



# Onderzoek bestrijding gewone schurfft in aardappel

Een documenterend verslag van 26 veldproeven over de periode 1995 - 2000

Ir C. B. Bus

© 2002  eningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit project geeft de resultaten weer van het onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van:

HPA  
Stadhoudersplantsoen 12  
2517 JL Den Haag

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

s : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [info@ppo.dlo.nl](mailto:info@ppo.dlo.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
1. INLEIDING .....	5
1.1 Probleemstelling .....	5
1.2 Achtergrond .....	5
1.3 Doelstelling .....	5
2. RESULTATEN .....	7
2.1 1995 - KW266 .....	7
2.2 1996 - PAGV4241 .....	7
2.3 1996 - KW302 .....	8
2.4 1996 - WR500 .....	9
2.5 1997 - PAV0037 .....	10
2.6 1997 - KW329 .....	11
2.7 1997 - KW328A en KW328B .....	12
2.8 1997 - HLB .....	13
2.9 1997 - KP en WV .....	14
2.10 1997 - WR820 .....	14
2.11 1998 - REG0327 .....	15
2.12 1998 - KW364 .....	17
2.13 1998 - KW355 en KW356 .....	18
2.14 1998 - KP421 en KP421a .....	18
2.15 1998 - HLB .....	19
2.16 1998 - WR830 .....	19
2.17 1999 - KW385 .....	21
2.18 1999 - KW387 .....	22
2.19 1999 - KP461 .....	22
2.20 1999 - KP459 .....	23
2.21 1999 - WR841 .....	23
2.22 2000 - KP483 .....	24
3. SAMENVATTENDE DISCUSSIE .....	27
4. CONCLUSIES.....	29
5. GEWENST VERVOLGONDERZOEK.....	31
6. SAMENVATTING.....	33
7. LITERATUUR.....	35



# 1. Inleiding

## 1.1 Probleemstelling

Het gevolg van gewone schurft is dat het schiloppervlak van aardappelknollen wordt beschadigd, dat de knollen er minderwaardig uitzien, dat de kieming van pootgoed minder goed verloopt en dat door de verruwing van het schiloppervlak vuil wordt ingesloten. Dit betekent dat schurftige aardappelen minder waard zijn. Dit geldt zowel voor pootgoed, consumptie- als zetmeelaardappelen. Bij pootgoed kunnen schurftige knollen zelfs maar in heel beperkte mate als pootgoed worden afgezet. De vraag naar beheersingsmogelijkheden is de laatste jaren toegenomen. Dit is bij de pootgoedteelt vooral een gevolg van bruinrot. Het middel bij uitstek tegen gewone schurft was beregenen tijdens de periode dat de knollen worden aangelegd. Dit beregenen gebeurde vaak met oppervlaktewater. Als gevolg van de aanwezigheid van bruinrotbacteriën in het oppervlaktewater is beregening vaak niet meer mogelijk. Bij consumptieaardappelen neemt vooral bij de tafelaardappelen de verkoop in doorzichtige zakken toe, vaak van gewassen aardappelen. Hierdoor is elke oneffenheid op de knollen zichtbaar. Bij zetmeelaardappelen is in het begin van de jaren tachtig, vanwege de teelt van suikerbieten in het bouwplan, geadviseerd om de pH te verhogen. Daarnaast is een verschuiving in het rassenbestand naar meer voor gewone schurft vatbare rassen opgetreden. Hierdoor is de schurftaantasting in belangrijke mate toegenomen. Bij zetmeelaardappelen is vooral de insluiting van vuil het probleem. Vuil verontreinigt het gewonnen zetmeel.

## 1.2 Achtergrond

Tijdens de periode van knolaanleg dringt schurft via pas gevormde lenticellen de knol binnen. Vooral onder droge omstandigheden tijdens de knolaanleg is de kans op infecties groot. Beregening tijdens de periode van knolaanleg is een effectieve preventieve maatregel maar kan als het erg nat wordt poederschurft bevorderen. Beregening met oppervlaktewater is op steeds minder plaatsen toegestaan in verband met de aanwezigheid van bruinrot daarin. Beregenen met grondwater is dan het alternatief. Maar op sommige plaatsen is het grondwater zo zout dat hierdoor het gewas beschadigd kan worden (>1500 mg chloor per l water). De vraag is of het rendabel is om daar druppelbevloeiing toe te passen zodat het loof droog blijft. Er is reeds enig onderzoek naar verricht (Alblas & Floot, 2002). De aantasting van gewone schurft neemt toe wanneer de pH wordt verhoogd. De ziekte komt op veel gewassen voor, zodat hij door vruchtwisseling nauwelijks bestreden kan worden.

Gewone schurft leidt, voor zover bekend, niet tot opbrengstverliezen in het veld, wel wordt door het ruwe oppervlak van de schil meer vuil ingesloten en neemt het bewaarverlies toe. Uit de literatuur is bekend dat, behalve beregening (Baars, 1968 en Stalman et al, 1996) en pH-verlaging ook mangaan (McGregor & Wilson, 1964) en zwavel (Pavlista, 1995) invloed hebben op het optreden van gewone schurft. Op de lössgrond is schurft ook al lange tijd een groot probleem waarbij niet duidelijk is in hoeverre dit vooral door netschurft (*Streptomyces* spp.) wordt veroorzaakt of ook door gewone schurft en poederschurft.

## 1.3 Doelstelling

Doelstellingen van het onderzoek waren:

- het vinden van voor de praktijk toepasbare alternatieven voor beregening van aardappelen tijdens de knolaanlegperiode als schurftbestrijdingsmethode;
- voor zetmeelaardappelen verschillen vaststellen tussen de belangrijkste nieuwe rassen in vatbaarheid voor schurft bij verschillende pH's;

- voor lössgrond duidelijkheid verkrijgen over de soort schurft die vooral in het geding is en op basis daarvan rassen en andere maatregelen adviseren.

In dit verslag zullen in het kort de proeven worden besproken waarbij de bestrijding van gewone schurft centraal stond of aandacht heeft gehad. Het betreft voornamelijk proeven die in de periode 1995 tot 2000 zijn aangelegd op of bij de Proefboerderij Kollumerwaard, 't Kompas, Wijnandsrade en het PPO te Lelystad. Bij de bespreking van de proefresultaten zal van die proeven, waarvan al eerder een verslag is gemaakt, de beschrijving kort worden gehouden en verder naar het eerder gepubliceerde verslag worden verwezen. Bij dit onderzoek is de gewone schurft veelal vastgesteld door van 30 à 40 grotere knollen per veldje per knol de procentuele bedekking met schurft te schatten. De knollen zijn hiertoe in categorieën ingedeeld (1-5%. 5-15%. 15-25% enz.) en vervolgens is de gemiddelde bedekking berekend. Niet in alle proeven is de knolopbrengst vastgesteld.

## 2. Resultaten

### 2.1 1995 - KW266

Bestrijding van (poeder)schurft bij de teelt van pootaardappelen

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Désirée, pootdatum: 24 april, bemesting: 105 kg N per ha, tijdstip loofdoding: 28 juli

De 105 kg N als zwavelzure ammoniak (za) en kalkammonsalpeter (kas) zijn op 4 mei met de hand over de pootruggen gestrooid. Op object B is op 10 mei 5 kg/ha mangaansulfaat gespoten. Op 15 mei is gefreesd. Omstreeks 25 mei kwamen de aardappelen op. Op 6, 13 en 20 juni zijn de objecten B en C gespoten met 1 l/ha Mantrilon (vloeibare mangaanbladmeststof). Op 29/6 en 10/7 is 15 mm beregend.

Van de maten 28/35, 35/45 en 45/55 mm zijn 50 knollen per veldje op schurft beoordeeld. De proef lag in viervoud.

Resultaten:

Tabel 1. **De totale opbrengst in ton/ha en het percentage blanke knollen per sortering.**

	object	totale opbrengst	% blank 28/35	% blank 35/45	% blank 45/55	% blank totaal
A	beregenen	50.4	91	64	66	74
B	mangaansulfaat	50.0	87	53	43	61
C	mangaanchelaat	50.4	88	56	59	68
D	zwavelzure ammoniak	38.8	96	86	78	89
E	onbehandeld (105 kg N als kas)	50.3	86	47	47	60
	lsd	3.5	12	21	20	15

Bemesting met zwavelzure ammoniak leidde tot een lagere totale opbrengst dan de andere objecten. Dit kwam waarschijnlijk door de fytotoxische werking door za, het gewas ontwikkelde zich in het begin trager, én door stikstofgebrek. Stikstofgebrek kan veroorzaakt zijn doordat van ammoniumhoudende meststoffen bekend is dat deze op kalkrijke gronden stikstofvervluchtiging geven. Er kwam op dit proefveld in 1995 weinig schurft tot ontwikkeling. Dit kan komen omdat juni en juli erg nat waren op de proefboerderij. Er is daarom ook maar twee keer beregend. Bemesting met za leidde tot het hoogste percentage blanke knollen. Beregenen leek iets minder schurft te geven dan onbehandeld; meer blanke knollen. De mangaanbespuitingen hadden geen betrouwbare verhoging van het percentage blanke knollen tot gevolg. Voor meer informatie over deze proef, zie Floot 1996.

### 2.2 1996 - PAGV4241

De invloed van zwavelzure ammoniak op gewone schurft bij pootaardappelen

Inleiding:

Uit bovengenoemd onderzoek in 1995 op ROC Kollumerwaard bleek dat toediening van zwavelzure ammoniak in plaats van kalkammonsalpeter leidde tot duidelijk minder schurft, maar ook tot een veel lagere aardappelopbrengst. Dit was een vreemd en ongelukkig resultaat en was aanleiding om op het PAGV een soortgelijke proef uit te voeren.

Proefopzet en uitvoering:

Er is, in viervoud, een proef aangelegd op het PAGV-bedrijf te Lelystad op een zavelgrond met 17%

afslibbare delen. De gebruikte rassen waren Turbo en Bintje, de bemesting is 150 kg N aan zwavelzure ammoniak (za) en kalkammonsalpeter (kas). De proef is op 3 mei met de hand gepoot, op 7 mei is de za en de kas over de pootruggen gestrooid en op 8 mei is gefreesd. Op 1/8 is het gewas doodgespoten en op 21 augustus geoogst. Na de oogst zijn de knollen gewassen en op schurft beoordeeld volgens de PD-schaal. Omdat die vrij grof bleek te zijn, zijn vervolgens 100 knollen per veldje stuk voor stuk beoordeeld met de schaal van Genet et al (1995), nadat deze schaal door ons verfijnd was. Door na de beoordeling, de aantallen knollen in de verschillende klassen met het gemiddelde bedekkingspercentage van die klasse te vermenigvuldigen en door het totale aantal knollen te delen kan de schurftindex worden berekend. De berekende index komt dan overeen met het gemiddelde bedekkingspercentage van de knollen met schurft.

Resultaten:

In de loop van juli ontstond verschil in gewaskleur. De kas-objecten bleven dan duidelijk donkerder dan de za-objecten. Het gewas bleef rechtop staan. Bij de oogst zijn de stengels geteld. Er was geen duidelijk verschil tussen beide meststoffen. Ook in totale knolopbrengst was geen duidelijk verschil tussen zowel beide rassen als beide meststoffen. In bedekking met schurft was wel verschil, zie tabel 2.

Tabel 2. **Het percentage blanke (schurftvrije) knollen en de gemiddelde bedekking met schurft (index).**

	Turbo		Bintje	
	% blank	index	% blank	index
kas	29.2	2.2	1.2	8.3
za	33.6	2.0	2.5	6.4

Turbo had duidelijk minder schurft dan Bintje. Er waren zowel meer schurftvrije knollen als een lager gemiddeld met schurft bedekt schiloppervlak (index). Het verschil tussen de rassen was opvallend omdat het cijfer voor schurft in de Rassenlijst van 1997 maar weinig verschilt, nl. Bintje 5 en Turbo 6. Ook was er verschil tussen bemesting met kas en za. Bemesting met zavelzure ammoniak in plaats van met kalkammonsalpeter leidde tot minder schurft op de knollen. Maar het verschil was niet groot. Bij nauwkeurige beoordeling bleek er nauwelijks poederschurft op de knollen voor te komen, het was bijna uitsluitend of uitsluitend gewone schurft.

## 2.3 1996 - KW302

Bestrijding van (poeder)schurft bij de teelt van pootaardappelen

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Désirée, pootdatum: 16 april, bemesting: 130 kg N per ha (de bodemvoorraad aan stikstof in de laag 0-60 in februari was 61 kg N), tijdstip loofdoding: 9 augustus.

De zwavelzure ammoniak is op twee verschillende tijdstippen gegeven. Bij object C is alle za gestrooid bij het klaarmaken van het pootbed. Op alle andere objecten is de kunstmest op 9 mei gestrooid, direct voor het frezen. Op object B is op 14 mei 5 kg/ha mangaansulfaat volvelds gespoten en op 31/5, 7/6 en 14/6 1 l/ha Mn-chelaat. Omstreeks 24 mei kwamen de aardappelen op. Object A is op 5, 11 en 15 juni telkens met 15 mm beregend.

Van de maten 28/35, 35/45 en 45/55 mm zijn 100 knollen per veldje op schurft beoordeeld. De proef lag in viervoud.



Resultaten:

Tabel 3. **De totale opbrengst in ton/ha en het percentage blanke knollen bij de sorteringen 28/35, 35/45 en 45/55 mm.**

	object	totale opbr. in ton/ha	% blank 28/35	% blank 35/45	% blank 45/55
A	beregenen	49.9	81	48	32
B	mangaansulfaat	50.4	85	35	11
C	zwavelzure ammoniak voor het poten	45.2	88	48	18
D	zwavelzure ammoniak na het poten	43.6	78	39	13
E	50% za + 50% kas na het poten	44.0	88	46	16
F	onbehandeld (=100% kas voor het poten)	44.3	86	38	9
	lsd	3.0	-	12	8

De natuurlijke neerslag was in juni en juli zeer gering. De berekening met drie keer 15 mm heeft een positieve invloed gehad op de totale opbrengst en heeft ook bij de grote maat pootgoed het percentage blanke knollen vergroot. Ook zwavelzure ammoniak, vooral voor het poten gegeven, vergrootte in de grote maat (45/55) het percentage blanke knollen iets. Za gaf in 1996 geen lagere opbrengst ten opzichte van kas, object F, wel was er minder legering, wat toch duidt op wat extra N-verlies bij za. Dat bemesting met mangaansulfaat de totale opbrengst in die mate verhoogde is verrassend. Er is in de andere objecten geen mangaangebrek vastgesteld. Wel waren de objecten A en B op 25 juni iets donkerder groen dan de andere objecten. De mangaanbemestingen, vergelijk object B met object F, hadden geen effect op de schurftontwikkeling. Voor meer informatie over deze proef zie Floot 1997.

## 2.4 1996 - WR500

Invloed van kalk- en kalitoestand van de bodem op schurft

Proefopzet en uitvoering:

In 1984 is op lössgrond in Zuid-Limburg een proef aangelegd met verschillende rotaties, pH-niveaus en K-HCl-niveaus. Op het proefveld stond in 1996 voor de derde of vierde keer aardappelen, afhankelijk van de rotatie, en toen bleek dat er aanzienlijke verschillen waren in schurftbezetting tussen de objecten. Vervolgens zijn knolmonsters op het PAGV beoordeeld op mate van bedekking met gewone schurft en netschurft. Voor meer informatie over deze proef zie Geelen, 1997. In het kort kwam het erop neer dat er twee rotaties waren, R1 en R2, op hetzelfde perceel. Bij R1 waren aardappelen geteeld in '84, '88, '92 en '96 en bij R2 in '85, '89 en '96. Er waren drie pH-trappen, 5 - 6.5 en 7.5, en drie kali-trappen 10 - 15 en 20 en het ras was steeds Bintje. De pH-verhoging naar 6.5 en 7.5 is met behulp van Emkal bereikt. De bezetting met gewone schurft en netschurft was als volgt.

Resultaten:

Gewone schurft

Tabel 4. **Percentage bedekking van het knoloppervlak met gewone schurft bij de verschillende pH's.**

pH	5	6.5	7.5
% bedekking	0.9	3.1	8.7

Tabel 5. **Percentage bedekking van het knoloppervlak met gewone schurft bij de verschillende K-HCl-trappen.**

K-HCl	10	20	30
% bedekking	4.8	4.5	3.3

Conclusies gewone schurft

- Er was geen verschil in percentage bedekking met gewone schurft tussen de beide rotaties.
- Er was wel een duidelijk pH-effect (de Isd (0.05) was 1,5). Bij hogere pH meer schurft.
- Er was geen duidelijk bodem-kali-effect (Fpr 0,115 en de Isd was 1,5)

Netschurft

Tabel 6. **Percentage bedekking van het knoloppervlak met netschurft bij de verschillende pH's op de beide rotaties.**

pH	5	6.5	7.5	gem.
R1	33	55	49	46
R2	13	35	56	34

Tabel 7. **Percentage bedekking van het knoloppervlak met netschurft bij de verschillende K-HCl-trappen.**

K-HCl	10	20	30
% bedekking	40	41	39

Conclusies netschurft:

- Er was een duidelijk verschil tussen de rotaties; de Isd (0,05) rotatie \* pH was 10. Hoe vaker aardappelen, hoe meer netschurft.
- Er was een duidelijk pH-effect. Bij hogere pH meer netschurft (Er was wel een interactie met de rotatie (R1, R2))
- Er was geen bodem-kali-effect.

## 2.5 1997 - PAV0037

Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen

Inleiding:

In 1996 is vastgesteld dat de verzurende meststof zwavelzure ammoniak de ontwikkeling van schurft op de knollen enigszins tegengaat. Dit riep de vraag op of dit effect nog versterkt kan worden door de verzurende meststof dichter bij het knollennest te plaatsen. Daarom wordt een volveldsbemesting vergeleken met rijntoepassing. Ook vroegen we ons af of de verzurende meststof ureum mogelijk nog meer effect heeft dan zwavelzure ammoniak. Voorts bleek in 1996 dat de gewassen na zwavelzure ammoniak schraler stonden dan na kalkammonsalpeter. Dit wordt, naar we aannemen, veroorzaakt door de extra vervluchtiging van ammoniak op kalkrijke gronden. Deze vervluchtiging wordt op 20% geschat (mond. meded. Ir. H. Titulair) en daarom krijgen dit jaar de objecten met zwavelzure ammoniak en ureum (korrelvormig) 20% meer N dan het object met kalkammonsalpeter. Ook werd in de Duitse pers over de voordelen van mangaanbemestingen gesproken (Brazda, 1994). Daarom is ook zo een object toegevoegd. Tenslotte is een deel van alle veldjes (4 m x 2 m) met witzwart folie afgedekt om bevochtiging van de ruggen te voorkomen om daarmee de kans op het ontstaan van gewone schurft te bevorderen.

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Bintje, pootdatum: 22 april, poten met de hand in geulen, vervolgens zijn de volveldsbemesting uitgevoerd en is de eerste bespuiting met 240 gram per hectare mangaanchelaat in water, over de gepote rij, over een breedte van 15 cm, uitgevoerd. Vervolgens zijn de pootgeulen dichtgestreken en zijn de objecten met rijenbemesting bemest, over 15 cm breedte. Op 2 mei is gefreesd nadat het enkele dagen eerder 16 mm geregend had. De grond was mooi vochtig. Op 15 mei is de folie gelegd. De grond was toen nat als gevolg van 8 mm neerslag de dag ervoor. De witte zijde van het ondoorzichtbare folie was zichtbaar. Wit folie is gebruikt om onnodig opwarmen van de ruggen te voorkomen. Vervolgens werd zeer regelmatig gecontroleerd of stengels tegen de folie drukten en zo dit het geval was, werd daar een gat gemaakt zodat de plant erdoor kon. Op 29 mei, 3 en 5 juni is object F met 80 gram per ha mangaanchelaat

gespoten. Op 28 juli is de proef doodgespoten en op 29 augustus is geoogst. Van een monster van 100 knollen per veldje is het gemiddeld percentage bedekking met schurft vastgesteld en in de tabel weergegeven. De is ook gebeurd voor de bruto knolopbrengst en het percentage schurftvrije knollen. De proef lag in viervoud.

Resultaten:

Tabel 8. **De totale opbrengst in ton/ha, het percentage schurftvrije knollen en de gemiddelde bedekking met schurft.**

	object	totale opbr. t/ha	% blanke knollen	% bedek. schurft
A	volvelds 150 kg N als kas per ha	52.1	12	3.9
B	volvelds 180 kg N als za per ha	47.4	28	3.0
C	volvelds 180 kg N als ureum per ha	48.0	29	3.0
D	rijenbem. 180 kg N als za per ha	47.6	31	2.9
E	rijenbem. 180 kg N als ureum per ha	42.7	28	3.1
F	volvelds 150 kg N als kas + mangaanbesp.	50.2	13	3.9
	lsd	4.4	9	1.0

Er waren duidelijke verschillen in gewasontwikkeling waarbij de objecten A en F het vlotst opkwamen en vervolgens B en C. De objecten D en E waren het traagst en meest onregelmatig. In juli verkleurden A en F het eerst en bleven D en E het langst donkergroen. Vooral D en E hadden last van de geconcentreerde kunstmest in de rug. Ook de knollen werden hierdoor beschadigd. Ze hadden bruine vlekken op de schil. Dit was bij ureum als meststof erger dan bij zwavelzure ammoniak en bij de rijenbemesting erger dan bij de volveldsbemesting. De onder de met folie afgedekte ruggen gegroeide knollen hadden er iets minder last van dan de knollen in de niet afgedekte ruggen.

Uit tabel 8 blijkt dat de bruto knolopbrengst na de verzurende meststoffen lager was. Dit was met name bij 180 kg ureum per ha, toegediend in de rij, het geval. Het aantal blanke, schurftvrije, knollen was na bemesting met verzurende meststoffen duidelijk groter en de gemiddelde bedekking met schurft was geringer. Alleen de bespuitingen met mangaanchelaat (object F) hadden in deze proef geen enkel effect op schurft.

De afdekking van de ruggen met wit folie leidde tot een gemiddeld 3 ton per hectare lagere totale opbrengst als gevolg van beschadiging van stengels.

De bedekking van de knollen met schurft verschilde nauwelijks tussen de met folie bedekte veldjes en de niet bedekte veldjes, maar was meer variabel. Bij het rooien was de grond onder de folie iets droger, maar toch nog redelijk vochtig, waarschijnlijk als gevolg van de opdrachtigheid van de grond. Ook waren bij het verwijderen van de folie volop aardappelwortels zichtbaar tussen plastic en grond, vooral in de geulen. Kortom deze wijze van afdekking van de ruggen om zo drogere ruggen te verkrijgen en daarmee meer schurft, leek niet voldoende zinvol om mee verder te gaan.

## 2.6 1997 - KW329

Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Désirée, pootdaum: 16 april, bemesting: 120 kg N per ha (za en ureum 150 kg N), tijdstip loofdoding: 29 juli. De zwavelzure ammoniak en ureum zijn gegeven zowel volvelds als als rijenbemesting. Op 16 april is eerst bij de objecten A, B, C, F, G, H en J de stikstof gestrooid en vervolgens ingewerkt. Daarna zijn de geulen getrokken en de aardappelen gelegd. De aardappelen zijn iets met grond toegedekt en vervolgens zijn de objecten D, E en F (verder) bemest in de pootgeulen, en is bij object H 240 gram/ha mangaanchelaat in de pootgeul gespoten. Vervolgens is volvelds 80 g mangaanchelaat per ha gespoten op 30/5, 4/6 en 6/6. Op 8 mei zijn de ruggen gefreesd. Kemirabouwblok is een calciumsulfaatmeststof die voor 5% uit N en 52% uit SO<sub>3</sub> bestaat. Omstreeks 16 mei kwamen de aardappelen op. Hierbij viel op dat de objecten D en E duidelijk vertraagd waren. Object J is op 3/6, 4/6, 10/6 en 15/6 telkens met 15 mm

beregend.

Van een monster van 50 knollen van de sorteringen 35/45 en 45/55 per veldje is het gemiddeld percentage bedekking met schurft vastgesteld en in de tabel weergegeven. De proef lag in viervoud.

Resultaten:

Tabel 9. **De totale opbrengst in ton/ha en de gemiddelde bedekking met schurft.**

	object	totale opbr.	% schurft
A	onbehandeld	40.9	5.0
B	zw. ammoniak volvelds	40.8	4.3
C	ureum volvelds	39.8	5.1
D	zw. ammoniak in de rij	36.9	3.2
E	ureum in de rij	36.9	3.1
F	kas + kalisulfaat	39.9	4.6
G	Kemirabouwblok	39.7	5.3
H	mangaan	42.8	5.0
J	beregenen	43.7	3.6
	lsd	5.6	0.8

Juni begon in 1997 zonnig maar eindigde met veel regen, juli was ook vochtig. Waarschijnlijk heeft het drogere weer begin juni schurft bevorderd. Het beregenen was in ieder geval effectief als maatregel om schurft te beperken. Dit gold ook zeker voor de rijenbehandelingen met za en ureum, maar deze toepassingen zorgden ook voor een duidelijk geremde opkomst. Hierdoor leek de totale opbrengst lager dan bij onbehandeld. Mangaanbemesting had geen duidelijk remmende invloed op de ontwikkeling van schurft. Dit gold ook voor de sulfaatbemestingen met kalisulfaat en Kemistar en voor de volvelds ureumbemesting.

Voor meer informatie zie Floot 1998 (1).

## 2.7 1997 - KW328A en KW328B

Teelt van pootaardappelen op bedden ter vermindering van schurft

Proefopzet en uitvoering:

Er is op twee plaatsen een proef aangelegd; één op Kollumerwaard (KW328A) en één te Niekerk (KW328B). De proef op Kollumerwaard is op 24 april aangelegd met het ras Désirée en de proef te Niekerk op dezelfde dag met het ras Prior. De grondsoort te Niekerk was een lichte zavelgrond met 21% afslibbare delen. Voor de objecten zie tabel 10.

Resultaten:

Tijdens de groei van het gewas is een aantal keren grondmonsters genomen voor vochtbepaling. Hieruit bleek dat de grond vrij droog was, maar dat er geen betrouwbare verschillen in vochtgehalte tussen de objecten waren. Wel had het object beddenteelt een dichtere structuur. Schurft kwam alleen in de proef op Kollumerwaard voor. Dit is in tabel 10 weergegeven.

Tabel 10. **De invloed van verschillende methoden van rugopbouw op de schurftbezetting van pootaardappelen, Kollumerwaard 1997.**

object	% oppervlak bedekt met schurft		
	maat 35/45	maat 45/55	totaal
A rugopbouw als praktijk	4.2	6.7	5.4
B rugopbouw als praktijk en 3 cm dieper poten	4.0	5.0	4.3
C extra steile ruggen frezen met Grimme rijenfrees	3.6	5.0	4.3
D na het poten de ruggen aandrukken en direct grote ruggen vormen	3.6	7.0	5.3
E beddenteelt met 3 rijen op een breedte van 180 cm, pootdiepte 10 cm, Grimme pootmachine	3.1	4.5	3.8
lsd (=0,05)	1.0	1.2	0.8

Uit de tabel blijkt dat het object beddenteelt (E) duidelijk een lagere schurftbezetting had dan het object rugopbouw volgens de praktijk (A). Een mogelijke verklaring hiervoor is de dichtere structuur in de bedden ten opzichte van de overige objecten. Uit de tabel blijkt voorts dat ook door dieper poten (B) en extra steile ruggen (C) de hoeveelheid schurft enigszins werd beperkt. Voor meer informatie zie Floot 1998 (2).

## 2.8 1997 - HLB

De invloed van de pH op de schurftgevoeligheid van zetmeelaardappelrassen

Inleiding:

Knolaantasting door gewone schurft zorgt voor een ruw oppervlak van de aardappel waardoor extra vuil wordt ingesloten. Dit is nadelig voor de kwaliteit en dus voor de uitbetaling van zetmeelaardappelen. Ook is het onderwatergewicht van schurftige knollen lager dan van knollen zonder schurft. In het zetmeelaardappelteeltgebied is in het begin van de jaren tachtig, vanwege de teelt van suikerbieten in het bouwplan, geadviseerd op de pH te verhogen. Daarnaast is een rassenverschuiving in het rassenbestand naar meer voor gewone schurft vatbare rassen opgetreden. Hierdoor is de mate van schurftaantasting aanzienlijk toegenomen. Het doel van deze proef is de relatie na te gaan tussen de schurftaantasting van de belangrijkste nieuwe en bestaande rassen en de pH van de grond. In het zetmeelaardappelteeltgebied liggen twee pH-trappenproefvelden (opgezet door het IRS, één op zand- en één op dalgrond) waar de pH's uiteenlopen van 4.5 tot 6.1.

Proefopzet en uitvoering:

Op het pH-trappenproefveld te Vlagtwedde zijn 1990 bekalkingen uitgevoerd om de pH op de diverse velden te verhogen naar 5.0, 5.5, 6.0 en 7.0. Hierna is geen bekalking meer uitgevoerd. Het totale proefveld is 50 are groot en het organische stofgehalte is 6%. De rassen Elkana, Kartel, Seresta, Producent, Karakter, Elles, Florijn en Karnico zijn geteeld bij de volgende pH's: 4.5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 6.0, 6.1 (één veldje) en 4.9, 5.0 en 5.9 (twee veldjes). Per nettoveldje zijn 2 ruggen met ieder 5 plantplaatsen aangelegd. Na afrijpen zijn de knollen op 29 september gerooid en op schurftaantasting beoordeeld. Het groeiseizoen van 1997 was eerst nat en dit ging begin augustus over naar droog en warm weer.

Resultaten:

De knollen zijn door het HLB op schurft beoordeeld. Zij zijn van mening dat alle schurft poederschurft was. En dat het waarschijnlijk te vochtig was tijdens de knolzetting voor de ontwikkeling van gewone schurft.

Voorts hebben zij vastgesteld dat:

1. de bezetting met poederschurft hoger was naarmate de pH hoger was. Bij een pH van 5.0 was deze gemiddeld 3% en bij 6,0 11%
2. de rassen hierop op gelijke wijze reageren en
3. er tussen de rassen verschillen voorkomen in mate van bedekking en soort van symptomen van poederschurft. Gemiddeld over de verschillende pH's was de bedekking bij de 8 getoetste rassen: Elkana 0.7, Kartel 1.4, Seresta 3.2, Producent 5.1, Karakter 5.2, Elles 5.7, Florijn 5.8 en Karnico 6.9%

(zie ook Roosjen, 1998).

## 2.9 1997 - KP en WV

Teelt van zetmeelaardappelen op bedden ter vermindering van schurft

Proefopzet en uitvoering:

Er is een proef aangelegd op dalgrond van de proefboerderij 't Kompas (KP) en bij een teler op zandgrond te Weiteveen (WV). Op beide plaatsen was het gebruikte ras Karnico. De proeven zijn deels beregend (+ber). De proeven zijn aangelegd in een split-plotschema en het gewas is geteeld als zetmeelaardappelen. In de proeven zijn tussen knolaanleg en loofmaximum om de tien dagen grondmonsters voor vochtbepaling genomen.

De objecten bij wel en niet beregenen staan in tabel 11.

Resultaten:

Tabel 11. **De mate van bedekking van de knollen met schurft bij de oogst.**

	objecten	KP		WV	
		-ber	+ber	-ber	+ber
A	rijenafstand 75 cm en rugopbouw als praktijk, d.w.z. tweemaal schoffelen tot sluiting gewas en aanaarden kort voor sluiting gewas	12.1	10.1	16.8	19.0
B	rugopbouw met rugvormer direct bij het poten	11.0	10.4	26.1	16.6
C	beddenteelt met bedden van 150 cm en 3 rijen op het bed, m.b.v. Solvé pootmachine en pootdiepte van 10 cm.	8.5	9.0	20.7	22.6

Er bleken tussen de drie objecten geen duidelijke verschillen in vochtgehalte aanwezig te zijn. Regelmatig neerslag in de periode van knolaanleg tot loofmaximum was hiervan de oorzaak. Er ontstond vrij veel schurft op de knollen, vooral te Weiteveen. De schurft was vooral poederschurft. Er zijn geen duidelijke verschillen in schurftbezetting gevonden. Wel was er op dalgrond (KP) een tendens naar iets minder schurftbedekking bij de bedden. Op de zandlocatie (WV) was de variatie in schurftbezetting groot.

## 2.10 1997 - WR820

Oriënterend onderzoek naar de bestrijding van schurft op lössgrond

Inleiding:

Op lössgrond wordt schurft als een ernstig probleem ervaren. De knollen zijn minder waard naarmate ze meer en dieper zijn aangetast. Behalve dat schurft de kwaliteit negatief beïnvloedt, heeft men ook de indruk dat schurft bruto knolopbrengst kost. Het doel van deze proef was na te gaan welke soort schurft (poederschurft (ps), gewone schurft (gs) of netschurft (ns)) de meeste problemen met schurft veroorzaakt, en een indruk te krijgen van een doelgerichte bestrijding. Bij deze proefopzet zijn rassen gebruikt met verschillende vatbaarheden voor de verschillende ziekten.

Proefopzet en uitvoering:

De gebruikte rassen waren: Désirée, Picasso, Santé en Drop. Désirée is als enige vatbaar voor netschurft, Santé is weinig vatbaar voor poederschurft en vatbaar voor gewone schurft en Picasso is weinig vatbaar voor gewone schurft. Van Drop was alleen bekend dat het een vroeg Pools ras is dat weinig vatbaar voor schurft zou zijn. De vatbaarheidscijfers voor poederschurft en gewone schurft zijn: Désirée ps 7 en gs 4, Santé ps 8 en gs 5 en Picasso ps  $\pm 5$  en gs  $\pm 8$ . De rassen Désirée, Picasso en Santé zijn deels met druppelwater bevochtigd waarbij de objecten droog, vochtig en nat ontstonden. Daarnaast zijn bij het droge object van Santé ook de meststoffen zwavelzure ammoniak en Basamon getest en is het gewas met mangaan behandeld.

Bij Picasso zijn bij het natte object (natte omstandigheden stimuleren infectie met poederschurft) ook twee niet toegelaten grondbehandelingsmiddelen getest. De proef lag in viervoud. Per veldje zijn van de drie vochttrappen 4 planten geoogst op 16 juli en op 1 september. Op 8 september zijn van alle objecten 12 planten geoogst.

Resultaten:

Op de knollen van oogst 16 juli zat alleen bij Désirée als vrij veel schurft (ongeveer 10% van het schiloppervlak). Dit was vooral netschurft. Het verschilde niet duidelijk tussen de drie vochttrappen.

Op de knollen van 1 september zat duidelijk meer schurft dan op 16 juli. Het percentage met schurft bedekt schiloppervlak was bij Santé en Picasso nu ongeveer 5 - 6%, bij Désirée was het toegenomen tot 14% van het schiloppervlak. Bij Désirée was 10 van de 14% nu netschurft.

Op de knollen geoogst op 8 september, was er zowel bij Désirée als Picasso geen duidelijk verschil in bedekking van de schil met schurft tussen de 3 vochttrappen. Bij Santé was de bedekking bij het natte object betrouwbaar geringer (Isd 0,05 is 3.4) dan bij het droge object. Ook een bemesting met zwavelzure ammoniak en met Basamon verlaagde de hoeveelheid schurft op de knollen, maar dit verschil was niet statistisch betrouwbaar. De mangaanbemesting had geen gunstig effect. Het leek eerder ongunstig.

Het effect van de beide niet toegelaten middelen tegen poederschurft, getoetst bij het ras Picasso, was nihil. Het ras Drop had niet minder last van schurft. Het was vergelijkbaar met Santé. De aantasting door schurft was in 1997 relatief gering. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk geweest dat het vrij vochtig was in de periode rond de knolaanleg.

Uitgebreid is in de schurftplekken middels microscopisch onderzoek naar symptomen van poederschurft gezocht maar deze zijn niet overtuigend gevonden. Gewone schurft en bij Désirée ook netschurft, waren daarom waarschijnlijk de belangrijkste redenen voor de op de knollen aanwezige schurft.

Tabel 12. **Het effect van enkele behandelingen op de bedekking van de schil met schurft bij de knollen van de oogst van 8 september.**

ras	behandeling	droog	vochtig	nat
Désirée	standaard kas	3.7	3.1	4.4
Picasso	standaard kas	5.0	6.5	5.0
Santé	standaard kas	7.4	6.2	3.4
Santé	zwavelzure ammoniak	4.9		
Santé	Basamon	4.7		
Santé	standaard kas + mangaan	9.0		
Drop	standaard kas	6.9		

## 2.11 1998 - REG0327

Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen met verzurende meststoffen

Inleiding:

In 1997 had een bemesting met korrelvormige ureum een afname van gewone schurft tot gevolg, maar was ook fytotoxisch. Dit was nog meer het geval bij een rijenbemesting met dezelfde hoeveelheid meststof per hectare dan bij breedwerpige zaai. De werking tegen schurft leek echter zeker zo goed als bij zwavelzure ammoniak. Dit was de reden dit nogmaals in een aantal objecten na te gaan maar dan bij in water opgelost ureum zodat het beter door de ruggen verdeeld zou kunnen worden en er minder kans was op fytotoxiciteit. De proef is aangelegd op een bedrijf in de Noordoostpolder met heel lichte grond (blokzijlzand) en, volgens zeggen, veel problemen met gewone schurft. Om dit laatste duidelijker te krijgen is ook een kleine proef aangelegd met 5 rassen met een heel duidelijk verschil in vatbaarheid voor de drie verschillende schurftsoorten; netschurft, gewone schurft en poederschurft.

Proefopzet en uitvoering:

De proef is uitgevoerd met het ras Santé, een ras dat vrij vatbaar is voor gewone schurft, weinig vatbaar voor poederschurft en onvatbaar voor netschurft. De proef is aangelegd in vier herhalingen, gepoot op 1 mei en geloofklapt en gespoten op 31 juli. Het groeiseizoen was nat, vooral juni, met circa 150 mm neerslag.

De objecten waren de volgende:

- N1. 150 kg N als kalkammonsalpeter (kas) volvelds strooien voor grondbewerking en poten.
- N2. 180 kg N als zwavelzure ammoniak (za) volvelds strooien voor grondbewerking en poten.
- N3. 180 kg N als ureum volvelds strooien voor grondbewerking en poten.
- N4. 90 kg N als ureum spuiten over de pootgeul (40 cm breed) + 90 kg N als ureum spuiten over de pootrug (volveds) direct voor het frezen op 15 mei.
- N5. 50 kg N als kas volvelds voor de grondbewerking en het poten + 60 kg N als ureum spuiten over de pootgeul (40 cm breed) + 60 kg N als ureum spuiten over de pootrug (volveds) direct voor het frezen.
- N6. 100 kg N als kas volvelds voor de grondbewerking en het poten + 30 kg N als ureum spuiten over de pootgeul (40 cm breed) voor het poters neerleggen + 30 kg N als ureum spuiten over de pootrug (volveds) direct voor het frezen.

Het extra proefje is aangelegd (vijf planten in viervoud) met de volgende vijf rassen: Picasso, Désirée, Bintje, Cardinal en Santé.

De schurftindex is vastgesteld aan 30 knollen van de maat 40/45 mm per veldje. De totale knolopbrengst is bepaald aan 48 planten per veldje.

Resultaten:

De veldjes waar met ureum was gespoten kwamen trager op; N4 (90+90 ureum) het traagst, dan N5 en dan N6. Toen de veldjes van N1 ongeveer voor 50% bedekt waren met groen loof had N4 een groei-achterstand van ongeveer een week.

De resultaten van de oogst op 10 augustus staan in tabel 13.

Tabel 13. **De bedekking van de knollen met schurft en de totale knolopbrengst per hectare.**

object	schurftindex	ton/ha
N1: 150 kas-vv	4.26	43.5
N2: 180 za-vv	3.39	45.7
N3: 180 ureum vv	4.55	44.2
N4: 2x90 ureum-rij	9.43	40.6
N5: 2x60 ureum-rij	6.11	41.7
N6: 2x30 ureum-rij	5.17	44.2
lsd (0.05)	1.80	1.7

Uit tabel 13 blijkt dat de twee meest op de pootrug gerichte (geconcentreerde) ureumbemestingen N4 en N5 een betrouwbaar lagere knolopbrengst tengevolge hebben gehad. Geen van de verzurende meststoffen heeft de hoeveelheid schurft op de knollen betrouwbaar verlaagd. Bij N4 en N5 was de index zelfs betrouwbaar hoger dan bij N1. Het is mogelijk dat, als gevolg van het fytoxische effect van vloeibare ureum, de knolaanleg iets later heeft plaatsgevonden, in een iets drogere periode, dus gunstiger voor aantasting met gewone schurft.

Op 6 augustus is het proefje met de 5 rassen geoogst. De resultaten hiervan staan in tabel 14.



Tabel 14. **Bruto knolopbrengst, schurftindex en het Rassenlijstcijfer voor schurft.**

ras	ton/ha	schurftindex	rassenlijstcijfer
Cardinal	40	6.9	6
Désirée	43	19.6	4
Bintje	38	7.4	5
Santé	47	7.6	5
Picasso	52	2.5	8
Isd (0.05)	5	2.0	

Uit tabel 14 blijkt dat zich op Désirée verreweg de meeste schurft ontwikkelde, het ging er vrij diep in met grote lesies. Picasso bleef daarentegen vrij schoon, en als er schurft was, waren dit kleine en oppervlakkige plekken. Deze cijfers zijn aardig in lijn met de cijfers zoals vermeld in de Rassenlijst.

Er is bij deze vijf rassen ook gekeken naar eventuele symptomen van poederschurft. Alleen bij microscopisch onderzoek werden bij alle vijf rassen vrij duidelijke plasmodia waargenomen. Plasmodia zijn een voorstadium van sporenballen in de cellen direct onder het schiloppervlak van de knollen. En sporenballen zijn de rustsporen van *Spongospora subterranea*, de veroorzaker van poederschurft.

Conclusies:

1. Ondanks een erg natte junimaand heeft zich op deze schurftgevoelige grond enige schurft ontwikkeld.
2. De schurft was overwegend gewone schurft.
3. Verzurende korrelvormige meststoffen, zoals zwavelzure ammoniak en ureum, hebben de schurftaantasting niet betrouwbaar terug kunnen dringen.

De werking van vloeibare ureum, waarvan werd verwacht dat dit tot minder fytoxiciteit zou leiden dan korrelvormige ureum als gevolg van een betere verdeling door de grond, viel tegen. De hoeveelheid schurft was hoger.

## 2.12 1998 - KW364

Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Désirée, pootdatum: 13 mei, bemesting: 100 kg N per ha (za en ureum 120 kg N), tijdstip loofdoding: 10 augustus. Op 13 mei is op de objecten A, F, G, H en I kas gestrooid. Op de objecten B en C is za resp. ureum gestrooid en op object H is 75 kg per ha Tiger 90 gestrooid. Vervolgens is het pootbed klaargemaakt en is gepoot. Na het pooten op 13 mei is bij object F de kalisulfaat over de rug gestrooid. Op 26 mei is vervolgens gefreesd nadat eerst bij object D de za en bij object E de ureum en bij object H de laatste 25 kg Tiger 90 en bij I alle 60 kg Tiger 90 volvelds over de pootruggen was gestrooid. Tiger 90 is een meststof die 90% elementaire zwavel bevat.

Omstreeks 5 juni kwamen de aardappelen op. Rond de knolaanleg was het erg nat.

Na de oogst is aan 100 knollen per veldje het gemiddeld percentage bedekking met schurft vastgesteld. De proef lag in viervoud.

Resultaten:

Tabel 15. **De totale opbrengst in ton/ha, de gemiddelde bedekking met schurft en het percentage blanke knollen.**

	object	totale opbr.	% schurft	% blank
A	kalkammonsalpeter 100 kg N per ha	43.1	0.6	77
B	zwavelzure amm. 120 N voor het poten	44.1	0.4	84
C	ureum 120 kg N per ha voor het poten	42.6	0.7	75
D	zwavelzure amm. 120 kg N voor het frezen	43.6	0.3	85
E	ureum 120 kg N voor het frezen	43.3	0.5	82
F	kas 100 kg N voor poten + kalisulfaat na poten	43.7	0.3	90
G	Kemirabouwblok voor poten	43.8	0.6	77
H	Tiger 90 75 kg/ha voor poten + 25 kg/ha voor frezen	42.6	0.6	79
I	Tiger 90 60 kg/ha voor frezen	44.6	0.6	77
Isd		2.5	0.3	0.5

Het groeiseizoen van 1998 was erg nat. Er waren nauwelijks opbrengstverschillen. Ook de hoeveelheid schurft op de knollen was erg gering. Toch kwam za (object Ben D) er samen met kalisulfaat na het poten (object F), dit jaar gunstig uit. Tiger 90 leek geen effect te hebben. Ook ureum viel t.o.v. za weer tegen. Voor meer informatie zie Floot. 1998.

## 2.13 1998 - KW355 en KW356

Teelt van pootaardappelen op bedden ter vermindering van schurft

Proefopzet en uitvoering:

Er is op twee plaatsen een proef aangelegd; één op Kollumerwaard (KW355) en één te Niekerk (KW356). De proef op Kollumerwaard is op 22 mei aangelegd met het ras Désirée en de proef te Niekerk op dezelfde dag met het ras Alcmaria. De grondsoort te Niekerk was een lichte zavelgrond met 21% afslibbare delen.

De objecten waren:

- A. rugopbouw als praktijk
- B. rugopbouw als praktijk en 3 cm dieper poten
- C. extra steile ruggen frezen met Grimme rijenfrees
- D. na het poten de ruggen aandrukken en direct grote ruggen vormen
- E. beddenteelt met 3 rijen op een breedte van 150 cm, pootdiepte 10 cm. Solvé pootmachine.

Resultaten:

Tijdens de groei van het gewas zijn een aantal keren grondmonsters genomen voor vochtbepaling. Als gevolg van de extreem natte weersomstandigheden is tussen de objecten geen verschil in vochtgehalte vastgesteld. Ook kwam in geen van beide proeven schurft voor.

Voor meer informatie zie Ridder 1999.

## 2.14 1998 - KP421 en KP421a

Teelt van zetmeelaardappelen op bedden ter vermindering van schurft

Proefopzet en uitvoering:

In 1998 is voor het tweede jaar een proef aangelegd op dalgrond van de proefboerderij 't Kompas (KP) en bij een teler op zandgrond te Weiteveen (WV). Op beide plaatsen was het gebruikte ras opnieuw Karnico. Het gewas werd geteeld als zetmeelaardappelen. In de proeven zijn tussen knolaanleg en loofmaximum om de tien dagen grondmonsters voor vochtbepaling genomen.

De objecten met wel en niet beregenen staan in tabel 16.

Resultaten:

Tabel 16. **De mate van bedekking van de knollen met schurft bij de oogst.**

	objecten	KP	WV
A	rijenafstand 75 cm en rugopbouw als praktijk. d.w.z. tweemaal schoffelen tot sluiting gewas en aanaarden kort voor sluiting gewas	11.1	5.1
B	rugopbouw met rugvormer direct bij het poten	9.7	5.2
C	beddenteelt met bedden van 150 cm en 3 rijen op het bed. m.b.v. Solvé pootmachine en pootdiepte van 10 cm.	7.9	5.7

Er waren tussen de drie objecten geen duidelijke verschillen in vochtgehalte aanwezig. Regelmatig neerslag in de periode van knolaanleg tot loofmaximum was hiervan de oorzaak. Er zijn in beide proeven geen duidelijke verschillen in schurftbezetting gevonden, maar wel was er op dalgrond (KP) een tendens naar iets minder schurftbedekking bij de bedden.

## 2.15 1998 - HLB

De invloed van de pH op de schurftgevoeligheid van zetmeelaardappelrassen

Inleiding:

In 1998 is voor de tweede keer een zetmeelaardappelrassenproef op een pH-trappenproefveld aangelegd, maar nu op het proefveld op dalgrond te Tweede Exloërmond.

Proefopzet en uitvoering:

Op het pH-trappenproefveld te Tweede Exloërmond zijn ook in 1990 bekalkingen uitgevoerd om de pH op de diverse velden te verhogen naar 5.0, 5.5, 6.0 en 7.0. Op dit proefveld was het organische stofgehalte 20%. De volgende rassen zijn geteeld: Elkana, Kartel, Seresta, Producent, Karakter, Elles en Florijn. Na afrijpen zijn de knollen eind september geroid en na afspoelen op schurftaantasting beoordeeld. Het groeiseizoen van 1998 was vrijwel steeds vochtig met uitzondering van twee weken in april en augustus.

Resultaten:

De knollen zijn door het HLB op schurft beoordeeld. Alle schurft op de knollen bleek opnieuw poederschurft te zijn. Gewone schurft kwam niet of nauwelijks voor.

Uit de resultaten van 1997 en 1998 is geconcludeerd dat:

1. er tussen de rassen grote verschillen voorkomen in mate van bedekking en soort van symptomen van poederschurft;
2. de bezetting met poederschurft hoger is naarmate de pH hoger is;
3. de rassen op gelijke wijze op een hogere pH reageren. Er is dus geen interactie tussen ras en pH, en
4. het beeld over de jaren 1997 en 1998 is hetzelfde, ondanks een meer dan dubbel zo hoge schurftaantasting in 1998.

Voor meer informatie zie Boerma 1999.

## 2.16 1998 - WR830

Onderzoek naar schurft op lössgrond

Inleiding:

In 1998 is het in 1997 uitgevoerde onderzoek naar soort schurft; netschurft, gewone schurft en poederschurft, en wijze van bestrijding herhaald. Hierbij zijn opnieuw rassen met verschillende vatbaarheden voor netschurft, gewone schurft en poederschurft, vochtrappen en bemestingsvarianten meegenomen. Het ras Bintje is nu ook opgenomen. Alleen mangaanbemestingen zijn niet opnieuw onderzocht. Ook is opnieuw

in juli een tussentijdse oogst uitgevoerd om vast te kunnen stellen wanneer de schurft zich op de knollen ontwikkelt.

Proefopzet en uitvoering:

De gebruikte rassen waren: Bintje, Désirée, Picasso en Santé. Bintje en Désirée zijn vatbaar voor netschurft, Santé is weinig vatbaar voor poederschurft en vatbaar voor gewone schurft en Picasso is weinig vatbaar voor gewone schurft. De vatbaarheidscijfers voor poederschurft en gewone schurft zijn: Bintje ps  $\pm 5$  en gs 5, Désirée ps 7 en gs 4, Santé ps 8 en gs 5 en Picasso ps  $\pm 5$  en gs  $\pm 8$ . De rassen zijn deels met druppelslangen bevochtigd waarbij de objecten droog, vochtig en nat ontstonden. Het object vochtig hield in vochtig houden in de periode van knolaanleg. Daarnaast zijn bij het droge object van Santé ook de meststoffen zwavelzure ammoniak en Basamon getest.

De proef lag in viervoud. Per veldje zijn van het droge en natte object 6 planten geoogst op 10 juli en van alle objecten 24 planten op 6 oktober na loofdoding op 6 september. Het groeiseizoen was nat, vooral juni en september.

Resultaten:

De totale knolopbrengst en de schurftindex zijn weergegeven in tabel 1, de hoeveelheid netschurft is weergegeven in tabel 2. De schurftindex komt overeen met het oppervlak bedekt met schurftachtige symptomen. Typische poederschurftsymptomen zoals kankers en pokken met duidelijke sporenballen zijn niet aangetroffen.

Binnen de rassen zijn er tussen de vochttrappen en stikstofbemestingssoorten, mede ten gevolge van een aanzienlijke variatie, geen betrouwbare opbrengstverschillen vastgesteld. Bij de tussentijdse oogst in juli vielen de rassen Bintje en Désirée op door een flinke netschurftaantasting. Bij de eindoogst leek de netschurftaantasting nog iets te zijn toegenomen. In juli zaten op Santé duidelijk de meeste schurftplekjes. De met zure meststoffen bemeste objecten waren toen betrouwbaar minder aangetast dan het met kas bemeste droge object. Bij de eindoogst was dit verschil niet meer (betrouwbaar) aanwezig. Bij de eindoogst waren er ook geen duidelijke verschillen in bruto knolopbrengst tussen de verschillende vochniveaus. Op basis van waarnemingen aan de knollen, zowel zo op het oog als met behulp van de microscoop, is geconcludeerd dat de aanwezige schurft op de knollen, naast netschurft bij Désirée en Bintje, vooral gewone schurft was.

Tabel 17. **Totale knolopbrengst (t/ha) en schurftindex op 10 juli en 6 oktober na loofdoding op 6 september.**

ras	vocht	bemesting	object	10-7 t/ha	10-7 schurftindex	6-9 t/ha	6-9 schurftindex
Picasso	droog	kas	A	19.3	0.6	77.1	0.7
Picasso	vochtig	kas	E			72.3	1.1
Picasso	nat	kas	I	18.6	0.8	76.0	1.1
Désirée	droog	kas	C	19.6	0.3	56.2	2.7
Désirée	vochtig	kas	G			59.0	3.0
Désirée	nat	kas	L	19.0	0.4	58.9	2.3
Bintje	droog	kas	D	23.7	0.1	56.7	0.4
Bintje	vochtig	kas	H			56.2	0.5
Bintje	nat	kas	M	24.4	0.2	58.1	0.5
Santé	droog	kas	B	25.0	2.6	57.4	3.5
Santé	vochtig	kas	F			55.0	3.5
Santé	nat	kas	K	24.3	2.0	57.9	3.3
Santé	droog	zw.amm	N	25.3	1.7	58.3	2.7
Santé	droog	Basamon	O	22.2	1.5	59.5	3.8
lsd (0.05)				3.9	0.9	6.7	1.7

Tabel 18. **Bedekking met netschurft.**

			10-7	6-9
ras	vocht	object	%	%
Désirée	droog	C	16	20
Désirée	vochtig	G		21
Désirée	nat	L	11	20
Bintje	droog	D	24	30
Bintje	vochtig	H		35
Bintje	nat	M	21	29
lsd (0.05)			6	

## 2.17 1999 - KW385

Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Désirée, pootdatum: 5 mei, bemesting: 100 kg N per ha (za en ureum 120 kg N), tijdstip loofdoding: 2 augustus. Op 5 mei is op de objecten A, F, G en H kas gestrooid. Op de objecten B en C is za resp. ureum gestrooid en op object G is 75 kg per ha Tiger 90 gestrooid. Vervolgens is het pootbed klaargemaakt en is gepoot. Na het poten op 5 mei is bij object F de kalisulfaat over de rug gestrooid. Op 19 mei is vervolgens gefreesd nadat eerst bij object D de za en bij object E de ureum en bij object G de laatste 25 kg Tiger 90 en bij H alle 60 kg Tiger 90 volvelds over de pootruggen was gestrooid.

Omstreeks 27 mei kwamen de aardappelen op. Na de oogst is aan 100 knollen per veldje het gemiddeld percentage bedekking met schurft vastgesteld. De proef lag in viervoud.

Resultaten:

Tabel 19. **De totale opbrengst in ton/ha, de gemiddelde bedekking met schurft en het percentage blanke knollen.**

	object	totale opbr.	% schurft	% blank
A	kalkammonsalpeter 100 kg N per ha voor het poten	45.3	1.9	28
B	zwavelzure ammoniak 120 kg N per ha voor het poten	44.7	1.7	36
C	ureum 120 kg N per ha voor het poten	45.7	1.9	29
D	zwavelzure ammoniak 120 kg N per ha voor frezen	44.5	2.1	29
E	ureum 120 kg N per ha voor frezen	46.2	2.2	24
F	kas 100 kg N voor poten + kalisulfaat na poten	45.5	1.6	39
G	Tiger 90 75 kg voor poten + 25 kg voor frezen	45.0	1.7	33
H	Tiger 90 60 kg/ha voor het frezen op 19 mei	44.5	2.0	28
lsd		3.2	0.4	11

Ondanks een vrij droog voorjaar was er weinig schurft. Wel leken de objecten B, za voor het poten, en F, kalisulfaat, iets meer blanke knollen en minder schurft te hebben. Er waren geen opbrengstverschillen. Kas + kalisulfaat had op deze proefboerderij, evenals vorig jaar, de minste aantasting en hoogste percentage blanke knollen. Voor meer informatie zie Floot 2000.

## 2.18 1999 - KW387

Teelt van pootaardappelen op bedden ter vermindering van schurft

Proefopzet en uitvoering:

Ras: Désirée, pootdatum: 10 mei, aangelegd op proefboerderij Kollumerwaard

Ojecten:

- A. rugopbouw als praktijk
- B. als A. rugopbouw als praktijk, maar 3 cm dieper poten
- C. als A. maar extra steile ruggen frezen met de Grimme rijenfrees
- D. als A. maar na het poten de ruggen aandrukken en direct grote ruggen vormen
- E. beddenteelt met 3 rijen op een breedte van 150 cm, pootdiepte 10 cm, Solvé pootmachine.

Resultaten:

Tijdens de groei van het gewas zijn een aantal keren grondmonsters genomen voor vochtbepaling maar verschillen in vochtgehalte tussen de verschillende wijzen van rugopbouw zijn niet vastgesteld. Dit was het gevolg van de optimale vochtvoorziening vanuit de bodem. Er kwam weinig schurft voor en wat er was leek meer op poederschurft dan op gewone schurft. Voor meer informatie zie Ridder en Floot, 2000.

## 2.19 1999 - KP461

Bestrijding van schurft bij de teelt van aardappelen

Inleiding:

Uit het door het HLB uitgevoerde onderzoek op het voormalige IRS-pH-trappenproefveld bleek dat er minder schurft voorkwam naarmate de pH lager was. In een oriënterende proef op 't Kompas bleek dat de zwavelmeststof Tiger 90 de schurftaantasting beperkte. Ook zwavelzure ammoniak liet in proeven vaak een (gering) effect tegen schurft zien. Daarom zijn deze meststoffen op deze dalgrond, waar schurft vaak een probleem is, bij twee toedieningstijdstippen onderzocht.

Proefopzet en uitvoering:

De proef is aangelegd met twee schurftgevoelige rassen, Florijn en Stabilo. De Tiger 90 is toegepast of volvelds voor het poten op 29 april of vlak voor het aanaarden op 15 juni, toen het gewas 30-35 cm hoog was. Het poten vond plaats op 5 mei. De stikstofbemesting is op 29 april uitgevoerd met kalkammonsalpeter of zwavelzure ammoniak à 175 kg N per ha. Per veldje zijn alleen schurftbeoordelingen uitgevoerd van de eind oogst. Eind september is het loof geklapt en een maand later zijn knolmonsters verzameld. Deze zijn op 9 november beoordeeld, 30 grotere knollen per veldje.

Resultaten:

Tabel 20. **De gemiddelde bedekking met schurft als percentage van het schiloppervlak na verschillende meststoffen, hoeveelheden en toedieningstijden.**

	object	Florijn	Stabilo
A	kas volvelds voor het poten, 175 kg N/ha	3.3	4.1
B	zwavelzure ammoniak volvelds voor het poten, 175 kg N/ha	2.6	3.2
C	als object A + 75 kg/ha Tiger 90 voor het poten + 25 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	3.9	3.5
D	als object A + 60 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	3.5	2.8
E	als object B + 75 kg/ha Tiger 90 voor het poten + 25 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	2.9	2.7
Isd		0.9	1.1

Op 2 september zijn in het nog groene gewas enkele planten geoogst en op schurft beoordeeld. Er werden toen bij Florijn volop galletjes op de wortels waargenomen. De schurft op de knollen moet dus zeker voor een deel door poederschurft zijn veroorzaakt.

Bij de beoordeling in november zat er weinig schurft op de knollen. Naast veel knollen met een enkel plekje waren er ook enkele vrij hevig aangetast. Op de knollen zaten wat vers opengebarsten blaasjes en verder vrij veel bulten en een enkele krater. Er was geen duidelijk verschil in schurftaantasting tussen de beide rassen. Van de beide stikstofmeststoffen leek za de mate van aantasting door schurft enigszins te beperken.

## 2.20 1999 - KP459

Teelt van zetmeelaardappelen op bedden ter vermindering van schurft

Proefopzet en uitvoering:

Er is in 1999 voor het derde jaar een proef aangelegd op de dalgrond van proefboerderij 't Kompas (KP) in het ras Karnico. Het gewas werd geteeld als zetmeelaardappelen. In de proef zijn in de periode tussen knolaanleg en vier weken erna drie keer grondmonsters voor vochtbepaling genomen.

De objecten staan in tabel 21.

Resultaten:

Tabel 21. **De mate van bedekking van de knollen met schurft bij de oogst.**

	objecten	
A	rijenafstand 75 cm en rugopbouw als praktijk. d.w.z. tweemaal schoffelen tot sluiting gewas en aanaarden kort voor sluiting gewas	0.4
B	rugopbouw met rugvormer direct bij het poten	2.1
C	beddenteelt met bedden van 150 cm en 3 rijen op het bed. m.b.v. Solvé pootmachine en pootdiepte van 10 cm.	0.3

Tussen de drie objecten zijn geen duidelijke verschillen in vochtgehalte gemeten. In schurftbezetting zijn evenmin duidelijke verschillen waargenomen; er was maar erg weinig schurft op dit perceel in 1999.

## 2.21 1999 - WR841

Schurft in aardappelen op lössgrond

Inleiding:

Het doel van deze proef was na te gaan hoe de toename van de aantasting van poederschurft (ps), gewone schurft (gs) en netschurft (ns) in de tijd verloopt bij enkele vatbare rassen en welk effect de stikstofmeststof zwavelzure ammoniak heeft ten opzichte van kalkammonsalpeter.

Proefopzet en uitvoering:

De gebruikte rassen waren: Asterix, Bintje, Désirée en Santé. Bintje en Désirée zijn vatbaar voor netschurft. Asterix is vooral vatbaar voor poederschurft. Santé is weinig vatbaar voor poederschurft en vatbaar voor gewone schurft. De vatbaarheidscijfers voor poederschurft en gewone schurft zijn: Asterix ps  $\pm$ 2 en gs 6, Bintje ps  $\pm$ 5 en gs 5, Désirée ps 7 en gs 4 en Santé ps 8 en gs 5. De proef kreeg als basisbemesting 40 m<sup>3</sup> rundveedrijfmest en daarnaast is bij het poten 150 kg N gegeven als kas of za. Op 9 juli zijn 8 planten per veldje geoogst van de kas-veldjes en eind september zijn van alle veldjes 8 planten per veldje geoogst. De proef lag in viervoud. Er zijn alleen schurftbeoordelingen uitgevoerd.

Resultaten:

In tabel 22 is de mate van bedekking van het schiloppervlak met schurft (gewone en poederschurft) weergegeven en bij Bintje en Désirée apart ook met netschurft.

Tabel 22. **De mate van bedekking van de knollen met schurft bij de oogst op 9 juli en eind september.**

	9 juli	9 juli	eind september	eind september	eind september	eind september
meststof	kas	kas	kas	za	kas	za
type schurft	schurft	netschurft	schurft	schurft	netschurft	netschurft
Asterix	1.5	-	6.3	6.4	-	-
Bintje	0.4	20	2.2	1.9	34	34
Désirée	0.7	25	5.8	6.8	25	28
Santé	1.4	-	7.4	4.9	-	-

Uit de resultaten in tabel 22 blijkt dat er ook in 1999 op deze grond volop netschurft voorkwam. Dit zat er bij de hiervoor gevoelige rassen Bintje en Désirée al vroeg op (9 juli). Maar de aantasting met netschurft was niet duidelijk verschillend na bemesting met kas of za (eind september). De andere schurft ontwikkelde zich vooral later en verschilde wat tussen de rassen. Alleen bij Santé waren de knollen na zwavelzure ammoniak minder met schurft bezet dan na kas.

Bij Asterix, Bintje en Désirée waren de verschillen in bezetting met schurft na kas en za minimaal.

Uit microscopisch onderzoek bleek dat op dit proefveld een groot deel van de schurft in dit jaar veroorzaakt is door poederschurft, ook al waren de symptomen op het oog niet zo duidelijk.

## 2.22 2000 - KP483

Bestrijding van schurft bij de teelt van aardappelen

Inleiding:

In 2000 is de proef met enkele combinaties met zwavelzure ammoniak en Tiger 90 op 't Kompas te Valthermond herhaald.

Proefopzet en uitvoering:

Rassen: De proef is opnieuw aangelegd met de schurftgevoelige rassen Florijn en Stabulo. De Tiger 90 is opnieuw toegepast of volvelds vlak voor het poten (25 april) en/ of vlak voor het aanaarden op 8 juni. De stikstofbemesting is uitgevoerd met kalkammonsalpeter of zwavelzure ammoniak à 175 kg N per ha. Per veldje zijn alleen schurftbeoordelingen uitgevoerd van de eindoogst. Op 15 september is het loof gedood met 3 l Reglone per hectare en op 25 september zijn knolmonsters verzameld. Deze zijn op begin januari beoordeeld, 40 grotere knollen per veldje.

Resultaten:

Tabel 23. **De bedekking met schurft als percentage van het schiloppervlak.**

	object	Florijn	Stabulo
A	kas volvelds voor het poten, 175 kg N/ha	10.9	2.0
B	zwavelzure ammoniak volvelds voor het poten, 175 kg N/ha	11.1	2.5
C	als A . + 75 kg/ha Tiger 90 voor het poten + 25 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	10.8	2.8
D	als A. + 60 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	6.7	3.4
E	als B. + 75 kg/ha Tiger 90 voor het poten + 25 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	7.5	3.2
F	als B. + 60 kg Tiger 90 direct voor het aanaarden	7.5	2.6



Op 22 augustus zijn in het nog groene gewas enkele planten verzameld en op schurft beoordeeld. De aantasting leek op het oog het meest op gewone schurft. Bij Florijn bleken ook galletjes op de wortels voor te komen, bij Stabilo niet of nauwelijks. Het proefveld was dus in ieder geval met poederschurft besmet. Bij de schurftbeoordeling van de eind oogst bleek dat er bij Stabilo maar erg weinig schurft op de knollen zat. De verschillen waren niet betrouwbaar. Bij Florijn kwam duidelijk meer schurft voor maar ook bij dit ras waren deze verschillen, als gevolg van een grote variatie tussen de veldjes niet betrouwbaar. Er was bij dit ras slechts een tendens dat de met Tiger 90 behandelde veldjes iets minder schurftig waren.



### 3. Samenvattende discussie

#### Onderscheid gewone schurft poederschurft

Vaak kwam naast gewone schurft ook poederschurft voor en deze poederschurft was vaak onvoldoende goed te onderscheiden van gewone schurft. Dat ook poederschurft voorkwam bleek uit galletjes op de wortels zoals bij de proeven te Valthermond (KP461 en 483) en uit sporenballen (de rustsporen van *Spongospora subterranea*, de veroorzaker van poederschurft) die door microscopisch onderzoek van coupes dwars op de schil, konden worden vastgesteld in bijna alle schurftproeven. Het niet goed kunnen onderscheiden van gewone schurft en poederschurft zou niet zo erg zijn als de bestrijdingswijzen gelijk zouden zijn. Maar gewone schurft kan het beste worden tegengegaan door de grond gedurende 3-4 weken rond de knolaanlegperiode vochtig te houden, terwijl er juist bij poederschurft van wordt uitgegaan dat koele en natte perioden, mogelijk afgewisseld met droge perioden, het meest gunstig zijn voor de ontwikkeling van poederschurft.

#### Effect van mangaan

In de proeven op de Kollumerwaard in 1995, 1996 en 1997 (KW266, KW302 en KW329) en te Lelystad en Wijnandsrade in 1997 (PAV0037 en WR820) bleek dat mangaanbemesting en/ of bespuitingen rond de periode van knolaanleg geen effect hebben op de mate van bedekking van de knollen met schurft.

#### Verzurende meststoffen

Van de verzurende meststoffen lijkt een bemesting met 120-180 kg N in de vorm van zwavelzure ammoniak, volvelds toegepast kort voor het poten, zodat het goed verdeeld in de rug komt met aanaarden en frezen, de meeste kans te geven op een verlaging van de schurftaantasting. Het effect op de schurftaantasting is echter van beperkte omvang en veel geringer dan het effect van de grond vochtig houden rond de knolaanleg (zie ook de resultaten van Kollumerwaard van 1995, KW266, van 1996, KW302, en van 1997, KW329).

Ureum is eveneens een verzurende meststof maar deze was fytoxischer dan zwavelzure ammoniak en kan daarom niet worden geadviseerd (zie ook de proeven te Lelystad en Kollumerwaard in 1997 en 1998, PAV0037, KW329 en KW364). In 1998 is hierbij ook nagegaan of de fytoxiciteit te beperken was door ureum te spuiten in plaats van te strooien, waarbij een deel tijdens poten en een deel direct voorafgaand aan het aanaarden is gegeven, maar dit beperkte de fytoxiciteit niet (zie de proef in de Noordoostpolder in 1998, REG0327).

Ook is een rijenbehandeling met zwavelzure ammoniak en ureum onderzocht om daarmee het verzurende effect in de pootrug te vergroten. Maar ook dit wordt afgeraden omdat de fytoxiciteit te groot werd. Ook bij zwavelzure ammoniak werd de opkomst er trager en onregelmatiger door en het had geen extra gunstig effect op de mate van schurftaantasting (zie ook de resultaten van Lelystad en de Kollumerwaard in 1997, PAV0037 en KW329, en de Kollumerwaard en de Noordoostpolder in 1998, KW364 en REG0037).

#### Zwavel

Op de Kollumerwaard zijn in 1997, 1998 en 1999 nog enkele andere meststoffencombinaties getoetst waarbij vrij veel zwavel werd gegeven in de vorm van sulfaat of vrije zwavel. In 1997 betrof dit Kemirabouwblok en kalisulfaat. In 1998 en 1999 werd ook Tiger 90 getoetst. Tiger 90 is in 1999 en 2000 eveneens te Valthermond op proefboerderij 't Kompas beproefd. Basamon is in 1998 te Wijnandsrade beproefd. De indruk van al deze meststoffen was dat zij geen duidelijk beter schurftterugdringend effect hadden dan zwavelzure ammoniak.

Ook is in een deel van de proeven een deel van de verzurende meststoffen bij het frezen of aanaarden toegepast met het oogmerk het verzurende effect, qua tijdstip, zo dicht mogelijk bij de knolaanleg te laten plaatsvinden (KW302, KW364, KW385, KP461 en KP483). Dit heeft echter geen verbetering opgeleverd en redenen hiervoor kunnen zijn dat de meststoffen niet dicht genoeg bij het knollennest in de pootrug kwamen en er in de periode tussen aanaarden/ frezen en de knolaanleg onvoldoende neerslag viel om de meststoffen op te lossen en richting stoloontoppen/ knolaanlegsels te verplaatsen.

#### Verhoging van de pH

Op de IRS-proefvelden, één op zandgrond te Vlagtwedde en één op dalgrond te Tweede Exloërmond, was de pH in 1990 van ongeveer 4.5 naar 7 verhoogd door flinke bekalkingen. Het bleek dat, toen hier in 1997 en 1998 aardappelen op werden geteeld, onafhankelijk van het ras, de mate van schurftaantasting hoger was naarmate de pH hoger was. Het HLB stelde vast dat deze schurft vooral door poederschurft werd veroorzaakt. Toch kan er twijfel blijven of niet tenminste een deel van de symptomen door gewone schurft werd veroorzaakt. De literatuur bevestigt namelijk niet dat er een relatie is tussen poederschurft en pH terwijl dat van gewone schurft een algemeen bekend en bevestigd verschijnsel is. Feit blijft dat de 6-7 getoetste rassen meer schurft te zien gaven naarmate de pH hoger was.

Ook op het in 1984 aangelegde pH-trappenproefveld op Wijnandsrade (WR500), waar in 1996 Bintjes stonden, bleek dat naarmate de pH toenam van 5 via 6.5 naar 7.5 er aanzienlijk meer gewone schurft en netschurft voorkwam.

#### De teelt van aardappelen op bedden

Er is gelijktijdig met het bovengenoemde onderzoek ook naar andere teeltmaatregelen onderzoek verricht, zoals dieper poten, direct een definitieve rug aanbrengen, extra aandrukken van de gevormde definitieve rug en beddenteelt. Het doel van al deze maatregelen was om het vochtgehalte rond de moederknol ten tijde van de knolaanleg te verhogen waardoor minder gewone schurft zou ontstaan.

In totaal zijn tien proeven aangelegd waarin bedden zijn vergeleken met normale ruggenteelt. Hierin zijn op verschillende tijdstippen vochtbemonsteringen uitgevoerd en is steeds ook naar de mate van aantasting met schurft gekeken. De helft van de proeven is op en rond de proefboerderij Kollumerwaard aangelegd en de andere helft op en rond de proefboerderij 't Kompas in de jaren 1997, 1998 en 1999. Uit deze proeven bleek dat er in het algemeen geen duidelijk verschil in vochtgehalte en in mate van schurftaantasting was vast te stellen. De schurftaantasting was in deze vochtige jaren echter gering. Zie ook het verslag van Ridder, 2000.

#### Andere teeltmaatregelen

Naast aardappelteelt op bedden is op en nabij Kollumerwaard ook het effect van 3 cm dieper poten, extra steile ruggen en extra aandrukken van de ruggen nagegaan. Alleen in 1997 op Kollumerwaard (KW328) was er een positief effect van de beddenteelt, het diepere poten en de extra steile ruggen op de mate van schurftaantasting. In de andere vier proeven zijn geen verschillen vastgesteld, er was in die proeven weinig of geen schurft.

## 4. Conclusies

1. Onderzoek naar de optimale wijze van bestrijding van gewone schurft wordt bemoeilijkt door het onvoldoende uit elkaar kunnen houden van de symptomen op de knol veroorzaakt door gewone schurft en poederschurft. En er bestaat zeer sterk de indruk dat zowel Streptomyces-soorten die gewone schurft veroorzaken als Spongospora subterranea, het organisme dat poederschurft veroorzaakt, zeer algemeen in Nederlandse gronden waar aardappels op verbouwd worden, voorkomen. Maar dat ze zich, afhankelijk van de omstandigheden, in zeer verschillende mate kunnen manifesteren.
2. Bemesting van het aardappelgewas met mangaan, ook in combinatie met drie mangaanbespuitingen rond de knolaanleg, is geen effectieve maatregel om schurft op de knollen te beperken.
3. Afgezien van de grond vochtig houden rond de knolaanleg, is een bemesting met 120-180 kg N in de vorm van zwavelzure ammoniak, volvelds toegepast kort voor het poten, de meest effectieve maatregel om schurft tegen te gaan, zonder te veel kans op ernstige gewasschade.
4. Vervanging van zwavelzure ammoniak door ureum wordt afgeraden. Ureum is meer fytotoxisch. Dat wil zeggen dat het gewas trager en onregelmatiger opkomt. Bovendien kunnen er bruine vlekken op de knollen ontstaan.
5. Een rijenbehandeling met zwavelzure ammoniak wordt afgeraden omdat dit in vergelijking met een volvelds-behandeling voor het poten meer fytotoxisch is en geen extra effect op schurft laat zien.
6. Er zijn ook andere zwavelhoudende meststoffen zoals Basamon, kalisulfaat, Kemirabouwblok en Tiger 90 geprobeerd, maar het effect van deze middelen op schurft was in vergelijking met zwavelzure ammoniak niet beter.
7. (Een deel van) de verzurende meststof geven bij aanaarden of frezen om daarmee het effect van de verzurende werking zo dicht mogelijk bij de periode van knolaanleg te krijgen, heeft de werking tegen schurft niet duidelijk verbeterd en wordt om die reden afgeraden.
8. Verhoging van de pH door bekalking leidt op zandgrond, dalgrond en lössgrond tot een duidelijke toename van schurft op aardappelen.
9. Als teeltmaatregel ter beperking van schurft biedt de teelt van aardappelen op bedden in plaats van ruggen, mogelijk met uitzondering van heel lichte grond, onvoldoende perspectief.
10. Voor andere teeltmaatregelen, zoals de ruggen extra aandrukken, dieper poten, direct een grote rug opbouwen, met als doel beter het vocht bij de moederknol houden, zijn in beperkte mate aanwijzingen gevonden dat dit zinvol is ter beperking van schurft. Dit neemt echter niet weg dat deze maatregelen, waar dit zonder al te grote risico's voor de rooibaarheid kan, wel genomen kunnen worden. Echter vooral onder het motto "baat het niet, dan schaadt het niet".



## 5. Gewenst vervolgonderzoek

1. Er dient een methode ontwikkeld te worden waarbij aan een monster van een partij duidelijk kwantitatief kan worden vastgesteld in hoeverre de schurftsymptomen worden veroorzaakt door poederschurft en door gewone schurft.
2. Gewone schurft wordt door verschillende pathogene Streptomyces-soorten veroorzaakt. In verschillende landen (o.a. Frankrijk, Verenigde Staten, Zweden, Finland) wordt nagegaan welke de belangrijkste daar zijn, welke symptomen ze veroorzaken en hoe ze reageren op allerlei omstandigheden. (De ene Streptomyces-soort veroorzaakt veel dieper invretende schurft dan de andere soort en ook de reactie van de rassen is verschillend). Het kennen van de soorten is vooral van belang als ze verschillend reageren op beheersingsmaatregelen. Er zijn bijvoorbeeld ook Streptomyces-soorten die zich in een zuurdere grond goed thuis voelen en de aantasting door netschurft neemt toe naarmate de grond natter is. Ook in Nederland zou dit nagegaan moeten worden.
3. De mogelijkheden van druppelirrigatie om aantasting door gewone schurft te beperken, dienen verder onderzocht te worden. Hierbij kan worden gedacht aan het gebruik van brak water, de frequentie van druppelen, het tijdstip waarbij moet worden begonnen, het toevoegen van middelen zoals verzurende meststoffen, enzovoort.





## 6. Samenvatting

Schurft vormt tenminste bij een deel van de aardappeltelers een groot probleem. Het gebruik van rassen die minder vatbaar zijn voor schurft komt vaak niet in aanmerking als alternatief. De aangewezen methode op problemen te beperken is in de meeste gevallen de grond vochtig houden rond de knolaanleg door middel van beregening. Maar de mogelijkheden om te beregenen worden steeds verder beperkt nu in veel gebieden in verband met bruinrot geen oppervlaktewater meer mag worden gebruikt. Het gebruik van dieper grondwater kan ook niet overal omdat dit water te zout is.

In dit verslag zijn de proeven op een rij gezet uit de periode 1995-2000 naar andere mogelijkheden om schurft te beperken.

Hieruit blijkt dat er dan de volgende, in beperkte mate effect hebbende, mogelijkheden overblijven:

De aardappelen direct voor het poten volvelds bemesten met 120 tot 180 kg zwavelzure ammoniak per hectare en deze meststof bij het poten en door het aanaarden/ frezen goed door de rug mengen. Enkele andere verzurende meststoffen kunnen een vergelijkbaar effect hebben, maar het is niet gebleken dat deze beter zijn. Toepassingen zoals bemesten met de verzurende meststof ureum, noch de technieken van rijenbemesting en het bemesten tijdens aanaarden of frezen zijn interessant.

Teeltmaatregelen zoals iets dieper poten, iets onder maaiveld, en de ruggen aandrukken tijdens aanaarden of frezen kunnen eveneens het vochtgehalte in de ruggen iets hoger laten zijn en daarmee de kans op schurft enigszins verkleinen. De teelt van aardappelen op bedden lijkt te weinig perspectiefvol.

Verhoging van de pH door bekalking leidde zowel op zand- en dalgrond als op lössgrond tot een toename van schurft op de knollen. Op lössgrond nam ook de hoeveelheid netschurft hierdoor duidelijk toe. Op zand- en dalgrond bleek dat de toename in schurft bij alle rassen in gelijke mate toenam bij een hogere pH.

Bij de teelt van consumptieaardappelen op lössgrond (tafelaardappelen) veroorzaken meerdere organismen schurft. Hier vormt het kiezen van rassen met een gunstig schurftcijfer de belangrijkste maatregel om schurftproblemen te beperken.

Een groot probleem bij schurft is dat er meerdere organismen zijn die schurftsymptomen veroorzaken en dat door een gebrek aan kwantitatief onderscheidende vaststellingstechnieken vaak niet duidelijk is welk organisme op een bepaald perceel de hoofdschuldige is.



## 7. Literatuur

- Alblas, J. & H. Floot, 2002. Druppelirrigatie met brak water voor schurftbestrijding in pootaardappelen. PPO-projectrapport nr. 1123410-1, 45 p.
- Baars, C., 1968. Bestrijding van schurftaantasting bij aardappelen door beregening. Landbouwvoorlichting, jg. 25, 3, p.138-142.
- Boerma, M., 1999. Invloed van de pH op schurftgevoeligheid van zetmeelaardappelrassen. In Onderzoek 1998. Uitgave Stichting Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en Vollegroondsgroenteteelt in Noord- en Noordoost-Nederland. P. 100-102.
- Boerma, M. & C. B. Bus, 2001. Poederschurft bij zetmeelaardappelen. In PPO-informatiebundel "Zetmeelaardappelen telen en bewaren". P. 16 -19.
- Brazda, G. 1994. Auftreten des Kartoffelschorfs (*Streptomyces scabies*) und Möglichkeiten der Befallsminderung. Kartoffelbau. 45. Jg. 3, p. 98-105.
- Bus, C. B., 1999. Bestrijding van gewone schurft. Het Landbouwblad. Agrarisch vakblad voor Noord-Nederland. Jrg. 5, nr. 6, 13 februari, p. 19.
- Bus, C. B. & Js. Roosjen. 1998. Gewone schurft en poederschurft: een probleem! Informa Jg 29, april. p.3.
- Floot, H.W.G., 1996. Bestrijding van (poeder)schurft bij de teelt van pootaardappelen. KW 266. In Proefveldverslag 1995 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 74-76.
- Floot, H.W.G., 1997. Bestrijding van (poeder)schurft bij de teelt van pootaardappelen. KW 302. In Proefveldverslag 1996 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 62-64.
- Floot, H.W.G., 1998. Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen. KW 329. In Proefveldverslag 1997 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 67-70.
- Floot, H.W.G., 1998. Teelt van pootaardappelen op bedden ter vermindering van schurft. KW 328. In Proefveldverslag 1998 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 75-77.
- Floot, H.W.G., 1999. Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen. KW 364. In Proefveldverslag 1998 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 52-54.
- Floot, H., 2000. Bestrijding van gewone schurft bij de teelt van pootaardappelen. KW 385. In Proefveldverslag 1999 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 52-54.
- Geelen, P.M.T.M., 1997. Invloed van kalk- en kalitoestand van de bodem op schurft (WR 500/96). Van Onderzoek naar Voorlichting. Löss/Rivierklei 1996 Onderzoekresultaten van het Regionaal Onderzoek Centrum Akkerbouw "Wijnandsrade". P. 46-48.
- Genet, R.A., J.W. Marshall, R.E. Falloon, H.M. Nott, M. Braithwaite, A.R. Wallace, J. D. Fletcher, W.F. Braam & S.R. Bulman, 1995. Strategies for control of powdery scab of potato. CropSeed Confidential Report No. 220, 20 pp.
- McGregor, A.J. & G.C.S. Wilson, 1964. The effect of applications of manganese sulphate to a neutral soil upon the yield of tubers and the incidence of common scab in potatoes. Pant and Soil XX. no. 1, p.59-65.
- Pavlista, A.D., 1995. Kontrolle des Kartoffelschorfes mit Schwefel und Ammoniumsulfat. Kartoffelbau. Jg 46-4, p. 154-157.
- Ridder, J.K., 1999. Teelt van pootaardappelen op bedden ter vermindering van schurft. KW 355. In Proefveldverslag 1998 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 59-60.
- Ridder, J. K., 2000. Teelt van aardappelen op bedden ter vermindering van schurft. Project nr. 54.4.69. Intern documentatieverslag nr. 218 PAV, 17 p, 3-2-2000.
- Ridder, J. K., 1999. Beddenteelt bij aardappelen geeft soms minder schurft. PAV-bulletin nr. 1999/2 Jg. 3. P. 9-11.

- Ridder, J.K. & H.W.G. Froot, 2000. Teelt van pootaardappelen op bedden ter vermindering van schurft. KW 387. In Proefveldverslag 1999 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. Stichting proefboerderijen noordelijke akkerbouw. P. 55-60.
- Roosjen, Js., 1998. Invloed van pH op de schurftgevoeligheid van fabrieksaardappelen. In Onderzoek 1997. Uitgave Stichting Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt in Noord- en Noordoost-Nederland. P. 110-112.
- Stalman, M.A., D.M. Firman & E.J. Allen, 1996. Control of common scab bij manipulating frequency, duration and quantity of irrigation. Abstr. Of Conf. Papers. Posters and Demonstrations of the 13th Triennial Conf. Of EAPR. Veldhoven 14-19 July 1996.