

Sw
ij
34

ISBN: 416079

15:10
Stambach no.
3019.

Rapport 34, september 1969

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruiteelt onder Glas te Naaldwijk.

ORIENTATIE VAN HET
MACHINAAL ROEIEN
VAN WITLOFWORTELS
IN DE PRAKTIJK

Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland
Alkmaar - Hoeverweg 6 - tel. 02200 - 11944 - postbus 266

INHOUD

	Blz.
INLEIDING	1
PROGRAMMA VAN EISEN	2
WAARNEMINGEN	4
BESPREKING VAN DE VERZAMELDE GEGEVENS	26
SAMENVATTING	30
CONCLUSIES	32

INLEIDING

Het mechanisch rooien van witlofwortels begint langzamerhand van de grond te komen. De geringe oppervlakte maakt het voor machinefabrikanten echter niet erg aantrekkelijk om er veel aan te doen, terwijl bovendien in verschillende richtingen is gewerkt omdat de eisen niet eensluidend waren.

In de praktijk worden al verschillende machines gebruikt en het leek ons goed om gegevens te verzamelen over werkmethoden, werkorganisatie, werktijd en kwaliteit van het werk. Een juiste vergelijking tussen de systemen is daarbij niet mogelijk. Verschillende grondsoorten, omstandigheden tijdens de oogst en gewastoeestand maken dat elke waarneming apart staat. Bij beoordeling van de resultaten over tijd en kwaliteit van het werk zal dan ook de achtergrondinformatie nauw moeten worden betrokken. Wel hebben we op een snelle en goedkope wijze een overzicht gekregen van de gebruikte machines en welke aanpassingen voor de verschillende omstandigheden zijn gevonden.

De volgende stap kan dan zijn om een juiste vergelijking te verkrijgen door in een proef onder dezelfde omstandigheden verschillende machines te laten werken. In verband met dit onderzoek, dat in samenwerking met ILR, ITT en PGV tot stand komt, heeft de heer N. Hoogendoorn van het ILR verschillende waarnemingen mee verricht.

PROGRAMMA VAN EISEN

Rond het machinaal oogsten is een groot aantal eisen te formuleren, zowel technische als economische. Bij onze waarnemingen zijn alleen die technische en economische eisen opgenomen, die door het rooien beïnvloedbaar zijn en een grote invloed uitoefenen op het al dan niet aanschaffen van een machine. Achtereenvolgens zullen we deze eisen kort toelichten.

1. Blad verwijderen. Op een lengte van 1 tot 5 cm. Meer bladresten geeft kans op meer smet in de kuil, vooral wanneer niet tijdig wordt geoogst. Minder blad geeft kans op beschadiging van het groeipunt.
2. Gelijke lengte van de wortels (13 - 18 cm). Het opzetten wordt vergemakkelijkt wanneer de wortels gelijk van lengte zijn. Dunne wortelpunten kunnen tijdens het transport afbreken. Daarom moet de wortelpunt nog voldoende stevig zijn.
3. Weinig grond. Enige grond aan de wortels is goed in verband met het uitdrogen. Meer dan 30 % grond gerekend van het netto gewicht van de wortels is niet wenselijk.
4. Geen beschadiging. Witlofwortels moeten in de kuil opnieuw haarwortels maken. Aan twee kanten bevinden zich wortellijsten die zo weinig mogelijk beschadigd mogen worden.
5. Lage investering. Hoe lager de investering, des te lager zijn ook de vaste kosten. De kosten per ha behoeven daardoor echter nog niet lager te zijn. Dat hangt af van de andere kosten. Maar bij gelijkwaardige machines zal die met de laagste investering de voorkeur verdienen.
6. Lage onderhoudskosten. Dit is van belang voor de variabele kosten. Wanneer b.v. veel gesmeerd moet worden, is dat lastig.
7. Grote capaciteit. De capaciteit kunnen we indelen naar drie gezichtspunten, namelijk per dag per seizoen en per man.
 - a. Capaciteit per dag wil aangeven welke oppervlakte het hele rooisysteem per dag aan kan.
 - b. Capaciteit per seizoen wil de kwetsbaarheid van een systeem aangeven. Een machine met een betrekkelijk lage dagcapaciteit, die onder alle omstandigheden kan rooien, kan een hogere seizoencapaciteit hebben dan

een machine met een hoge dagcapaciteit die maar een paar dagen gebruikt kan worden.

c. Capaciteit per man geeft aan met hoeveel mensen het roeisysteem moet worden toegerust.

8. Geen structuurbederf. Bij het machinaal roeien is daar niet aan te ont-
komen. Bij de beoordeling moet echter met de mate van structuurbederf
zeker rekening worden gehouden.

WAARNEMINGEN

Achtereenvolgens zal een beschrijving worden gegeven van de rooisystemen die zijn bekeken, aangevuld met uitkomsten van verschillende metingen. Deze metingen moeten worden beschouwd als kleine steekproeven die de orde van grootte aangeven van de verschillende kenmerken tijdens de waarnemingen. Voor een beoordeling van de gegevens is het belangrijk te weten hoe deze zijn verzameld.

Gewaswaarnemingen op het veld

Plantenverdeling: Op het veld zijn op willekeurige plaatsen de afstanden tussen de planten gemeten. Deze worden weergegeven in een frequentieverdeling en een gemiddelde. De verdeling wordt op twee manieren weergegeven, nl. van het aantal (d.w.z. hoe vaak komt een bepaalde afstand voor) en in een % van de oppervlakte.

Plantverband: Gemiddelde afstand uit plantenverdeling en rijenafstand.

Plantgetal: Geeft aan het aantal stuks per m^2 .

Schieters: Op een aantal plaatsen op het veld is over $\pm 100 m^2$ het aantal schieters geteld.

Gewaswaarneming aan een monster

Van de gerooide wortels werd een monster getrokken van ongeveer 100 wortels. Bij de monsternamen werd er voor gewaakt niet selectief te werken. Uit een kegelvormig gestorte hoop werd een segment in zijn geheel meegenomen, inclusief de aanhangende grond en kluiten. Hiervan werd driemaal het gewicht bepaald, namelijk bruto, na het afwrijven van de grond en na het wassen. Het gewicht na het wassen werd op 100 gesteld.

Gem. wortelgewicht Nettogewicht, gedeeld door aantal wortels geeft het gemiddeld wortelgewicht.

Opbrengst Gemiddeld wortelgewicht x plantgetal geeft een schatting van de opbrengst.

Diameter, bladlengte en wortellengte. Per wortel zijn deze 3 eigenschappen gemeten, zodat de eventuele afhankelijkheid van elkaar ook bekeken kan worden. Ook van deze waarneming wordt een frequentieverdeling gegeven en het gemiddelde hieruit.

Blinde wortels

Als van een wortel het groeipunt was beschadigd, werd de betreffende wortel als blind aangemerkt.

Beschadiging

De wortels zijn tenslotte in drie klassen gesorteerd, namelijk:

- a. Veel beschadigd; waarbij de wortel niet compleet meer was of wanneer een groot gedeelte rood verkleurd was.
- b. Matig beschadigd; met grotere plekken (diameter 3 cm) die rood verkleurd waren.
- c. Licht beschadigd; kleine rode plekken.

Tijdstudie

Van het rooien werd een tijdstudie gemaakt die in grote lijnen wordt weergegeven. Hierbij wordt uitgegaan van een standaardperceel van 200 x 50 m en voor de vergelijkbaarheid met een standaard werkbreedte van 50 cm. Daarnaast wordt de tijd bij de werkelijke werkbreedte vermeld. Niet in alle gevallen werd het transport gemeten. Daarom wordt deze er dan tussen haakjes aan toegevoegd. Grote storingen zoals reparaties door bijzondere omstandigheden extra tijdverlies, worden onder aan de optelling afzonderlijk vermeld.

Waarneming 1

Algemeen: Bedrijf: D. Vlaar, Ursem (Noord-Holland)
Datum: 7-10-1968
Weer: bewolkt, af en toe regen.

Grondsoort: Humeuze zavel + 30 %, bewerkbaarheid slecht, onkruid-bezotting geen.

Gewas: Stand blad: rechtop, rijpheid is goed
Ras: LTB
Plantgetal: 15,0 per m²; plantverband; 15,1 x 44 cm
Schieters: 25,4 % Teelt: vlak veld
Plantenverdeling: niet opgenomen.

Monster: Bladlengte en worteldiameter

	Verdeling van het aantal in % over de klassen in cm										Gem.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Diameter	0	0	10	18	42	23	5	2	0		4,45 cm
Bladlengte	3	4	23	28	25	10	3	2	2		3,7 cm

Penlengte in cm	7	9	11	13	15	17 cm	Gem.
Verdeling in % van het aantal	4	35	45	20	0		12,0

Beschadiging: 0,4 % veel 0 % matig 99,6 % licht + geen

Machine: B.A.V. witlofrooier op de hefinrichting van de trekker (David Brown 35 pk). Het ontbladeren en rooien vindt plaats in één werkgang. Het ontbladeren geschiedt met een horizontaal draaiende schijf met 6 mespunten van een maaibalk. De hoogte wordt geregeld door een loopwiel, dat via een parallellogram aan de machine bevestigd is. Naast de te rooien rij wordt de grond weggeploegd; een mes snijdt de wortel door en brengt deze omhoog. De wortels worden door een as met pennen op de achter langs de trekker lopende enkele zeefketting gebracht en dan op de grond geworpen. De zeefcapaciteit is gering.

Werkmethode:

Het grote aantal schieters wordt vooraf met de hand verwijderd. Vervolgens worden de wortels machinaal gerooid (1 man). De verspreid liggende wortels worden tussen de kluiten opgezocht, van de meeste grond ontdaan en in kisten gelegd. De kisten worden met behulp van een tweewielige trekker en tweewielige wagen naar de forceerinrichting gebracht.

Tijdstudie

	Standaard werkbreedte <u>50 cm</u>	Werkelijke werkbreedte <u>49 cm</u>
Rooien 1,2 km/uur	17,8	20,3
Wenden (3 m wendakker)	3,7	4,2
Totaal machine tijd per ha x aantal personen =	21,5	24,5
manuren per ha x 1	21,5	24,5
Oprapen + grondafwrijven en in kisten 15/m ²	175,0	175,0
Transport lege + volle kisten met 2 wielige trekker, 1 man organisatie	(30,0)	(30,0)
Totaal manuren per ha	226,5	229,5
Extra i.v.m. slechte bewerkbaarheid		11,9
		241,4
Bij normaal aantal stuks van 18/m ²	261,5	274,4

Onder dezelfde omstandigheden zou dit werk met de hand bij 18 stuks per m² + 330 ^m per ha hebben bedragen.

Beschouwing

Deze machine is bedoeld voor het gebruik op kleine percelen. Daarvoor is hij ook geschikt (wendbaar, lichtgewicht, lage investering). Deze doelstelling leidde tot een constructie waarvan de zeefcapaciteit gering is en geen afvoermogelijkheden geschapen konden worden. Hierdoor is de te bereiken arbeidsbesparing gering (50 - 70 mu/ha).

Het gewas stond iets te dun, terwijl bovendien nog 25 % verloren ging door schieters. Ruim 80 % zit in de goede diameterklasse van 3-6 cm, terwijl het kopwerk zeer redelijk genoemd kan worden (20 % langer dan 5 cm). De lengte van de wortels was aan de krappe kant, maar hield verband met de bewerkbaarheid. De beschadiging is nihil. Verwacht mag worden dat het resultaat op zandgrond aanmerkelijk beter zal zijn wat het uitzeven betreft, waardoor de uren voor het oprapen tot 90 kunnen dalen.

Het is zeer de vraag of de doelstelling voor de toekomstige witlofwortelteelt wel goed gekozen is.

Investering ± f 3200,--

Waarneming 2

Algemeen:

Bedrijf: S. Groot, Dirkshorn (Noord-Holland)

Datum: 24-10-1968

Weer: droog na regen

Grondsoort:

Zavel (na verkaveling) + 25 %, bewerkbaarheid vrij goed, onkruidbezetting: geen

Gewas:

Stand blad: rechtop, gewas behoorlijk rijp

Ras: Dubbel Blank

Plantgetal: 17,3 per m²; plantverband: 13,1 x 44 cm

Schieters: 0 % Teelt: vlak veld

Plantenverdeling in cm	0	5	10	15	20	25	60	Gem.
Percentage van het aantal	0	34	34	17	11	4		13,1
Percentage van de opp.	0	17	32	20	18	13		

Monster:

Bruto gewicht 178 %, ¹⁾ gewreven 105 %, gewassen 100 %.

Gem. wortelgewicht 131 gram

Opbrengst 131 x 173.000 = 22,6 ton per ha

	Verdeling van het aantal in % over de klassen										Gem.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Diameter	1	3	9	34	33	17	3	0	0		4,0 cm
Bladlengte	1	4	16	20	27	26	4	1			3,95 cm
Blind	1										1,5 %

Penlengte in cm	7	9	11	13	15	17	19	21		Gem
Verdeling in %		1	2	5	26	37	26	3		15,9 cm

Beschadiging:

0 % veel, 0 % matig, 100 % niet

Machine:

B.A.V. witlofrooier op de hefinrichting van de trekker (Fiat 44 pk). Beschrijving: zie waarneming 1 op blz. 6.

Werkmethode:

Trekkerchauffeur rooit de pennen, die verspreid over het veld komen te liggen. Lege kisten worden langs de op te zoeken wortels verspreid met 4 wielige wagen en 4 wielige trekker door 2 personen. De wortels worden zittend op de knieën opgezocht.

1) zoals de wortels in de kist lagen, dus na oprapen en afwrijven.

Tijdstudie

	Standaard werkbreedte 59 cm	Werkelijke werkbreedte 44 cm
Rooien 1,25 km/uur	17,4	19,8
Wenden (6 m wendakker)	2,4	2,7
Totaal machine tijd per ha x aantal personen = manuren per ha x 1	19,8	22,5
Oprapen, grond afwrijven en in kisten 18/m ²	124,0	124,0
Transport lege en volle kisten 2 man!	24,0	24,0
Totaal manuren per ha	167,8	170,5
<u>Extra</u> i.v.m. van één kant rooien	1,9	1,9
Verstellen	1,5	1,5
	<hr/>	<hr/>
	171,2	173,9

Wanneer onder dezelfde omstandigheden met de hand zou zijn gerooid, zou het aantal manuren + 230 zijn geweest.

Beschouwing

Voor algemene opmerking over de machine zie blz. 7 waarneming 1. De standdichtheid is vrij goed. De gaten groter dan 25 cm veroorzaakten de iets lagere standdichtheid. De diameterverdeling is iets aan de fijne kant. Penlengte is goed, terwijl het kopwerk iets slechter is dan bij waarneming 1.

Investering + f 3200,--.

Waarneming 3

Algemeen:

Bedrijf: Proefterrein ITT Wageningen

Datum: 1-11-68

Weer: droog en zonnig

Grondsoort:

Zand, bewerkbaarheid goed. Onkruidbezetting: plaatselijk enig onkruid

Gewas:

Het blad was reeds gemaakneusd

Ras: Dubbel Blank

Teeltsoort: ruggen. Rijenafstand 10 cm

Andere waarnemingen zijn niet verricht in verband met dunnen en zeer onregelmatige stand van het gewas met als gevolg zeer vertakte, onregelmatige wortels. Ook een beoordeling van het kopwerk had in dit verband weinig zin.

Machine:

Romas zakkenrooier. De wortels worden door een verkleinde schaar op de zeefketting gebracht en deze brengt ze op een open transportketting, die de wortels omhoog voert en in de zak laat vallen.

Werkmethode:

Het rooien geschiedde met 3 mensen nl. 1 trekkerchauffeur, 1 kluiten raper en 1 voor het kisten verwisselen, terwijl i.v.m. het proefkarakter nog 2 man nodig waren voor het uitleggen van de kisten en het overstorten van de volle kisten op een wagen.

Tijdstudie

	Standaard werkbreedte 50 cm	Werkelijke werkbreedte 60 cm
Rooien 1,7 km/uur	11,3	9,4
Wenden	0,7	0,6
Lossen tijdens rooien	-	-
Totaal machine tijd	12,0	10,0
x aantal personen x 5	60,0	50,0
Afvoer wortels niet gemeten	-	-
Extra i.v.m. rulle wendakker		4,9

Beschouwing

De stand van het gewas laat een goede beoordeling van de kwaliteit van het werk niet toe. Het rooien ging goed, echter zelfs op zandgrond is een goede ruggenopbouw noodzakelijk, om zonder kluiten te kunnen rooien.

Waarneming 4

Algemeen: Bedrijf: K. Dijksterhuis, Usquert (Groningen)
Datum: 28-10-68
Weer: droog na regen

Grondsoort: Lichte zavel + 18 %, bewerkbaarheid vrij goed, draagkracht voor de machine onvoldoende. Rooien werd na één omgang gestaakt. Onkruidbezetting: geen

Gewas: Stand blad: rechtop, mooi rijp
Ras: Dubbel Blank
Plantgetal: 17,5 st/m²; plantverband: 8,47 x 6,75 cm
Schieters: 0 % Teelt: ruggen

Plantenverdeling in cm	0	5	10	15	20	25	> 25	Gem.
Percentage van het aantal	12	59	21	5	1	2		8,47
Percentage van de opp.	5	47	27	11	5	5		

Monster: Bruto gewicht 126 %, gewreven 105 %, gewassen 100 %
Gem. wortelgewicht 192 gram
Opbrengst 192 x 175.000 = 33,6 ton per ha

	Verdeling in % over klassen in cm										Gem.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Diameter	0	0	2	26	36	24	7	4	1		4,68
Bladlengte	7	5	7	28	33	16	3	1			3,87
Blind	4										

Penlengte in cm	7	9	11	13	15	17	19	21	23	Gem.
Penlengteverdeling	1	3	2	21	37	27	7	2		16,7

Beschadiging 0 % veel, 39 % matig, 61 % licht + geen

Machine Grimme éénrijige aardappelverzamelrooier met versmalde rooibek. Op de machine is een door een draadspindel in hoogte te verstellen cirkelmaaier aangebracht. De hoogte van het blad afslaan wordt door de instelling van de machine bepaald. De gerooide wortels wor-

den op de eerste zeefketting door een pennenmatras tegengehouden. Na van de schuinoplopende zeefketting gerold te zijn, komen de wortels in de vertikaal draaiende transportkorf, die ze op de leesband brengt. Via een kluitenscheider vallen de wortels in de zelflossende verzamelbak.

Werkmethode:

Machine staat op het perceel. Trekker (Same Atlanta 45 pk, 4 w aandrijving) en 2 zelflossende wagens met schotten worden naar het veld gereden. De wagens worden op de wendakkers verdeeld. Trekker wordt voor de machine geplaatst en aangekoppeld. Het rooien geschiedt met twee man. Eén op de trekker en één bij de leesband (kluiten en blinde wortels uitrapen en grond afwrijven).

Tijdstudie

	Standaard werkbreedte 50 cm	Werkelijke werkbreedte 67½ cm
Rooien 1,5 km/uur	15,0	10,6
Wenden	2,4	1,8
Lossen op zelflossende wagens	<u>0,9</u>	<u>0,7</u>
Totaal machine-uren per ha	18,3	13,1
x aantal personen = manuren/ha x 2	36,6	26,2
Aan- en afvoer, transport, lossen van zelflossende wagen via transportband	<u>7,2</u>	<u>7,2</u>
Totaal manuren per ha	43,8	33,4
Extra i.v.m. slechte bewerkbaarheid		2x11,7 =
		<u>23,4</u>
		(56,8)

Beschouwing

Een goed gewas witlofwortels met een goede plantenverdeling, diameterverdeling en zeer redelijke bladhoogte, zelfs onder deze omstandigheden. De grote zeefcapaciteit zorgde voor een laag % tarra bij een gemiddelde lengte van 16,7 cm. De rijsnelheid is niet zo hoog, wellicht kan deze onder betere omstandigheden wat hoger komen te liggen. Door de lage manbezetting van het systeem is de mancapaciteit toch heel goed onder goede omstandigheden. Bij deze machine is het wel noodzakelijk goede rooidagen af te wachten.

Investering ± f 12.500,--.

Waarneming 5

Algemeen: Bedrijf: G. Kagchelland-Hokker Flakkee
Loonwerker: Peperstraten
Datum: 15-11-'68
Weer: droog, harde oostenwind, vorst

Grondsoort: Lichte zavel + 10 %, bewerkbaarheid onbekend, onkruid-
bezetting geen

Gewas: Bladstand nog gedeeltelijk rechtop, flink afgetakeld
door vorst en wind
Ras: Philvo
Plantgetal 18,4; plantverband 8,1 x 67 cm
Schieters 0 % Teelt: ruggen

Plantenverdeling in cm	0	5	10	15	20	25	Gem.
Percentage van het aantal	2	77	19	2	1		8,1
Percentage van de opp.	1	69	26	3	1		

Monster: Bruto gewicht (met de hand oprapen) 106 %, gewreven
101 %, gewassen 100 %
Gemiddeld wortelgewicht 184 gram
Opbrengst 184 x 184.000 = 33,9 ton per ha

Waarnemingen	Verdeling in % over de klassen in cm									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Gem.
Diameter			1	24	39	27	8			4,63
Bladlengte in monster	2	6	20	38	23	11				3,5
" op veld	1		17	41	34	8				3,87
Blind	1									1 %

Penlengte in cm	7	9	11	13	15	17	19	21	23	Gem.
Verdeling in %	0	2	4	17	15	39	22	1		16,6

Beschadiging 0 % veel, 7 % matig 30 % licht, 63 % niet

Machine B.A.V. aardappelvoorraadrooier, eventueel voorzien
van dwarsafvoer. De rooischaar is veranderd in een
smalle, U-vormige gebogen schaar met geleidestangen.

Een tweede reinigingsketting draait boven de zeefketting. Aan de zijkant is een kopapparaat scharnierend opgehangen. De hoogte wordt bepaald door 2 sloffen, die ieder aan een kant van de rij over de rug lopen. De sloffen zijn iets oplopend, zodat het hangende blad opgericht wordt en dan door een cirkelzaag wordt afgesneden (tijdens snijden blijft het blad ondersteund).

Werkmethode:

Het werk lag stil door de plotseling invallende vorst. Zichtbaar waren de machine, het gewas, kopwerk (van de vorige dag) en het gerooid produkt van de vorige dag. Er was in voorraad gerooid en vervolgens werden de wortels met de hand in zakken verzameld en met trekker en wagen naar de trekkerij gebracht. Een andere methode kan ook gevolgd worden, namelijk uitgerust met dwarsafvoer die het produkt op een meerrijdende wagen brengt.

Opgave werktijden

	Standaard werkbreedte		Werkelijke werkbreedte	
	50 cm		67 cm	
	zonder wagen	met wagen	zonder wagen	met wagen
Rooien + 3 km per uur	7,2		5,4	
Wenden	1,7		1,3	
Totaal machine tijd per ha	8,9	x6 ¹⁾	6,7	x6 ¹⁾
x aantal personen = manuren/ha	1x1 8,9	53,4	6,7	40,2
Oprapen	100,0		100,0	
Transport	20,0	incl.	20,0	incl.
Totaal	128,9	53,4	126,7	40,2

1) Eén op trekker voor machine, 2 man oogstmachine om kluiten te rapen, 1 man op trekker voor meerrijdende kipwagen, 1 man op trekker voor aan- en afvoer, 1 in de schuur voor hulp bij lossen.

Beschouwing

Een zeer goed gewas. Planten- en diameterverdeling zijn zeer goed. Volgende planten per ha en een goede lengte. De kwaliteit was dus mede door

een goed gewas zeer goed. Het voorraadrooien vergt door het oprapen en transport toch nog vrij veel manuren. Deze kunnen door gebruik te maken van 3 trekkers, 2 wagens en een losinstallatie aanmerkelijk worden teruggebracht. In de berekening voor dit systeem werden 2 kluitenrapers meeberekend. Het is de vraag of dit niet kan worden verbeterd.

Investering machine zonder dwarsafvoer ± f 5000,—

met dwarsafvoer ± f 7500,—.

Waarneming 6

Algemeen: Bedrijf: D. Elema, Usquert (Groningen)
Datum: 12-10-'68
Weer: droog na regen

Grondsoort: Lichte zavel + 18 % afslibbaar, fijn zandig, bewerkbaarheid slecht (door veel regen). Onkruidbezetting: geen

Gewas: Stand blad: rechtop, behoorlijk rijp
Ras: Extrema
Plantgetal: 17,5 m²; plantverband 15,2 x 37,5 cm
Schieters: 25 % Teelt: vlak veld

Plantenverdeling in cm	0	5	10	15	20	25	75	Gem
Percentage van het aantal	2	14	45	23	9	7		15,2
Percentage van de opp.	0	8	37	26	14	15		

Monster: Bruto-gewicht 174 %, gewreven 106 %, gewassen 100 %
Gemiddeld wortelgewicht 176 gram
Opbrengst 176 x 175.000 = 30,8 ton/ha

Waarnemingen	Verdeling in % over de klassen in cm											Gem
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9	
Diameter	0	0	0	24	40	29	9	0	0			4,7
Bladlengte op veld na maaikneuzen				2	12	23	31	19	9	4		6,5
Bladlengte op veld + na koppen	0	3	20	38	33	6						3,7
Bladlengte monster zonder nakoppen	1	2	14	19	23	19	25	6	1			4,7
Blind op veld + nakoppen		$\frac{1}{2}$										0,5

Penlengte in cm	7	9	11	13	15	17	19	Gem.
Verdeling in %	5	16	29	25	22	3		12,5

Beschadiging 4 % veel, 36 % matig, 60 % niet

Machine: Belgische wortelrooier d'Hooghe. Ontbladermechanisme bestaat uit een horizontaal mes met daarachter een vertikaal draaiende poetser. Het mechanisme is scharnierend naast de machine geplaatst en wordt door een

loopwiel op hoogte gehouden. Naast de te rooien rij wordt de grond weggeploegd. Een mes snijdt de wortels van onderen af, waarna ze op een rooizon worden geploegd. Verende tanden zorgen ervoor dat de wortels enige weerstand ondervinden, zodat ze goed gereinigd worden. De wortels komen in een vertikaal draaiende zeeftrommel, die ze omhoog brengt en via een transportband in de bunker deponert.

Werkmethode:

In verband met het grote aantal schieters wordt vooraf het blad met een maaikneuzer (Ugerlose) in verstek verwijderd. De lange schieters veroorzaakten veel storingen. Vervolgens werd door twee man gerooid (1 trekkerchauffeur, 1 voor mechanische besturing van de machine). Aan beide zijden van het perceel stonden landbouwwagens (zelflossend) waarin de bunker met een lier werd geleegd. Het kopapparaat van de rooier deed hierbij praktisch geen dienst. Een aantal rijen werd dit door ons wel ingesteld, waardoor de bladlengte aanmerkelijk beter werd (zie blz. 16).

Tijdstudie

Elementen	Bij standaard Bij werkelijke werkbreedte werkbreedte	
	50 cm	37 $\frac{1}{2}$ cm
<u>Maaikneuzen door schieters</u>		8,5 ¹⁾
Rooien 2,5 km/uur	8,4	11,2
Wenden	1,5	2,0
Lossen	2,1	2,8
Totaal machine tijd in uren/ha	12,0	16,0
Extra i.v.m. slecht weer	<u>0,8</u>	<u>0,8</u>
	12,8	16,8
x aantal personen = manuren/ha x 2	25,6	33,6
Af- en aanvoer + lossen wagen (gesteld op afvoer na rooien)	<u>(7,2)</u>	<u>(7,2)</u>
	32,8	40,8

1) Rest van de tijd opgevuld door greppels maken voor waterafvoer.

Beschouwing

Het grote aantal schieters veroorzaakte niet alleen een verlies aan opbrengst, maar maakte bovendien het gebruik van een maaikneuzer noodzakelijk. Beide waarnemingen vonden plaats onder zeer slechte omstandigheden, toen iedereen het liet afweten. De plantenverdeling gerekend in oppervlakte was redelijk met hier en daar toch een gat. Duidelijk is te zien dat de invloed hiervan op de diameterverdeling minder is dan wanneer de rijenafstand groter wordt. Het nakoppen heeft wel degelijk zin, wat blijkt uit de genomen proef. Er kwam maar 6 % langer dan 5 cm voor, in tegenstelling tot 51 % zonder nakoppen. De penlengte was wat te kort. De kleinere rijenafstand reduceerde de capaciteit aanzienlijk. Bij een normale bezetting met twee man geeft de machine toch een behoorlijke mancapaciteit. Investering ± f 9000,--.

Waarneming 7

Algemeen: Bedrijf: D. Elema, Usquert (Groningen)

Datum: 28-10-'68

Weer: motregen

Grondsoort: Zavel \pm 18 %, bewerkbaarheid slecht. Onkruidbezetting geen

Monster: Bruto gewicht 128 %, gewreven 108 %, gewassen 100 %.
Gemiddeld wortelgewicht 220 gram

Waarnemingen	Verdeling in % over de klassen in cm										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gem.
Diameter	0	0	3	11	31	25	23	4	3		5,2
Bladlengte	3	15	10	14	16	15	11	8	8		4,07

Penlengte in cm	7	9	11	13	15	17	19	21	23	Gem.
Verdeling in %		3	4	9	14	33	23	11	3	15,3

Beschadiging: 16,4 % veel; 29 % matig; 54 % licht + geen

Machine en werkmethode: als waarneming 6

Tijdstudie: niet waargenomen.

Beschouwing

De bedoeling was het eindprodukt te zien bij het rooien onder de slechtste omstandigheden. Een laag % tarra is verkregen met vrij veel beschadiging. Toch kon er nog gerooid worden. De pendiameter is vrij groot en de plantenverdeling is minder gunstig. Het blad is na het maaikneuzen onvoldoende nagekopt, waardoor 42 % langer dan 5 cm was.

Waarneming 8

Algemeen: Bedrijf: de Croock/Nobus Ede Aardenburg Zeeland

Datum: 29-10-'68

Weer: droog

Grondsoort: leemhoudend zand, bewerkbaarheid goed. Onkruidbezetting: weinig

Gewas: Stand blad: gedeeltelijk rozetvorm, begint te rijpen

Ras: Philvo

Plantgetal: $14,8 \text{ m}^2$; plantverband 20,4 x 33 cm

Schieters: 0 % Teelt: vlak veld

Plantenverdeling in cm	0	5	10	15	20	25	30	>30	Gem.
Percentage van het aantal	4	28	21	14	7	9		17	20,4
Percentage van de opp.	4	9	12	12	8	12		47	

Monster:

Bruto gewicht 129 %, geweven 104 %, gewassen 100 %.

De wortels werden uit de grond getrokken, waardoor de penlengte erg uiteénliep. We hebben van het monster de wortels op 16 cm afgesneden. Het gewicht werd dan 98 %.

Gemiddeld wortelgewicht: 165 gram

Opbrengst: $165 \times 148.000 = 24,4 \text{ ton/ha}$

Waarnemingen	Verdeling in % over de klassen in cm											Gem.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Diameter	0	1	8	34	24	25	6		1			4,33
Bladlengte op veld	5	10	23	28	20	13	1					3,93
Bladlengte monster	2	0	6	10	26	20	19	7	8	1		5,15
Blind	2											

Penlengte	< 12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	Gem.
Verdeling in %	5	13	12	18	23	10	6	7	3	0	2	18,4

Beschadiging 0 % veel, 2 % matig, 98 % niet

Machine:

de Wulf. Speciale wortelrooier. Aan de zijkant van de machine is een éénrijige maaikneuzer gemonteerd. De

wortels worden door een rister uit de grond getrokken en op een rooizon gebracht. Via een aantal open transportkettingen komen de wortels in de achter op de machine geplaatste bunker.

Werkmethode

De machine wordt door een Balaras 72 pk trekker getrokken. De wortels worden aan weerszijden van het veld op de grond gestort en later door een kraan op een vrachtwagen geladen. Een tweede man zorgt voor de hoogteinstelling van het kopapparaat (hydraulisch), de diepte-instelling van het rister, zijwaartse nasturing en het lossen van de bunker.

Tijdstudie

	Standaard werkbreedte 50 cm	Werkelijke werkbreedte 33 cm
Rooien 3 km/uur	7,5	11,4
Wenden	1,4	2,1
Lossen	0,8	1,2
Totaal machine tijd/ha	9,7	14,7 mach.uur/ha
x aantal personen in manuren/ha x 2	19,4	29,4 manuren/ha
Extra i.v.m. reparatie	0,55 x 2 =	1,1
Transport niet gemeten		30,5 m.u./ha

Beschouwing

Dit perceel is door de dunne stand vrijwel niet gedund. Hierdoor ontstond een slechte plantenverdeling over het veld, zodat we van onze meting geen representatief beeld van het gehele veld kunnen garanderen. Toch valt de diameterverdeling erg mee (84 % in de goede diameter). De bladlengte op het veld is duidelijk beter dan van het monster. Dit komt waarschijnlijk omdat door de onregelmatige stand regelmatig ingrijpen door de bestuurder noodzakelijk werd geacht, waardoor een groot verschil kan ontstaan. De machine snijdt de wortels niet af, maar trekt ze uit de grond. Wanneer de 70 % langer dan 16 cm op deze lengte worden afgesneden, vermindert de opbrengst slechts met 2 %. Reden waarom afsnijden de voorkeur verdient. De machine veroorzaakt geen beschadiging. De capaciteit wordt door de nauwere rijenafstand danig beïnvloed. Het rooien gaat goed en het loof verwijderen zal op een beter perceel ook goed kunnen zijn. De slijtage van het maai-kneussysteem lijkt vrij groot. De investering is voor deze speciale machine in vergelijking met andere hoog.

Investering ± f 20.000,—.

Waarneming 9

Algemeen: Bedrijf: Coenraad Steenberg

Datum: 15-11-'68

Weer: droog na regenval

Grondsoort: Zavel, bewerkbaarheid matig. Onkruidbezetting: weinig

Gewas: Stand blad: rijp

Ras ???

Plantgetal: $17,6 \text{ m}^2$; plantverband $17,2 \times 33 \text{ cm}$

Schieters 0 % Teelt: vlak veld

Plantenverdeling in cm	0	5	10	15	20	25	30	35	40	>40	Gem.
Percentage van het aantal	1	9	30	30	9	8	1	6	5	19,3	
Percentage van de opp.	0	3	20	28	10	11	2	12	14		

- 1) Gedeeltelijk de plantenverdeling gemeten. Vandaar dat de gemiddelde afstand $19,3 - 17,2 = 2,1 \text{ cm}$ afwijkt van het gemiddelde van alle waarnemingen dat bij het plantverband vermeld staat.

Monster: Bruto gewicht (na afvoer via schudzeef van transporteur)

150 %, gewreven 104 %, gewassen 100 %

Gemiddeld wortelgewicht 143 gram

Opbrengst $143 \times 176.000 = 25,2 \text{ ton/ha}$

Waarnemingen	Verdeling in % over de klassen in cm										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gem.
Diameter			4	25	39	24	7	1			4,58
Bladlengte	3	6	19	31	28	11	2				3,57
Blind	2										

Penlengte in cm	8	10	12	14	16	18	20	Gem.
Verdeling in %	5	13	26	36	14	5		13,5

Beschadiging 6 % veel, 2 % matig, 23 % licht, 69 % niet

Machine

Agriculture Arras. Een speciale witlofroofier, geconstrueerd in Frankrijk. Voor aan de zijkant van de machine is een kopapparaat bevestigd, bestaande uit een

ronddraaiende plat stalen strip van \pm 5 cm breed, die aan twee kanten is geslepen. Er is een torpedo voor het kopapparaat aangebracht om het blad te richten en tijdens het snijden te ondersteunen.

Het rooien geschiedt als volgt. Naast de te rooien rij wordt de grond weggeploegd en de strook grond met wortels wordt van onderen afgesneden en door geleidestangen omhoog gebracht. Het schuinstaande verticale werprad van \pm 50 cm diameter brengt de wortels op twee tegen elkaar in draaiende zeefkettingen

Werkmethode

De tijdstudie werd reeds in 1964 gemaakt. Het systeem werd met 3 man rond gemaakt. Eén op de trekker voor de machine, één op de machine voor bijsturing van de machine en één op de trekker met meerrijdende wagen. De afvoer geschiedde aan het eind van de halve dag met 2 à 3 wagens.

Tijdstudie

	Standaard werkbreedte 50 cm	Werkelijke werkbreedte 33 cm
Rooien 3,5 km/uur	6,4	9,7
Wenden	2,3	3,5
Totaal machine-uren/ha	8,7	13,2
x aantal personen = aantal manuren/ha x 3	26,1	x3 39,6
Afvoer wortels en lossen via transportband	(8,7)	(8,7)
	34,8	48,3
Extra i.v.m. verstoppingen		3x0,5 1,5
		49,8

De tijdstudie is reeds enige jaren oud. De werkmethode en de kwaliteit van het werk werden in 1968 bepaald.

Beschouwing

De verdeling van de planten is vooral in % van de oppervlakte maar matig, terwijl de diameterverdeling ook hier weer meevalt. De standdichtheid is behoorlijk. Het % tarra is niet zo gunstig wanneer men bedenkt dat ze reeds een systeem met twee schudzeven zijn gepasseerd. De bladlengte is goed, de penlengte wat aan de korte kant. Er komen wat wortels voor waar een flink stuk vlees uitgeslagen is. De capaciteit bij de werkelijke rijenafstand is niet groot. Door de betrekkelijk lage manbezetting is de manprestatie redelijk. Wel veel sporen over het land.

Investering \pm f 9300,--.

Waarneming 10

Algemeen: Bedrijf: Dokter Tzummarum
Datum: 3-12-1968
Weer: droog

Grondsoort: Zavel + 22 % slechte structuur, bewerkbaarheid slecht
onkruid: vrij veel kweek

Gewas: Blad overrijp
Ras ???
Plantgetal 9,35/m²; plantverband 14,2 x 75 cm
Schieters 33 %. Teelt: ruggen

Monster: Bruto gewicht 186 %, gewreven 103 %, gewassen 100 %.
Gemiddeld wortelgewicht 214 gram
Opbrengst 214 x 93.500 = 20 ton/ha

Waarnemingen	Verdeling in % over de klassen in cm												Gen
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Diameter	0	0	3	12	25	23	16	11	9	1	0	5,4	
Bladlengte	16	5	12	15	12	16	10	3	8	2	1	3,7	
Blind + schieters	14	2	9	2	2	1	4					33	

Opm. Het schieters % bij de veldwaarneming is gelijk aan de blinde wortels in het monster

Penlengte in cm	8	10	12	14	16	18	20	22	Gem.
Verdeling in %	6	16	21	33	15	6	1		13,4

Beschadiging 12 % veel, 2 % matig, 86 % niet

Machine

Schmoltzer bietenrooier. Voor de witlof zijn er verschillende aanpassingen gemaakt. Het blad wordt verwijderd door een cirkelmaaier die voor op de machine is gebouwd. De constructie van de aandrijving is duur, namelijk via een tandwielkast en aandrijfstangen met kruiskoppelingen. De wortels worden van onderen afgesneden en via geleidestangen omhoog en dan zijwaarts op de rooizon gebracht. De draairichting van de rooizon is dezelfde als de rijrichting, waardoor tegendruk

ontstaat en verstoppingen voorkomen. De wortels komen aan de achterzijde van de rooizon op de transportketting die ze naar de bunker transporteert.

Werkwijze

Het werk wordt door twee man verricht. Eén op de trekker en één op de machine voor de hydraulische besturing. De wortels worden per omgang op een wagen gelost.

Het is de bedoeling dat de man op de machine vervalt door het hydraulisch besturingstableau naar de trekkerchauffeur over te brengen.

Tijdstudie

	Standaard	Werkelijke
	werkbreedte 50 cm	werkbreedte 75 cm
Rooien 1,1 km/uur ¹⁾	20,0	13,4
Wenden	2,0	1,3
Lossen	<u>2,3</u>	<u>1,5</u>
Totaal machinetijd in uren/ha	24,3	16,2
x aantal personen = manuren/ha x 2	48,6	32,4
Afvoer wortels P.M.	(7,2)	(7,2)
Extra i.v.m. storingen op wendakker en te volle bak		<u>4,4</u>
	<u>55,8</u>	<u>45,0</u>

¹⁾Weinig ervaring van bedienend personeel, breuk in transportbandas, opstropen bij het opwerken van de wortels op de rooizon maakten een lage rijsnelheid noodzakelijk.

Beschouwing

De waarneming was tijdens het proefdraaien van de machine op een slecht perceel witlofwortels. De resultaten moeten dan ook door deze bril worden bekeken. Het is de bedoeling dat dit een éénmanssysteem wordt van 1 ha per dag. Daartoe moet de rijsnelheid driemaal zo hoog worden zonder verstoppingen te veroorzaken. Dit is namelijk nu nog wel het geval, omdat de wortels een hoek van 90° moeten maken. De standdichtheid laat veel te wensen over, terwijl daarvan bovendien nog 1/3 deel uit schieters bestaat. Met de ruime rijenstand heeft dit een grove wortel met een slechte verdeling tot gevolg. Er werden nog vrij veel wortels ernstig beschadigd, maar dit is ook een gevolg van het defecte transportsysteem.

Investing: 2c hands machine + ombouwen + f 12.000 (prijs is orde van grootte, omdat het geheel nog niet klaar is).

BESPREKING VAN DE VERZAMELDE GEGEVENS

Het machinaal rooien van witlofwortels tracht men in de praktijk op verschillende manieren op te lossen. De gegevens, verzameld bij de verschillende waarnemingen, zijn niet zonder meer met elkaar te vergelijken omdat de waarnemingen onder verschillende omstandigheden zijn verricht. Bij de beoordeling ervan moet hiermee rekening worden gehouden. De in de aanvang van dit verslag geformuleerde eisen worden in tabel 1 herhaald met daarachter een indicatie in hoeverre deze bij de waarneming is gevonden en zullen achtereenvolgens van commentaar worden voorzien.

Tabel 1: zie blz. 27.

Loof verwijderen

Met de verzamelde gegevens is het verband gelegd tussen worteldiameter en de bladlengte. Dikke wortels staan hoger boven de grond en hebben een hoger groeipunt dan dunne wortels. Als er een duidelijk verband bestaat dan wil dit dus zeggen dat we bij de nauwkeurigheid van het loof verwijderen sterk afhankelijk zijn van het gewas (plantenverdeling).

Tabel 2. Verband tussen diameter en bladlengte van machinaal gerooide witlofwortels (excl. waarneming 7 en 10).

		Bladlengte afwijking in cm van het gemiddelde										Tot.	%	
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4			5
Diameter verschillen in cm van het gemiddelde	+4			1		1		1					3	
	+3			1	1	2	3	2	2				11	2
	+2			7	10	22	30	17	7				93	15
	+1		1	5	5	22	70	39	28	4			174	29
	0			4	7	19	64	68	47	11	5	1	226	37
	-1				2	10	19	21	25	11	3		91	15
	-2					1		1	2	2	1		7	1
	-3							1					1	
	-4													
	Tot.		1	18 ¹⁾	25	77	186	150	111	28	9	1	606	
%			3	4	13	31	25	18	5	1			100	

1) waarvan 8 blind

Tabel 1.

Overzicht van eisen

	B.A.V. voor heftr.		Romas	Grinne	B.A.V. voorr. 5 ¹⁾	d'Hoebe		de Wulf	Agr. Arr.	Schmolzer
	1	2				6	7			
Gem. kophoogte	3,7	3,95		3,87	3,5	3,7	4,07	3,9	3,57	3,75
% 1-5 cm	80	68		73	87	94	55	81	84	44
Gem. lengte	12,0	15,9		16,7	16,6	12,5	15,3	18,4	13,5	13,4
% 13-18 cm	20	89		85	71	50	70	50	77	81
% tarra	?	178		126	106	174	128	129	150	186
% veel beschadiging	0,4	0		0	0	4	16	0	6	12
% matig beschadiging	0	0		39	7	36	29	2	2	2
Investering	3200	3200		12.500	5000	9000	9000	20.000	9.300	12.300
Rooiometerstanden	slecht	vrij goed	goed	slecht	goed	slecht	slecht	goed	matig	slecht
Mach. cap./dag in are bij werkr. 0,5 m	36	40	66	44	90	67		82	92	33
Man cap./dag	3,5	5	11	18	6(15)	25		27	23	14
Structuurbederf	weinig	weinig	matig	matig	weinig (veel)	weinig		weinig	veel	weinig
Gevoelig voor slecht weer	matig maar licht	matig geen zeefcap.		veel zwaar	weinig (veel wagens)	weinig	weinig	matig zeefcap. lichter	veel wagens	weinig

1) Tussen haakjes worden gegevens vermeld van het verzamelmateriaal op meerrijdende wagen.

Uit tabel 2 blijkt dat het van tevoren genoemde verband wel enigszins aanwezig is, maar dat ook andere factoren hierop in belangrijke mate van invloed zijn. Dat wil zeggen dat we geen kleinere spreiding in de bladlengte kunnen verkrijgen door een zeer zorgvuldige plantenverdeling.

Voorts blijkt dat, willen we geen blinde wortels hebben, de gemiddelde bladlengte 4 cm moet zijn en bij 1 % blinde wortels deze lengte kan dalen tot $\pm 3\frac{1}{2}$ cm. Rondom dit gemiddelde ligt 86 % van de wortels tussen de grenzen $+ 1\frac{1}{2}$ cm en $- 1\frac{1}{2}$ cm. B.v.: bij een gemiddelde diameter van 4 cm ligt 86 % tussen $2\frac{1}{2}$ en $5\frac{1}{2}$ cm.

Bovenstaande formulering is exacter met correlatie-coëfficiënten uit te drukken, maar terwille van de leesbaarheid is daarvan afgezien.

Het door de trekkerbestuurder tijdens het rooien ingrijpen in de afstelling heeft geen gunstiger effect (Waarneming 8).

Voor goed kopwerk van een rechtopstaand gewas lijkt een goede afstelling van het mechanisme belangrijker te zijn dan het principe van het kopapparaat (cirkelmaaier, cirkelzaag of maaikneuzer). Meer rijen tegelijk bewerken geeft een grotere spreiding dan bij het loof per rij verwijderen (Waarneming 6 en 7). Een regelmatig worteldiameter wordt bij een kleinere rijenafstand gemakkelijker bereikt dan bij de ruimere rijenafstanden. Dat wil niet zeggen dat dit bij de ruimere afstanden niet mogelijk is maar het eist grotere nauwkeurigheid (zaaien en dunnen). Dit is minder belangrijk voor de spreiding van de bladlengte, maar wel voor de opbrengst en kwaliteit bij de trek.

Lengte van de wortel

Wanneer de omstandigheden slecht zijn dan laat de lengte van de wortel op vlak veld soms te wensen over. Het afsnijden ten opzichte van het uitrekken van de wortel geeft maar een zeer geringe opbrengstderving van 1 - 2 % (Waarneming 8).

Hoeveelheid grond

Dit wordt uitgedrukt in het % tarra van het nettogewicht. Vergelijking is niet mogelijk gezien het verschil in omstandigheden. Wel blijkt dat het onder vrij slechte omstandigheden toch een behoorlijk resultaat kan worden bereikt, zowel op vlak veld als met ruggenteelt. Voor vlak veld voldoet een rooizon goed terwijl voor de ruggenteelt de opbouw van de rug en de zeefcapaciteit van de machine belangrijk zijn.

Beschadiging

Er ontstaan twee typen beschadiging. Bij de aardappelverzamelrooiers met een grote zeefcapaciteit blijven de wortels intact, maar over een groot deel van de wortel ontstaan vele kleine verwondingen (schaafwonden). De andere machines veroorzaken een kleiner aantal diepe vleeswonden (snijwonden). Bij een gezonde wortel en een gezonde kuilgrond geeft dit laatste geen moeilijkheden. Wanneer de wortellijst flink geschaafd is, dan is de wortelontwikkeling duidelijk minder. In hoeverre dit de loofopbrengst vermindert kan hier niet worden vergeleken i.v.m. de verschillen in rassen en herkomst van de wortels.

Investing

De investering hangt mede af van de volwaardigheid van het systeem (bunker, zeefcapaciteit). Een goedkope machine is in gebruik lang niet altijd goedkoop. Dat hangt af van de mancapaciteit.

Machine capaciteit

Ook wanneer de werkbreedte uitgeschakeld wordt (omgerekend op 50 cm) zijn er nog grote verschillen, mede in verband met de weersomstandigheden van 33 tot 90 are per dag.

Man capaciteit per dag

Een grote machinecapaciteit hoeft niet samen te gaan met een hoge mancapaciteit. Het hangt er van af hoeveel mensen bij het systeem zijn betrokken. Hierbij is het gehele transportsysteem in het geding. Daar waar geen transport is waargenomen, is deze met zelflossende wagens aan het einde van de halve dag ingecalculeerd.

Structuurbederf

Dit hangt samen met de zwaarte van de machine en het transportsysteem. Met meerrijdende wagen wordt het totale gewicht wel over vele wielen verdeeld (12 - 14), maar het effect is toch dat het gehele veld flink wordt kapotgereden.

Gevoeligheid voor slecht weer

Hier spelen drie factoren een rol nl. zwaarte van de machine (draagkracht), zeefcapaciteit (rooibaarheid) en transportsysteem. Deze zijn tegenstrijdig en er zal dus een compromis gezocht moeten worden. Getracht is dit uit te drukken in een enkel woord, ^{naar} wat we in de praktijk hebben gezien. De reden waarom een systeem als gevoelig is aangemerkt wordt ook in een paar woorden weergegeven.

SAMENVATTING

Er is getracht een inventarisatie te verkrijgen hoe witlofwortels op het ogenblik in de praktijk machinaal worden gerooid. Niet alle voorkomende typen machines zijn in het onderzoek betrokken, maar wel hebben we van de verschillende soorten enkele vertegenwoordigers gemeten nl. aardappelvoorraadrooiers, aardappelverzamelrooiers, speciale witlofrooiers.

Het rooien met aardappelrooiers houdt tegelijkertijd ruggenteelt in, waarbij het risico van een te dunne stand groter wordt. De verdeling van de wortels over het veld hebben hier nl een grotere invloed op de diameterverdeling dan bij een kleine rijenafstand.

Tabel 3 verband rijenafstand en worteldiameter

Waarneming	Rijenafstand	Gem. plantgetal	Plantenverdeling % worteldiameter in % van de opp. van 3-6 cm	
8 + 9	33 - 37	16,2	44 % tussen 10 en 25 cm	86
4 + 5	67	17,9	88 % tussen 5 en 12½ cm	88

De speciale machine kan worden vervangen door de aardappelrooier, maar dit maakt een verbeterde teelttechniek noodzakelijk (o.a. goed opbouwen van de rug, precisiezaai met goed zaad, chem. onkruidbestrijding met 2 x ½ dosering).

De aardappelrooiers zijn gevoeliger voor slechts omstandigheden dan de speciale witlofrooiers. De machines zijn of zwaar (grote zeefcapaciteit + bunker) of verzamelen met meerrijdende wagen wat onder slechte omstandigheden ook niet aan te bevelen is.

Het voorraadrooien is een oplossing die voor de toekomst geen perspectief biedt gezien de geringe arbeidsbesparing.

Van de speciale machines komt het werk van d'Hooghe goed uit de bus (bij goed afstellen!). Ook de betrekkelijk lage investering en geringe weersgevoeligheid van deze machine zijn aantrekkelijk.

De wortels, gerooid met een rooizon, vertonen vleeswonden, terwijl de aardappelrooiers meer huidbeschadiging veroorzaken.

Het kopwerk is afhankelijk van de stand van het gewas en de daarbij behorende afstelling van de machine. De hoogte afstelling wordt bepaald door de dikste wortels. Het niet voorkomen van grote gaten is belangrijker dan een zeer regelmatige verdeling van de rest van het veld.

Het mechanisme zelf lijkt veel minder belangrijk wanneer het gewas geen rozetvorming vertoont (maaikneuzer of cirkelmaaier). Nader onderzoek is gewenst.

CONCLUSIES

Voor de toekomst zien we twee hoofdlijnen bij het rooien van witlofwortels nl. met verschillende typen aardappelrooiers en met speciale machines. Beide hebben voor- en nadelen.

Aardappelverzamelrooiers vereisen een speciale cultuur, die goed moet worden uitgevoerd. De weersgevoeligheid maakt maar een beperkte oppervlakte mogelijk bv. maximaal 10 ha.

Witlofverzamelrooiers kunnen bij verschillende rijenafstanden worden ingezet. De nauwe rijenafstand beperkt natuurlijk wel de capaciteit bij het rooien (van 33 cm naar 67 cm geeft ongeveer een verdubbeling van capaciteit). De nauwe rijenafstand heeft misschien wel meer mogelijkheden met het zaaien op eindafstand door middel van precisiezaai met ingehuld zaad. Onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

De capaciteit van de machines over het seizoen is groot, zodat ze geschikt zijn voor loonwerkers, commissionairs of grote telers.

De geringe gevoeligheid voor slecht weer en de betrekkelijk lage investering maken d'Hooghe tot de beste van dit moment. De nieuwe typen kunnen door één man worden bediend.

Veellijkend op de speciale witlofrooiers is de aangepaste bietenrooier. De resultaten zijn nog geen honderd procent, maar de mogelijkheden zitten er wel in. De toekomstige bietenrooiers worden echter steeds groter en duurder en het is de vraag of dan een ingrijpende verandering economischer verantwoord is.

Nader onderzoek is gewenst over de opbrengst en kosten van de totale teeltmethode, vlakveld of ruggenteelt, op zand en zavelgrond. Hierbij spelen chemische onkruidbestrijding en dunnen een essentiële rol.

Vergelijkend onderzoek van diverse machines onder dezelfde omstandigheden kan waardevolle informatie geven voor de keuze van de rooimethode.