



# De zelfverdraagzaamheid van aardappelras Bintje in Zuidwest Nederland

Verslag van 4 jaar onderzoek naar de achterblijvende opbrengst van Bintje

Ir. C.B. Bus en ing. J.J. Slabbekoorn

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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 onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:  
Hoofdproductschap Akkerbouw  
Stadhoudersplantsoen 12  
2517 JL Den Haag

PPO-projectrapport nr. 5154080

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

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

# Inhoudsopgave

pagina

Samenvatting .....	5
1 Inleiding .....	7
1.1 Probleemstelling .....	7
1.2 Achtergrond .....	7
1.3 Doelstelling .....	7
2 Proefopzet .....	9
2.1 Objecten .....	9
2.2 Perceelsgegevens .....	9
2.3 Gewaswaarnemingen .....	10
2.4 Toelichting statistische verwerking resultaten .....	10
3 Proef 1998 .....	11
3.1 Uitvoering .....	11
3.1.1 Teeltgegevens .....	11
3.1.2 Bemesting .....	11
3.2 Resultaten .....	11
3.2.1 Groei van het gewas .....	11
3.2.2 Bodemgebonden ziekten .....	12
3.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht .....	12
4 Proef 1999 .....	13
4.1 Uitvoering .....	13
4.1.1 Teeltgegevens .....	13
4.1.2 Bemesting .....	13
4.2 Resultaten .....	13
4.2.1 Groei van het gewas .....	13
4.2.2 Bodemgebonden ziekten .....	14
4.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht .....	15
5 Proef 2000 .....	17
5.1 Uitvoering .....	17
5.1.1 Teeltgegevens .....	17
5.1.2 Bemesting .....	17
5.2 Resultaten .....	17
5.2.1 Groei van het gewas .....	17
5.2.2 Bodemgebonden ziekten .....	18
5.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht .....	19

6	Proef 2001 .....	21
6.1	Uitvoering .....	21
6.1.1	Teeltgegevens .....	21
6.1.2	Bemesting .....	21
6.2	Resultaten .....	21
6.2.1	Groei van het gewas .....	21
6.2.2	Bodemgebonden ziekten .....	22
6.2.3	Knolopbrengst en onderwatergewicht .....	23
7	Discussie en conclusies .....	25
	Bijlage 1. Proefveldschema .....	27
	Bijlage 2 Neerslag in mm per maand te Westmaas, 1998 - 2001 .....	29

## Samenvatting

De consumptieaardappelopbrengsten van het ras Bintje blijven in het zuidwesten van Nederland achter. Dit kan veroorzaakt zijn door de intensieve teelt van dit ras in de afgelopen 50 jaar.

Mogelijk is het opbrengstniveau te verbeteren door Bintje af te wisselen met andere consumptieaardappelrassen. Dat is in dit onderzoek nagegaan.

Hierbij is er vanuit gegaan dat door continue teelt van aardappelen mogelijke verschillen als gevolg van verschillende rasvolgorden sneller en duidelijker zichtbaar worden.

De proef is als volgt uitgevoerd: Op een jonge zeekleigrond te Westmaas is in de jaren 1998 – 2001 een proef aangelegd waarbij vier jaar lang aardappelen zijn geteeld met 5 verschillende rasvolgorden. Deze zijn vergeleken met continu het ras Bintje telen.

Verschillen zijn echter niet aangetoond. Er is niet aangetoond dat afwisseling van rassen een positieve invloed heeft op het opbrengstniveau en de kwaliteit van het ras Bintje.

De bodemziekten *Verticillium dahliae*, *Colletotrichum coccodes*, Streptomyces-soorten en *Rhizoctonia solani* en verschillende aaltjessoorten waren in de grond aanwezig. Ze zullen de opbrengst in meer of mindere mate negatief beïnvloeden hebben. De mate waarin is niet bekend, maar vermoed wordt, gezien de mate van voorkomen, dat *Verticillium dahliae* hierbij een van de belangrijkste belagers was. Ze hebben echter niet tot verschillen geleid bij de verschillende rasvolgorden.

De conclusie is daarom dat bij frequente aardappelteelt een lagere frequentie van Bintje, door afwisseling met andere rassen, niet tot een beter opbrengstniveau van Bintje leidt.



# 1 Inleiding

## 1.1 Probleemstelling

Uit het project "Onderzoek naar de optimale stikstofbemesting van consumptieaardappelen in Zuidwest-Nederland" is naar voren gekomen dat het probleem van de achterblijvende Bintje-opbrengsten in het zuidwestelijk kleigebied niet alleen kan worden opgelost door een zwaardere N-bemesting. Er zijn sterke aanwijzingen dat ook bodemziekten als *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* en wellicht ook *Streptomyces* spp. een rol spelen. Als de schimmel *Colletotrichum coccodes* als microsclerotien op de aardappelknol voorkomt, noemen we dit zwarte spikkel.

Bintje is nog steeds een belangrijk consumptieaardappelras in Nederland, dat uitstekend geschikt is voor verwerking tot aardappelproducten. Vanwege aan de ene kant de grote vraag naar dit ras en aan de andere kant de relatief lage kostprijs blijft dit ras een aantrekkelijke optie voor consumptieaardappeltelers. De huidige, achterblijvende opbrengsten hebben de concurrentiepositie van Bintje verzwakt.

## 1.2 Achtergrond

De achterblijvende opbrengsten van Bintje zijn waarschijnlijk mede een gevolg van de intensieve teelt van dit ras gedurende de afgelopen 50 jaar in het zuidwestelijk kleigebied. Soms kan het probleem enigszins worden beperkt door een hoge stikstofbemesting, maar dit is lang niet altijd het geval, zo is uit PAV-onderzoek (project 54.2.53) gebleken. Dit onderzoek heeft tevens laten zien dat de beworteling van Bintje minder goed is dan van andere rassen, waardoor in droge jaren de vochtvoorziening in het gedrang kan komen. Tevens is gebleken dat het gewas al vroeg in het groeiseizoen wordt aangetast door de hierboven genoemde bodemziekten.

## 1.3 Doelstelling

In de project is nagegaan of een lagere frequentie van het ras Bintje, door afwisseling met andere rassen, leidt tot een beter opbrengstniveau. Hierbij is ervan uitgegaan dat door continue teelt van aardappelen mogelijke verschillen als gevolg van verschillende rasvolgorden sneller en duidelijk zichtbaar worden.





## 2 Proefopzet

Jaarlijks is één veldproef aangelegd op de proefboerderij Westmaas te Westmaas. Op steeds exact hetzelfde proefveld zijn vier rassen - Bintje, Asterix, Agria en Nicola - in verschillende volgorde geteeld. Per ras is de plantafstand aangepast. De stikstofbemesting was afhankelijk van de bodemvoorraad in het voorjaar en het ras. De overige teelthandelingen zoals grondbewerking, poten, frezen, onkruid-, luis- en ziektebestrijding, loofdoding, oogsten zijn steeds op alle objecten op dezelfde datum uitgevoerd. Ter voorkoming van onkruidproblemen is ieder jaar een bodemherbicide toegepast. Voorts zijn er jaarlijks bespuitingen tegen luis uitgevoerd en preventieve bespuitingen ter voorkoming van *Phytophthora infestans*. De loofdoding vond plaats met het middel Reglone.

Behalve vaststelling van opbrengst en knolkwaliteit, is ook de aantasting door bodemziekten via grondmonsters, stengelmonsters en knolmonsters nagegaan en in augustus 1998 de bewortelingsdiepte.

### 2.1 Objecten

De proef is aangelegd in 4 herhalingen als gewarde blokkenproef. In tabel 1 zijn de objecten weergegeven. Het proefveldschema is als bijlage 1 toegevoegd.

Tabel 1. **Objecten.**

Object	1998	1999	2000	2001
A	Bintje	Bintje	Bintje	Bintje
B	Agria	Bintje	Agria	Bintje
C	Nicola	Bintje	Nicola	Bintje
D	Asterix	Bintje	Asterix	Bintje
E	Agria	Nicola	Asterix	Bintje
F	Nicola	Asterix	Agria	Bintje

### 2.2 Perceelsgegevens

In tabel 2 zijn enkele perceelsgegevens weergegeven.

Tabel 2. **Perceelsgegevens.**

Grondsoort	Jonge zeeklei
% afslibbaar	29
% lutum	19
% organische stof	2,6
pH	7,4
Pw-getal	33
K-getal	17
Gewas	
1995:	Aardappelen (Bintje)
1996:	Witlof
1997:	Suikerbieten

Bij de start van het onderzoek in 1998 is het perceel bemonsterd op aardappelcystenalen. Deze zijn niet gevonden.

## 2.3 Gewaswaarnemingen

Tijdens het groeiseizoen is enkele keren van alle veldjes de grondbedekking met groen loof visueel geschat om een indruk te krijgen van verschillen tussen de objecten.

In juli zijn van alle veldjes stengels verzameld. Deze zijn beoordeeld op aantasting door *Rhizoctonia*, *Colletotrichum coccodes*, *Verticillium dahliae* en *Verticillium tricorpus*. Deze laatste drie soorten schimmels kunnen in de stengel aanwezig zijn en de vaten verstoppen waardoor het gewas vervroegd afsterft.

Na afsterven van het gewas zijn opnieuw stengels verzameld en na drogen beoordeeld op *Colletotrichum coccodes* en *Verticillium dahliae*. Hierbij is op basis van 25 stengels per veldje een aantastingsindex vastgesteld. De stengels zijn ingedeeld in niet aangetaste stengels en licht, matig en zwaar aangetaste stengels. De index is vervolgens als volgt berekend:

$$((\text{niet} \times 0) + (\text{licht} \times 1) + (\text{matig} \times 2) + (\text{zwaar} \times 3)) / (\text{totaal} \times 3) \times 100$$

waarbij "niet" het aantal niet aangetaste stengels is, "licht" het aantal licht aangetaste stengels enzovoort. Alle stengels zwaar aangetast geeft dus een index van 100.

Per veldje is 15 m<sup>2</sup> gerooid. De knollen kleiner dan 40 mm zijn uitgesorteerd. Uit de grotere knollen zijn de groene en misvormde knollen geraapt, de uitval. De rest is gesorteerd in de maten 40-50 mm en groter dan 50 mm. De drie maten en de uitval zijn vervolgens gewogen. Van de maat boven 50 mm is van een monster het onderwatergewicht vastgesteld. Aan de knollen is ook de mate van aantasting door gewone schurft, netschurft en zwarte spikkel vastgesteld.

## 2.4 Toelichting statistische verwerking resultaten

Een aantal resultaten zijn statistisch doorgerekend, m.b.v. de variantieanalyse (ANOVA) via GENSTAT Release 6.1. Hierbij is uitgegaan van een betrouwbaarheid van 95%. Als de F-prob kleiner is dan 0,05 is er tussen de objecten een statistisch betrouwbaar verschil aanwezig met een betrouwbaarheid van 95%. Bij een betrouwbaar verschil geeft de l.s.d. aan wat het minimale verschil tussen twee objecten moet zijn wil er sprake zijn van een betrouwbaar verschil. Wanneer achter twee objecten niet dezelfde letter voorkomt, is het verschil tussen beide objecten statistisch significant (s). ns Staat voor statistisch niet significant.

## 3 Proef 1998

### 3.1 Uitvoering

#### 3.1.1 Teeltgegevens

In tabel 3 zijn enkele teeltgegevens weergegeven.

Tabel 3. **Teeltgegevens.**

Rassen	Bintje	Agria	Nicola	Asterix
Pootdatum	12 mei			
Pootafstand	Bintje: 38 cm	Agria: 29 cm	Nicola: 32 cm	Asterix: 38 cm
Datum rugopbouw	20 mei			
Datum loofdoding	21 september			

#### 3.1.2 Bemesting

De aardappelen zijn als volgt bemest:

12 mei: alle rassen: 208 kg N + 112 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (800 kg 26-14-0 NPK)

9 juli: Bintje: 74 kg N (275 kg Kas 27%)

Agria: 24 kg N (90 kg Kas 27%)

Asterix: 0 kg N (0 kg Kas 27%)

Nicola: 24 kg N (90 kg kas 27%)

De bodemvoorraad op 31 maart in de laag 0-60 cm was 43 kg/ha en in 0-90 cm 69 kg/ha.

### 3.2 Resultaten

#### 3.2.1 Groei van het gewas

Het tijdstip van 80% opkomst was bij alle rassen 3 juni. Het percentage grondbedekking met groen loof is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. **Gemiddelde grondbedekking met groen loof (%).**

Ras (object)	13 juni	22 juni	1 juli	6 juli	8 juli	16 juli	5 augustus	31 augustus
Agria (B,E)	14	61	90	95	100	100	97	87
Asterix (D)	14	21	90	82	100	100	95	86
Bintje (A)	14	34	10 – 100	70	10 – 100	0 – 100	74	26
Nicola (C,F)	14	31	25 – 100	81	25 – 100	100	95	60

Na veel neerslag in de eerste twee weken van juni kwam op 22 juni in de proef veel Phytophthora voor. De eerste week van juli was bij de meeste rassen het gewas gesloten. Omdat bij vooral Bintje en Nicola toen enkele veldjes flink waren aangetast door Phytophthora, was er veel variatie in grondbedekking met groen loof. Agria en Asterix werden niet aangetast door Phytophthora.

Op 18 augustus 1998 zijn wortelbeelden gemaakt.

De bewortelingsdiepte bleek bij alle rassen vrijwel beperkt te zijn tot de bouwvoor. Alleen bij Asterix zijn enkele wortels in de C-laag aangetroffen.

### 3.2.2 Bodemgebonden ziekten

Op 6 juli zijn stengelmonsters verzameld. De resultaten van de, na uitplaten en uitgroeien op voedingsbodems, uitgevoerde beoordelingen op *Verticillium tricorpus*, *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5. **Percentage stengels aangetast (verzameld op 6 juli).**

Object	<i>V. tricorpus</i>	<i>V. dahliae</i>	<i>C. coccodes</i>
A: Bintje	22	0	35
B: Agria	31	1	26
C: Nicola	23	1	26
D: Asterix	31	3	29
E: Agria	16	0	21
F: Nicola	24	0	36
betrouwbaarheid	ns	ns	ns
lsd	21	3	17

In ongeveer een kwart van de stengels werden de schimmels *Verticillium tricorpus* en *Colletotrichum coccodes* aangetroffen. In enkele stengels werd *Verticillium dahliae* gevonden. Er was geen betrouwbaar verschil tussen de objecten.

Op 1 oktober zijn weer stengels verzameld, gedroogd en in het volgende voorjaar beoordeeld op aanwezigheid van rustlichamen van *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes*. De resultaten hiervan staan in tabel 6.

Tabel 6. **Mate van aantasting (index) van de stengels door *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* (verzameld op 1 oktober).**

Object	<i>V. dahliae</i>	<i>C. coccodes</i>
A: Bintje	85 ab	34
B: Agria	67 c	33
C: Nicola	73 abc	31
D: Asterix	60 c	42
E: Agria	69 abc	41
F: Nicola	86 a	44
betrouwbaarheid	s	ns
lsd	18	18

Op Bintje (object A) en één van de Nicola-objecten (F) zaten meer microsclerotïen (rustlichamen) van *Verticillium dahliae* dan op de stengels van Agria en Asterix. Er waren geen significante verschillen tussen de objecten in mate van aantasting door *Colletotrichum coccodes*.

### 3.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht

Door de enorme wateroverlast in september kwamen de aardappelen in het veld onder water te staan. Ze zijn gaan rotten en konden niet worden geoogst. Er zijn dus geen cijfers van knolopbrengst en onderwatergewicht vastgesteld.

## 4 Proef 1999

### 4.1 Uitvoering

#### 4.1.1 Teeltgegevens

In tabel 7 zijn enkele teeltgegevens weergegeven.

Tabel 7. **Teeltgegevens.**

Rassen	Bintje	Nicola	Asterix
Pootdatum	29 april		
Pootafstand	Bintje: 38cm	Nicola: 35cm	Asterix: 38cm
Datum rugopbouw	19 mei		
Datum loofdoding	6 september		
Datum oogst	20 september		

#### 4.1.2 Bemesting

De aardappelen zijn als volgt bemest:

2 april: alle rassen: 208 kg N + 112 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (800 kg 26-14-0 NPK)

9 juli: Bintje: 95 kg N (350 kg Kas 27%)

Asterix: 20 kg N (75 kg Kas 27%)

Nicola: 45 kg N (165 kg kas 27%)

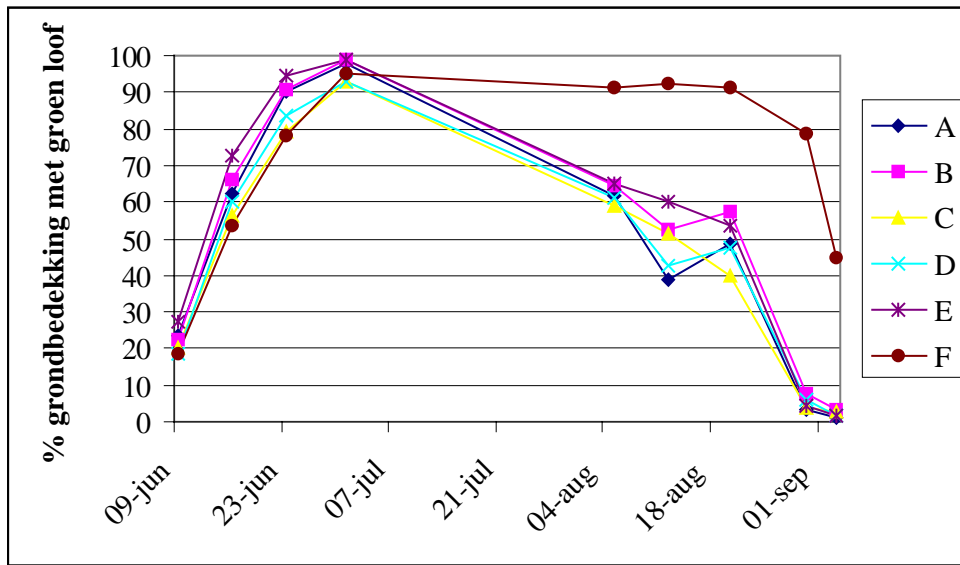
De bodemvoorraad (0-60 cm) was op 18 maart 18 kg/ha (0-90 cm 32 kg/ha).

## 4.2 Resultaten

### 4.2.1 Groei van het gewas

Gedurende het groeiseizoen is een aantal keren het percentage grondbedekking met groen loof waargenomen. De resultaten zijn in figuur 1 weergegeven.

Onder invloed van het warme weer in juli en augustus takelde het loof van de Bintje en Nicola snel af, alleen Asterix, een vrij laat ras, bleef veel langer groen. Tussen de overige objecten waren er nauwelijks verschillen in loofontwikkeling.



A = Bintje na Bintje; B = Bintje na Agria; C = Bintje na Nicola; D = Bintje na Asterix;  
 E = Nicola na Agria; F = Asterix na Nicola

Figuur 1. Het verloop van de grondbedekking met groen loof (%) bij de 6 objecten

#### 4.2.2 Bodemgebonden ziekten

Begin juli zijn stengels verzameld, stukjes hiervan zijn op voedingsbodems uitgelegd en na enige tijd beoordeeld op *Verticillium tricorpus*, *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes*. De resultaten staan in tabel 8.

Tabel 8. Percentage stengels aangetast door *Verticillium tricorpus*, *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes*, in juli.

Object	<i>V. tricorpus</i>	<i>V. dahliae</i>	<i>C. coccodes</i>
A: Bintje na Bintje	31	0	9
B: Bintje na Agria	22	0	7
C: Bintje na Nicola	29	1	4
D: Bintje na Asterix	20	0	5
E: Nicola na Agria	25	0	5
F: Asterix na Nicola	19	0	9
betrouwbaarheid	ns	ns	ns
Isd	22,5	1,3	9,6

Uit de weergegeven Isd's blijkt dat er tussen de objecten geen betrouwbare verschillen zijn vastgesteld. De waargenomen aantastingen met *Verticillium tricorpus* en *Verticillium dahliae* zijn vergelijkbaar met 1998, *Colletotrichum* is in 1999 veel minder vaak vastgesteld.

Op 17 september zijn weer stengels verzameld. Na droging zijn deze begin 2000 beoordeeld op *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes*. De resultaten hiervan staan in tabel 9.

Tabel 9. **Mate van aantasting (index) van de stengels door *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* (verzameld op 17 september).**

Object	<i>V. dahliae</i>	<i>C. coccodes</i>
A: Bintje na Bintje	59	8,4 abc
B: Bintje na Agria	68	4,4 c
C: Bintje na Nicola	80	6,6 bc
D: Bintje na Asterix	63	5,4 c
E: Nicola na Agria	55	14,9 a
F: Asterix na Nicola	61	12,7 ab
betrouwbaarheid	ns	s
Lsd (0,05)	20	6,8

Uit tabel 9 blijkt dat er geen betrouwbare verschillen tussen de objecten waren wat betreft de bezetting van de stengels met microsclerotieën van *Verticillium dahliae*. De aantasting was vergelijkbaar met die in 1998. De bezetting van stengels met sclerotieën van *Colletotrichum* was wel betrouwbaar verschillend tussen de objecten. Op de Bintje-stengels zat minder dan op die van Nicola en Asterix. De aantasting was geringer dan die in 1998. Dit was ook al in juli het geval.

Van de oogst aan knollen zijn 25 knollen per veldje bewaard uit de sortering 40-50 mm voor beoordeling op netschurft en zwarte spikkel (*Colletotrichum coccodes*). Alleen Bintje is vatbaar voor netschurft. Er bleek nauwelijks netschurft op de knollen op te zitten. Op zwarte spikkel zijn de knollen op 13 maart beoordeeld. Ze zijn toen opgedeeld in geen aantasting, iets tot 15% van het schiloppervlak aangetast en meer dan 15% van het oppervlak aangetast. Daaruit is een index berekend die ongeveer overeen komt met de gemiddelde bedekking. De resultaten zijn weergegeven in tabel 10.

Tabel 10. **Aantasting knollen door zwarte spikkel, index.**

Object	Index
A: Bintje na Bintje	3,5 b
B: Bintje na Agria	3,3 b
C: Bintje na Nicola	3,3 b
D: Bintje na Asterix	3,2 b
E: Nicola na Agria	0,5 a
F: Asterix na Nicola	0,2 a
Lsd	1,4

De Bintje-objecten A, B, C en D verschilden onderling niet betrouwbaar. E (Nicola) en F (Asterix) hadden een betrouwbaar lagere aantasting dan Bintje en verschilden onderling niet. Op ongeveer eenderde van de Bintjeknollen was in meer of mindere mate zwarte spikkel te zien.

#### 4.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht

Op 20 september zijn de knollen geoogst. het resultaat hiervan staat in tabel 11.

Tabel 11. **Opbrengst ( in tonnen per ha).**

Object	< 40mm	40 – 50mm	> 50mm	Uitval > 40mm	Totaal > 40mm (incl uitval)
A: Bintje na Bintje	5,1 b	16,4 b	30,4 ab	0,7 a	47,6 ab
B: Bintje na Agria	4,9 b	15,9 b	33,3 bc	0,9 a	50,1 ab
C: Bintje na Nicola	4,7 b	16,6 b	26,4 a	1,7 a	44,7 a
D: Bintje na Asterix	4,6 b	15,5 b	28,8 ab	1,2 a	45,5 a
E: Nicola na Agria	6,3 c	21,3 c	27,4 ab	3,2 b	51,9 b
F: Asterix na Nicola	2,6 a	10,5 a	39,9 c	1,3 a	51,7 b
Lsd	0,9	3,2	6,7	1,4	5,5

Bij de Bintje-objecten (A t/m D) was er alleen een betrouwbaar opbrengstverschil bij de maat netto >50 mm tussen object B en C, waarbij object C (Bintje na Nicola) een lagere opbrengst had dan object B (Bintje na Agria). Het is niet duidelijk wat de oorzaak hiervan is. Verder waren er alleen wat verschillen tussen de rassen. Wat uitval betreft had Nicola veel misvormde knollen. Bij Asterix viel op dat er geen groene knollen waren.

In tabel 12 is het onderwatergewicht weergegeven.

Tabel 12. **Onderwatergewicht.**

Object	Onderwatergewicht
A: Bintje na Bintje	413 b
B: Bintje na Agria	419 bc
C: Bintje na Nicola	433 c
D: Bintje na Asterix	429 bc
E: Nicola na Agria	383 a
F: Asterix na Nicola	475 d
Isd	18

Er waren tussen de objecten betrouwbare verschillen in onderwatergewicht, met name tussen de rassen. Deze verschillen kwamen overeen met wat van deze rassen bekend is. Daarnaast was de variatie binnen de objecten groot (Isd = 18). Er was geen duidelijk verband tussen percentage grondbedekking met groen loof, opbrengst en onderwatergewicht.



## 5 Proef 2000

### 5.1 Uitvoering

#### 5.1.1 Teeltgegevens

Op 28 oktober 1999 is het proefveld ± 25 cm diep gespit. In tabel 13 zijn enkele teeltgegevens weergegeven.

Tabel 13. **Teeltgegevens.**

Rassen	Bintje	Agria	Nicola	Asterix
Pootdatum	25 april			
Pootafstand	Bintje: 38cm	Agria: 29cm	Nicola: 32cm	Asterix: 38cm
Datum rugopbouw	10 mei			
Datum loofdoding	11 september			
Datum oogst	19 september			

#### 5.1.2 Bemesting

De aardappelen zijn als volgt bemest:

25 april: alle rassen: 208 kg N + 112 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (800 kg 26-14-0 NPK)

26 juni: Bintje: 95 kg N (350 kg Kas 27%)

Agria: 45 kg N (165 kg Kas 27%)

Asterix: 20 kg N (75 kg Kas 27%)

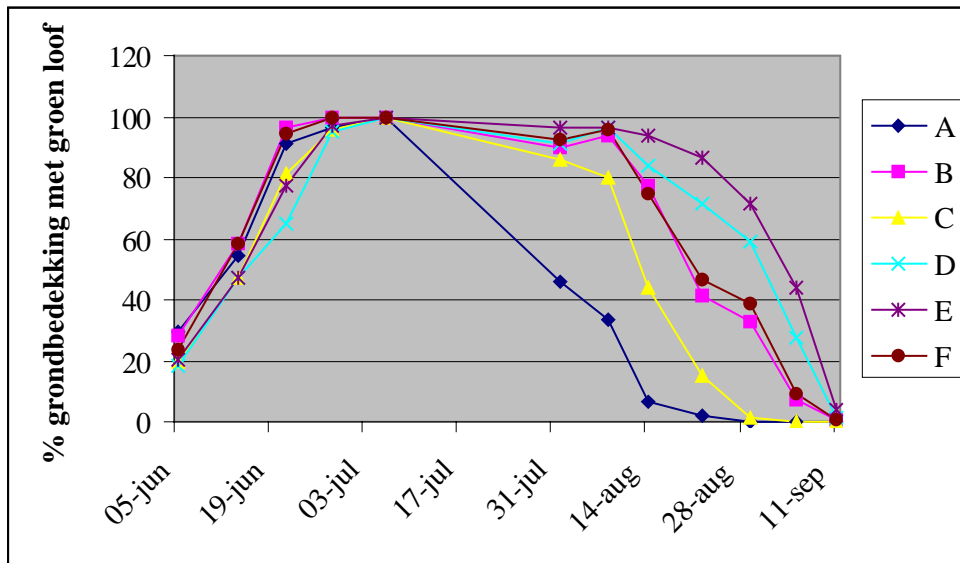
Nicola: 45 kg N (165 kg kas 27%)

De bodemvoorraad was op 22 februari (in de laag 0-60 cm) 27kg/ha (0-90 cm 49 kg/ha).

### 5.2 Resultaten

#### 5.2.1 Groei van het gewas

Op 22 mei stonden de aardappelen boven. Gedurende het seizoen is het percentage grondbedekking met groen loof en de kleur van het gewas bepaald. De grondbedekking is weergegeven in figuur 2.



A = Bintje na Bintje na Bintje; B = Agria na Bintje na Agria; C = Nicola na Bintje na Nicola  
 D = Asterix na Bintje na Asterix; E = Asterix na Nicola na Agria; F = Agria na Asterix na Nicola

Figuur 2. Grondbedekking met groen loof (%).

Object A (3 jr aaneen Bintje) kwam vlot op en ging als eerste dood. Met name twee van de vier herhalingen stierven veel eerder af. Na Bintje stierf Nicola het snelst af, vervolgens Agria en dan Asterix. Object D en E, de beide Asterix-objecten bleven het langst groen. Op het tijdstip van de loofdoding waren alle objecten al bijna helemaal van nature afgestorven.

Bij Asterix (de objecten D en E) duurde het langer voordat dit ras ging verkleuren dan bij de andere rassen/objecten (half augustus). Verder verliep de verkleuring van het gewas ongeveer gelijk met het afsterven van het gewas; Bintje en Nicola verkleurden het snelst, vervolgens Agria en daarna Asterix. Het snelle afsterven Bintje in juli kan bespoedigd zijn door enkele zeer warme dagen rond 20 juni. Begin september begon een neerslagperiode.

### 5.2.2 Bodemgebonden ziekten

Op 12 juli zijn weer stengels verzameld. In tabel 14 zijn de resultaten hiervan weergegeven. Apart hiervan zijn op 1 augustus 25 stengels verzameld om op *Rhizoctonia*-aantasting te beoordelen. Deze aantasting is tevens in tabel 14 weergegeven.

Tabel 14. Percentage stengels aangetast door *Verticillium tricorpus*, *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* en de *Rhizoctonia*-index van de stengels, 12 juli / 1 augustus.

Object	<i>V. tricorpus</i>	<i>V. dahliae</i>	<i>C. coccodes</i>	Rhizoctonia-index <sup>1</sup>
A: Bintje na Bintje na Bintje	8	29 a	10	56 ab
B: Agria na Bintje na Agria	14	53 bc	20	43 ab
C: Nicola na Bintje na Nicola	8	54 bc	8	54 ab
D: Asterix na Bintje na Asterix	8	36 ab	21	61 ab
E: Asterix na Nicola na Agria	6	28 a	21	67 a
F: Agria na Asterix na Nicola	6	63 c	7	38 b
betrouwbaarheid	ns	s	ns	s
lsd	13	20	15	14

<sup>1</sup>) index = (((aantal stengels licht x 1) + (matig x 2) + (zwaar x 3))/(totaal aantal stengel x 3)) x 100.

Uit tabel 14 blijkt dat er alleen bij *Verticillium dahliae* en *Rhizoctonia solani* betrouwbare verschillen tussen de objecten zijn vastgesteld. Bij *Verticillium dahliae* waren de objecten A en E betrouwbaar beter van B, C en F. Object D was ook beter dan F. Bij deze bepaling in juli lijkt drie jaar achtereen Bintje zeker geen

zwaardere aantasting te hebben dan de andere objecten (De monsters zijn verzameld op 12 juli toen Bintje nog goed groen was). Het loof van dit ras was wel het kortst van de vier rassen). Bij de op 1 augustus verzamelde Rhizoctoniastengels was object F (Agria) het minst aangetast en de Asterix-objecten D en E het meest.

Op 17 september, twee dagen voor de oogst, zijn weer stengels verzameld. Deze zijn in januari daarop beoordeeld op *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* en daarnaast op *Verticillium albo-atrum*. *Verticillium albo-atrum* veroorzaakt eveneens een vervroegd afsterven van de stengels. De berekende index is in tabel 15 weergegeven.

Tabel 15. **Index stengelaantasting door *Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum* en *Colletotrichum coccodes* (verzameld op 17 september).**

Object	<i>V. dahliae</i>	<i>V. albo-atrum</i>	<i>C. coccodes</i>
A: Bintje na Bintje na Bintje	71	3 a	10
B: Agria na Bintje na Agria	68	19 c	13
C: Nicola na Bintje na Nicola	57	5 a	15
D: Asterix na Bintje na Asterix	54	13 b	19
E: Asterix na Nicola na Agria	54	9 ab	16
F: Agria na Asterix na Nicola	69	15 bc	16
betrouwbaarheid	ns	s	ns
Lsd	15	6	6

Uit tabel 15 blijkt dat *Verticillium dahliae* het meest op de afgestorven stengels voorkwam en *Verticillium albo-atrum* en *Colletotrichum coccodes* in veel mindere mate. Bij *Colletotrichum* en bij *Verticillium dahliae* waren de verschillen niet betrouwbaar, bij *Verticillium albo-atrum* waren de verschillen heel betrouwbaar. *Verticillium dahliae* leek bij Asterix het minst voor te komen. *Verticillium albo-atrum* kwam bij de vroeger afstervende gewassen Bintje en Nicola het minst voor.

Van de oogst zijn knollen bewaard voor beoordeling op schurft en zwarte spikkel. Begin februari zijn de monsters beoordeeld. De aantasting is weergegeven in tabel 16.

Tabel 16. **Aantasting knollen door zwarte spikkel en gewone schurft, % bedekking.**

Object	zwarte spikkel	schurft
A: Bintje na Bintje na Bintje	5,8 b	1,3
B: Agria na Bintje na Agria	3,9 ab	1,3
C: Nicola na Bintje na Nicola	0,8 a	1,1
D: Asterix na Bintje na Asterix	0,8 a	0,5
E: Asterix na Nicola na Agria	1,8 a	1,0
F: Agria na Asterix na Nicola	2,3 ab	1,2
betrouwbaarheid	ns	ns
Lsd	3,5	1,0

Wat betreft zwarte spikkel zat er in 2000 het minst op Asterix en Nicola. Dit was ook al in 1999 het geval. Op Bintje zat toen ook al het meeste. Er zat weer weinig gewone schurft op de knollen. De gewone schurft die op de knollen aanwezig was, was op de schil van Nicola heel oppervlakkig, bij Agria duidelijk dieper. Bij het object Bintje (A) kwam naast gewone schurft ook netschurft voor. 13% van het schiloppervlak was er gemiddeld mee bedekt.

### 5.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht

Op 19 september is de proef geoogst. De resultaten zijn per sorteringsklasse weergegeven in tabel 17.

Tabel 17. **Opbrengst (ton per ha).**

Object	< 40mm	40 – 50mm	> 50mm	Uitval > 40mm	Totaal >40mm (incl. uitval)
A: Bintje na Bintje na Bintje	3,3 b	23,3 d	33,5 a	4,2 a	61,0 a
B: Agria na Bintje na Agria	1,6 a	8,5 ab	55,4 c	11,5 b	75,4 b
F: Agria na Asterix na Nicola	1,1 a	5,9 a	56,2 c	14,2 b	76,3 b
C: Nicola na Bintje na Nicola	3,1 b	16,0 c	36,0 a	11,0 b	63,1 a
D: Asterix na Bintje na Asterix	1,6 a	10,0 b	47,1 b	4,6 a	61,7 a
E: Asterix na Nicola na Agria	1,6 a	10,8 b	49,1 b	2,8 a	62,7 a
Lsd	0,6	3,5	6,0	5,4	6,1

In alle sorteringsklassen zijn betrouwbare opbrengstverschillen vastgesteld. Maar dit hangt niet samen met het voorgaande ras, maar met het ras dat dit jaar is geteeld. Agria heeft een betrouwbaar hogere totale opbrengst > 40 mm gegeven dan de andere rassen. Deze rassen verschilden onderling niet. Zelfs het Bintje-object dat zo vroeg afstierf kwam goed met Asterix en Nicola mee. Wel groeide Asterix veel grover dan Bintje. Bij Agria en Nicola valt ook de grote hoeveelheid uitval > 40 mm op, meer dan 10 ton per hectare. Dit zou samen kunnen hangen met de hitte rond 20 juni waardoor deze rassen een doorwasinductie hebben gekregen dat resulteerde in extra misvormde knollen.

In tabel 18 is het gemiddeld onderwatergewicht bij de verschillende objecten weergegeven.

Tabel 18. **Onderwatergewicht.**

Object	Onderwatergewicht
A: Bintje na Bintje na Bintje	417 ab
B: Agria na Bintje na Agria	438 bc
F: Agria na Asterix na Nicola	409 ab
C: Nicola na Bintje na Nicola	395 a
D: Asterix na Bintje na Asterix	457 c
E: Asterix na Nicola na Agria	451 c
Lsd	31

Er zijn betrouwbare verschillen in onderwatergewicht. Deze zijn door rasverschillen veroorzaakt. Nicola had, zoals verwacht, het laagste onderwatergewicht, Asterix het hoogste en Agria en Bintje zaten daar tussenin.

## 6 Proef 2001

### 6.1 Uitvoering

#### 6.1.1 Teeltgegevens

In 2001, het laatste jaar van onderzoek, is op alle objecten het ras Bintje geteeld. In tabel 19 zijn enkele teeltgegevens weergegeven.

Tabel 19. **Teeltgegevens.**

Pootdatum	9 mei
Pootafstand	38 cm
Datum rugopbouw	28 mei
Datum loofdoding	18 september
Datum oogst	eind september

#### 6.1.2 Bemesting

De aardappelen zijn als volgt bemest:

13 april: 179 kg N + 179 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (780 kg 23-23-0 NPK)

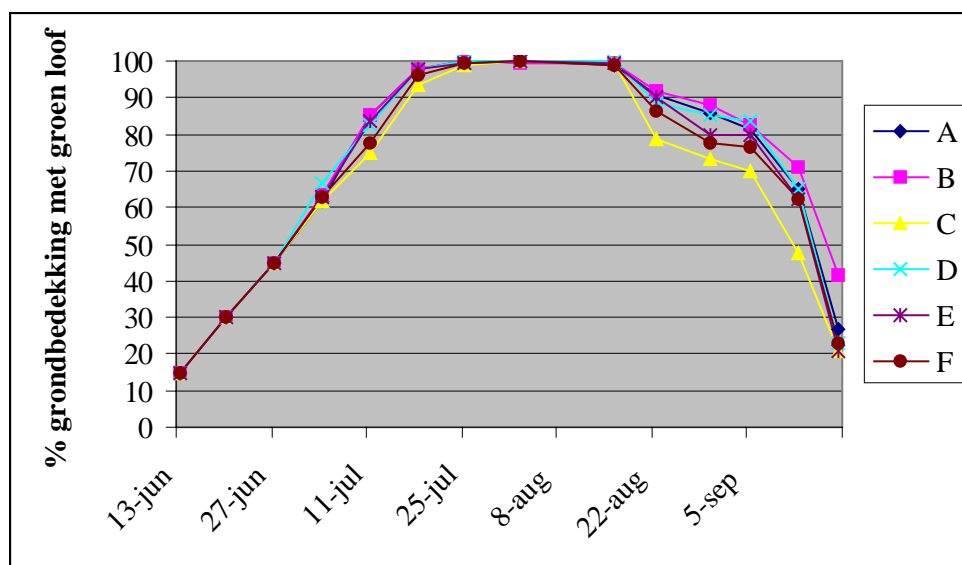
25 april: 30 kg N (111 kg Kas 27%)

28 juni: 68 kg N (250 kg Kas 27%).

## 6.2 Resultaten

#### 6.2.1 Groei van het gewas

Op 9 mei zijn de aardappelen gepoot en op 5 juni stonden ze boven de grond. Gedurende het seizoen is het percentage grondbedekking met groen loof waargenomen. De resultaten zijn in figuur 3 weergegeven.



Figuur 3. **Grondbedekking met groen loof bij Bintje (%).**

Vooral begin en eind juli en eind augustus kwamen enkele zeer warme perioden voor. Als gevolg van de dientengevolge optredende doorwas bleef het gewas gemiddeld lang groen. Wel was er het hele seizoen wat verschil tussen de veldjes in percentage grondbedekking met groen loof. Het leek echter meer verschillend per strook in de proef dan per object. De middelste twee stroken, veld 9 t/m 16, groeiden wat minder dan de rest van de proef. In figuur 3 is te zien dat object C wat achterloopt bij de andere objecten. Dat kan veroorzaakt zijn doordat drie van de vier veldjes van object C in de twee middelste stroken lagen.

## 6.2.2 Bodemgebonden ziekten

### *Verticillium dahliae* in de grond

Op 27 april zijn grondmonsters gestoken voor vaststelling van de hoeveelheid microsclerotïen van *Verticillium dahliae* in de grond. Vier monsters hiervan zijn vervolgens naar NAK tuinbouw gestuurd en onderzocht. Twee monsters waren afkomstig van veldjes waarin het gewas opvallend vroeg afstierf in 2000 en twee waarop het gewas het langst groen bleef. De aantallen microsclerotïen varieerden van 378 tot 663 per 10 gram grond, zie tabel 20.

NAK Tuinbouw hanteert voor de mate van besmetting een klasse-indeling en noemt een grond van 101 tot 500 microsclerotïen zwaar besmet en boven de 500 zeer zwaar besmet.

Tabel 20. Aantal microsclerotïen per 10 gram grond (monsternamen 27 april 2001).

Ras in 2000	Doodgaan gewas in 2000	Aantal
Nicola	Vroeg	576
Nicola	Laat	663
Bintje	Vroeg	378
Bintje	Laat	458

Uit tabel 20 blijkt dat de besmetting dus zwaar tot zeer zwaar was en dat het vroegere afsterven van het gewas in 2000 niet tot meer microsclerotïen in het voorjaar van 2001 heeft geleid. De variatie tussen de vier monsters was zodanig beperkt dat is besloten niet van alle veldjes een monster op hoeveelheid microsclerotïen te laten onderzoeken.

Op 7 augustus zijn stengels verzameld. Deze zijn beoordeeld op *Rhizoctonia*-aantasting en op *Verticillium dahliae*, *Verticillium tricorpus* en *Colletotrichum coccodes*. De resultaten zijn in tabel 21 weergegeven.

Tabel 21. Percentage stengels aangetast door *Verticillium tricorpus*, *Verticillium dahliae* en *Colletotrichum coccodes* en de *Rhizoctonia*-index, 7 augustus.

Object	<i>Verticillium tricorpus</i>	<i>Verticillium dahliae</i>	<i>Colletotrichum coccodes</i>	<i>Rhizoctonia</i> -index stengels
A: Bintje na Bintje na Bintje na Bintje	2,5 a	22	14	21 a
B: Bintje na Agria na Bintje na Agria	8,5 bc	20	20	16 a
C: Bintje na Nicola na Bintje na Nicola	10,0 c	23	12	22 a
D: Bintje na Asterix na Bintje na Asterix	2,0 a	24	22	18 a
E: Bintje na Asterix na Nicola na Agria	4,0 ab	22	32	18 a
F: Bintje na Agria na Asterix na Nicola	5,0 abc	31	22	50 b
betrouwbaarheid	s	ns	ns	s
lsd	5,1	18	22	19

Uit tabel 21 blijkt dat bij *Verticillium tricorpus* en *Rhizoctonia* betrouwbare verschillen tussen de objecten optraden. Bij *Verticillium tricorpus* hadden de objecten B en C de hoogste besmetting, beide waren betrouwbaar hoger dan de besmetting bij object A en D. De *Verticillium tricorpus*-aantasting bij object B was ook in 2000 al iets hoger (maar niet betrouwbaar) dan bij de overige objecten.

De mate waarin de stengels begin augustus door *Rhizoctonia* waren aangetast was bij object F significant meer dan bij de andere objecten. In 2000 was het omgekeerde het geval. Toen waren de stengels van object F juist het minst aangetast.

In 2001 zijn bij de eindogst geen stengels meer verzameld om te beoordelen op *Verticillium* en

*Colletotrichum*. Wel zijn knollen beoordeeld op zwarte spikkel en schurft en zijn aaltjesmonsters gestoken. De bemonstering op aaltjes

Op 5 september zijn op vier veldjes aaltjesmonsters gestoken in de vochtige ruggen. Er was toen nog volop groen loof aanwezig. Doel van de bemonstering was vooral om na te gaan of en zo ja in welke aantallen *Pratylenchus neglectus* en trichodoride-aaltjes voor zouden komen. Op de in augustus gezamelde stengels werden symptomen gevonden die op trichodoride aaltjesaanwezigheid duiden. Er werd in eerste instantie gekozen voor twee veldjes waarop het gewas steeds snel dood ging en twee waarop het gewas heel goed groeide om dan een indruk van de variatie in aantallen te krijgen. Bij interessante verschillen zouden alle veldjes worden bemonsterd.

Trichodoride-aaltjes en Meloidogyne-aaltjes werden niet gevonden. Het niet vinden van Trichodoride-aaltjes bewijst echter niet dat ze aan de stengels die in augustus beoordeeld zijn geen schade kunnen hebben aangericht. Ze kunnen op 5 september dieper in de grond hebben gezeten. Ook de overige soorten waren slechts in heel lage aantallen aanwezig. Wel werden in beperkte mate, 25 tot 145 per 100 ml gespoelde grond, *Pratylenchus*-aaltjes gevonden. Deze zouden samen met de zware *Verticillium dahliae*-besmetting die in april werd vastgesteld, een vervroegd afsterven van het gewas bevorderd kunnen hebben. Dit vervroegde afsterven van aardappelen is van deze combinatie van aaltje en schimmel bekend.

Van de eindogst zijn in november 50 knollen van de sortering 35-50 mm beoordeeld op netschurft en zwarte spikkel. De resultaten staan in tabel 22.

Tabel 22. **Knolaantasting door netschurft en zwarte spikkel (% bedekking).**

Object	netschurft	zwarte spikkel
A: Bintje na Bintje na Bintje na Bintje	1,1	0,31
B: Bintje na Agria na Bintje na Agria	0,5	0,11
C: Bintje na Nicola na Bintje na Nicola	0,3	0,10
D: Bintej na Asterix na Bintje na Asterix	0,7	0,08
E: Bintje na Asterix na Nicola na Agria	0,4	0,20
F: Bintje na Agria na Asterix na Nicola	0,5	0,07
betrouwbaarheid	ns	ns
Isd	0,7	0,21

Bij beide ziekten konden geen betrouwbare verschillen tussen de objecten worden vastgesteld. Er zat opvallend weinig netschurft op de knollen. Ook andere schurft (gewone of poederschurft) was nauwelijks aanwezig. Zwarte spikkel was ook heel beperkt aanwezig, de aantasting varieerde wel sterk van veldje tot veldje.

### 6.2.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht

September was erg nat, er viel ongeveer 230 mm neerslag die maand (zie ook bijlage 2). Eind september is de proef onder zeer moeilijke omstandigheden geoogst. In sommige veldjes was een deel van de knollen gaan rotten. Dit is zo goed mogelijk bij de knolopbrengst opgeteld. De knolopbrengst per sortering, de hoeveelheid uitval > 40 mm en de totale opbrengst > 40 mm zijn in tabel 23 weergegeven.

Tabel 23. **Opbrengst (ton per ha).**

Object	< 40mm	40 – 50mm	> 50mm	Uitval > 40mm	Totaal > 40mm (incl. uitval)
A: Bintje na Bintje na Bintje na Bintje	4,2	16,7	29,7	7,0	53,4
B: Bintje na Agria na Bintje na Agria	4,7	16,8	29,3	7,7	53,9
C: Bintje na Nicola na Bintje na Nicola	4,5	15,2	24,5	6,1	45,9
D: Bintje na Asterix na Bintje na Asterix	4,4	16,2	28,8	6,7	51,7
E: Bintje na Asterix na Nicola na Agria	4,4	17,0	28,4	7,5	52,9
F: Bintje na Agria na Asterix na Nicola	4,3	14,4	28,0	7,5	50,0
betrouwbaarheid	ns	ns	ns	ns	ns
Isd (0,05)	0,8	2,2	6,7	5,4	11,1

Er was veel uitval in 2001. Deze bestond, als gevolg van de reeds genoemde doorwas, voor 90% uit

flessen en poppen. Het groeiseizoen van 2001 werd gekenmerkt door enkele perioden met erg warm weer, begin en eind juli en eind augustus.

Tussen de objecten waren geen betrouwbare verschillen in totale opbrengst en de opbrengst per sortering. Object C leek wel in opbrengst achter te blijven bij de andere objecten. Bij het dichtgroeien van het gewas was het al opgevallen dat enkele stroken in de proef, waarin 3 van de 4 herhalingen van object C lagen, in groei achterbleven t.o.v. de rest van de proef. Het leek eerder een effect van de plaats binnen de proef, dan een effect in een bepaald object.

In tabel 24 is het gemiddeld onderwatergewicht per object weergegeven. Ook hierin zijn geen betrouwbare verschillen vastgesteld.

Tabel 24. **Onderwatergewicht.**

Object	Onderwatergewicht
A: Bintje na Bintje na Bintje na Bintje	416
B: Bintje na Agria na Bintje na Agria	409
C: Bintje na Nicola na Bintje na Nicola	414
D: Bintje na Asterix na Bintje na Asterix	426
E: Bintje na Asterix na Nicola na Agria	417
F: Bintje na Agria na Asterix na Nicola	426
betrouwbaarheid	ns
Isd	53



## 7 Discussie en conclusies

Bij dit onderzoek heeft het weer de resultaten in belangrijke mate beïnvloed. In 1998 begon het al met Phytophthora in het loof na een natte periode begin juni. Later werd het vanaf september zo nat dat zelfs met de hand oogsten niet meer lukte en door wateroverlast vele knollen verrotten. In 2001 kon nog wel geoogst worden maar ontstond door wateroverlast eveneens veel rot. Daarnaast hebben vooral in 2000 en 2001 hoge temperaturen de groei beïnvloed wat tot knolmisvorming en doorwas heeft geleid.

De verschillen in percentage grondbedekking met groen loof waren vooral rasverschillen waarbij Bintje het eerst doodging, vervolgens Nicola, dan Agria en vervolgens Asterix. Ook de verschillen in onderwatergewicht waren zoals verwacht werd. Bij Nicola was het onderwatergewicht het laagst, bij Asterix het hoogst en Bintje en Agria zaten hiertussen in. De hoeveelheid zwarte spikkel op de knollen leek eveneens vooral door het ras bepaald te worden; zowel in 1999 en als in 2000 hadden Asterix en Nicola betrouwbaar minder zwarte spikkel dan Bintje. Op de stengels die bij de oogst verzameld zijn, was dit niet zo duidelijk. De indruk was dat de hoeveelheid microsclerotia van *Colletotrichum coccodes* bij Nicola en Asterix iets hoger was dan bij Bintje. Bij de in juli verzamelde stengels zijn geen significante verschillen tussen de objecten vastgesteld in *Colletotrichum coccodes*.

De stengelaantastingen met *Verticillium dahliae* (en *Verticillium tricorpus* en *Verticillium albo-atrum*) varieerden nogal van jaar tot jaar en van waarneming tot waarneming, maar hadden geen duidelijk effect op vroege afsterving van de gewassen en daardoor op de opbrengst. Zo was de aantasting van de op 1 oktober 1998 verzamelde stengels hoog. Dit resulteerde echter niet in meer aantasting in juli 1999. In september 1999 was de aantasting wel weer hoog, maar dit waren niet dezelfde objecten als in 1998. Uit de bemonstering van april 2001 bleek wel dat de grond zwaar met *Verticillium dahliae* besmet was. Dit was zowel het geval op twee veldjes die in 2000 vroeg afstierven als op twee veldjes die relatief laat afstierven. *Verticillium dahliae* kan dus wel een negatieve rol gespeeld hebben bij de gewasgroei, maar afwisseling van rassen heeft dit effect niet betrouwbaar beïnvloed.

Ook de schimmel *Rhizoctonia solani* is vaak genoemd als veroorzaker van lagere opbrengsten bij toename van de frequentie van aardappelteelt. In dit onderzoek is dit niet vastgesteld. Wel was opvallend dat het object F (Bintje na Agria na Asterix na Nicola) in augustus 2001 veel heviger aangetaste stengels had dan de andere objecten terwijl ditzelfde object in augustus 2000 de minste aantasting had. In rotatiefrequentieproeven met aardappelen is dit vaker vastgesteld. De heftigheid van aantasting verloopt als een soort golfbeweging waarbij de aantasting op het ene moment heel heftig kan zijn en op het volgende moment heel laag blijft.

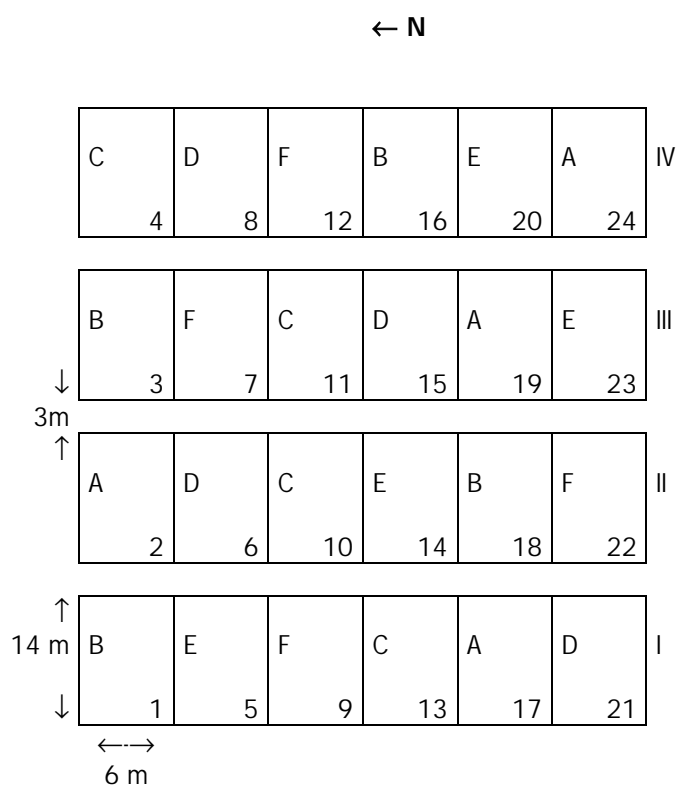
Tenslotte kunnen ook Streptomycessoorten de opbrengst negatief beïnvloeden. Een van deze soorten veroorzaakt bij Bintje netschurft op de knollen. In 2001 was de hoeveelheid netschurft heel gering, in 2000 was er meer netschurft. Op de andere rassen en op Bintje kunnen bepaalde Streptomycessoorten gewone schurft veroorzaken, maar gewone schurft kwam in dit onderzoek nauwelijks voor. Daarom is de indruk dat Streptomycessoorten op dit proefveld geen grote rol gespeeld hebben en de opbrengsten niet of nauwelijks negatief hebben beïnvloed.

In 1999 was er nog geen duidelijk negatief effect te zien van de teelt van Bintje na Bintje ten opzichte van Bintje na een ander ras. En ook in 2001 waren er geen betrouwbare opbrengstverschillen bij Bintje, afhankelijk van het voorafgaande aardappelras. Daarom is de conclusie uit dit onderzoek dat niet is aangetoond dat afwisseling van rassen bijdraagt aan een hogere knolopbrengst voor Bintje consumptieaardappelen.



# Bijlage 1. Proefveldschema

Proefveldschema gedurende de 4 jaar onderzoek:



Rasvolgorde objecten gedurende de vier jaar:

Object	1998	1999	2000	2001
A	Bintje	Bintje	Bintje	Bintje
B	Agria	Bintje	Agria	Bintje
C	Nicola	Bintje	Nicola	Bintje
D	Asterix	Bintje	Asterix	Bintje
E	Agria	Nicola	Asterix	Bintje
F	Nicola	Asterix	Agria	Bintje



## Bijlage 2 Neerslag in mm per maand te Westmaas, 1998 - 2001

