

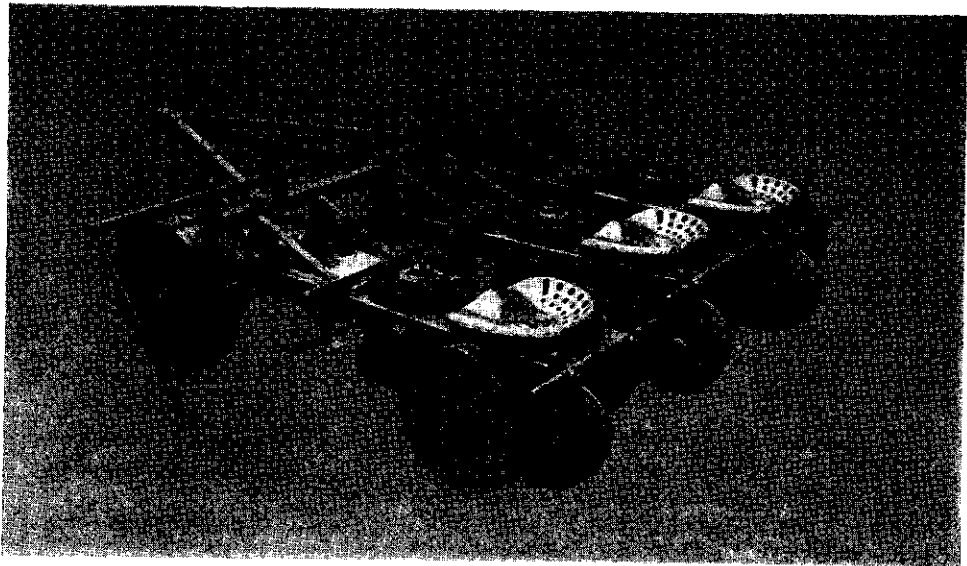


**INSTITUUT VOOR
LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE**

S. L. MANSHOLT LAAN 12, WAGENINGEN

BULLETIN No 14

BEPROEVING BORGA-VOPO
drierijige, half-automatische aardappelpoter



Fabrikant: Ter Borg & Mensinga's Machinefabriek N.V.,
Appingedam.

Prijs op 1 Maart 1955: f 1150,—.

In het voorjaar van 1954 werd door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie de drierijige, halfautomatische Borga-Vopo-aardappelpoter onderzocht. Dit onderzoek vond plaats op de „Oostwaardhoeve”, het proefbedrijf van het I.L.R. te Slootdorp.

Wijze van beproeven

Er werd tijdens deze proeven met de machine gewerkt op zand-, zavel- en kleigrond. Gepoot werden aardappelen van de rassen Alpha, Bintje en Voran. Het meeste pootgoed was gesorteerd in de maten 28 tot 35 mm en 35 tot 45 mm. Er werden echter ook aardappelen van 45 tot 55 mm en aardappelen groter dan 55 mm mee gepoot.

Tijdens het pooten werd de rijnsnelheid gemeten, terwijl tevens werd nagegaan hoeveel sleep optrad in de wielen, die het pootmechanisme aandrijven. Na het pooten werden de door elk element van de machine gepote rijen over enige lengte blootgelegd, zodat de onderlinge afstanden van de aardappelen konden worden opgemeten. Bij elke proef werden 600 afstanden bepaald, namelijk 100 bij ieder element en dit in tweevoud. Tevens werd over de rij aardappelen op maaiveldhoogte een lijn gespannen, zodat de pootdiepte en de zijdelingse afwijkingen konden worden bepaald.

Beschrijving van de machine

De Borga-Vopo is een half-automatische aardappelpoter, die is opgebouwd uit drie onderling gelijke pootelementen. Deze zijn bevestigd aan een tweewielige voorwagen. De machine wordt door een trekker voortbewogen. Het pootmechanisme bestaat uit horizontale schijven met bakjes.

De voorwagen heeft een raamwerk van twee hoekijzers verbonden door plat materiaal. Aan de voorzijde bevindt zich een trekdriehoek van hoekijzer. De achterzijde heeft vier steunen waar een stang door kan worden geschoven. Aan deze stang zijn de pootelementen scharnierend bevestigd. De voorwagen heeft twee ijzeren wielen. De spoorbreedte is verstelbaar van 175 tot 220 cm. Voorop is een markeur aangebracht.

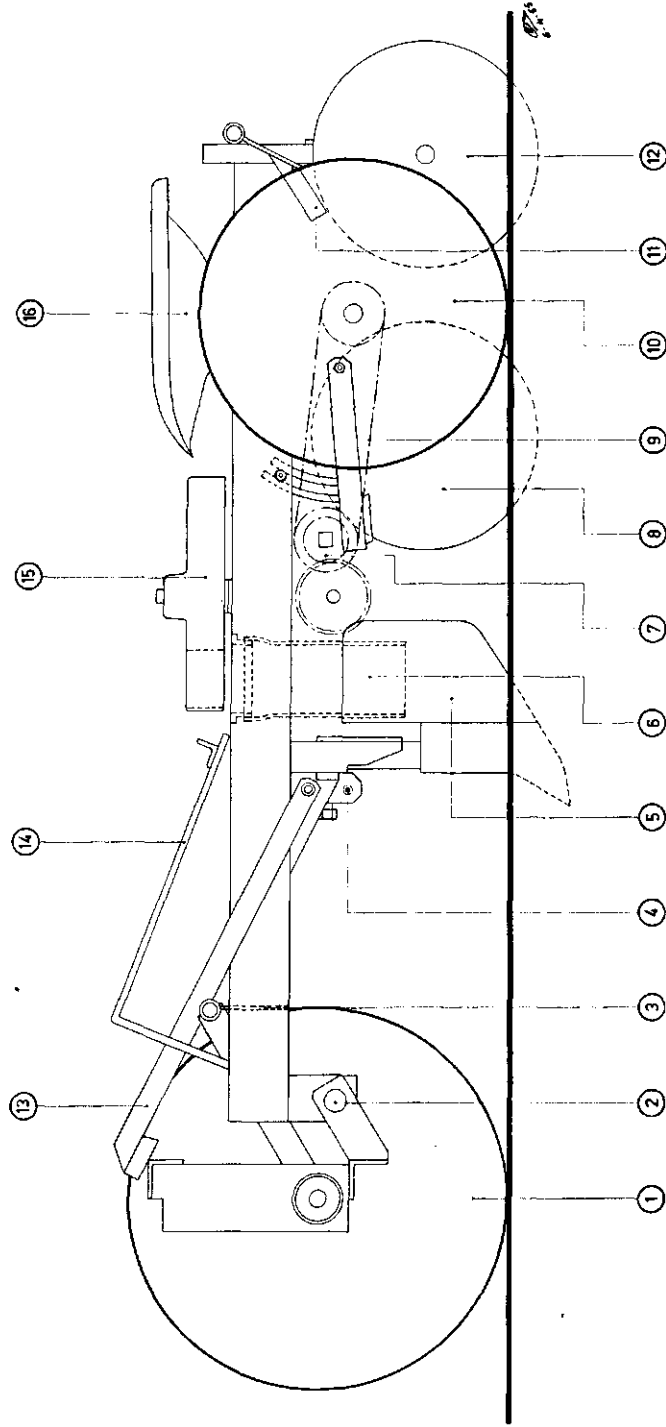
De pootelementen bestaan ieder uit een tweewielig raam, waaraan een rek voor het meevoeren van kiembakjes, het pootmechanisme, een vorentrekker, twee anaardschijven en een zitplaats voor de inlegger zijn bevestigd. De voorkant van het raam heeft een paar openingen waar de eerder genoemde stang van de voorwagen door kan worden geschoven. Door de elementen langs deze stang ten opzichte van elkaar te verschuiven, kan de rijenafstand van 60 tot $77\frac{1}{2}$ cm worden versteld in trappen van $2\frac{1}{2}$ cm. Aan de achterzijde hebben de pootelementen ieder twee plaatijzeren wielen met vlakke velgen. De spoorbreedte van deze wielen bedraagt 47 cm.

Een voorraadbak ontbreekt. De aardappelen worden direct uit de kiembakjes gepoot. Hiertoe is elk element voorzien van een rek, waarop vier bakjes bovenop elkaar kunnen worden geplaatst.

De vorentrekker is een plaatijzeren koker met aan de voorzijde een scherpe rand. Aan de bovenkant heeft hij een steel, waarmee hij in hoogte verstelbaar aan het raam wordt bevestigd.

Het pootmechanisme bestaat uit een as met zes horizontaal in een kring geplaatste bakjes. De bodem van deze bakjes wordt gevormd door een rubber lap, die aan een zijde van het bakje is bevestigd. Tijdens het werk draaien de bakjes over een horizontale plaat, waarin boven de geulentrekker een vierkante opening is uitgespaard. Onder deze opening is een ronde, rubber koker bevestigd. Deze heeft een diameter van 8 cm. Hij is echter verwisselbaar tegen een vierkante met een doorsnede van 9 cm.

Tijdens het pooten worden de aardappelen met de hand in de bakjes gelegd. Ze komen daarbij op de rubber lappen te liggen, die over de plaat worden gesleept.



Borga-Yopo-ardappelpoter

- | | | |
|--|--|--|
| 1. wiel van de voorwagen | 6. rubber pootbuis | 12. linker anaardschijf |
| 2. stang waarmee de pootlorries aan de voorwage zijn bevestigd | 7. verwisselbaar tandwiel | 13. haak voor het uit het werk stellen van de pootlorrie |
| 3. wielschraper | 8. rechter anaardschijf | 14. rek voor kiembakjes |
| 4. voetsteun | 9. ketting die de pootschijf aandrijft | 15. pootschijf met bakjes |
| 5. vorentrekker | 10. achterwiel van de pootlorrie | 16. zadel |
| | 11. wielschraper | |

Zodra een bakje boven de vorentrekker is gekomen, drukt de aardappel de rubber lap omlaag en valt door de opening in de plaat. Via de koker komt hij dan in de geul te liggen. De valhoogte van de aardappelen bedraagt ongeveer 40 cm.

De pootschijf wordt aangedreven door beide wielen. Naast het linkerwiel is namelijk een tandwiel aangebracht, dat via een ketting de beweging overbrengt op een hulp-as. Deze as drijft door middel van twee conische tandwielen de verticale as van de pootschijf aan. De pootafstand kan worden gewijzigd door de tandwielen te verwisselen.

Achter de geulentrekker bevinden zich twee kleine aanaardschijven. Deze kunnen in de hoogte versteld en ten opzichte van de rijrichting verdraaid worden. De rechterschijf staat 35 cm voor de linker.

Elk pootelement heeft verder boven de achterwielen een ijzeren zadel, dat enigszins naar voren en naar achteren kan worden verplaatst. De voeten van de inleggers komen op twee met rubber beklede steunen te rusten.

Bij het uit het werk stellen van de machine moeten de inleggers opstaan en hun pootelement aan de achterzijde oplichten. Hierbij valt een haak, die zich onder de kiembakjes bevindt, over het raam van de voorwagen, zodat de elementen schuin omhoog blijven staan. Door middel van een hefboom licht men de haak bij het in het werk stellen op.

De Borga-Vopo is ook verkrijgbaar met een voorwagen voorzien van luchtbanden. Verder zijn schijfkouters leverbaar, die voor de vorentrekkers kunnen worden geplaatst, en hulpstukken om de rekken te verbreden.

Technische gegevens

Lengte	270 cm
Breedte	190-235 cm
Hoogte	50 cm
Gewicht	ca 350 kg
Voorwagen:	
lengte	140 cm
breedte	190-235 cm
hoogte	60 cm
wielen: aantal	2
diameter	50 cm
velgbreedte	10 cm
spoorbreedte (verstelbaar)	175-220 cm
markeur	verstelbaar
Pootelementen:	
aantal	3
lengte raam	130 cm
breedte raam	30 cm
hoogte	50 cm
wielen: aantal	2
diameter	40 cm
velgbreedte	7,5 cm
spoorbreedte	47 cm
Pootmechanisme: horizontale schijven met bakjes.	
afmetingen van de bakjes	8 × 8 × 5 cm
aandrijving door de beide wielen.	
Pootafstanden: verstelbaar door verwisseling van tandwielen.	
tandwielen:	18-20-22-24-27-32 tanden.
theoretische pootafstanden:	21,3-25,6-28,4-31,0-34,1-37,9 cm
Valhoogte van de aardappelen:	40 cm

Diameter van de pootbuis (verwisselbaar):	8 en 9 cm
Vorraadbak: rekken voor kiembakjes.	
Vorentrekkers: aantal	3
lengte	20 cm
hoogte	30 cm
grootste breedte	10 cm
Aanaardschijven: aantal	6
diameter	30 cm
Rijenafstand (verstelbaar):	60-62,5-65-67,5-70-72,5-75-77,5 cm

Resultaten van de metingen

A. Regelmatigheid van de pootafstanden

Uit de opgemeten afstanden werd de gemiddelde pootafstand berekend. Hierna werden de afstanden gerangschikt in groepen, die 5 cm of minder, 6 tot 10 cm, 11 tot 15 cm, enz. afweken van die gemiddelden. Tevens werd de gemiddelde afwijking berekend door de som van de afwijkingen van de gemiddelde pootafstand te delen door het aantal afstanden, dat werd opgemeten.

In de tabellen 1 en 2 zijn de resultaten van deze metingen vermeld. Hieruit blijkt, dat bij een gemiddelde rijsnelheid van 1,5 km per uur ongeveer 72% van de pootafstanden 5 cm en minder afweek van het gemiddelde. De gemiddelde afwijking bedroeg bij die snelheid ongeveer 4,4 cm. De Borgia-Vopo pootte bij deze lage rijsnelheid dus behoorlijk regelmatig.

TABEL 1. Afwijkingen van de gemiddelde pootafstand
Grondsoort: Zand Aardappel: Alpha

Maat pootgoed	28-35 mm	28-35 mm	35-45 mm
Rijsnelheid	1,8 km/u	1,6 km/u	1,6 km/u
Gemiddelde pootafstand	31,1 cm	26,9 cm	34,6 cm
Afwijking:			
0- 5 cm	65,7 %	73,0 %	66,3 %
6-10 cm	27,0 %	22,3 %	26,4 %
11-15 cm	4,8 %	4,2 %	5,6 %
16-20 cm	1,8 %	0,5 %	1,7 %
> 20 cm	0,7 %	-	-
Gemiddelde afwijking	4,7 cm	3,9 cm	5,8 cm

TABEL 2. Afwijkingen van de gemiddelde pootafstand
Grondsoort: Klei Aardappel: Bintje

Maat pootgoed	28-35 mm	35-45 mm	45-55 mm
Rijsnelheid	1,3 km/u	1,5 km/u	1,2 km/u
Gemiddelde pootafstand	25,9 cm	30,3 cm	31,7 cm
Afwijking			
0- 5 cm	74,7 %	78,2 %	72,0 %
6-10 cm	20,2 %	19,3 %	21,0 %
11-15 cm	4,8 %	2,5 %	4,0 %
> 15 cm	0,3 %	-	3,0 %
Gemiddelde afwijking	3,9 cm	3,6 cm	4,3 cm

Bij het poten van Bintjes 45–55 mm werden zowel de normale als de grote pootbuizen gebruikt. Oriënterende metingen toonden aan, dat de regelmatigheid van de pootafstanden bij de grote pootbuizen iets minder goed is dan bij de normale buizen. Zo bedroeg het aantal afstanden, dat minder dan 5 cm van het gemiddelde afweek, in het eerste geval 72 % en in het tweede 67 %, terwijl de gemiddelde afwijkingen 3,4 cm resp. 5,2 cm bedroegen.

B. Het slepen van de wielen en de verschillen tussen de theoretische en de werkelijke pootafstanden

Tijdens het poten werd gemiddeld bijna 22 % sleep (15,5–26,7 %) gemeten aan de achterwielen van de pootlorries, die het pootmechanisme aandrijven. In overeenstemming hiermee bleek de gemiddelde pootafstand eveneens 22 % (18,0–28,1 %) groter te zijn dan de theoretische, zoals deze uit de wielomtrek en de overbrenging kan worden berekend. De sleep was op zandgrond ongeveer even groot als op kleigrond.

C. Rijsnelheid

Gemiddeld over alle proeven bedroeg de rijsnelheid 1,5 km per uur. De gemiddelde pootafstand was 30,1 cm, zodat er dus 83 aardappelen per minuut en per element werden gepoot. Het tempo was zeer laag bij het poten van grote aardappelen (Bintje 45–55 mm: 63 per minuut). Geroutineerde inleggers konden bij pootgoed van 28–35 mm wel een tempo van 100 aardappelen per minuut halen en bij pootgoed van 35–45 mm 90 aardappelen per minuut. Hierbij dient men te bedenken, dat er bij de Borga-Vopo direct uit de kiembakjes wordt gepoot.

Op lange akkers moesten vier bakjes op elkaar worden geplaatst om voldoende voorraad te kunnen meenemen. Bij een stapel van vier kiembakken was het inleggen het lastigst. Bij twee bakjes ging het poten het snelst. Voor het verwisselen van de kiembakken behoefde niet te worden gestopt als de inleggers de lege bakken op de grond wierpen.

D. Trekkkracht

De Borga-Vopo vroeg weinig trekkkracht. Op niet te lichte grond kan de machine wel door een trekker van 10 pk worden getrokken, mits deze tenminste is voorzien van een lage eerste versnelling.

E. Pootdiepte

De aardappelen werden gemiddeld 5,3 cm diep gepoot. De pootdiepte vertoonde over een afstand van 10 m een variatie van hoogstens 5 cm. Over het geheel genomen pootte de Borga-Vopo op regelmatige diepte. De mogelijkheden om de pootdiepte te verstellen zijn niet groot, maar voor de praktijk toereikend.

F. Zijdelingse afwijkingen van de aardappelen in de rij

De zijdelingse afwijkingen van de aardappelen bedroegen gemiddeld 1,2 cm. De grootste afwijking, die werd geconstateerd, bedroeg 5 cm en deze kwam slechts sporadisch voor. De aardappelen werden door de Borga-Vopo dus goed in een rechte rij gepoot.

G. Vorm van geul en rug

De vorentrekker van de Borga-Vopo maakte een smal, V-vormig geultje met onderin veel losse grond, zodat de aardappelen niet konden verrollen.

De aanaardschijven zijn aan de kleine kant. De aardappelen werden dan ook met

een dun laagje grond bedekt. Meestal was dit voldoende, maar op zware, wat harde grond gelukte het niet altijd om de aardappelen voldoende aan te aarden.

H. Kiembeschadiging

De aardappelen kwamen snel en gelijkmatig op. Er trad dan ook weinig kiembeschadiging op bij het poten met de Borga-Vopo. Dit was vooral te danken aan het feit, dat er direct uit de kiembakjes werd gepoot. Zodra de aardappelen in de vakjes van de pootschijf waren gelegd, werden er geen spruiten meer beschadigd, omdat de val van de aardappelen in de rubber pootbuis werd afgeremd.

Opmerkingen

1. Voor het poten van aardappelen groter dan 50 mm zal men in het algemeen de wijde pootbuizen moeten monteren en de pootschijven zo hoog mogelijk boven de geleideplaten moeten stellen. Bij het poten van de zeer langwerpige aardappelen, zoals Bintje > 55 mm, werden moeilijkheden ondervonden, doordat deze ook in de wijde pootbuizen soms bleven hangen en in de opening boven de pootbuis werden doorgesneden.
2. Op de lichtere gronden liep de ruimte tussen de wielen van twee naast elkaar gelegen pootelementen vol. Hierdoor werden de elementen enigszins van elkaar gedrukt. Ter plaatse zullen schrapers moeten worden geplaatst.
3. Aan de machine moeten nog enkele technische verbeteringen worden aangebracht. Wij noemen hiervan een betere afscherming van de kettingen, zwaardere stelen voor de aanaardschijven en een wat zwaarder voorstel.

Beoordeling

De machine maakte een goede indruk. Er werd op verschillende grondsoorten en met verschillende soorten pootgoed een behoorlijke regelmatigheid in de pootafstand bereikt. Er trad veel sleep op in de aandrijvende wielen, zodat de gemiddelde pootafstand ruim 20% groter was dan de theoretische.

Met de Borga-Vopo moest langzaam worden gereden, omdat de aardappelen uit de kiembakken werden gepoot en omdat het inleggen in de vrij snel draaiende pootschijf niet gemakkelijk was. Door enigszins geroutineerd personeel kon bij pootgoed van 35 tot 45 mm een tempo van ongeveer 90 aardappelen per minuut worden behaald. Bij een gemiddelde pootafstand van 30 cm kon dan een snelheid van ongeveer 1,6 km/u worden aangehouden en bij een pootafstand van 40 cm ongeveer 2,2 km per uur.

De aardappelen werden regelmatig op diepte en goed in een rechte rij gepoot. De kleine aanaardschijven bedekten de aardappelen op lichte grond voldoende. Op zware, stijve klei werden de knollen niet alle voldoende aangeaard.

Kiembeschadiging trad er vrijwel niet op, omdat er direct uit de kiembakken werd gepoot. Mede dank zij het zeer oppervlakkige aanaarden kwamen de aardappelen dan ook minstens zo snel en regelmatig op als bij goed handwerk.

De Borga-Vopo is handig in het gebruik en vraagt weinig trekkracht. De pootafstand kan in ruime mate en gemakkelijk worden versteld. De machine kan worden ingericht voor vrijwel alle in Nederland voorkomende rijenafstanden.

Conclusie

De drierijige, half-automatische Borga-Vopo-aardappelpoter heeft bij de beproeving een gunstige indruk gemaakt.

Hij kan voor het poten van voorgekiemde aardappelen worden aanbevolen.

