

# Oos-Vrystaat kultivarproef onder droëlandtoestande op Warden in 2017/2018

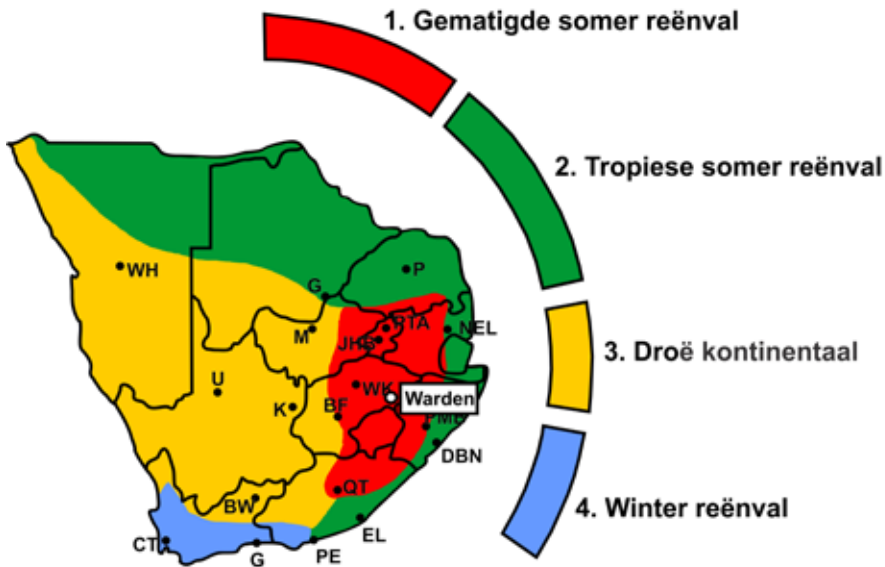
Sesisonke Boerdery span (Produsent), Chantel du Raan en Enrike Verster (Aartappels Suid-Afrika)



Die Oos-Vrystaat produksiegebied produseer sowat 21% (gebaseer op 2016-groei-eisoen) van die totale aartappelproduksie in Suid-Afrika. Hierdie streek plant aartappels vir die moer-, tafel- en verwerkingsmark. Die streek se enorme bydrae aan die verwerking-bedryf beloop sowat 22% (hoogste van al die streke in Suid-Afrika). Die hoofkultivars vir tafel- en verwerkingsaartappels is Mondial, Up-to-Date en Sifra terwyl die populêre kultivars vir moerproduksie Mondial, Lanorma, Sifra, Markies, Almera en Up-to-Date is. Aartappelproduksie in die Oos-Vrystaat, wat hoofsaaklik uit heuwelagtige grasvlaktes bestaan en met weivelde besprinkel is, geskied hoofsaaklik onder droëlandtoestande. Aartappels vir die tafelmark

word hoofsaaklik in Augustus – Desember geplant en in Desember – April geoes. Die Oos-Vrystaat is 'n somerreënvalgebied (Figuur 1) met 'n relatief gunstige klimaat vir aartappelverbouing. Matige tot warm somers word afgewissel met baie koue winters met strawwe ryp (middel April - Oktober).

Die proewe is uitgevoer in die Warden-omgewing (Figuur 1) met 'n jaarlikse reënval van tussen 700 tot 750 mm, maar ongereëlde reënvalverspreiding moet in ag geneem word. Grond in die Oos-Vrystaat is oor die algemeen sandleem, met 'n onderliggende kleilaag, sowat 0.750 m – 1.0 m diep. Vogbewaringstegnieke het tot gevolg dat



Figuur 1: Ligging van Warden in die Oos-Vrystaat produksiegebied

grondvog aan die begin van die seisoen voldoende is. Die standaardkultivars in die Oos-Vrystaat is mediumgroeiers, maar daar is toenemende belangstelling in die streek vir kultivars met 'n kort groeiperiode om grondvog aan die begin van die seisoen maksimaal te benut, veral as droogtetoestande later in die seisoen voorkom. Kortgroeiers speel ook 'n belangrike rol aangesien dit die produsent in staat stel om vroeër te oes en te bemerk wanneer die vraag hoog en aanbod laag is. Kortgroeiperiodekultivars stel die produsent ook in staat sy risiko's beter te versprei. Die proef is geplant in 'n ewekansige blokontwerp met drie herhalings. Verdere tegniese inligting rakende die proefperseel en uitleg is opgesom in Tabel 1.

Verteenwoordigende grondmonsters is voor plant geneem en ontleed om die grondvoedingstatus van die proefperseel te bepaal. Die resultate van die grondontleding vir hierdie proef word aangedui in Tabel 2.

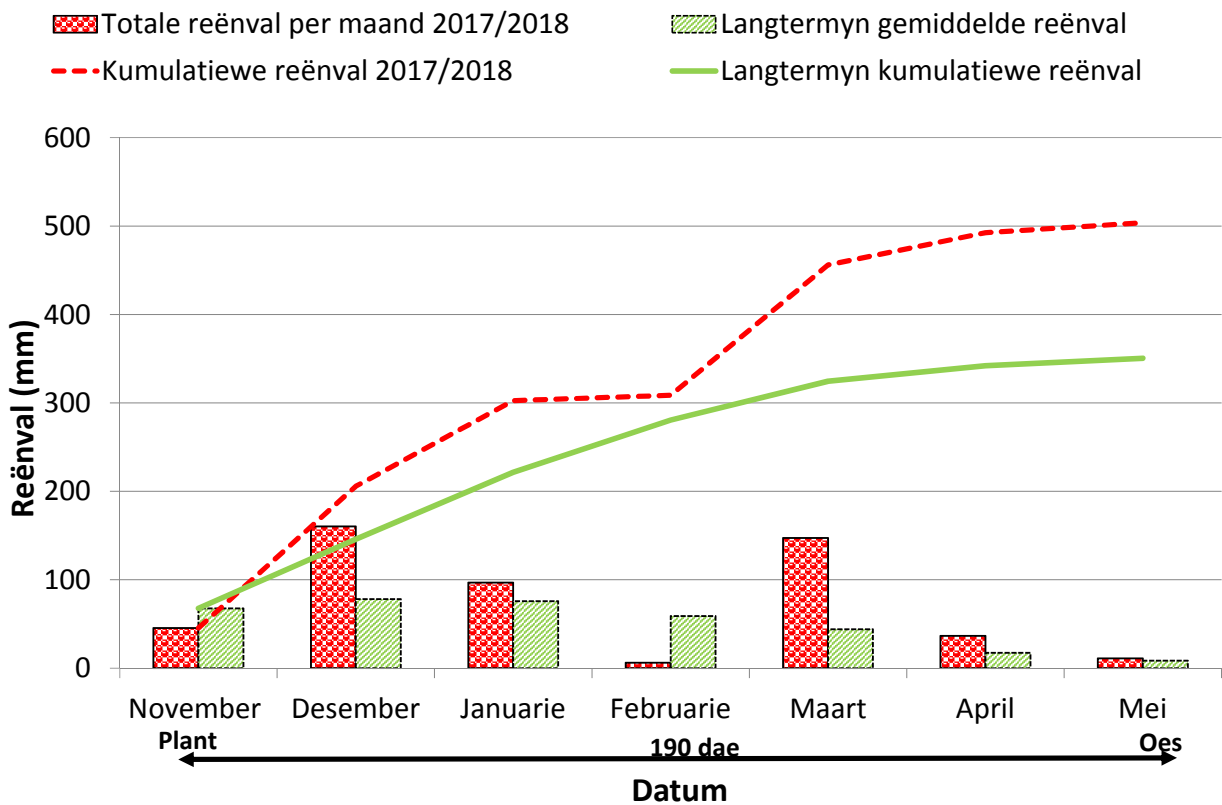
Tabel 1: Opsomming van tegniese inligting rakende proefperseel en uitleg.

<b>Plaas:</b>	Sesisonke Boerdery
<b>Boer:</b>	James Leslie, David Leslie, Oupa Tsabalala
<b>Plantdatum:</b>	2 November 2017
<b>Oesdatum:</b>	11 Mei 2018
<b>Besproeiing / Droëland:</b>	Droëland
<b>Dubbel- of enkelrye:</b>	Enkelrye – "trapsgewys"
<b>Tussen-ryspasiëring:</b>	1.8 m
<b>Proefperseel per eenheid:</b>	18 m <sup>2</sup>
<b>Plantestand:</b>	18 519 plante /hektaar

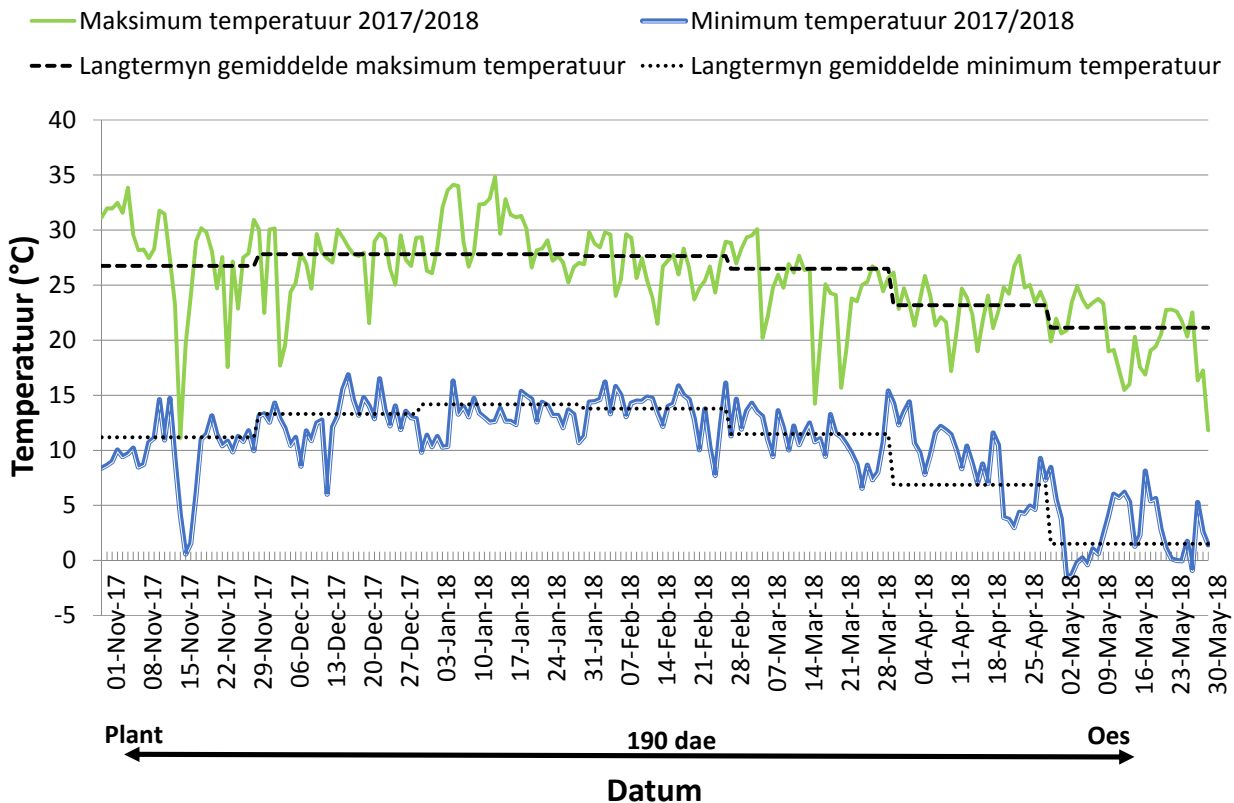
Tabel 2: Grondontledingsresultate vir Warden kultivarproef (2017/2018)voor plant.

Brutodigtheid (kg.m <sup>-3</sup> )	pH (KCl)	Organiese materiaal	P-Bray 2	Ammonium asetaat					% of KUK <sup>1</sup>			
				P	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na
				(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	%	%	%	%
1204	6.0	1.17	46	206	888	99	23	6.79	57	10.6	1.29	

<sup>1</sup> KUK = Kation-uitruilkapasiteit



Figuur 2: Reënval gedurende die groeiseisoen (2017/2018) asook die langtermyn-gemiddelde reënval.



Figuur 3: Minimum- en maksimumtemperature (°C) gedurende die groeiseisoen (2017/2018) asook langtermyn.

Tabel 2: Karaktereienskappe rakende groeiperiode, plantgereedheid, stand (%) en halmtellings vir elke kultivar in 2017/2018.

Kultivar	Groeiperiode (Dae) <sup>1</sup>		Plant-gereedheid <sup>2</sup>	Stand (%)	Halms per plant	Halms per hektaar
Almera	Kort	(85)	2	100	2.4	44 446
Ariata	Kort tot medium	(100)	3	99	2.2	40 334
Bonnata	Medium	(90-110)	3	99	4.2	77 002
Essenza	-	-	2	98	2.5	45 372
Fandango	Medium tot lank	(120)	3	98	3.5	63 520
Labadia	Kort tot medium	(100)	2	100	2.7	50 001
Lanorma	Kort	(80-90)	3	85	2.4	37 779
Ludmilla	Kort	(70-80)	3	70	3.8	49 261
Markies	Medium	(110)	1	100	3.8	70 372
Mondeo	Medium	(90-110)	3	98	3.1	56 261
Mondial	Kort tot medium	(95-100)	3	85	3.5	55 094
Panamera	Kort tot medium	(95-100)	3	98	2.6	47 186
Rumba	Medium	(90-110)	3	98	6.9	125 225
Sifra	Kort tot medium	(90-100)	2/3	100	3.6	66 668
Taisiya	Kort tot medium	(100)	4	98	3.4	61 705
Tyson	Kort tot medium	(90-100)	3	100	2.8	51 853
Valor	Medium	(100-110)	1	95	2.3	40 464

<sup>1</sup> Algemene riglyne en kategorieë (dae van opkoms tot natuurlike loofafsterwe, afhangend van die seisoen):

Kort = 70-90 dae; Kort tot Medium = 80-100 dae; Medium = 90-110 dae; Medium tot Lank = 90-120;

Lank = 90-140 dae.

<sup>2</sup> Plantgereedheid van moere

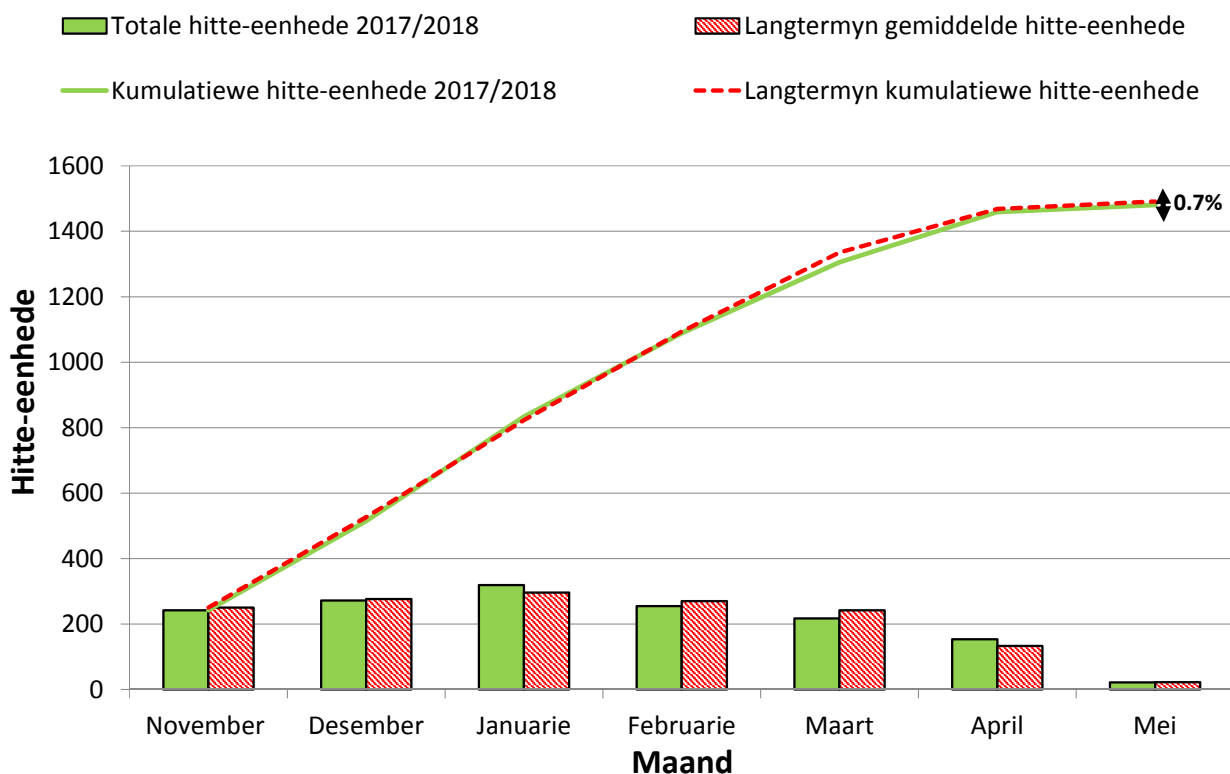
1 – Vars; 2 – Effens vars; 3 – Plantgereed; 4 – Effens oud; 5 – Oud.

Dit is belangrik om daarop te let dat groeiperiodes die oesopbrengs van kultivars kan beïnvloed. Groeiperiodes word gedefinieer as die aantal dae vanaf opkoms tot natuurlike loofafsterwe, afhangend van die seisoen. Die presiese tydsberekening van die vyf groeifases (spruitontwikkeling, vegetatiewe groei, knolinisiasie, knolvulling en volwassenheid) hang af van die omgewing en die bestuurspraktyke wat wissel tussen lokaliteite asook kultivars, onder andere as gevolg van verskillende groeiperiodes (Tabel 2).

Oesopbrengs en knolgrootte word ook beïnvloed deur die aantal hoofstamme per area en dus deur die aantal moere geplant asook die aantal halms per moer. Die aantal halms per moer is andersyds afhanklik van die aantal ogies, die aantal spruite per ogie en die aantal halms per spruit. Die aantal ogies per knol is kultivar-afhanklik, terwyl die aantal spruite

per ogie en die aantal halms per spruit beïnvloed word deur die plantgereedheid van die moere. Dit is egter belangrik om daarop te let dat die ogies tussen kultivars varieer. Die kultivars, plantgereedheid van moere, stand (%) en halmtelling van hierdie proef word aangedui in Tabel 2.

Temperatuur, dagliglengte en water is die belangrikste abiotiese faktore wat die groeipatroon, opbrengs en kwaliteit van aartappels beïnvloed. Om te bepaal wat die aanpassingsvermoë van nuwe kultivars in die Warden-omgewing is, is dit belangrik om hierdie faktore in aanmerking te neem wanneer die prestasie van verskillende kultivars geëvalueer word. Dit is ook belangrik dat die kultivars vir 'n aantal seisoene geëvalueer word omdat klimaat van seisoen tot seisoen verskil. Die daaglikse en langtermyn-weerdata is verkry vanaf die LNR se Warden-weerstasie



Figuur 4: Hitte-eenhede gedurende die groeiseisoen (2017/2018) asook langtermyn gemiddeld.  
 \*Totale hitte-eenhede spesifiek bepaal vir aartappels (drumpel temperatuur = 5°C) as gewas [bereken vanaf uurlikse data].

(-29.12421, 25.51239). Die kumulatiewe reënval gedurende die 2017/2018-groeiseisoen was meestal heelwat laer in vergelyking met vorige jare (langtermyn-gemiddelde). Wat die gemete reënval betref, het dit minder gereën as in vorige jare met die uitsondering van Desember en Januarie (knolinisasie en vegetatiewe groei) en Maart (vullingstydperk) waartydens ietwat meer reën ontvang is (Figuur 2).

Die minimum- en maksimumtemperatuur (Figuur 3) vir die 2017/2018-groeiseisoen het dieselfde patroon as in vorige jare gevolg met die uitsondering dat die maksimumtemperatuur gedurende Februarie en Maart (vullingstydperk) ietwat laer was (moontlik het reënval ook 'n rol gespeel). Gedurende April was die minimumtemperatuur effens hoër. Lae temperatuur was twee weke na plant asook aan die einde van die seisoen (skilset) ondervind.

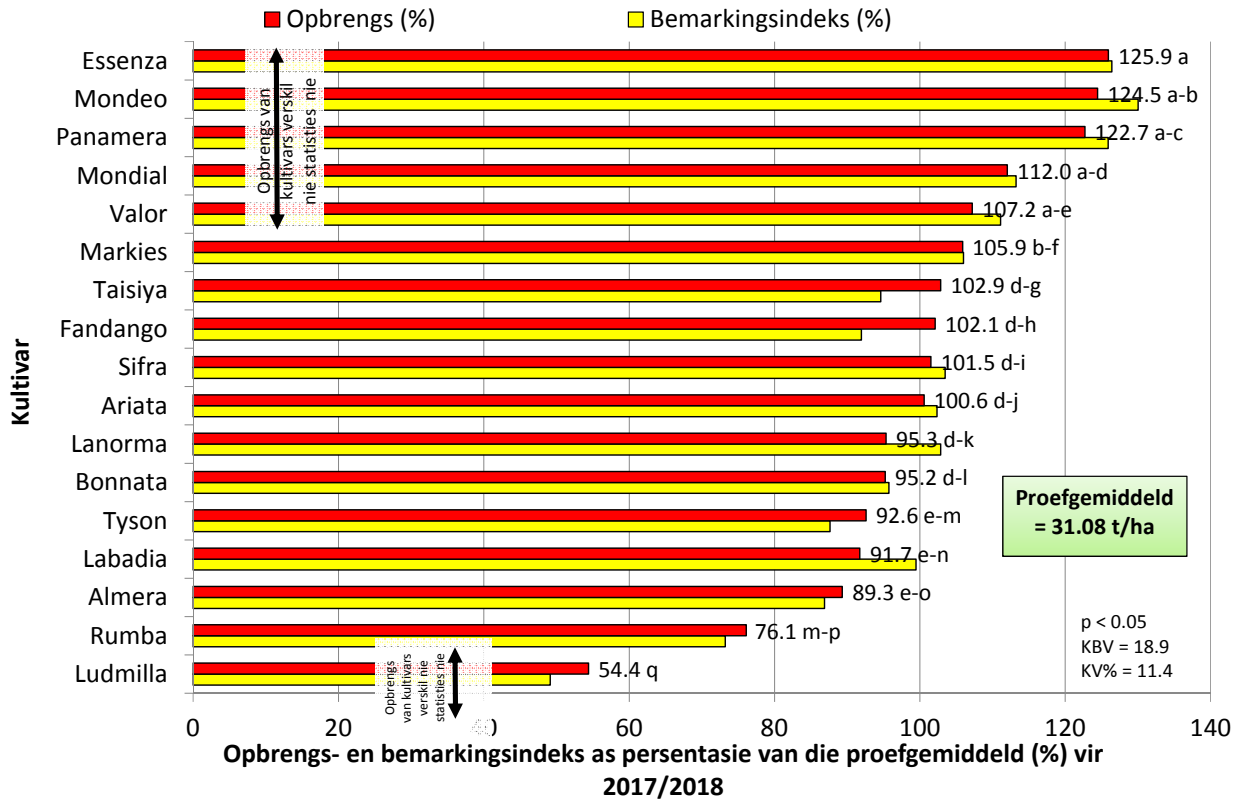
Hitte-eenhede is ook 'n belangrike faktor om in ag te neem aangesien die ontwikkeling van die plant hoofsaaklik gebaseer is op die versameling van hitte-eenhede. Daar word dus aanvaar dat die plant 'n sekere aantal hitte-eenhede moet versamel om 'n ontwikkelingsfase te voltooi. Die hitte-eenhede van

die 2017/2018-groeiseisoen het bykans dieselfde patroon gevolg as die langtermyn-gemiddelde hitte-eenhede en word aangedui in Figuur 4. Aan die einde van die seisoen was die groeiseisoen-data se kumulatiewe hitte-eenhede slegs 0.7% laer in vergelyking met die langtermyn-data.

Die opbrengsdata is statisties verwerk met behulp van die GenStat® program en die gemiddelde was geskei deur gebruik te maak van die Tukey KBV-toets. Die kultivareffek gedurende die 2017/2018-proef (Figuur 5) was statisties hoogs beduidend ( $p < 0.01$ ) ten opsigte van opbrengs terwyl die koëffisiënt van variasie laag (11.4%) was. Dit dui daarop dat die proef goed uitgevoer en die resultate betroubaar is. Die proefgemiddeld van al die kultivars word as 100% geneem. Die opbrengs van die individuele kultivars word dan deur die proefgemiddeld gedeel en elke kultivar se opbrengsprestasie word as 'n persentasie van die proefgemiddeld uitgedruk (opbrengsindeks).

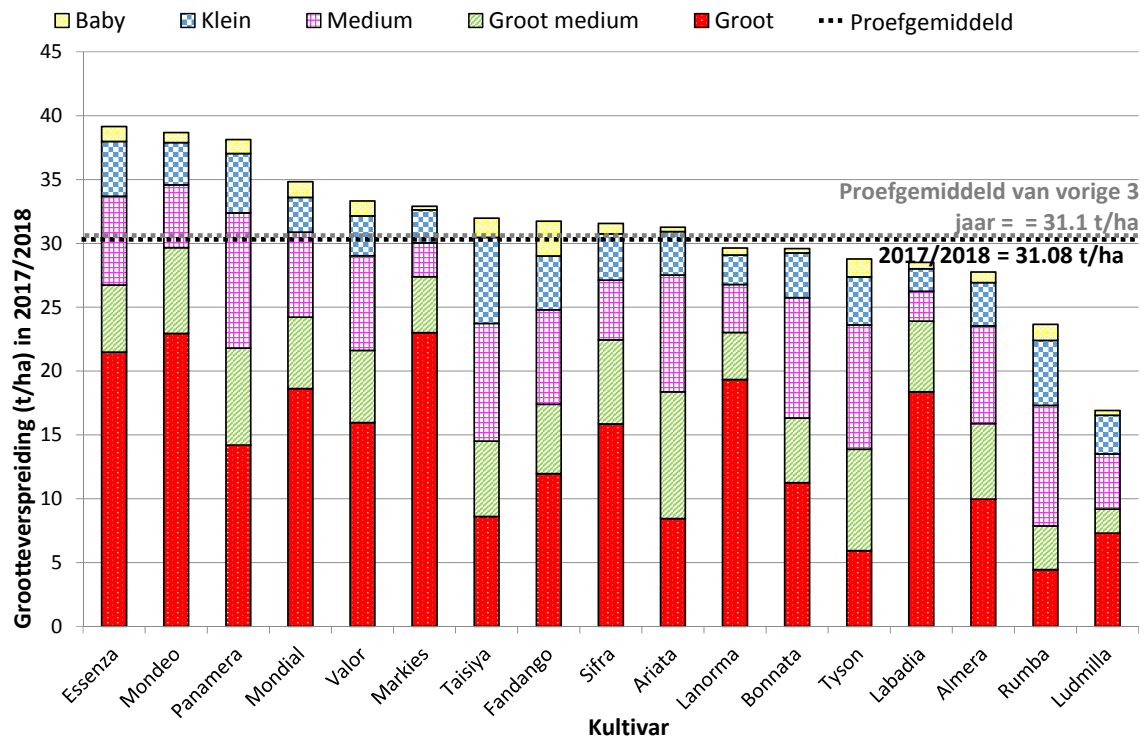
Die gemiddelde opbrengs (31.08 t/ha) vir die 2017/2018-groeiseisoen was omtrent dieselfde as die gemiddelde opbrengs van die vorige twee jaar



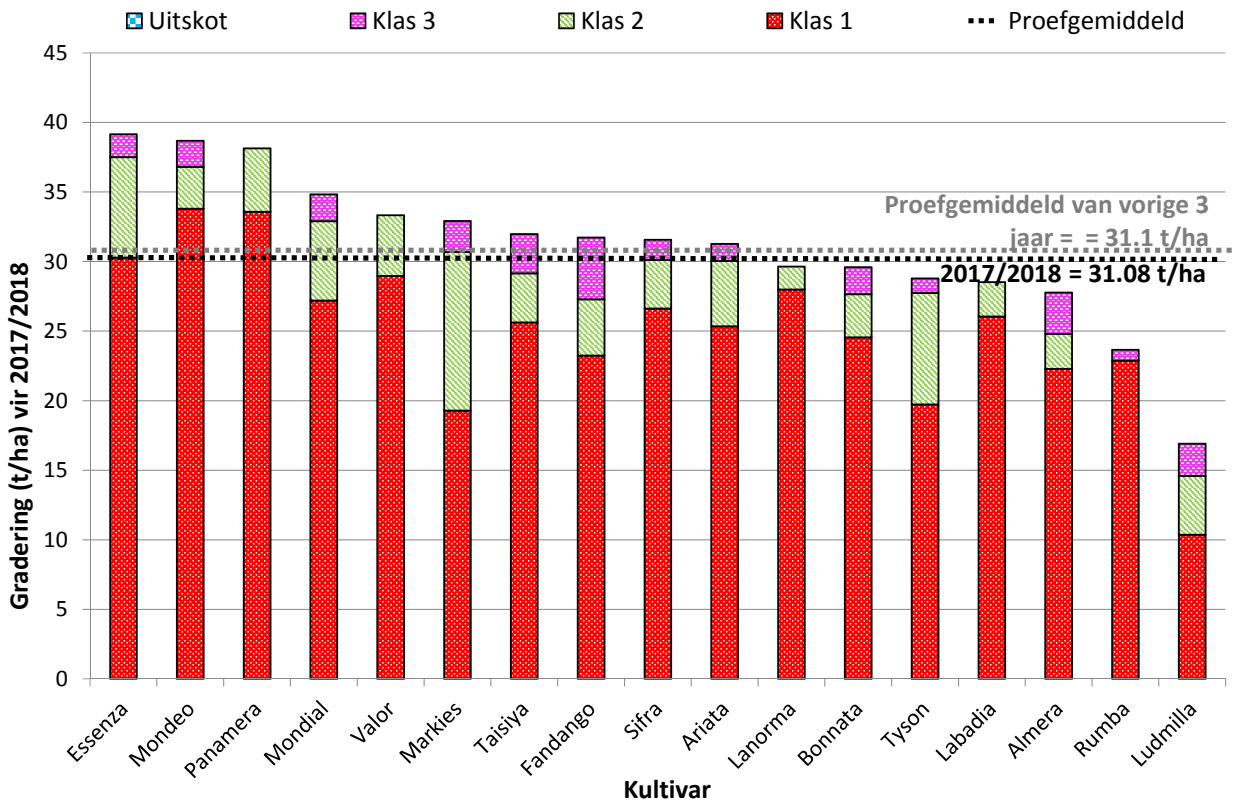


Figuur 5. Totale opbrengs en bemarkingsindeks per kultivar as persentasie van die proefgemiddeld.

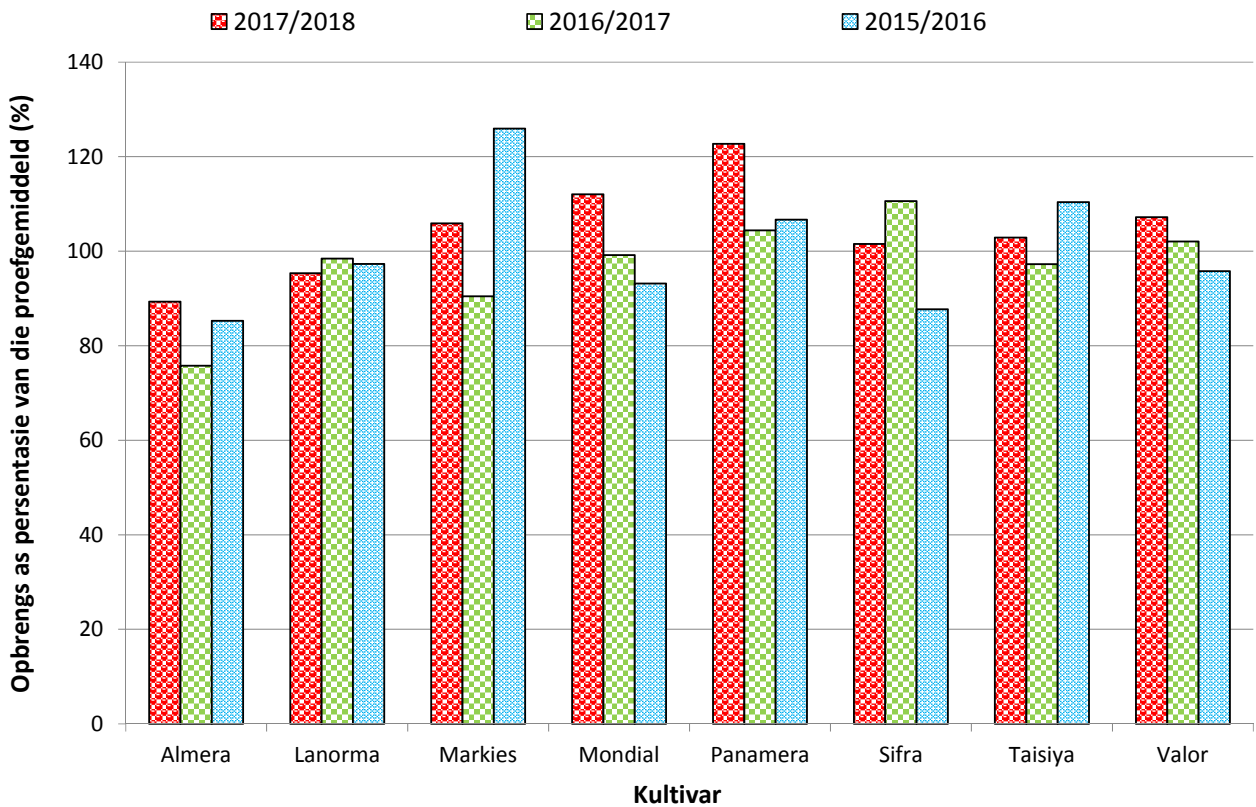
\*Waardes gevolg deur dieselfde letter is nie beduidend verskillend van mekaar nie.



Figuur 6. Groottegroepverspreiding van elke kultivar tydens finale oes.



Figuur 7. Gradering van elke kultivar tydens finale oes.



Figuur 8. Prestasie van kultivars oor drie jaar uitgedruk as persentasie van die proefgemiddeld.

Tabel 3. Kook- en prossierringseienskappe en interne kwaliteit van opbrengs vir 2017/2018 (Uitgevoer deur LNR-Roodeplaat).

Kultivar	Skyfiekleur <sup>1</sup>	SG <sup>2</sup>	Droë materiaal (%) <sup>3</sup>	Holhart	Bruinvlek (%)
Almera	47	1.008	5.08	-	-
Ariata	53	1.079	19.90	-	-
Bonnata	59	1.076	19.26	-	-
Essenza	45	1.077	19.64	-	-
Fandango	47	1.071	18.29	-	-
Labadia	47	1.068	17.72	-	-
Lanorma	56	1.068	17.68	-	-
Ludmilla	55	1.069	17.89	-	-
Markies	59	1.071	18.23	-	-
Mondeo	52	1.072	18.53	-	-
Mondial	52	1.068	17.77	-	-
Panamera	51	1.072	18.53	-	-
Rumba	52	1.082	20.72	-	-
Sifra	50	1.069	17.85	-	-
Taisiya	48	1.067	17.53	-	-
Tyson	52	1.078	19.88	-	-
Valor	49	1.085	21.25	-	-

<sup>1</sup>Skyfiekleur met waarde >50 en sonder defekte is aanvaarbaar vir die droëskyfiebedryf.

≥ Norm (Aanvaarbaar vir prossierring)

<sup>2</sup>Soortlike gewig van >1.075 is aanvaarbaar vir die prossierringsbedryf.

<sup>3</sup>Die persentasie droë materiaal is 'n berekende waarde:

$$DM\% = 24.182 + 211.04 * (SG - 1.0988)$$

< Norm (Onaanvaarbaar vir prossierring)

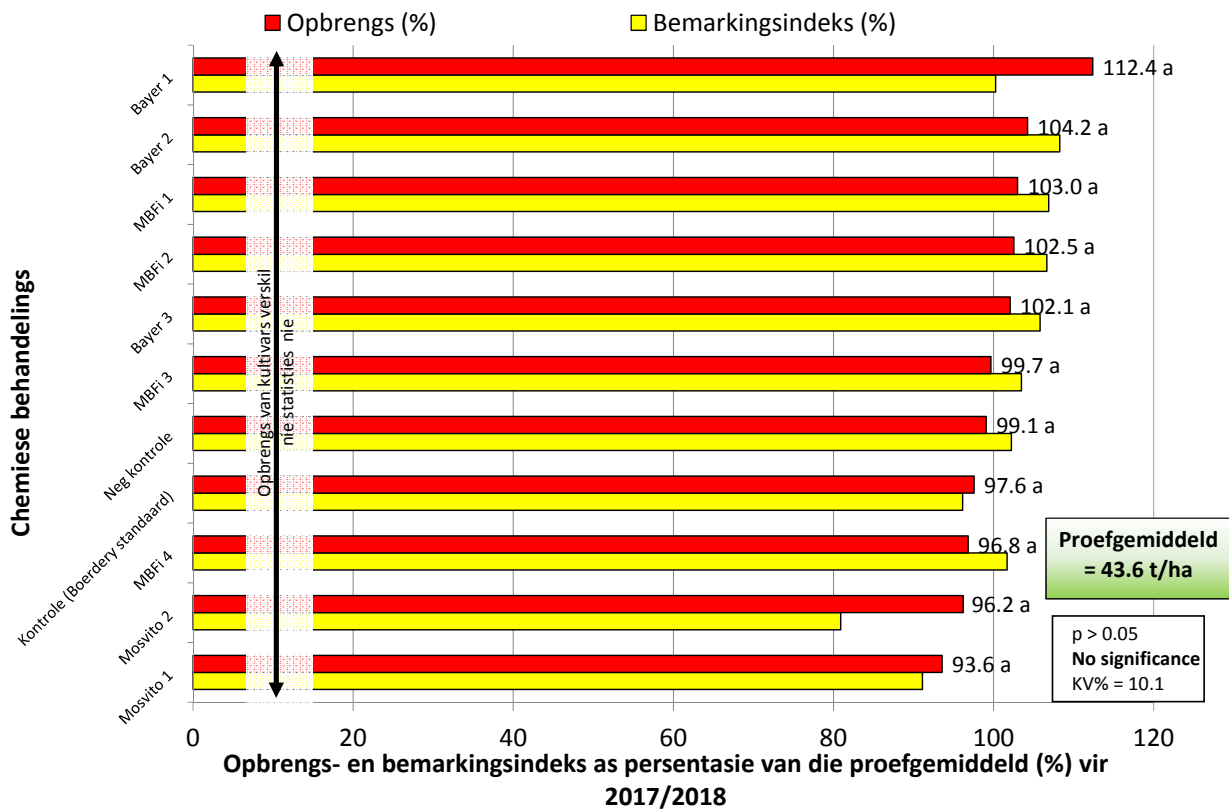
Die werklike persentasiewaarde sal effens verskil tussen variëteite uit hierdie berekeningswaarde.

(31.1 t/ha). Gedurende die 2017/2018-proef (Figuur 5) het die kultivars Essenza, Mondeo, Panamera, Mondial en Valor die hoogste opbrengste gelewer. Hoër opbrengste as die proefgemiddeld (31.1 t/ha) was behaal deur die kultivars Essenza, Mondeo, Panamera, Mondial, Valor, Markies, Taisiya, Fandango, Sifra en Ariata.

Ten einde die prestasie van die kultivars in terme van opbrengs en kwaliteit te bepaal, is die opbrengs, groottegroepverspreiding en klas gebruik om teen die gemiddelde markpryse vir die betrokke dag 'n bemarkingsindeks te bereken. Die opbrengs,

vermenigvuldig met die heersende prys, wat bepaal word deur die groottegroepverspreiding en gradering, gee die bemarkingsindeks (Figuur 5). Dit is opvallend dat Mondeo die hoogste bemarkingsindeks behaal wat toegeskryf kan word aan 'n kombinasie van 'n hoër persentasie groottegroepverspreiding (Figuur 6) en klas 1 gradering (Figuur 7) wat die kultivar gelewer het. Ludmilla het die laagste bemarkingsindeks getoon, hoofsaaklik omdat die kultivar 'n lae opbrengs en persentasie klas 1 aartappels gelewer het. Aangesien groottegroepverspreiding en gradering ook gebruik word om aartappels te klas, is dit belangrike faktore om in ag te neem ten einde 'n optimale ekonomies-





Figuur 9. Totale opbrengs en bemarkingsindeks per chemiebehandeling as persentasie van die proefgemiddeld.

\*Waardes gevolg deur dieselfde letter is nie beduidend verskillend van mekaar nie.

bemerkbare opbrengs te verseker. In Figuur 6 word die groottegroepverspreiding aangetoon en in Figuur 7 die gradering van die opbrengs van die onderskeie kultivars.

Dit is ook belangrik om te let op die kultivars se vermoë om konsekwent te presteer, ongeag fluktuasies in die klimaat oor tyd. In Figuur 8 word die drie-jaar data aangetoon vir die kultivarproewe in die Warden produksie-area. Dit blyk dat kultivar Lanorma die minste variasie toon vir hierdie area.

Verder is dit ook belangrik om op die interne kwaliteit van die produk te fokus om 'n optimale ekonomies-bemerkbare opbrengs, en dus winsgewendheid, te verseker. Dit sluit belangrike faktore in soos die kook- en prosesseringseienskappe, soortlike gewig (SG) asook inwendige defekte (holhart, bruinvlek en vaatbundelverkleuring) wat opgesom word in Tabel 3. Gedurende die 2017/2018-groeiseisoen het al die kultivars, met die uitsondering van Almera, Essenza, Fandango, Labadia en Taisiya aan die skyfiekleurnorm van >50 vir prosessering voldoen. Wat soortlike gewig (SG) betref het die kultivars Ariata, Bonnata, Essenza, Rumba, Tyson en Valor

aan die norm van  $\geq 1.075$  vir prosessering voldoen. Geen defekte het voorgekom nie. Moontlike redes hiervoor is dat wanneer temperature baie hoog is funksioneer wortels nie optimaal nie met die gevolg dat onvoldoende water en Ca opgeneem word. Gedurende hierdie groeiseisoen was die temperature meestal onder  $30^{\circ}\text{C}$  en het selde tot  $35^{\circ}\text{C}$  gestyg. 'n Kombinasie van hoër reënval vroeg in die groeiseisoen (tydens knolinisiasie), minimale hittestres en goeie bemesting het moontlik daartoe gelei dat geen defekte voorgekom het nie.

Die proefgemiddeld van al die kultivars word as 100% geneem. Die opbrengs van die individuele chemiebehandelings word dan deur die proefgemiddeld gedeel en elke chemiebehandeling se opbrengsprestasie word as 'n persentasie van die proefgemiddeld uitgedruk (opbrengsindeks). Ten einde die prestasie van die chemiese produkte in terme van kwaliteit te bepaal, is die opbrengs, groottegroepverspreiding en klas gebruik om teen die gemiddelde markprys vir die betrokke dag 'n bemarkingsindeks te bereken. Die opbrengs, vermenigvuldig met die heersende prys wat bepaal word deur die groottegroepverspreiding en

## CHEMIEPROEF 2017/2018

Die proef is geplant in 'n ewekansige blokontwerp met drie herhalings met die kultivar Mondial.

Behandelings rakende die chemieproef was as volg:

Behandeling	Produk	Teiken
Bayer 1	Velum Prime	Aalwurm en swammiddel vir <i>Alternaria Solani</i>
Bayer 2	Monceron	Rhizoctonia
Bayer 3	Confidor	Plantluise
Bayer 4	Ernesto Silver	Rhizoctonia
Negatiewe kontrole	Geen behandeling	
Kontrole	Die plaas se standaard praktyk	
Mosvito 1	Toegedien met plant: 25 l/ha Mos Phito. 20 l/ha Mos Nema	*MOS PHITO Grondgedraagde siektes, soos <i>Phytophthora</i> en <i>Pythium</i> asook 'n wortelstimulasie-effek en stimuleer die plant om phito-aleksiene te vervaardig vir natuurlike siekteweerstand.
Mosvito 2	25 l/ha Mos Phito 20 l/ha Mos Nema 25 l/ha Mos Woema 20 l/ha Mos Tricho	*MOS PHITO Nematode beheer *MOS WOEMA Om bio-diversiteit in grond te skep, as 'n komposaktiveerder op te tree en organiese materiaal in gronde te ontbind. Bestaan uit bakterieë, <i>Trichoderma</i> sp., <i>Azotobacter</i> , <i>Pseudomonas Fluorescans</i> en amino / fulvic suur. *MOS TRICHO Swam inokulant vir plantgroei bevordering. Bevat <i>Trichoderma harzianum</i> .

gradering, gee die bemarkingsindeks (Figuur 9). Die opbrengsdata vir die chemiebehandelings is statisties verwerk met behulp van die GenStat® program en die gemiddelde was geskei deur gebruik te maak van die Tukey KBV-toets. Daar was geen betekenisvolle verskille by 5% gewees nie al was die koëffisiënt van variasie baie laag (10.1%). Dit dui daarop dat die proef goed uitgevoer en die resultate betroubaar is (Figuur 9).

'n Moontlike verduideliking vir die afwesigheid van statistiese verskille, is dat die produsent uitstekende agronomiese praktyke toepas (soos byvoorbeeld baie organiese materiaal wat ingewerk word asook ander mikrobiële toedienings), soos gesien kan word in die grondontleding (Tabel 2). As gevolg van die goeie agronomiese eienskappe, is die plante reeds gestimuleer vir 'n natuurlike siekteweerstand. Dit word bevestig deur die feit dat die negatiewe kontrole (geen behandeling) dieselfde presteer het as die chemiese

produkte wat toegedien is. Voorts is meeste van die chemiese produkte gemik om aalwurms en swamme te beheer. Geen aalwurm en swamme was tydens die groeiseisoen in die proefperseel waargeneem nie.

Aangesien groottegroepverspreiding en gradering ook gebruik word om aartappels te klas, is dit belangrike faktore om in ag te neem ten einde 'n optimale ekonomies-bemerkbare opbrengs te verseker. In Figuur 10 word die groottegroepverspreiding aangetoon en in Figuur 11 die gradering van die opbrengs van die onderskeie chemiebehandelings. Dit is opvallend dat die chemiese produkte (behalwe vir Mosvito 2 en Mosvito 1) wel 'n aansienlike hoër persentasie klas 1 aartappels gelewer het in vergelyking met die kontrole (Figuur 11)

Die Warden-proef het bestaan uit 'n kultivar-, chemie- en kunsmisproef wat op 'n proefperseel van ongeveer 1.4 ha uitgevoer is. As gevolg van die grootte van

## MBFI Behandelings:

Proef	Produkt/Teiken	Produkt/Teiken	Aanbeveling
<b>MBFI 1: Potato Mix</b>			
Potato Mix	Tri-Cure ( <i>Trichoderma harzianum</i> )	<i>Rhizoctonia, Fusarium</i> , wortelontwikkeling	1,5 kg/ton moere @ plant

<b>MBFI 2:</b>			
Potato Mix	Tri-Cure ( <i>Trichoderma harzianum</i> )	<i>Rhizoctonia, Fusarium</i> , wortelontwikkeling	1,5 kg/ton moere @ plant
Rizofos Potato	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Besikbaarmaking van fosfaat, wortelontwikkeling	1,5 L/ha
X-Press Technical	5% kalsium, bio-stimilante, aminosuur	Kalsuim 5%, Polysaccharides, aminosuur	1 L/ha

### MBFI 3: Droëland Aartappel program

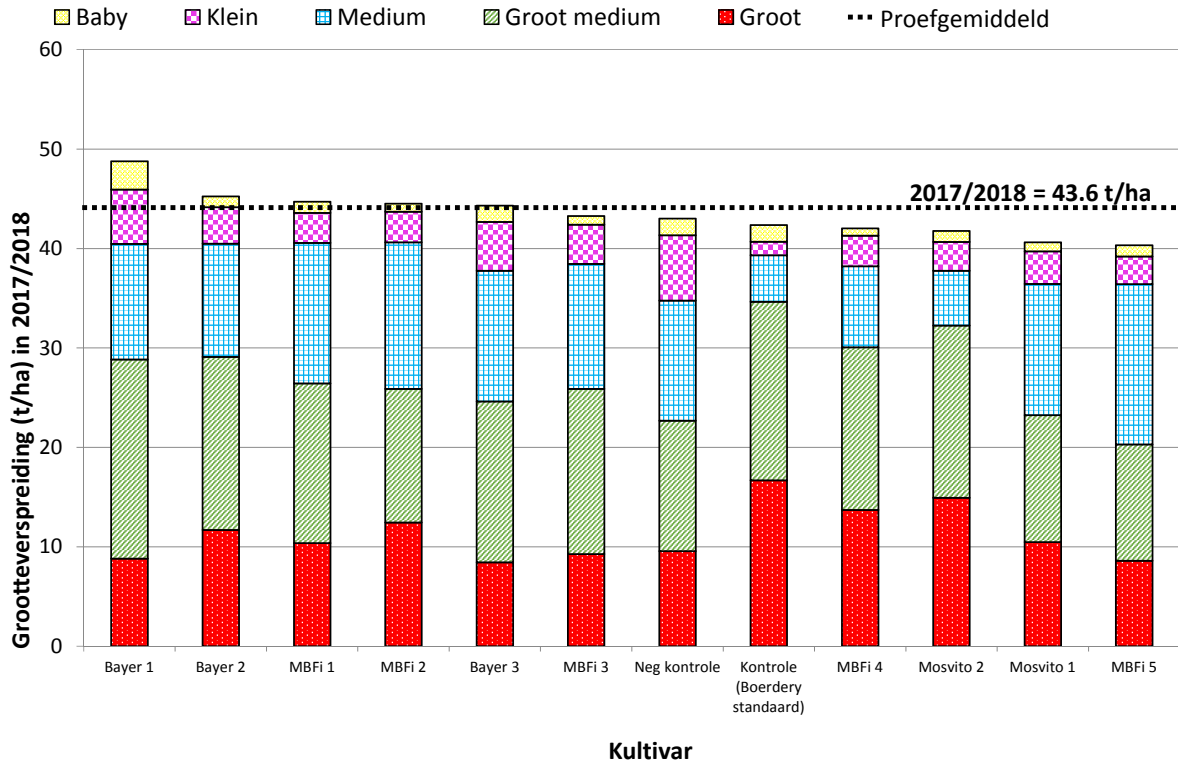
Produkt	Teiken	Plant	week1	week2	week3	week4	week5	week6	week7	week8	week9	week10	week11	week12	week13
Potato Mix Tri-Cure	<i>Rhizoctonia, Fusarium</i> , wortelontwikkeling	1,5 kg/ton													
Rizofos potatoes	Besikbaarmaking van fosfaat, wortelontwikkeling	1,5 L + 0,3 L													
X-Press Technical	Kalsuim 5%, polysaccharides, aminosuur			2 L											
Instructor	Brassinolide, mikronutriente			200 ml											
X-Press Functional	Mn, Zn, B, Mo, Cu, S, N				3 L					3 L			3 L		
CAB	Kalsuim, Boor					3 L					3 L				
Aminex	Aminosuur, organiese koolstof, N						3 L					3 L			
Rezist	Zn, Mn, Cu, salisynsuur							2 L							
X-Press MOB	B, Mo, Zn, N, S,														3 L
Twister	Benatter, verspreider, anti-evaporant			200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml
Max 357	pH buffer			25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml

### MBFI 4:

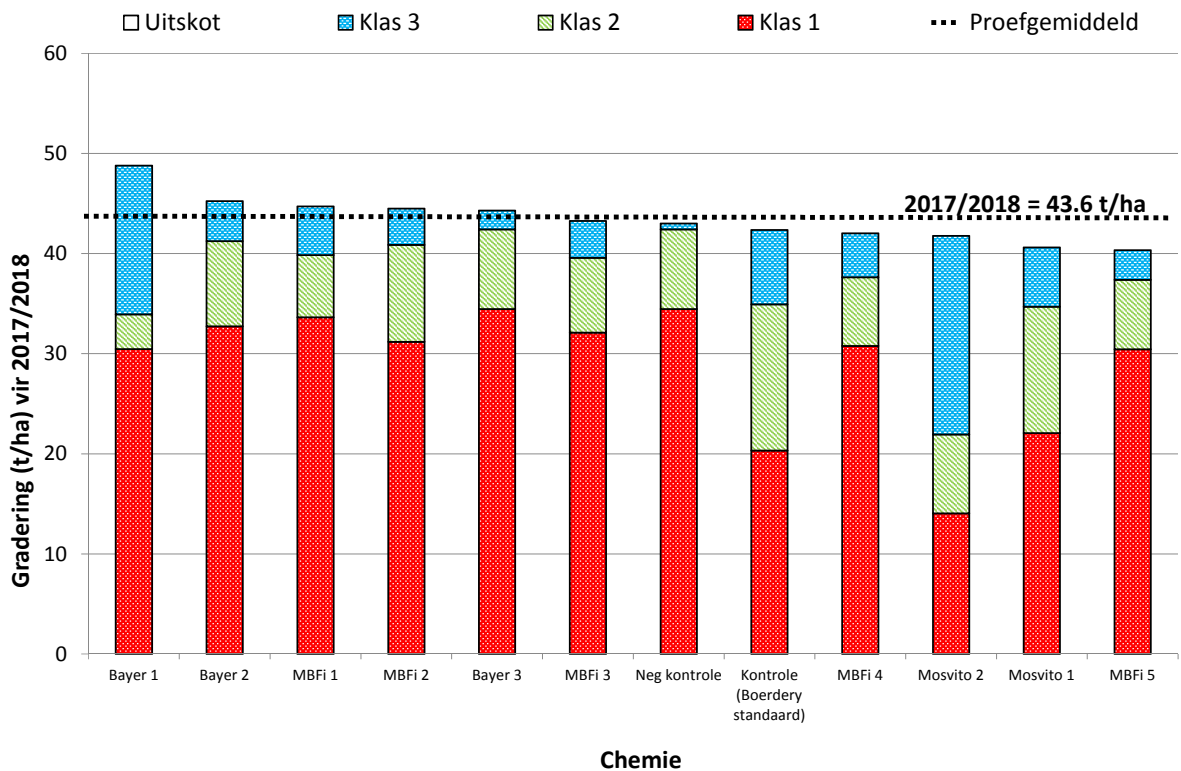
Potato Mix	Tri-Cure ( <i>Trichoderma harzianum</i> )	<i>Rhizoctonia, Fusarium</i> , wortelontwikkeling	1,5 kg/ton moere @ plant
Agri-Cure	Beheer van fungus	<b>300 g/100 L water</b>	<b>300 g/100 L water</b>

### MBFI 5:

Potato Mix	Tri-Cure ( <i>Trichoderma harzianum</i> )	<i>Rhizoctonia, Fusarium</i> , wortelontwikkeling	1,5 kg/ton moere @ Plant
Rizofos Potato	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Besikbaarmaking van fosfaat, wortelontwikkeling	<b>3 L/ha</b>



Figuur 10. Groottegroepverspreiding van elke chemiese behandeling tydens finale oes.



Figuur 11. Gradering van elke chemiebehandeling tydens finale oes.

die proewe het daar vermenging in die kunsmisproef voorgekom. Data is wel geneem om te kyk of vermiste waardes gebruik kan word om data te herwin, maar ongelukkig was daar nie genoeg vryheidsgrade nie en kon dit nie statisties verwerk word nie. Dit word

aanbeveel dat die kunsmis- en chemieproef geskei word van die kultivarproef om sulke foute uit te skakel. 'n Ander perseel vir die kunsmis- en chemieproef word ook aanbeveel na aanleiding van die verduideliking oor die chemie-resultate. ©