

Pootgoedvermeerdering zetmeelaardappelen

Project in opdracht van HPA

Ing. K.H. Wijnholds en Ir. J.A. Booij

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten
Januari 2013

PPO nr. 3250241100

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 577

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:



Projectnummer: 3250112400

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Noorderdiep 211
: 7876 CL Valthermond
Tel. : 0599 - 66 25 77
Mobiel : 06 – 83596916
E-mail : klaas.wijnholds@wur.nl
Internet : www.wageningenur.nl/ppo

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 DOELSTELLING	7
3 PLAN VAN AANPAK.....	9
3.1 Rassen en jaren van beproeving.....	9
3.2 Beoordelingen	10
4 POOTGOEDVERMEERDERING.....	11
4.1 Resultaten.....	11
5 POOTGOEDBEWARING	19
5.1 Resultaten per ras	21
5.2 Resultaten per kist.....	25
6 CONCLUSIES	27
BIJLAGE 1. OPBRENGST IN #KNOLLEN/HA PER RAS, GECORRIGEERD VOOR JAARSINVLOEDEN	29
BIJLAGE 2. OPBRENGST IN TON/HA PER RAS, GECORRIGEERD VOOR JAARSINVLOEDEN	31
BIJLAGE 3. KIEMPERCENTAGE EN PLANTAFSTAND PER RAS, SORTERING 35/45	33
BIJLAGE 4. KIEMPERCENTAGE EN PLANTAFSTAND PER RAS, SORTERING 45/55	35
BIJLAGE 5. GEMIDDELD GEWICHT PER RAS, GECORRIGEERD VOOR JAARSINVLOEDEN	37
BIJLAGE 6. TELLINGEN PER RAS NÁ BEWARING, GECORRIGEERD VOOR JAARSINVLOEDEN	39

Samenvatting

Het grootste deel van de zetmeelaardappeltelers vermeerderd in het kader van TBM zelf het eigen pootgoed. Dit gebeurt, uitgaande van klasse E, in de praktijk meestal één tot twee keer.

Om de kostprijs van deze eigen vermeerdering zo laag mogelijk te houden, is het enerzijds van belang om een zo groot mogelijke vermeerderingsfactor te verkrijgen, dus maximaal aantal poters per aangekochte poter. Dit pleit voor een ruimere pootafstand, dus een grotere oppervlakte pootgoed. Anderzijds moeten ook de kosten van de teelt, zoals o.a. aanschaf pootgoed, landhuur, bemesting en gewasbescherming, beperkt worden gehouden, dus streven naar een nauwere pootafstand en dus een kleinere oppervlakte pootgoed. Telers willen graag per ras (en sortering) een advies over hoe zo voordelig mogelijk goed gezond pootgoed geproduceerd kan worden.

Daarom is in opdracht van Productschap Akkerbouw onderzoek gedaan naar éénjarige rasvermeerdering van (TBM)-pootgoed. Afhankelijk van het perspectief van een ras voor de zetmeelteelt en de beschikbaarheid van pootgoed bij de kweekbedrijven, is er elk jaar in de periode 2008 tot en met 2012 een rasvermeerdering met verschillende rassen aangelegd op de PPO-locaties Kooijenburg of 't Kompas. Van deze rassen zijn in elk jaar de opbrengsten en aantal knollen per sortering bepaald en de vermeerderingsfactor t.b.v. areaalplanning en pootafstand berekend. In het veld zijn de bacteriezieke planten en de viruszieke planten geteld en verwijderd. Tevens is het pootgoed in eigen beheer in een kistenbewaringssysteem bewaard en daaruit zijn de bewaarbaarheid, de gevoeligheid voor bewaarziekten en kiemrust van de verschillende rassen bepaald. Dit rapport geeft de samengevatte resultaten uit de verschillende jaren weer, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden. Uit deze vermeerdering van de verschillende rassen is tevens pootgoed gereserveerd voor de rasvergelijkingsserie op de beide PPO-locaties in het opvolgende jaar. Dit systeem heeft zeer goed gefunctioneerd. Herkomstverschillen van het pootgoed werden hiermee zoveel mogelijk uitgesloten.

1 Inleiding

Ten behoeve van de rasvergelijkingsserie op de PPO locaties 't Kompas en Kooijenburg is voorgesteld om het onderzoek te verbeteren door de pootgoedvoorziening voor deze rasvergelijking centraal aan te pakken. Op deze wijze wordt er naast kennis van het ras voor de teelt van zetmeelaardappelen ook kennis voor de teelt en bewaring van het ras als (TBM)-pootgoed verzameld. Bovendien wordt de rasvergelijkingsserie als zodanig verbeterd, aangezien verschillende herkomst van pootgoed van grote invloed kan zijn op de (zetmeel)opbrengst.

Afbeelding 1: **Proefveld met verschillende rassen pootaardappelen ten behoeve van pootgoedvermeerdering**



2 Doelstelling

Opzetten van een jaarlijkse éénjarige vermeerdering van rassen ten behoeve van de rasvergelijking zetmeelaardappelen op de locaties 't Kompas en Kooijenburg. Door deze vermeerdering in eigen beheer uit te voeren wordt er tevens informatie en kennis verzameld die van belang is voor de zetmeelaardappelteler die zijn eigen TBM-pootgoed vermeerderd. De rassen zullen in overleg met de kweekbedrijven worden gekozen op de basis van het perspectief van het ras voor de zetmeelteelt en beschikbaarheid van pootgoed.

3 Plan van aanpak

Er is een rassenvermeerdering op de locatie Kooijenburg (2008) en 't Kompas (2009-2012) uitgevoerd, waarbij per ras minimaal 200 planten zijn uitgepoot. In 2008 en 2009 zijn hiervoor poters in de maat 35/55 gebruikt. In de jaren 2010-2012 is de maat 28/55 gebruikt. Daarnaast is er in 2008-2010 bewaaronderzoek gedaan voor het vaststellen van bewaarverliezen met tevens een visuele beoordeling op het optreden van droogrot zoals fusarium, natrot en de mate van kiemrust.

3.1 Rassen en jaren van beproeving

In Tabel 1 zijn weergegeven de deelnemende rassen en in welke jaren deze rassen in de proef zijn gebruikt.

Tabel 1. **Rassen en jaren in gebruik.**

Rasnaam	2008	2009	2010	2011	2012
Achilles		X	X	X	X
Altus	X	X	X	X	X
Avarna	X	X	X	X	X
Aveka		X	X	X	X
Aventra	X		X	X	X
Axion	X		X	X	X
Dartiest			X		
E01/680/841		X			
Energie	X	X	X	X	X
Eurobona		X	X		
Eurogrande		X	X		
Euroking					X
Euroluna			X		
Eurotango		X	X		
Festien	X	X	X	X	X
Gandawa				X	X
Irida					X
Katinka	X	X			
Kuba		X	X	X	X
Merano	X	X	X	X	X
Messina		X		X	X
Nafida					X
Nomade	X	X	X	X	X
Novano				X	X
Scarlet	X	X		X	X
Seresta	X	X		X	X
Seresta	X		X	X	X
Signum	X	X	X	X	X
SL 03-12				X	
SL 04-1034					X
SL 04-454				X	X
Smaragd	X				
Sofista	X	X		X	X
Starga		X		X	X
Supporter				X	
Valiant	X	X	X		
Vectra	X				
Wisent	X				

3.2 Beoordelingen

In de proef zijn de volgende beoordelingen uitgevoerd:

- Opbrengst en aantal knollen per sortering
 - Oogst van twee rijen gesorteerd in de maten <28, 28-35, 35-45, 45-55, >55 en geteld en gewogen per sortering.
- Vermeerderingsfactor t.b.v. areaalplanning en instellen pootafstand voor pootgoed- en zetmeelteelt
- Bewaarbaarheid en gevoeligheid bewaarziekten (o.a. fusarium)
 - Oogst rest van het veld, sortering 28-55 in monsterzakjes en in 4 herhalingen bewaard (in 4 kisten boven elkaar). Gewicht bepaald.
 - In voorjaar terug gewogen en visueel beoordeeld op kiemen, fusariumknollen en rot.
- Kiemrust (aantal kiemen geteld en lengte kiemen gemeten) en fysiologie (visuele beoordeling) i.v.m. noodzaak mechanische koeling
- “Gevoeligheid” bacterieziekten en virus
 - Aantal verwijderde planten geteld tijdens de verschillende selectieronden

Afbeelding 2: **Beoordeling van monsters.**

Tellen aantal door fusarium aangetaste knollen en bepaling gewichtsverlies door kieming.



4 Pootgoedvermeerdering

Van elk ras zijn er \pm 200 knollen in de sortering 35-55 uitgepoot op proefvelden van 18 m². De pootafstand was bij alle rassen in de verschillende jaren 25 cm. Dit komt neer op een uitpoot van 53.333 knollen per hectare. Op verschillende tijdstippen aan het begin van het groeiseizoen is de opkomst van de planten geteld, alsook het aantal rotte moederknollen, planten aangetast door bacterieziekten en planten met Y-virus. In het najaar is de oogst gesorteerd in de maten <28, 28-35, 35-45, 45-55, >55 en van elke sortering zijn ook de aantallen knollen en het gewicht bepaald. De tellingen, aantallen en gewichten zijn vervolgens omgerekend naar aantallen en gewichten per hectare.

Dit onderzoek heeft van 2008 tot en met 2012 jaarlijks gelopen. Elk jaar zijn er echter verschillende rassen gebruikt, sommige rassen slechts 1 jaar, andere rassen meerdere jaren. Zie het schema in hoofdstuk 3.1. De aantallen knollen en gewichten per hectare zijn statistisch gecorrigeerd voor de jaarsinvloeden, waardoor er een betrouwbaarder beeld gegeven wordt per ras. Het resultaat van de aantallen knollen en gewichten van de verschillende sorteringen per hectare zijn in bijlages Oen 0 te vinden.

4.1 Resultaten

Tabel 2 geeft een samenvatting van de opbrengsten in aantallen knollen en gewichten per hectare per ras weer. Achter deze aantallen knollen en gewichten staat een kolom waarin met letters de significante verschillen tussen rassen weergegeven zijn. Bij vergelijking van 2 rassen betekend een verschil in letters een significant verschil met een betrouwbaarheid van 95% (bij $\sigma < 0.05$).

De rassen Avarna, Eurogrande, Euroking, Nafida, SI 04-454, en Starga produceren veel knollen per hectare. De rassen Eurobona, Euroluna, Katinka, Signum en Vectra produceren beduidend minder knollen per hectare. Qua opbrengsten in ton per hectare scoren de rassen Aventura, Eurogrande, Irida, Messina, Nafida, Nomade, SI 04-454 en Sofista relatief hoog. De rassen Katinka, Scarlet en Signum bleven qua opbrengst in ton per hectare duidelijk achter. Kortom, de rassen Eurogrande, Nafida en SI 04-454 hebben zowel qua aantallen knollen als gewicht de hoogste opbrengst.

Tabel 3 geeft de berekende uitpoot in hectare weer voor de sorteringen 28-55 en 35-55. Deze tabel moet als volgt gelezen worden: voor bijvoorbeeld het ras Achilles kan met de sortering 28-55 uit de opbrengst van 1 hectare pootgoed uitgepoot worden 14.04 hectare zetmeelaardappelen, uitgaande van 40.000 poters per hectare.

Uit Tabel 3 volgt dat de uitpoot significant het grootste is voor de rassen Avarna, Eurogrande, Euroking, Navida, SI 04-454 en Starga.

De rassen Eurobona, Euroluna, Katinka, Signum, SL 04-1034 en Vectra zijn de rassen met significant de kleinste uitpoot.

Deze uitpoot is tevens in Grafiek 1 te zien.

Tabel 4 geeft weer welk deel van de opbrengsten qua aantallen en gewichten binnen de sorteringen 28-55 en 35-55 vallen. Bij de sortering 28-55 zijn tevens de significante verschillen weergegeven. Uit deze verschillen is op te maken dat bij de rassen Avarna, Euroking, Katinka, SL 03-12, Scarlet, SI 04-454 en Starga het grootste gedeelte van de opbrengsten binnen de sortering 28-55 zit qua aantallen knollen. Bij de rassen Messina, SL 04-1034 en Vectra is dit deel het laagst. Qua opbrengsten in gewicht is het gedeelte wat binnen de sortering 28-55 valt het grootst bij de rassen Achilles, Avarna, Axion, Energie, Eurogrande, Euroking, Kuba, Sabrina, Scarlet, SI 04-454, Starga en Valiant. Dit gedeelte is het laagst bij de rassen SL 04-1034 en Vectra. Voor de sortering 35-55 zijn er geen significante verschillen.

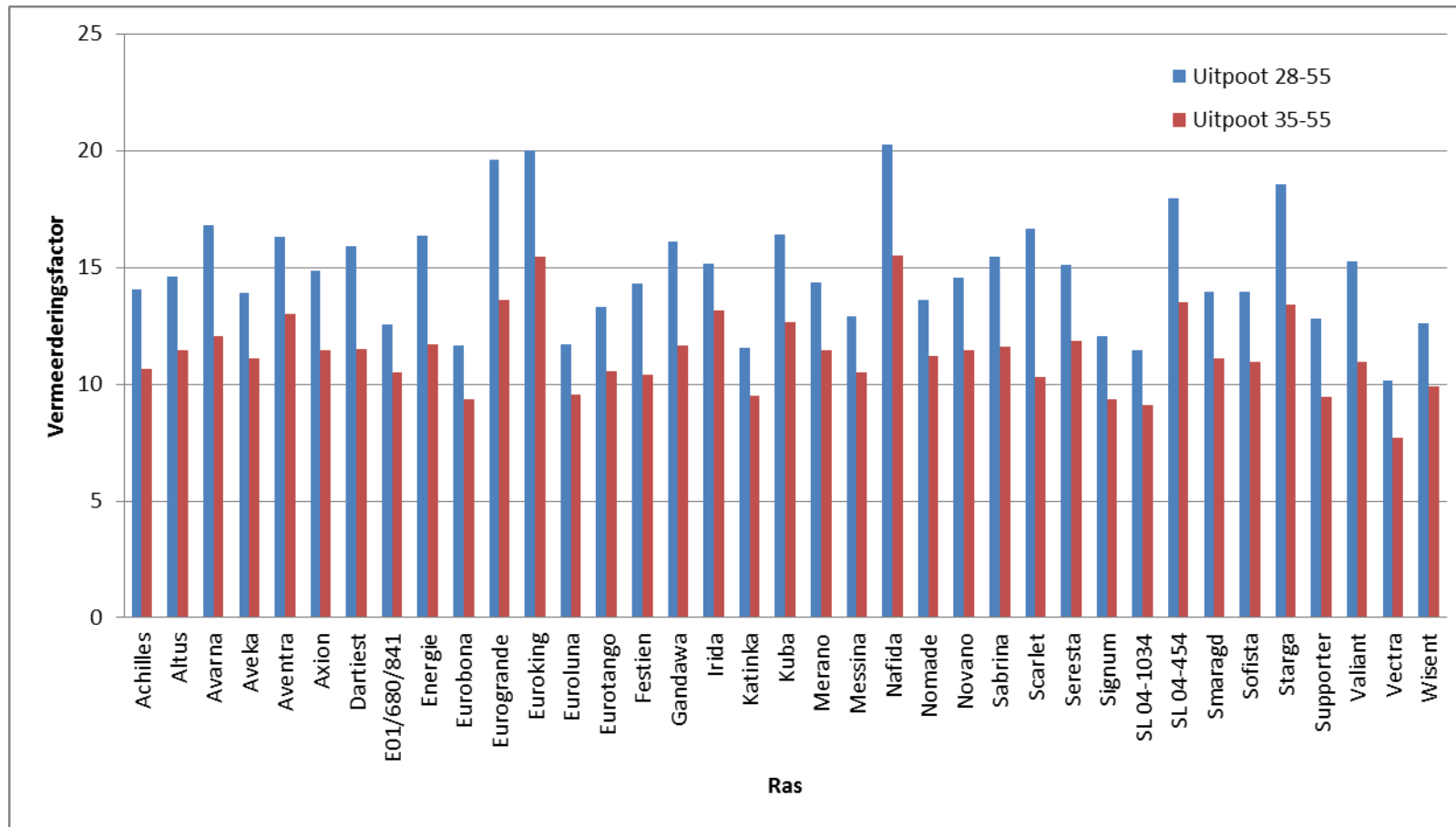
Tabel 2. **Opbrengsten in aantallen knollen en gewicht per hectare.**

Ras	Opbrengst totaal aantal [#/ha]	$\sigma < 0.05$	Opbrengst totaal gewicht [ton/ha]	$\sigma < 0.05$
Achilles	627044	abcde	37.75	bcd
Altus	651304	abcde	35.87	abc
Avarna	747912	cde	35.29	abc
Aveka	635322	abcde	37.47	bcd
Aventra	743064	bcde	43.05	cd
Axion	659208	abcde	37.65	bcd
Dartiest	742956	abcde	36.01	abcd
E01/680/841	573847	abcd	33.96	abc
Energie	736257	abcde	35.4	abc
Eurobona	547334	abc	36.1	abcd
Eurogrande	884001	e	40.86	cd
Euroking	859474	de	39.77	bcd
Euroluna	528512	abc	32.9	abc
Eurotango	591062	abcd	35.01	abc
Festien	652419	abcde	34.41	abc
Gandawa	737398	abcde	38.81	bcd
Irida	698363	abcde	43.36	cd
Katinka	502776	a	31.71	ab
Kuba	732300	abcde	39.73	bcd
Merano	647061	abcde	35.91	abc
Messina	607676	abcd	40.41	cd
Nafida	902251	e	46.68	d
Nomade	632135	abcde	41.53	cd
Novano	644064	abcde	34.17	abc
Sabrina	678654	abcde	32.32	abc
Scarlet	730882	abcde	32.21	ab
Seresta	675058	abcde	39.02	bcd
Signum	539361	abc	29.55	a
SL 04-1034	593363	abcd	37.19	abcd
SL 04-454	792675	de	41.24	cd
Smaragd	616617	abcde	36.33	abcd
Sofista	643865	abcde	40.08	cd
Starga	795551	de	38.61	bcd
Supporter	580320	abcd	32.41	abc
Valiant	682188	abcde	34.25	abc
Vectra	522217	ab	35.97	abcd
Wisent	602750	abcd	34.06	abc
Gemiddeld	668574		36.95	

Tabel 3. **Pootgoedvermeerdering, uitpoot in hectare uitgaande van 40,000 knollen pootgoed op 1 hectare.**

Ras	Uitpoot 28-55 [ha]	$\sigma < 0.01$	Uitpoot 35-55 [ha]	$\sigma < 0.05$
Achilles	14.04	abcde	10.63	abc
Altus	14.60	abcde	11.44	abcd
Avarna	16.81	de	12.06	bcd
Aveka	13.91	abcd	11.11	abcd
Aventra	16.30	bcde	13.02	bcd
Axion	14.84	abcde	11.44	abcd
Dartiest	15.91	abcde	11.51	abcd
E01/680/841	12.53	abcd	10.48	abc
Energie	16.33	bcde	11.72	bcd
Eurobona	11.67	ab	9.34	ab
Eurogrande	19.62	e	13.59	cd
Euroking	20.03	e	15.47	d
Euroluna	11.72	abc	9.56	ab
Eurotango	13.30	abcd	10.54	abc
Festien	14.29	abcde	10.41	abc
Gandawa	16.11	bcde	11.64	bcd
Irida	15.17	abcde	13.16	bcd
Katinka	11.56	ab	9.50	ab
Kuba	16.42	bcde	12.66	bcd
Merano	14.37	abcde	11.44	abcd
Messina	12.92	abcd	10.50	abc
Nafida	20.26	e	15.48	d
Nomade	13.60	abcd	11.19	abcd
Novano	14.57	abcde	11.47	abcd
Sabrina	15.43	abcde	11.60	abcd
Scarlet	16.67	cde	10.31	abc
Seresta	15.08	abcde	11.85	bcd
Signum	12.05	abc	9.33	ab
SL 04-1034	11.43	ab	9.08	ab
SL 04-454	17.96	de	13.49	cd
Smaragd	13.93	abcde	11.11	abcd
Sofista	13.96	abcde	10.96	abc
Starga	18.56	e	13.41	cd
Supporter	12.80	abcd	9.46	ab
Valiant	15.25	abcde	10.97	abc
Vectra	10.13	a	7.72	a
Wisent	12.60	abcd	9.91	abc
Gemiddeld	14.78		11.31	

Grafiek 1. Vermeerderingsfactor/Uitpoot in hectare voor de sorteringen 28-55 en 35-55.



Tabel 4: **Relatief aantal en gewicht pootgoed uit opbrengsten**

Ras	Relatief aantal in sortering 28-55 [%]	$\sigma < 0.01$	Relatief aantal in sortering 35-55 [%]	Relatief gewicht in sortering 28-55 [%]	$\sigma < 0.001$	Relatief gewicht in sortering 35-55 [%]
Achilles	90	cde	68	89	de	76
Altus	90	cde	71	88	cde	76
Avarna	90	de	65	92	de	76
Aveka	87	cd	72	82	abcd	74
Aventra	87	cd	70	85	bcde	75
Axion	90	de	69	90	de	78
Dartiest	86	abcd	63	88	cde	73
E01/680/841	88	cde	75	86	cde	79
Energie	89	cde	65	91	de	76
Eurobona	85	abcd	68	82	abcd	73
Eurogrande	88	cde	62	90	de	73
Euroking	92	de	71	96	de	78
Euroluna	88	cde	70	84	abcde	75
Eurotango	89	cde	70	86	cde	76
Festien	87	cd	65	84	abcd	71
Gandawa	87	cd	64	88	cde	73
Irida	87	bcd	75	81	abcd	75
Katinka	92	de	76	87	cde	78
Kuba	90	cde	69	90	de	77
Merano	89	cde	72	88	cde	78
Messina	84	abc	70	77	abc	68
Nafida	89	cde	68	89	cde	75
Nomade	86	abcd	71	79	abc	72
Novano	89	cde	70	88	cde	74
Sabrina	92	de	70	96	de	82
Scarlet	92	de	59	97	e	77
Seresta	89	cde	71	87	cde	77
Signum	88	cde	68	86	cde	74
SL 04-1034	78	a	62	70	ab	67
SL 04-454	91	de	69	91	de	77
Smaragd	90	cde	72	85	bcde	75
Sofista	86	bcd	69	80	abcd	71
Starga	94	e	68	97	e	80
Supporter	87	cd	65	80	abcd	68
Valiant	89	cde	65	90	de	75
Vectra	79	ab	61	69	a	60
Wisent	84	abcd	66	84	abcde	74
Gemiddeld	88		68	86		74

De belangrijkste instrumenten om de sortering te beïnvloeden zijn plantafstand en potergrootte. Zo wordt om een grove sortering te bereiken wel gebruik gemaakt van kleine poters, bijvoorbeeld van de maat 28/35 mm. Dit heeft echter alleen effect als een zelfde plantafstand wordt aangehouden als bij grote poters. Als gevolg van een geringer aantal stengels per m² bij de kleine poters zal dan de sortering grover worden. Wel kan dit, als gevolg van een tragere beginontwikkeling en daardoor later sluiten van het gewas een wat lagere opbrengst tot gevolg hebben.

Tabel 5 geeft het percentage planten weer dat was aangetast door bacterieziekte en/of Y-virus, het percentage rotte moederknollen en het aantal geoogste rotte knollen bij de oogst.

Alleen het ras Vectra verschilt significant van de andere rassen qua aantasting door bacteriën, met 4.1% ten opzichte van 0.2% gemiddeld.

De rassen Achilles, Axion en Messina hadden het hoogste percentage besmetting met Y-virus, met respectievelijk 2.6%, 2.1%, en 2.2% ten opzichte van het gemiddelde van 0.5%. De rassen Dartiest, E01/680/841, Eurobona, Eurogrande, Euroluna, Eurotango, Festien, Gandawa, Signum, Smaragd, Sofista, Vectra en Wisent hadden gemiddeld het laagste percentage besmetting door Y-virus. (Opmerking: Van het ras Achilles is in één van de jaren klasse A gebruikt, wegens het niet beschikbaar zijn van klasse E) De rassen Eurobona, Eurotango, Vectra en Wisent hadden significant het grootste percentage rotte planten. Daarnaast zaten de rassen E01/680/841 en Katinka ook boven het gemiddelde. Bovendien hebben deze zes rassen significant ook de meeste aantal rotte planten per hectare. Echter, qua aantal rotte planten moet Sofista ook aan het rijtje toegevoegd worden, die toch ook significant verschilt met 6933 planten/ha boven het gemiddelde van 3946 planten/ha.

Om te kunnen uitrekenen hoeveel pootgoed van een bepaalde maat en van een bepaald ras per ha nodig is om een bepaalde standdichtheid te bereiken, moet men ongeveer weten hoeveel stengels per knol kunnen worden verwacht en moet men de knolgewichten voor verschillende potergroottes kennen. Als het aantal stengels per knol bekend is, dan kan het benodigde aantal knollen per ha worden berekend. Het aantal stengels per knol is te schatten aan de hand van het aantal kiemen en ogen. Hierbij geldt dat kleine poters per gewichtseenheid meer ogen hebben dan grote poters en daardoor meer stengels leveren. Stengels uit grotere poters groeien echter in het algemeen in het begin wat sneller dan die uit kleine poters. Dit geldt vooral bij ongunstige weersomstandigheden, zoals een koud, nat voorjaar.

Bijlages 3 en 4 geven het aantal getelde kiemen en ogen weer van de knollen en de daaruit berekende kiempercentage per ras en per maat knol. Bovendien is het aantal knollen per meter en de plantafstand uitgerekend voor het realiseren van 15 stengels per strekkende meter (zetmeelteelt) en het realiseren van 20 stengels per strekkende meter (pootgoedteelt). Hierbij zijn het gemiddeld aantal kiemen per knol gebruikt die in maart geteld zijn. Tevens is het deel van de uitpoot wat in de maat 35-45 of in de maat 45-55 zit weergegeven. De resultaten in de bijlages zijn gemiddelde waarden voor 2008 en 2009, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden.

Met de resultaten van de tellingen van aantal ogen en aantal kiemen is de uitpoot en de plantafstand per maatsortering en de hoeveelheid benodigde poters per hectare uitgerekend. Het resultaat is in Tabel 6 te vinden.

Opgemerkt dient te worden dat het aantal kiemen bij de telling in maart bij een aantal rassen op dat moment nog minimaal was. (Rassen met een lange kiemrust). Het resultaat is dan dat een zeer nauwe (onjuiste) pootafstand wordt berekend. Een advies in deze kan zijn: Leg in januari bijvoorbeeld 100 knollen in een warmere ruimte en kijk hoeveel kiemen er werkelijk uitlopen en vergelijk dit met het aantal aanwezige ogen.

Tabel 5. **Bacterie- en virusziekten, percentage rotte moederknollen en aantal rotte knollen bij de oogst.**

Ras	Relatief aantal bacteriën [%]	Relatief aantal virus [%]	σ < 0.05	Relatief aantal rot [%]	σ < 0.001	Aantal rot [# /ha]
Achilles	0.0	2.6	c	0.8	a	4560
Altus	0.0	1.4	abc	0.0	a	111
Avarna	0.0	0.3	ab	0.1	a	825
Aveka	0.0	0.4	ab	0.0	a	222
Aventra	0.0	0.8	abc	0.2	a	1365
Axion	0.0	2.1	bc	0.2	a	1349
Dartiest	0.2	0.0	a	0.6	a	3435
E01/680/841	0.0	0.0	a	1.1	ab	5738
Energie	0.4	0.4	ab	0.2	a	918
Eurobona	0.0	0.0	a	3.1	c	19850
Eurogrande	0.0	0.1	a	0.5	a	4236
Euroking	0.0	0.1	ab	0.2	a	1194
Euroluna	0.2	0.0	a	0.6	a	3435
Eurotango	0.0	0.0	a	2.8	bc	14762
Festien	1.2	0.0	a	0.7	a	4033
Gandawa	0.2	0.1	a	0.7	a	3475
Irida	0.0	0.6	abc	0.1	a	638
Katinka	0.1	1.0	abc	1.3	ab	5867
Kuba	0.9	0.3	ab	0.2	a	1073
Merano	0.1	0.2	ab	0.4	a	2632
Messina	0.0	2.2	bc	0.3	a	1553
Nafida	0.0	0.1	ab	0.1	a	638
Nomade	0.0	0.5	ab	0.2	a	1502
Novano	0.0	0.4	ab	0.5	a	2106
Sabrina	0.0	0.7	abc	0.1	a	797
Scarlet	0.0	0.4	ab	0.2	a	1563
Seresta	0.1	0.2	ab	0.1	a	762
Signum	0.0	0.1	a	0.1	a	640
SL 04-1034	0.0	0.1	ab	0.3	a	1749
SL 04-454	0.0	1.4	abc	0.2	a	1273
Smaragd	0.1	0.0	a	0.0	a	0
Sofista	0.0	0.1	a	1.1	a	6933
Starga	0.0	0.3	ab	0.1	a	744
Supporter	0.4	0.7	abc	0.1	a	797
Valiant	0.0	0.2	ab	0.0	a	0
Vectra	4.1	0.0	a	2.9	bc	17013
Wisent	0.1	0.0	a	4.2	c	28213
Gemiddeld	0.2	0.5		0.7		3946

Tabel 6. Gemiddelde berekende pootafstand en aantal poters over de jaren 2008-2009.

Ras	Pootafstand bij 15 stengels [cm]	σ < 0.001	Aantal poters/ha bij 15 stengels [#]	Pootafstand bij 20 stengels [cm]	Aantal poters/ha bij 20 stengels [#]
Achilles	42	de	32407	32	43209
Altus	25	abcd	54811	19	73081
Avarna	16	ab	91773	12	122364
Aveka	26	bcd	50703	20	67605
Aventra	35	cde	36933	26	49244
Axion	24	abcd	51071	18	68095
E01/680/841	13	ab	126552	10	168736
Energie	26	abcd	52867	19	70489
Eurobona	17	abc	86779	13	115706
Eurogrande	24	abcd	59974	18	79965
Eurotango	13	ab	126950	10	169267
Festien	18	abc	72630	14	96840
Katinka	12	a	111167	9	148223
Kuba	23	abc	61903	18	82537
Merano	18	abc	72479	14	96638
Messina	31	bcde	46139	23	61519
Nomade	16	ab	113597	12	151462
Scarlet	45	e	30744	34	40992
Seresta	25	abcd	55561	19	74081
Signum	22	abc	61436	16	81915
Smaragd	32	bcde	40208	24	53611
Sofista	30	bcde	45595	22	60793
Starga	24	abcd	61208	18	81611
Valiant	29	bcde	50308	22	67077
Vectra	10	a	112799	7	150399
Wisent	34	cde	37546	26	50061

In Tabel 6 valt op dat de rassen Avarna, E01/680/841, Eurotango, Katinka, Nomade en Vectra de kleinste berekende pootafstand hebben. Daarentegen hebben de rassen Achilles, Aventra, Scarlet en Wisent de grootste pootafstand.

Nogmaals opgemerkt: het aantal kiemen bij de rassen met een lange kiemrust is in maart nog minimaal. Het berekende resultaat is dan onjuist. Advies: Leg in januari bijvoorbeeld 100 knollen in een warmere ruimte en kijk hoeveel kiemen er werkelijk uitlopen en vergelijk dit met het aantal aanwezige ogen en bereken vervolgens zelf de gewenste pootafstand.

Afbeelding 3: Bewaarproef van pootgoed. De foto is gemaakt op 15 maart 2009. Te zien is het grote verschil in mate kieming tussen verschillende rassen.



5 Pootgoedbewaring

5.1 Resultaten per ras

In november is de oogst van de verschillende rassen gesorteerd. Per ras zijn er 4 monsters genomen in de sortering 28-55 en is het gewicht bepaald. Vervolgens zijn de verschillende monsters per ras verdeeld over 4 kisten boven elkaar in een kistenbewaringsstelsel bewaard. In het voorjaar zijn alle monsters weer terug gewogen en gesorteerd naar gelang de conditie van de knollen. Hierbij zijn beoordelingen en tellingen verricht zoals: aantal gezonde knollen, aantal kiemen en kiemlengte, aantal natrot en aantal fusariumknollen. Vervolgens zijn van elk van deze monsters het aantal knollen en het gewicht bepaald. Deze metingen zijn gedaan voor de jaren 2008 t/m 2010. De resultaten van de metingen en tellingen zijn gemiddeld over de jaren en statistisch gecorrigeerd voor jaarsinvloeden.

In bijlage 5 staat het gemiddelde gewicht over de 4 herhalingen van de bewaarmonsters per ras weergegeven. Het gewichtsverlies is het verschil in gemeten gewicht vóór de bewaring en het gewicht ná de bewaring. Dit gewichtsverlies is met name te wijten aan indroging van de aardappelen. Het zandverlies is het verschil in gemeten gewicht ná bewaring en de gemeten gewichten van de gezonde, kiemende, rotte en fusarium knollen.

In bijlage 6 is het aantal knollen ná de sortering in gezonde, kiemende, rottende en fusarium knollen weergegeven. Het aantal gekiemde knollen is niet apart geteld, in alle gevallen waren alle knollen min of meer gekiemd. Uit de data in bijlage 5 en 6 zijn de volgende tabellen samengesteld.

Tabel 7 geeft de bewaarverliezen per ras weer. De rassen Energie en Messina hebben het grootste verlies als gevolg van kieming: 5.7% en 5.8% ten opzichte van 2.5% gemiddeld over de rassen. Daarnaast valt bij de rassen Eurogrande (4.7%), Seresta (3.2%) en Signum (3.1%) het bewaarverlies ook iets hoger uit. De rassen Avarna (1.3%), Axion (1.4%), Eurobona (1.1%), Festien (0.7%) en Merano (0.8%) zitten qua bewaarverlies iets onder het gemiddelde.

Qua percentage verliezen door rot verschillen de rassen onderling significant weinig. De rassen Aventura, Seresta, Sofista, Valiant en Wisent zitten met 0.0% iets onder het gemiddelde rotverlies van 0.1%. Festien zit met 0.7% iets boven het gemiddelde verlies door rot.

Ook qua percentage verlies door fusarium verschillen de rassen onderling weinig. Echter de rassen Achilles en Festien met 2.9% en 2.4% hebben een duidelijk hoger percentage rotverlies ten opzichte van het gemiddelde van slechts 0.5%.

De rassen Achilles, Festien, Eurobona en Signum hebben significant het grootste relatieve bewaarverlies. De rassen Altus, Avarna, Aventura, Merano, Nomade en Seresta zitten met het bewaarverlies ruim onder het gemiddelde van 11%.

Tabel 8 geeft het relatieve aantal knollen gezond, rot en fusarium aan. Het ras Festien heeft relatief een hoger aantal rotte knollen met 1.3 % ten opzichte van het gemiddelde van 0.2% over alle rassen. De rassen Achilles en Festien hebben relatief meer knollen met fusarium: 8.2% en 4.7% ten opzichte van het gemiddelde van 1.5% over alle rassen. De rassen Altus en Seresta zitten daarentegen met 0.2% en 0.3% ver onder het gemiddelde.

Tabel 9 geeft het gemiddeld knolgewicht aan voor de gezonde knollen. Het gemiddeld knolgewicht is significant het grootst bij Achilles, Aventura, Kuba en Nomade met 63g, 58g, 58g en 61g ten opzichte van het gemiddelde van 53 gram over alle rassen.

Het gemiddeld knolgewicht voor gezonde knollen is het laagst bij Eurogrande en Valiant met een gewicht van 46g en 48g.

Tabel 7. **Bewaarverliezen per ras, berekend aan de hand van het gewicht. De berekende percentage gaan over het gewicht.**

Ras	Relatief gewicht verlies [%]	Relatief zand verlies [%]	Relatief kiem verlies [%]	Relatief rot verlies [%]	Relatief fusarium verlies [%]	Totaal bewaarverlies [%]	σ <0.10	Relatief gezonde knollen [%]
Achilles	9.7	2.5	3.1	0.2	2.9	21	e	79
Altus	6.8	1.2	2.0	0.1	0.1	8	a	92
Avarna	6.4	1.0	1.3	0.1	0.3	8	ab	92
Aveka	8.5	1.4	2.4	0.1	0.5	11	abcd	89
Aventura	7.2	1.6	2.6	0.0	0.5	8	ab	92
Axion	6.9	1.7	1.4	0.4	0.5	12	abcd	88
E01/680/841	9.6	2.0	1.7	0.1	0.8	12	abcd	88
Energie	9.7	1.8	5.7	0.2	0.1	12	abcd	88
Eurobona	8.6	1.5	1.1	0.1	1.0	15	cde	85
Eurogrande	10.3	2.4	4.7	0.1	0.5	14	bcd	86
Eurotango	9.3	2.0	2.7	0.1	0.5	12	abcd	88
Festien	7.3	1.3	0.7	0.7	2.4	15	de	85
Katinka	7.3	1.2	1.9	0.3	0.3	9	abc	91
Kuba	8.6	1.3	2.3	0.1	0.3	11	abcd	89
Merano	5.9	1.3	0.8	0.1	0.3	9	ab	91
Messina	6.8	2.1	5.8	0.1	0.2	13	abcd	87
Nomade	6.6	1.3	2.2	0.1	0.1	8	a	92
Scarlet	8.0	1.3	1.9	0.1	0.3	10	abcd	90
Seresta	7.2	1.4	3.2	0.0	0.1	9	ab	91
Signum	9.9	1.9	3.1	0.1	0.6	15	cd	85
Smaragd	6.2	1.2	2.0	0.3	0.5	9	abc	91
Sofista	7.8	1.5	2.1	0.0	0.5	10	abcd	90
Starga	7.6	1.5	2.4	0.1	0.2	10	abcd	90
Valiant	8.0	1.5	2.4	0.0	0.3	10	abcd	90
Vectra	7.4	1.2	2.0	0.3	0.1	10	abcd	90
Wisent	7.6	1.6	2.4	0.0	0.0	10	abcd	90
Gemiddeld	7.9	1.6	2.5	0.1	0.5	11		89

Tabel 8. **Relatieve aantallen knollen en significantie.**

Ras	Aantal Gezond [%]	σ	Aantal Rot [%]	σ	Aantal Fusarium [%]	σ
Achilles	92	a	0.2	ab	8.2	d
Altus	100	c	0.2	a	0.2	a
Avarna	100	c	0.0	a	0.4	ab
Aveka	99	c	0.1	a	1.0	ab
Aventra	100	c	0.0	a	0.4	ab
Axion	99	c	0.5	ab	0.3	ab
E01/680/841	97	bc	0.2	ab	2.5	abc
Energie	99	c	0.2	a	0.5	ab
Eurobona	96	abc	0.2	ab	3.8	bc
Eurogrande	98	bc	0.2	ab	1.9	abc
Eurotango	97	bc	0.2	ab	2.5	abc
Festien	94	ab	1.3	b	4.7	c
Katinka	98	c	0.4	ab	1.1	ab
Kuba	99	c	0.2	ab	0.6	ab
Merano	99	c	0.1	a	0.5	ab
Messina	99	c	0.2	ab	0.8	ab
Nomade	99	c	0.2	a	0.5	ab
Scarlet	99	c	0.2	a	0.9	ab
Seresta	100	c	0.0	a	0.3	a
Signum	98	c	0.3	ab	1.4	ab
Smaragd	99	c	0.5	ab	0.8	ab
Sofista	99	c	0.0	a	1.2	ab
Starga	99	c	0.2	ab	0.8	ab
Valiant	99	c	0.0	a	0.8	ab
Vectra	99	c	0.3	ab	1.0	ab
Wisent	99	c	0.0	a	0.6	ab
Gemiddeld	98		0.2		1.5	

Tabel 9. **Gemiddeld knolgewicht ná bewaring en significantie over de 4 bewaarmonsters, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden.**

Ras	Gezond [g]	σ
Achilles	63	d
Altus	50	abc
Avarna	51	abc
Aveka	53	abc
Aventra	58	cd
Axion	49	abc
E01/680/841	53	abcd
Energie	51	abc
Eurobona	49	abc
Eurogrande	46	a
Eurotango	53	abcd
Festien	53	abc
Katinka	55	abcd
Kuba	58	cd
Merano	52	abc
Messina	56	abcd
Nomade	61	d
Scarlet	53	abc
Seresta	53	abc
Signum	52	abc
Smaragd	54	abcd
Sofista	54	abcd
Starga	54	abcd
Valiant	48	ab
Vectra	57	bcd
Wisent	54	abcd
Gemiddeld	53	

5.2 Resultaten per kist

In het vorige hoofdstuk is er gemiddeld over de verschillende jaren en over de 4 verschillende monsters per ras. Onderstaande tabellen zijn gemiddeld over de verschillende rassen per monster per kist, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden. Er zijn 4 monsters, waarbij elk bewaarmonster in een verschillende kist in een kistenbewaaringsysteem is bewaard. Deze 4 kisten staan boven elkaar. Hierbij staat kist 1 voor de onderste kist en kist 4 voor de bovenste kist.

Tabel 10. **Gemiddeld gewicht per kist.**

Kist	Gewicht vóór bewaring [g]	Gewicht ná bewaring [g]	Gezond gewicht	σ	Kiem gewicht [g]	Rot gewicht [g]	Fusarium gewicht [g]	σ	Gewicht verlies [g]	Zand verlies [g]	σ
1	8105	7462	7748	a	189	7	74	b	643	169	b
2	8226	7588	7970	b	163	3	50	ab	639	140	a
3	8196	7573	7928	b	148	19	26	a	623	134	a
4	8110	7490	7856	ab	140	17	32	ab	621	112	a
Gemiddeld	8159	7528	7876		160	12	46		632	138	

Tabel 10 laat het gemiddelde gewicht per kist zien. Er zijn alleen significante verschillen voor het gewicht gezonde knollen, het gewicht fusarium en het zandverlies.

Tabel 11. **Bewaarverliezen per kist berekend met het gewicht van de knollen.**

Kist	Relatief gewicht verlies [%]	Relatief zand verlies [%]	σ	Relatief kiem verlies [%]	Relatief rot verlies [%]	Relatief fusarium verlies [%]	σ	Totaal bewaarverlies [%]	$\sigma < 0.05$	Relatief Gezond [%]	σ
1	8.0	1.9	b	2.7	0.1	0.9	b	12	b	88	a
2	7.7	1.6	a	2.3	0.0	0.6	ab	11	a	89	b
3	7.5	1.5	a	2.0	0.2	0.3	a	11	a	89	b
4	7.6	1.3	a	1.9	0.2	0.4	ab	11	a	89	b
Gemiddeld	7.7	1.6		2.2	0.1	0.5		11		89	

Tabel 11 laat de bewaarverliezen zien. Er zijn alleen significante verschillen voor het zandverlies en het verlies door fusarium. Dit resulteert in significante verschillen voor het totale bewaarverlies en dus in het relatief aantal gezonde knollen. Wat opvalt is dat kist 1 significant een hoger zandverlies heeft van 1.9% ten opzichte van 1.6% gemiddeld. Daarnaast valt op dat het zandverlies afneemt bij hoger geplaatste kisten. Het totale bewaarverlies is in de onderste kist (kist 1) het grootst met 12%. Echter verschillende de totale bewaarverliezen voor de verschillende kisten nauwelijks in percentage.

6 Conclusies

De vermeerdering van de zetmeelrassen voor pootgoed heeft per ras veel informatie opgeleverd op het terrein van de vermeerderingsfactor en aantallen knollen per sortering. Ook het bewaaronderzoek heeft informatie opgeleverd ten aanzien van bewaarverlies als gevolg van indroging, maar ook op het terrein van bewaarziekten zoals fusarium.

Als een teler heeft gekozen voor een bepaald ras, dan kan dit onderzoek informatie leveren hoe het maximale uit het ras is te halen m.b.t. bijvoorbeeld de vermeerderingsfactor.

Bijlage 1. Opbrengst in #knollen/ha per ras, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden

Ras	Opbrengst totaal [#/ha]	Opbrengst <28 [#/ha]	Opbrengst 28-35 [#/ha]	Opbrengst 35-45 [#/ha]	Opbrengst 45-55 [#/ha]	Opbrengst >55 [#/ha]	Opbrengst 28-35 [#/ha]	Opbrengst 35-55 [#/ha]
Achilles	627044	45749	136438	283330	141844	19683	561613	425174
Altus	651304	41063	126491	298815	158822	26113	584128	457637
Avarna	747912	59722	190219	347223	135117	15630	672560	482340
Aveka	635322	37013	111801	268582	175974	41952	556357	444556
Aventra	743064	51150	131360	318456	202323	39775	652139	520779
Axion	659208	42300	135932	293700	164012	23264	593644	457712
Dartiest	742956	85659	176114	324969	135344	20870	636427	460313
E01/680/841	573847	46106	81993	263382	155778	26588	501153	419160
Energie	736257	64802	184353	322412	146350	18340	653115	468762
Eurobona	547334	42418	93147	200798	172856	38115	466802	373655
Eurogrande	884001	81657	240983	387728	156029	17603	784740	543757
Euroking	859474	56639	182300	489385	129429	1721	801114	618813
Euroluna	528512	23436	86114	218858	163677	36426	468649	382535
Eurotango	591062	29026	110369	255316	166146	30206	531831	421462
Festien	652419	51636	155147	276253	140164	29220	571563	416416
Gandawa	737398	73349	178651	327816	137882	19700	644349	465698
Irida	698363	33305	80078	272718	253873	58388	606669	526591
Katinka	502776	14449	82577	236121	143810	25819	462507	379931
Kuba	732300	51319	150218	323864	182546	24354	656627	506410
Merano	647061	45975	117478	279164	178321	26123	574963	457485
Messina	607676	39142	96770	233164	186721	51879	516655	419885
Nafida	902251	64972	191189	439940	179429	26721	810558	619369
Nomade	632135	32767	96529	232228	215432	55179	544189	447659
Novano	644064	43305	123808	313961	144984	18004	582754	458945
Scarlet	730882	62739	254467	361495	51012	1169	666975	412508
Seresta	675058	40901	129268	293669	180406	30814	603342	474074
Signum	539361	33553	108655	252166	121195	23792	482016	373361
SL 03-12	678654	53861	153094	334649	129429	7621	617172	464078
SL 04-1034	593363	57194	93967	175496	187762	78943	457225	363258
SL 04-454	792675	53861	179086	389517	149984	20226	718587	539501
Smaragd	616617	23775	112887	270375	173891	35689	557153	444266
Sofista	643865	37952	119692	263417	175125	47678	558234	438542
Starga	795551	48547	206010	419178	117159	4657	742347	536337
Supporter	580320	37194	133650	260760	117762	30954	512172	378522
Valiant	682188	54677	171349	312368	126325	17469	610042	438693
Vectra	522217	42442	96353	148242	160558	74622	405153	308800
Wisent	602750	66442	107553	225575	170691	32489	503820	396266
Gemiddeld	668574	47840	138543	295002	157518	29670	591063	452520

Bijlage 2. Opbrengst in ton/ha per ras, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden

Ras	Opbrengst totaal [ton/ha]	Opbrengst <28 [ton/ha]	Opbrengst 28-35 [ton/ha]	Opbrengst 35-45 [ton/ha]	Opbrengst 45-55 [ton/ha]	Opbrengst >55 [ton/ha]	Opbrengst 28-55 [ton/ha]	Opbrengst 35-55 [ton/ha]
Achilles	37.75	0.60	5.59	15.05	13.32	3.19	33.97	28.38
Altus	35.87	0.47	4.49	13.84	13.24	3.84	31.56	27.08
Avarna	35.29	0.78	5.64	15.93	10.79	2.16	32.36	26.72
Aveka	37.47	0.47	3.38	12.50	15.00	6.13	30.88	27.50
Aventra	43.05	0.60	4.51	15.11	17.15	5.68	36.77	32.27
Axion	37.65	0.50	4.74	14.29	14.60	3.53	33.63	28.89
Dartiest	36.01	1.07	5.91	15.02	11.02	3.00	31.95	26.04
E01/680/841	33.96	0.56	3.19	13.05	13.28	3.89	29.52	26.33
Energie	35.40	0.81	5.37	14.75	12.00	2.47	32.12	26.76
Eurobona	36.10	0.54	3.22	10.16	16.15	6.02	29.54	26.31
Eurogrande	40.86	1.08	7.19	17.48	12.56	2.55	37.23	30.04
Euroking	39.77	0.71	8.24	21.52	9.42	0.00	39.18	30.94
Euroluna	32.90	0.27	3.20	10.61	13.87	4.94	27.69	24.48
Eurotango	35.01	0.35	3.63	12.30	14.42	4.30	30.35	26.73
Festien	34.41	0.66	4.93	12.86	11.68	4.28	29.47	24.54
Gandawa	38.81	0.93	6.82	15.60	12.35	3.11	34.76	27.95
Irida	43.36	0.41	2.56	12.01	20.31	8.07	34.89	32.32
Katinka	31.71	0.24	3.20	12.02	12.44	3.82	27.66	24.46
Kuba	39.73	0.64	5.17	15.19	15.40	3.35	35.75	30.58
Merano	35.91	0.56	4.07	13.05	14.55	3.68	31.67	27.60
Messina	40.41	0.47	3.85	11.29	16.55	8.26	31.69	27.84
Nafida	46.68	0.88	7.63	20.43	13.88	3.86	41.94	34.31
Nomade	41.53	0.39	3.15	11.10	18.77	8.12	33.01	29.86
Novano	34.17	0.53	5.55	14.49	11.26	2.33	31.31	25.76
Scarlet	32.21	0.88	6.48	19.82	4.84	0.18	31.14	24.66
Seresta	39.02	0.48	4.17	14.27	15.45	4.64	33.90	29.73
Signum	29.55	0.41	3.84	11.76	10.06	3.48	25.66	21.82
SL 03-12	32.32	0.68	4.98	15.48	10.43	0.75	30.89	25.91
SL 04-1034	37.19	0.62	0.27	7.58	16.47	12.24	24.32	24.05
SL 04-454	41.24	0.66	6.38	18.75	12.73	2.72	37.86	31.48
Smaragd	36.33	0.37	3.68	12.84	14.47	4.98	30.99	27.30
Sofista	40.08	0.47	4.28	12.91	15.19	7.24	32.38	28.10
Starga	38.61	0.62	7.01	20.64	9.74	0.60	37.38	30.38
Supporter	32.41	0.46	4.43	12.54	10.14	4.83	27.12	22.69
Valiant	34.25	0.67	5.22	14.80	10.74	2.83	30.75	25.53
Vectra	35.97	0.55	3.22	7.59	14.11	10.49	24.93	21.70
Wisent	34.06	0.68	3.61	10.73	14.37	4.68	28.70	25.09
Gemiddeld	36.95	0.60	4.67	14.04	13.32	4.33	32.02	27.35

Bijlage 3. Kiempercentage en plantafstand per ras, sortering 35/45

Ras	Totaal aantal ogen/ knol	Aantal kiemen/ knol	Relatief aantal kiemen/ knol	Relatief aantal in sortering	Relatief aantal in uitpoot	Aantal knol/m 15ST	Plantafstand 15ST	Aantal knol/m 20ST	Plantafstand 20ST
	[#]	[#]	[%]	[%]	[%]	[#]	[cm]	[#]	[cm]
Achilles	8.7	4.9	58	40	57	3.1	33	4.1	25
Altus	7.0	3.1	44	48	71	5.1	20	6.8	15
Avarna	7.7	2.2	27	45	75	8.3	14	11.1	11
Aveka	6.5	3.0	47	43	57	5.0	20	6.7	15
Aventra	7.2	4.0	56	35	56	3.7	27	4.9	20
Axion	7.1	2.8	39	41	60	5.0	19	6.6	14
E01/680/841	5.3	1.7	30	47	64	11.2	11	14.9	8
Energie	6.8	3.3	49	46	68	4.6	22	6.1	16
Eurobona	5.3	2.5	45	39	64	6.9	16	9.2	12
Eurogrande	7.6	3.1	42	44	66	5.2	21	6.9	16
Eurotango	4.6	1.5	30	37	60	12.8	10	17.0	7
Festien	5.6	2.3	41	41	62	6.5	15	8.7	12
Katinka	6.5	1.5	23	46	61	10.0	10	13.3	8
Kuba	8.5	3.2	38	42	55	5.1	21	6.8	16
Merano	5.8	2.4	41	45	65	6.4	16	8.5	12
Messina	7.3	3.3	46	39	51	4.8	22	6.4	17
Nomade	5.5	1.9	33	33	46	9.4	13	12.5	9
Scarlet	10.0	6.3	62	54	83	2.5	42	3.3	31
Seresta	7.3	2.9	39	42	63	5.2	19	6.9	14
Signum	6.9	2.9	42	46	68	5.2	19	6.9	15
Smaragd	6.6	3.3	52	41	58	4.3	22	5.7	17
Sofista	7.1	3.4	48	39	58	4.5	23	6.0	17
Starga	7.6	3.2	42	50	75	5.1	21	6.8	16
Valiant	7.9	3.5	44	48	75	4.7	23	6.2	17
Vectra	5.5	1.3	26	26	46	9.1	9	12.1	7
Wisent	6.9	4.1	61	34	54	3.6	27	4.7	21

Bijlage 4. Kiempercentage en plantafstand per ras, sortering 45/55

Ras	Totaal aantal oogen/knol	Aantal kiemen/knol	Relatief aantal kiemen/knol	Relatief aantal in sortering	Relatief aantal in uitpoot	Aantal knol/m 15ST	Plantafstand 15ST	Aantal knol/m 20ST	Plantafstand 20ST
	[#]	[#]	[%]	[%]	[%]	[#]	[cm]	[#]	[cm]
Achilles	12.9	8.2	66	30	43	1.7	55	2.3	41
Altus	9.3	5.5	59	20	29	2.8	37	3.7	27
Avarna	9.7	3.2	33	15	25	4.8	21	6.4	16
Aveka	8.2	5.2	64	32	43	2.9	35	3.9	26
Aventra	9.9	6.8	67	28	44	2.3	45	3.0	34
Axion	10.2	5.0	48	27	40	3.0	33	4.0	25
E01/680/841	6.4	2.3	36	27	36	7.3	16	9.8	12
Energie	8.6	5.0	58	22	32	3.1	33	4.1	25
Eurobona	5.8	2.9	48	22	36	5.7	19	7.6	14
Eurogrande	9.7	4.5	48	23	34	3.4	30	4.5	23
Eurotango	6.7	2.5	37	25	40	6.8	17	9.0	12
Festien	6.6	3.4	52	25	38	4.5	23	5.9	17
Katinka	7.5	2.3	31	29	39	6.7	15	8.9	12
Kuba	10.1	3.9	41	34	45	4.0	26	5.3	20
Merano	7.3	3.5	49	24	35	4.2	24	5.7	18
Messina	9.4	5.9	63	38	49	2.5	39	3.4	29
Nomade	6.6	2.9	44	38	54	8.1	19	10.8	14
Scarlet	12.7	9.1	72	12	17	1.7	61	2.2	46
Seresta	8.7	5.0	57	24	37	3.3	33	4.4	25
Signum	7.8	4.0	51	22	32	3.8	26	5.1	20
Smaragd	9.3	6.7	71	30	42	2.3	45	3.1	34
Sofista	9.5	5.9	62	29	42	2.6	39	3.5	30
Starga	8.9	4.7	53	17	25	3.3	31	4.4	23
Valiant	10.1	7.0	68	17	25	2.3	47	3.1	35
Vectra	5.9	1.5	28	31	54	8.2	10	10.9	8
Wisent	8.8	6.3	72	29	46	2.4	42	3.2	32

Bijlage 5. Gemiddeld gewicht per ras, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden

Ras	Gewicht vóór bewaring	Gewicht ná bewaring	Gezond gewicht	Kiem gewicht	Rot gewicht	Fusarium gewicht	Gewicht verlies	Zand verlies
	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]
Achilles	8137	7335	7190	222	13	280	803	225
Altus	8113	7567	8199	132	7	9	547	107
Avarna	8227	7688	8154	95	6	21	538	86
Aveka	7894	7215	7585	159	7	42	678	115
Aventra	8053	7455	8003	181	1	42	592	145
Axion	8504	7886	7867	119	35	40	612	156
E01/680/841	8024	7273	7651	104	9	64	762	167
Energie	8143	7381	7706	426	13	9	762	161
Eurobona	8005	7289	7194	77	7	83	717	127
Eurogrande	8364	7532	7602	361	12	46	833	216
Eurotango	8047	7306	7735	175	7	43	743	173
Festien	8078	7463	7599	48	59	195	615	116
Katinka	7994	7430	7896	122	27	25	570	105
Kuba	8135	7427	7925	156	8	21	709	114
Merano	8341	7836	8032	62	4	21	505	109
Messina	8591	8069	8069	507	9	15	533	191
Nomade	8251	7717	8319	150	9	13	534	118
Scarlet	7955	7327	7797	125	5	29	633	115
Seresta	8207	7631	8260	231	1	13	577	123
Signum	8078	7265	7653	218	8	46	813	174
Smaragd	8257	7717	8169	136	24	44	538	112
Sofista	8227	7602	8039	140	0	39	629	132
Starga	8464	7871	8279	165	9	13	604	128
Valiant	7842	7217	7866	150	1	20	625	131
Vectra	8223	7589	8074	137	26	8	632	112
Wisent	8076	7436	7900	168	0	0	639	141
Gemiddeld	8163	7520	7876	176	12	45	644	138

Bijlage 6. Tellingen per ras ná bewaring, gecorrigeerd voor jaarsinvloeden

Ras	Totaal aantal knollen	Aantal gezond	Aantal rot	Aantal fusarium
	[#]	[#]	[#]	[#]
Achilles	128	118	0.5	5.6
Altus	165	164	0.2	0.3
Avarna	160	159	0.3	0.5
Aveka	150	148	0.3	1.2
Aventra	136	135	0.1	1.0
Axion	159	157	0.8	0.8
E01/680/841	150	147	0.2	2.2
Energie	153	152	0.4	0.5
Eurobona	155	151	0.1	3.2
Eurogrande	169	167	0.4	1.7
Eurotango	152	150	0.1	2.1
Festien	154	145	1.4	4.7
Katinka	145	142	0.6	1.0
Kuba	141	141	0.4	0.6
Merano	158	157	0.2	0.8
Messina	148	148	0.2	0.2
Nomade	137	136	0.2	0.4
Scarlet	151	149	0.2	0.8
Seresta	157	156	0.0	0.4
Signum	151	148	0.3	1.3
Smaragd	152	149	0.7	1.0
Sofista	150	148	0.0	1.3
Starga	156	156	0.2	0.2
Valiant	165	164	0.1	0.9
Vectra	141	138	0.5	1.0
Wisent	144	142	0.0	0.5
Gemiddeld	151	149	0.3	1.3