



# Bewaring zetmeelaardappelrassen

Bewaarseizoen 2001/2002 en 2002/2003

Onderzoek in opdracht van Stichting Interprovinciaal Onderzoek

Ing. K.H. Wijnholds

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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.

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van:  
Stichting Interprovinciaal Onderzoek (SIO)  
Postbus 160  
Drachten

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector AGV  
Adres : Noorderdiep 211, Valthermond  
Tel. : 0599 – 66 25 77  
Fax : 0599 – 66 25 05  
E-mail : [klaas.wijnholds@wur.nl](mailto:klaas.wijnholds@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1. INLEIDING .....	5
2. DOELSTELLING .....	5
3. OPZET EN UITVOERING .....	7
3.1 Eigenschappen van de verschillende rassen.....	7
4. RESULTATEN .....	9
4.1 Bewaarverlies.....	9
4.2 Opbrengst in herfst en voorjaar.....	10
5. CONCLUSIES.....	13
6. AANBEVELINGEN .....	13



# 1. Inleiding

De Stichting Interprovinciaal Onderzoek (SIO) beheert gelden van de provincies Groningen en Drenthe ten behoeve van praktijkonderzoek in het zetmeelaardappeltelende gebied in NO - Nederland.

Voor een rendabele aardappelteelt wordt de rassenkeuze op de verschillende bedrijven steeds belangrijker en ook steeds moeilijker. Door in te spelen op regelgeving (wratziekte) en om de mogelijkheden van nieuwe rassen (opbrengst en ziekteresistenties) beter te benutten passen telers hun rassenpakket doorlopend aan. Als gevolg van wettelijke maatregelen ten aanzien van wratziekte zijn een aantal goed bewaarbare rassen reeds verboden. Naast resistentie tegen aardappelmoehed en wratziekte zijn echter meerdere factoren van belang om op perceelsniveau een verantwoorde rassenkeuze te maken.

Door de lange verwerkingscampagne bij AVEBE, wordt met name de factor bewaarbaarheid van de rassen van steeds groter belang. Immers tweederde deel van de oogst moet voor kortere of langere tijd worden bewaard. Bewaarverliezen zijn in de praktijk moeilijk te meten. Het niet aanwezig zijn van rot in de partij bij het afleveren, wordt door de praktijk vaak beschouwd als goed bewaard. Echter ook zonder het optreden van rot kan het bewaarverlies per ras enorm verschillen. Vandaar dat SIO belang hecht aan praktijkonderzoek naar het bewaarverlies van nieuwe zetmeelaardappelrassen.

Dit verslag heeft betrekking op de resultaten van de beide bewaarproeven van de bewaarperiodes 2001/2002 en 2002/2003 op PPO - locatie 't Kompas te Valthermond in opdracht van SIO.

# 2. Doelstelling

Onderzoek doen naar het bewaarverlies van verschillende (nieuwe) zetmeelaardappelrassen van een tweetal locaties ('t Kompas en Kooijenburg) die qua grondsoort erg verschillend zijn. De mate van beschadiging is zeer bepalend voor het bewaarverlies. Door op gestandaardiseerde wijze het effect van een rooimachine op de beschadiging van de knollen na te bootsen, kunnen de resultaten van het onderzoek vrijwel direct worden doorvertaald naar de praktijk.



### 3. Opzet en uitvoering

Het onderzoek is opgezet met een tiental rassen. Van de rasvergelijksseries op Kooijenburg (Rolde) en 't Kompas (Valthermond) zijn 3 monsters per veldje bewaard. De proef lag in drie herhalingen, zodat per ras 9 monsters per locatie zijn bewaard. De nieuwe rassen: Mantra (ME 93 F-19), Menco (ME 92 L-3), Averia (KA 93-0707, Aviala (KA 93-0587), Valiant (KU 91-881), Sofista en Festien zijn vergeleken met de bestaande (standaard)rassen Seresta, Mercator en Karakter. De monsters zijn op uniforme wijze beschadigd op een schudbak gedurende 15 seconden om de beschadiging van een rooimachine na te bootsen. In het voorjaar is het bewaarverlies (= verlies aan uitbetalingsgewicht en rot) bepaald en is het netto uitbetalingsgewicht na bewaring berekend. Bovendien is de kwaliteit beoordeeld conform de normering zoals bij AVEBE uitgevoerd door de Stichting Controle Fabrieksaardappelleveringen (SCF).

#### 3.1 Eigenschappen van de verschillende rassen

Van de beproefde rassen is in de volgende tabel een overzicht weergegeven van enkele eigenschappen die naast bewaarbaarheid van grote waarde zijn voor de praktijk om de rassenkeuze te bepalen.

Tabel 1. **Overzicht van een aantal eigenschappen van de rassen in de rasvergelijksserie op de proefboerderijen 't Kompas en Kooijenburg. Rassen gesorteerd naar rijpheidsklasse. Gegevens op basis van: a) opgave door de kwekers, b) 78<sup>e</sup> Rassenlijst voor Landbouwgewassen, c) PD-Exloo en d) Onderzoek 1992 t/m 2002 HLB en proefboerderijen.**

Ras	AM-resistentie				AM-tole- rantie	Rijp- heid	<i>Phytophthora</i>		Virus			blad- rol	wratz. 2	poeder- schurft
	Ro-1	Ro-2,3	Pa-2	Pa-3			loof	knol	A	X	Y			
<b>Rassen voor late oogst:</b>														
Seresta	HR	HR	HR	HR	5	5	7	8	6	6.5	7	6	10	6
Karakter	R	HR	HR	R	5	3.5	6	5	5	7	8	8	10	3
Festien	HR	HR	HR	HR	6.5	3	8	9	8	7	9	7.5	9	5
Mercator	LV	-	HR	HR	7.5	3	8	7.5	8	7	6	5.5	7	7
<b>Rassen in onderzoek:</b>														
Aviala	HR	HR	HR	HR	8.5	3.5	7	8	-	9	6	-	9*	6
Averia	HR	R	HR	HR	7.5	3.5	7	6.5	-	8	7.5	-	9*	7
Valiant	HR	HR	HR	HR	7.5	3	7	8	-	6.5	8	-	9	7
Menco	LV	-	R	R	8	4	8	8	-	r	6	7.5	7*	7
Mantra	LV	-	HR	LV	8	2	6.5	7	-	-	6.5	7.5	9*	6.5
Sofista	HR	HR	HR	HR	8	4	6	6	-	-	9	-	9*	6

\* Slechts één à twee jaar beproefd in het veld of laboratoriumtoets.





## 4. Resultaten

### 4.1 Bewaarverlies

Het bewaarverlies bestaat uit een verlies aan veldgewicht, verlies aan OWG en verlies door rot. Deze verschillende verliescomponenten zullen in dit verslag apart worden besproken.

Verlies aan veldgewicht is met name een gevolg van verdamping van vocht. In principe zal door verdamping van vocht het zetmeelgehalte stijgen. Een daling van het OWG als maat voor het zetmeelgehalte is in hoofdzaak een gevolg van onderhuidse beschadiging met luchtinsluiting. Het type beschadiging aangebracht door het schudden op een rooiketting in een schudbak is met name onderhuidse beschadiging. Verlies door rot kan verschillende oorzaken hebben zoals bacteriën en schimmels.

#### Verlies aan veldgewicht

Het verlies aan veldgewicht was alleen afhankelijk van het ras en varieerde van gemiddeld 4.1% voor het ras Seresta tot gemiddeld 7.4% voor het ras Mercator. Een gering verlies van minder dan 5% gaven de rassen Seresta, Valiant, Festien, Karakter en Mantra. De rassen Aviala en Mercator gaven gemiddeld een groot verlies aan veldgewicht van meer dan 6%. Het totale verlies aan veldgewicht (inclusief rot) was eveneens alleen afhankelijk van het ras en varieerde van slechts 4.2% voor het ras Seresta tot 8.2% voor het ras Mercator. Inclusief rot bleef het verlies beperkt tot minder dan 5% verlies bij de rassen Seresta, Valiant, Festien en Karakter. Als gevolg van rot steeg het verlies van het ras Sofista eveneens tot boven 6%.

#### Verlies aan OWG

Het verlies aan OWG was eveneens alleen afhankelijk van het ras en varieerde van een stijging, als gevolg van indroging, van gemiddeld 11 gram voor het ras Valiant tot een daling van gemiddeld 30 gram voor het ras Mercator. Een gering verlies van minder dan 10 gram gaven de rassen Valiant, Festien, Sofista en Karakter. De rassen Seresta en Mercator gaven een gemiddeld verlies aan OWG van meer dan 20 gram.

Tabel 2. **Verliezen tijdens de bewaring en kiemcijfer in het voorjaar.**  
(t Kompass en Kooijenburg oogst 2001 en 2002).

Ras	Bewaarverlies				Kiemcijfer
	Veldgew. in %	Veldgew. Incl. rot In %	OWG gram	Uitb.gew. in %	10 = geen kiem 6 = kiemen van ± 3 cm.
Nieuwe rassen					
Festien	4.6	4.9	1	4.6	9.97
Aviala	6.3	6.5	13	9.8	8.06
Averia	5.1	5.9	19	10.1	9.72
Menco	5.5	5.8	17	9.5	9.08
Mantra	4.8	5.2	12	7.9	9.44
Sofista	5.1	6.5	7	6.7	9.39
Valiant	4.3	4.5	-11	1.1	8.67
Standaardrassen					
Seresta	4.1	4.2	26	9.5	7.44
Karakter	4.7	4.8	8	6.4	9.44
Mercator	7.4	8.2	30	14.6	8.86
100 =					
LSD-waarde	0.8	0.4	12	3.2	0.28

### Verlies aan uitbetalingsgewicht

Het verlies aan veldgewicht, in combinatie met het verlies aan OWG resulteert in het verlies aan uitbetalingsgewicht. Het totale verlies aan uitbetalingsgewicht (inclusief rot) was ook alleen afhankelijk van het ras en varieerde van een zeer gering verlies van gemiddeld 1.1% voor het ras Valiant tot gemiddeld 14.6% voor het ras Mercator. Gemiddeld minder dan 5% verlies trad alleen op bij de rassen Valiant en Festien. Deze twee rassen lijken dus zeer goed bewaarbaar. De rassen Averia en Mercator gaven een verlies aan uitbetalingsgewicht van meer dan 10%.

### Kieming

Kieming van de aardappelen kwam vrij weinig voor. De aardappelen van oogst 2001 waren duidelijk kiemlustiger dan van oogst 2002. De rassen Aviala, Valiant en Mercator zijn iets kiemlustig. De lengte van de kiemen is echter duidelijk minder lang dan van het in de praktijk wel bekende kiemlustige ras Seresta.

### Verlies door rot

Het verlies door rot was naast het ras, ook afhankelijk van het jaar en de locatie waar de aardappelen zijn geteeld. In 2001 kwam in de rassen Averia en Mantra met herkomst Kooijenburg sporadisch rot voor. In hetzelfde jaar kwam in de monsters van de locatie 't Kompas rot voor in de rassen Averia, Aviala, Mantra, Menco, Sofista, Seresta, Karakter en Mercator. Opmerkelijk was dat in de rassen Festien en Valiant in 2001 totaal geen rot voor kwam. In 2002 kwam duidelijk meer rot voor dan in 2001. Van de locatie Kooijenburg kwam in de rassen Festien, Averia, Mantra, Sofista, Seresta en Mercator rot voor. In de monsters van locatie 't Kompas kwam in alle rassen behalve Seresta enig rot voor. Opvallend bij de monsters van 't Kompas was het lage percentage rot in Seresta (0.0%) en het hoge percentages bij de rassen Averia (2.7%) en Sofista (3.9%). Van de zandgrond lijken de rassen Aviala, Menco, Valiant en Karakter het minst gevoelig voor rot. De aardappelen geteeld op dalgrond lijken in het algemeen wat gevoeliger voor rot te zijn.

Tabel 3. **Verliezen door rot tijdens de bewaring per locatie en jaar. ('t Kompas en Kooijenburg oogst 2001 en 2002).**

Ras	Verlies door rot in %				Gemiddeld
	KB		KP		
	2001	2002	2001	2002	
<b>Nieuwe rassen</b>					
Festien	0.0	0.3	0.0	0.7	0.3
Aviala	0.0	0.0	0.3	0.7	0.2
Averia	0.2	0.4	0.1	2.7	0.9
Menco	0.0	0.0	0.1	0.7	0.2
Mantra	0.2	0.3	0.3	0.8	0.4
Sofista	0.0	1.6	0.1	3.9	1.4
Valiant	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2
Seresta	0.0	0.3	0.1	0.0	0.1
Karakter	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2
Mercator	0.0	1.3	0.2	1.7	0.8
100 =					
LSD-waarde	0.9	0.9	0.9	0.9	

## 4.2 Opbrengst in herfst en voorjaar

Het opbrengstniveau in de herfst en voorjaar verschillende per ras, per jaar en per locatie. In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de opbrengst in de herfst en in het voorjaar na bewaring weergegeven in relatieve cijfers gerelateerd aan het gemiddelde niveau in de herfst en uitgesplitst naar locatie.

### 't Kompas

Op 't Kompas bleef het veldgewicht in de herfst van de rassen Sofista, Festien en Seresta enigszins achter. De nieuwe rassen Averia, Aviala en Mantra gaven een bovengemiddeld veldgewicht.

Het OWG van de rassen Averia, Valiant en Mantra bleef iets achter. Het OWG van het nieuwe ras Festien was extreem hoog.

Het uitbetalingsgewicht in de herfst direct na de oogst vertoonde grote rasverschillen van relatief 86% voor de rassen Sofista en Valiant tot relatief 103% voor het ras Mercator. Een verschil van 17% hetgeen overeen komt met 13.5 ton. In volgorde van laag naar hoog uitbetalingsgewicht was de rasvolgorde in de herfst Sofista en Valiant, Seresta, Festien en Menco, Karakter, Mantra, Averia, Aviala, Mercator.

Het resterende veldgewicht na bewaring in het voorjaar was van de rassen Sofista, Festien en Seresta duidelijk lager. De nieuwe rassen Averia, Aviala en Mantra hadden nog steeds een bovengemiddeld veldgewicht.

Het OWG was van de meeste rassen behalve van Festien, Sofista en Valiant enigszins gedaald.

Het uitbetalingsgewicht na de bewaring vertoonde nog steeds grote rasverschillen. Het verschil is echter wel kleiner geworden van relatief 83% voor het ras Sofista tot relatief 96% voor het ras Aviala. Een verschil van 13% hetgeen overeen komt met 10.3 ton. De rasvolgorde qua uitbetalingsgewicht in het voorjaar, is als gevolg van de verschillen in opbrengst in de herfst en de grote verschillen in bewaarverlies, echter drastisch veranderd. De volgorde van laag naar hoog uitbetalingsgewicht was in het voorjaar Sofista, Menco en Seresta, Valiant, Karakter en Mantra, Mercator, Averia en Festien, Aviala.

De kwaliteit van de aardappelen, uitgedrukt in een puntentotaal conform de SCF waardering vertoonde in de herfst grote verschillen. De rassen Averia, Aviala en Mantra scoren relatief laag. In het voorjaar waren de monsters van Festien en Valiant nog steeds premiewaardig.

Tabel 4. **Opbrengst in herfst en voorjaar na de bewaring.**  
(t Kompas oogst 2001 en 2002).

Ras	Opbrengst herfst (relatief)			Opbrengst voorjaar (relatief)			SCF Waardering	
	Veld- Gew.	OWG	Uitb. Gew.	Veld- Gew.	OWG	Uitb. Gewicht	Herfst	Voorjaar
<b>Nieuwe rassen</b>								
Festien	86	105	92	86	108	95	93	91
Aviala	106	96	101	102	95	96	89	87
Averia	111	92	100	109	90	95	88	87
Menco	93	99	92	92	97	88	96	90
Mantra	104	94	97	103	92	92	89	86
Sofista	85	100	86	82	100	83	91	89
Valiant	95	92	86	94	96	90	90	94
<b>Standaardrassen</b>								
Seresta	87	103	90	87	100	88	91	88
Karakter	95	99	95	94	98	92	91	85
Mercator	100	102	103	95	98	94	95	84
100 =	61.5 ton/ha	488 gram	79.3 ton/ha					
LSD-waarde	8	3	9	8	3	8	4	2

### Kooijenburg

Op Kooijenburg bleef het veldgewicht in de herfst van de rassen Festien en Karakter enigszins achter. De nieuwe rassen Averia, en Menco gaven een bovengemiddeld veldgewicht.

Het OWG van de rassen Valiant, Averia en Menco bleef iets achter. Het OWG van het nieuwe ras Festien was extreem hoog. Gemiddeld over beide jaren 542 gram.

Het uitbetalingsgewicht in de herfst direct na de oogst vertoonde grote rasverschillen van relatief 91% voor het ras Karakter tot relatief 108% voor het ras Mantra. Een verschil van eveneens 17% hetgeen overeen komt met 13.5 ton. In volgorde van laag naar hoog uitbetalingsgewicht was de rasvolgorde in de herfst Karakter, Sofista, Aviala en Valiant, Menco, Festien, Mercator, Averia en Seresta, Mantra.

Het resterende veldgewicht na bewaring in het voorjaar was van de rassen Sofista, Festien en Karakter duidelijk lager. De nieuwe rassen Averia en Mantra hadden nog steeds een bovengemiddeld veldgewicht.

Het OWG was van de meeste rassen behalve van Sofista en Valiant enigszins gedaald.

Het uitbetalingsgewicht na de bewaring vertoonde nog steeds grote rasverschillen van relatief 86% voor het ras Aviala tot relatief 101% voor het ras Mantra. Een verschil van 15% hetgeen overeen komt met 11.9 ton.

Tabel 5. **Opbrengst in herfst en voorjaar na de bewaring.**  
**(Kooijenburg oogst 2001 en 2002).**

Ras	Opbrengst herfst (relatief)			Opbrengst voorjaar (relatief)			SCF Waardering	
	Veld- Gew.	OWG	Uitb. Gew.	Veld- Gew.	OWG	Uitb. Gew.	Herfst	Voorjaar
Nieuwe rassen								
Festien	91	111	103	87	109	97	-	94
Aviala	98	98	95	92	95	86	-	88
Averia	115	95	107	109	91	97	-	87
Menco	102	97	99	96	94	90	-	88
Mantra	109	99	108	103	97	101	-	89
Sofista	92	101	93	87	101	87	-	89
Valiant	103	94	95	99	96	94	-	95
Standaardrassen								
Seresta	100	106	107	96	100	96	-	89
Karakter	94	98	91	90	97	87	-	91
Mercator	102	103	106	94	96	90	-	86
100 =	61.5 ton/ha	488 gram	79.3 ton/ha					
LSD-waarde	8	3	9	8	3	8	-	2

De rasvolgorde qua uitbetalingsgewicht is als gevolg verschil in bewaarverliezen enigszins veranderd. In volgorde van laag naar hoog uitbetalingsgewicht was de rasvolgorde in het voorjaar Aviala, Karakter en Sofista, Menco en Mercator, Valiant, Seresta, Averia en Festien, Mantra. De kwaliteit van de aardappelen, uitgedrukt in een puntentotaal conform de SCF waardering is alleen in het voorjaar bepaald. In het voorjaar waren de monsters van Festien, Karakter en Valiant nog steeds premiewaardig. Opvallend is het grote verschil in kwaliteit in het voorjaar van het ras Karakter van de twee verschillende locaties 't Kompas en Kooijenburg. Dit was met name een gevolg van (poeder)schurft.

## 5. Conclusies

- Het verlies aan veldgewicht lag gemiddeld op een normaal niveau van ruim 5% en varieerde van 4.1 tot ruim 7.4%. Er waren hierbij duidelijke rasverschillen. Het verlies aan veldgewicht bij de rassen Seresta, Valiant, Festien, Karakter en Mantra was lager dan 5%, terwijl bij de rassen Aviala en Mercator het verlies opliep boven 6%.
- Het verlies aan OWG lag gemiddeld op een normaal niveau van 12 gram verlies. Dit verlies aan OWG varieerde echter enorm van een stijging van 11 gram bij het ras Valiant tot een daling van 30 gram bij het ras Mercator. Mogelijk dat het type beschadiging, veelal onderhuidse beschadiging, een overschatting geeft van de daling van het OWG.
- Het verlies aan uitbetalingsgewicht lag gemiddeld op een normaal niveau van 8% en varieerde van ruim 1% bij het ras Valiant tot bijna 15% bij het ras Mercator. Het verlies bij de rassen Valiant en Festien was lager dan 5%, terwijl bij de rassen Aviala, Averia en Mercator het verlies opliep tot 10% en hoger.
- Het verlies door rot was afhankelijk van het ras, het jaar en de herkomst van de aardappelen. De aardappelen geteeld op dalgrond zijn gevoeliger voor rot. De rassen Averia, Sofista en Mercator lijken wat gevoeliger.
- Goed bewaarbaar zijn de nieuwe rassen Valiant en Festien.
- Het bewaarverlies heeft grote invloed op het uitbetalingsgewicht in het voorjaar, zodat de rasvolgorde qua opbrengst in het voorjaar duidelijk anders is dan in de herfst.
- De kwaliteit van de aardappelen gaat tijdens de bewaring achteruit. De rassen Festien en Valiant van beide locaties en Karakter van locatie Kooijenburg waren in het voorjaar nog steeds premiewaardig.

## 6. Aanbevelingen

- Voortzetting van het onderzoek. Voor de praktijk is naast ziekteresistenties een gering bewaarverlies van zeer groot belang bij de keuze van het ras. Jaarlijks komen er nieuwe rassen bij. Ook van deze rassen het bewaarverlies toetsen in vergelijking met enkele veel geteelde rassen.
- Beschadiging door middel van schudden op een schudbak geeft veel beschadiging van het type onderhuidse beschadiging. Deze onderhuidse beschadiging heeft veelal luchtinsluiting tot gevolg, waardoor het verlies aan OWG groter is dan het eigenlijke verlies aan zetmeel. Bepaling van het werkelijke zetmeelgehalte geeft dan ook een betere indicatie voor het bewaarverlies dan het meten van het OWG. Echter bij AVEBE worden ook telers op dit moment nog afgerekend op basis van het OWG.
- Gerichte voorlichtingsacties m.b.t. rassenkeuze. Naast ziekteresistenties en een gering bewaarverlies, zal de praktijk veel meer moeten kijken naar het netto uitbetalingsgewicht in het voorjaar en de kwaliteit van de aardappelen op dat moment.