stomen van sorteergrond van aardappelen

Verslag van een praktijk-
proef door

ir C.D.van Loon
en
W. Th. Runia

Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond
Postbus
8200 AK Lelystad

Verslag nr. 11, augustus 1983

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS te NAALDWIJK
PROEFSTATION VOOR DE AKKERBOUW EN DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0967 3662

serie 57053

Voorwoord

Voor U ligt het verslag van de praktijk over het stomen van zeef- en sorteergrond bij aardappelen.
Ziekten en plagen vormen een toenemende bedreiging in onze intensieve aardappelteelt. De laatste jaren is in dit verband de belangrijke rol van bedrijfshygiëne bij telers en sorteerbedrijven extra onder de aandacht gebracht. In dat kader is ook gezocht naar mogelijkheden om het besmettingsgevaar vanuit zeef- en sorteergrond te beperken.

Het is verheugend dat dit onderzoek dankzij de medewerking van het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk, waar veel ervaring ligt met stomen, en de financiële steun van het Landbouwschap snel gerealiseerd kon worden.
Ik hoop dat de resultaten een bijdrage zullen leveren in de oplossing van het probleem van de sorteergrond.

Afd. Teeltonderzoek
Ir B.A. ten Hag

1. Inleiding

De aardappelteelt wordt in ons land op bijzonder intensieve wijze bedreven, ca 25% van het bouwland wordt beteeld met dit gewas. Een dergelijke intensieve teelt houdt gevaar in voor het ontstaan en verspreiden van ziekten en plagen. In het bijzonder de pootaardappelteelt bevindt zich in dit opzicht in een kwetsbare positie, met zowel in binnen- als buitenland kwaliteitsbewuste klanten.
Teneinde de verspreiding van ziekten en plagen zoveel mogelijk te beperken is handhaving van een strikte bedrijfshygiëne door telers en sorteerbedrijven een belangrijke maatregel. Gecoördineerd door de Begeleidingscommissie bedrijfshygiëne wordt hiertoe sedert herfst 1981 een voorlichtingsactie gevoerd.
Een van de problemen waarmee deze commissie is geconfronteerd betreft het onschadelijk maken van zeef- en sorteergrond, welke respectievelijk bij het inschuren en sorteren van aardappelen vrijkomt. In sorteergrond, maar ook - zij het in iets mindere mate - in zeefgrond komt in geval van besmetting een veel hogere concentratie schadelijke ziektekiemen en aaltjes voor dan in de bouwvoor. Dit houdt in, dat het ongewenst is om in 't bijzonder sorteergrond maar ook zeefgrond terug te brengen naar het perceel van herkomst.
Globaal komt bij het inschuren van 1 ha pootaardappelen 2-10 m^3 grond vrij. De hoeveelheid sorteergrond bedraagt 1-3 m^3/ha. Voor een bedrijf met 10 ha pootaardappelen hebben we gemiddeld te maken met ca 20 m^3 sorteergrond en ca 70 m^3 zeefgrond. Voor het onschadelijk maken van eventueel aanwezige plantpathogenen in bedoelde grond zou stomen wellicht een oplossing kunnen zijn.
Overeenkomstig de wijze waarop in de glastuinbouw schadelijke organismen in de grond door stomen worden gedood, zou dit in principe ook mogelijk moeten zijn in sorteergrond. Cyste-aaltjes en vrijlevende aaltjes kunnen een temperatur van ca 55°C, gedurende een half uur, niet overleven, terwijl parasitaire schimmels als Rhizoctonia, Verticillium, Fusarium e.a. temperaturen van 65°C en hoger niet verdragen (Bollen e.a., 1981). Bij het grondstomen wordt daarom als norm 70°C gedurende 1 uur gehanteerd.
Het voordeel van deze methode is, dat de grond na behandeling zonder meer naar het perceel van herkomst kan worden teruggebracht.
Er is in Nederland echter geen ervaring met het stomen van losse grond. Op vragen als "hoeveel energie is nodig, wat is de optimale laagdikte, etc." kon geen antwoord worden gegeven. Teneinde ervaring op te doen met het stomen van sorteergrond en om een antwoord te krijgen op bovengenoemde vragen is een "veldproef" uitgevoerd door het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk en het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond te Lelystad.

Doel van de proef was na te gaan:
- of schadelijke organismen in sorteer- en zeefgrond door middel van stomen kunnen worden gedood.
- of stomen van sorteer- en zeefgrond praktisch uitvoerbaar is.
- welke laagdikte in één werkgang gestoomd kan worden (droge grond).
- of stomen van natte grond doeltreffend mogelijk is.

2. Proefopzet

Als systeem van grondstomen is gekozen voor het zgn. traprek. Dit bestond in de gebruikte uitvoering uit een rechthoekig buisraam waaraan op afstanden van 22,5 cm, dertig cm lange pennen zijn bevestigd. De werkbreedte van één traprek is 2,20 x 1,00 m = 2,20 m^2. De stoom verlaat het rek via de uiteinden van de pennen. Het rek wordt in de grond gedrukt tot het buisraam op de grond rust. Tijdens het stomen werd de grond afgedekt met een stoomzeil. De stoom werd geleverd door een oliegestookte mobiele stoominstallatie met een capaciteit van 1 milj. kcal en een druk van 2 ato. De bediening van de installatie vergt 2 personen. Voor de proef is gebruik gemaakt van droge sorteergrond, waarin tamelijk veel aardappelloof aanwezig was (objecten I en II). Ten behoeve van object III is de grond nat gemaakt door er geruime tijd water op te spuiten. De bevochtiging was niet helemaal regelmatig, met plaatselijk drogere plekken tussen de in het algemeen met water verzadigde grond.
De grondhoop lag op een betonvloer en werd aan twee kanten begrensd door een houten keerwand.
Het verloop van de temperatuur in de grond werd gemeten door middel van thermokoppels. Twee 24-punts Thermorecorders, merk Honeywell, maakten 23 temperatuurmeetpunten per herhaling mogelijk op diepten van 5, 10, 20, 25 en 40 cm. Per meetplaats waren steeds op drie diepten thermokoppels geplaatst (bijlage 1).
Teneinde het effect van het stomen op een aantal schadelijke organismen te kunnen toetsen, zijn bij de objecten I en III op verschillende plaatsen in de hoop, steeds in de directe omgeving van een thermokoppel, nylon gazen zakjes met de hieronder genoemde organismen in de grond gebracht (bijlage 1), nl. van elk organisme 5 zakjes per herhaling.
- aardappelcysteaaltje
- sclerotiën van Rhizoctonia solani (gekweekt op stro)
- microsclerotiën van Verticillium dahliae op aardappelstengel
- pycniden van Phoma exiqua var. foveata op aardappelstengel

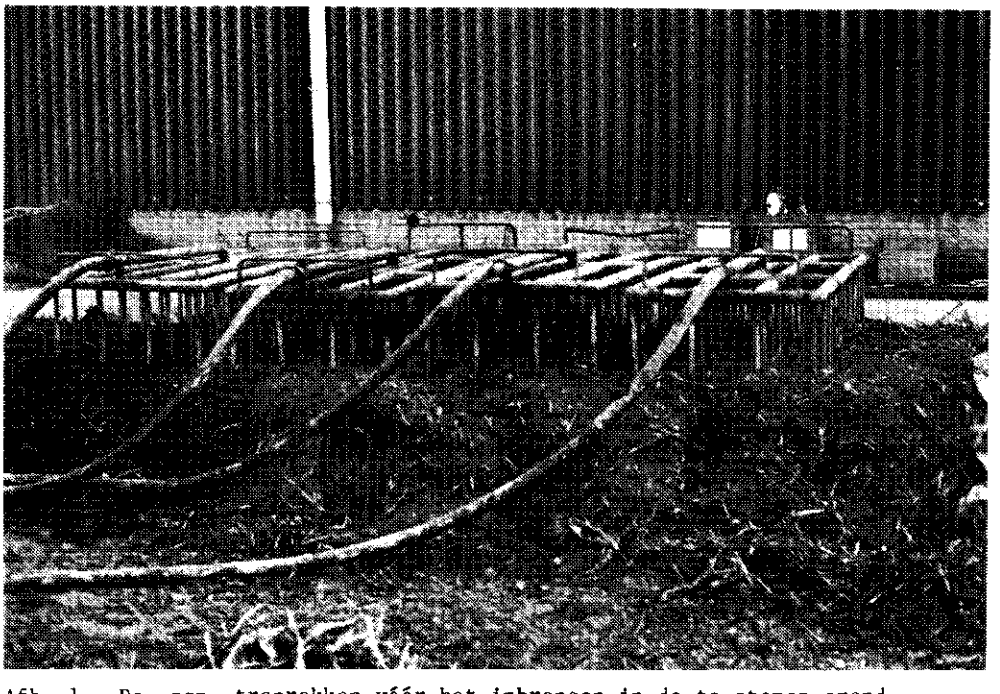
Dit materiaal was ter beschikking gesteld en is na afloop van de proef op de aanwezigheid van levende organismen getoetst door:

Mw. ir C. E. Miller (PD) : aardappelcysteaaltje;
drs. G.J. Bollen (Vakgroep Fythopathologie LH): Rhizoctonia;
drs. ir L. Turkensteen (IPO) : Phoma en Verticillium.

Per herhaling zijn twee traprekken gebruikt. De proef is uitgevoerd in tweevoud met de volgende objecten:

I droge grond, laagdikte 40 cm;
II idem , laagdikte 50 cm;
III natte grond, laagdikte 40 cm.

Bij de objecten I en II is steeds een ½ uur lang stoom ingebracht, bij object III gedurende 1 uur. Vervolgens werd de grond nog gedurende ½ uur "nagewarmd" door het stoomzeil te laten liggen. Het verloop van de temperatuur werd zowel gedurende de behandeling als tijdens het nawarmen gemeten. Direct na de nawarmperiode werden de zakjes met de schadelijke organismen uit de grond gehaald.



Afb. 1. De zgn. traprekken vóór het inbrengen in de te stomen grond.

Resultaten

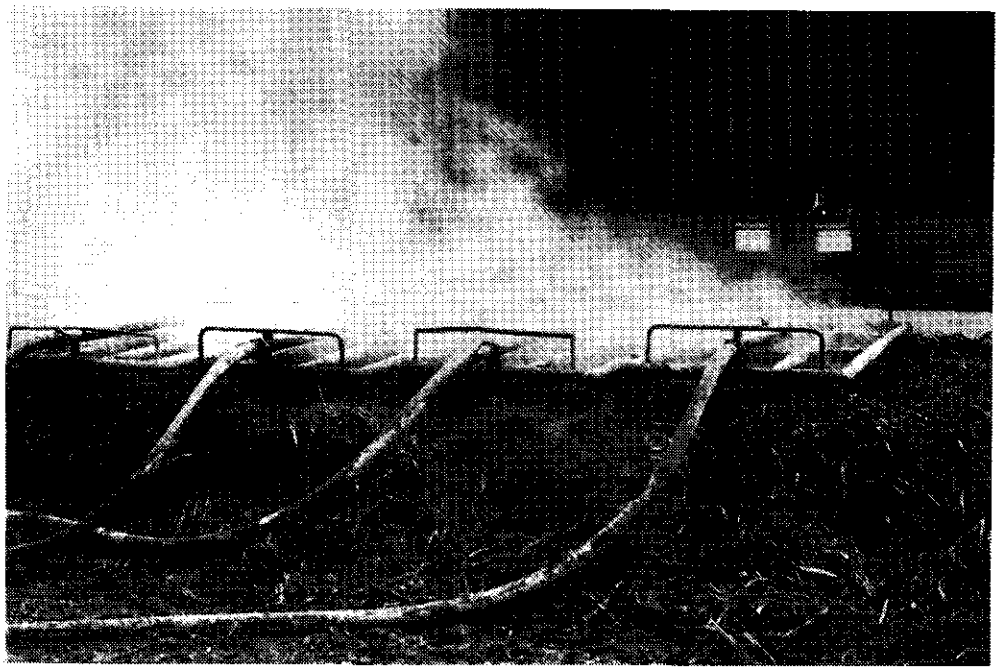
Het in de grond drukken van de traprekken vergde enige inspanning, hetgeen mede veroorzaakt werd door het vele aardappelloof in de sorteergrond.
Met 2 personen op het traprek en na aansluiting van de stoom op het rek, lukte het echter wel om de rekken tot de gewenste diepte in de grond te brengen. Het aanbrengen van een keerwand aan de zijkant(en) van de grondhoop voorkomt het ontstaan van een talud, en bevordert daardoor een uniform resultaat.

Temperatuur grond

De temperatuur van de grond bleek bij de droge objecten al na ca 15 minuten de 70°C te overschrijden. Na een half uur werden op de meeste plaatsen in de hoop temperaturen van 90 - 100°C gemeten (tabel 1).

Tabel 1. Grondtemperatuur in °C, op verschillende diepte in de hoop na ½ uur stomen (objecten I en II) en na 1 uur stomen (object III).

behandeling	temperatuur op diepte vanaf bovenkant (gem. van 4 of 5 meetpunten				
	5 cm	10 cm	20 cm	25 cm	40 cm
I 1, 40 cm, droog	95	99	99	99	90
I 2, 40 cm, droog	100	87	100	97	61
III 1, 40 cm, nat	90	88	80	100	63
III 2, 40 cm, nat	93	90	77	91	44
	10 cm	30 cm	35 cm	50 cm	
II 1, 50 cm, droog	100	100	100	96	
II 2, 50 cm, droog	100	100	100	97	



Afb. 2. De traprekken zijn in de grond geduwd; de stoom wordt ingebracht.

Bij een aantal meetpunten werd de gewenste temperatuur van 70°C niet bereikt, nl. bij:

Object I 2 : 1 punt op 10 cm en 4 punten op 40 cm. Dit traprek lag plaatselijk 5-7 cm te ondiep

Object III 1: 1 punt op 10 cm, 1 op 20 cm en 5 op 40 cm.

Object III 2: 1 punt op 20 cm en 8 op 40 cm diepte.

Bij de objecten II 1 en II 2 werden resp. 1 en 2 punten op 50 cm diepte buiten beschouwing gelaten, in verband met verstopping van pennen van het traprek door ophoping van ijzervijlsel.

De laagste temperatuur op verschillende diepte in de hoop een half uur na te stomen, is weergegeven in tabel 2.

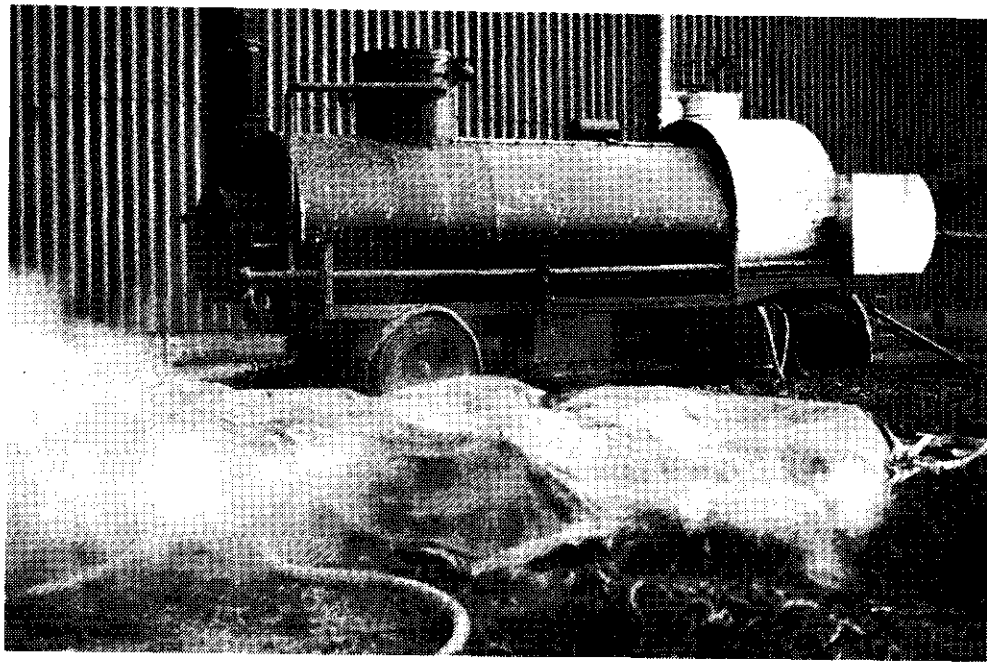
Tabel 2. Laagste grondtemperatuur in °C, op verschillende diepte in de hoop ½ uur na het stomen.

behandeling	temperatuur op diepte vanaf bovenkant				
	5 cm	10 cm	20 cm	25 cm	40 cm
I 1, 40 cm, droog	61	69	93	97	70
I 2, 40 cm, droog	61	68	96	77	43
III 1, 40 cm, nat	70	79	73	94	40
III 2, 40 cm, nat	77	75	51	72	28
	10 cm	30 cm	35 cm	50 cm	
II 1, 50 cm, droog	91	98	97	77	
II 2, 50 cm, droog	79	97	98	82 - midden	
				59 - zijkant	

Uit de tabellen 1 en 2 kan worden afgeleid, dat een half uur stomen gevolgd door een half uur nawarmen voor wat betreft de temperatuur bij droge grond voldoet aan de norm (70°C gedurende 1 uur). In de natte grond is de temperatuur onderin de hoop te laag gebleven. Overigens lijkt het niet aannemelijk, dat men in de praktijk grond zal tegenkomen die even nat is als in deze proef. Bij een penlengte in het traprek van 30 cm kan een 50 cm dikke grondlaag effectief worden gestoomd. Hoogstwaarschijnlijk biedt verlenging van de pennen de mogelijkheid om een nog dikkere grondlaag in een keer te behandelen. Een dikkere grondlaag is praktisch aantrekkelijk en kan bovendien wellicht capaciteitsvergrotend werken.

Effect stomen op de in de grond gebrachte organismen

Na afloop van de proef zijn de nylon zakjes met de schadelijke organismen, aardappelcysteaaltje, Rhizoctonia solani, Phoma exiqua var foveata en Verticillium dahliae onderzocht op het voorkomen van nog levend materiaal.
Geen sporen van leven zijn gevonden bij de cysteaaltjes, Rhizoctonia en Verticillium. In een van de zakjes met Phoma-materiaal dat op een diepte van 10 cm vanaf de bovenkant gemeten, heeft gelegen, in object I, 2 kon de schimmel op beperkte schaal worden geïsoleerd. Dit is waarschijnlijk te wijten aan een te ondiepe ligging van het traprek, waardoor de temperatuur plaatselijk te laag is gebleven.
Uit bovenstaande kon worden geconcludeerd dat het op aangegeven wijze stomen van sorteergrond een effectieve methode is om de voor de aardappel schadelijke organismen te doden.



Afb. 3. De gestoomde grond afgedekt met plastic. Op de achtergrond de stoominstallatie.

Economische aspecten

Op grond van de bij deze proef opgedane ervaringen kan de volgende globale berekening worden opgesteld van de kosten van sorteergrond.

Uitgangspunten:

Capaciteit stoomketel : 1200 à 1500 kg stoom/uur

Per uur te stomen hoeveelheid grond : 10 m^3

(Hiertoe moeten de traprekken iets worden vergroot).

Kosten per uur voor:

Stoomketel	:	f 35,-
Brandstof	:	70,-
Arbeid	:	35,- (er is aangenomen dat de teler 1 man levert)
		f140,-

Voor het opstellen en weer afbreken van installatie alsmede voor het transport naar het volgende bedrijf is ca 2 uur nodig. Kosten à f 35,-/uur : f 70,-.

Bij een hoeveelheid grond van 20 m^3 per bedrijf bedragen de kosten:

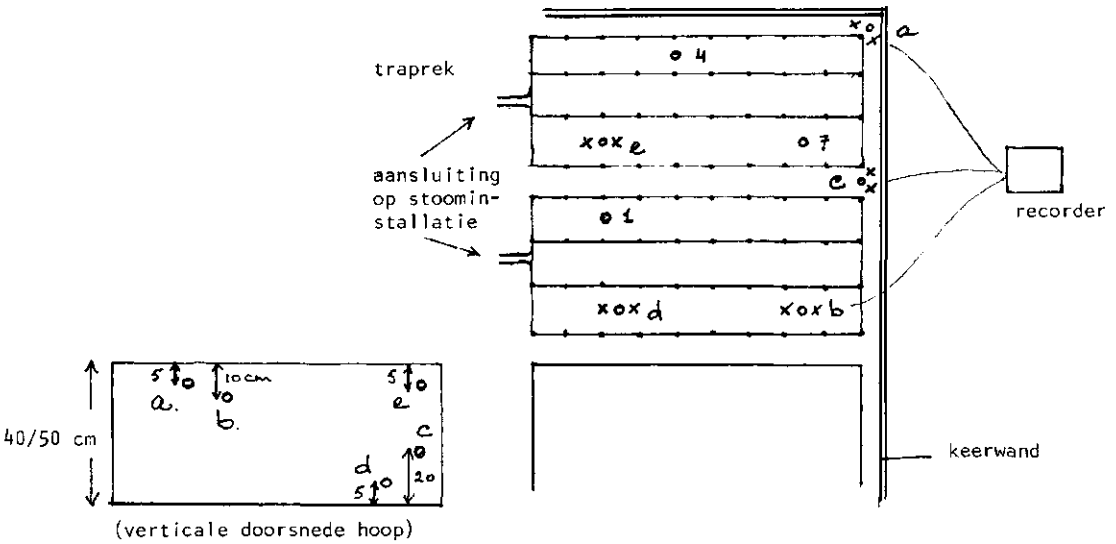
$2 \times 140 + 70 = \frac{350}{20} =$ f 17,50/m^3 excl. BTW.

Hierbij komen nog de kosten voor transport van de installatie vanaf de thuisbasis naar het gebied waar wordt gestoomd. De hoogte van deze kosten per m^3 zullen afhangen van het aantal m^3 grond, dat in een bepaald gebied kan worden gestoomd.

Conclusies:

- Het stomen van sorteergrond met behulp van traprekken blijkt praktisch goed uitvoerbaar.
- De benodigde stoomtijd bedraagt ca 30 minuten, terwijl vervolgens een nawarmperiode van eveneens ca 30 minuten dient te worden aangehouden.
- Cysteaaltjes en voor de aardappel schadelijke schimmels worden bij een temperatuur van 70°C gedood.
- Bij een penlengte van het traprek van 30 cm, kan een 50 cm dikke grondlaag, gelegen op een vaste vloer, afdoende worden behandeld. Op een vlakke kleigrond is een verharde ondergrond echter niet noodzakelijk. Met langere pennen kan waarschijnlijk een nog dikkere grondlaag (± 60 cm) in één werkgang worden behandeld.
- In verband met de aanvoer van water bedraagt de maximale afstand van stoominstallatie tot een tappunt (Ø 3/4") ca 50 meter. De beschikbare watercapaciteit dient 1200-1500 l/u te zijn.
  De te stomen grond mag in principe niet verder dan ca 100 m van de stoomketel liggen.
- Er dient krachtstroom aanwezig te zijn (380 V).
- De te stomen grondhoop dient aan twee zijden toegankelijk te zijn voor een trekker en mag niet breder zijn dan 5 meter.
- Teneinde te vermijden dat de sorteer- of zeefgrond buiten te nat wordt, in het geval dat niet spoedig kan worden gestoomd, lijkt het afdekken met plastic wenselijk.
- De orde van grootte van de kosten van het grondstomen bedraagt f 18,- à f 20,-/m^3 excl. BTW.

Bijlage 1. Proefopstelling.



o paaltje met 3 thermokoppels op verschillende hoogte

x plaatsen waar zakjes met schadelijke organismen zijn ingegraven

• holle pennen, waardoor de stoom in de grond wordt gebracht