



Proefresultaten aardappelen 2023



Vlaanderen



PCA



PIBO
Provinciaal Instituut voor
Biotechnisch Onderwijs
Tongeren



i.s.m. limburg.be



| PIBO-CAMPUS VZW | SINT-TRUIDERSTEENWEG 323, 3700 TONGEREN

Inhoudsopgave

1	Rassenproeven aardappelen	5
1.1	Rassenproef te Tongeren	5
1.1.1	Proefveldgegevens	6
1.1.1.1	Ontledingsuitslag bouwlaaganalyse	8
1.1.1.2	N-index	9
1.2	LCA rassenproef	10
1.2.1	Samenvatting	10
1.2.2	Proefopzet	10
1.2.3	Weersomstandigheden	14
1.2.4	Bespreking per proefplaats	16
1.2.5	Bespreking per ras	17
1.2.5.1	Frietrassen (3 locaties)	17
1.2.5.1.1	Fontane (referentie)	17
1.2.5.1.2	Innovator (referentie)	18
1.2.5.1.3	Alanis	18
1.2.5.1.4	Armedi	19
1.2.5.1.5	Etana	19
1.2.5.1.6	Lugano	20
1.2.5.1.7	Messi	20
1.2.5.1.8	Otolia	21
1.2.5.1.9	Poseidon	21
1.2.5.1.10	Shepherd	22
1.2.5.2	Chipsrassen (2 locaties)	23
1.2.5.2.1	VR808 (referentie)	23
1.2.5.2.2	Beyonce	23
1.2.5.2.3	Edony	24
1.2.5.2.4	Napoleon	24
1.2.5.2.5	Norman	25
1.2.5.2.6	Papageno	25
2	Groeicurve	28
2.1	Fontane	28

2.1.1	Opbrengst _____	29
2.1.2	Onderwatergewicht en frietkleur _____	31
2.1.3	Doorwas en afval _____	31
2.1.4	Holheid _____	31
2.1.5	Blauwgevoeligheid _____	32
2.2	Challenger _____	33
2.2.1	Opbrengst _____	34
2.2.2	Onderwatergewicht en frietkleur _____	35
2.2.3	Doorwas en afval _____	35
2.2.4	Holheid _____	35
2.2.5	Blauwgevoeligheid _____	35
2.3	Bintje _____	37
2.3.1	Opbrengst _____	37
2.3.2	Onderwatergewicht en frietkleur _____	38
2.3.3	Doorwas en afval _____	38
2.3.4	Holheid _____	38
2.3.5	Blauwgevoeligheid _____	38
2.4	Samenvattende tabel _____	39
3	Veldproeven met maleïnehydrazide (2023) _____	40
3.1	Doelstellingen _____	40
3.2	Materiaal en methoden _____	40
3.2.1	De experimentele condities van de proef _____	40
3.2.1.1	Locaties _____	40
3.2.1.2	Rassen _____	40
3.2.1.3	Objecten _____	40
3.3	Meteorologische waarnemingen _____	42
3.3.1	Vroeg tijdstip _____	43
3.3.2	Tijdstip volgens de praktijk _____	45
3.3.3	Laat tijdstip _____	46
3.4	Resultaten _____	48
3.4.1	Tongeren _____	48
3.4.1.1	Proefoogst voor bespuitingen _____	48
3.4.1.2	Veldwaarnemingen tijdens het seizoen _____	48
3.4.1.3	Opbrengst _____	50
vzw PIBO-Campus Proefresultaten aardappelen 2023		3

3.4.1.4	Onderwatergewicht	51
3.4.1.5	Kieming	52
3.4.2	Poperinge	53
3.4.2.1	Proefoogst voor bespuitingen	53
3.4.2.2	Veldwaarnemingen tijdens het seizoen	53
3.4.2.3	Opbrengst	55
3.4.2.4	Kwaliteit	56
3.4.2.5	Kieming	57
3.4.3	Sint-Niklaas	58
3.4.3.1	Opbrengst en sortering bij de eerste bespuiting	58
3.4.3.2	Veldwaarnemingen tijdens het seizoen	58
3.4.3.3	Opbrengst	61
3.4.3.4	Kwaliteit	62
3.4.3.5	Kieming	63
4	Leader Bouwen aan een betere bodem	64
4.1	Doelstelling van het project	64
4.2	Projectomschrijving	64
4.2.1	Bodemverbetering a.d.h.v. groenbedekkers/vanggewassen	64
4.2.2	Bodemverbetering a.d.h.v. bodembewerking	65
4.3	Resultaten 2022-2023	65
4.3.1	Demoplatform vanggewassen na aardappelen	65
5	Gebruikte middelen en hun actieve stof	69
5.1.1	Herbiciden	69
5.1.2	Fungiciden	70
5.1.3	Insecticiden	70
5.1.4	Kiemremmer	71
5.1.5	Uitvloeier	71
5.1.6	Loofdoding	71

1 Rassenproeven aardappelen

Proeven in het kader van LCA

1.1 Rassenproef te Tongeren

De rassenproef aardappelen lag aan op het perceel van een landbouwer te Tongeren. In totaal hadden we 10 frietrassen aanliggen in onze proef in 4 herhalingen.

Buiten proef lag het ras Fontane, dit is eveneens het referentieras voor frietaardappelen naar beoordeling toe.

Tabel 1 Rassen en hun pootafstand en potermaat.

Nummer	Ras	Kweker	Plantafstand (cm)	Potermaat (mm)
1	Alanis	Interseed	34	35/50
2	Armedi	Agrico	34	35/50
3	Etana	Europlant	34	45/55
4	Fontane	Agrico	34	35/50
5	Innovator	HZPC	34	35/50
6	Lugano	Agrico	30	35/50
7	Messi	Geersing	34	40/50
8	Otolia	Europlant	34	35/55
9	Poseidon	Interseed	34	35/50
10	Shepherd	Schaap	38	28/55

1.1.1 Proefveldgegevens

Voortelt	• Maïs
Winter	• Ploegen
02.03.23	• Kali bemesting • K60 300kg/ha = 180 EK/ha
28.03.23	• Bouwlaaganalyse
27.03.23	• N-index 153 'lager dan normaal' • Advies 198 EN/ha
02.05.23	• Stikstofbemesting: • 26,5 m³/ha VDM = 164 EN/ha
08.05.23	• Rotoreggen
08.05.23	• Poten buiten proef Fontane • Poten in proef pootafstand rassen zie tabel
17.05.23	• Onkruidbestrijding in rassenproef: • Defi 4 L/ha + Proman 2 L/ha + Stomp Aqua 2 L/ha + Centium 0,15 L/ha
24.05.23	• Stikstofbemesting: • Urean 90 L/ha = 35 EN/ha
09.06.23	• Stikstofbemesting: • KAS 27% 96 kg/ha = 26 EN/ha
17.06.23	• Fungicidebehandeling: • Revus 0,5 L/ha
24.06.23	• Fungicidebehandeling: • Zorvec Enicade 0,15 L/ha + Otaprio 0,5 L/ha
04.07.23	• Fungicide + insecticidebehandeling: • Zorvec Enicade 0,15 L/ha + Otaprio 0,6 L/ha + Antilop SG 0,25 kg/ha + Vivolt 0,20 L/ha

13.07.23	• Fungicidebehandeling: • Revus: 0,6 L/ha
21.07.23	• Fungicidebehandeling: • Evitto 0,5 L/ha
28.07.23	• Fungicidebehandeling: • Evitto 0,5 L/ha
02.08.23	• Fungicidebehandeling: • Ranman Top 0,5 L/ha + Cymopur Wg 0,32 kg/ha
07.08.23	• Fungicidebehandeling: • Ranman Top 0,5 L/ha + Kunshi 0,5 kg/ha
14.08.23	• Kiemremming op het veld: • Itcan SL 270 11 L/ha + Ranman Top 0,5 L/ha
21.08.23	• Fungicidebehandeling: • Ranman Top 0,5 L/ha
27.08.23	• Fungicidebehandeling: • Ranman Top 0,5 L/ha
03.09.23	• Fungicidebehandeling: • Canvas 0,5 L/ha + Fluzam 0,40 L/ha
12.09.23	• Fungicidebehandeling: • Evitto 0,5 L/ha
20.09.23	• Fungicidebehandeling: • Canvas 0,5 L/ha
20.09.23	• Loofdoding: • Spotlight 1 L/ha
04.10.23	• Oogst

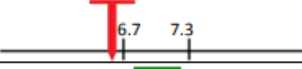
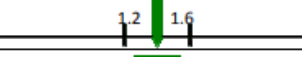
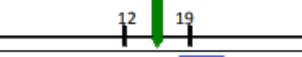
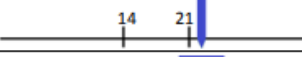
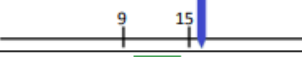
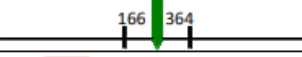
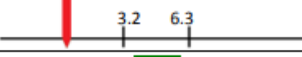
1.1.1.1 Ontledingsuitslag bouwlaaganalyse

Tabel 2 Bouwlaaganalyse 27/03/2023.

STAALNAME

Staalnummer BDB:	21064987	Perceelsnaam:	PIRINGEN
Datum staalname:	27/03/2023	Perceelsnummer:	
Datum ontvangst:	28/03/2023	GPS coördinaten:	N 50.789833 E 5.406861
Landbouwnummer:	7308204211	Staalnamediepte:	23 cm
Bemonsteringsnummer			
SNapp:			

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		40 Leem		
pH-KCl		6.1		Tamelijk laag
Totaal organische koolstof (TOC)	%	1.38		Normaal
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	12		Normaal
Kalium (K-AL)	mg/100 g	22.0		Tamelijk hoog
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	16.0		Tamelijk hoog
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	212		Normaal
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	1.90		Laag
Zwavel (S) totaal	mg/100 g	25		Normaal
Boor (B) wateroplosbaar		-		

1.1.1.2 N-index

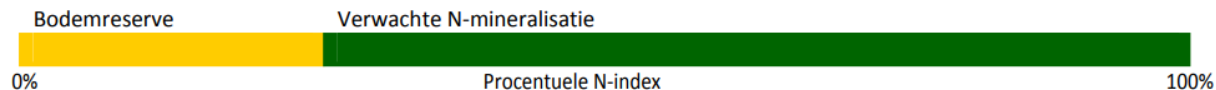
Tabel 3 N-index 27/03/2023. De N-index is een maat voor de hoeveelheid beschikbare stikstof voor de teelt op dit perceel en houdt rekening met de actuele stikstofreserve, de stikstof die gedurende het groeiseizoen zal vrijkomen en de verliezen die kunnen optreden.

STAALNAME

Staalnamennummer BDB:	21064988	Perceelsnaam:	PIRINGEN
Datum staalname:	27/03/2023	Perceelsnummer:	
Datum ontvangst:	28/03/2023	GPS coördinaten:	N 50.790204 E 5.407048
Landbouwnummer:	7308204211	Staalnamediepte:	90 cm
Opdrachtgever aanwezig:	neen	Toestand perceel:	normaal
Bemonsteringsnummer			
SNapp:			

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Bodemlaag	Grondsoort **	Nitraat-N (NO ₃ ⁻ -N) kg N/ha	Ammonium-N (NH ₄ ⁺ -N) kg N/ha	Zuurtegraad ** (pH-KCl)	Totaal Organische koolstof (TOC) ** %
0-30 cm	Leem	12	<4	6.1 Tamelijk laag	1.38
30-60 cm	--	20	<4	N-INDEX* 153 Lager dan normaal	
60-90 cm	--	64	<4		
Minerale N-reserve (0-90 cm)		96	<12		



BEMESTINGSADVIES: AARDAPPELEN

Variëteit	Bestemming	N-bemestingsadvies	N-fractionering	
FONTANE	Friet	198 kg N/ha	Voorraadbemesting Bijbemesting	160 kg N/ha 38 kg N/ha

1.2 LCA rassenproef

V. De Blauwer (Inagro), F. Moors (PIBO) en I. Eeckhout (PCA)

1.2.1 Samenvatting

Het groeiseizoen 2023 werd gekenmerkt door een zeer nat voorjaar waardoor het planten laat van start ging. De drie proefvelden (Kortrijk, Kruisem en Tongeren) werden geplant tussen 8 en 24 mei. Daarna volgde een zeer droog voorjaar en een wisselvallige, groeizame zomer. De oogst verliep vaak moeizaam door de aanhoudende regendagen. Opbrengsten van de referentie Fontane schommelden tussen de proefplaatsen van 55 ton/ha in Tongeren, 61 ton/ha in Kortrijk tot 64 ton/ha in Kruisem. VR808 haalde gemiddeld 52,9 ton/ha met grote verschillen tussen de proefvelden. De onderwatergewichten lagen voor de frietrassen rond 370 g/5kg, wat laag is ten gevolge het kleiner aantal groeidagen en de nattere bodem in het najaar. Hierdoor lagen de blauwgevoeligheden algemeen lager. Samen met de lagere onderwatergewichten was de frietkleur niet steeds even goed. Enkele rassen haalden eerder een aanvaardbare of matige bakkwaliteit. De chipskwaliteit was overwegend goed te noemen al hadden enkele chipsrassen het moeilijk met een te laag onderwatergewicht.

1.2.2 Proefopzet

In 2023 werden op 3 locaties in Vlaanderen rassenproeven aangelegd in het kader van het Programma Landbouwcentrum Aardappelen. Op elk van de locaties werden nieuwe frietrassen (8 nieuwe variëteiten en 2 referenties) beproefd met op 2 locaties ook nog 6 chipsrassen erbij.

De proefvelden werden geplant op 8, 19 en 24 mei. Er werd steeds getracht om uitsluitend gebruik te maken van groot pootgoed van $\pm 35/50$ mm. De plantafstand in de rij werd aangepast per ras: 30 à 38 cm voor frietrassen, 27 à 34 cm voor chipsrassen.

De bemesting gebeurt steeds op basis van een grondontleding in het voorjaar. Er wordt gestreefd naar een stikstofgift die geadviseerd wordt voor het referentieras. Voor het ras Alanis mag de stikstofbemesting eigenlijk aanzienlijk verlaagd worden. Maar ook heel wat andere rassen hebben een iets lagere stikstofbehoefte dan Fontane. Informeer u dus steeds goed bij het telen van een nieuw ras.

Het pootgoed werd om proeftechnische redenen niet ontsmet.

Daarnaast werd op drie locaties (Lennik, Bertem en Poperinge) een demo uitgeplant (1 parallel) met dezelfde rassen. Ook op deze velden werden tijdens het groeiseizoen diverse waarnemingen uitgevoerd (niet opgenomen in dit verslag). De opbrengst en kwaliteit werden daar niet bepaald.

Tabel 4 3 locaties met de aanwezige rassen.

Proeflocatie								
Ras		Kortrijk (zandleem)	Tongeren (leem)	Kruisem (zandleem)	Ras		Kortrijk (zandleem)	Kruisem (zandleem)
Frietrassen	Alanis	x	x	x	Chipsrassen	Beyonce	x	x
	Armedi	x	x	x		Edony	x	x
	Etana	x	x	x		Napoleon	x	x
	Fontane	x	x	x		Norman	x	x
	Innovator	x	x	x		Papageno	x	x
	Lugano	x	x	x		VR808	x	x
	Messi	x	x	x				
	Otolia	x	x	x				
	Poseidon	x	x	x				
	Shepherd	x	x	x				

LCA 2023

De meeste rassen in de proeven hebben minstens één resistentie tegen het aardappelvormingsmiddel *Globodera rostochiensis* of *pallida*, met uitzondering van Messi en Beyonce. Armedi, Etana, Lugano, Poseidon, Shepherd en Papageno beschikken over een dubbele resistentie tegen beide types *Globodera*.

Tijdens het groeiseizoen werden de rassen opgevolgd en beoordeeld op diverse gewassenmerken (opkomst, gewasstand, bloei, afrijping, ...). Na de oogst werden opbrengst, sortering, onderwatergewicht, drijvers, blauwgevoeligheid, knolkenmerken, kook-, friet- en chipskwaliteit bepaald.

Alle rassen kenden een voldoende opkomst (> 90%).

Tabel 5 Proefomstandigheden op de 3 locaties.

Proefplaats	Kortrijk	Tongeren	Kruisem
Grondsoort	zandleem	leem	zandleem
Proefnemer ¹	Inagro	PIBO Campus	PCA
Rassen in proef	friet/chips	friet	friet/chips
Bemesting			
Advies Fontane (kg N/ha)	122	198	195
Organisch (voorjaar) ²	runderdrijfmest		
N	86	100	-
P ₂ O ₅	14	31	-
K ₂ O	99	87	-
Mineraal (kg/ha)			
N	130	61	195
P ₂ O ₅	-	-	-
K ₂ O	230	180	250
MgO	-	-	-
Plantdatum	24 mei	8 mei	19 mei
Maleïnehydrazide	17 aug	14 aug	28 aug
Irrigatie	nee	nee	nee
Loofdding	28 sep	27 sep	25 sept klappen + 27 sept
Oogst	16 + 23 nov	4 okt	17 okt

¹ Proefnemers:

LCA 2023

Inagro, Rumbeke - Beitem

PCA: Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt, Kruisem

PIBO Campus Tongeren

² Bij drijfmest wordt rekening gehouden met een N-benutting van 60% tijdens het groeiseizoen en 30% bij gebruik van stalmest.

Tabel 6 Eigenschappen pootgoed.

Ras	Type	Kweekbedrijf pootgoed	Potermaat (mm)	Aantal poters per kg	Plantafstand in de rij (cm)	Vroegheid ¹	Resistentie ² voor aardappelcystenaaltjes
Industrierassen: friet							
Alanis	Innovator	Interseed	35/50	15,6	34	5,5	Ro1,4
Armedi	Fontane	Agrico	35/50	11,8	34	5,5	Ro1,2,3,4 en Pa2,3
Etana	Innovator	Europlant	45/55	9,3	34	5,5	Ro1,4 Pa2,3
Fontane	Fontane	Agrico	35/50	18,7	34	5,5	Ro1
Innovator	Innovator	HZPC	35/50	13,7	34	6,5	Pa2,3
Lugano	Fontane	Agrico	35/50	12,2	30	5,5	Ro1,2,3,4 Pa2,3
Messi	Innovator	Geersing	40/50	11,4	34	6,5	vatbaar
Otolia	Fontane	Europlant	35/55	11,7	34	5,5	Ro1,4
Poseidon	Fontane	Interseed	35/50	13,4	34	4,0	Ro1,4 & Pa2,3
Shepherd	Innovator	Schaap	28/55	12,5	38	6,0	Ro1,Pa3
Industrierassen: chips							
Beyonce		Agrico	35/50	18,9	27	6,0	vatbaar
Edony		Germicopa	35/45	21,9	34	5,0	Ro1,4
Napoleon		Agrico	35/50	16,3	27	5,0	Ro1,4
Norman		HZPC	35/55	16,8	32	7,0	Ro1,4
Papageno		DenHartigh	35/50	21,6	34	5,5	Ro1 en Pa2,3
VR808		Stet	40/50	17,0	30	6,0	Ro1,4

¹ Hoe hoger het cijfer, hoe vroeger rijp het ras is

LCA 2023

² Bijvoorbeeld Ro1= *Globodera rostochiensis* pathotype 1
Pa2,3: *Globodera pallida* pathotype 2 en 3
vatbaar : geen resistenties

1.2.3 Weersomstandigheden

Na een vrij zachte winter volgde een fris en erg nat voorjaar. April was een koude, natte en sombere maand. Op enkele dagen na, lagen de temperaturen de hele maand onder de normale temperatuur. Er viel meer neerslag dan gemiddeld. Door het natte weer was de grond op veel plaatsen onberijdbaar en liepen de voorjaarswerken heel wat vertraging op. Mei was zonniger en droger. Opvallend is dat de regen enkel in de eerste helft van mei viel. De hele maand wisselden warmere en koudere periodes elkaar af, zonder echte uitschieters.

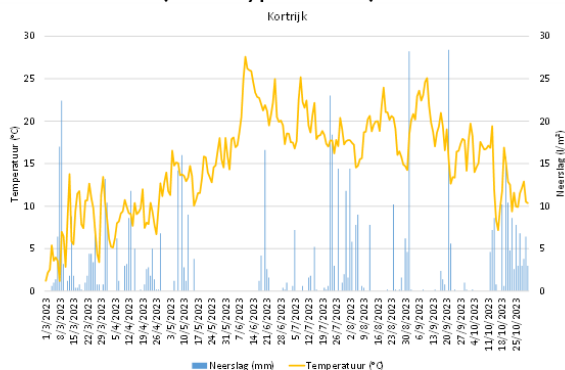
Juni was zeer warm en zonnig. Vooral half juni kende zeer hoge temperaturen, met zelfs een hittegolf. Na een zeer lange droge periode viel de eerste regen rond 10 juni. Deze maand bleef uiteindelijk veel droger dan normaal. De lange droogteperiode zorgde voor een moeizame opkomst. Gelukkig regende het eind juni opnieuw regelmatig waardoor de gewasgroei kon hernemen.

Juli was een natte en eerder sombere maand. Op 1 warmere week in het eerste deel van juli na, bleven de temperaturen lager dan de normaalwaarden. Vooral de laatste tien dagen van juli waren zeer nat. En daarna startte ook augustus met heel wat regen en frisse temperaturen. Hierna volgde een warmere periode om op het einde van de maand opnieuw koeler te worden.

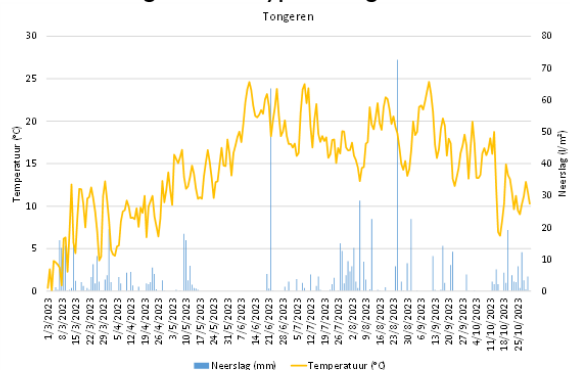
De natte zomer met afwisselend warmere en koelere periodes zorgde ervoor dat vooral de (half)late aardappelen konden herstellen van de moeilijke seizoensstart.

De oogst verliep niet van een leien dakje door de aanéénsluitende regendagen vanaf half oktober.

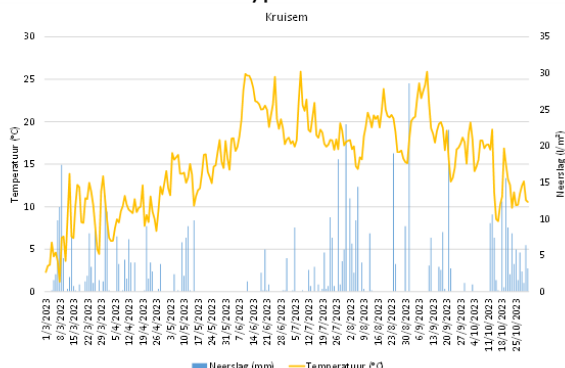
Proefveld Kortrijk – Metypaal Kortrijk



Proefveld Tongeren – Metypaal Tongeren



Proefveld Kruisem – Metypaal Kruisem



Figuur 1 Temperatuur en neerslag per proeflocatie (op basis van dichtsbijzijnde Metypaal, bron PCA).

Tabel 7 Temperatuur en neerslag per proeflocatie (op basis van dichtsbijzijnde metypaal, bron PCA; normaalwaarden Ukkel, bron KMI).

						Normaalwaarden Ukkel (1991-2022)							Normaalwaarden Ukkel (1991-2020)
		Kortrijk	Tongeren	Kruisem	Gemiddelde				Kortrijk	Tongeren	Kruisem	Gemiddelde	
Temperatuur (°C)	maart	7,1	7,0	7,8	7,3	7,1	Neerslag (l/m²)	maart	105	126	102	111	59
	april	8,5	8,6	9,3	8,8	10,4		april	71	69	66	69	47
	mei	13,4	13,8	14,3	13,8	13,9		mei	48	50	38	45	60
	juni	20,0	20,2	20,8	20,3	16,7		juni	27	72	12	37	71
	juli	18,3	18,4	18,9	18,6	18,7		juli	93	74	100	89	77
	augustus	17,6	17,9	18,5	18,0	18,4		augustus	71	190	91	117	87
	september	17,9	18,3	19,1	18,4	15,2		september	69	77	81	76	65
	oktober	13,1	13,1	13,9	13,4	11,3		oktober	108	83	108	100	68
GEMIDDELD		14,5	14,7	15,3	14,8	14,0	SOM		591	741	597	643	533

LCA 2023

1.2.4 Bespreking per proefplaats

In Kruisem, Tongeren en Kortrijk werden 10 frietrassen aangelegd. Fontane en Innovator werden als referenties opgenomen samen met 8 nieuwe variëteiten. In Kruisem en Kortrijk werden eveneens 6 chipsrassen beproefd met VR808 als referentie.

De bruto-opbrengsten (alle sorteringen én uitval) van de frietrassen lagen zeer hoog in 2023 vooral dan op de proefvelden in Kruisem en Kortrijk met 58 ton/ha. Ook in Tongeren werd een bruto-opbrengst van 52 ton/ha gehaald. Bij de chipsrassen scoorde Kruisem met 53 ton/ha wel hoger dan in Kortrijk (48 ton/ha). Opvallend is de grote hoeveelheid uitval in Tongeren vooral dan onder de vorm van misvormde en groene knollen (ruwe ruggen bij planten). Al was er ook wel wat rot terug te vinden bij oogst. Ook het percentage knollen in de grove sortering (netto, dus zonder uitval) lag in Tongeren een stuk lager.

De onderwatergewichten lagen in 2023 op een lager niveau met bijvoorbeeld 385 g/5kg voor Fontane. Vooral in Kortrijk bleef het onderwatergewicht overwegend laag met heel wat drijvers. Een mogelijke oorzaak hiervan kan zijn dat er pas in november kon geoogst worden onder zeer natte omstandigheden. De hoogste waarden waren te vinden in Tongeren. Zelfs gemiddeld gezien (over de drie locaties heen) haalden heel wat frietrassen niet de norm van 360 g/5kg. De chipsrassen haalden wat hogere onderwatergewichten met een gemiddelde van 392 en 421 g/5kg voor respectievelijk Kortrijk en Kruisem.

De frietkwaliteit was (zeer) goed op de proefvelden in Tongeren en Kruisem. Al zien we in vele jaren toch betere resultaten. Opnieuw haalden de aardappelen in Kortrijk een minder goede frietkleur wat te wijten kan zijn aan het slechte, natte najaar. Toch waren er gemiddeld gezien over de drie locaties een aantal rassen die slechts een aanvaardbare of matige bakkleur vertoonden. De chipskleur van de referentie VR808 was uitstekend en duidelijk de beste in de proef.

Enkele rassen haalden daarnaast ook nog eens een goede kookkwaliteit. Al blijft deze kwaliteitsparameter voor deze typische friet- en chipsrassen van ondergeschikt belang, toch blijft het interessant om deze analyse uit te voeren om eventuele dubbeldoelrassen aan het licht te brengen. Aantasting met schurft vormde nergens een probleem en ook lakschurft (na oogst) was niet in grote getale aanwezig.

Door de onregelmatige groei tijdens het groeiseizoen komen dit seizoen vaker holle knollen voor; zo ook in heel wat rassen in deze proef.

Als we naar de referentie Fontane kijken, dan blijkt het knolaantal per plant wel wat lager te liggen wat ook weer typisch is voor 2023 (13 knollen per struik).

In de tabellen helemaal achteraan wordt Fontane als referentie gebruikt voor de late frietrassen. In de tekst wordt verwezen naar Innovator voor rassen die tot hetzelfde segment behoren als Innovator.

Tabel 8 Opbrengst en kwaliteit per proeflocatie (friet- en chipsrassen).

		Opbrengst ¹				Kwaliteit					
		Opbrengst +35mm netto (ton/ha)	Opbrengst bruto (ton/ha)	% +50 mm (friet) / %35-70 mm (chips)	Uitval (ton/ha)	Onderwatergewicht	% drijvers 1,06	Blauwgevoeligheid	Friet- of chipskleur oogst '23	Smaak na koken	Gewone schurft
Fietrassen	Kortrijk	56	58	96	2,2	352	13,0	150	3,1	6,0	30
	Tongeren	33	52	75	17,7	389	1,0	54	2,6	5,2	-
	Kruisem	58	58	94	4,3	369	1,1	95	2,2	5,1	4
	Gemiddeld	49	56	89	8,1	370	5,0	100	2,6	5,4	17
Chipsrassen	Kortrijk	46	48	85	1,2	392	0,2	-	5,7	-	15
	Kruisem	53	53	77	1,1	421	0,0	224	6,9	-	4
	Gemiddeld	49	50	81	1,2	406	0,1	224	6,3	-	9

¹ De gemeten opbrengst werd verminderd met 20% om vergelijkbaar te zijn met de praktijk (spuitsporen, kopakkers, ...)

LCA 2023

1.2.5 Bespreking per ras

1.2.5.1 Fietrassen (3 locaties)

1.2.5.1.1 Fontane (referentie)

Fontane blijft met ruime voorsprong het belangrijkste ras in Vlaanderen en vormt dan ook hét referentieras bij de fietrassen. Zoals gewoonlijk verloopt zijn opkomst heel vlot en verloopt zijn afrijping op eenzelfde snelheid als bij vele andere rassen in proef. Fontane haalde in 2023 een knolaantal dat ruim boven het gemiddelde van de andere rassen in proef lag namelijk 13 per struik (gemiddelde van alle fietrassen was 9). In 2023 noteren we over het algemeen minder knollen door de langdurige droogte na planten (tot begin juli). Het aantal stengels per struik bij Fontane lag dit jaar ook op een zeer 'normaal' aantal (3,4) voor 2023. Er wordt geadviseerd om Fontane op 34 cm in de rij te planten (groot pootgoed).

Fontane haalde in de rassenproeven een bruto-opbrengst van 74,9 ton/ha (alle sorteringen mét afval). Trekken we daar nog 20% van af (voor spuitsporen, kopakkers, ...) komen we op een praktijkopbrengst van 59,9 ton/ha. De sortering kon grof uitgroeien met 87% van de opbrengst in de sortering +50mm. Door zijn hogere knolaantal ligt zijn grofte wel enkele procenten lager dan bij de andere fietrassen. Fontane vormt korte (=rondere) knollen in vergelijking met de andere rassen (kortere knollengte). Zijn onderwatergewicht kwam gemiddeld op 385 g/5kg wat hoger is dan het gemiddelde van de fietrassen. Zijn blauwgevoeligheid lag met een index van 102 op een gemiddelde score, terwijl zijn onderwatergewicht hoger lag. Zijn frietkwaliteit lag dit jaar toch iets hoger (minder goed) dan we van deze referentie gewoon zijn, maar met weinig heterogene frieten. Ook zijn smaak na koken viel in 2023 wat tegen met net een voldoende. Vooral zijn grote meligheid zorgde voor eerder droge gekookte aardappelen. De knollen vertoonden iets meer schurft en Fontane blijkt wel gevoeliger te zijn voor het vormen van holle knollen. Roest (interne bruinverkleuring) werd niet gezien.

1.2.5.1.2 Innovator (referentie)

Enkele van de nieuwe rassen zijn een kruising met Innovator of behoren tot hetzelfde marktsegment. Omwille van deze redenen is ook Innovator één van de referenties. Belangrijk is zijn resistentie tegen *Globodera pallida* (pathotype 2 en 3). In 2023 vormde Innovator slechts 9 knollen per struik wat niet abnormaal is voor dit ras, dit ondanks een normaal stengelaantal (3,5). Pas op: Innovator is enorm gevoelig aan metribuzin! Dit ras kent doorgaans een zeer vlotte opkomst en start vroeger met afrijpen (heeft een hogere score voor vroegrijpheid). In 2023 was Innovator het ras met de snelste afrijping.

We weten dat Innovator vaak een lagere opbrengst haalt dan Fontane, zeker in moeilijke groeiomstandigheden. In 2023 was dit over de drie rassenproeven heen 10% lager of dus 67,2 ton/ha bruto mét afval. Na aftrek van 20% haalde Innovator een opbrengst van een mooie 53,8 ton/ha. Met 90% van zijn opbrengst behorend tot de +50mm haalde Innovator een mooie grofte. Dit ras vormt veelal langere knollen t.o.v. Fontane wat ook in de rassenproeven van 2023 het geval was (knollengte 10,1 cm t.o.v. 8,0 cm bij Fontane). Innovator haalde in 2023 van alle frietrassen in proef (samen met Lugano) de langste knollen wat gewenst is bij de Fastfood industrie.

In veel jaren zien we bij Innovator een laag onderwatergewicht. Dit was in 2023 niet anders: met een gemiddelde van slechts 352 g/5kg was dit één van de laagste resultaten van alle rassen. Op 2 van de 3 locaties werd de norm van 360 g/5kg niet gehaald. Op één locatie werden tot 30% drijvers gevonden. Dankzij zijn lage onderwatergewicht was zijn blauwgevoeligheid ook laag. Zoals we van Innovator gewoon zijn was zijn frietkwaliteit toch zeer goed. Zijn smaak na koken was ietsje beter dan bij Fontane met op twee locaties net een goede score. Innovator is soms wel gevoeliger voor schurft op de knollen en dit was ook duidelijk te zien op het proefveld in Kortrijk. Ook roest (interne bruinverkleuring) komt wel eens voor bij Innovator, zeker op de lichtere en/of drogere gronden. Dit was in 2023 enkel op één locatie het geval. Hol werd dan weer niet gevonden (ondanks zijn grofte).

1.2.5.1.3 Alanis

Alanis werd voor het eerst in de rassenproeven opgenomen en behoort tot het Innovator segment. Wees voorzichtig want net zoals Innovator is dit nieuwe ras heel gevoelig voor metribuzin! Interessant is ook dat Alanis een lagere stikstofbemesting nodig heeft. Zijn opkomst verliep zeer traag, maar aan de andere kant startte zijn afrijping later. Dit ras vormt weinig stengels per struik (2,9) en ook heel weinig knollen (8 per struik). Toch werd eenzelfde plantafstand geadviseerd als bij de referenties.

Alanis haalde in 2023 een zeer vergelijkbare opbrengst als Innovator als we naar de bruto-opbrengst kijken. Omdat de knollen van dit nieuwe ras minder misvormd waren, haalde het bij de netto-opbrengst (+35mm zonder uitval) wel 6% meer t.o.v. Innovator. Dit ras kon grof uitgroeien met 89% van de opbrengst in de sortering +50mm. Zijn knollen zijn wel rond en de frietjes dus korter.

Het onderwatergewicht van dit nieuwe ras lag op elk van de locaties hoger in vergelijking met Innovator. Slechts op één perceel werd de norm van 360 g/5kg net niet gehaald. Gemiddeld haalde Alanis 371 g/5kg met 4% drijvers. Dit is ook het gemiddelde van de 11 frietrassen samen. Daarbij hoorde ook een gemiddelde blauwgevoeligheidsindex van 107. Zijn frietkleur bleek (zeer) goed te zijn met weinig heterogene frieten. Alanis is ook interessant als kookaardappel want haalde de hoogste score in deze proef: op elke locatie werd een (zeer) goede score gegeven na stomen met weinig zwartverkleuring bij afkoelen. Alanis lijkt dus mogelijks een dubbeldoelras te zijn. Gewone schurft werd niet opvallend veel opgemerkt, maar wel wat lakschurft. Bij het opensnijden van de grofste knollen bleken weinig holle knollen of interne bruinverkleuring voor te komen.

Na één proefjaar blijkt dat Alanis traag opkomt maar ook langer wacht met afrijpen. Met een vergelijkbaar laag knolaantal als Innovator was de sortering ook even grof. De bruto-opbrengst was dezelfde als van de referentie, maar Alanis vertoonde wel minder misvormingen. Op vlak van kwaliteit deed dit nieuwe ras het heel goed met een behoorlijk onderwatergewicht, zeer goede frietkleur, (zeer) goede smaak na koken en weinig hol of interne bruinverkleuring.

1.2.5.1.4 Armedi

Armedi werd voor de tweede keer in de rassenproeven opgenomen en behoort tot het Fontane-segment. Interessant is zijn zeer brede aaltjesresistentie. Wees voorzichtig want het ras is zeer gevoelig voor metribuzin. Zijn opkomst verliep zonder problemen en zeer gemiddeld in vergelijking met de andere frietrassen. Ook zijn afrijping startte op een gemiddeld tijdstip en ligt in de lijn met zijn vroegrijpheid. Dit ras vormde 3,3 stengels per struik (gemiddeld is 3,4), terwijl er met 11 knollen per struik toch iets meer knollen werden gevormd in vergelijking met veel andere rassen.

Zijn bruto-opbrengst eindigde niet veel lager in vergelijking met Fontane (-2%) met schommelingen over de proeflocaties heen. Omdat er minder uitval werd gevonden bij Armedi kwam zijn netto-opbrengst (+35 mm zonder uitval) wel 4% hoger uit dan de referentie. Armedi haalde net als Fontane een vergelijkbare grofte met 88% in de sortering +50 mm. Zijn knollen zijn net ietsje langer dan de eerder rondere knollen van Fontane.

Over de drie locaties heen haalde Armedi een onderwatergewicht van 390 g/5kg; met nauwelijks drijvers. Dit is voor 2023 een mooi resultaat voor elk van de proefvelden. Zijn blauwgevoeligheid lag met een index van 108 niet veel boven het gemiddelde van de frietrassen samen. Zijn frietkwaliteit was overal zeer goed en hiermee de beste van alle frietrassen. Ook zijn smaak na koken was net goed tot zeer goed en hiermee de op één na beste in proef (na Alanis). Enkel zijn meligheid scoorde soms te hoog (te bloemig). Toch lijkt Armedi mogelijks een dubbeldoelras te zijn want ook in 2022 werden een goede friet- én kookkwaliteit behaald. Armedi had weinig last van interne gebreken (weinig hol of roest), maar er was wel wat lakschurft terug te vinden op de schil.

Uit de resultaten van twee proefjaren lijkt Armedi een zeer 'gemiddeld' ras te zijn zowel op vlak van opkomst, afrijping, opbrengst, sortering, knollengte, onderwatergewicht, blauwgevoeligheid ... Met een uitstekende frietkwaliteit en vaak goede smaak na koken kan dit ras geschikt zijn als dubbeldoelras. Zijn knolaantal ligt niet veel lager in vergelijking met Fontane.

1.2.5.1.5 Etana

Etana werd voor het derde jaar op rij in de rassenproeven opgenomen. Dit ras behoort tot het Innovator-segment. Interessant is zijn brede nematodenresistentie tegen zowel *Globodera rostoschiensis* (pathotype 1,4) en *Globodera pallida* (pathotype 2,3). Omwille van zijn gevoeligheid voor inwendige gebreken en tabaksratelvirus wordt geadviseerd om Etana niet op de lichte zandgronden te telen (cfr. Innovator). Hij zou geschikt zijn voor lange bewaring. Metribuzin bij de onkruidbestrijding is best enkel te gebruiken in de vooropkomstbehandeling.

Zoals de voorbije jaren verliep ook in 2023 zijn opkomst zeer vlot in combinatie met een afrijping die gelijktijdig met Fontane begon. Opvallend is zijn vaak hoge stengelaantal (4,9) waarbij toch slechts 8 knollen per struik werden geteld.

Etana haalde dit jaar een mooie meeropbrengst van 11% in vergelijking met Innovator (bruto). Ook de voorbije twee proefjaren werd een meeropbrengst van 4 en 17% genoteerd. De uitval bij Etana was vergelijkbaar of lager dan bij de referentie waardoor ook de netto-opbrengst hoger was dan bij Innovator. Door zijn lage knolaantal groeit dit ras grof uit met 93% in de +50 mm. Etana had een mooie knollengte van net geen 10 cm en daarmee even lang als Innovator.

Zijn onderwatergewicht ging op elke locatie vlot over de norm van 360 g/5kg met een gemiddelde van 398 g/kg. Dit is het hoogste cijfer van de frietrassen en niet evident voor een ras in het innovatorsegment. Er werden nauwelijks drijvers gevonden. Zelfs zijn blauwgevoeligheid bleef de laagste van alle rassen (index 80). Ook de voorbije twee jaar had Etana een hoger onderwatergewicht met een lager of gemiddelde blauwgevoeligheid. Op elke proefplaats werd een uitstekend frietkwaliteit gezien. Op één proefplaats waren wel meer heterogene frieten te zien. Etana is niet geschikt om te koken (te melig en gevoelig voor zwartverkleuring na koken). In 2023 werden bij Etana wel holle knollen gevonden (vooral op één proeflocatie) met soms enkele roestvlekjes (Innovator had nog meer last van deze interne bruinverkleuring). Op vlak van uiterlijke kenmerken scoorde Etana prima.

Na drie jaar proeven toont Etana zich als een ras met zeer vlotte opkomst, met zeer laag knolaantal (ondanks hoog stengelaantal), een meeropbrengst (tot 19%) t.o.v. Innovator, grove sortering, mooi onderwatergewicht, geen hoge blauwgevoeligheid en uitstekende frietkwaliteit. Etana is niet geschikt om te koken. Let op met de perceelskeuze voor zijn gevoeligheid op interne gebreken (roest). Dit ras toonde gedurende drie jaar een beperkte gevoeligheid voor (lak)schurft.

1.2.5.1.6 Lugano

Lugano werd in 2023 voor de derde keer beproefd. Het is een variëteit die in het Fontanesegment past. Interessant is zijn brede nematodenresistentie tegen zowel *Globodera rostoschiensis* (pathotype 1,2,3,4) en *Globodera pallida* (pathotype 2,3). Lugano kent over het algemeen een vlotte opkomst en gemiddelde afrijping. Zijn vroegheid is vergelijkbaar met Fontane. Lugano vormt niet zo veel stengels per struik en opvallend weinig knollen per struik (slechts 6!). Het advies voor de grote potmaat is dan ook om te planten op 30 cm in de rij.

Ondanks de nauwere plantafstand bleef de bruto-opbrengst 8% lager dan deze van Fontane. Ook de voorbije twee jaar werd een (kleine) minopbrengst t.o.v. de referentie waargenomen. De hoeveelheid uitval was vergelijkbaar met Fontane. Door het zeer lage knolaantal groeiden de aardappelen grof uit met 94% in de sortering +50 mm en ook ruim de helft in de +70 mm. Lugano behaalde wel een mooie knollengte die met ruim 10 cm de hoogste van de rassen was (samen met Innovator).

Lugano haalt doorgaans een lager onderwatergewicht. Ook in 2023 werd slechts op één perceel de norm van 360 g/5kg gehaald. Gemiddeld over de drie locaties lag het onderwatergewicht op 361 g/5kg. Toch ligt zijn blauwgevoeligheid met een index van 131 het hoogst van alle frietrassen in proef. Zijn frietkwaliteit was goed tot aanvaardbaar op de drie locaties. Hiermee scoort het nieuwe ras vaak iets minder goed dan de andere rassen in proef. Zijn smaak na koken is heel wisselvallig over de proefvelden en jaren heen. Het optreden van schurft bleef beperkt. Ondanks zijn grofte werd in 2023 weinig hol opgemerkt (wel in 2021).

Lugano vormde tijdens de drie proefjaren enorm weinig knollen per struik (5 à 6). Hierdoor was zijn sortering heel grof en kon geen topopbrengst behaald worden. Lugano haalt hierdoor wel een aanzienlijke knollengte. Ondanks een laag onderwatergewicht blijkt dit ras toch redelijk blauwgevoelig te zijn. Zijn frietkwaliteit ligt vaak lager dan de andere rassen in proef en ook zijn smaak na koken is wisselvallig. Ondanks zijn zeer lage knolaantal treedt hol niet algemeen op (cfr Fontane).

1.2.5.1.7 Messi

Messi is een witvlezig ras dat behoort tot het Innovator-segment en werd in 2023 voor de eerste keer in de proeven opgenomen. Deze variëteit zou een heel lage stikstofbemesting vragen en toch zeer vlot grof worden. Pas wel op want Messi heeft geen resistenties tegen aardappelcystenaaltjes en zijn gevoeligheid voor metribuzin is nog niet gekend. Op de proefvelden verliep zijn opkomst vlot en zijn afrijping kende een gemiddeld verloop t.o.v. de andere rassen. Hij vormde in dit eerste proefjaar slechts 8 knollen per struik met een normaal aantal stengels per struik (3,6). De geadviseerde plantafstand is dezelfde als bij Innovator en Fontane.

Op elk van de drie proefvelden haalde Messi vlot een hogere opbrengst dan Innovator met een gemiddelde van +14% (bruto). Vooral op één locatie werden wel veel misvormde knollen aangetroffen, maar ook de netto-opbrengst (+35mm zonder uitval) bleef ver boven de referentie liggen. Door het lage knolaantal groeide Messi zeer grof uit met 95% in de sortering +50 mm en tot 60% in de sortering +70 mm. De knollen van deze variëteit groeiden wel iets ronder in vergelijking met Innovator (iets kortere knollengte).

Qua onderwatergewicht scoorde Messi vergelijkbaar als Innovator met een gemiddelde van slechts 357 g/5kg. Vooral op één veld bleef het onderwatergewicht onder de norm met heel wat drijvers. Zijn blauwgevoeligheid bleef net onder het gemiddelde van de frietrassen. Op elk van de drie proefvelden was zijn frietkleur de slechtste van de groep met een onvoldoende score. Messi is niet geschikt om te koken. De knollen hadden weinig gewone schurft en een beetje lakschurft (cfr. het gemiddelde van de proef). Door zijn grofte kwamen wel enkele holle knollen aan het licht.

Messi liet zich tijdens het eerste proefjaar zien als een ras met vlotte groei en een laag knolaantal. Zijn opbrengst lag 14% hoger dan de referentie Innovator en was grof met lang-ovale knollen. Net zoals bij Innovator, bleef zijn onderwatergewicht iets te laag en hiermee was zijn frietkwaliteit niet goed.

1.2.5.1.8 Otolia

Ook Otolia werd in 2023 voor het eerste jaar geplant. Volgens het kweekbedrijf is het ras sterk op *Phytophthora*, heeft een zeer goede kiemrust en een lagere stikstofbehoefte. Dit geelvlezige ras kende een gemiddelde snelheid in opkomst en begon iets later aan zijn afrijping. Met een normaal aantal stengels van 3,2 per plant werden 8 knollen per struik gevormd. Ook dit knolaantal is vergelijkbaar met veel andere rassen in proef, al ligt zijn aantal heel wat later dan bij Fontane.

Op elke locatie bleef zijn opbrengst lager (-2 tot -20%) in vergelijking met Fontane. De hoeveelheid uitval lag wel lager in vergelijking met de referentie. 94% van zijn opbrengst behoorde tot de +50 mm. Met zijn ovale knolvorm was de knollengte langer dan Fontane (korter dan Innovator).

Op vlak van het onderwatergewicht haalde dit ras het op één na laagste resultaat met een gemiddelde van slechts 347 g/5kg en heel wat drijvers. Toch lag zijn blauwgevoelheidsindex op een gemiddelde score. Door zijn tekort aan droge stof bleef de frietkwaliteit hangen op een goede tot aanvaardbare bakkleur. In 2023 bleek Otolia niet geschikt om te koken (te laag onderwatergewicht). Uitwendig was heel weinig gewone schurft te zien, wel wat meer lakschurft. Door zijn grofte werden wel wat holle knollen gevonden (minder dan bij Fontane). Interne bruinverkleuring (roest) werd niet gezien.

Na één proefjaar bleek dat Otolia een mooi groeiverloop kende met een lager knolaantal. Zijn opbrengst bleef duidelijk lager dan van Fontane met iets langere knollen dan deze referentie. Zijn onderwatergewicht bleef te laag met meerdere drijvers waardoor zijn frietkwaliteit goed tot aanvaardbaar bleef.

1.2.5.1.9 Poseidon

Ook Poseidon is een nieuwkomer in deze rassenproeven en hoort toe aan het Fontaneselement met ovale knolvorm en latere afrijping volgens het kweekbedrijf. Interessant is zijn zeer brede aaltjesresistentie. Poseidon is geschikt voor lange bewaring met behoud van bakkwaliteit. Op de proefvelden werd een tragere opkomst vastgesteld in combinatie met een late start van de afrijping. Zijn stengelaantal was iets lager in vergelijking met veel andere rassen maar haalde wel een aanzienlijk knolaantal van 12 per struik (13 bij Fontane). Zijn knollengte is net iets langer (8,6 cm) in vergelijking met Fontane.

Op elk van de locaties blijft de opbrengst van Poseidon iets lager dan bij Fontane met een gemiddelde van -7% (bruto). Er werd weinig uitval opgemerkt (minder dan bij Fontane) waardoor zijn netto-opbrengst (+35 mm zonder uitval) al dichterbij kwam van de referentie (-3%). Door zijn mooie knolaantal bleef de sortering iets fijner, maar nog steeds grof genoeg met 83% in de +50 mm.

Poseidon haalde één van de hogere onderwatergewichten met een gemiddelde van 395 g/5kg. Toch bleek dit nieuwe ras niet gevoeliger te zijn voor stootblauw (index 98). Hiermee ging ook een (zeer) goede frietkwaliteit gepaard weliswaar met wat variatie over de locaties heen. Enkel op één proefveld hadden de knollen een goede smaak na koken. Poseidon had weinig last van schurft in 2023 en er werden geen holle knollen of knollen met interne bruinverkleuring gevonden.

De resultaten van dit nieuwe ras wijzen op een laatrijpe variëteit met een knolaantal vergelijkbaar met Fontane. Zijn opbrengst bleef iets lager in vergelijking met de referentie en iets minder grof. Zijn onderwatergewicht lag hoog zonder hierdoor gevoeliger te zijn aan stootblauw. Zijn frietkleur was goed. Poseidon leek weinig last te hebben van uitwendige of inwendige gebreken.

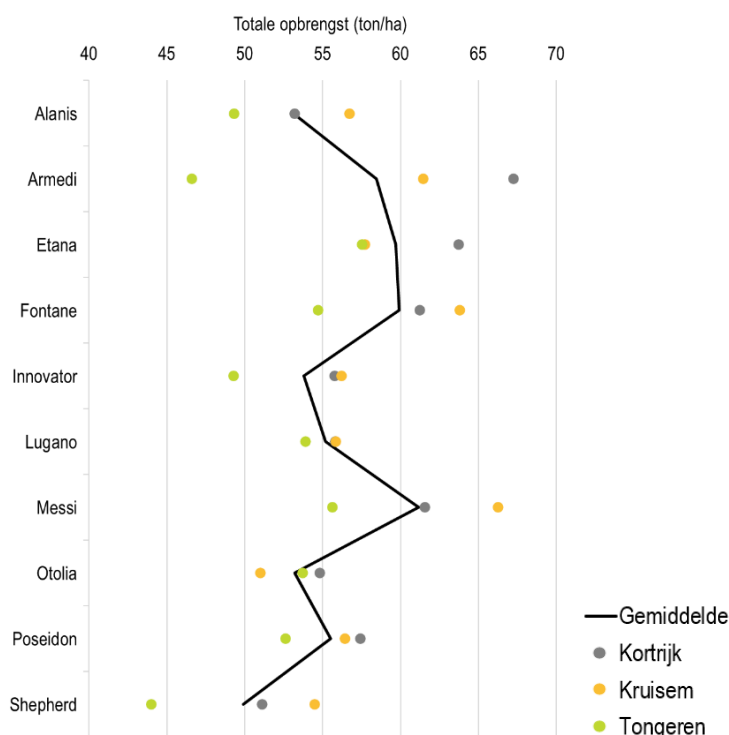
1.2.5.1.10 Shepherd

Shepherd kwam in 2023 voor de derde keer aan bod en hoort thuis in het Innovatorsegment. Interessant is zijn dubbele nematodenresistentie tegen zowel *Globodera rostoschiensis* (pathotype1) en *Globodera pallida* (pathotype 3). Net zoals de voorbije twee proefjaren verliep ook in 2023 de opkomst bij Shepherd trager, terwijl zijn afrijping eerder aan een gemiddeld tempo verliep. Dit ras vormde in 2023 iets minder stengels, maar de voorbije twee jaar was dit eerder een gemiddeld cijfer. Net zoals in 2021, bleef zijn knolaantal laag met slechts 7 knollen per struik.

Shepherd haalde, ook net zoals in 2021, een lagere opbrengst in vergelijking met Innovator namelijk – 7% bij de bruto-opbrengst. Er werd veel uitval gezien bij Shepherd op elk van de drie proefvelden. Hierdoor kwam zijn netto-opbrengst nog wat lager uit (-12% t.o.v. Innovator). Shepherd vormt lange knollen net zoals de referentie. Mede hierdoor behoorde 94% tot de sortering +50 mm.

Net zoals de voorbije proefjaren haalde Shepherd het laagste onderwatergewicht van 345 g/5kg met overal wel drijvers ($\pm 12\%$). Het ras is hierdoor iets minder gevoelig voor stootblauw. Op twee van de drie locaties was zijn frietkleur (zeer) goed met weliswaar meerdere heterogene frieten. Shepherd is helemaal niet geschikt om te koken. Shepherd is niet speciaal gevoelig voor schurft (gemiddelde scores). Het optreden van hol valt goed mee en op een beperkt aantal proeflocaties werd interne bruinverkleuring vastgesteld.

De drie proefjaren werden gekenmerkt door een tragere opkomst en vaak een lager knolaantal. In de twee moeilijke groeiseizoenen (2021 en 2023) bleef zijn opbrengst lager in vergelijking met Innovator; in 2022 werd dan wel een hoge meeropbrengst genoteerd. Met zijn lange knollen komt een aanzienlijke hoeveelheid van de opbrengst in de frietsortering +50mm terecht. Zijn onderwatergewicht bleef drie jaar (zeer) laag met meestal een goede frietkleur ondanks enkele heterogene frieten. Shepherd is niet geschikt om te koken.



Figuur 2 Opbrengst frietrassen per locatie (na aftrek 20%).

1.2.5.2 Chipsrassen (2 locaties)

De eisen die gesteld worden aan chipsaardappelen zijn streng. De ronde knollen dienen zo veel mogelijk van de sortering 35/70 mm te zijn. Het onderwatergewicht moet minstens 400 g/5kg bedragen en de bakkleur moet nog beter zijn dan die van frietrassen.

1.2.5.2.1 VR808 (referentie)

Voor het eerst werd het laatrijpe chipsras VR808 als referentie van de chipsrassen gekozen. Dit ras kende in 2023 een zeer vlotte opkomst en een trage afrijping. VR808 vormt veel stengels namelijk 5,7 per struik. Zijn knolaantal van 13 per struik ligt dicht bij het gemiddelde van de chipsrassen in proef en is even veel als bij Fontane.

VR808 haalde op de twee locaties gemiddeld 66,1 ton/ha (alle sorteringen mét afval) met een groot verschil tussen de twee velden (58 en 74 ton/ha). Trekken we daar nog 20% van af (voor spuitsporen, kopakkers, ...) komen we op een praktijkopbrengst van 52,9 ton/ha. Er werd nauwelijks uitval gevonden. Een belangrijke sortering voor de chipsrassen is 35-70 mm. Bij VR808 behoorde 85% tot die gewenste sortering.

Op beide locaties haalde VR808 het op één na hoogste onderwatergewicht met een gemiddelde van 427 g/5kg. Door de doorgaans hogere onderwatergewichten bij chipsrassen, ligt de blauwgevoeligheid ook vaak hoger. Dit is ook zo voor VR808 met een index voor blauwgevoeligheid van 247. We zijn een zeer goede kwaliteit gewoon bij VR808. Zijn chipskleur was uitstekend (beste van alle rassen). Ook het uitzicht van de chips en de smaak waren zeer goed. Er werd niet veel gewone schurft waargenomen en ook lakschurft vormde geen probleem. Op één proefplaats (met hoogste opbrengst) werden heel wat holle knollen vastgesteld.

VR808 haalt gewoonlijk een mooie opbrengst, met correcte sortering en voldoende hoog onderwatergewicht. Hierdoor is het ras gevoeliger voor stootblauw. Zijn chipskwaliteit is over de hele lijn (kleur, uitzicht en smaak) zeer goed.

1.2.5.2.2 Beyonce

Voor Beyonce was 2023 het eerste proefjaar. Beyonce is sterk tegen *Phytophthora*, maar heeft geen resistentie tegen aardappelcystenaaltjes. Zijn vroegheid is vergelijkbaar met VR808. De opkomst van Beyonce verliep ook heel vlot, maar zijn afrijping begon toch wel wat vroeger. Beyonce vormde een mooi aantal stengels per struik maar een lager aantal knollen (10 per struik). Hierdoor wordt een nauwere plantafstand geadviseerd met 27 cm in de rij voor de grotere potmaat 35/50 mm.

Beyonce haalde in 2023 op de twee locaties apart respectievelijk een lagere opbrengst en een hogere opbrengst t.o.v. VR808. Gemiddeld kwam dit uit op een minopbrengst van 6%. Ook Beyonce vormde weinig uitval. Door zijn lagere knolaantal (nochtans met nauwere plantafstand) groeiden meer knollen uit tot de +70 mm. Hierdoor zat maar 76% van de opbrengst in de sortering 35-70 mm.

Beyonce haalde het laagste onderwatergewicht van alle chipsrassen met een gemiddelde over de twee locaties van 391 g/5kg. Hierdoor bleef zijn blauwgevoeligheid ook lager. Het tekort aan droge stof resulteerde in een onvoldoende chipskleur, een minder mooi uitzicht van de chips en een net voldoende smaak. Hiermee scoorde Beyonce het minst van alle rassen in proef. Op vlak van schurft haalt dit ras dezelfde scores als VR808. Op één perceel waren heel wat holle knollen te vinden samen met interne bruinverkleuring.

Beyonce laat zich na één jaar proeven optekenen als een ras met vlotte opkomst en lager knolaantal. Hierdoor groeiden meerdere knollen te grof uit (+70 mm). Zijn opbrengst bleef zo'n 6% onder deze van VR808. Ook zijn onderwatergewicht bleef iets te laag waardoor ook de chipskwaliteit maar net voldoende bleek.

1.2.5.2.3 Edony

Edony lag voor het tweede jaar aan in proef. Zijn opkomst verliep vlot en zijn afrijping startte iets later dan bij de referentie. Er werden een mooi aantal stengels per struik gevormd (4,9) en een hoger knolaantal (13).

Op vlak van de bruto-opbrengst bleef Edony 4% lager dan VR808 met wisselende resultaten over de twee locaties. Uitval was geen probleem. Ondanks zijn hoger knolaantal was het aandeel in de +70mm redelijk hoog waardoor 77% van de opbrengst tot de sortering 35-70 mm behoorde.

Zijn onderwatergewicht was voldoende hoog met een gemiddelde van 412 g/5kg. Dit is net iets hoger dan het gemiddelde van alle chipsrassen. Ook zijn blauwgevoeligheid lag iets hoger met een index van 276 (gemiddelde index op 224). Op vlak van de drie parameters van de chipskwaliteit scoorde Edony eerder matig met een verschil tussen de twee proefvelden. De chipskleur was gemiddeld net goed en het uitzicht van de chips was voldoende. Na oogst werd iets meer gewone schurft opgemerkt en ook wat lakschurft. Op één locatie waren holle knollen aanwezig en op de andere locatie enkele knollen met interne bruinverkleuring.

Bij Edony zagen we na twee proefjaren een mooi knolaantal, wisselende opbrengsten en grove sortering. Zijn onderwatergewicht lag hoog met een iets hogere blauwgevoeligheid in 2023. Zijn bakkwaliteit als chips was eerder matig. Edony lijkt wel wat gevoeliger te zijn voor schurft en interne bruinverkleuring.

1.2.5.2.4 Napoleon

Napoleon is een nieuw laatrijp chipsras in deze rassenproeven. Zijn opkomst verliep zeer vlot en zijn afrijping startte als laatste. Alhoewel Napoleon gemiddeld 4,4 stengels per struik vormde, werden toch maar 9 knollen per plant geteld. Dit is het laagste aantal van de chipsrassen in proef. Hierdoor wordt ook een nauwere plantafstand van 27 cm in de rij geadviseerd (voor grotere potmaat 35/50 mm).

De bruto-opbrengst (alle sorteringen mét uitval) bleef 6% lager in vergelijking met VR808. Aangezien er ook bij Napoleon weinig uitval op te merken was, bleef ook de netto-opbrengst (+35mm zonder uitval) 7% lager. Door zijn lage knolaantal waren heel wat knollen te grof uitgegroeid. Hierdoor zat uiteindelijk maar 72% van de opbrengst in de sortering 35-70 mm.

Qua onderwatergewicht haalde Napoleon een gemiddelde van 403 g/5kg. Op één van de locaties werd de norm van 400 g/5kg niet gehaald. Ondanks zijn wat lager onderwatergewicht bleek Napoleon wel heel gevoelig voor stootblauw te zijn (hoogste score). Zijn chipskleur was (zeer) goed en de uitzicht van de chips was eveneens goed. Hiermee haalde Napoleon een gemiddelde chipskwaliteit tussen de andere rassen in proef. Ook op vlak van (lak)schurft was er een gemiddelde aantasting te zien. Napoleon had in 2023 weinig last van hol of interne bruinverkleuring.

Na één jaar in proef bleek dat Napoleon weinig knollen vormt en dus best nauw geplant wordt. Zijn opbrengst bleef iets lager in vergelijking met VR808 met een nogal grove sortering. Op vlak van onderwatergewicht en chipskwaliteit scoorde Napoleon gemiddeld, maar bleek wel gevoeliger aan stootblauw.

1.2.5.2.5 Norman

Norman werd voor het tweede jaar op rij geplant in de rassenproeven. Let wel op met het gebruik van metribuzin want dit ras is gevoelig voor deze actieve stof. Norman is eerder een vroegrijp ras. Dit zagen we ook aan zijn zeer vlotte opkomst en snelle afrijping. In 2023 vormde dit ras heel wat stengels namelijk 6,1 per struik en een mooi knolaantal (13 per struik cfr. VR808).

Dit ras haalde de laagste opbrengst van alle chipsrassen in proef. Zijn bruto-opbrengst bleef 13% lager t.o.v. VR808. Er was nauwelijks uitval te vinden. Het aantal knollen in de bovenmaat +70mm bleef beperkt waardoor 87% van de opbrengst tot de vermarktbare sortering 35-70 mm behoorde.

Voor het tweede jaar op rij bereikte zijn onderwatergewicht een hoge waarde van 434 g/5kg. Zijn blauwgevoeligheid lag ook iets hoger dan het gemiddelde (index 279). Ook op vlak van de chipskwaliteit bevestigt Norman zijn (zeer) goede kleur, uitzicht en smaak. Enkel de referentie doet het beter. De aantasting met schurft was vergelijkbaar met het gemiddelde van de chipsrassen. Op één proefplaats werden holle knollen aangetroffen, maar geen roest.

Na twee proefjaren liet Norman zich zien als een vroegrijp ras met snelle afrijping. Door een mooi knolaantal haalde dit ras een mooie uniforme sortering (minder knollen in de +70 mm). In 2023 bleef zijn opbrengst eerder laag terwijl in 2022 wel mooie rendementen werden gehaald. Zijn onderwatergewicht was hoog met een bijpassende blauwgevoeligheid en een (zeer) goede chipskwaliteit.

1.2.5.2.6 Papageno

Papageno werd voor de tweede keer meegenomen in de rassenproeven. Interessant is zijn dubbele resistentie tegen zowel *Globodera rostochiensis* type1 als *pallida* type 2 en 3. Deze variëteit is duidelijk een laatrijp ras met duidelijk een trage opkomst en afrijping. Opvallend is zijn lage stengelaantal (3,1 per plant) terwijl dit ras anderzijds wel het hoogste knolaantal vormt met 17 knollen per struik.

Qua opbrengst is Papageno het enige ras dat VR808 kan evenaren en dat op beide locaties. Door zijn grote knolaantal bleef de sortering +70mm eerder beperkt. Hierdoor bleef 88% van de opbrengst in de belangrijkste sortering 35-70 mm (hoogste in proef).

Anderzijds bleef zijn onderwatergewicht voor het tweede jaar op rij de laagste van alle chipsrassen met een gemiddelde van 371 g/5kg. Hierdoor bleef zijn blauwgevoelighedsindex wel lager. Door zijn tekort aan droge stof scoorde Papageno in 2023 minder goed op vlak van de chipskwaliteit (kleur, uitzicht en smaak). Met een hoger onderwatergewicht in 2022 was zijn kwaliteit wel (zeer) goed. De knollen vertoonden niet opvallend veel schurft. Hol en interne bruinverkleuring kwamen nauwelijks voor.

Kort samengevat vormt Papageno weinig stengels, heel veel knollen, rijpt traag af en haalt een mooie opbrengst in de correcte sortering (groeit niet té grof uit). Vooral in 2023 bleef zijn onderwatergewicht te laag waardoor de chipskwaliteit ook ondermaats bleef (in 2022 was de kwaliteit wel goed). Holle knollen, interne roest en schurft vormden twee jaar geen probleem.

Tabel 9 Resultaten late frietrassen.

	Raskenmerken								Gewassenmerken				Opbrengst				Kwaliteit							
	Kweekbedrijf	Vroegheid	Potermaat (mm)	Resistentie nematoden	Phytophthora loof	Phytophthora knol	Kringerigheid	Plantafstand in de rij	% opkomst	% afrijping	Stengels/struik	Knollen/struik	Opbrengst +35mm (netto) ¹	% +50 mm	Opbrengst bruto	Knollengte	Onderwatergewicht	% drijvers 1,06	Blauwgevoeligheid	Frietkleur oogst '23	Smaak na koken	Grauwverkleuring	Gewone schurft	Lakschurft
Alanis	Interseed	5,5	35/50	Ro1,4	5	5	5	34	52	13	2,9	8	93	89	89	8,9	371	3,8	107	2,4	6,7	1,5	15	24
Armedi	Agrico	5,5	35/50	Ro1,2,3,4 en Pa2,3	3	5	5	34	77	42	3,3	11	104	88	98	8,6	390	0,2	108	1,6	6,0	2,0	13	42
Etana	Europlant	5,5	45/55	Ro1,4 Pa2,3	4	5	3	34	85	35	4,9	8	103	93	100	9,9	398	0,2	80	1,9	4,8	3,0	33	50
Fontane	Agrico	5,5	35/50	Ro1	3	4	4	34	90	33	3,4	13	100	87	100	8,0	385	0,6	102	2,9	5,3	2,7	22	34
Innovator	HZPC	6,5	35/50	Pa2,3	2	5	3	34	81	69	3,5	9	87	90	90	10,1	352	9,9	80	1,9	5,8	2,0	27	58
Lugano	Agrico	5,5	35/50	Ro1,2,3,4 Pa2,3	3	4	4	30	81	48	3,1	6	91	94	92	10,1	361	2,0	131	3,3	5,5	1,8	14	48
Messi	Geersing	6,5	40/50	vatbaar	2	3	4	34	82	42	3,6	8	99	95	102	9,4	357	7,1	95	4,0	5,0	1,5	11	32
Otolia	Europlant	5,5	35/55	Ro1-4	5	4	4	34	71	61	3,2	8	88	94	89	8,9	347	14,7	103	3,0	5,0	1,3	6	54
Poseidon	Interseed	4,0	35/50	Ro1,4 & Pa2,3	3	4	5	34	59	10	3,0	12	97	83	93	8,6	395	0,4	98	2,5	5,2	1,7	12	23
Shepherd	Schaap	6,0	28/55	Ro1,Pa3	2	3	5	38	55	47	2,9	7	76	94	83	9,9	345	11,5	94	2,9	4,8	2,7	14	27
Gemiddeld									73	40	3,4	9		91		9,2	370	5,0	100	2,6	5,4	2,0	17	39

¹ De bruto-opbrengst van Fontane over de 3 proefplaatsen heen was gemiddeld 74,9 ton/ha. Om vergelijkbaar te zijn met de praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (spuitsporen, kopakkers, ...).

Dit brengt de opbrengst van Fontane op 59,9 ton/ha.

Tabel 10 Resultaten chipsrassen.

	Raskenmerken								Gewaskenmerken				Opbrengst			Kwaliteit						
	Kweekbedrijf	Vroegheid	Potermaat (mm)	Resistentie nematoden	Phytophthora loof	Phytophthora knol	Kringerigheid	Plantafstand in de rij	% opkomst	% afrijping	Stengels/struik	Knollen/struik	Opbrengst +35mm (netto) ¹	Opbrengst bruto	% 35-70 mm	Onderwatergewicht	Blauwgevoeligheid	Chipskleur oogst '23	Uitzicht chips	Smaak chips	Gewone schurft	Lakschurft
Beyonce	Agrico	6,0	35/50	vatbaar	5	5	4	27	93	61	5,2	10	93	94	76	391	75	5,1	4,6	5,4	6	26
Edony	Gemicopa	5,0	35/45	Ro1,4	4	4	-	34	92	31	4,9	13	95	96	77	412	276	6,0	5,5	6,1	22	21
Napoleon	Agrico	5,0	35/50	Ro1,4	4	4	1	27	98	16	4,4	9	93	94	72	403	341	6,5	5,9	6,6	8	28
Norman	HZPC	7,0	35/55	Ro1,4	2	5	3	32	100	89	6,1	13	87	87	87	434	279	6,8	6,3	6,8	6	30
Papageno	DenHartigh	5,5	35/50	Ro1 en Pa2,3	3	5	4	34	72	21	3,1	17	99	101	88	371	123	5,8	5,4	5,8	6	25
VR808	Stet	6,0	40/50	Ro1,4	2	4	4	30	97	21	5,7	13	100	100	85	427	247	7,8	7,1	6,8	8	29
Gemiddeld									92	40	4,9	12			81	406	224	6,3	5,8	6,2	9	27

¹ De bruto-opbrengst van VR808 over de 2 proefplaatsen heen was gemiddeld 66,1 ton/ha. Om vergelijkbaar te zijn met de praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (spuitsporen, kopakkers, ...).

Dit brengt de opbrengst van VR808 op 52,9 ton/ha.

2 Groeicurve

Tijdens het voorbije groeiseizoen werden er in Vlaanderen 36 praktijkpercelen opgevolgd tussen 31 juli en 2 oktober. Hiervoor werd samengewerkt met verschillende partners: PCA, Inagro, PIBO-Campus en de Vlaamse overheid (in kader van het Landbouwcentrum Aardappelen). De rassenkeuze werd gemaakt op basis van hun aandeel in areaal in Vlaanderen. Het aantal staalnames op eenzelfde perceel varieerde van 1 tot 5.

Opnieuw werden er 2 percelen Fontane, 1 perceel Challenger en 1 perceel Bintje opgevolgd in de provincie Limburg.

Het planten in het voorjaar kwam moeizaam op gang. Heel wat percelen werden pas half mei geplant. Hiermee startte het groeiseizoen een drietal weken later dan vorige jaren. Er was een duidelijke gradiënt op te merken waarbij in het oosten van het land twee weken vroeger werd gestart dan in het westen.

Ondanks de zeer late plantdatum en een moeilijke maand juni, kenden de late aardappelen vanaf juli een explosieve groei. Dankzij regelmatig regen en gematigde temperaturen bleef het loof lang groen. Vooral in Vlaanderen werd de loofdoding daarom vaker een weekje uitgesteld. De afdoding verliep niet altijd even snel. Dit maakte dat de knolgroei nog eventjes kon doorgaan en de opbrengsten vlot boven de meerjarige gemiddelden uitkwamen. Door een lager knolaantal per struik (door droogte bij knolaanleg) zien we over het algemeen een grove sortering. De vaak explosieve groei zorgde wel voor meer misvormingen en gekloven aardappelen waardoor veel partijen met meer uitval te maken hebben omwille van uitwendige gebreken (misvormd, gekloven, groen, rot). Het optreden van holle knollen wordt hier niet mee gerekend.

2.1 Fontane

Fontane is het belangrijkste frietras in Vlaanderen. Daarom dat PCA en Inagro samen met BDB, PIBO Campus en de Vlaamse Overheid veel praktijkpercelen met dit frietras opvolgden afgelopen groeiseizoen. We startten met de eerste proefrooingen eind juli en namen vervolgens elke twee weken stalen op dezelfde praktijkpercelen.

Hieronder verneemt u alvast meer over de gebruikte potermaten, afstanden en aantal stengels per struik.

De percelen lagen verspreid van de kust tot in Limburg, van de Vlaamse Ardennen tot de Kempen.

De plantdatum van de 19 Vlaamse percelen Fontane lag dit jaar gemiddeld rond 16 mei. De meeste percelen werden geplant tussen 8 en 29 mei. Het meerjarig gemiddelde ligt op 22 april. Dit betekent dat voor Vlaanderen de aardappelen ruim 3 weken later werden gepoot.

De kleinere potermaat 28/35 mm werd dit jaar gebruikt op een derde van de percelen. De afstand in de rij varieert tussen de percelen van 29 tot 36 cm. Er werden ongeveer 2,7 stengels per struik gevormd met gemiddeld 9,3 knollen per struik.

De grote potermaat 35/50 mm en 40/50 mm wordt het meest gebruikt. De gemiddelde plantafstand ligt rond 35 cm. Het stengelaantal per struik schommelt tussen 3,0 en 4,2. Er werden gemiddeld iets minder dan 12 knollen per struik gevormd.

Op twee percelen (polder) werd de potermaat 50/55 mm en +55 mm gesneden gebruikt. Daar werd een plantafstand rond 32 cm aangehouden. Er vormden zich 3,8 stengels en 8,8 knollen per struik.

Bij alle potermaten zien we opvallend minder knollen per struik in vergelijking met het meerjarig gemiddelde. Het aantal per struik is wel normaal te noemen.

Tabel 11 Gebruikte potermaten opgevolgde percelen Fontane.

Potermaat jaar (# percelen)	Afstand in de rij (cm)	Planten / ha	Aantal stengels		Aantal knollen per struik
			Per struik	Per m²	
28/35 mm					
2023 (6)	32,0	41.859	2,7	11,1	9,3
Gem. 2013-2021 (51)	30,9	43.506	2,9	12,4	11,3
35/50 mm en 40/55 mm					
2023 (11)	34,6	38.678	3,6	14,0	11,7
Gem. 2013-2021 (75)	37,2	35.993	4,0	14,5	16,0
+50 mm gesneden					
2023 (2)	31,9	41.240	3,8	15,9	8,8
Gem. 2013-2021 (8)	34,9	38.653	3,8	14,9	11,8

2.1.1 Opbrengst

Door de late plantdatum hadden de percelen bij de eerste proefrooiing slechts 75 groeidagen achter de rug. De voorbije jaren startten we gemiddeld op zo'n 100 groeidagen en noteerden we 35 ton/ha. Trekken we de trendlijn door naar 75 groeidagen dan komen we op ongeveer 20 ton/ha. Met een gemiddelde bruto-opbrengst (alle sorteringen en uitval) van 19 ton/ha benaderden we op dat moment de verwachtingen. Tussen de percelen varieerden deze bruto-opbrengsten tussen de 8 en 29 ton/ha waarvan een drietal percelen onder de 10 ton/ha bleven.

Bij de tweede staalname, op 14 augustus, bedroeg de gemiddelde bruto-opbrengst 26,7 ton/ha met een zeer grote variatie tussen de percelen gaande van 10 tot 40 ton/ha. Ten opzichte van het langjarig gemiddelde van deze periode (40 ton/ha) lagen we ver achter op schema. Een beduidend lager aantal groeidagen ligt hier aan de basis. De partijen in de Antwerpse Kempen en Limburg hadden op dat moment een opvallende voorsprong die niet enkel te wijten was aan een hoger aantal groeidagen.

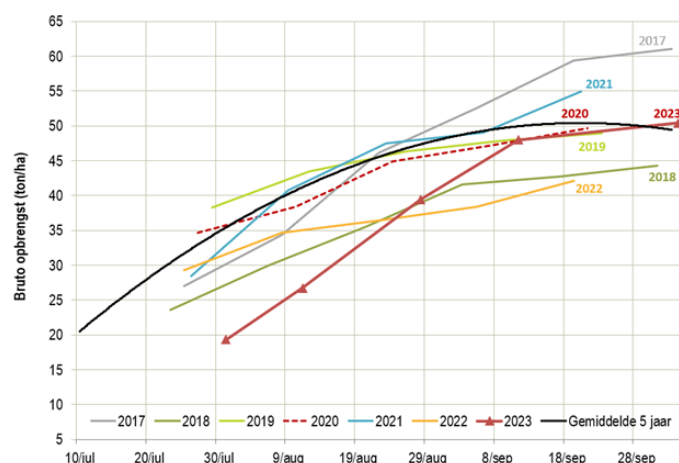
14 dagen later, wanneer de percelen aan gemiddeld 103 groeidagen zaten, werden er opnieuw proefoogsten genomen. De bruto-opbrengst was gestegen naar gemiddeld 39,5 ton/ha. Dit is een toename van ongeveer 13 ton/ha op 14 dagen tijd! De aardappelen waren dus nog steeds in volle groei en knoldikking. Gemiddeld spreken we van een toename van 780 kg/ha/dag. Voor de tweede helft van augustus betekent dit nog een snelle toename want meestal zien we eerder een groei van 370 kg/ha/dag. Bekeken op het aantal groeidagen zaten we ook hier hoger dan het meerjarig gemiddelde (620 kg/ha/dag). Het waren nu vooral de percelen in Oost- en West-Vlaanderen die een grote inhaalbeweging maakten. Het langjarig gemiddelde ligt voor 28 augustus op 47 ton/ha. Daar blijven we dus nog ver onder. Bekeken ten opzichte van het aantal groeidagen verwachtten we 36 ton/ha, waar we dan weer wel bovenuit kwamen.

Half september werden er opnieuw proefrooiingen uitgevoerd en zoals te verwachten was, waren er nog heel wat kilo's bijgekomen op de Fontanepercelen. De bruto-opbrengst lag op 48 ton/ha met nog steeds een zeer grote variatie tussen de percelen (61 ton/ha versus 30 ton/ha). Het langjarig gemiddelde voor Fontane op 11 september ligt op 50 ton/ha en kwam dus steeds dichterbij de buurt. 84% van de opbrengst behoorde tot de sortering +50mm. Ook dit is een verdere aangroei die zowel voor de eerste week van september als vergeleken met het aantal groeidagen bovengemiddeld was. De aangroei begon wel te vertragen ten gevolge van het zeer warme weer en een gewas dat begon af te rijpen (gemiddelde afrijping 27%). Omgerekend werd er een gemiddelde opbrengst in de sortering +50 mm gehaald van 40 ton/ha en zelfs 10 ton/ha in de sortering +70mm.

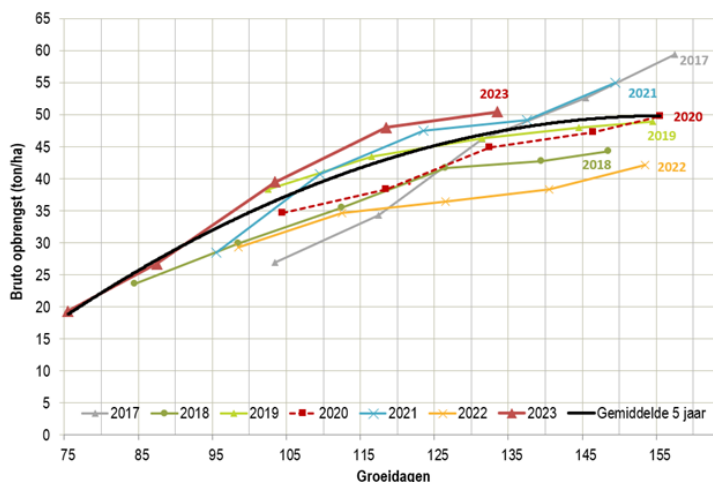
Voor de laatste proefrooiing werd de loofdoding afgewacht om zo de eindopbrengst te bepalen. De percelen uit deze groeicurve werden hoofdzakelijk de tweede helft van september voor de eerste keer geloofdood met een gemiddelde van 26 september. Enkele percelen werden groen gerooid. Hiermee eindigde het groeiseizoen 2023 na een gemiddelde van slechts 133 groeidagen. Dit is 20 dagen minder dan we gewoon zijn; hoofdzakelijk door de late plantdatum.

Ondanks dat het loof vaak nog aanzienlijk groen bleef in september, was de aangroei van de knollen stilgevallen. In twee weken tijd was er iets meer dan 2 ton/ha bijgekomen. Dit maakt dat we seizoen 2023 voor Fontane eindigen met een bruto-opbrengst van 50,4 ton/ha. Het tienjarig gemiddelde voor Fontane bedraagt 51,9 ton/ha als totale eind-opbrengst. Kijken we naar de laatste 5 jaar dan hebben we steeds meer te maken met extremere weersomstandigheden en ligt het gemiddelde op 48,0 ton/ha. Met seizoen 2023 blijven we daar dus tussenin. De variatie tussen de percelen was gedurende het hele seizoen groot en dit bleef ook bij de eindrooiing zo: maximum 65 ton/ha en het minimum bedraagt 35 ton/ha. Er is geen relatie tussen de regio waartoe de percelen behoren.

Qua grofte zaten de Vlaamse percelen al de hele zomer voor op schema (op aantal groeidagen). Daar zit het lagere knolaantal voor iets tussen. 86% van de opbrengst behoort tot de sortering +50mm. Dit resulteerde in een gemiddelde opbrengst in de sortering +50mm van 43 ton/ha en zelfs 11 ton/ha in de sortering +70mm. Het vijfjarig gemiddelde einde seizoen ligt op 37 ton/ha of 78%. Daar blijven we ook na afloop van groeiseizoen 2023 vlot boven. Trekken we van de bruto-opbrengsten de ondermaten (-35 mm) en uitval (misvormd, gekloven) af dan komen we op een netto-opbrengst van 48,6 ton/ha.



Figuur 3 Groeicurve Fontane - Totale opbrengst 2017 tot 2023 (Vlaanderen).



Figuur 4 Groeicurve Fontane - Opbrengst 2017 tot 2023 (Vlaanderen) op basis van het aantal groeidagen.

2.1.2 Onderwatergewicht en frietkleur

Het onderwatergewicht van de bemonsterde percelen lag tussen 354 en 423 g/5kg. Één perceel bleef steken op slechts 309 g/5kg drijvers (25% bij dichtheid 1,06 g/l). Drie partijen haalden uiteindelijk de norm van 360 g/5kg niet wat toch eerder uitzonderlijk is voor Fontane. Het gemiddelde van de 19 stalen lag op 387 g/5kg terwijl het vijfjarig gemiddelde op 422 g/5kg ligt.

De bakkleur was in alle stalen goed tot zeer goed met een gemiddelde index van 2,1 (= zeer goed). Suikertoppen en heterogene frieten werden niet waargenomen.

2.1.3 Doorwas en afval

Op de meeste velden vormden zich de afgelopen zomer geen problemen op vlak van doorwas. Bij de laatste staalname werd in de helft van de partijen wel eens popperige knol gevonden en soms een enkele secundaire knol of scheut.

Op twee percelen was het optreden van popperigheid heel groot, namelijk bij 1/3 van de knollen. Het gaat om twee percelen die eind april werden geplant.

Op vlak van uiterlijke gebreken hadden we vooral te maken met misvormde knollen. Al valt ook dit op de meeste percelen goed mee. Op een viertal percelen was 5 à 11 % van de totale opbrengst misvormd. Bij één perceel kwamen daar ook nog eens meerdere gekloven knollen bij. Groene of rotte knollen werden niet zoveel opgemerkt.

2.1.4 Holheid

Van elke partij werden 10 grote knollen doorgesneden om te controleren op holheid. Indien hol aanwezig was, dan werd de opsplitsing gemaakt tussen een holte van minder dan 1 cm, droge holte groter dan 1 cm of rotte holte groter dan 1 cm. Slechts in drie partijen werd geen enkele holle knol aangetroffen. In zes stalen was de helft of meer hol.

Als er hol optreedt, dan gaat het vaak om een holte van meer dan 1 cm. Hier en daar was de holte rot. Dan is meestal een ingangspoort vanuit de schil te zien.



Figuur 5 Opsplitsing in holheid.

2.1.5 Blauwgevoeligheid

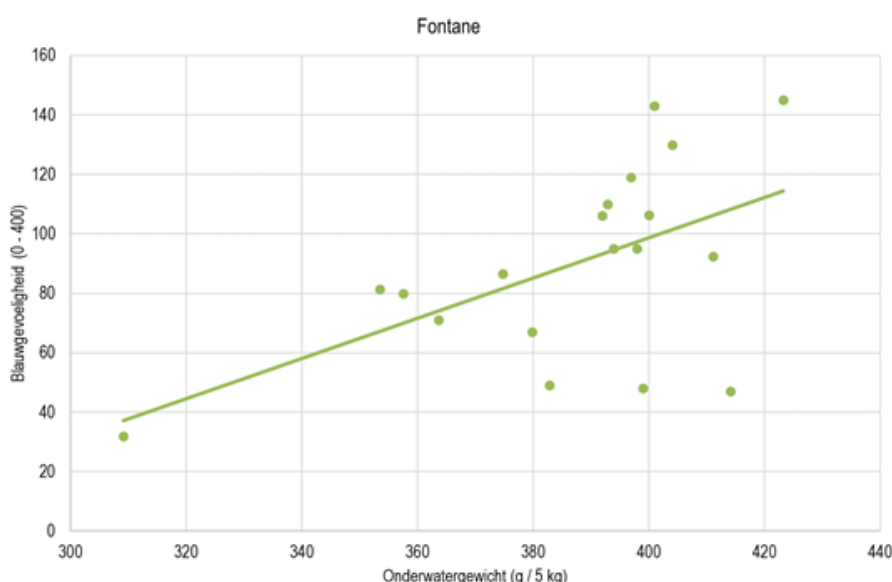
Om de blauwgevoeligheid te bepalen werd de blauwschudtest uitgevoerd. Bij de blauwschudtest worden de aardappelen maximaal belast. De resultaten geven de gevoeligheid van de knollen voor blauw weer na maximale belasting (knoltemperatuur 8°C, hard schudden gedurende 1 minuut).

De blauwgevoeligheid van de referentiepercelen Fontane in Vlaanderen bedroeg gemiddeld 90 op een schaal van 0 tot 400, waarbij 0 = niet blauwgevoelig en 400 = zeer blauwgevoelig. De blauwgevoeligheden van de 19 percelen varieerden tussen 32 en 145. Dit zijn vrij normale tot iets lagere waarden in combinatie met eerder lage onderwatergewichten. Als we alle resultaten van blauwgevoeligheden en bijhorende onderwatergewichten van Fontane van de afgelopen 5 jaar samen nemen, komen we aan een gemiddeld onderwatergewicht van ongeveer 422 g/5kg met een blauwgevoelheidsindex van 117.

Het onderwatergewicht is één van de factoren die een invloed heeft de blauwgevoeligheid. Hoe hoger de hoeveelheid droge stof in een knol, hoe gevoeliger voor stootblauw. Dit is voor Fontane duidelijk te zien op Figuur 6. Daarnaast speelt de celspanning een rol: hoe droger de bodemomstandigheden, hoe lager de celspanning en hoe groter de kans op stootblauw. Andere factoren die invloed hebben op de blauwgevoeligheid zijn de knoltemperatuur en ruwe handelingen. Bij de analyse van de blauwschudtest werden alle knollen gelijk behandeld (zelfde temperatuur, zelfde belasting). Beide spelen wel een belangrijke rol tijdens de oogst: hoe lager de temperatuur en/of hoe groter de valhoogte, hoe meer kans op stootblauw. De uiteindelijke schade hangt dus in grote mate af van de rooiomstandigheden (bodemomstandigheden, knoltemperatuur).

Ook de kaliuminhoud van de knollen speelt een rol. Een inhoud van minder dan 1,9% kalium in de knol zorgt voor een grotere blauwgevoeligheid; meer dan 2,1% verlaagt het risico.

De industrie hanteert doorgaans een norm van maximaal 80 voor beschadiging. Uit onderzoek in het verleden is gebleken dat de werkelijke schade na rooien en inschuren ongeveer de helft bleek van de oorspronkelijk gemeten blauwgevoeligheid voor het rooien.



Figuur 6 Praktijkpercelen Fontane - staalname einde groeiseizoen - Blauwgevoeligheid versus onderwatergewicht.

2.2 Challenger

Het late frietras Challenger werd afgelopen seizoen 2 keer bemonsterd op diverse praktijkpercelen verspreid in Vlaanderen. De bemonsteringen zijn een samenwerking tussen PCA, Inagro en PIBO-Campus. De eerste proefrooiing vond plaats op 28 augustus. De tweede en tevens laatste proefrooiing gebeurde na loofdoding.

De 9 percelen met Challenger werden gemiddeld rond 12 mei geplant in een tijdspanne van maar liefst 34 dagen (4 mei tot en met 1 juni). Het meerjarig gemiddelde ligt op 22 april. Ook voor Challenger startte het groeiseizoen ruim 3 weken later.

De kleinere potermaat 28/35mm werd gebruikt op vier praktijkpercelen. Ze werden geplant op zo'n 34 cm in de rij. Per struik werden 3 stengels geteld. Met net geen 40.000 planten per ha komen we zo aan 12 stengels per m². De voorbije jaren zagen we een gemiddelde van 3,7 stengels per struik. Dit jaar zien we bij meerdere dat er toch nog net iets minder stengels werden gevormd. Het advies voor de potermaat 28/35mm is om te planten op 34 à 36 cm.

Vijf percelen werden geplant met de potermaat 35/45 of 35/50mm op een afstand van ongeveer 39 cm in de rij. Er werden 4,4 stengels per struik geteld of dit is goed voor 14,8 stengels/m². Het stengelaantal van het 10-jarig gemiddelde ligt ook bij deze potermaat wat hoger, met een gelijkaardige plantafstand. Het advies voor de plantafstand bij deze grotere potermaat ligt op 38 à 40 cm.

De voorbije 10 jaar werd op bijna 2/3de van de opgevolgde percelen gewerkt met de potermaat 28/35 mm.

Tabel 12 Gebruikte potermaten opgevolgde percelen Challenger.

Potermaat jaar (# percelen)	Afstand in de rij (cm)	Planten / ha	Aantal stengels	
			Per struik	Per m²
28/35 mm				
2023 (4)	33,9	39.780	3,0	11,9
Gem. 2013-2022 (55)	35,1	38.239	3,7	14,3
35/45 mm en 35/50 mm				
2023 (5)	39,3	34.005	4,4	14,8
Gem. 2013-2022 (30)	38,6	34.612	5,2	17,8

2.2.1 Opbrengst

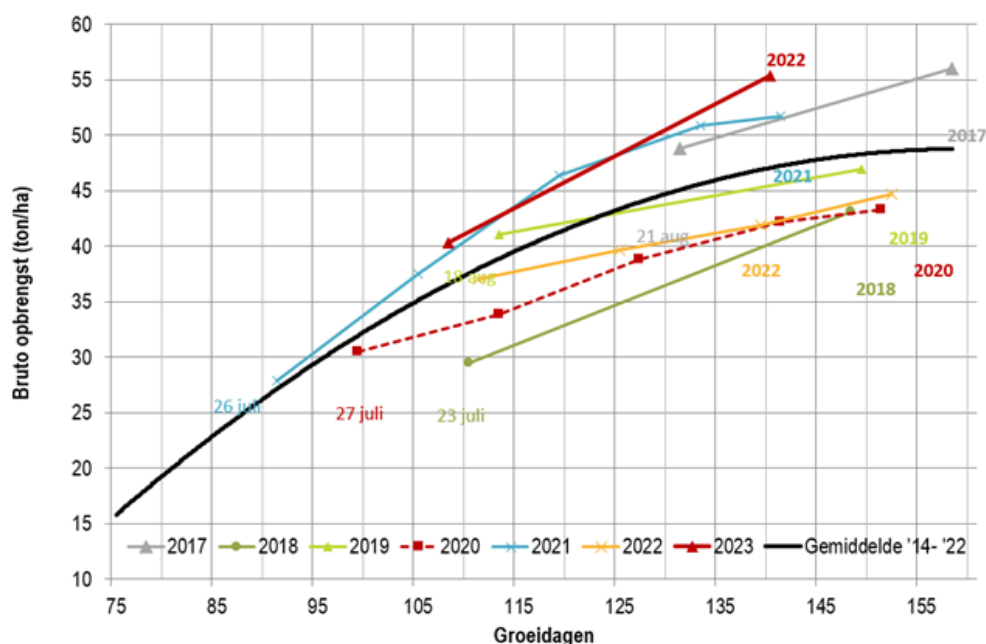
28 augustus vond de eerste proefrooiing in Challenger plaats. De bemonsterde percelen zaten op dat moment aan gemiddeld 108 groeidagen. De bruto-opbrengst (alle sorteringen en uitval) lag tussen 27 en 51 ton/ha. Het gemiddelde bedroeg 40,3 ton/ha. Het langjarig gemiddelde ligt op dat moment op 46 ton/ha. Na evenveel groeidagen verwachtten we +/- 37 ton/ha waar we wel boven gingen.

Met 26 ton/ha of 73% van de opbrengst in de sortering +50mm blijft Challenger wat fijner dan Fontane. Dit is ook logisch aangezien Challenger meer knollen per struik vormt. In tegenstelling tot het ras Fontane, was de relatie tussen knolaantal per struik en de opbrengst/sortering niet aanwezig bij Challenger. Zowel de kleine als de grotere potmaat halen zo'n 4 à 5 knollen minder per struik in vergelijking met het meerjarig gemiddelde. Daarom blijven de bemonsterde partijen wel voor op schema qua grofte op vlak van aantal groeidagen en komen ze gezien op datum ook niet veel achter op het langjarig gemiddelde.

Voor de laatste proefrooiing werd er gewacht tot de loofdoding was uitgevoerd. De percelen uit deze groeicurve werden hoofdzakelijk eind september voor de eerste keer geloofdood met een gemiddelde van 29 september. Twee percelen werden groen gerooid. Hiermee eindigde het groeiseizoen na gemiddeld 140 groeidagen wat tien dagen minder is dan gewoonlijk.

De bruto-opbrengst eindigde in 2023 tussen 45 en 60 ton/ha. Het gemiddelde bedroeg 55,4 ton/ha. De opbrengst van Challenger komt hiermee zo'n 5 ton/ha boven deze van Fontane uit. Het tienjarig gemiddelde voor Challenger bedraagt 49,6 ton/ha als totale eind-opbrengst. Kijken we enkel naar de laatste 5 jaar (extremere weersomstandigheden) dan ligt het gemiddelde op 46,0 ton/ha. In seizoen 2023 komen we daar uiteindelijk toch vlot boven. Met 45 ton/ha of 83% van de opbrengst in de sortering +50mm is Challenger bijna even grof als Fontane; zelfs met een hoger knolaantal per struik. We noteerden 9 ton/ha in de sortering +70mm.

Trekken we van de bruto-opbrengst 0,8 ton/ha ondermaten af (-35mm) en 5,6 ton/ha uitval (misvormd, gekloven) dan komen we op een netto-opbrengst van 48,9 ton/ha. Doordat er bij Challenger meer afval aanwezig is in vergelijking met Fontane ligt de netto-opbrengst van beide rassen even hoog. Qua grofte zaten de Vlaamse percelen Challenger vlot boven het meerjarig gemiddelde, ten gevolge van een lager knolaantal. Het vijfjarig gemiddelde einde seizoen ligt op 32 ton/ha of 69%.



Figuur 7 Groeicurve Challenger.

2.2.2 Onderwatergewicht en frietkleur

Het onderwatergewicht is tijdens de laatste weken groei nog fors geklommen tot een gemiddelde van 412 g/5 kg. Alle partijen halen vlot de norm van 360 g/5kg. In enkele stalen werd een drijver vastgesteld te wijten aan doorwas.

De frietkleur was overal uitstekend. Het perceel met de vele knollen scoorde het minst op frietkwaliteit maar met toch nog een zeer goede score. Suikertoppen (eindglazigheid) werden niet gezien, ook niet in de partijen met doorwas en/of drijvers. Verschillende partijen hadden wel enkele heterogene frieten (kleurverschil op één staafje).

2.2.3 Doorwas en afval

Op de meeste velden vormden zich geen problemen op vlak van doorwas. Enkel op één perceel werden een groter aantal popperige knollen aangetroffen (8% van de knollen). Op twee percelen werd een enkele secundaire knol gevonden.

Bij het ras Challenger is er opvallend meer afval aanwezig in vergelijking met Fontane. In drie partijen werden enkele rotte knollen gezien. Ook groene knollen werden op de meeste percelen wel aangetroffen. Het grootste probleem qua afval zit in de misvormde en/of gekloven knollen. Vooral het perceel met meer doorwas vertoont de meeste afval. Tellen we alle gebreken samen dan is 2 tot 23% van de opbrengst (+35mm) afval.

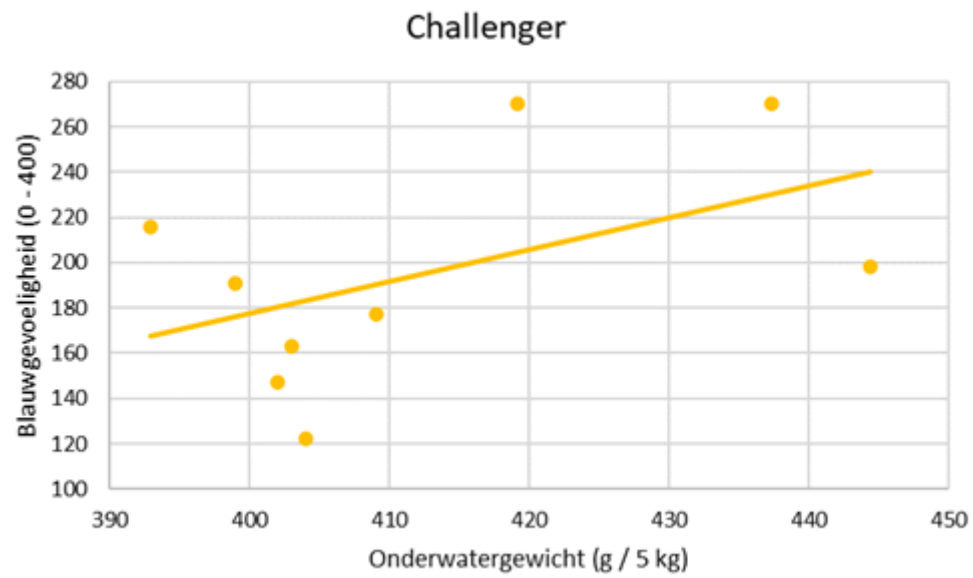
2.2.4 Holheid

Eind augustus werden bij de monsteringen nog maar weinig holle knollen aangetroffen. Bij de eindrooiing werden van elke partij 20 grove knollen open gesneden. Slechts in één partij werden geen holle knollen gevonden. In vier partijen bleef het aantal holle knollen beperkt tot maximaal 3 (op 20). In vier andere partijen was 25 tot 80% van de doorgesneden knollen hol. In de meeste gevallen gaat het om aanzienlijke grote holtes die overwegend droog zijn. Slechts enkele holtes waren rot.

2.2.5 Blauwgevoeligheid

Om de evolutie in de blauwgevoeligheid te bepalen werd ook de blauwschudtest uitgevoerd op de proefrooiingen van de Challengers. De Blauwgevoeligheid van de referentiepercelen Challenger in Vlaanderen bedroeg gemiddeld 195 op een schaal van 0 tot 400, waarbij 0 = niet blauwgevoelig en 400 = zeer blauwgevoelig. De blauwgevoeligheden van de 9 percelen varieerden tussen 122 en 270. Dit zijn hoge waarden in combinatie met eerder normale onderwatergewichten. Als we alle resultaten van blauwgevoeligheden en bijhorende onderwatergewichten van Challenger van de afgelopen 10 jaar samen nemen, komen we aan een gemiddelde onderwatergewicht van ongeveer 428 g/5kg met een blauwgevoelighedsindex van 132.

Het onderwatergewicht is één van de factoren die een invloed heeft op de blauwgevoeligheid. Hoe hoger de hoeveelheid droge stof in een knol, hoe gevoeliger voor stootblauw. Dit is voor Challenger duidelijk te zien in Figuur 8.



Figuur 8 Blauwgevoeligheid ten opzichte van het onderwatergewicht bij Challenger.

2.3 Bintje

Voor Bintje werden er 8 Vlaamse percelen bemonsterd. Omwille van zijn dalend areaal werd enkel een eindrooiing uitgevoerd (na loofdoding).

De gemiddelde plantdatum ligt op 16 mei (van 5 tot 27 mei). Het planten liep dit jaar heel wat vertraging op. Voor het ras Bintje verwachten we een plantdatum rond 23 april.

De kleinere potermaat 28/35mm werd op vier percelen geplant. De plantafstand in de rij op deze velden ligt rond 41 cm. Hiermee groeien er bijna 32 000 planten per hectare. Aan deze struiken kwamen gemiddeld 3,8 stengels of dit is goed voor 12,5 stengels per m². Bij deze kleinere potermaat ligt het aantal stengels per struik en m² in dezelfde lijn als de voorgaande jaren.

De grotere potermaten 35/45mm, 45/45mm en 45/55mm werden geplant op vier percelen op een afstand van +/- 39 cm in de rij. Op het ene perceel werden maar liefst 8,9 stengels per struik gevormd (maat 45/55mm) en op de andere 5,0 – 5,8 stengels. Het langjarige gemiddelde voor deze potermaat ligt op 5,1 stengels per plant.

Tabel 13 Gebruikte potermaten opgevolgde percelen Bintje.

Potermaat jaar (x aantal percelen)	Afstand in de rij (cm)	Planten / ha	Aantal stengels	
			Per struik	Per m²
28/35 mm				
2023 (4)	41	32.963	3,8	12,5
Gem. 2013-2022 (41)	39	34.480	3,9	13,6
35/45 mm; 45/50 mm; 45/55 mm				
2023 (4)	39	35.115	6,6	22,6
Gem. 2013-2022 (50)	41	32.382	5,1	16,2

2.3.1 Opbrengst

Voor de proefrooiing werd gewacht tot na de loofdoding om zo meteen de eindopbrengst te kunnen bepalen. De Bintjes uit deze groeicurve werden rond 20 september geloofdood met een spreiding tussen 5 en 28 september. Hiermee eindigde het groeiseizoen 2023 na een gemiddelde van 127 groeidagen. Dit is voor Bintje toch een vijftiental dagen korter dan andere jaren. Dit is te wijten aan een combinatie van een veel latere plantdatum (+3 weken) en een iets latere loofdoding (+ 1 week).

De bruto-opbrengst (alle sorteringen en uitval) eindigt in 2023 tussen 36 en 59 ton/ha. Het gemiddelde bedroeg 46,1 ton/ha. Deze bruto-opbrengst van Bintje komt hiermee zo'n 9 ton/ha lager uit dan Fontane en 4 ton langer dan Challenger. Het tienjarig gemiddelde voor Bintje bedraagt 45,8 ton/ha als totale eind-opbrengst. Kijken we enkel naar de laatste 5 jaar dan hebben we steeds meer te maken met extremere weersomstandigheden en ligt het gemiddelde op 42,2 ton/ha. In seizoen 2023 komen we daar uiteindelijk toch vlot boven.

Trekken we van de bruto-opbrengst 1,1 ton/ha ondermaten af (-35mm) en 6,8 ton/ha uitval (misvormd, gekloven) dan komen we op een netto-opbrengst van 38,2 ton/ha.

Qua grofte zaten de Vlaamse percelen Bintje ook boven het meerjarig gemiddelde. Daar zit het lager knolaantal van dit jaar voor iets tussen. 33 ton/ha of 74% van de opbrengst behoorde tot de sortering +50 mm daar het vijfjarig gemiddelde ligt op 29 ton/ha of 69%. In de sortering +70 mm werden niet veel knollen genoteerd.

2.3.2 Onderwatergewicht en frietkleur

Het onderwatergewicht eindigde bij Bintje op een lager niveau met een gemiddelde van 368 g/5kg. Eén partij haalde de norm van 360 g/5kg niet. In dit staal werd 13% drijvers (dichtheid 1,06 g/l) gevonden. Verschillende partijen haalden ook maar net de norm met hier en daar wat drijvers. Normaal verwachten we toch een onderwatergewicht rond 380 g/5kg voor dit ras.

De frietkleur was wel overal uitstekend. Suikertoppen (eindglazigheid) werden niet gezien, ook niet in de partij met meer doorwas en drijvers. Twee partijen hadden wel enkele heterogene frieten (kleurverschil op één staafje).

2.3.3 Doorwas en afval

Doorwas was op geen enkel opgevolgd perceel een probleem. Bij twee partijen werden 5 à 6% knollen met doorwas aangetroffen. Het ging vooral om popperige knollen.

Bij Bintje is er opvallend veel afval aanwezig (iets meer dan bij Challenger maar duidelijk veel meer in vergelijking met Fontane). Rot werd nergens teruggevonden. Ook het aantal groene knollen blijft zeer beperkt. Het grootste probleem dit seizoen qua afval zit in de misvormde en/of gekloven knollen. Tellen we alle gebreken samen dan is 3 tot 25% van de opbrengst (+35mm) afval.

2.3.4 Holheid

Bij deze eindrooiing werden van elke partij 20 grove knollen open gesneden. Aangezien er weinig knollen in de sortering +70mm zitten, blijft ook het optreden van hol vrij beperkt bij Bintje. Slechts in twee partijen werden 1 of 2 holle knollen gevonden. Dit waren dan enkele knollen die ook uitwendig van mindere kwaliteit waren met ingangspoorten doorheen de schil om rot in de holte te verkrijgen.

2.3.5 Blauwgevoeligheid

Om de blauwgevoeligheid te bepalen werd de blauwschudtest uitgevoerd. Bintje is doorgaans blauwgevoeliger dan Challenger en Fontane, terwijl zijn onderwatergewicht lager ligt. Ook dit seizoen bedroeg de gemiddelde blauwgevoeligheid van Bintje 253 met een variatie van 160 tot 299 (0= niet blauwgevoelig; 400 = zeer blauwgevoelig). Het meerjarig gemiddeld van Bintje bedraagt 144 met een onderwatergewicht van 379 g/5kg.

2.4 Samenvattende tabel

Tabel 14 ¹: praktijkomstandigheden: opbrengsten werden reeds met 20% verminderd om rekening te houden met verliezen door kopakkers, spuitsporen,... ²: Aandeel +50 mm van de fractie +35 mm. ³: Aandeel afval (rot, misvormd, gekloven, groen) op de fractie + 35 mm.

Ras (aantal percelen)	Plantdatum	Totaal aantal groeidagen	Opbrengst (ton/ha) praktijkomstandigheden ¹						Aantal knollen per struik	Sortering ² +50 mm (%)	Afval ³ (%)
			-35 mm	35-50 mm	+ 50 mm	+70 mm	totaal Bruto	Totaal +35 mm			
Amora (8)	27 mrt	102	1	11	20	2	32	31	17	57	3,6
<i>beregend (5)</i>			1	9	38	6	49	47	18	80	0,7
<i>niet-beregend (3)</i>			1	12	11	1	24	32	15	45	8,3
minimum	6 apr	93	1	6	5	0	19	17	18	30	0,0
maximum	8 mei	113	2	13	49	14	60	58	15	89	1,6
Gemiddelde 5 jaar	6 apr	114			32		41	40	13	75	
Sinora (8)	19 mei	103	1	6	33	10	40	40	13	84	0,5
minimum	6 apr	94	0	4	23	3	31	30	10	75	0,0
maximum	30 mei	137	1	9	43	24	48	47	16	91	1,6
Gemiddelde 5 jaar	10 apr	111			30		38	37	13	78	
Bintje (14)	14 mei	125	1	10	33	4	44	43	14	76	16,4
minimum	29 apr	102	0	4	23	0	33	32	9	64	0,0
maximum	30 mei	144	2	18	46	17	59	58	27	91	33,4
Gemiddelde 5 jaar	22 apr	144			24		39	36	19	63	6,1
Fontane (36)	16 mei	130	1	7	42	11	50	49	12	85	4,9
minimum	20 apr	111	0	2	19	0	33	32	7	56	0,0
maximum	29 mei	151	3	15	61	27	65	65	22	97	16,7
Gemiddelde 5 jaar	21 apr	150	2	10	34	6	45	44	14	76	3,5
Challenger (18)	12 mei	136	1	10	45	7	56	55	17	82	7,7
minimum	28 apr	119	0	5	37	2	45	45	12	64	0,3
maximum	1 jun	155	3	23	56	14	67	66	33	89	23,3
Gemiddelde 5 jaar	22 apr	149	2	14	31	2	46	45	19	67	1,9
Innovator (6)	12 mei	136	0	4	43	19	47	46	8	92	6,7
minimum	3 mei	130	0	2	27	7	32	32	6	84	0,9
maximum	26 mei	145	1	7	54	39	57	57	9	96	20,5
Gemiddelde 5 jaar	24 apr	140	1	7	30	7	38	37	10	79	4,5

3 Veldproeven met maleïnehydrazide (2023)

Proef in kader van het Landbouwcentrum Aardappelen uitgevoerd door PIBO-Campus, VTI Poperinge en LTCW Sint-Niklaas

3.1 Doelstellingen

In combinatie met de nieuwe kiemremmingmiddelen tijdens de bewaring wordt sterk geadviseerd om tijdens het groeiseizoen middelen in te zetten op basis van maleïnehydrazide (MH). Als deze op een correcte manier en op het gepaste moment ingezet worden, kunnen zij er voor zorgen dat de aardappelknollen rustiger de schuur binnenkomen. Dit verhoogt de slaagkans van een goede kiemremming tijdens het bewaarseason.

Tussen 2005 en 2008 werden reeds heel wat proeven aangelegd met deze actieve stof in kader van het Landbouwcentrum Aardappelen. Toen lag de nadruk niet enkel op kiemremming maar eveneens op opslagbestrijding en het beperken van doorwas. De proeven in 2023 waren hoofdzakelijk gericht op een goede kiemremming (cfr 2021 en 2022).

Op de drie locaties lag de focus op het correcte tijdstip van de behandeling. In Sint-Niklaas lagen op eenzelfde veld 2 verschillende rassen aan; in Poperinge en Tongeren één ras. In Poperinge (VTI) en Tongeren (PIBO-Campus) werd behandeld op drie tijdstippen (vroeg, volgens praktijk in de regio, laat).

3.2 Materiaal en methoden

3.2.1 De experimentele condities van de proef

3.2.1.1 Locaties

De proeven met maleïnehydrazide werden aangelegd op drie locaties namelijk Poperinge (VTI), Sint-Niklaas (LTCW) en Tongeren (PIBO-Campus).

3.2.1.2 Rassen

In Tongeren en Poperinge werd gewerkt in het grootste ras in Vlaanderen namelijk Fontane. In Sint-Niklaas lagen op één proeflocatie twee rassen aan: Fontane en Bintje.

3.2.1.3 Objecten

Op elk van de drie locaties lag de klemtoon dit jaar op het tijdstip van toepassen van de MH. In Tongeren en Poperinge was het opzet om een toepassing uit te voeren op hetzelfde tijdstip als de praktijk in hun eigen regio. Daarnaast werd een vroege bespuiting en een late bespuiting voorzien. In Sint-Niklaas, op de zandgronden, is het moeilijker om een geschikt moment te vinden voor een correcte toepassing (zonder stress). Aangezien er op dit veld ook al twee rassen werden geplant, werd in Sint-Niklaas twee tijdstippen toegepast: vroeg + volgens de praktijk.

In Sint-Niklaas werd gekozen voor 5 kg/ha Fazor, terwijl in Tongeren gespoten werd met 11 l/ha Itcan en in Poperinge met 11 l/ha Crown SL (steeds solo zonder toevoeging van andere producten).

Op elke locatie werd gespoten aan 300 à 400 liter per ha.

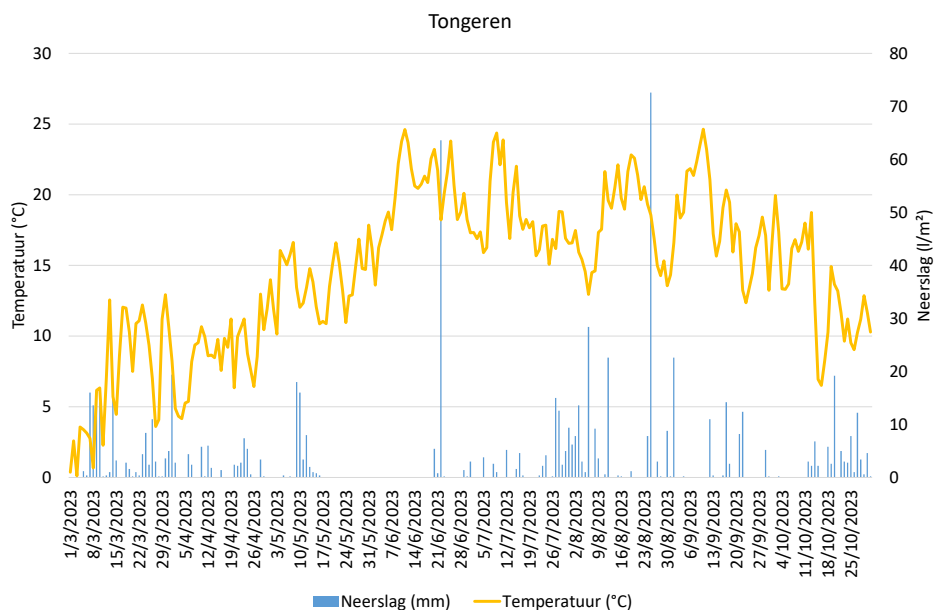
Tabel 15 Overzicht van de objecten per locatie

Nr		Tijdstip 1 - vroeg	Tijdstip 2 - praktijk	Tijdstip 3 - laat
Tongeren				
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Tijdstip 1 – vroeg	11 aug	-	-
3	Tijdstip 2 - praktijk	-	23 aug	-
4	Tijdstip 3 - laat	-	-	8 sept
Poperinge				
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Tijdstip 1 – vroeg	4 aug	-	-
3	Tijdstip 2 - praktijk	-	20 aug	-
4	Tijdstip 3 - laat	-	-	3 sept
Sint-Niklaas				
1	Fontane onbehandeld	-	-	-
2	Fontane Tijdstip 1	7 aug	-	-
3	Fontane Tijdstip 2	-	16 aug	-
4	Bintje onbehandeld	-	-	-
5	Bintje Tijdstip 1	7 aug	-	-
6	Bintje Tijdstip 2	-	16 aug	-

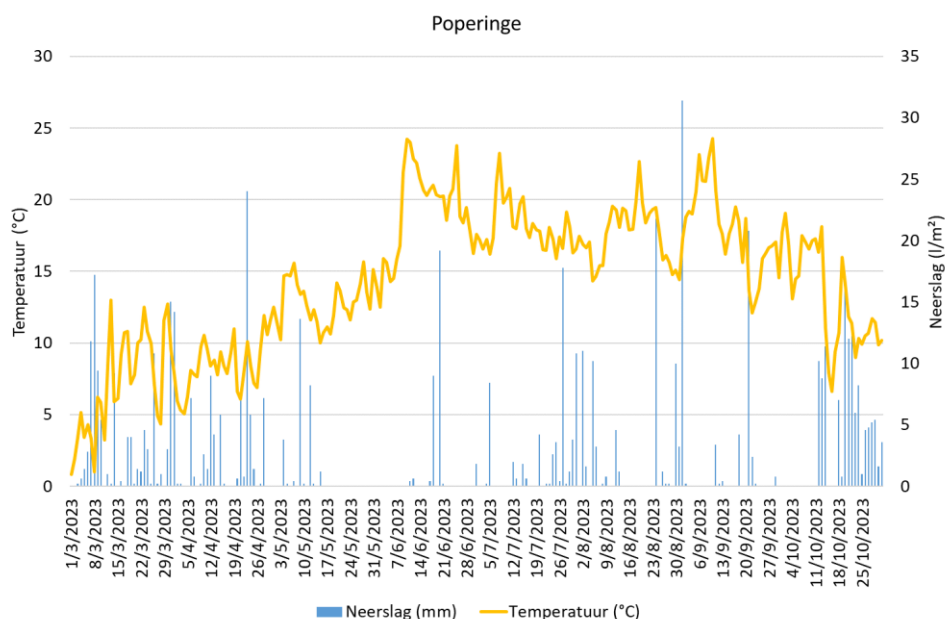
In Tongeren werd de proef geplant op 8 mei, in Poperinge op 24 mei en in Sint-Niklaas op 11 mei.

3.3 Meteorologische waarnemingen

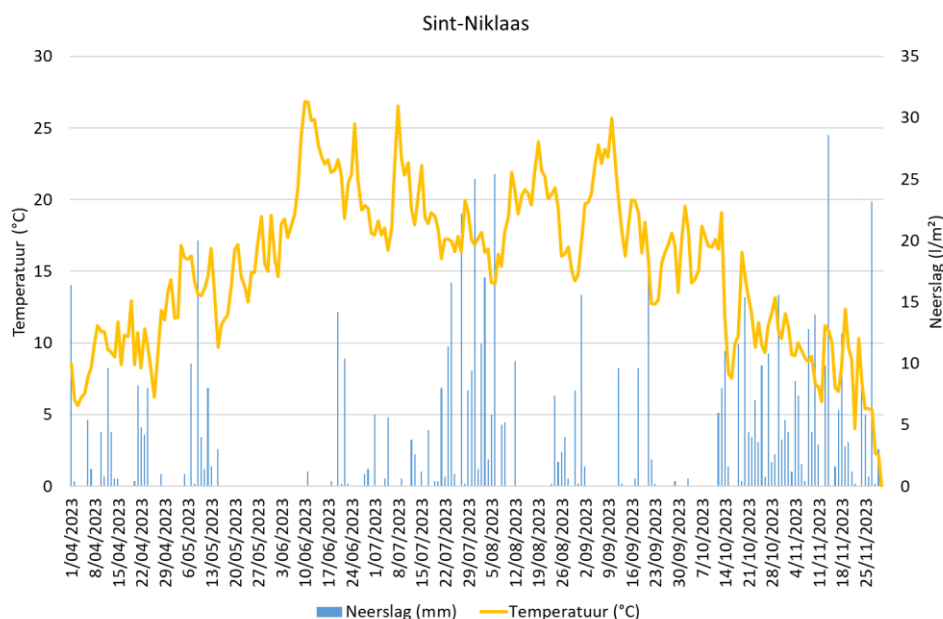
Door het natte weer in april was de grond op veel plaatsen onberijdbaar en liepen de voorjaarswerken heel wat vertraging op. Er kon dan ook pas zeer laat geplant worden. Mei was zonniger en droger. Opvallend is dat de regen enkel in de eerste helft van deze lentemaand viel. Juni was vervolgens zeer warm en zonnig, met zelfs een hittegolf. De lange droogte periode zorgde voor een moeizame opkomst. Gelukkig regende het eind juni opnieuw waardoor de gewasgroei kon hernemen. Juli was een natte en eerder sombere maand. Op 1 warmere week in het eerste deel van juli na, bleven de temperaturen lager dan de normaalwaarden. Vanaf 12 oktober is het beginnen regenen en bleef het nauwelijks een dag droog.



Figuur 9 Weersgegevens Metinet Tongeren.



Figuur 10 Weersgegevens Metinet Poperinge.



Figuur 11 Weersgegevens Metinet Sint-Niklaas.

3.3.1 Vroeg tijdstip

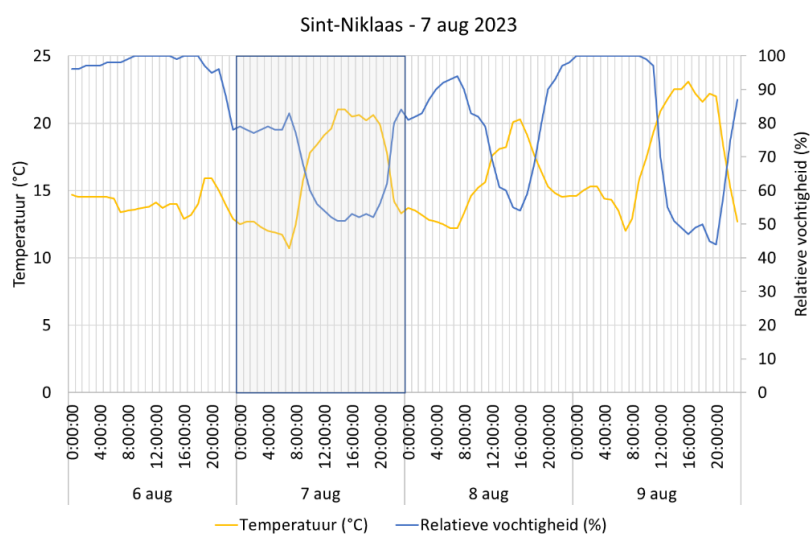
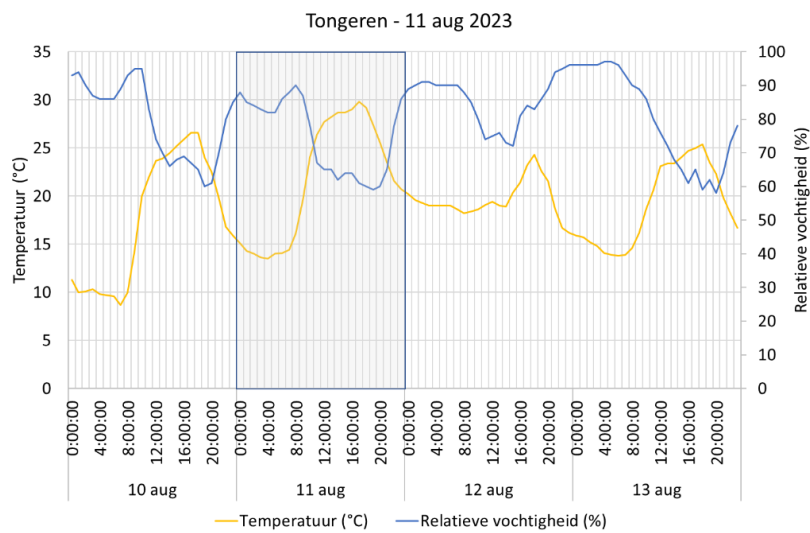
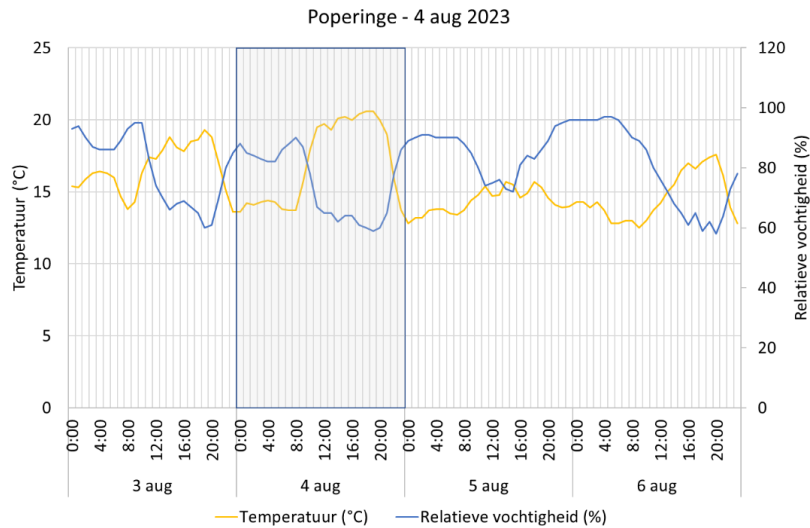
Vooraf de laatste tien dagen van juli waren zeer nat. Het gewas had vaak nog te weinig groeidagen achter de rug om voldoende grof te zijn voor een veilige MH-behandeling (opbrengstremming beperken). Daarna startte augustus ook met heel wat regen en frisse temperaturen.

De objecten met het eerste tijdstip werden daarom pas behandeld op 4, 7 of 11 augustus. Het risico bij een te vroege behandeling is dat de sortering van de aardappelen nog te klein is met een opbrengstdaling na behandeling met maleïnehydrazide tot gevolg.

In de eerste week van augustus was het vaak bewolkt en regenachtig waardoor het zoeken was voor een geschikt moment om te behandelen.

Tabel 16 Meteorologische omstandigheden vroege bespuiting tijdens en na de bespuitingen – 2023 (geen gegevens beschikbaar over het proefveld in Poperinge).

Parameter	Sint-Niklaas 7 aug	Tongeren 11 aug
Timing	8u00	9u30
Temperatuur (°C)	13°C	22,5 °C
Relatieve vochtigheid (%)	60%	50%
Windsnelheid gemiddeld (km/u)	16	11
Windsnelheid maximum (km/u)	20	17
Toestand gewas	Droog	Droog
Aantal uren droog na behandeling	20u	22u



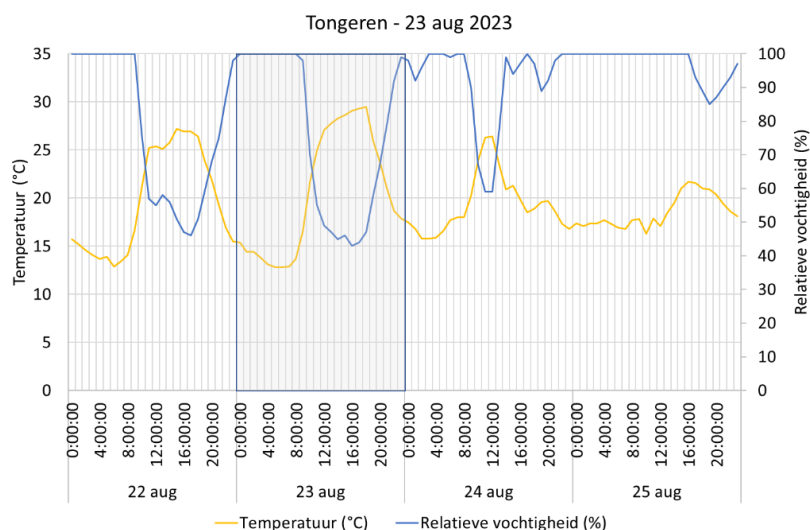
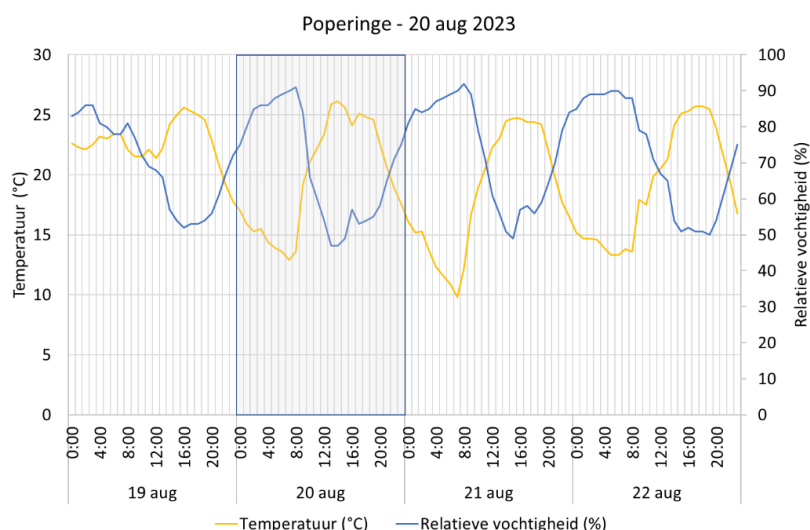
3.3.2 Tijdstip volgens de praktijk

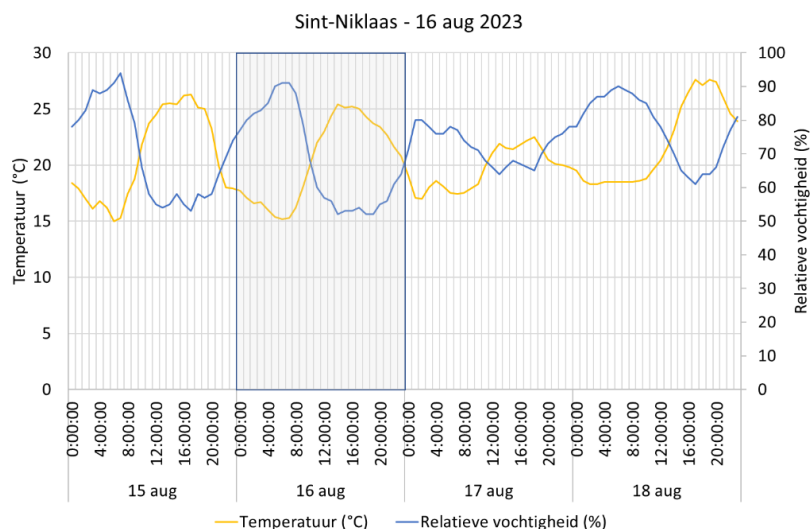
In de praktijk werden Fontane en Challenger in Vlaanderen vooral rond 23 augustus behandeld met maleïnehydrazide (bron: groeicurven). We spreken dan van een periode van vast en mooi weer.

Het tweede tijdstip op de drie proeflocaties vond plaats op 16, 20 of 23 augustus.

Tabel 17 Meteorologische omstandigheden bespuiting volgens praktijk tijdens en na de bespuitingen – 2023 (geen gegevens beschikbaar over het proefveld in Poperinge).

Parameter	Sint-Niklaas 16 aug	Tongeren 23 aug
Timing	7u00	9u30
Temperatuur (°C)	20°C	22,5
Relatieve vochtigheid (%)	72%	75
Windsnelheid gemiddeld (km/u)	6,5	7,3
Windsnelheid maximum (km/u)	9,4	10,5
Toestand gewas	Droog	Droog
Aantal uren droog na behandeling	26u	27u





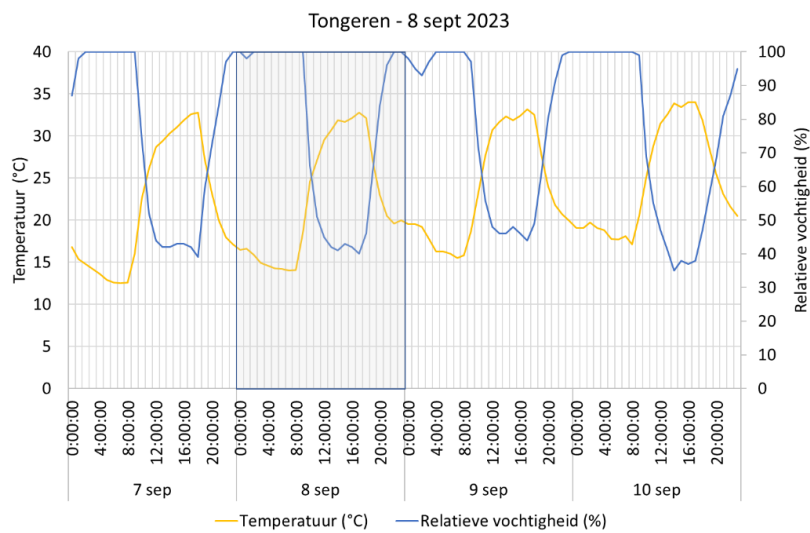
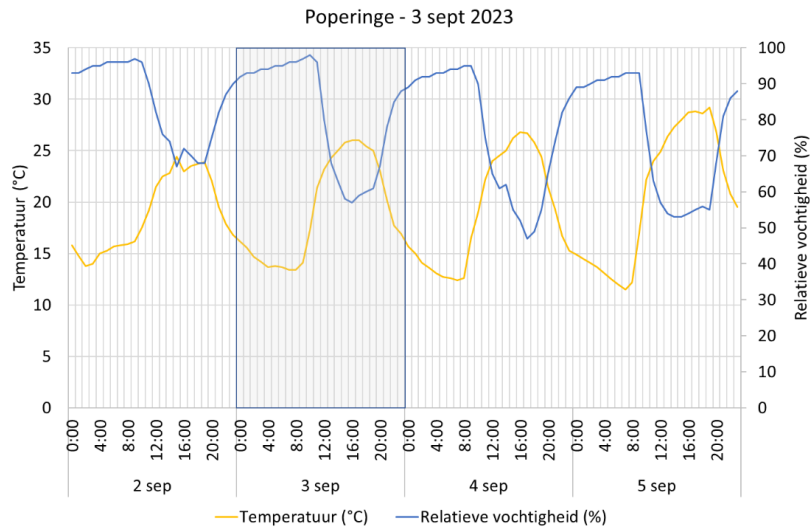
3.3.3 Laat tijdstip

In Poperinge en Tongeren werd ook nog op een laat tijdstip behandeld met name respectievelijk 3 en 8 september. Ook in de praktijk werden zeer laat geplante percelen nog begin september behandeld. Het was de periode na natter en minder mooi weer. In het tweede kwartaal van september hadden we te maken met een hittegolf.

Het risico bij een te late toepassing van maleïnehydrazide is dat de actieve stof niet meer voldoende de tijd krijgt om helemaal tot in de knollen te raken waar het zijn werking als kiemremmer moet uitvoeren.

Tabel 18 Meteorologische omstandigheden late bespuiting tijdens en na de bespuitingen – 2023 (geen gegevens beschikbaar over het proefveld in Poperinge).

Parameter	Tongeren 8 sept
Timing	8u45
Temperatuur (°C)	21,5
Relatieve vochtigheid (%)	77
Windsnelheid gemiddeld (km/u)	1,7
Windsnelheid maximum (km/u)	3,2
Toestand gewas	Droog
Aantal uren droog na behandeling	> 24u



3.4 Resultaten

De resultaten werden verwerkt via het statistisch pakket AGROVA-R ontwikkeld door Inagro in R-taal en gevalideerd met SPSS.

Legende bij de resultaten tabellen:

Waarden gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend ($p=0,05$)

KWV = Kleinste wezenlijk verschil; VC = variatiecoëfficiënt (%)

p-waarde: * = Significant ($p<0,05$); ** = Zeer significant ($p<0,01$); *** = Uiterst significant ($p<0,001$); N.S. = Niet significant ($p\geq 0,05$)

3.4.1 Tongeren

Op 8 mei werd de proef in Tongeren geplant in een leemgrond. Op 20 juni stond ongeveer 85% van de planten boven.

3.4.1.1 Proefoogst voor bespuitingen

Op 6 juli werd een beperkt aantal struiken geoogst en was snel duidelijk dat de sortering nog veel te fijn was met ruim 60% in de +35mm. Voor een veilige toepassing van maleïnehydrazide (zonder opbrengstderving) moet minstens 80% in de sortering +35mm zitten.

Ook op 17 juli was de sortering nog net iets te fijn met 75% in de +35mm. Vanaf dit moment kon wel een eerste bespuiting ingepland worden zodra de weersomstandigheden niet stressvol waren.

Op 8 augustus bleek de sortering meer dan voldoende grof te zijn. Op 11 augustus werd uiteindelijk de eerste behandeling uitgevoerd.

Tabel 19 Tussentijdse staalnames (percentage) - op basis van 2 x 5 struiken per tijdstip.

	-35 mm	35-50 mm	50-70 mm	+70 mm	+35 mm
8 augustus	6,4	39,8	53,8	0,0	93,6
21 augustus	2,0	17,3	57,2	23,5	98,0

3.4.1.2 Veldwaarnemingen tijdens het seizoen

Uit de waarneming op 6 juli blijkt dat het gewas begin juli een eerder matige gewasstand vertoonde door een wat onregelmatige opkomst. Een maand later, begin augustus, konden we wel een zeer mooie gewasstand opmerken zonder statistisch significante verschillen tussen de objecten.

De vroegste behandeling op 11 augustus leek geen stress te ondervinden van deze behandeling want 2 weken later was de gewasstand even goed als bij de andere objecten.

Ook de bespuiting tweede helft augustus veroorzaakte geen nadelige effecten op de gewasstand en zorgde niet voor een snellere afrijping.

Tabel 20 Gewasstand op drie tijdstippen tijdens het groeiseizoen - Tongeren (schaal 1: zeer slecht tot 9: zeer goed).

Nr	Object	6 juli		8 aug		23 aug	
1	Onbehandeld	5,8	a	6,8	a	6,5	a
2	Tijdstip 1 – vroeg (11 aug)	5,5	a	7,8	a	6,5	a
3	Tijdstip 2 – praktijk (23 aug)	6,0	a	7,0	a	6,3	a
4	Tijdstip 3 – laat (8 sept)	5,5	a	6,5	a	6,5	a
Gemiddeld		5,7		7,0		6,4	
KWV		1,8		1,3		1,2	
VC (%)		14,4		8,3		8,3	
p-waarde Factor 1		0,797	N.S.	0,063		0,880	N.S.

Tabel 21 Afrijping op twee tijdstippen tijdens het groeiseizoen - Tongeren (schaal 1: geen afrijping tot 9: volledig afgestorven).

Nr	Object	4 sept		21 sept	
1	Onbehandeld	2,8	a	3,5	a
2	Tijdstip 1 – vroeg (11 aug)	3,0	a	3,5	a
3	Tijdstip 2 – praktijk (23 aug)	2,8	a	3,5	a
4	Tijdstip 3 – laat (8 sept)	3,0	a	3,5	a
Gemiddeld		2,9		3,5	
KWV		Nvt wegens Kruskal-Wallis		0,0	
VC (%)		13,0		0,0	
p-waarde Factor 1		0,924	N.S.	0,436	N.S.

(*) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

Object 1 - Onbehandeld



Object 2 – Tijdstip 1 (vroeg)



Object 3 – Tijdstop 2 (praktijk)



Object 4 – Tijdstop 3 (laat)



Figuur 12 Visuele beeld van de vier objecten op 4 september 2023 – Tongeren.

3.4.1.3 Opbrengst

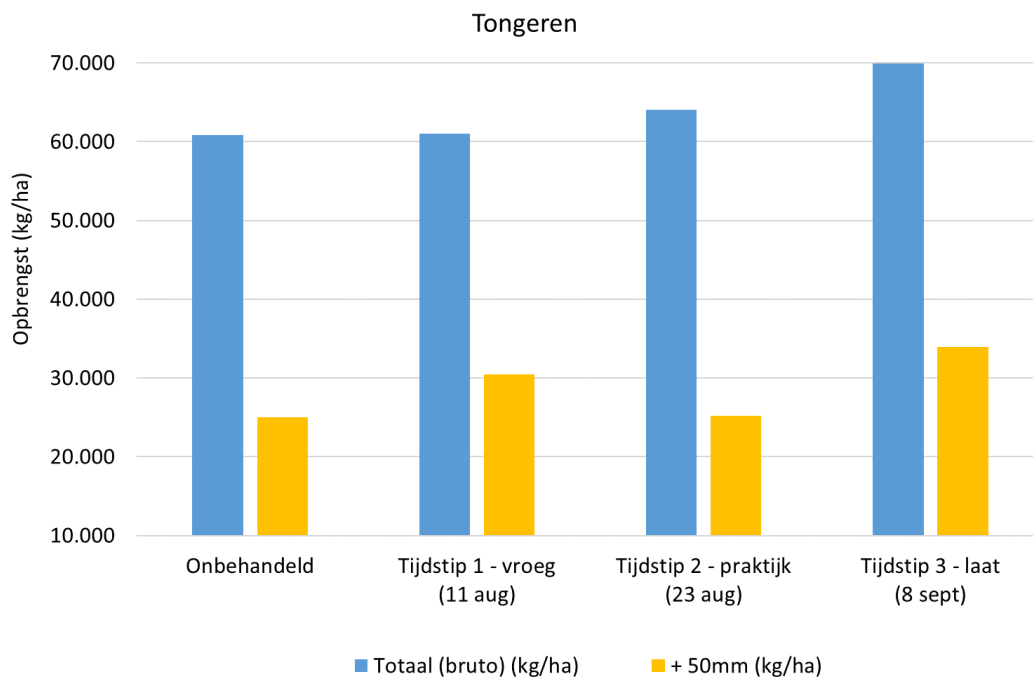
De bruto-opbrengst op het proefveld in Tongeren bedroeg 63,6 ton/ha voor het ras Fontane. Omdat een proefoogst steeds midden in het veld gebeurt, trekken we hier 20% vanaf om een cijfer te hebben vergelijkbaar met een praktijkopbrengst (rekening houden met spuitsporen, kopakkers, ...). Hiermee komen we op een praktijkopbrengst van 50,8 ton/ha. Dit ligt volledig in de lijn met het Vlaamse gemiddelde van 50,4 ton/ha.

Statistisch gezien waren er geen significante verschillen. De variatiecoëfficiënten lagen redelijk hoog waardoor verschillen niet snel vastgesteld worden.

In de sortering 35-50mm waren er inderdaad geen verschillen op te merken. In de sortering +50mm is de variatie tussen de veldjes heel groot. Beter is het om meteen te kijken naar de totale bruto-opbrengst met een lagere variatiecoëfficiënt. In deze totale opbrengst zijn er eveneens geen statistisch significante verschillen, maar er is wel een tendens te zien in de resultaten. Hoe later de bespuiting in het seizoen werd uitgevoerd, hoe hoger de opbrengst ligt. Dit zou te wijten kunnen zijn aan de extra stress die veroorzaakt wordt na een behandeling. Bij de eerste bespuiting op 11 augustus was het nog behoorlijk warm de dag zelf; de dagen erna koelde het sterk af. Ook op 23 augustus (tweede tijdstop) was het warm met koelere dagen erna.

Tabel 22 Opbrengst en sortering bij oogst 4 oktober 2023 - Tongeren (9 m² geoogst per plot).

Nr	Object	35-50mm (netto) (kg/ha)		+50mm (netto) (kg/ha)		Totaal (bruto) (kg/ha)	
1	Onbehandeld	15.428	a	25.043	a	60.887	a
2	Tijdstop 1 – vroeg (11 aug)	15.356	a	30.496	a	61.019	a
3	Tijdstop 2 – praktijk (23 aug)	15.456	a	25.176	a	64.025	a
4	Tijdstop 3 – laat (8 sept)	15.150	a	33.936	a	69.909	a
Gemiddeld		15.340		28.895		63.956	
KWV		6.668		Nvt wegens Kruskal-Wallis		18.727	
VC (%)		20,7		32,6		13,4	
p-waarde Factor 1		0,988	N.S.	0,657		0,427	N.S.



Figuur 13 Totale opbrengst (bruto) en sortering + 50 mm (netto) uitgedrukt in kg per hectare – Tongeren.

3.4.1.4 Onderwatergewicht

Na de oogst werd het onderwatergewicht bepaald. De MH-besputtingen hadden geen invloed op het onderwatergewicht.

Tabel 23 Onderwatergewicht (g/5kg) na oogst – Tongeren.

Nr	Object	Onderwatergewicht (g/5kg)	
1	Onbehandeld	400	a
2	Tijdstip 1 – vroeg (11 aug)	399	a
3	Tijdstip 2 – praktijk (23 aug)	383	a
4	Tijdstip 3 – laat (8 sept)	385	a
Gemiddeld		392	
KWV		46	
VC (%)		5,4	
p-waarde Factor 1		0,55	N.S.

3.4.1.5 Kieming

Van alle objecten en elke herhaling werden knollen kort na oogst en sorteren in bewaring genomen. Tot begin november werden de aardappelen bewaard bij 9°C. Daarna konden ze in een frigo terecht bij een constante temperatuur van 7°C.

De bespuitingen in Tongeren deden allemaal hun werk. Op 2 januari waren er amper kiemen te zien. Op 29 januari konden er duidelijk langer kiemen opgemeten worden bij de knollen waar geen MH-bespuiting is uitgevoerd. Tussen de 3 bespuitingsmomenten waren de verschillen minimaal.

Tabel 24 Kieming per object op 2 januari 2024, 29 januari 2024. Kieming wordt beoordeeld aan de hand van de lengte van de langste kiem per knol (gemiddelde van 20 knollen per veldje). Uitgedrukt in mm. (Tongeren).

Nr.	Object	2 jan	29 jan
1	Onbehandeld	0,1	2,3
2	Tijdstip 1 – vroeg (11 aug)	0,0	1,0
3	Tijdstip 2 – praktijk (23 aug)	0,1	0,8
4	Tijdstip 3 – laat (8 sept)	0,0	0,9
Gemiddeld		0,0	1,3

3.4.2 Poperinge

De proef in Poperinge werd geplant op 24 mei.

3.4.2.1 Proefoogst voor bespuitingen

Bij elk tijdstip werd de sortering bepaald aan de hand van 10 struiken. Begin augustus werd verwacht dat in de praktijk nog een tweetal weken zou worden gewacht voor de MH-behandeling. Daarom werd een vroege behandeling uitgevoerd begin augustus.

Begin augustus was de sortering al meteen grof genoeg om een behandeling uit te voeren.

Tabel 25 Tussentijdse staalnames - aantal knollen per sortering van 10 struiken per tijdstip.

	-35 mm	35-50 mm	+50 mm	+60 mm	+35 mm
4 augustus	15	65	20	2	85
20 augustus	11	49	37	22	81
3 september	1	34	42	32	99

3.4.2.2 Veldwaarnemingen tijdens het seizoen

De proef startte met een zeer homogene gewasstand. Tweede helft augustus stond het gewas er nog steeds mooi en groen bij. Er was geen visueel effect te zien van de behandeling begin augustus. Begin september, op het moment van de derde behandeling, was te zien dat het gewas de afrijping ingezet had. Het object met de vroegste behandeling vertoonde de minste gewasstand doordat de afrijping al verder gevorderd was. Deze behandeling had blijkbaar toch extra stress aan het loof gegeven.

Half september was het verschil nog groter: bij object 2 (tijdstip 1) was de meeste afrijping waar te nemen met meer bruine bladeren in de toplaag van het gewas. Het onbehandelde object was het minst ver afgerijpt.

Tabel 26 Gewasstand op drie tijdstippen tijdens het groeiseizoen - Poperinge (schaal 1: zeer slecht tot 9: zeer goed).

Nr	Object	4 aug		20 aug		3 sept	
1	Onbehandeld	9,0	a	8,9	ab	8,2	a
2	Tijdstip 1 – vroeg (4 aug)	9,0	a	8,7	b	7,3	b
3	Tijdstip 2 – praktijk (20 aug)	9,0	a	8,8	ab	8,1	a
4	Tijdstip 3 – laat (3 sept)	9,0	a	8,9	a	8,1	a
	Gemiddeld	9,0		8,8		7,9	
	KWV	0,17		0,23		Nvt wegens Kruskal Wallis	
	VC (%)	0,85		1,17			
	p-waarde Factor 1	0,932	N.S.	0,042	*	0,015	*

(*) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd.

De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

Tabel 27 Afrijping op 2 tijdstippen tijdens het groeiseizoen - Poperinge (schaal 1: geen afrijping tot 9: volledig afgestorven).

Nr	Object	10 sept		16 sept	
1	Onbehandeld	9,0		8,4	a
2	Tijdstip 1 – vroeg (4 aug)	9,0		7,0	b
3	Tijdstip 2 – praktijk (20 aug)	9,0		8,2	a
4	Tijdstip 3 – laat (3 sept)	9,0		8,1	a
Gemiddeld		9,0		7,9	
KWV		0,0		Nvt wegens Kruskal-Wallis	
VC (%)		0		1,6	
p-waarde Factor 1		0	N.S.	0,011	*

(*) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

7 augustus (net voor 1^e behandeling)



20 augustus (tijdstip 2)



3 september (tijdstip 3)



Figuur 14 Onbehandelde objecten op de diverse toepassingstijdstippen – Poperinge.



Object 2
(Tijdstip 1)

Object 3
(Tijdstip 2)

Object 4
(Tijdstip 3)

Behandeld vs
onbehandeld

Figuur 15 Overzicht van de objecten op 13 september.

3.4.2.3 Opbrengst

De bruto-opbrengst op het proefveld in Poperinge bedroeg maar liefst 64,4 ton/ha. Omdat een proefoogst steeds midden in het veld gebeurt, trekken we hier 20% vanaf om een cijfer te hebben vergelijkbaar met een praktijkopbrengst (rekening houden met spuitsporen, kopakkers, ...). Hiermee komen we op een praktijkopbrengst van 51,5 ton/ha. Dit ligt volledig in de lijn met het Vlaamse gemiddelde van 50,4 ton/ha.

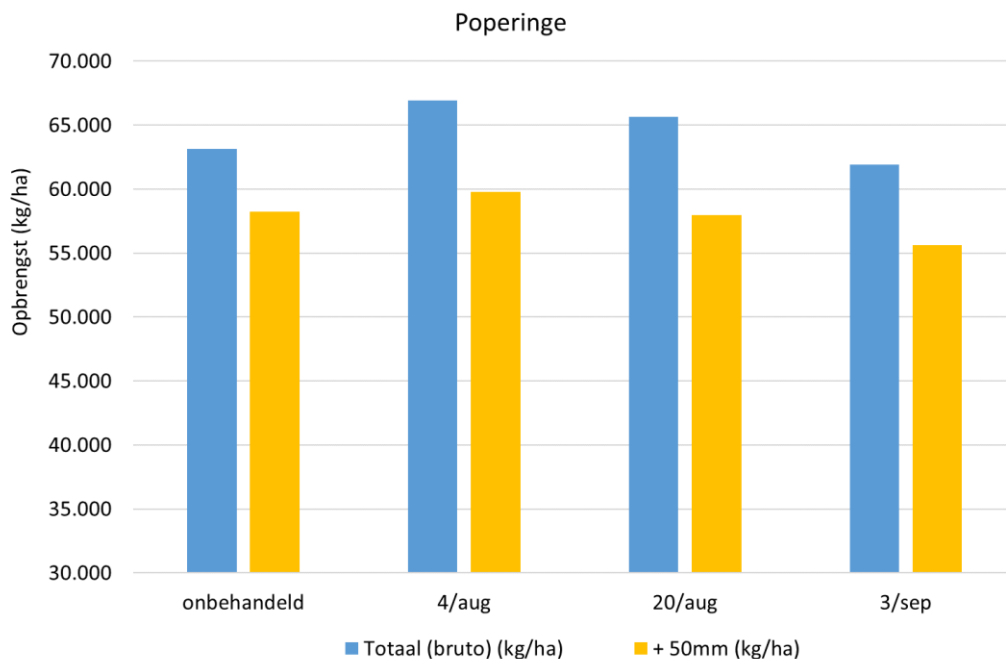
Ongeveer 90% van de opbrengst behoort tot de sortering +50mm.

Na de twee behandelingen in augustus (object 2 en 3) zijn er nog de meeste kilo's in de sortering 35-50 mm gebleven. In de grove sortering +50 mm zijn de verschillen kleiner. Het is vooral object 4 met een late bespuiting die de laagste opbrengst in deze sortering heeft. Hetzelfde beeld zien we voor de zeer grove sortering +70mm met object 2 dat het hoogst scoort en object 4 het laagst.

Dus ondanks een iets snellere afrijping na de vroege behandeling, is er absoluut geen opbrengstderving te noteren. In tegendeel zelfs want als we naar de bruto totale opbrengst kijken, dan halen de twee objecten die behandeld werden in augustus de hoogste opbrengst. Er is niet meteen een verklaring voor de mindere resultaten voor object 4 met pas een bespuiting in september.

Tabel 28 Opbrengst en sortering bij oogst 3 oktober 2023 - Poperinge (8,7 m² geoogst per plot).

Nr	Object	35-50mm (netto) (kg/ha)		+50mm (netto) (kg/ha)		+70mm (netto) (kg/ha)		Totaal (bruto) (kg/ha)	
1	Onbehandeld	4.655	c	58.218	ab	18.793	ab	63.161	bc
2	Tijdstip 1 – vroeg (4 aug)	6.265	ab	59.770	a	21.265	a	66.954	a
3	Tijdstip 2 – praktijk (20 aug)	7.241	a	57.989	ab	17.989	b	65.632	ab
4	Tijdstip 3 – laat (3 sept)	5.862	bc	55.632	b	12.241	c	61.896	c
Gemiddeld		6.006		57.902		17.572		64.411	
KWV		1.219		3.887		2.805		3.347	
VC (%)		9,2		3,0		7,2		2,4	
p-waarde Factor 1		0,001	***	0,053	N.S.	2,4E-4	***	0,004	**



Figuur 16 Totale opbrengst (bruto) en sortering +50 mm (netto) uitgedrukt in kg per hectare - Poperinge.

3.4.2.4 Kwaliteit

Na de oogst werd het onderwatergewicht bepaald. In tegenstelling tot de opbrengsten halen de twee vroegst behandelde objecten duidelijk het laagste onderwatergewicht met het hoogste percentage drijvers. Deze twee objecten halen zelfs een onderwatergewicht lager dan de norm van 360 g/5 kg, terwijl het onbehandelde object en object met late bespuiting respectievelijk 400 en 385 g/5kg halen met weinig drijvers.

Tabel 29 Onderwatergewicht en drijvers na oogst - Poperinge.

Nr	Object	Onderwaterge wicht (g/5kg)		Drijvers (%) (dichtheid 1,06 g/l)	
1	Onbehandeld	400	a	2,5	bc
2	Tijdstip 1 – vroeg (4 aug)	346	b	10,5	a
3	Tijdstip 2 – praktijk (20 aug)	354	b	6,8	ab
4	Tijdstip 3 – laat (3 sept)	385	a	1,1	c
Gemiddeld		371		5,2	
KWV		23,0		5,1	
VC (%)		2,8		44,1	
p-waarde Factor 1		0,000124	***	0,001	**

3.4.2.5 Kieming

Van alle objecten en elke herhaling werden knollen kort na oogst en sorteren in bewaring genomen. Tot begin november werden de aardappelen bewaard bij 9°C. Daarna konden ze in een frigo terecht bij een constante temperatuur van 7°C.

Bij de eerste beoordeling op 2 januari waren er slechts enkele kiemen terug te vinden in de knollen afkomstig van het onbehandelde object. Op 29 januari werden opnieuw de grootste kiemen teruggevonden wanneer er geen toepassing van MH is uitgevoerd tijdens het groeiseizoen. Een bespuiting op 4 augustus en 20 augustus resulteerde duidelijk in kleinere kiemen terwijl een late bespuiting op 3 september weinig effect meer had op de latere kiemlengte in de bewaring.

Tabel 30 Kieming per object op 2 januari 2024 en 29 januari 2024. De kieming wordt beoordeeld aan de hand van de lengte van de langste kiem per knol (gemiddelde van 20 knollen per veldje) uitgedrukt in mm. (Poperinge).

Nr	Object	2 jan	29 jan
1	Onbehandeld	0,2	2,5
2	Tijdstip 1 – vroeg (4 aug)	0,0	0,6
3	Tijdstip 2 – praktijk (20 aug)	0,0	0,5
4	Tijdstip 3 – laat (3 sept)	0,0	2,1
Gemiddeld		0,0	1,4

3.4.3 Sint-Niklaas

Op 11 mei werd de proef in Sint-Niklaas geplant in een zandgrond.

3.4.3.1 Opbrengst en sortering bij de eerste bespuiting

Om de kans op opbrengstderving zo laag mogelijk te houden, wordt geadviseerd dat minstens 80% van de aardappelen in de sortering +35mm zitten op moment van de bespuiting.

Kort voor de eerste behandeling (7 augustus) werden 10 struiken gerooid. Hieruit bleek dat de sortering van Bintje eigenlijk nog te fijn was voor een behandeling met maleïnehydrazide (met beperkt risico op opbrengstderving). Ook voor het ras Fontane was het tijdstip nog iets te vroeg. Toch werd een eerste behandeling toegepast om het effect te zien van dergelijke (te) vroege bespuiting.

Half augustus werd een tweede proefrooiing gedaan. De sortering was maar beperkt grover geworden. Omdat het gewas snel dreigde af te rijpen, werd niet langer gewacht voor het tweede tijdstip toe te passen.

Tabel 31 Tussentijdse staalnames op basis van 2 x 5 struiken per tijdstip - percentage knollen per sortering.

		-35 mm	35-50 mm	+50 mm	+35 mm
7 augustus	Bintje	42	40	18	58
	Fontane	20	42	32	74
14 augustus	Bintje	32	48	20	68
	Fontane	12	43	35	78

3.4.3.2 Veldwaarnemingen tijdens het seizoen

Voor de bespuitingen van start gingen waren er geen verschillen in gewasstand tussen de verschillende veldjes. De proef startte dus met een homogeen veld.

Tijdstip 1 (object 2 en 5) vond plaats op 7 augustus. Eén week later was zeer duidelijk op te merken dat het loof heel erg had afgezien van deze bespuiting. De gewasstand van de twee objecten, zowel bij Fontane als bij Bintje, was heel hard achteruitgegaan. Er waren statistisch significante verschillen tussen het behandelde object en de niet behandelde veldjes. Alhoewel dat ook bij de niet behandelde veldjes de gewasstand achteruit was gegaan, vooral dan bij Bintje.

Tabel 32 Gewasstand tijdens het groeiseizoen - Sint-Niklaas (schaal: zeer slecht tot 9: zeer goed).

N	Object	14 juli		1 aug		14 aug	
1	Fontane onbehandeld	8,5	a	8,5	a	7,3	a
2	Fontane tijdstip vroeg (7 aug)	8,5	a	8,5	a	3,8	c
3	Fontane tijdstip praktijk (16 aug)	8,3	a	8,0	a	6,8	ab
4	Bintje onbehandeld	8,3	a	8,0	a	6,3	ab
5	Bintje tijdstip vroeg (7 aug)	8,5	a	7,8	a	2,8	c
6	Bintje tijdstip praktijk (16 aug)	8,5	a	7,8	a	5,8	b
Gemiddeld		8,4		8,1		5,4	
KWV		1,3		1,0		1,2	
VC (%)		6,6		5,2		9,5	
p-waarde Factor 1		0,951	N.S.	0,067	N.S.	1,14E-8	***

Na tijdstip 1 was de gewasstand sterk achteruitgegaan van de behandelde veldjes omdat de afrijping zo sterk was toegenomen. Het gewas had dus te lijden gehad onder de bespuiting. Op 16 augustus volgde de bespuiting bij object 3 en 6. Eind augustus was dan ook te zien dat ook die veldjes sneller achteruitgingen in vergelijking met de onbehandelde objecten.

Tabel 33 Afrijping op twee tijdstippen - Sint-Niklaas (schaal1: geen afrijping tot 9: volledig afgestorven).

Nr	Object	14 aug		28 aug	
1	Fontane onbehandeld	3,6	e	5,3	e
2	Fontane tijdstip vroeg (7 aug)	6,5	bc	7,8	bc
3	Fontane tijdstip praktijk (16 aug)	4,8	d	6,8	d
4	Bintje onbehandeld	6,0	c	7,0	cd
5	Bintje tijdstip vroeg (7 aug)	8,0	a	9,0	a
6	Bintje tijdstip praktijk (16 aug)	7,1	b	8,5	ab
Gemiddeld		6,0		7,4	
KWV		0,8		0,9	
VC (%)		5,5		5,5	
p-waarde Factor 1		8,94E-11	***	1,83E-08	***



Figuur 17 Gewasstand van Bintje (links) en Fontane (rechts) op 7 augustus (= tijdstip 1).



Figuur 18 Bintje (links) en Fontane (rechts) op 14 augustus 2023 - Sint-Niklaas.



Figuur 19 Bintje met links behandeling MH op T1 en T2 en rechts onbehandeld - 22 augustus 2023 - Sint-Niklaas.



Figuur 20 Fontane links en Bintje rechts - 22 augustus 2023 - Sint-Niklaas.

3.4.3.3 Opbrengst

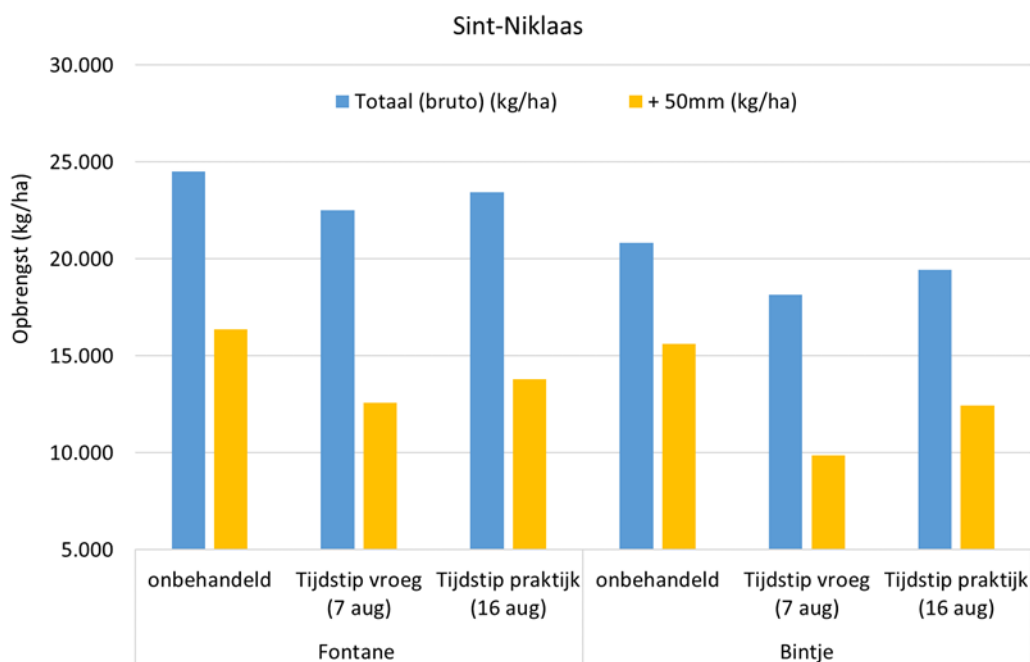
De bruto-opbrengst op het proefveld in Sint-Niklaas bleef zeer laag met slechts 24,5 ton/ha voor Fontane (onbehandelde object). Omdat een proefoogst steeds midden in het veld gebeurt, trekken we hier 20% vanaf om een cijfer te hebben vergelijkbaar met een praktijkopbrengst (rekening houden met spuitsporen, kopakkers, ...). Hiermee komen we op een praktijkopbrengst van 18,8 ton/ha. Dit ligt enorm veel lager dan het Vlaamse gemiddelde van 50,4 ton/ha. De proef lag op een perceel met zandgrond zonder beregning. Ook de opbrengst van Bintje viel heel laag uit met een gemiddelde van 15,8 ton/ha. Het Vlaamse gemiddelde lag in 2023 op 46,1 ton/ha.

Als we per ras kijken naar de opbrengsten dan is bij beide rassen duidelijk te zien dat de vroegste behandeling de grootste remming heeft veroorzaakt: minder grove sortering en lagere totale bruto opbrengst. De tweede behandeling veroorzaakte ook een lagere opbrengst in vergelijking met het onbehandelde object maar scoorde beter dan het eerste tijdstip. Deze vaststelling geldt zowel voor Fontane als voor Bintje. De verschillen waren niet zo groot als we zouden verwachten na de visuele zeer snelle achteruitgang van het loof tijdens het groeiseizoen, maar de verschillen waren toch wel statistisch significant.

MH-behandelingen op een niet beregend perceel op een zandgrond, waar het gewas nog gevoeliger is voor stressfactoren, lijkt voor het derde jaar op rij een riskante behandeling op vlak van opbrengstderving.

Tabel 34 Opbrengst en sortering bij oogst 22 september 2023 - Sint-Niklaas (15 m² geoogst per plot).

N	Object	35-50mm (netto) (kg/ha)		+ 50 mm (netto) (kg/ha)		Totaal (bruto) (kg/ha)	
1	Fontane onbehandeld	6.893	b	16.380	a	24.528	a
2	Fontane tijdstip vroeg (7 aug)	8.195	a	12.578	d	22.508	c
3	Fontane tijdstip praktijk (16 aug)	7.190	b	13.789	c	23.457	b
4	Bintje onbehandeld	3.975	e	15.634	b	20.847	d
5	Bintje tijdstip vroeg (7 aug)	6.131	c	9.883	e	18.167	f
6	Bintje tijdstip praktijk (16 aug)	5.168	d	12.453	d	19.450	e
	Gemiddeld	6.259		13.453		21.493	
	KWV	613		600		585	
	VC (%)	4,3		1,9		1,2	
	p-waarde Factor 1	9,13E-12	***	9,33E-15	***	4,02E-15	***



Figuur 21 Totale opbrengst (bruto) en sortering +50mm (netto) uitgedrukt in kg per hectare - Sint-Niklaas.

3.4.3.4 Kwaliteit

Bij de onderwatergewichten werden geen duidelijke statistisch significante verschillen waargenomen. Door het weinig aantal groeidagen (laat geplant – snel afgerijpt) lag het onderwatergewicht voor zowel Fontane als voor Bintje vrij laag.

Tabel 35 Onderwatergewicht na oogst - Sint-Niklaas.

Nr	Object	Onderwatergewicht (g/5kg)	
1	Fontane onbehandeld	356	a
2	Fontane tijdstip vroeg (7 aug)	349	ab
3	Fontane tijdstip praktijk (16 aug)	346	ab
4	Bintje onbehandeld	341	b
5	Bintje tijdstip vroeg (7 aug)	355	ab
6	Bintje tijdstip praktijk (16 aug)	345	ab
	Gemiddeld	349	
	KWV	14,6	
	VC (%)	1,8	
	p-waarde Factor 1	0,029	*

3.4.3.5 Kieming

Van alle objecten en elke herhaling werden knollen kort na oogst en sorteren in bewaring genomen. Tot begin december werden de aardappelen bewaard bij 9°C. Daarna konden ze in een frigo terecht bij een constante temperatuur van 7°C.

Uit de waarnemingen van de kiemlengte in de verschillende objecten blijkt dat de MH-behandelingen geen invloed hebben gehad op de kiemremming. Het gewas verkeerde dan ook al snel na de eerste behandeling in stress wat de afrijping deed versnellen. De kiemen bleken wel het langst bij Bintje.

Tabel 36 Kieming per object op 2 januari, 29 januari en 6 februari 2024. De kieming wordt beoordeeld aan de hand van de lengte van de langste kiem per knol (gemiddelde van 20 knollen per veldje) uitgedrukt in mm. (Sint-Niklaas).

Nr	Object	2 jan	29 jan
1	Fontane onbehandeld	0,5	8,4
2	Fontane tijdstip vroeg (7 aug)	0,3	9,4
3	Fontane tijdstip praktijk (16 aug)	0,3	8,5
4	Bintje onbehandeld	0,5	10,3
5	Bintje tijdstip vroeg (7 aug)	1,6	15,4
6	Bintje tijdstip praktijk (16 aug)	1,2	12,6
Gemiddeld		0,7	10,8

4 Leader Bouwen aan een betere bodem

4.1 Doelstelling van het project

De bodem vormt de basis voor de Haspengouwse akkerbouw. Een goede bodemkwaliteit is niet alleen belangrijk voor de gewasontwikkeling en -opbrengst, maar draagt ook bij tot het behalen van een betere waterkwaliteit en het voorkomen van erosie. Belangrijke maatregelen die een landbouwer kan nemen om de bodemkwaliteit te verbeteren zijn het niet-kerend bewerken van de bodem, het inzaaien van groenbedekkers en het toedienen van organisch materiaal zoals houtsnippers met oog op het verhogen van het organische stofgehalte van de bodem. Dit project heeft dan ook als doel om de Haspengouwse landbouwers met kennis en demo's bij te staan en aldus deze praktijken op een optimale manier te integreren in hun bedrijfsvoering.

Niet-kerende grondbewerking (NKG) heeft een positief effect op de weerbaarheid van de bodem tegen erosie, de bodemstructuur en het organische koolstofgehalte. Het vergt echter aangepaste machines en een goede kennis bij de landbouwers om deze techniek op een succesvolle manier uit te kunnen voeren. Groenbedekkers zijn belangrijk als vanggewas om de uitspoeling van nitraat te voorkomen en dragen ook bij aan het organische koolstofgehalte van de bodem. Verder zorgen ze ook voor een goede bodemstructuur en voorkomen ze bodemerosie in het najaar omwille van hun bodembedekking en beworteling.

4.2 Projectomschrijving

Via het aanleggen van verschillende demoplatformen en het verspreiden van kennis willen we landbouwers sensibiliseren, informeren en een houvast bieden bij technieken die hen helpen bij het verbeteren van hun landbouwgronden.

4.2.1 Bodemverbetering a.d.h.v. groenbedekkers/vanggewassen

In de praktijk kan er onderscheid gemaakt worden tussen het inzaaien van groenbedekkers na granen in de zomer, en het inzaaien van vanggewassen na een nitraatgevoelige teelt (zoals aardappelen of maïs) in het najaar.

1) Demoplatform groenbedekkers na granen

Na de oogst van granen zullen een 4-tal verschillende groenbedekkers ingezaaid worden. Onder andere stikstofopname en biomassa-opbouw wordt opgevolgd en gekwantificeerd a.d.h.v. bodemstalen, proefoogsten en gewasanalyses.

2) Demoplatform vernietigen groenbedekkers zonder glyfosaat

Er zullen aanvullend verschillende manieren gedemonstreerd worden om groenbedekkers in het voorjaar te vernietigen zonder het gebruik van glyfosaat. Hierbij komen bestaande en innovatieve technieken aan bod, die tijdens een demonstratie getoond worden en met elkaar vergeleken kunnen worden. Het doel is om zo alternatieven aan te reiken voor glyfosaat.

3) Demoplatform vanggewassen na aardappelen

Omdat bij de zaai in het najaar het zaaitijdstip én het type vanggewas een belangrijk effect heeft op de stikstofopname en ontwikkeling, zal na aardappelen het effect van het zaaitijdstip worden aangetoond door 4 verschillende vanggewassen in te zaaien op 2 verschillende tijdstippen. De stikstofopname zal in het najaar en voorjaar opgevolgd worden via bodem- en gewasstaalanalyses.

4.2.2 Bodemverbetering a.d.h.v. bodembewerking

1) Demoplatform NKG na granen

De toepassing van niet-kerende grondbewerking, na de oogst van granen worden gedemonstreerd met een 5-tal verschillende machines, waaronder de nieuwste innovaties. Het effect van de verschillende grondbewerking op de bodemstructuur en wortelontwikkeling van de groenbedekker worden gedemonstreerd.

2) Demoplatform NKG na aardappelen

Na de oogst van aardappelen in het najaar zal de toepassing van niet-kerende grondbewerking worden gedemonstreerd met een 5-tal machines. Aangezien de bodem dan doorgaans natter is en er ook vaker verdichting als gevolg van rooien aanwezig is, wordt hier een verschillend effect verwacht dan na granen in de zomer. Het effect op bodemstructuur, mineralisatie en gewasontwikkeling zullen worden gedemonstreerd.

4.3 Resultaten 2022-2023

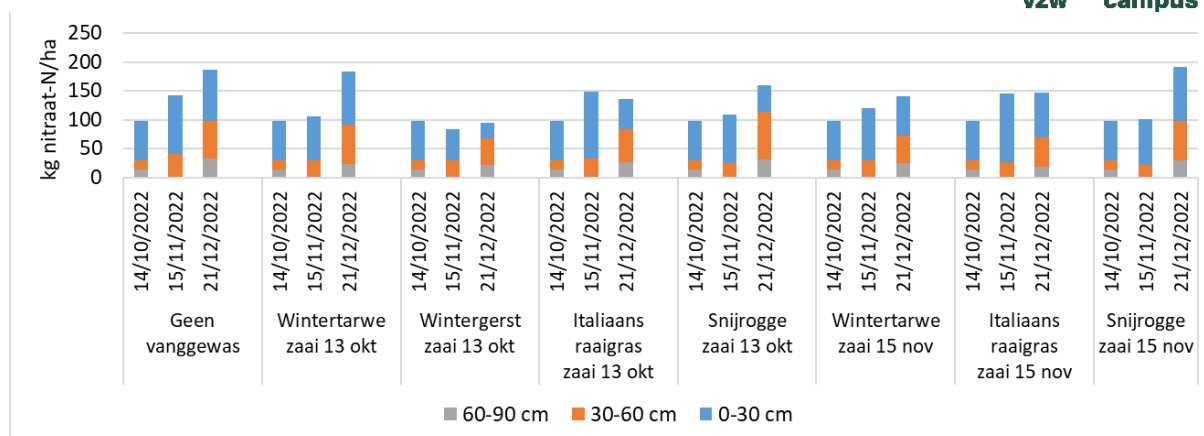
4.3.1 Demoplatform vanggewassen na aardappelen

Binnen MAP6 moeten vanggewassen ten laatste op 15/10 ingezaaid worden na aardappelen om mee te tellen voor het doelareaal in gebiedstype 2 en 3. Nateelten zoals wintergranen werden hierin wel opgenomen als equivalente maatregel, waarbij 1 ha van een wintergraan of -vlas na een nitraatgevoelige hoofdteelt meetelt voor 0,65 ha gerealiseerd areaal. Deze nateelten dienen wel uiterlijk 15 oktober ingezaaid te zijn en aangehouden te worden als hoofdteelt in het volgende jaar. Via deze proef evalueren we de stikstofopname van wintergranen t.o.v. vanggewassen aan de hand van 2 zaaitijdstippen (zie Tabel 37).

Tabel 37: Overzicht proefobjecten met objectnummer, zaaitijdstip en gewas.

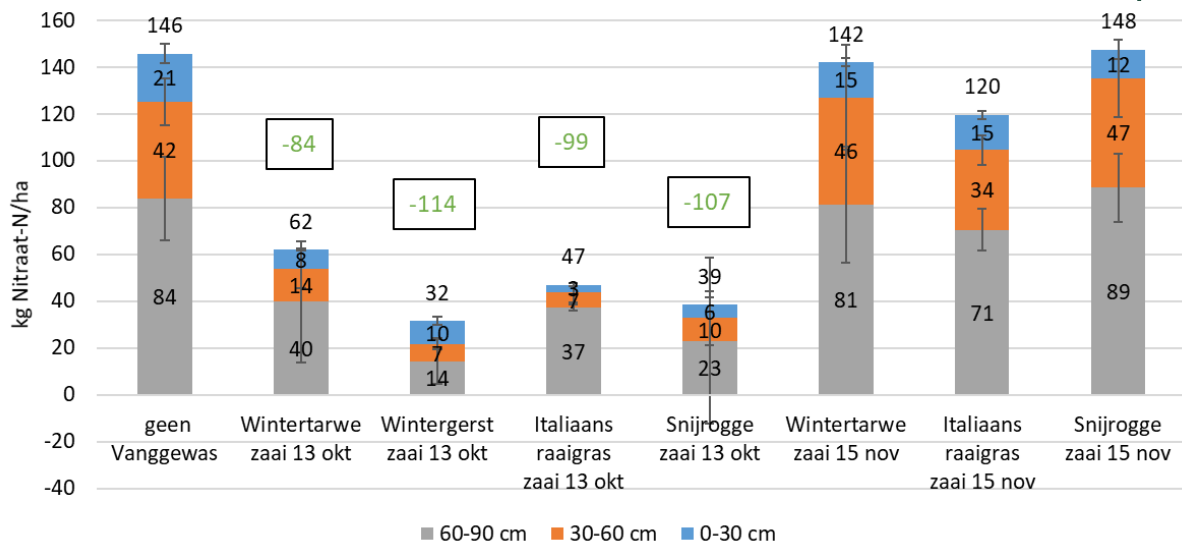
Object	Zaai 13 oktober 2022	Object	Zaai 15 november 2022
2	Wintertarwe	6	Wintertarwe
3	Wintergerst	7	Italiaans raaigras
4	Italiaans raaigras	8	Snijrogge
5	Snijrogge	1	Geen vanggewas

Op 14 oktober 2022, kort na het rooien van de aardappelen bedroeg het nitraatresidu 98 kg N/ha in de laag 0-90 cm. De mengstalen genomen in het najaar van 2022 vertoonden veel variatie, waardoor duidelijke verschillen tussen de objecten ontbraken (zie Figuur 22). Het nitraatresidu was op 21 december het laagst in het object wintergerst, ingezaaid op 13 oktober. Over het algemeen steeg het nitraatresidu in december.



Figuur 22: Analyse van het nitraatresidu in de bodem in het najaar van 2022 in de proefobjecten. Op 14/10 werd 1 mengstaal genomen overheen de proef die de startsituatie in elk object weergeeft. De stalen op 15/11 en 21/12 werden als mengstaal genomen per proefobject om eerste verschillen te duiden. Nitraatgehalte wordt weergegeven in kg nitrisch N/ha.

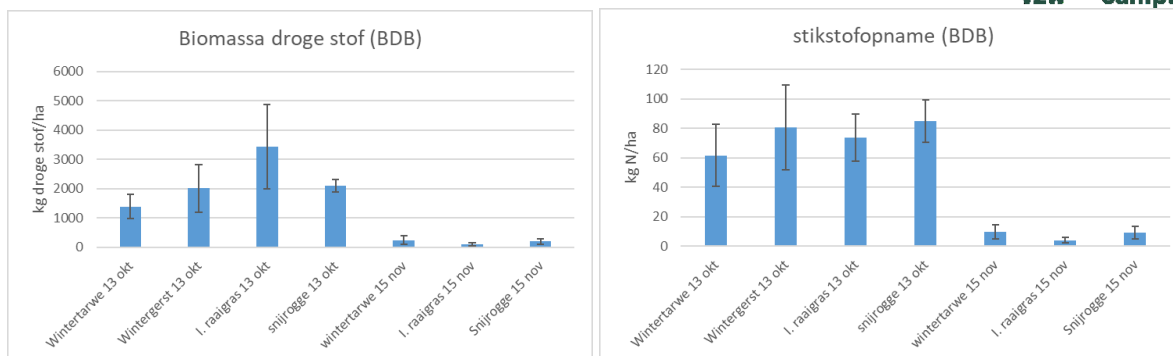
Bij de staalname op 23 januari 2023 werden er individuele stalen genomen per proefplot (4 herhalingen per proefobject, in totaal 24 stalen). In tegenstelling tot de vorige staalnames was er hier een duidelijk verschil tussen de objecten. Het hoogste nitraatresidu werd gevonden in het controleobject waar geen vanggewas werd ingezaaid. De objecten met late inzaai (15 november) vertoonden gelijkaardige hoeveelheden reststikstof. Er was ook duidelijk veel uitspoeling naar de diepere lagen (60-90 cm) in deze objecten. Bij de objecten met vroege inzaai (13 oktober) was er een duidelijke reductie in reststikstof te zien, met een afname van 81 en 102 kg N/ha t.o.v. het controleobject. Bij de stalen genomen op 17 februari zagen we gelijkaardige verschillen, met een verdere reductie in nitraatresidu bij de objecten met vroege zaai (zie Figuur 23). De wintergerst vertoonde hierin de sterkste reductie. Ook in de objecten met late zaai werden de verschillen zichtbaar, met een lichte afname in reststikstof bij Italiaans raaigras. Die verschillen waren ook duidelijk in het veld op basis van de gewasontwikkeling. Deze was in februari 2023 nog zeer beperkt in de objecten late zaai, terwijl er bij de objecten vroege inzaai al bijna een volledige bodembedekking te zien was. De gegevens van het KMI tonen dat er in 2022 een warm najaar is geweest, met een gemiddeld hogere dagelijkse temperatuur in zowel oktober als november t.o.v. het meerjarig gemiddelde. Hierdoor hebben de objecten met vroege inzaai in die warme najaarsperiode een snelle ontwikkeling en groei gekend, en bijgevolg efficiënt stikstof kunnen benutten uit de bodem.



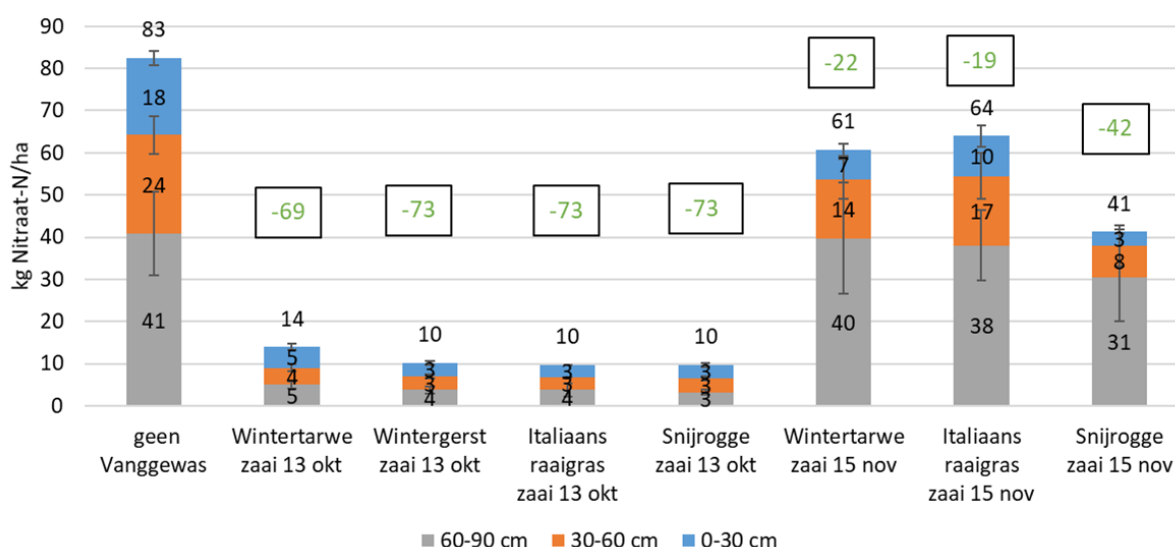
Figuur 23: Analyse van het nitraatresidu in de bodem op 23 februari 2023 in de proefobjecten. De stalen werden als mengstaal genomen per proefobject. Zwarte kaders tonen de reductie in reststikstof in de bodem t.o.v. het controleobject (geen vanggewas). Nitraatgehalte wordt weergegeven in kg nitrisch N/ha. De foto's onderaan tonen het verschil in gewasontwikkeling in februari 2023 tussen snijrogge na vroege en late inzaai.

Op 23 februari werden ook gewasstalen genomen om stikstofopname in het gewas te bepalen. Zoals verwacht op basis van gewasontwikkeling lag de biomassa aan droge stof veel lager in de objecten late inzaai, ongeacht het type vanggewas. In de objecten vroege inzaai werd tussen de 1400 en 3500 kg droge stof/ha gemeten, met de hoogste waarde voor Italiaans raaigras (zie Figuur 24). Het percentage stikstof t.o.v. droge stof vertoonde weinig verschillen. Enkel Italiaans raaigras bij inzaai op 13 oktober vertoonde een lager percentage. De hoeveelheid stikstof die in totaal werd opgenomen (in kg N/ha) was duidelijk hoger in de objecten vroege inzaai, met slechts beperkte verschillen tussen de vanggewassen. Deze resultaten zijn bovendien een onderschatting, aangezien er enkel bovengrondse biomassa werd geoogst. Aangezien deze granen/grassen ook een extensief wortelsysteem ontwikkelen, zal de totale stikstofopname en droge stof productie in werkelijkheid hoger liggen.

Ten slotte werd er op 24 maart een laatste bodemstaalname uitgevoerd (zie Figuur 25). In de objecten vroege inzaai werd een lage hoeveelheid reststikstof gevonden (10 tot 14 kg N/ha tussen 0-90 cm). De reductie in de objecten late inzaai was beperkter met een residu tussen 41 en 64 kg N/ha. Opvallend hierbij was dat snijrogge toch nog een goede ontwikkeling heeft gekend in het voorjaar.



Figuur 24: Resultaten van de gewasanalyse door Bodemkundige Dienst van België. Gewasstalen werden genomen op 23 februari 2023. Links: Biomassa droge stof, uitgedrukt in kg droge stof/ha. Rechts: Stikstofopname door het gewas, uitgedrukt in kg N/ha. Enkel bovengrondse biomassa werd geoogst voor deze analyses.



Figuur 25: Analyse van het nitraatresidu in de bodem op 24 maart 2023 in de proefobjecten. De stalen werden als mengstaal genomen per proefobject. Zwarte kaders tonen de reductie in reststikstof in de bodem t.o.v. het controleobject (geen vanggewas). Nitraatgehalte wordt weergegeven in kg nitrisch N/ha.

We kunnen uit deze resultaten concluderen dat het warme najaar in 2022 heeft gezorgd voor een goede ontwikkeling van de vanggewassen bij inzaai op 13 oktober. Hierdoor hadden ze een grote voorsprong op de vanggewassen bij late inzaai, met een opname van 80-100 kg N/ha. Binnen eenzelfde tijdstip van inzaai zijn de verschillen tussen de gewassen beperkt. Een wintergraan kan dus even efficiënt een functie als vanggewas vervullen als een grasachtig vanggewas zoals Italiaans raaigras. De late inzaai is weinig efficiënt door trage opkomst en zeer lage opname van reststikstof uit de bodem. Een gedeelte van die stikstof, die in het voorjaar nog in de bodem zat, kon vervolgens wel nog benut worden door de volgteelt of, indien de teelt aangehouden zou worden, nog verder opgenomen worden door het gewas..

5 Gebruikte middelen en hun actieve stof

Hieronder staan alle middelen die gebruikt werden in de proefveldwerking aardappelen 2023. Opgelet: ga voor de meest recente versie van toelatingen naar www.fytoweb.be.

5.1.1 Herbiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Defi	Prosulfocarb	Inhibitie van synthese van wassen	800 g/l	EC
Proman	Metobromuron	Inhibitoren van fotosysteem II	500 g/l	SC
Stomp Aqua	Pendimethalin	Remming assemblage microtubuli	455 g/l	CS
Centium 360 CS	Clomazon	Verbleking biosynthese carotenoïden	360 g/l	CS

5.1.2 Fungiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Canvas	Amisulbrom	Qil-fungicide	200 g/l	SC
Cymopur WG	Cymoxanil	Cyanoacetamide oximen	35%	WG
Evitto	Amisulbrom	Qil-fungicide	200 g/l	SC
Fluzam	Fluazinam	Inhibeert het kiemen van sporen	500g/l	SC
Kunshi	Cymoxanil	Cyanoacetamide oximen	25%	WG
	Fluazinam	Inhibeert het kiemen van sporen	37,5%	
Otaprio	Mandipromid	CAA-fungicide	250 g/l	SC
Ranman Top	Cyazofamide	Qil-fungicide	160 g/l	SC
Revus	Mandipropamid	CAA-fungicide	250 g/l	SC
Zorvec Enicade	Oxathiapoprolin	Vermijdt de opbouw van celwanden bij de schimmel	100 g/l	OD

5.1.3 Insecticiden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Antilop SG	Acetamiprid	Nicotine acetylcholine receptor agonisme/antagonisme	20%	SG

5.1.4 Kiemremmer

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Itcan SL 270	Maleïnehydrazide	Inhibitor celdeling	360 g/l	SL
Fazor 60 SG	Maleïnehydrazide	Inhibitor celdeling	60,6 %	SG
Crown SL	Maleïnehydrazide	Inhibitor celdeling	270 g/l	SL

5.1.5 Uitvloeier

Product	Actieve stof (a.s.)	Concentratie a.s.	Formulering
Vivolt	Isodecyl-alcohol ethoxylaar	900 g/l	SL

5.1.6 Loofdoding

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Spotlight plus	Carfentrazon-ethyl	Membraanverstoring geïnitieerd door de remming van het enzym protoporfyrinogeenoxidase	60 g/l	ME

Deze brochure is een uitgave van:

Vzw PIBO-Campus
Provinciaal Instituut voor Biotechnisch Onderwijs
Provincie Limburg

De proefveldwerking gebeurt in samenwerking met:

Proefcentrum voor de aardappelteelt (PCA)

Eindredactie:

Stefan Kindermans, Femke Moors, Raf Paumen, Dorien Vanderveken, Lowie Vossen, Maxime Versluys, Damien Xhonneux

Verantwoordelijke uitgever:

Vzw PIBO-Campus
Sint-Truidersteenweg 323
3700 Tongeren
Tel: 012 39 80 55
E-mail: pibocampus@pibo.be
<http://www.pibo-campus.be>

Aansprakelijkheidsbeperking: Deze publicatie heeft geen enkele afdwingende waarde en geeft geen garantie omtrent de juistheid of volledigheid van de informatie. In geen geval kunnen de auteurs aansprakelijk gesteld worden voor de gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van deze publicatie.

20 februari 2024