit kan zijn in zakken, veilingkisten of in sommige gevallen aan hopen op het land.

Bij het laden van aardappelen in zakken of veilingkisten kunnen verschillende methoden worden gevolgd. Zij verschillen van elkaar door het aantal personen dat bij het werk is betrokken en de werkverdeling.

In de regel wordt het laden door meerdere personen gezamenlijk verricht, waarbij ieder een bepaald werk doet. Dit laatste hangt samen met het type wagen en de trekkracht die voor het vervoer worden gebruikt.

Wordt voor het verplaatsen van de wagen een trekker gebruikt, dan zal één persoon uitsluitend zijn belast met het besturen hiervan. Bij een paard als trekkracht kan de paardeknecht, naast het besturen van het paard, ook het stapelen van de zakken of kisten verzorgen, waardoor, bij dezelfde manier van werken, met één man minder kan worden volstaan. Wat het verdere aantal personen en de werkverdeling betreft, kunnen velerlei combinaties voorkomen, uiteenlopend van één tot zes personen.

#### a. Het laden van aardappelen in veilingkisten

Wanneer de aardappelen zijn geraapt in veilingkisten, bijvoorbeeld na voorraad-rooien, staan de volle kisten verspreid op het perceel. Al naar het aantal personen, dat bij het laden is betrokken, is de werkverdeling verschillend. Eén man moet tijdens het laden regelmatig de trekker of het paard sturen om de wagen te verplaatsen.

Soms doet deze man verder niets anders, bijvoorbeeld wanneer met een vrij grote laadploeg wordt gewerkt en als trekkracht een trekker wordt gebruikt.

Meestal wordt het vlotst gewerkt wanneer in totaal een ploeg van drie tot vier personen beschikbaar is. De werkverdeling is dan als volgt: één man verzorgt het verplaatsen van de wagen, één man stapelt de kisten op de wagen (bij gebruik van een paard als trekkracht kunnen deze werkzaamheden gecombineerd door één man worden uitgevoerd) en één of twee personen plaatsen de kisten op de wagen.

In tabel 20 volgt een overzicht van een zestal verschillende methoden voor het laden van veilingkisten die 20—25 kg aardappelen bevatten.

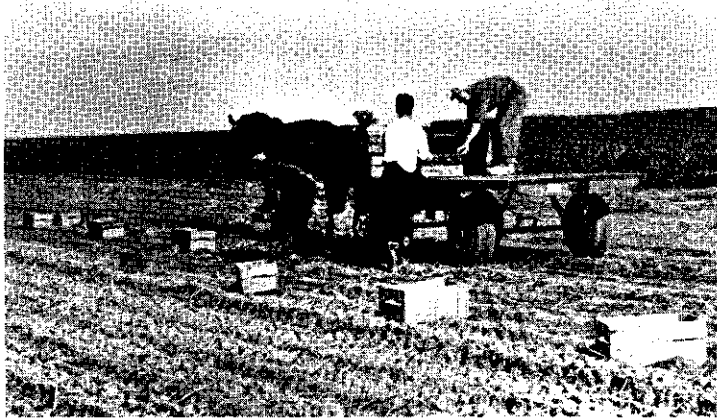
TABEL 20 Overzicht van benodigde tijden voor het laden van aardappelen in veilingkisten, met een inhoud van 20-25 kg, die verspreid op het perceel staan

werkverdeling	aantal personen	trekkracht	werktijd in uren per ha	manuren per hectare	prestatie in tonnen	
					per uur	per man
één persoon doet het gehele werk	1	paard	11,7	11,7	3,4	3,4
één opzetten, één stapelen en verplaatsen	2	paard	7,2	14,4	5,6	2,8
één opzetten en verplaatsen, één stapelen	2 <sup>1)</sup>	paard	5,5	11,0	7,3	3,6
één opzetten, één stapelen, één verplaatsen	3	trekker	4,9	14,7	8,1	2,7
twee opzetten, één stapelen, één verplaatsen	4	trekker	4,3	17,2	9,3	2,3
drie opzetten, één stapelen, één verplaatsen	5	trekker	3,8	19,0	10,5	2,1

<sup>1)</sup> kisten in groepjes van 4 tot 6 stuks.

Afb. 43

Het laden van  
veilingkisten door  
een ploeg van vier  
personen



Uit deze cijfers blijkt, dat de werktijd per ha gunstiger is naarmate de laadploeg groter is. Verder blijkt dat het aantal manuren per ha ongunstiger is, naarmate met meer personen wordt gewerkt. Gunstig blijkt het laden door twee personen wanneer de veilingkisten in groepjes staan en een paard als trekkracht wordt gebruikt.

*b. Het laden van aardappelen in zakken*

De werkverdeling bij het laden van zakken komt vrijwel geheel overeen met die bij het laden van kisten. Bij het laden van veilingkisten kunnen de personen, die de kisten vanaf de grond op de wagen zetten, ieder afzonderlijk werken. Bij het laden van zakken is dit niet altijd mogelijk daar het gewicht van de gevulde zakken hier een rol speelt. Zakken, die 50 kg aardappelen of meer bevatten, dienen door twee personen gezamenlijk op de wagen te worden gezet. Voor het laden van deze zware zakken kan een nuttig gebruik worden gemaakt van een stok. Deze stok wordt onderaan de zijkant tegen de zak geplaatst. Met één hand wordt de



Afb. 44  
Zakken laden met behulp van een stok geeft ...



Afb. 45  
... verlichting van het werk

stok vastgehouden, terwijl men met de andere hand de zak aan de bovenkant vastpakt. Aan weerszijden van de zak staat één man (zie afb. 44 en 45). Tijdens het optillen en het transport naar de wagen laten ze de zak grotendeels op de stok rusten.

Men kan het laden van zakken ook vergemakkelijken door de zijschotten van de wagen naast en ongeveer 30 centimeter beneden de laadvloer te bevestigen. De man die de zakken op de wagen moet tillen, kan ze op het verlaagde zijschot zetten en heeft het dan dus gemakkelijker. De man op de wagen krijgt het wat zwaarder, maar het zware werk is beter verdeeld.

Het verlaagde zijschot biedt verder de mogelijkheid, het laden alleen uit te voeren. Men plaatst dan eerst 10 à 12 zakken op het zijschot om vervolgens op de wagen te klimmen en te stapelen. Door het gebruik van lage wagens met een laadvloerhoogte van 0,50—0,60 meter boven de grond, wordt het werk belangrijk lichter en kunnen hogere prestaties worden bereikt.

Voor het laden van zakken wordt de laatste tijd meer en meer gebruik gemaakt van werktuigen, zoals laadkranen, transporteurs en speciale zakkenladers. Over het geheel genomen is de arbeidsbesparing die met deze werktuigen wordt verkregen niet zo groot. Wel wordt het werk er belangrijk door verlicht, hetgeen ook van groot belang moet worden geacht.

In tabel 21 is een overzicht gegeven van de benodigde tijden voor het laden van zakken. Bezien we de cijfers van de tabellen 20 en 21 samen, dan blijkt, dat zowel bij het laden van zakken als van kisten een goede prestatie kan worden bereikt wanneer vier of vijf personen het werk uitvoeren. Dit is in de meeste gevallen niet mogelijk, omdat op vele bedrijven dit aantal hiervoor niet aanwezig is. Een verhoging van de prestatie is te bereiken door de zakken of kisten tijdens het



Afb. 46

Het laden van zakken met behulp van een aan de wagen bevestigde transporteur



TABEL 21 Overzicht van tijden voor het laden van zakken op een normale landbouwwagen, met de laadvloer op één meter hoogte

werkverdeling	totaal aantal per- sonen	trek- kracht	gewicht per zak in kg	werk- tijd in uren per ha	man- uren per ha	presta- tie in tonnen per uur
één opzetten, één verplaatsen, één stapelen	2	paard	35—40	6,5	13,0	6,2
één opzetten, één verplaatsen, één stapelen	3	trekker	35—40	4,3	12,8	9,3
twee opzetten, één verplaatsen, één stapelen	4	trekker	35—40	3,7	14,7	10,8
twee samen opzetten, één verplaatsen, één stapelen	4	trekker	50—55	4,1	16,4	9,8
één opzetten, één verplaatsen, één stapelen	3	trekker	50—55	4,0 <sup>1)</sup>	12,0	10,0
twee samen opzetten, één verplaatsen, één stapelen <sup>2)</sup>	4	trekker	50—55	3,3	13,2	12,2
twee opzetten, één verplaatsen, één stapelen <sup>3)</sup>	4	trekker	35—40	2,9	11,7	13,8

<sup>1)</sup> wagen voorzien van transporteur (tijden incl. verwisselen van transporteur).

<sup>2)</sup> zakken staan in groepjes van 5—6 stuks.

<sup>3)</sup> lage wagen, laadvloerhoogte 0,60 meter.

rooien in groepjes bij elkaar te zetten. Deze werkwijze verdient vooral aanbeveling wanneer de hoeveelheid aardappelen per zak groot is.

Het gebruik van een transporteur aan de zijkant van de wagen geeft eveneens een verhoging van de prestatie per man. Bij het laden uit een verspreide stand van de zakken kunnen drie personen hetzelfde bereiken als anders met vier personen het geval is. Bovendien behoeft men de zakken minder hoog op te tillen.

### c. Het laden uit hopen of grondkuilen

Het laden uit grondkuilen komt niet veel meer voor. Alleen bij het oogsten van kleine oppervlakten stort men de aardappelen nog wel aan hopen of grondkuilen op het perceel, om deze later af te voeren naar de definitieve opslagplaats. Met behulp van een aardappelvork schept men de aardappelen dan op de wagen.

Bij het oogsten van fabrieksaardappelen komen vele aardappelen aan grote kuilen, aan het vaarwater of aan de verharde weg. Later worden deze dan overgeladen in een schip of op een vrachtauto. Voor een groot deel gebeurt dit nog in handwerk, waarbij men met een aardappelvork de aardappelen op een transporteur schept. De laatste tijd wordt voor het laden van deze aardappelen meer en meer gebruik gemaakt van een trekkervoerlader of een laadkraan. De trekkervoerlader is hiertoe uitgerust met een bak die ca. 300 kg aardappelen kan bevatten. Zowel met de voorlader, als met de laadkraan wordt een belangrijke verlichting van het werk en een hoge prestatie verkregen. Tussen de prestaties van beide werktuigen zijn geen grote verschillen geconstateerd. Wel hangt de prestatie in sterke mate af van de vaardigheid van de persoon die het werktuig bedient. Voor een vlot verloop van het werk zijn twee personen nodig. Eén persoon bedient de voorlader of de kraan, terwijl de ander de aardappelen bij de kuil bijschept.

Bij het gebruik van een trekkervoerlader verdient het aanbeveling op een verharde laadplaats te werken; dit is bij natte grond zelfs noodzakelijk.

Voor het laden van consumptie-aardappelen of pootgoed is deze manier van laden niet geschikt door de te grote beschadiging van de aardappelen.

In tabel 22 geven we weer een overzicht van de benodigde tijden.

Deze hebben alleen betrekking op het laden, dus exclusief de tijden voor het ver-

TABEL 22 Het laden van losgestorte aardappelen

werkmethoden	aantal personen	gewicht in kg per schep	werktijd in uren per ha effectief	manuren per ha effectief	prestatie in tonnen per uur effectief
a. met schepvork	2	5	8,4	16,8	4,8
b. met laadvork of laadkraan	2	250	2,0	4,0	20,0

plaatsen van de wagen, verwijderen van de bedekking van de hopen en het transport op het perceel; hiervoor moet 2,4 manuren per hectare worden bijgeteld. Daardoor daalt de prestatie per uur bij methode a met 12,5% en bij methode b met 37,5%. Voor de in de tabel genoemde methoden is uitgegaan van een opbrengst van 40 ton per hectare, zijnde 25 hopen met gemiddeld 1600 kg aardappelen. Verder is gesteld dat per vracht 2400 kg wordt geladen.

#### 4. Werkmethoden bij het lossen

Met het veranderen van de werkmethode voor het rooien zijn meestal de methoden bij het lossen van de aardappelen gewijzigd. Toename van de prestatie bij het rooien betekent dat bij het lossen per tijdseenheid, grotere hoeveelheden aardappelen moeten worden verwerkt om de capaciteit van de rooier bij te houden. Bij het lossen zijn o.a. van invloed:

- a. de wijze waarop de aanvoer plaats heeft;
- b. de plaats waar de aardappelen worden opgeslagen.

De wijze van aanvoer houdt in veel gevallen verband met de methode van rooien. Te onderscheiden zijn:

- aanvoer in zakken;
- aanvoer in veilingkisten;
- aanvoer in grote laadkisten (containers of m<sup>3</sup> kisten);
- aanvoer in losgestorte toestand.

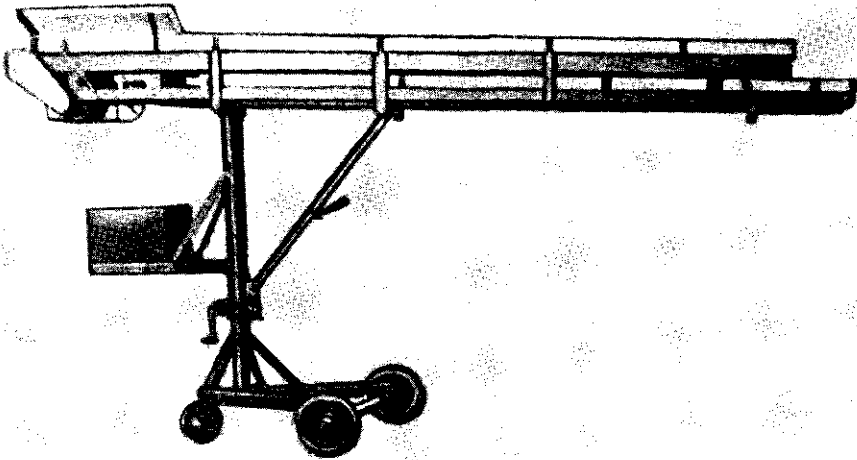
Wat de plaats van opslag betreft kunnen we onderscheiden:

- bewaarplaatsen;
- grondkuilen.

##### a. Lossen in bewaarplaatsen

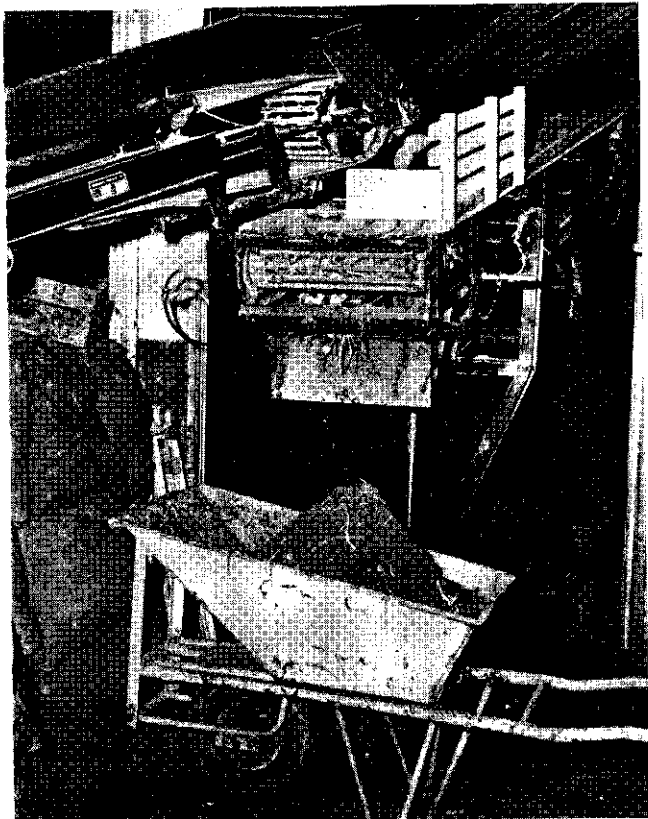
Bij het vullen van de cellen zijn wij, wat de werkmethode betreft, in zekere zin gebonden aan de afmetingen van de bewaarplaats. Dit geldt vooral ten aanzien van het rijpad langs de cellen. In vele gevallen is dit rijpad niet breder dan 4,50—5,00 meter. Dit betekent, dat het vaak niet mogelijk is de cellen met behulp van één transporteur geheel te vullen. Om vlot te kunnen werken zijn dan twee transporteurs nodig. De opvoertransporteur moet zo weinig mogelijk ruimte van het rijpad beslaan. Bovendien moet hij gemakkelijk verstelbaar zijn, evenals de meer of minder haaks geplaatste boxenvuller.

Uit het onderzoek is gebleken dat de transporteurs vaak de loscapaciteit afremmen. De capaciteit varieert bij de meeste transporteurs van 350—500 kg per minuut. Een schudzeef, vóór de transporteur, voor het uitzeven van de grond, heeft vaak ook een remmende invloed op de loscapaciteit. Een zeefketting van 1,50—2,50 meter lengte voldoet beter. Door de geringe hoogte ten opzichte van de bodem van de bewaarplaats is het dan echter moeilijk de grond op te vangen in een krui-



Afb. 47 Boxenvuller, die zowel in hoogte en lengte is te verstellen en in een horizontaal vlak kan draaien (Fa. Schouten)

wagen of iets dergelijks. Opscheppen van de grond is dan noodzakelijk, hetgeen tijd vraagt. Bij een grote loscapaciteit is het daarom beter, dat het uitzeven van de grond gebeurt door een aparte reinigingseenheid. Deze reinigingseenheid moet voldoende hoog zijn, zodat men de grond op kan vangen (in kar of kruiwagen). De lengte van de opvoertransporteur moet in overeenstemming zijn met de maximale storthoogte van de aardappelen. Bij een te steile stand rollen de aard-



Afb. 48

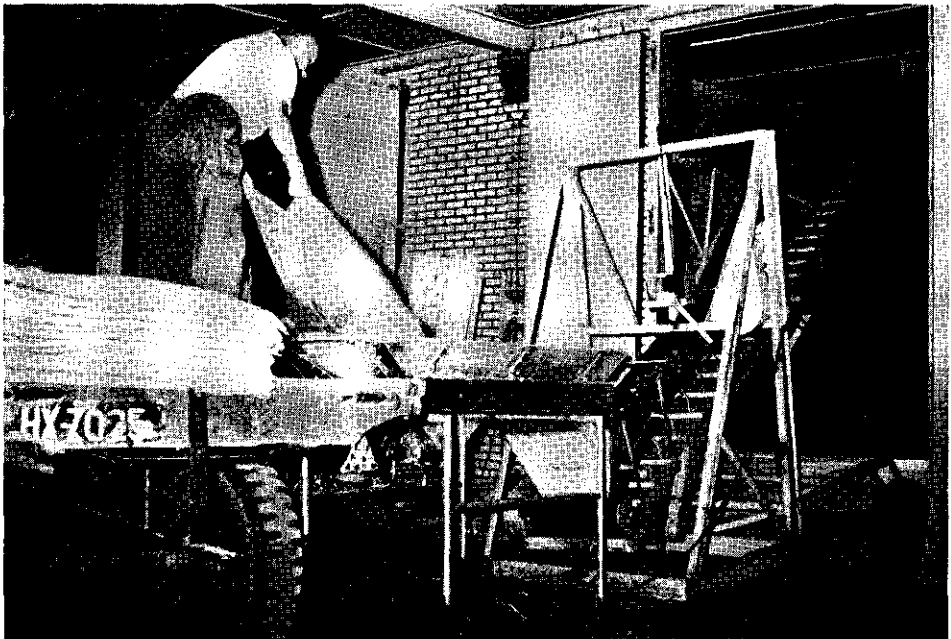
De door de boxenvuller uitgezeefde grond wordt in een kruiwagen opgevangen

appelen terug, waardoor de loscapaciteit daalt en de kans op beschadiging toeneemt. De band moet zijn voorzien van goede meenemers die de aardappelen niet beschadigen. De bandbreedte moet minstens 0,50 meter bedragen, hetgeen ook geldt voor de boxenvuller. Een geprofileerde band verdient aanbeveling.

Lossen in handwerk zonder transporteur komt praktisch niet meer voor. Het is zwaar werk en vraagt bovendien veel personeel. Wel komt het veel voor, dat men bij opslag onder dak in grote ruimten gebruik maakt van slechts één (lange) transporteur met voorreiniger.

#### *b. Lossen in grondkuilen*

Bij het bewaren van de aardappelen in een grondkuil kan men, wat het leegstorten van zakken of aardappelkisten betreft, een nuttig gebruik maken van een kuilvorm. Deze kuilvorm vergemakkelijkt het lossen, vooral wanneer één persoon het werk moet doen, en geeft aan de kuil direct een goede vorm, hetgeen minder nawerk betekent. De constructie van de kuilvorm moet zo zijn, dat de aanwezige grond wordt uitgezeefd en naast de kuil terecht komt. Beschikt men niet over een dergelijk hulpmiddel, dan kan, bij het leegstorten van aardappelen in zakken of kisten, gebruik worden gemaakt van een „brug”. Dit is een brede plank van voldoende dikte, die aan de ene kant van de kuil op de bodem van de wagen rust en aan de andere kant op een gemakkelijk verplaatsbare verhoging (benzinevat, stropakken of iets dergelijks).



Afb. 49 Het leegstorten van de zakken op een transporteur, helaas zonder een opvangwagen voor de grond. De uitgezeefde grond moet hier later worden opgescheept

Afb. 50  
Kisten leegstorten  
op een kuilvorm



*c. Het lossen van aardappelen die in zakken of veilingkisten zijn gerooid*

Bij het lossen in de bewaarplaats wordt de wagen in de lengte naast de zeefketting, schudzeef of stortbak van de opvoertransporteur geplaatst. Dit moet zo gebeuren, dat het midden van de wagen zich naast de stortplaats bevindt. Nadat de zakken of kisten zijn leeggestort, stapelt men ze zoveel mogelijk direct weer op het lege gedeelte van de wagen, hetgeen extra nawerk voorkomt. Bij kisten is dit in het begin vaak niet mogelijk, omdat er dan nog te weinig vrije ruimte is op de wagen. Zonodig stapelt men deze eerst op de volle kisten om ze wat later weer over te plaatsen op het vrijgekomen gedeelte van de wagen.

Het lossen vanaf de zijkant van de wagen heeft het voordeel dat alle zakken of kisten gemakkelijk zijn te bereiken.

Bij het lossen aan de achterkant van de wagen, moet een deel van de vracht over een grotere afstand worden bijgehaald.

Indien geen transporteur aanwezig is, dan zijn voor het lossen minstens twee personen nodig. Midden boven de cel waarin gestort wordt, wordt dan een „brug” gemaakt die aan de voorkant rust op de schotten, waarmee de cel is afgesloten en aan de achterkant op klampen tegen de achterwand van de cel. Naarmate de cel voller wordt, plaatst men de brug hogerop. Aan de voorkant van de cel gebeurt dit door het aanbrengen van enkele planken en aan de achterkant door de brug op een hoger bevestigde klamp te leggen. Bij het lossen staat één persoon op de wagen en zet de zakken of kisten op de brug. De ander stort de zakken leeg, waarbij hij zorgt voor een regelmatige verdeling. Waar het lossen in handwerk nog voorkomt verdient het aanbeveling, vooral in het begin, de val van de aardappelen te breken door in de cel een zak met hooi of stro te deponeren. Vooral het vullen van het bovenste deel van de cellen is zwaar werk. De zakken en kisten moeten dan hoog worden opgetild. Vaak is het dan nodig om op de wagen een soort platform van bijv. lege aardappelkisten te maken.

Bij het lossen in een grondkuil plaatst men de wagen in de lengterichting naast de kuilvorm. Staande op de wagen worden de zakken of kisten één voor één op

het rooster van de kuilvorm leeggestort. De lege zakken of kisten stapelt men op het vrijgekomen gedeelte van de wagen. Naar behoefte wordt de kuilvorm telkens verplaatst.

Bij gebruik van een „brug” loopt men met een zak of veilingkist, om deze leeg te storten, vanaf de wagen tot midden boven de kuil. Naarmate het werk vordert moet de brug worden verplaatst. Wanneer het lossen door twee personen gebeurt, zet één persoon de zakken gereed terwijl de ander deze uitstort.

TABEL 23 Het lossen van aardappelen in zakken en kisten

werkmethoden	gewicht per zak of kist	werktijd in uren per ha	manuren per ha	prestatie in tonnen per uur
<i>zakken leegstorten op:</i>				
— transporteur, door één persoon	40	6,7	6,7	6,0
— idem	50	5,9	5,9	6,8
— transporteur, door twee personen	40	4,5	9,0	8,9
— idem	50	4,4	8,8	9,1
— kuilvorm, door één persoon	40	6,7	6,7	6,0
— „brug”, door één persoon	50	9,5	9,5	4,2
— idem, door twee personen	50	5,4	10,8	7,4
<i>kisten leegstorten op:</i>				
— transporteur, door één persoon	22,5	6,8	6,8	5,9
— kuilvorm, door één persoon	22,5	7,7	7,7	5,2

Het blijkt uit tabel 23 dat in de benodigde tijd voor het leegstorten van zakken of kisten op een transporteur weinig verschil is.

In beide gevallen ligt de prestatie voor eenmanswerk op rondweg 6,0 ton per uur. Bij het leegstorten van kisten komt de kuilvorm ongunstiger uit.

Het lossen door twee personen geeft een verhoging van het aantal manuren. De totale prestatie stijgt maar de prestatie per man daalt. Hoewel het zwaar werk is en om die reden minder wenselijk, geeft een grotere hoeveelheid aardappelen per zak een hogere prestatie.

#### d. Het lossen van aardappelen in laadkisten

Voor een vlot verloop van het werk bij het lossen in een bewaarplaats, moet men voor het lossen van aardappelen in laadkisten beschikken over een heftruck. Ook een voorlader kan worden gebruikt, mits deze is uitgerust met een vork die geschikt is voor het opnemen van kisten. Bij het lossen kan men verschillend te werk gaan. Het hangt af van de omstandigheden of de laadkisten worden geleidigd dan wel of deze in stapels worden gezet voor een verdere bewaring van de aardappelen. Is dit laatste het geval, dan komen de kisten meestal in vier lagen op elkaar. Om dit te bereiken is het gebruik van een heftruck noodzakelijk.

Bij het leegmaken van laadkisten verdient een zgn. kantelaar aanbeveling.

Deze kantelaar is zo geconstrueerd, dat men de kisten geleidelijk meer helling kan geven, waardoor het leegstorten regelmatig verloopt. Voor een gewoon bedrijf is een dergelijke losinrichting nogal kostbaar. Dit systeem komt meer in aanmerking voor grotere bedrijven of centrale bewaarplaatsen.

Het lossen van grote kisten in een grondkuil is eenvoudiger. De kist wordt met

Afb. 51

Het lossen van laadkisten met de trekkervoorlader; de kisten worden hier direct geleidigd



behulp van een trekkervoorlader boven de kuil gebracht en leeggestort. De lege kisten plaatst men direct weer op de wagen.

Een bezwaar van het lossen met een voorlader is, dat er om de wagen heen vrij veel ruimte moet zijn om zonder hinder te kunnen manoeuvreren. In een bewaarplaats op de boerderij is hiervoor als regel geen gelegenheid, waardoor de wagen vaak buiten de bewaarplaats moet blijven staan. Tijdens het lossen moet dan veel heen en weer worden gereden, waardoor de prestatie daalt. Indien geen trekker-voorlader of heftruck beschikbaar is, kan men rechtstreeks vanaf de wagen lossen, wanneer de kisten met de te openen zijkant naar de buitenkant van de wagen gericht staan en van een schuin aflopende bodem zijn voorzien.

Tijdens het lossen staat de wagen naast de opvangbak van de transporteur. Door de vergrendeling te verwijderen gaat de klep van de kist open en rollen de aardappelen in deze bak. De constructie van de kist moet zo zijn, dat de klep geleidelijk kan worden geopend om een regelmatige toevoer naar de transporteur te verkrijgen. Na het uitstorten van de twee kisten moet men de wagen draaien om de andere kisten te lossen.

Soms is het bezwaarlijk beide kisten aan één kant van de wagen direct achter elkaar te lossen, vooral bij kisten die 1000 kg aardappelen bevatten. Er ontstaat dan een ongelijke belasting van de wagen. Dit is enigszins te voorkomen door

TABEL 24 Het lossen van laadkisten met trekkervoorlader en heftruck

werkmethoden	kg per kist	minuten per wagen	werktijd in uren per ha	prestatie in tonnen per uur
<i>met trekkervoorlader:</i>				
— lossen in stortbak van transporteur, afstand 15 meter, per wagen 4 kisten	500	18,0	6,0	6,7
<i>met heftruck:</i>				
— kisten in vier lagen hoog wegzetten, afstand 30 meter, per wagen 4 kisten	1000	6,5	1,1	36,4
— idem, direct naast de wagen	1000		0,3	133,0

eerst één kist te lossen en dan de wagen te draaien, vervolgens twee kisten te lossen en de wagen nogmaals te draaien voor het lossen van de laatste kist.

Dit houdt in, dat men de wagen één keer vaker moet draaien. Ten opzichte van andere losmethoden betekent het draaien van de wagen een extra handeling waardoor de lostijd hoger wordt. Wanneer veel grond in de aardappelen voorkomt geeft het lossen op deze wijze moeilijkheden. Een vrij groot deel moet dan vanuit de kisten op de transporteur worden geschept.

Tabel 24 geeft een overzicht van de voor de verschillende methoden benodigde tijden.

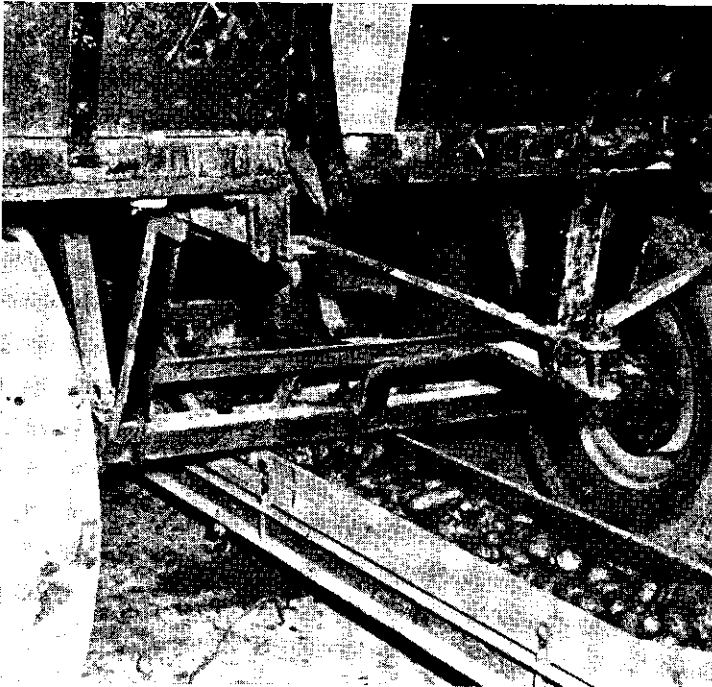
*e. Het lossen van losgestorte aardappelen*

1. Lossen vanaf vierwielige landbouwwagens

Wanneer aan de inrichting van de wagen geen veranderingen zijn aangebracht en wanneer geen hulpmiddelen worden gebruikt, moet het lossen in handwerk met de aardappelschepvork gebeuren. Staande op de wagen, die in de lengterichting naast de transporteur of grondkuil is geplaatst, schept men de wagen leeg. De tijd die hiervoor nodig is, is afhankelijk van de vakbekwaamheid van de persoon en het gebruikte gereedschap.

2. Lossen vanaf wagens met bodemkleppen

Bij deze methode moet de wagen achteruit boven een lage horizontale transporteur worden gereden. Om dit vlot te kunnen uitvoeren is het gewenst de trekker te laten duwen door de wagen aan de voorzijde hiervan te bevestigen. Het zicht op het



Afb. 52  
Lossen vanaf een  
wagen met  
bodemkleppen



Afb. 53

Het lossen met behulp  
van een takel en net



werk is daardoor beter. Dit betekent, dat men de trekker afkoppelt, draait en opnieuw aan de wagen bevestigt.

Na het plaatsen van de wagen wordt op het gedeelte van de transporteur onder de wagen een opvangbak gezet. Vervolgens worden de transporteurs in het werk gezet en de kleppen in de bodem van de wagen één voor één geopend. Dit laatste moet geleidelijk gebeuren voor een regelmatige toevoer.

Op deze wijze kan ruim een derde deel van de vracht worden gelost. Het overige deel moet met behulp van een schepvork in de openingen van de wagenbodem worden geschept. Dit schepwerk maakt, dat de totale lostijd voor dit systeem nog vrij hoog wordt.

Na het lossen worden de kleppen gesloten en de opvangbak verwijderd. De wagen wordt boven de transporteur weggereden nadat eerst de trekker is gedraaid. Hierna worden eventueel gemorste aardappelen op de transporteur geschept.

### 3. Lossen vanaf wagens met netten of loskleden

Bij het lossen met behulp van netten of loskleden, wordt de wagen in de lengte naast een horizontale transporteur geplaatst, die, wat hoogte en lengte betreft, moet zijn aangepast aan de lengte en hoogte van de gebruikte wagens.

Na het plaatsen van de wagen zet men de transporteurs in het werk en opent men het zijschot van de wagen, zodat dit op het zijschot van de transporteur rust. Het zijschot van de wagen moet iets af lopen om het lossen te vergemakkelijken.

Om het leegtrekken van een net te kunnen uitvoeren, is het nodig dat men over een takelinstallatie beschikt. Bij het lossen wordt de trekboom, van het over de zijkant van de wagen hangende net, bevestigd aan de onderste katrol van de takel. De tweede katrol is bevestigd aan een punt dat zijdelings boven de wagen ligt. De trekkabel kan men verder het beste aan de voorkant van de trekker bevestigen, opdat de bestuurder achteruitrijdende een goed zicht heeft op het werk.

Door de trekker langzaam te verplaatsen, komt de trekboom met het net aan één kant omhoog; de aardappelen rollen dan op de naast de wagen opgestelde transportband. Via de tweede transportband en eventueel een boxenvuller komen de aardappelen in de bewaarruimte.

De snelheid van het lossen is te regelen door de trekker meer of minder snel achteruit te rijden. De lossnelheid is afhankelijk van de capaciteit van de gebruikte transportbanden, c.q. boxenvuller.

Bij het lossen in een grondkuil wordt geen gebruik gemaakt van een takelinstallatie. De volle wagen wordt hier in de lengterichting naast de kuil geplaatst, waarna men met de trekker naar de andere kant van de kuil rijdt, precies midden tegenover de wagen. Met behulp van een staaldraad of ketting, die aan de ene kant aan de trekboom van het net en aan de andere kant aan de trekker wordt bevestigd, lost men de vracht, door het net als het ware „over de kop” te trekken. Het is van belang het zijschot van de wagen te ondersteunen, zodat dit gedeeltelijk boven de kuil komt. Er blijft ook bij deze methoden nogal wat nawerk over.

Tabel 25 geeft een overzicht van de drie tot nu toe behandelde losmethoden.

TABEL 25 Overzicht van de benodigde lostijden voor enkele methoden met meer of minder handwerk

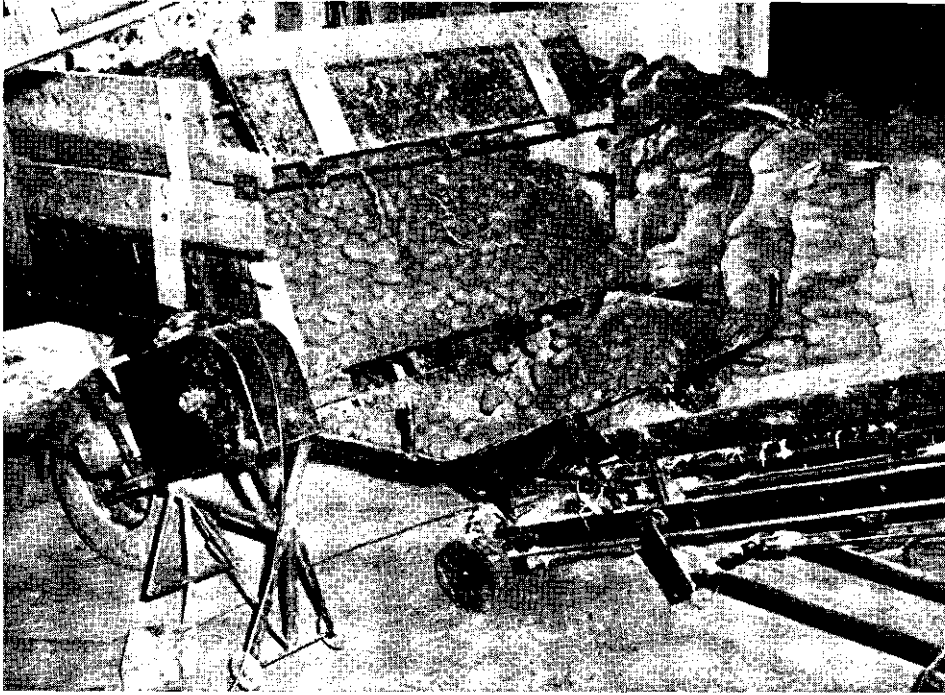
werkmethode	gewicht in kg per vracht	op transportband			in grondkuil		
		werktijd in		Prestatie in tonnen per uur	werktijd in		Prestatie in tonnen per uur
min per vracht	uren per ha (40 ton)	min per vracht	uren per ha (40 ton)				
— afscheppen met schepvork	2000	20	6,6	6,1	25	8,2	4,9
	2500	24	6,5	6,2	30	8,0	5,0
	3000	29	6,4	6,3	36	7,9	5,1
	3500	33	6,3	6,4	41	7,8	5,1
— leegtrekken m.b.v. van netten	1500	14	6,2	6,5	10	4,4	9,1
	2000	16	5,4	7,4	11	3,8	10,5
	2500	19	5,0	8,0	13	3,5	11,4
— lossen via bodem- kleppen in de wagen	2000	19	6,3	6,4			
	2500	23	6,1	6,6			
	3000	27	5,9	6,8			
	3500	31	5,8	6,9			

Het lossen van aardappelen in handwerk is het gunstigst wanneer dit met behulp van een transporteur kan gebeuren. Gemiddeld ligt de prestatie 25% hoger dan bij het lossen in een grondkuil.

Het lossen met behulp van een kleed of net is, wanneer op een transporteur wordt gelost, weinig gunstiger dan handwerk. Het voordeel moet worden gezocht in een verlichting van het werk.

Bij het lossen in een grondkuil geeft het lossen met behulp van een kleed, ten opzichte van het lossen in handwerk, een belangrijke verhoging van de prestatie.

Het lossen via bodemkleppen in de wagen geeft verlichting van het werk; de prestatie is slechts weinig hoger dan bij handwerk.



Afb. 54 Lossen in de stortbak van een transporteur. De wagen is uitgerust met rol en doek

#### 4. Lossen vanaf normale landbouwwagens met rol en doek

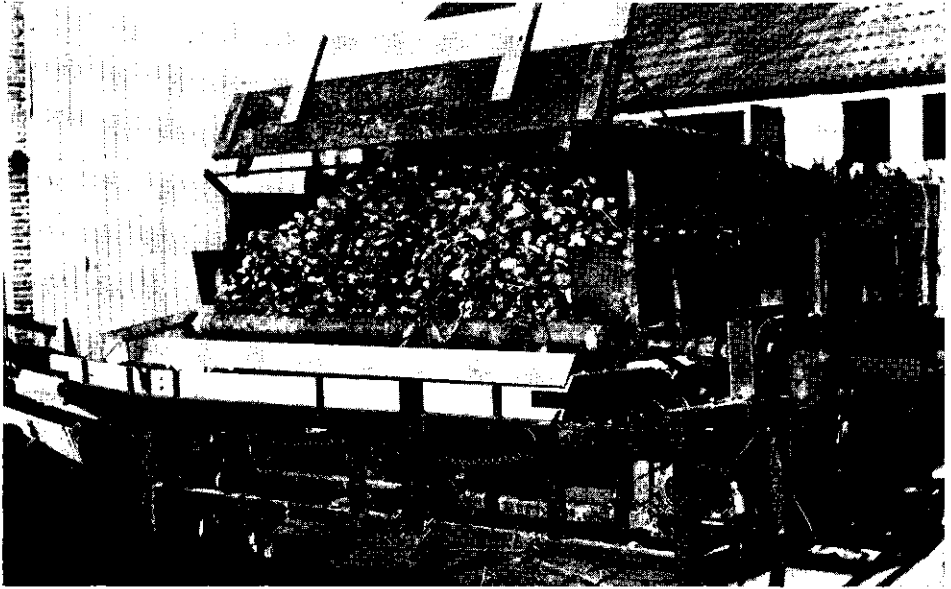
Hierbij zijn drie werkmethode te onderscheiden:

- lossen rechtstreeks in opvangbak van transporteur;
- lossen op een verrijdbare dwarstransporteur achter de wagen;
- lossen vanaf wagens met afneembare dwarstransporteur.

##### **Lossen rechtstreeks in opvangbak van transporteur**

Bij deze methode wordt de wagen met de achterkant boven de opvangbak van de opvoertransporteur gereden. Zoals reeds eerder opgemerkt verdient het aanbeveling de trekker te draaien en de wagen aan de voorkant te bevestigen. Na het plaatsen van de volle vracht worden de transporteur en de boxenvuller in werking gesteld en het achterschot van de wagen omhoog geklapt of de eventuele deurtjes naar de zijkanten geopend.

Na het openen van het achterschot rolt een deel van de vracht in de opvangbak van de transporteur. Daarna wordt de opsteekmotor op het vierkante asende van de rol geplaatst en in het werk gesteld. De vracht komt nu geleidelijk aan naar achteren. Op het moment dat nog een klein gedeelte (50—100 kg) aardappelen op de wagen ligt, wordt de opsteekmotor gestopt en afgekoppeld. Vervolgens stapt men op de wagen, pakt het einde van het doek vast en tilt dit omhoog. Hierdoor



Afb. 55 Lossen op een achter de wagen geplaatste verrijdbare dwarstransporteur

valt het restant aardappelen in de opvangbak. Daarna trekt men het doek terug naar de voorkant van de wagen en hangt dit over het voorschot.

### **Lossen op een verrijdbare dwarstransporteur**

Bij gebruik van een verrijdbare dwarstransporteur wordt de wagen in de lengterichting naast de transporteur geplaatst. Men rijdt zover door, dat de achterkant van de wagen juist voorbij de opvangbak van de transporteur is gekomen. Daarna wordt de dwarstransporteur achter de wagen geplaatst en de opsteekmotor of de kruiskoppeling aangesloten op de losinrichting van de wagen. Men schakelt dan de opvoertransporteur en de boxenvuller in en opent het achterschot. Vervolgens wordt de dwarstransporteur in het werk gezet.

Na het lossen wordt de opsteekmotor uitgeschakeld en van de aandrijfrol genomen, het doek door optillen gelost en teruggehaald, de dwarstransporteur uitgeschakeld en opzij gereden, het achterschot gesloten en de wagen weggereden. Nadat de eventueel gemorste aardappelen zijn opgeschept, worden de opvoertransporteur en de boxenvuller stopgezet. Sommige typen dwarstransporteurs bieden de mogelijkheid ook de rol aan te drijven via een kruiskoppeling, zodat de opsteekmotor kan vervallen (zie afb. 55). In dat geval moet men het oplichten van het kleed vroegtijdig doen, om de laatste aardappelen weg te krijgen voor het kleed geheel ten einde is.

De tijd die nodig is voor het lossen van een vracht op deze wijze, is afhankelijk van de hoeveelheid per vracht en de snelheid waarmee het losmechanisme werkt. In de meeste gevallen kan met twee of drie verschillende snelheden worden gelost. Bij het lossysteem met rol en doek is het noodzakelijk de wagen regelmatig te beladen om te voorkomen, dat het doek gaat scheefftrekken tijdens het lossen.

Dit moet dus zoveel mogelijk worden voorkomen, omdat rek in het doek funest is voor een vlot verloop van het werk, vooral voor de volgende keren. Verder moet het doek worden vrijgehouden van aanklevende grond.

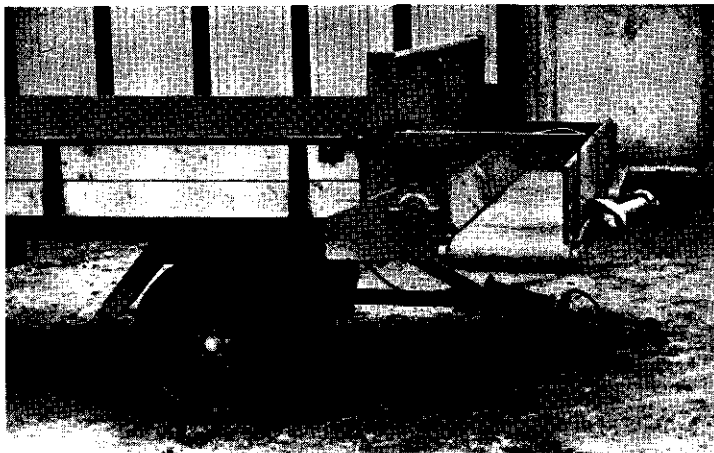
### Lossen vanaf wagens met afneembare dwarstransporteur

De wagen is hier uitgerust met een afneembare dwarstransporteur, die zowel aan de voor- als aan de achterkant van de wagen kan zijn gemonteerd. De wagen wordt nauwkeurig naast de opvangbak van de opvoertransporteur geplaatst, het voor- of achterschot van de wagen geopend na de opvoertransporteur en de boxenvuller in het werk te hebben gezet. Vervolgens schakelt men de losinrichting van de wagen in via de aftakas.

TABEL 26 Overzicht van lostijden voor verschillende systemen met rol en doek

werkmethoden	gewicht in kg per vracht	lostijd in min per vracht	werktijd in uren per ha (40 ton)	prestatie in tonnen per uur
— lossen in opvangbak van transporteur	2000	10	3,3	12,1
	2500	11	3,0	13,3
	3000	12	2,7	14,8
	3500	14	2,6	15,4
— lossen op een verplaatsbare dwarstransporteur achter de wagen of loswagen met opgebouwde dwarstransporteur	2000	9	2,9	13,8
	2500	10	2,7	14,8
	3000	11	2,5	16,0
	3500	12	2,4	16,6

De werkwijze bij het lossen is gelijk aan die, waarbij een verrijdbare dwarstransporteur (wagen met rol en doek) wordt gebruikt. In tabel 26 gaan we diverse methoden, gebaseerd op rol en doek, nog eens vergelijken. Het blijkt, dat er slechts weinig verschil is wat de prestatie betreft. Bij de eerste methode vraagt het plaatsen van de wagen meer tijd dan bij de beide andere methoden. Bij de beide laatste methoden gaat het plaatsen van de wagen bij de transporteur vlugger, maar vraagt



Afb. 56  
Wagen met losinrichting en afneembare dwarstransporteur (Fa. Schouten)



Afb. 57  
 Het lossen via een  
 aangebouwde dwars-  
 transporteur  
 (Fa. Schuitemaker)

het plaatsen van de dwarstransporteur en aansluiten van de opsteekmotor, respectievelijk het aankoppelen van de aftakas aan de wagen met dwarstransporteur, extra tijd. Over het geheel komen beide laatstgenoemde methoden iets gunstiger uit.

*f. Het lossen vanaf loswagens met bodemketting en aangebouwde dwars-transporteur*

Het lossen vanaf loswagens met dwarsafvoer gebeurt op dezelfde manier als bij de hiervoor beschreven wagen met rol en doek.

Het lossen bestaat uit: plaatsen, aanzetten van transporteur en boxenvuller, openen van voor- of achterschot, inschakelen van aftakas, lossen, uitschakelen van aftakas, sluiten van voor- en achterschot, stopzetten van de opvoertransporteur en de boxenvuller. Het op de wagen klimmen en het optillen van het kleed vervallen dus. In tabel 27 zijn tijden gegeven van een aantal proeven met deze wagens met hun grote loscapaciteit.

TABEL 27 Overzicht van de tijden voor het lossen vanaf loswagens

capaciteit van de transporteur waarop wordt gelost in kg per minuut	gewicht in kg per vracht	lostijd in min per vracht	werktijd in uren per ha	prestatie in tonnen per uur
450	2000	8	2,6	15,4
	2500	9	2,4	16,6
	3000	10	2,3	17,4
	3500	12	2,2	18,2
1000	2000	5	1,8	22,2
	2500	6	1,6	25,0
	3000	6	1,4	28,6
	3500	7	1,3	30,8

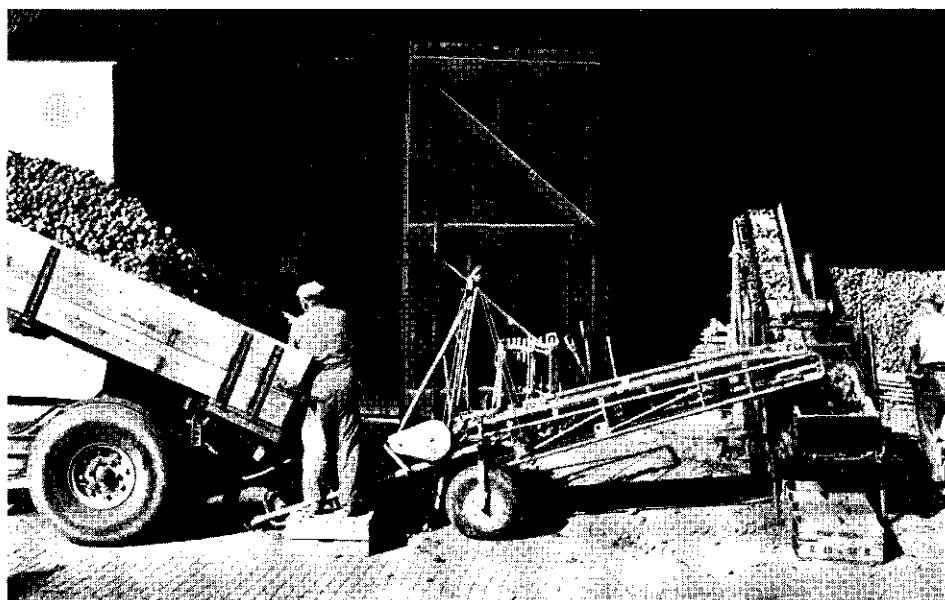
De prestatie die bij het lossen met behulp van loswagens kan worden bereikt, hangt sterk samen met de capaciteit van de gebruikte transporteurs. Onder meer is hierop van invloed de stand die de opvoertransporteur bij het lossen heeft.

In de praktijk loopt de capaciteit in de effectieve lostijd uiteen van 350 tot 550 kg per minuut. Daardoor ligt de prestatie, over de totale tijd berekend, beneden 25 ton per uur. Door gebruik te maken van een transporteur met een grote capaciteit (brede band) is het mogelijk de loscapaciteit met loswagens op te voeren tot circa 40 ton per uur. Een dergelijke transporteur met voorreiniger is in ontwikkeling.

#### *g. Het lossen vanaf kipwagens*

De kipwagens zijn meer geschikt voor het lossen in grondkuilen of aan hopen, dan voor het lossen op een transporteur. Bij het lossen op een transporteur is een regelmatige toevoer van de aardappelen moeilijk te bereiken. De transporteur moet zijn voorzien van een stortbak die is aangepast aan de breedte van de wagen. De kipwagens worden hier met de achterkant boven geplaatst en, nadat de opvoertransporteur en de boxenvuller in het werk zijn gezet, geleidelijk gekipt.

Het achterschot komt in verschillende uitvoeringen voor, met de bedoeling een geleidelijke afvoer van de aardappelen mogelijk te maken. Soms is het maar een klein gedeelte van het achterschot ( $0,50 \times 0,50$  m) dat door middel van een schuif kan worden geopend. In andere gevallen is het een gedeelte van het achterschot direct boven de bodem en over de volle breedte van de wagen, dat weggenomen kan worden. De eerstgenoemde uitvoering heeft het nadeel dat er dode hoeken ontstaan, hetgeen een geleidelijk toestromen van de aardappelen tegengaat. Meestal moet één persoon aanwezig zijn, die, met behulp van een schepvork, de toevoer regelt.



Afb. 58 Lossen vanaf een tweewielige kipwagen; één man regelt de toevoer naar de transporteur

Bij de andere uitvoering komen geen dode hoeken voor; hier is een meer geleidelijke aanvoer naar de transporteur mogelijk, mits de massa niet teveel min of meer natte grond bevat.

Het bovenste gedeelte van het achterschot voorkomt dat de vracht in één keer in de stortbak van de transporteur valt, maar kan ook oorzaak zijn, dat de gehele massa stagneert.

Bij het lossen op een transporteur kunnen de mogelijkheden die de kipwagens bieden niet volledig worden benut. Het is dan niet mogelijk op snelle wijze een grote hoeveelheid aardappelen of andere produkten te lossen, omdat men in de bewaarplaats is gebonden aan de capaciteit van de beschikbare transporteurs.

Voor het snel lossen van kipwagens zou men moeten beschikken over een grote verplaatsbare bak, aangepast aan de afmetingen van de wagens. Deze bak zou dan van een losinrichting moeten zijn voorzien, waardoor een geleidelijke afvoer naar de transporteur mogelijk wordt en men veel minder sterk gebonden is aan de capaciteit van de transporteurs. Het lossen zelf verloopt dan sneller waardoor meer tijd beschikbaar komt voor het transport van- en naar het perceel. Daardoor kan het transport over een grotere afstand plaats vinden.

Tijdens dit transport zou één man in de bewaarplaats dan de afvoer van de aardappelen vanuit de bak naar de cellen kunnen regelen. Het wachten is zodoende op wat de techniek zal brengen.

Voor het lossen aan hopen of in grondkuilen zijn kipwagens uitstekend geschikt. In zeer korte tijd kan een grote hoeveelheid aardappelen worden gelost.

#### *h. Het lossen vanaf driewielige wipkarren*

Voor het lossen van aardappelen op een transporteur zijn de driewielige wipkarren niet geschikt, tenzij de bovenkant van de stortbak van de transporteur vrijwel gelijk is met de vloer in de bewaarplaats.

Deze wipkarren worden dan ook vrijwel uitsluitend gebruikt bij het lossen van fabrieksaardappelen in grondkuilen. Verder zijn ze te gebruiken voor het lossen



Afb. 59  
Lossen vanaf een  
driewielige wipkar



rechtstreeks in een schip. Tussen de wal en het schip wordt dan een eenvoudig platform gemaakt. De kar wordt in achterwaartse richting hierop geplaatst, zodat de achterkant boven het laadruim van het schip komt. Gewenst is het op het platform enkele klampen aan te brengen om de wielen van de kar te blokkeren tijdens het achteruitrijden en lossen van de vracht.

Bij het storten aan een grondkuil kan één persoon het werk doen. Door dicht vóór de kuil langs te rijden en dan scherp bij te draaien wordt de kar in de juiste positie geplaatst. Bij het lossen komt dan het grootste deel van de aardappelen op de goede plaats. Een klein deel moet van de kar worden afgeschept. Dit wordt gebruikt om de kuil een goede vorm te geven, waardoor minder nawerk nodig is. Tabel 28 geeft een overzicht van de benodigde tijd voor het lossen met behulp van kipwagens en wipkarren.

TABEL 28 Overzicht van tijden voor het lossen vanaf hydraulische kipwagens en driewielige wipkarren

type wagen	gewicht in kg per vracht	op transportband			in grondkuil		
		werktijd in		Prestatie in tonnen per uur	werktijd in		Prestatie in tonnen per uur
		min per vracht	uren per ha (40ton)		min per vracht	uren per ha (40ton)	
— lossen van	2000	12	4,0	10	2,4	0,8	50
hydraulische	2500	14	3,8	11	2,4	0,7	57
kipwagen	3000	17	3,7	11	2,4	0,6	67
	3500	19	3,6	11	2,4	0,5	80
— driewielige wipkarren	600	—	—	—	4,3	4,8	8

Uit de cijfers blijkt dat de kipwagens voor het rechtstreeks lossen op een transporteur minder geschikt zijn. Vergelijken we de prestatie met die van de loswagens (tabel 27), dan blijkt deze voor de kipwagens 5—7 ton per uur lager te liggen. Voor het lossen in grondkuilen is de kipwagen zeer geschikt. Ten opzichte van het lossen op een transporteur is de prestatie vijf tot zeven keer zo hoog.

De driewielige wipkar komt ongunstig uit vanwege de geringe hoeveelheid per vracht en het schepwerk dat hierbij nodig is.

## VERGELIJKING VAN ENKELE METHODEN EN DE ORGANISATIE VAN HET WERK

### 1. Vergelijking van vijf methoden op hetzelfde perceel

In het voorgaande zijn verschillende oogstmethoden behandeld. Het is interessant nu enkele werkmethoden bij het verzamelrooien met elkaar te vergelijken, teneinde een indruk te krijgen, welke methoden voor bepaalde omstandigheden het meest doelmatig zijn.

De werkmethode moet passen in de bedrijfsvoering en uitvoerbaar zijn met het beschikbare personeel, trekkracht, werktuigen enz. Het is van belang zich op de hoogte te stellen (en te houden) van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van machines, transportmiddelen e.d. Er is momenteel nl. een sterke ontwikkeling gaande. Voor de methoden die veel mankracht en/of investering vragen, kan samenwerken met andere bedrijven een verbetering betekenen.

Wij hebben er reeds op gewezen, dat de situatie op de bedrijven sterk uiteenloopt. Niet alleen wat de beschikbare arbeidskrachten en werktuigen betreft, ook de inrichting van de gebouwen, de lengte en de toestand van de wegen naar de percelen, de grondsoort en de opbrengst lopen sterk uiteen.

Voor het vergelijken van enkele methoden gaan wij, wat het rooien en het transport betreft, uit van de volgende (min of meer ideale) situaties: rechthoekig perceel van  $200 \times 100$  meter met wendakkers die 10 meter breed zijn, de hoeken ( $10 \times 10$  meter) en twee rijen rondom het perceel zijn tevoren in handwerk gerooid, de aardappelen zijn goed verzorgd en aangeaard, het loof is afgestorven, de opbrengst bedraagt 40 ton per ha, er treden vrijwel geen verstoppingen in de rooier op, tijdens het rooien wordt gereden met een snelheid van 3,0 km per uur, het perceel ligt op 1000 meter afstand van de bewaarplaats, de transporttijd vanaf het perceel naar de bewaarplaats bedraagt gemiddeld 8,0 minuten (7,5 km/uur), die vanaf de bewaarplaats naar het perceel 7,0 minuten per vracht (8,6 km/uur).

Voor het lossen van de wagens gaan wij uit van het volgende:

de aardappelen worden gelost in de cellen van een bewaarplaats waarbij gebruik wordt gemaakt van een opvoertransporteur en een boxenvuller, de grond die uit de aardappelen komt wordt opgevangen in een kruiwagen of ander vervoermiddel, zodat het opscheppen van grond tot een minimum blijft beperkt. Het verplaatsen van de transporteur en de boxenvuller, het opruimen van gemorste aardappelen en de afvoer van uitgezeefde grond, worden gesteld op 3,0 minuten per vracht. Terwille van de vergelijking is aangenomen, dat geen abnormale storingen optreden.

#### **Methode 1.** *Drie personen (eenrijige verzamelrooier)*

Eenrijige rooier met dwarstransporteur;

Twee tweewielige loswagens met aangebouwde dwarstransporteur;

Drie trekkers;

Per vracht circa 3 ton, 13 vrachten per ha

*Werkverdeling:*

Eén persoon (man a) bestuurt de trekker en bedient de rooimachine. Twee personen (man b en c) rijden ieder met een trekker en een loswagen om beurten naast de rooimachine en naar de bewaarplaats om een vracht te lossen. Daarnaast verrichten zij andere werkzaamheden, zoals het verplaatsen van de transporteur en boxenvuller, afvoer van grond en opbouwen van de cellen (zie werkschema afb. 60).

*Benodigde werktijd:*

	<i>rijenafstand:</i>	
	<i>0,75 meter</i>	<i>0,67<sup>5</sup> meter</i>
rootijd	31,0 min/vracht	34,0 min/vracht
transporttijd	15,0 „ „	15,0 „ „
lostijd	10,0 „ „	10,0 „ „
tijd voor bijkomend werk (bij het lossen)	3,0 „ „	3,0 „ „
dagcapaciteit (8,5 uur)	1,3 ha	1,2 ha

*Beoordeling:*

Uit afb. 60 blijkt dat b en c wat het transport en het lossen betreft, de prestatie van de rooier gemakkelijk kunnen bijhouden. Er is zelfs nog een wachttijd. Deze wachttijd is ruim voldoende voor het uitvoeren van de bijkomende werkzaamheden.

**Methode 2.** *Vier personen (tweerijige verzamelrooier)*

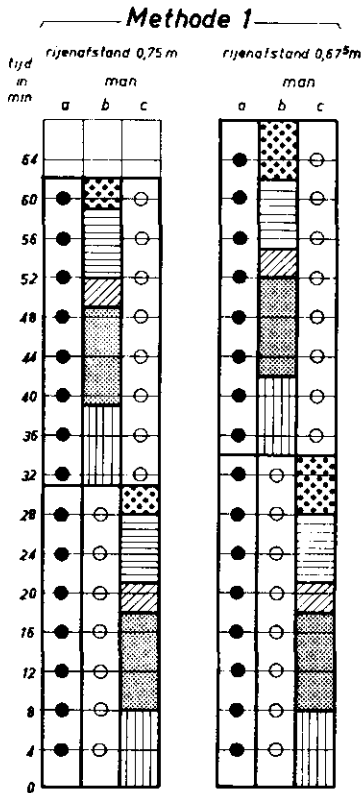
Deze methode komt wat de werkverdeling betreft overeen met methode 1. In plaats van een eenrijige rooier wordt een tweerijige rooier met dwarstransporteur gebruikt. In de bewaarplaats is een vierde man aanwezig voor het verrichten van de bijkomende werkzaamheden (zie werkschema afb. 61).

*Benodigde werktijd:*

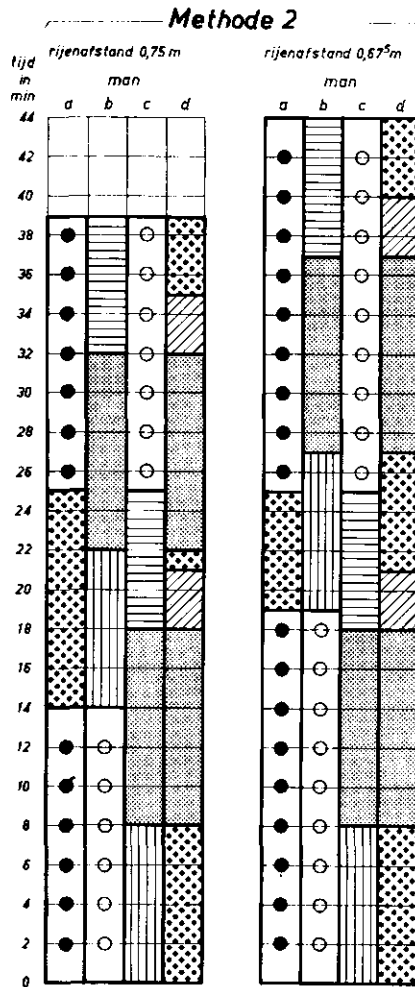
	<i>rijenafstand:</i>	
	<i>0,75 meter</i>	<i>0,67<sup>5</sup> meter</i>
rootijd	14,0 min/vracht	19,0 min/vracht
transporttijd	15,0 „ „	15,0 „ „
lostijd	10,0 „ „	10,0 „ „
tijd voor bijkomend werk (bij het lossen)	3,0 „ „	3,0 „ „
dagcapaciteit (8,5 uur)	2 ha	1,8 ha

*Beoordeling:*

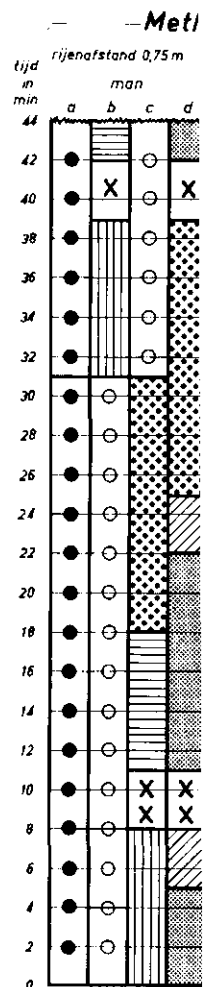
Door het inschakelen van een tweerijige rooimachine is de tijd voor het rooien van een vracht belangrijk korter dan bij methode 1. Uit afb. 61 blijkt, dat met twee loswagens de capaciteit van de rooimachine niet kan worden bijgehouden. Voor een rijenafstand van 0,75 meter moet de rooimachine gemiddeld per vracht 5 à 6 minuten wachten. Voor een rijenafstand van 0,67<sup>5</sup> meter is deze wachttijd, als gevolg van de langere rootijd, korter.



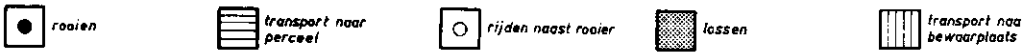
Afb. 60  
Werkschema voor het rooien van twee vrachten aardappelen door drie personen met een eenrijige rooimachine

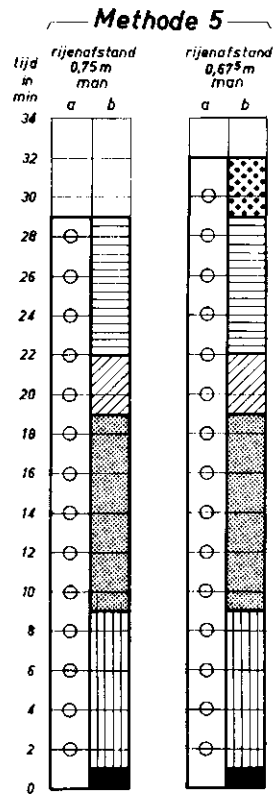
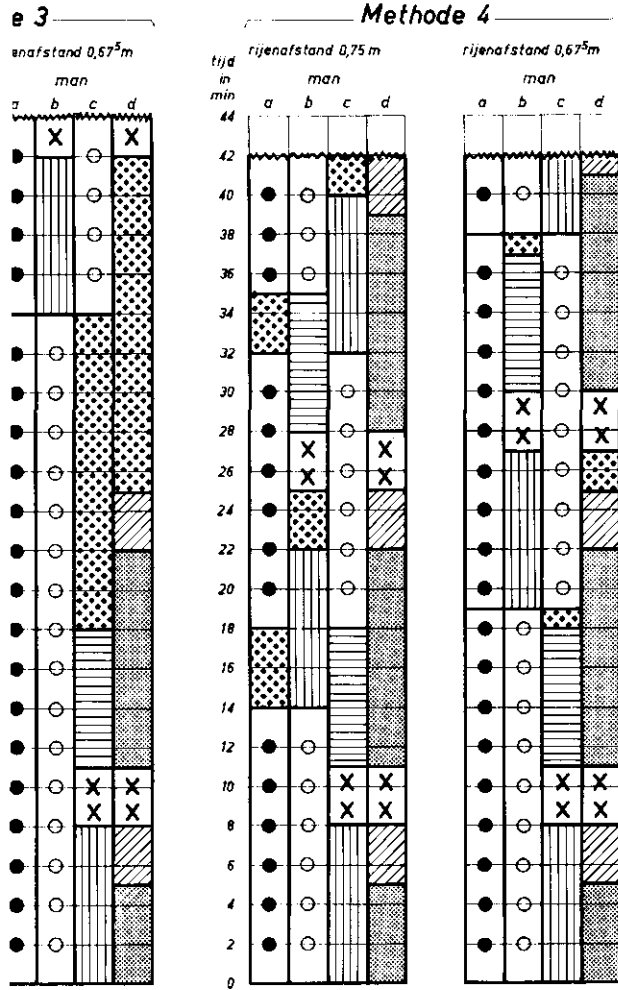


Afb. 61  
Werkschema voor het rooien van twee vrachten aardappelen door vier personen met een tweerijige rooimachine



Afb. 62  
Werkschema voor twee vrachten aardappelen door vier personen met een tweerijige rooimachine





bijkomende werkzaamheden

wachttijd

wagen verwisselen op het perceel

dwarstransporteur plaatsen + wagen verwisselen

Afb. 63  
 Werkschema voor het rooien van twee vrachten aardappelen door vier personen met een tweerijige rooimachine

Afb. 64  
 Werkschema voor het rooien van twee vrachten aardappelen door twee personen met een eenrijige rooimachine

het rooien van aardappelen door net een eenrijige

Om de capaciteit van de rooimachine volledig te kunnen benutten is het inschakelen van een derde loswagen en de daarbij behorende trekkracht en bediening noodzakelijk. De theoretische dagcapaciteit wordt dan met vijf personen, voor een rijenafstand van 0,75 m, bijna 3 ha.

**Methode 3.** *Vier personen (eenrijige verzamelrooier)*

Eenrijige rooier met dwarstransporteur;  
 Drie normale wagens voorzien van een losinrichting (rol en doek);  
 In de bewaarplaats is een verplaatsbare dwarstransporteur met opsteekmotor beschikbaar voor het lossen;  
 Drie trekkers;  
 Per vracht 3 ton, 13 vrachten per ha.

*Werkverdeling:*

Eén persoon (a) voor het besturen van de trekker en het bedienen van de rooimachine.  
 Twee personen (b en c) ieder met een trekker en wagen, één man rijdt met de wagen naast de rooier, de ander brengt een vracht naar de bewaarplaats, plaatst deze bij de transporteur en gaat direct weer terug naar het perceel. Het lossen, inclusief de bijkomende werkzaamheden, wordt uitgevoerd door een vierde persoon (d) (zie werkschema afb. 62).

*Benodigde werktijd:*

	<i>rijenafstand:</i>	
	<i>0,75 meter</i>	<i>0,675 meter</i>
rooitijd	31,0 min/vracht	34,0 min/vracht
transporttijd	15,0 „ „	15,0 „ „
lostijd	11,0 „ „	11,0 „ „
tijd voor bijkomend werk (bij het lossen)	3,0 „ „	3,0 „ „
dagcapaciteit (8,5 uur)	1,3 ha	1,2 ha

*Beoordeling:*

Bij deze methode is tijdens het lossen geen trekker bij de losplaats aanwezig. De trekkers worden hier dus zo volledig mogelijk voor het transport benut. Dit betekent dat de lege wagens eerder op het perceel zijn, waardoor wachttijd voor de rooier wordt voorkomen. Het lossen gebeurt nu gedurende het transport, hetgeen veelal betekent, dat voor het lossen meer tijd beschikbaar is.

Uit afb. 62 blijkt, dat de afvoer van de aardappelen en het lossen binnen de rooitijd van een vracht uitvoerbaar zijn. Er komen zelfs nog vrij grote wachttijden voor (13—16 min). Deze werkwijze geeft derhalve de mogelijkheid het transport uit te voeren tot een afstand van ongeveer 2000 meter vanaf de losplaats.

Bij een afstand van 1000 meter tussen perceel en bewaarplaats, zoals hier gesteld, verdient methode 1 de voorkeur.

#### Methode 4. Vier personen (tweerijige verzamelrooier)

Deze methode komt overeen met methode 3. Inplaats van een eenrijige rooimachine wordt hier een tweerijige rooimachine met dwars-transporteur gebruikt (zie werkschema afb. 63).

##### Benodigde werktijd:

	rijenafstand:	
	0,75 meter	0,67 <sup>5</sup> meter
rooitijd	14,0 min/vracht	19,0 min/vracht
transporttijd	15,0 „ „	15,0 „ „
lostijd	11,0 „ „	11,0 „ „
tijd voor bijkomend werk (bij het lossen)	3,0 „ „	3,0 „ „
dagcapaciteit (8,5 uur)	2,2 ha	2,1 ha

##### Beoordeling:

Uit afb. 63 blijkt, dat deze werkwijze, overeenkomend met die bij methode 3, gunstig naar voren komt. Als gevolg van de kortere rooitijd, bij het gebruik van een tweerijige rooimachine, is voor het transport en het lossen slechts weinig tijd beschikbaar. Wij zien, dat bij een rijenafstand van 0,75 meter het niet mogelijk is de capaciteit van de rooimachine geheel bij te houden. Gevolg is dat er voor de rooimachine telkens een korte wachttijd voorkomt. Bij een rijenafstand van 0,67<sup>5</sup> meter staat het werk volledig rond.

Bij methode 2, waar eveneens een tweerijige rooier wordt gebruikt, maar waar de afvoer gebeurt met tweewielige loswagens, zijn de wachttijden voor de rooier veel langer. Het inschakelen van een derde tweewielige loswagen zou hier extra trekkracht en bediening vragen. In die gevallen waar per tijdseenheid een grote hoeveelheid aardappelen wordt gerooid (tweerijige rooier), verdient de vierwielige wagen met rol en doek de voorkeur, omdat dan in de losplaats geen trekker voor het lossen beschikbaar hoeft te zijn, tenzij men geen grote afstanden behoeft te overbruggen of dat men vanwege de (bodem)omstandigheden aan een tweewielige loswagen de voorkeur geeft.

#### Methode 5. Twee personen (eenrijige verzamelrooier)

Eenrijige rooier met verzamelbak;

Drie vierwielige wagens met losinrichting (rol en doek) met aangebouwde dwarsafvoer of tweewielige loswagens, op te nemen met oppikhaak;

Twee trekkers;

Per vracht 2400 kg, per ha 17 vrachten.

##### Werkverdeling:

Eén persoon (man a) verzorgt het rooien en het overstorten van de aardappelen. De andere persoon (man b) zorgt voor het transport en het lossen (zie werkschema afb. 64).

*Benodigde werktijd:*

	<i>rijenafstand:</i>	
	<i>0,75 meter</i>	<i>0,67<sup>5</sup> meter</i>
roottijd	29,0 min/vracht	32,0 min/vracht
transporttijd	15,0 „ „	15,0 „ „
lostijd	10,0 „ „	10,0 „ „
tijd voor bijkomend werk (bij het lossen)	3,0 „ „	3,0 „ „
dagcapaciteit (8,5 uur)	1,0 ha	0,9 ha

*Beoordeling:*

Dat met een geringe arbeidsbezetting veel kan worden bereikt, mits men over de juiste werktuigen beschikt, blijkt uit afb. 64. Bij een rijenafstand van 0,75 meter kan de man die het transport en het lossen uitvoert bij de gestelde afstand van 1000 meter, de capaciteit van de rooimachine precies bijhouden. Is de rijenafstand 0,67<sup>5</sup> meter, dan heeft hij enige tijd over. Een bezwaar van deze rooimachine is, dat de inhoud van de verzamelbak enige beperkingen oplegt wat het gebruik op lange percelen of bij hoge opbrengsten betreft.

**2. Vergelijking van drie methoden op verschillende percelen**

Bij de vergelijking van de verschillende werkmethoden is steeds uitgegaan van voor iedere methode gelijke omstandigheden. In alle gevallen bedroegen de afmetingen van de percelen 100 x 200 meter, de opbrengst 40 ton per ha en was de afstand tot de percelen 1000 meter. In de praktijk verschillen de percelen wat de afmetingen betreft en liggen op een ongelijke afstand van de plaats van opslag. Ook de opbrengst per ha varieert.

In het navolgende geven we daarom als rekenvoorbeeld een overzicht voor een bepaald bedrijf of een combinatie van bedrijven waar in totaal 10,0 ha pootgoed en 10,0 ha consumptie-aardappelen worden verbouwd en die met één machine zullen worden geoogst. In beide gevallen bedraagt de rijenafstand 0,67<sup>5</sup> meter. De afmetingen van de percelen en de afstand van de percelen tot de bewaarplaats zijn als volgt aangenomen:

perceels- nummer	breedte x lengte in meters	oppervlakte in ha	afstand tot be- waarplaats in m
1 en 5	200 x 100	2,0	100
2 en 6	100 x 200	2,0	500
3 en 7	100 x 300	3,0	1000
4 en 8	60 x 500	3,0	1500

Op de percelen 1 t/m 4 worden pootaardappelen verbouwd, opbrengst 25,0 ton per ha. Op de percelen 5 t/m 8 worden consumptie-aardappelen verbouwd, waarvan de opbrengst 40 ton per ha bedraagt.

Tijdens het rooien wordt gereden met een rijsnelheid van 3,0 km per uur. Van alle percelen zijn de vier hoeken en twee rijen rondom het perceel vooraf in handwerk gerooid. De rijen op de wendakkers worden in combinatie met de rijen



langs de kanten van het perceel gerooid. Daarna worden de overblijvende rijen op het perceel in stroken van 40 à 50 meter afgewerkt. Bij het transport en het lossen wordt gebruik gemaakt van een nader vast te stellen aantal  $3\frac{1}{2}$  tons loswagens met aangebouwde dwarstransporteur. Het lossen vraagt een tijd van 10,0 minuten per vracht. Hierbij komt 3,0 minuten per vracht voor de bijkomende werkzaamheden, zoals afvoer van de grond, verplaatsen van transporteurs, opbouwen van de bewaar ruimte enz. Het eventueel verwisselen van de wagens op het perceel (dat nodig is bij het rooien met de rooimachine met verzamelbak) vraagt 1,0 minuten per keer. Het transport van en naar de percelen wordt uitgevoerd met een gemiddelde snelheid van 8,0 km per uur.

Teneinde de invloed van het „duurste” werktuig, de rooimachine, na te gaan, zullen de mogelijkheden met de volgende rooimachines worden vergeleken:

- eenrijige rooimachine met verzamelbak die 800 kg aardappelen kan bevatten;
- eenrijige rooimachine met dwarsafvoer;
- tweerijige rooimachine met dwarsafvoer.

#### *Eenrijige rooimachine met verzamelbak*

Zoals al eerder is opgemerkt is men bij deze rooimachine, door de inhoud van de verzamelbak, gebonden aan zekere grenzen wat de opbrengst of de lengte van de percelen betreft.

Bij een hoge opbrengst of op lange percelen is het niet mogelijk de opbrengst van één rij in de verzamelbak te houden. Het is dan noodzakelijk tussentijds te stoppen om de bak te ledigen. Bij een geringere opbrengst dan 800 kg per rij kan de opbrengst van één of meer rijen worden meegenomen en kan het overstorten van de aardappelen worden uitgevoerd op één of beide wendakkers. Per wagen wordt 2400—2600 kg gestort.

Door het verschil in vorm en afmetingen van de percelen verschilt de benodigde tijd voor het rooien van een vracht vooral door de variatie in de opbrengst per rij. Door het verschil in afstand varieert ook de tijd die nodig is voor het transport van- en naar de percelen, hetgeen blijkt uit tabel 29.

TABEL 29 Het rooien en transport bij gebruik van een eenrijige rooimachine met verzamelbak op verschillende percelen

no. perceel	opbrengst in kg per rij	aantal rijen per verzamelbak	rooien				transport en lossen		
			werktijd in uren per ha	werktijd in min per ha	aantal vrachten per ha	rooitijd in min per vracht	transport-tijd in min per vracht	tijd in min voor het lossen en bijkomend werk	totaaltijd in min per vracht v.h. transport en lossen
1	132	6	9,8	590 <sup>1)</sup>	10	59 <sup>2)</sup>	1,5	13,0	14,5
2	301	2	8,2	490	10	49	7,5	13,0	20,5
3	470	1	7,9	475	10	48	15,0	13,0	28,0
4	810	1	6,8	410	10	41	22,5	13,0	35,5
5	212	4	10,2	610	16	38	1,5	13,0	14,5
6	482	1	9,2	550	16	34	7,5	13,0	20,5
7	752	1	7,9	475	16	30	15,0	13,0	28,0
8	1296	300 m	6,9	415	16	26	22,5	13,0	35,5

<sup>1)</sup> afgerond op 5,0 minuten.

<sup>2)</sup> afgerond op minuten.

### *Beschouwing*

*Perceel 1.* Uit de opbrengst per rij zien we dat 6 rijen (3 omgangen) kunnen worden gerooid, alvorens de verzamelbak uit te storten. We kunnen dan met één wagen op het perceel, op de dichtst bij de bewaarplaats gelegen wendakker, volstaan. Uit een vergelijking van de rooitijd per vracht met de totale tijd voor het transport en het lossen blijkt, dat de persoon die de afvoer verzorgt slechts voor 25% bezet is.

*Perceel 2.* Hier kan de opbrengst van twee rijen in de verzamelbak. Er kan met één wagen op het perceel worden volstaan. Ten opzichte van het rooien is de persoon die het transport en het lossen uitvoert voor ruim 40% bezet.

*Perceel 3 en 4.* De opbrengst per rij is hier zo, dat er op de voorste en achterste wendakker een wagen moet staan. Het rooien vraagt op perceel 3 48,0 minuten per vracht; op perceel 4 is dit 41,0 minuten. De benodigde tijd voor het transport en het lossen vraagt 28,0 respectievelijk 35,5 minuten per vracht. In beide gevallen kan één persoon het transport en het lossen uitvoeren en heeft voldoende tijd om de helft van de vrachten van de achterste wendakker te halen.

*Perceel 5.* Hier geldt hetzelfde als voor perceel 1. De rooier kan 4 rijen (2 omgangen) rooien alvorens de verzamelbak te ledigen. De persoon die het transport en het lossen uitvoert is ten opzichte van het rooien voor ongeveer 40% bezet.

*Perceel 6 en 7.* Hier moet na het rooien van iedere rij de verzamelbak worden geleegd. Op de voorste en achterste wendakker moet een wagen beschikbaar zijn. Op perceel 6 is er ruim voldoende tijd om het transport en het lossen door één persoon uit te voeren; op perceel 7 is het nog juist mogelijk.

*Perceel 8.* Door de grote lengte van dit perceel en de hogere opbrengst als bij het pootgoed, is het niet mogelijk de opbrengst van één rij in de verzamelbak te houden. Tussentijds moet dus worden overgestort. Dit betekent dat op dat moment een wagen naast de rooimachine moet zijn. Na het overstorten moet de wagen de rooier volgen om ook de aardappelen uit de volgende twee verzamelbakken over te nemen. Daarna gaat de wagen naar de bewaarplaats om te lossen. De rooimachine kan dan nog één verzamelbak vol rooien en moet dan wachten tot de wagen terug is op het perceel. Deze wachttijd bedraagt ca. 27,0 minuten per vracht, waardoor de capaciteit van de rooier met ruim 50% daalt. Voor dergelijke veraf gelegen percelen is het nodig een derde persoon, uitgerust met een trekker en wagen, in te schakelen. Men zal voor dit ene perceel dus moeten kiezen tussen een extra wagen aanschaffen of een lagere dagcapaciteit.

Indien perceel 8 door twee personen zou worden gerooid, zou dit, als gevolg van de wachttijd voor de rooier, 14,0 uren per hectare hebben gekost in plaats van 6,9 uren. De totale werktijd zou dan zijn gestegen tot 184,6 uren, het aantal werkdagen tot 21,7, terwijl het totaal aantal manuren dan zou zijn opgelopen tot 369,2 (zie tabel 30).

TABEL 30 Overzicht van de benodigde werktijd, het aantal manuren en het aantal werkdagen bij gebruik van een *eenrijige rooier met verzamelbak*

no. perceel	werktijd in uren per ha	oppervlakte in ha	totale werktijd in uren	aantal personen	totaal aantal manuren	aantal werkdagen van 8,5 uur
1	9,8	2,0	19,6	2	39,2	2,3
2	8,2	2,0	16,4	2	32,8	1,9
3	7,9	3,0	23,7	2	47,4	2,8
4	6,8	3,0	20,4	2	40,8	2,4
5	10,2	2,0	20,4	2	40,8	2,4
6	9,2	2,0	18,4	2	36,8	2,2
7	7,9	3,0	23,7	2	47,4	2,8
8	6,9	3,0	20,7	3	62,1	2,4
totaal:			163,3		347,3	19,2

*Eenrijige rooier met dwarsafvoer*

Gaan we een soortgelijke berekening maken voor een eenrijige rooier met dwarsafvoer, waarbij de aardappelen op een meerrijdende wagen komen, dan is het mogelijk minstens 3,0 ton per vracht mee te nemen. Bij deze methode zijn we minder gebonden aan de lengte en de opbrengst van de percelen. Het betekent echter dat tijdens het rooien constant een wagen naast de rooier moet rijden, waardoor in totaal buiten eventuele rapers op de wagen, drie personen, drie trekkers en drie loswagens beschikbaar moeten zijn.

Tabel 31 geeft weer een overzicht van de rooi- en lostijden.

TABEL 31 Het rooien en transport bij gebruik van een *eenrijige rooimachine met dwars-transporteur*, op verschillende percelen

no. perceel	rooien				transport en lossen		
	werktijd in uren per ha	werktijd in min per ha	aantal vrachten per ha	rootijd in min per vracht	transport-tijd in min per vracht	tijd in min voor het lossen en bijkomend werk	totaaltijd in min per vracht voor het transport en lossen
1	9,5	570	8	71	1,5	13	14,5
2	7,4	445	8	56	7,5	13	20,5
3	6,7	400	8	50	15,0	13	28,0
4	6,1	365	8	46	22,5	13	35,5
5	9,5	570	13	44	1,5	13	14,5
6	7,4	445	13	34	7,5	13	20,5
7	6,7	400	13	31	15,0	13	28,0
8	6,1	365	13	28	22,5	13	35,5

*Beschouwing*

We zien dat de rootijd per vracht op de percelen 1 t/m 7 groter is dan de totaal-tijd voor het transport en het lossen, d.w.z. dat de lege wagen weer tijdig op de percelen terug is en de rooimachine niet hoeft te wachten.

Bij het transport en het lossen van de aardappelen afkomstig van de percelen 1 t/m 6 heeft de persoon die dit werk uitvoert een wachttijd, uiteenlopend van ca. 56,0 tot 13,0 minuten per vracht.

Bij de afvoer van de aardappelen afkomstig van perceel 7 is deze wachttijd veel geringer. Hier is het werk goed op elkaar afgestemd.

Bij perceel 8 is de tijd die nodig is voor het transport en het lossen hoger dan de tijd voor het rooien van een vracht, hetgeen wil zeggen, dat de rooier moet wachten op een lege wagen. Deze wachttijd bedraagt gemiddeld 7,5 minuten per twee vrachten of ruim  $\frac{3}{4}$  uur per ha.

TABEL 32 Overzicht van de benodigde werktijd, het aantal manuren en het aantal werkdagen bij gebruik van een *eenrijige rooier met dwarstransporteur*

no. perceel	werktijd in uren per ha	oppervlakte in ha	totale werktijd in uren	aantal personen	totaal aantal manuren	aantal werkdagen van 8,5 uur
1	9,5	2,0	19,0	3	57,0	2,2
2	7,4	2,0	14,8	3	44,4	1,7
3	6,7	3,0	20,1	3	60,3	2,4
4	6,1	3,0	18,3	3	54,9	2,2
5	9,5	2,0	19,0	3	57,0	2,2
6	7,4	2,0	14,8	3	44,4	1,7
7	6,7	3,0	20,1	3	60,3	2,4
8	6,1	3,0	18,3	4	73,2	2,2
totaal:			144,4		451,5	17,0

Wanneer perceel 8 door drie personen (twee tussenrijders) zou worden gerooid, zou dit in plaats van 6,1 uren, 6,9 uren per ha hebben gevraagd. De totale werktijd zou daardoor met 2,4 tot 146,8 uren zijn gestegen en het aantal werkdagen van 17,0 tot 17,3.

Het totaal aantal manuren zou echter met 11,1 tot 440,4 zijn gedaald.

#### *Tweerijige rooimachine met dwarsafvoer*

Wanneer we tenslotte dezelfde berekening maken voor een tweerijige rooimachine, krijgen wij het overzicht van tabel 33.

TABEL 33 Het rooien en transport bij gebruik van een *tweerijige rooimachine* op verschillende percelen

no. perceel	rooien				transport en lossen		
	werktijd in uren per ha	werktijd in min per ha	aantal vrachten per ha	rooitijd in min per vracht	transport-tijd in min per vracht	tijd in min voor het lossen en bijkomend werk	totaaltijd in min per vracht voor het transport en lossen
1	5,3	320	8	40	1,5	13	14,5
2	4,0	240	8	30	7,5	13	20,5
3	3,5	210	8	26	15,0	13	28,0
4	3,2	190	8	24	22,5	13	35,5
5	5,3	320	13	25	1,5	13	14,5
6	4,0	240	13	18	7,5	13	20,5
7	3,5	210	13	16	15,0	13	28,0
8	3,2	190	13	15	22,5	13	35,5

## Beschouwing

Bij de tweerijige rooimachine ligt de situatie geheel anders dan bij de eenrijige rooimachine met dwarsafvoer, wanneer we de rooitijd per vracht vergelijken met de totaal tijd voor het transport en het lossen. We zien bij perceel 1 en 2, dat het rooien van een vracht méér tijd vraagt dan het transport en het lossen. Bij een dergelijke afstand tussen het perceel en de bewaarplaats is er voldoende tijd om gedurende het rooien van een vracht een andere vracht naar de bewaarplaats te brengen en te lossen en tijdig op het perceel terug te zijn. Twee man kunnen dit werk aan.

Op perceel 3 is de lege wagen niet tijdig op het perceel terug. De wachttijd voor de rooimachine die hierdoor ontstaat is te verwaarlozen.

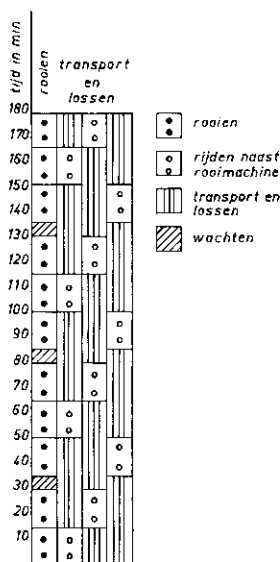
Op perceel 4 is de wachttijd voor de rooimachine ca. 12,0 minuten per twee vrachten (ruim  $\frac{3}{4}$  uur/ha). Om de capaciteit van de rooimachine volledig te benutten zal het nodig zijn af en toe een derde persoon met trekker en loswagen in te schakelen bij het transport en het lossen, tenzij men met een lagere rooi-capaciteit genoegen neemt.

Op perceel 5, waar de opbrengst per ha 40,0 ton bedraagt, kunnen drie personen het gehele werk, rooien, transport en lossen, af. Op perceel 6 is er een korte wachttijd voor de rooimachine.

Deze wachttijd heeft echter vrijwel geen invloed op de capaciteit van de rooimachine.

Op perceel 7 is de wachttijd voor de rooier 12,0 minuten en op perceel 8 20,0 minuten per twee vrachten. In beide gevallen is het nodig een derde persoon met trekker en loswagen in te schakelen bij het transport en het lossen. Zelfs dan treedt op perceel 8 nog een wachttijd voor de rooimachine op die ongeveer 5,0 minuten per 3 vrachten bedraagt, zoals uit afbeelding 65 blijkt. Eigenlijk zou men met 5 man moeten werken (4 voor het transport) om de rooimachine aan het werk te houden.

Het blijkt ook hier weer dat met een tweerijige rooimachine een grote prestatie kan worden bereikt, mits voor de afvoer van het gerooide produkt voldoende trekkkracht en wagens beschikbaar zijn.



Afb. 65

Werkschema voor het rooien, het transport en het lossen van de aardappelen bij gebruik van een tweerijige verzamel-rooier (perceel 8)

TABEL 34 Overzicht van de benodigde werktijd, het aantal manuren en het aantal werkdagen bij gebruik van een *tweerijige rooier met dwarstransporteur*

no. perceel	werktijd in uren per ha	oppervlakte in ha	totale werktijd in uren	aantal personen	totaal aantal manuren	aantal werkdagen van 8,5 uur
1	5,3	2,0	10,6	3	31,8	1,3
2	4,0	2,0	8,0	3	24,0	0,9
3	3,5	3,0	10,5	3	31,5	1,2
4	3,2	3,0	9,6	4	38,4	1,1
5	5,3	2,0	10,6	3	31,8	1,3
6	4,0	2,0	8,0	3	24,0	0,9
7	3,5	3,0	10,5	4	42,0	1,2
8	3,2	3,0	9,6	4	38,4	1,1
totaal:			77,4		261,9	9,0

Zou het gehele werk door drie personen zijn uitgevoerd, dan zou de werktijd voor perceel 4 zijn gestegen van 3,2 tot 3,9 uren per hectare. Op perceel 7 zou de werktijd met 1,3 tot 4,8 uren per hectare zijn gestegen en op perceel 8 van 3,2 tot 5,4 uren.

De totale werktijd zou dan zijn opgelopen van 77,4 tot 90,0 uren en het aantal werkdagen van 9,0 tot 10,6. Het totaal aantal manuren zou een stijging hebben ondergaan van 261,9 tot 270,0.

TABEL 35 Overzicht van de totaal benodigde werktijd, aantal werkdagen en manuren bij gebruik van verschillende verzamelrooiers

type rooimachine	totale werktijd in uren	aantal werkdagen (8,5 uur)	totaal aantal manuren
A. eenrijige rooier met verzamelbak	163,3	19,2	347,3
B. eenrijige rooier met dwarstransporteur	144,4	17,0	451,5
C. tweerijige rooier met dwarstransporteur	77,4	9,0	261,9

Uit tabel 35 blijkt dat er tussen de eenrijige rooier met verzamelbak (A) en die met dwarstransporteur (B) weinig verschil is wat het aantal werkdagen betreft. Eerstgenoemde rooier maakt het mogelijk vrijwel alles met twee personen af te werken. Bij de eenrijige rooier met dwarstransporteur zijn steeds drie personen nodig. Daardoor is het totaal aantal manuren belangrijk hoger.

De tweerijige rooier met dwarstransporteur (C) biedt de mogelijkheid om in weinig dagen klaar te komen. Dit blijkt uit het geringe aantal werkdagen. Ook het aantal manuren is bij deze rooier het gunstigst.

Bij het beoordelen van de cijfers dient men te bedenken, dat deze zijn gebaseerd op een rijsnelheid bij het rooien van 3,0 km per uur. In de praktijk ligt deze snelheid voor de eenrijige rooimachines vaak belangrijk hoger. Vooral bij de eenrijige rooier met verzamelbak (A) is dit het geval (4,0 tot 5,0 km/uur). Daardoor zal de werktijd dalen. Een hogere rijsnelheid bij het rooien betekent, vooral bij hogere opbrengsten of veraf gelegen percelen, dat aan het transport en het lossen hogere eisen worden gesteld.

Wanneer we dan tenslotte trachten voor dit bedrijf een conclusie te trekken, dan komen we tot het volgende:

Bij de eenrijige rooimachine met verzamelbak varieert, afhankelijk van de afmetingen van de percelen, de opbrengst en de afstand tot de percelen, de capaciteit van 1,25 tot 0,85 ha per 8,5 uren werkdag. Hierbij kan het werk door twee personen worden uitgevoerd, waarbij twee trekkers en twee of drie loswagens beschikbaar moeten zijn.

Alleen bij een hoge opbrengst, waardoor het niet mogelijk is de opbrengst van één rij in de verzamelbak te houden, is een derde persoon met trekker en loswagen nodig (burenhulp?).

Bij een eenrijige rooimachine met dwarsafvoer loopt de capaciteit per 8,5 uren werkdag uiteen van 1,40 tot 0,90 ha. Om dit te bereiken moeten *constant* drie personen, drie trekkers en twee loswagens beschikbaar zijn. Bij veraf gelegen percelen (1500 m) en een hoge opbrengst (40 ton) kunnen twee personen het transport en het lossen niet tijdig af, waardoor een wachttijd voor de rooier optreedt en de dagcapaciteit daalt. Inschakelen van een vierde persoon met trekker en loswagen is soms nodig. De tweerijige rooimachine heeft een belangrijk hogere capaciteit; deze loopt uiteen van 2,7 tot 1,6 ha per 8,5 uren werkdag.

In vele gevallen moeten drie personen, ieder met een trekker en een loswagen beschikbaar zijn voor het afvoeren van het gerooide produkt. Voor het gehele werk, rooien en transport, zijn dan vier personen, vier trekkers en drie loswagens nodig. Alleen voor veraf gelegen percelen is weer een vijfde man nodig.

Door een extra persoon in de bewaarplaats voor het lossen, komt meer tijd voor het transport beschikbaar. Het betekent echter dat een extra wagen en een motor voor het lossen beschikbaar moeten zijn. Dit is ook nog als alternatief denkbaar en zou voor de veraf gelegen percelen een oplossing kunnen betekenen.

Nadrukkelijk zij vermeld, dat in de berekeningen geen manuren voor het eventueel afrapen van loof, enz. zijn opgenomen. Evenmin is met verloren uren voor verstoppingen e.d. rekening gehouden. Daarvoor biedt overigens een rijsnelheid van 3,0 km per uur een zekere marge, al moet worden opgemerkt dat sneller rijden met de rooier eerder knelpunten in het transport veroorzaakt. Wel is in de berekening opgenomen een toeslag van 10% voor persoonlijke verzorging en controle van het werk.

In ons voorbeeld is de drierijige verzamelrooier buiten beschouwing gelaten. Hoewel we van mening zijn, dat deze drierijige rooier wellicht in de toekomst opgang zal maken, is het toch zo dat de bijbehorende transportorganisatie vrij sterk afwijkt van het bovengenoemd voorbeeld en in ieder geval speciale voorzieningen eist. Nader onderzoek hierover wordt gedaan.

Hetgeen hiervoor is vermeld biedt een uitgangspunt voor een globale kostenvergelijking. Deze is in dit voorbeeld niet gemaakt, omdat de waardering van manuren, trekkeruren en machine- en wagenkosten van bedrijf tot bedrijf sterk uiteenlopen.

Zo speelt bijv. de waardering van de bespaarde arbeid een grote rol. Deze vermenigvuldig- en optelsom is op zichzelf een eenvoudige berekening en kan als sluitstuk dienen voor het nemen van een beslissing.

## SAMENVATTING

In deze publikatie worden verschillende methoden behandeld voor het oogsten van aardappelen. Van de werkzaamheden rooien, laden, lossen en alle bijkomend werk zijn arbeidsstudies gemaakt. Aan de hand hiervan zijn voor de verschillende bewerkingen normtijden vastgesteld. Deze normtijden gelden voor de gestelde normale omstandigheden, waarbij het werk wordt uitgevoerd volgens de omschreven methode en waarbij verondersteld is, dat geen grote storingen optreden.

### *Het rooien in handwerk*

Het oogsten van aardappelen volledig in handwerk vraagt 200 tot 285 manuren per hectare. De eenvoudigste vorm van mechanisatie is het gebruik van een lichter, een werprad- of een voorraadrooier. Met een voorraadrooier worden de aardappelen machinaal boven de grond gebracht; het verzamelen gaat daardoor gemakkelijker en vlugger dan bij het lichten. Afhankelijk van de werkmethode en de omstandigheden varieert het aantal benodigde manuren voor het verzamelen van 135 tot 185 per hectare. Bij het rooien op voorraad en bij het verzamelrooien moeten de hoeken van het perceel en soms één of meer rijen rondom het perceel vooraf in handwerk worden gerooid. Het totaal hiervoor benodigde aantal manuren varieert van 3,5 per ha, wanneer alleen vier hoeken van  $10 \times 10$  meter worden gerooid, tot 12 manuren per ha wanneer behalve de vier hoeken ook twee rijen rondom en twee rijen midden over het perceel worden gerooid. Om wendakkers van minstens 10 meter breedte te krijgen kan men daarna de rooier inschakelen.

### *Het verzamelrooien*

Het verzamelrooien is te onderscheiden als verzamelen in:

- zakken;
- veilingkisten;
- grote laadkisten;
- verzamelbak op trekker of rooimachine;
- aangekoppelde of meerrijdende wagen.

Het rooien in zakken is een methode die vermoedelijk steeds minder voor zal komen. Het meenemen van de volle zakken op een achter de rooier bevestigde volgwagen of op een platform is gebleken een goede methode te zijn. Hierbij vervalt de aparte bewerking van het laden van de op het land verspreid staande zakken en wordt alleen met het overladen vanaf de rooimachine of volgwagen volstaan. Ook het opzakken op een door de rooier meegetrokken landbouwwagen kwam gunstig naar voren. Door het verschil in afstand tussen de rijen (uiteenlopend van 0,52 tot 0,75 meter) varieert de benodigde rooitijd van 35—43 manuren per ha, wanneer het werk door vier personen wordt uitgevoerd. Hierbij kunnen dus eventueel het transport en het lossen zijn inbegrepen. Een ruimere rijenafstand heeft een gunstige invloed op de benodigde tijd voor het rooien. Teneinde het rooien met zo weinig mogelijk mankracht te kunnen uitvoeren is het van belang het loof vooraf te verwijderen. Met een looftrekker kan een prestatie van 1,5 tot 2,0 hectare per dag worden bereikt.

Voor het laden van aardappelen in veilingkisten en op het veld staande zakken worden verschillende werkmethoden toegepast. Wanneer twee personen het laden moeten uitvoeren is het gunstig dat de zakken in dwarsrijen bij elkaar staan,



speciaal wanneer het het laden van zware zakken betreft. Vaak doet men het daarom, evenals bij veilingkisten, met meer mensen. Door het verschil in aantal personen loopt de tijd voor het laden van aardappelen in veilingkisten uiteen van 11,0 tot 19,0 manuren per hectare, uitgaande van een opbrengst van 40 ton per ha. De prestatie varieert daarbij van 3,5 tot 9,5 ton per uur. Bij het laden van aardappelen in zakken loopt de benodigde laadtijd uiteen van 11,7 tot 16,4 manuren per hectare; de prestatie varieert hier van 6,2 tot 13,8 ton per uur. Het gebruik van een lage wagen heeft een gunstige invloed op de tijd die nodig is voor het laden, terwijl bovendien het werk minder zwaar is.

De laatste jaren bestaat er een steeds meer toenemende belangstelling voor methoden waarbij de aardappelen los (op de wagen) worden verzameld. Bij dit systeem vervalt het laden in handwerk; bovendien is het lossen gemakkelijker te mechaniseren.

Het rooien met een eenrijige rooimachine met zijtransporteur, waarbij de aardappelen op een meerijsende wagen komen, is gebleken een goede methode te zijn. Een voordeel is, dat men niet zo sterk gebonden is aan de lengte van het perceel en de opbrengst. Deze methode geeft de mogelijkheid grote vrachten te laden, hetgeen gunstig is voor een vlot verloop van de afvoer. Een nadeel is, dat men een extra man met trekker en wagen nodig heeft tegenover het werken met de machine met verzamelbak. Al naar de rijenafstand, die uiteenloopt van 0,52 tot 0,75 meter, varieert de tijd die nodig is voor het rooien van 7—10 uren per ha (bij een rijsnelheid van 3,0 km per uur).

Voor een tweerijige rooier loopt de benodigde werktijd uiteen van 3—5 uren per ha. De grootste hoeveelheid werk bestaat hier uit het transport en het lossen, die samen vaak een knelpunt vormen. In vele gevallen moet men over vier trekkers beschikken om het gehele werk, rooien, transport en lossen, rond te zetten. Daarom komt het gebruik van meerrijige rooimachines in de eerste plaats in aanmerking voor de grote bedrijven of voor bedrijven die het rooien gezamenlijk uitvoeren, alsmede voor loonwerkers, die ook het transport mee aannemen en dus zelf over het nodige materiaal beschikken.

Bij het rooien met een rooimachine die is uitgerust met een verzamelbak kan één persoon het rooien uitvoeren. Op de einden van het perceel wordt de inhoud van de verzamelbak overgestort op een wagen. Eén man verzorgt dan zo mogelijk het transport en het lossen van de aardappelen, zodat voor het gehele werk niet meer dan twee personen nodig zijn. Bij dit systeem kan ca. 1 ha per dag worden gerooid, wanneer de afstand van het perceel naar de losplaats niet groter is dan ongeveer 1000 meter. Het gebruik van loswagens, of normale landbouwwagens die door middel van een rol en doek zelflossend zijn gemaakt, zijn voor een vlot verloop van het werk noodzakelijk. Ook de losapparatuur in de opslagruimte (bijv. transporteurs, reinigingsinrichting) moeten zijn aangepast.

Zo kunnen de wagens zijn uitgerust met een dwarsafvoer, of men kan een verrijdbare dwarstransporteur achter de wagen plaatsen. Daardoor is het nauwkeurig terugsteken van de wagen boven een opvangbak niet nodig. De loswagens hebben vaak een grote loscapaciteit, variërende van 300 kg tot een ton per minuut. Bij gebruik van transporteurs met een voldoende brede band is het mogelijk een lossnelheid van 8 minuten per vracht van 3 ton te bereiken, inclusief het bijkomende werk.

Bij de organisatie van het transport spelen o.a. rooisnelheid, opbrengst, toestand en lengte van de wegen en accommodatie in de bewaar ruimte een zeer grote rol. Er

is een voorbeeld gegeven, hoe men voor een bepaald bedrijf dit probleem kan benaderen, teneinde te komen tot een zo juist mogelijke keuze van combinaties van machines.

Kipwagens lenen zich minder goed voor het lossen van de aardappelen op een transporteur, omdat de toevoer moeilijk is te regelen. Om de mogelijkheden van de kipwagens beter te kunnen benutten, dient men te beschikken over een bak met een afvoerinrichting. Voor het lossen aan hopen of in grondkuilen zijn de kipwagens zeer goed geschikt en hebben een zeer korte lostijd (1—2 minuten, incl. bijkomend werk). De driewielige wipkar (Veenkoloniën) is goed bruikbaar voor het lossen in grondkuilen. Door de beperkte inhoud van de laadbak is deze kar echter niet geschikt om een grote afstand te overbruggen (max. 200 m).

Gebleken is tenslotte, dat door meer gemechaniseerde werkmethoden toe te passen bij de oogst van aardappelen, het aantal manuren per ha (200 à 250) bij het gebruik van een lichter in vele gevallen terug te brengen is tot 40 en soms zelfs tot 25 à 30 manuren (inclusief het voorbereidende handwerk). Dit wordt bereikt door gebruik te maken van verzamelrooiers en loswagens en aangepaste apparatuur in de bewaar ruimte, waarbij de totale arbeidsbezetting al naar de omstandigheden kan variëren van 5 tot 2 man.

## SUMMARY

The present paper deals with various methods for harvesting potatoes. Digging-, loading- and unloading operations and all supplementary jobs have been subjected to work study. This has led to determination of standard times for the various operations. These standard times are valid for the supposed normalized circumstances, the work being carried out according to the described method under assumption of a trouble-free operation.

### *Manual digging of potatoes*

When potato harvesting is done completely in handwork it requires from 200 to 285 manhours per ha. The most simple form of mechanization is the use of a potato-lifter, a potato-spinner with one or more spinning-wheels or an elevator digger. With a spinner the potatoes are brought up from the ground in a mechanical way. Collection is therefore easier and faster than when using a potato-lifter.

Dependant on work method and circumstances the number of manhours required for collection varies from 135 to 185 per hectare.

Whether a mechanical digger is applied or a complete harvester with loading equipment, in both cases the corners of the field and sometimes one or more boundary rows have to be lifted by hand in advance. The total number of manhours needed for this work varies from 3.5 per ha, in case only four corners measuring  $10 \times 10$  metres have to be lifted, to 12 mh/ha in case, apart from the four corners, lifting of two peripheral rows and two rows across the centre of the field have to be done. In order to obtain headlands of 10 metres width one can then apply the harvester.

### *The complete potato harvester*

The complete harvesters can be distinguished according to the container into which the crop is delivered, i.e.:

- bags;
- appleboxes;
- big (e.g. cubic metre) boxes;
- bunker on tractor or harvester;
- trailer or waggon alongside.

Harvesting with delivery into bags is a method which is likely to disappear. Though, with bagging applied, collecting the full bags directly on a waggon trailed behind the harvester or on a platform is a good way. With this the separate operation of loading the scattered bags in the field can be done without. Only reloading from the trailer or the platform is needed. As bagging-off on a farm waggon showed up favourable. Because of differences in row distance (varying from 0.52 to 0.75 metre) the time required for harvesting varies from 35 to 43 mh/ha when four men do the job. This is including any transport and unloading. A wider spacing of the rows influences favourably the time required for harvesting.

In order to be able to do the harvesting with as little manpower as possible, it is important that the haulm is got rid of beforehand. With a haulm-puller an output of 1.5 to 2.0 hectares per day can be reached.

Several methods used in loading appleboxes and bags placed in the field are dealt with. If only two persons are available for the loading it is convenient if the

bags are put together in small crossrows, specially when it concerns heavy bags. Because of this it is often done with more persons, as is the case with appleboxes. On account of the different numbers of persons on the job the time spent on loading potatoes in appleboxes varies from 11.0 to 19.0 mh/ha based on a crop of 40 tons/ha.

The performance ranges then from 3.5 to 9.5 tons/hour. When loading bagged potatoes, between 11.7 and 16.4 mh/ha are needed, with a performance varying from 6.2 to 13.8 tons/hour.

The use of a waggon with low loading platform reduces the required loading time, and at the same time lightens the work.

The last few years an increased interest can be noticed for those methods with which the potatoes are delivered into the waggon in bulk.

In this the manual loading is eliminated and moreover it will be easier to mechanize the work of unloading.

A good method appeared to be the work with a one-row harvester with side delivery elevator bringing the potatoes into a separately trailed waggon moving along with the harvester. This has the advantage that one is not particularly bound to either the length of the field or the yield. At the same time it is possible to take big loads which favours a smooth conveyance. A disadvantage is however that the method wants an extra man with tractor and trailer as compared to the work with a harvester-mounted tipping hopper. On account of the variation in row distances (from 0.52 to 0.75 metre) the time required for harvesting varies from 7 to 10 hours per hectare (at a speed of 3 km per hour).

For two-row harvesters the required working time differs between 3 and 5 hours per hectare. The main part of the work in this case consists of transport and unloading, often being a bottle-neck. It happens frequently that four tractors are needed to deal with the complete operation including harvesting, transport and unloading. That is the reason why a harvester lifting more than one row at a time is principally suitable for big farms or for farms making a combined use of the harvester; also for contractors though, who have contracted for the transport as well and in this way have the required equipment at their disposal.

If a harvester is fitted out with a tipping hopper, one person can do the harvesting. On either end of the field the contents is dumped onto a waggon. The transport of the potatoes and the unloading is done then as far as possible by one man. In this way the whole operation will be a two-man job, allowing approximately 1 ha to be harvested per day if the distance between field and store is not more than about 1000 metres.

For a smooth running of the operation the use of self-unloading waggons (or normal farm waggons which have been made self-unloading by means of a roller and cloth) is essential. Also the unloading equipment inside the store (e.g. conveyors, cleaning apparatus) have to be adapted to the circumstances.

For instance the waggons can be fitted out with a cross-conveyor, or a movable cross-conveyor can be placed behind the waggon. Then there is no need for the waggon to be backed to exactly above any kind of receptacle. The self-unloading waggons often have a large unloading capacity, varying from 0.3 to 1.0 ton per minute. When a belt-conveyor of sufficient width is used, it is possible to attain an unloading-speed of 6 minutes per 3 ton load, inclusive the incidental work.

When organizing the transport, factors of great importance are among others: rapidity of harvesting, yield, condition and length of transport roads, and

accommodation in the store. An example shows how this problem can be dealt with for a certain farm in order to reach the best possible combination of machinery and equipment.

Tipping waggons are less suitable for unloading potatoes onto a conveyor because the flow of the cargo is difficult to control. To be able to make a better use of the possibilities of tipping waggons one wants a tip-bunker with discharge appliance.

For unloading in heaps or into ground-silos the tipping waggons are well suited, requiring only the short time of 1 to 2 minutes including any incidental work. The three-wheeled tip-cart (Veenkoloniën-region) is quite usable for unloading into pit-silos. Because of the limited carrying capacity this type of cart is not suitable however for transport on stretches over 200 metres.

Concluding it can be stated that for the harvesting of potatoes, which asks 200 to 250 mh/ha when using a simple lifter, in many cases no more than 40 and sometimes even 25 to 30 mh/ha is required (including preparatory manual work) by applying a work method having more mechanization, i.e. by making use of complete potato harvesters and self-unloading waggons under adaptation of storage-equipment, whereas the total number of labour varies from 2 to 5 men according to circumstances.

De afbeeldingen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 54 en 59 zijn beschikbaar gesteld door de Afdeling Voorlichting van het Ministerie van Landbouw en Visserij.