



Proefveldresultaten Aardappelen | 2020



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling;
Europa investeert
in zijn platteland



Provinciaal Instituut voor
Biotechnisch Onderwijs
Tongeren



Deze brochure is een uitgave van:

PIBO-Campus vzw
Provinciaal Instituut voor Biotechnisch Onderwijs
Provincie Limburg

De Proefveldwerking gebeurt in samenwerking met:

Landbouwcentrum voor de aardappelteelt (LCA)
Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt (PCA)
Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij, Ir. M. Abts

Werkgroep akkerbouw:

David Vanvinckenroye, Jos Fagard (sr.), Kobe Ruell, Leander Hex, Koen Vrancken, Luc Engelborghs, Marc Van Eyck, Jos Fagard (jr.), Guy Kersten, Raf Wouters, Gunther Leyssens, Gunther Odeurs, Bert Truijen, Jos Piffet, Kristof Vrancken, Sven Clemens, Mathias Abts, Martine Peumans, Femke Moors, Raf Paumen, Jolien Bode, Sander Smets, Lucas Claikens, Morgan Carlens, Nico Luyx.

Losse medewerkers:

Bart Bisschops, Vincent Vanrusselt en Jessica Olislagers

Eindredactie:

Bart Bisschops, Jolien Bode, Raf Paumen, Vincent Vanrusselt, Lucas Claikens, Femke Moors, Martine Peumans, Sander Smets en Gedeputeerde Inge Moors

Verantwoordelijke uitgever:

vzw PIBO-Campus
Sint-Truidersteenweg 323
3700 Tongeren
Tel. : 012/39 80 55
Fax : 012/39 80 50
E-mail: pibocampus@pibo.be
<http://www.pibo-campus.be>

© 2021 uitgegeven door vzw Pibo-Campus

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd worden door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde

Inhoudsopgave

1	Algemene inleiding teeltseizoen 2020	5
2	Loofdoding zonder diquat in Markies	11
2.1	Inleiding	11
2.2	Proefopzet	11
2.3	Resultaten	13
2.3.1	Percentage afrijping/afdoding van het loof	13
2.3.2	Gedetailleerde beoordeling van de stengels	18
2.3.3	Hergroei	21
2.3.4	Loskomen knollen van de stengel	21
2.3.5	Opbrengst en onderwatergewicht	22
2.4	Besluit	23
3	Groecurve Bintje, Fontane en Challenger	24
3.1	Bintje	24
3.1.1	Aanvang groeiseizoen Bintje	24
3.1.1.1	Gebruikte potermaten	24
3.1.2	Tussenstand na 124 groeidagen	25
3.1.2.1	Opbrengst en sortering	25
3.1.2.2	Doorwas en onderwatergewicht	25
3.1.3	Vlaamse Bintjes: 42 ton/ha	26
3.2	Fontane	27
3.2.1	Aanvang groeiseizoen Fontane	27
3.2.1.1	Gebruikte potermaten	27
3.2.1.2	Opbrengst en sortering aanvang seizoen	28
3.2.1.3	Doorwas en onderwatergewicht bij aanvang groeiseizoen	28
3.2.2	Tussenstand na 118 groeidagen	29
3.2.2.1	Sortering en opbrengst	29
3.2.2.2	Onderwatergewicht en doorwas	29
3.2.3	Tussenstand na 132 groeidagen	30
3.2.3.1	Sortering en opbrengst	30

3.2.3.2	Onderwatergewicht en doorwas	31
3.2.4	Tussenstand na 146 groeidagen	32
3.2.4.1	Sortering en opbrengst	32
3.2.4.2	Onderwatergewicht en doorwas	33
3.2.5	Einde groeiseizoen, 155 groeidagen	34
3.2.5.1	Sortering en opbrengst	34
3.2.5.2	Onderwatergewicht en doorwas	35
3.3	Challenger	36
3.3.1	Aanvang groeiseizoen Challenger	36
3.3.1.1	Gebruikte potermaten	36
3.3.1.2	Opbrengst en sortering aanvang seizoen	36
3.3.1.3	Doorwas en onderwatergewicht bij aanvang groeiseizoen	36
3.3.2	Tussenstand na 113 groeidagen	37
3.3.2.1	Sortering en opbrengst	37
3.3.2.2	Onderwatergewicht en doorwas	37
3.3.3	Tussenstand na 127 groeidagen	38
3.3.3.1	Sortering en opbrengst	38
3.3.3.2	Onderwatergewicht en doorwas	38
3.3.4	Tussenstand na 141 groeidagen	39
3.3.4.1	Sortering en opbrengst	39
3.3.4.2	Onderwatergewicht en doorwas	39
3.3.5	Einde groeiseizoen, 151 groeidagen	40
3.3.5.1	Sortering en opbrengst	40
3.3.5.2	Onderwatergewicht en doorwas	40
3.4	Samenvattende tabel	41
4	Rassenproeven aardappelen	43
4.1	LCA rassenproef	43
4.1.1	Samenvatting	43
4.1.2	Algemeen	43
4.1.3	Opbrengsten en sortering	47
4.1.4	Bespreking	51
4.1.4.1	Weersomstandigheden	51

4.1.4.2	Rassen voor de friet- en chipsindustrie	51
4.1.4.3	Frietrassen	52
4.1.4.3.1	Alverstone Russet	52
4.1.4.3.2	Babylon	52
4.1.4.3.3	Cardyma	53
4.1.4.3.4	Chenao	53
4.1.4.3.5	Edison	54
4.1.4.3.6	Fontane	54
4.1.4.3.7	Innovator	54
4.1.4.3.8	Kelly	55
4.1.4.3.9	Palace	55
4.1.4.3.10	Tiger	56
4.1.4.3.11	Virginia	56
4.1.4.4	Chipsrassen	57
4.1.4.4.1	Austin	57
4.1.4.4.2	Lady Claire	57
4.1.4.4.3	Louisa	58
4.1.4.4.4	Opal	58
4.1.4.4.5	SH C 909	58
4.1.4.5	Rassen voor thuisverkoop	59
4.1.4.5.1	Vastkokende aardappelen	59
4.1.4.5.2	Bloemige aardappelen	61
5	Bemestingsproeven in kader van MAP 6	64
5.1	Probleemstelling en doel van het project	64
5.2	Toegepaste werkwijze en methoden	65
5.3	Resultaten	66
5.3.1	Proefveld Lennik	66
5.3.1.1	N-advies en proefaanleg	66
5.3.1.2	Mineralisatie en stikstofopname	67
5.3.1.3	Opbrengst en nitraatresidu	71
5.3.1.4	Conclusie proefveld Lennik	74
5.3.2	Proefveld Poperinge	75

5.3.2.1	N-advies en proefaanleg	75
5.3.2.2	Mineralisatie en stikstofopname	77
5.3.2.3	Opbrengst en nitraatresidu	81
5.3.2.4	Conclusie proefveld Poperinge	83
5.3.3	Proefveld Tongeren	84
5.3.3.1	N-advies en proefaanleg	84
5.3.3.2	Mineralisatie en stikstofopname	85
5.3.3.3	Opbrengst en nitraatresidu	89
5.3.3.4	Conclusie proefveld Tongeren	92
5.3.4	Proefveld Bertem	93
5.3.4.1	N-advies en proefaanleg	93
5.3.4.2	Mineralisatie en stikstofopname	94
5.3.4.3	Opbrengst en nitraatresidu	99
5.3.4.4	Conclusie proefveld Bertem	102
5.3.5	Vergelijking van de proefvelden	103
5.4	Conclusie	105
6	Gebruikte middelen en hun actieve stof	106
6.1.1	Loofdodingsmiddel	106
6.1.2	Herbiciden	106
6.1.3	Fungiciden	106
6.1.4	Toevoegingsstof	106

1 Algemene inleiding teeltseizoen 2020

Uit de voorlopige cijfers van het NIS van de FOD Economie blijkt dat er in 2020 in België 97 671 ha aardappelen geplant werden. Ten opzichte van 2019 was dit een globale daling van 0,5%, echter nam het aandeel bewaaraardappelen wel met 1,2% toe.

Tabel 1 Overzicht areaal aardappelen uitgedrukt in hectares

Type aardappelen	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vroege aardappelen	8 117	9 333	9 961	7 389	8 842	7 157
Bewaaraardappelen	68 256	77 591	80 521	83 455	86 820	87 973
Plantaardappelen	2 312	2 286	2 373	2 487	2 526	2 540
Totaal	78 685	89 210	92 854	93 331	98 188	97 671

Net zoals 2018 en 2019 werd 2020 gekenmerkt door een **bijzonder droog voorjaar**. In de periode van 1 januari t.e.m. 31 mei werd in Tongeren een neerslaghoeveelheid van 292 L/m² gemeten (bron: Mety weerstation PIBO Tongeren). In deze periode werd een **neerslagtekort** opgebouwd van 137 L/m² t.o.v. het 30-jarig gemiddelde (bron: VMM¹). Voor Haspengouw bedraagt de jaarlijkse normale neerslaghoeveelheid 740 L/m² (bron: KMI).

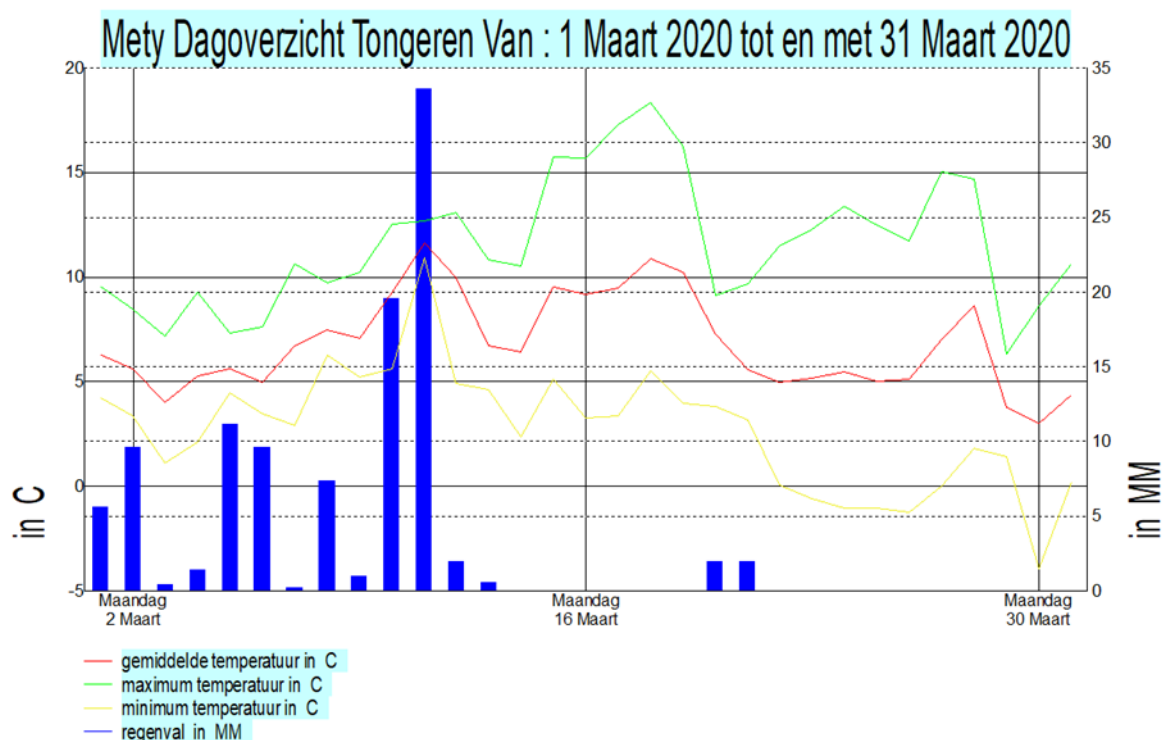
2020 ging van start met een **historisch lage grondwaterstand**. Aan het VMM-meetpunt te Riemst bevond de freatische grondwaterstand zich op 1 januari 2020 op 2,45 m onder het maaiveld. Tegen 5 mei zakte het grondwater nog een extra cm, tot op een diepte van 2,46 m. Ter vergelijking: bij de eerste meting op 6 mei 1990 bevond de freatische grondwatertafel zich op 1,97 m onder het maaiveld. In een periode van 30 jaar zakte de grondwatertafel met een halve meter (bron: VMM²).

De nattere februari maand zorgde ervoor dat de voorjaarswerkzaamheden begin maart nog niet van start konden gaan. T.e.m. half maart regende het bovendien regelmatig, waardoor het tot de laatste week van maart duurde vooraleer de eerste percelen berijdbaar en bewerkbaar werden. Een vaak schrale O-NO-wind zorgde bovendien voor korstvorming op het ploegwerk.

Doordat het droge weer sinds half maart aanhield, konden in de eerste helft van april de meeste voorjaarsteelten ingezaaid worden. De korstvorming op het ploegwerk, gecombineerd met de niet-verweerde bodem na een zeer zachte winter, maakte de zaaibedbereiding uiterst moeilijk. Op vele percelen kon de grond onvoldoende fijn gemaakt worden, ondanks de inzet van de rotorkoepel, compactor of dergelijke.

¹ Meting uitgevoerd door de VMM in Niel-bij-Sint-Truiden, on-line beschikbaar op https://www.waterinfo.be/default.aspx?path=NL/Thema/Droogte_Actueel (datum raadpleging: 18 mei 2020)

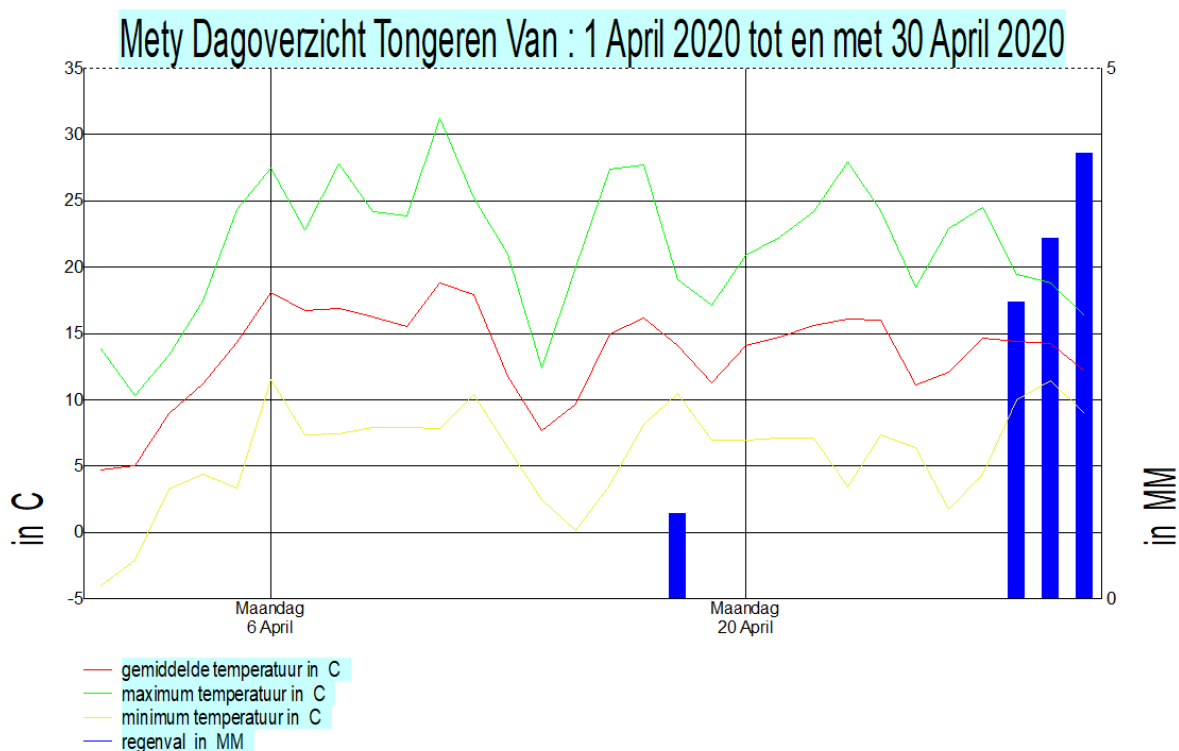
² Meting uitgevoerd door de VMM in Riemst (t.h.v. Rukkelingenweg 5), on-line beschikbaar op <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner&bm=6195ada7-05fe-483d-a1ba-4e630d0bb2d7> (datum raadpleging: 18 mei 2020)



Figuur 1 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 maart 2020 t.e.m. 31 maart 2020

Daarenboven was het weer in april weinig groeizaam: kurkdroog in combinatie met een overheersende schrale O-NO-wind. Het neerslagtotaal in Tongeren bedroeg slechts 11 L/m². De in maart nog te natte bodem droogde in een mum van tijd volledig uit, met een vaak (zeer) slechte opkomst van suikerbieten en cichorei tot gevolg.

Door het droge en warme weer gingen de eerste landbouwers begin april van start met het poten van aardappelen en half april met de zaai van maïs veelal de korrelmaïs. Gezien de diepere zaaidiepte kenden deze gewassen, in tegenstelling tot suikerbieten en cichorei, vaak wel een goede en homogene opkomst. Vroeg gezaaide maïs en vroeg gepote aardappelen kwamen begin – half mei boven.

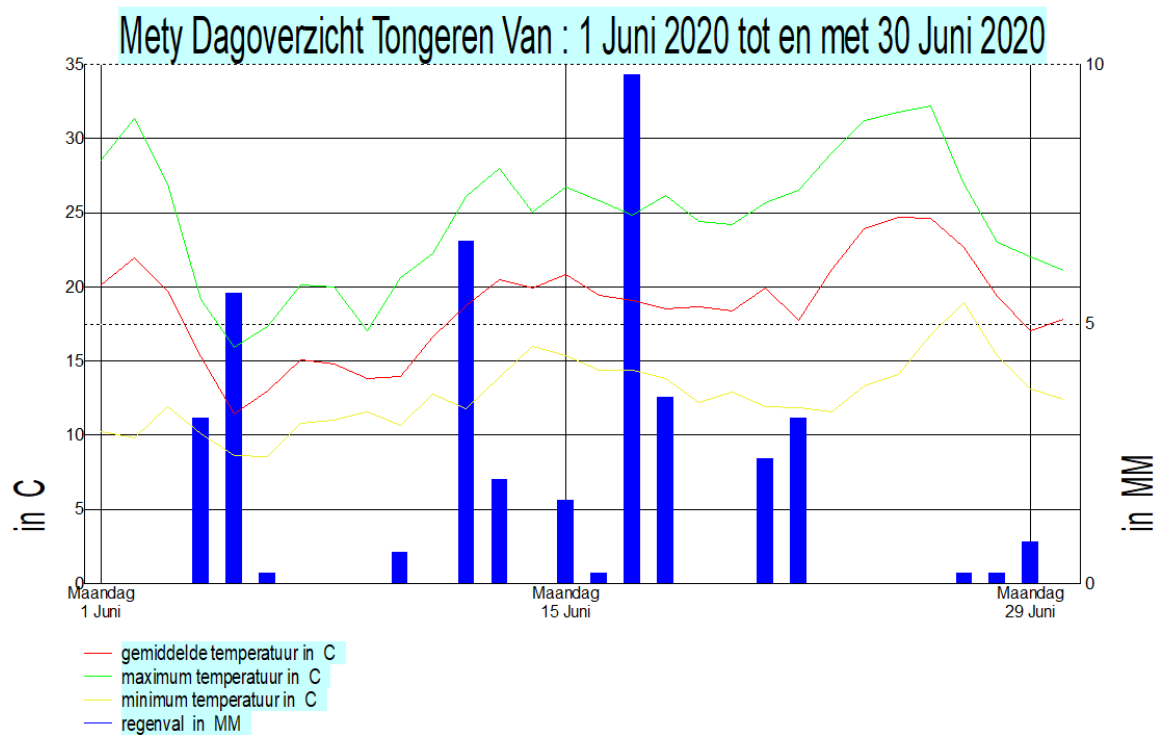


Figuur 2 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 april 2020 t.e.m. 30 april 2020

Afhankelijk van de streek viel eind april-begin mei in totaal 10 – 15 L regen/m², wat nog in een verlate kieming van suikerbieten en cichorei resulteerde en de kieming van de vroeg gezaaide maïs bevorderde.

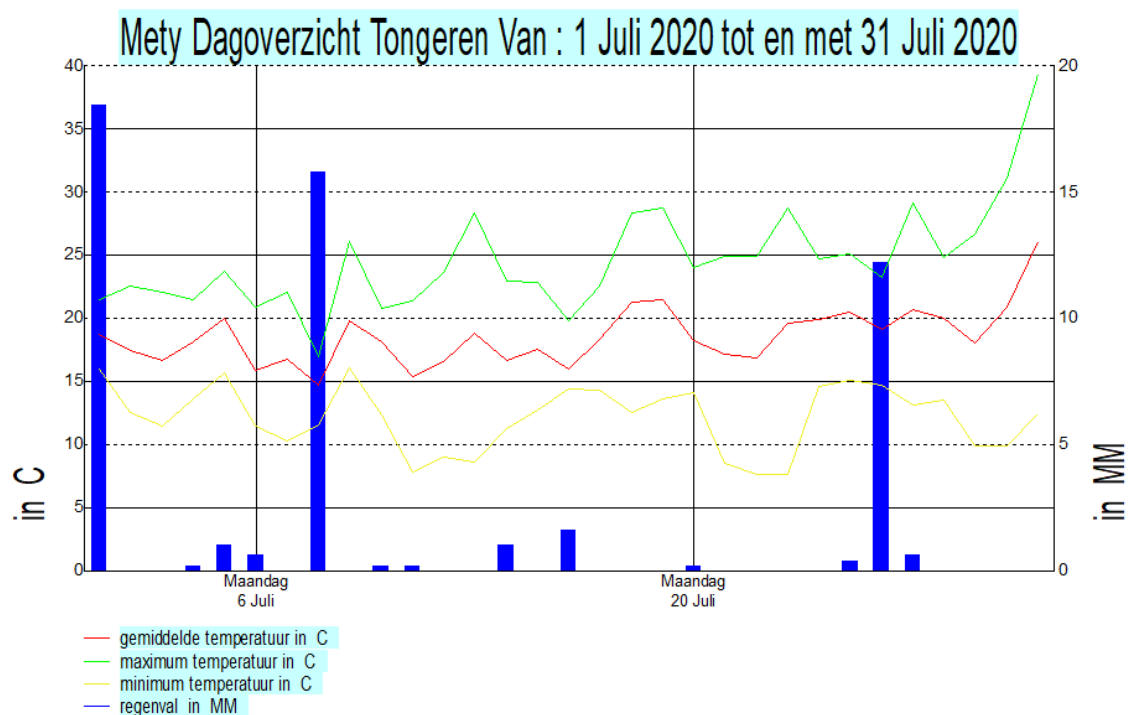
Begin mei klommen de temperaturen enkele dagen tot boven 20 °C. Alle gewassen genoten van deze warmere temperaturen om de groei te herstellen en er werd een snede gras gemaaid. Vanaf 11 mei t.e.m. 16 mei daalden de dagtemperaturen opnieuw tot onder 20 °C. Gedurende deze volledige week werden de nachten gekenmerkt door **grondvorst** tot -3 °C. Er werden waarnemingen gemeld van vroeg gezaaide maïs en vroeg gepote aardappelen die bevroren waren.

Ook in juni hield het droge weer aan. In Tongeren werd in totaal slechts 40 L neerslag/m² genoteerd. Dit maakte dat de aardappelen minder goed doorgroeide. Daarnaast lieten ook de onkruiden niet op zich wachten met de opkomst. Door de droogte miste heel wat bodemmiddelen hun werking. Ook waren de onkruiden afgehard door de droge wind wat een bestrijding dit jaar erg moeilijk maakte.



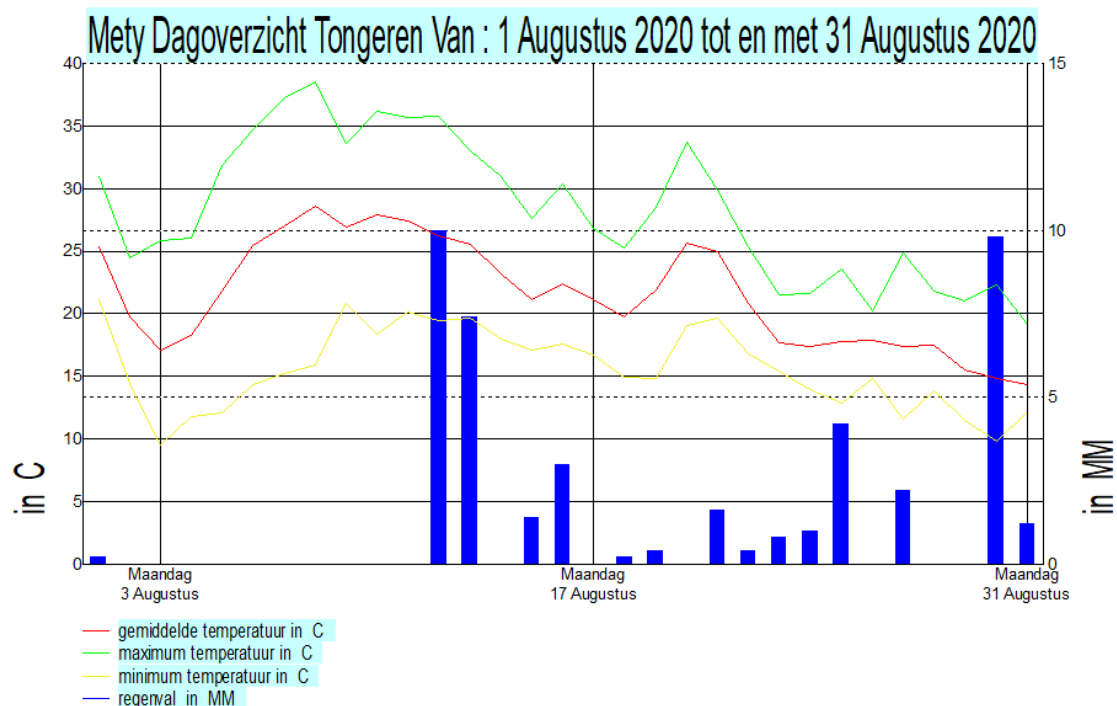
Figuur 3 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 juni 2020 t.e.m. 30 juni 2020

Net zoals het voorjaar verliep de zomer bijzonder droog. In juli en augustus samen viel in Tongeren slechts 96 L neerslag/m², waar dit in een 'normaal' jaar 153 L zou kunnen/moeten zijn (bron: KMI). Begin juli zorgde een regenperiode van een kleine week voor wat verademing voor de aardappelen maar van begin juli tot eind augustus was er nagenoeg geen regen meer.



Figuur 4 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 juli 2020 t.e.m. 31 juli 2020

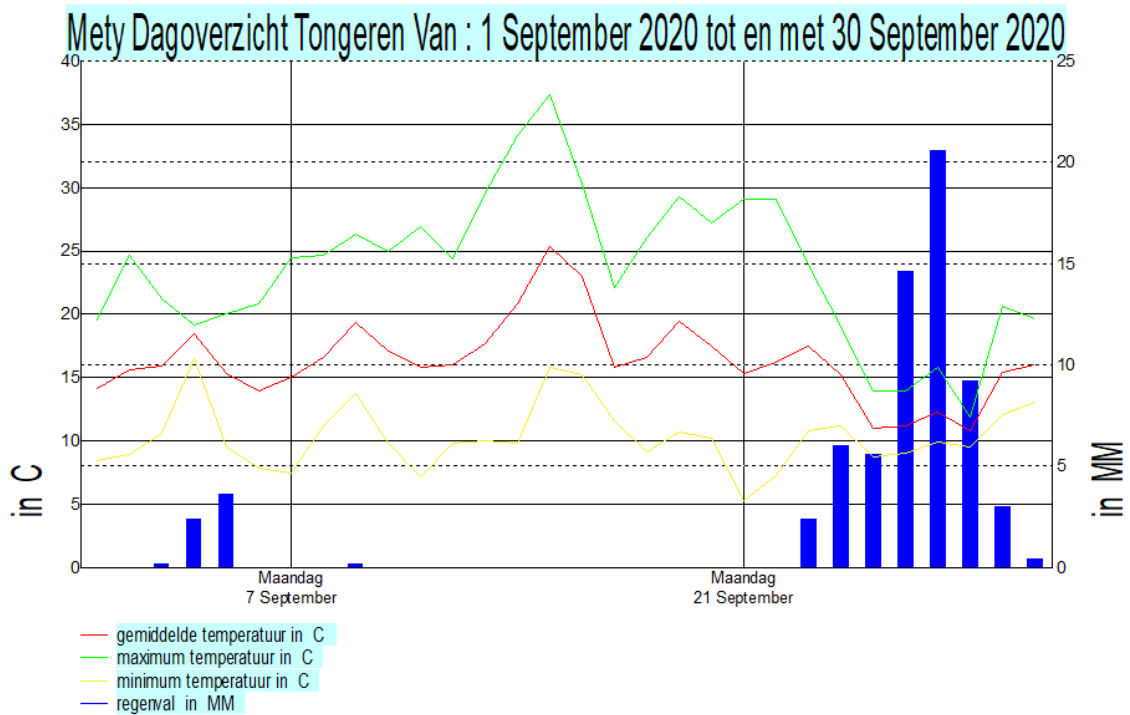
Met de droogte van de zomer werden de aardappelpercelen sterk op de proef gesteld wat maakte dat de aardappelen vaak niet de gewenste aangroei haalden. Augustus werd gekenmerkt door droogte op enkele kleine buitjes na en de afrijping van de aardappelen kwam dan ook op veel percelen al snel op gang.



Figuur 5 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 augustus 2020 t.e.m. 31 augustus 2020

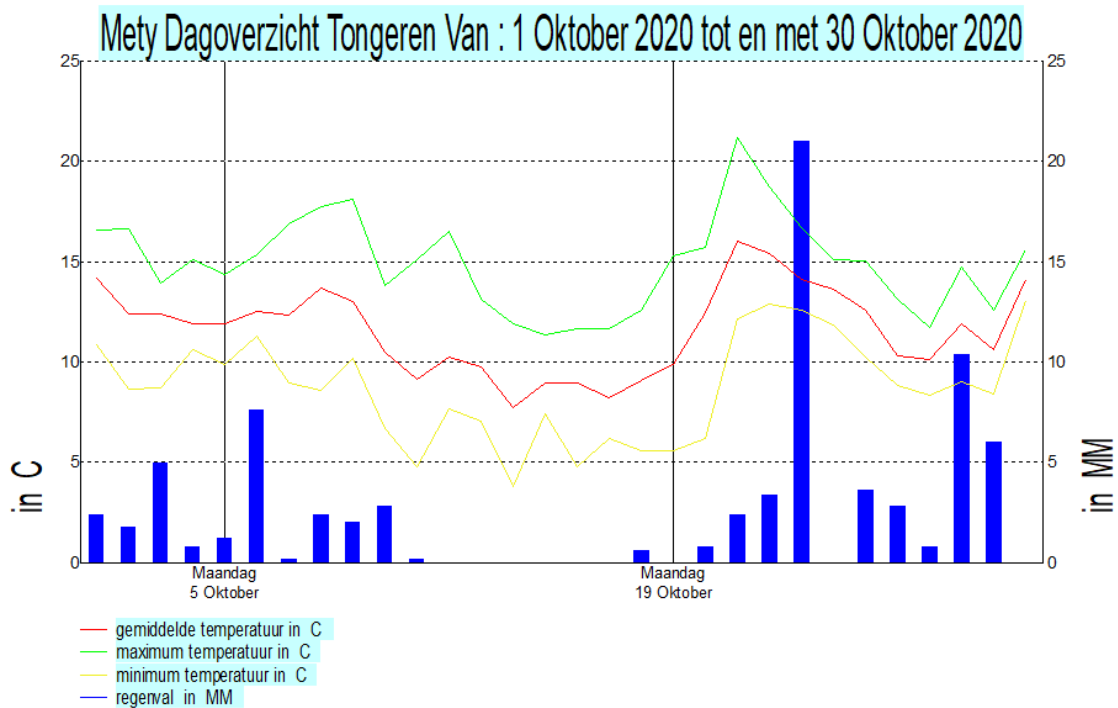
Op 7 september 2020 bedroeg het opgebouwde neerslagtekort 245 L/m^2 (bron: VMM³). De aardappelen groeide dan ook nog maar beperkt aan. Bij droogtegevoelige variëteiten lag het loof er al vaak al volledig afgerijpt bij. Door de droge omstandigheden tot half september verliep ook de afrijping op de andere percelen sneller dan normaal waardoor loofdoding op een heel aantal percelen niet vereist was.

³ Meting uitgevoerd door de VMM in Niel-bij-Sint-Truiden, on-line beschikbaar op https://www.waterinfo.be/default.aspx?path=NL/Thema/Droogte_Actueel (datum raadpleging: 7 september 2020)



Figuur 6 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 september 2020 t.e.m. 30 september 2020

Het rooien van de aardappelen ging goed van start. Echter staken vanaf eind september, maar ook in oktober, enkele (kleine) regenbuien de kop op. Hierdoor moest het rooien soms worden uitgesteld tot de omstandigheden goed waren om verder te gaan met de oogst zonder al te veel tarra mee te brengen naar de schuur.



Figuur 7 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 oktober 2020 t.e.m. 30 oktober 2020

2 Loofdoding zonder diquat in Markies

V. De Blauwer (Inagro). Proeven in het kader van LCA. Hieronder worden enkel de resultaten van de proef in Tongeren besproken. Het volledige verslag, met eveneens de resultaten van de andere locaties, kan u terug vinden via onderstaande link op de website van PCA.

<https://www.pcainfo.be/fr-fr/Kenniscentrum/Loofdoding/category/loofdoding/loofdoding-zonder-diquat>

2.1 Inleiding

Diquat vormde vele jaren de basis voor de loofdoding. Met het wegvallen van deze actieve stof, bood het gebruik van andere producten zich aan. De meest gekende, actieve stoffen zijn pyraflufen-ethyl (Gozai, Kabuki) en carfentrazon-ethyl (Spotlight Plus, ...). Sinds enkele jaren is ook pelargonzuur (o.a. Beloukha) erkend na eerst een mechanische loofdoding toe te passen. Er bestaan ook mechanische manieren om het loof te laten stoppen met groeien. We denken dan in de eerste plaats aan loofklappen of loofbranden.

In Tongeren werd de proef aangelegd op een bestaand praktijkperceel met het late ras Markies. De objecten vormden een combinatie van tijdstippen en volgorde van producten. Daarnaast werd één object geklapt. De objecten lagen aan in 4 herhalingen.

2.2 Proefopzet

Op 8 april werd het perceel met het ras Markies geplant. De proef werd in vier herhalingen aangelegd.

Tabel 2 Overzicht van de objecten met toegepaste producten

Nr	Objectnaam	Product	Dosis	Actieve stof	Tijdstip
1	Onbehandeld	-	-	-	-
2	2 sept Gozai	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	A, C
	9 sept Spotlight Plus	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	A, C
	16 sept Gozai	Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	B
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	B
3	9 sept Gozai	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	B, D
	16 sept Spotlight Plus	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	B, D
	21 sept Gozai	Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	C
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	C
4	16 sept Gozai	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	C
	24 sept Spotlight Plus	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	C
		Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	D
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	D
5	2 sept Gozai	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	A, B
	9 sept Gozai	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	A, B
	16 sept Spotlight Plus	Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	C
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	C
6	9 sept Gozai	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	B, C
	16 sept Gozai	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	B, C
	24 sept Spotlight Plus	Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	D
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	D
7	2 sept Gozai	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	A, D
	16 sept Spotlight Plus	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	A, D
	24 sept Gozai	Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	C
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	C
8	15 sept klappen	Gozai	0,8 l /ha	pyraflufen-ethyl (26,5 g/l)	D
	16 sept Spotlight Plus	Actirob B	1,0 l/ha	geësterde koolzaadolie (842 g/l)	D
	24 sept Gozai	Spotlight Plus	1,0 l/ha	carfentrazon-ethyl (60 g/l)	C
		Ranman top	0,5 l/ ha	cyazofamid (160 g/l)	C

Het eerste tijdstip bij Markies vond plaats wanneer het loof een afrijping vertoonde van gemiddeld 23%. Dit is nog zeer groen. Maar op deze manier kunnen wel het best verschillen tussen schema's waargenomen worden. Bij een ver gevorderde loofdoding werken alle producten en schema's goed.

De eerste bespuiting bij object 2 vond plaats op 2 september. Objecten 3 en 4 startten steeds 7 dagen later. Object 5 en object 6 startten op dezelfde tijdstippen als respectievelijk object 2 en object 3 maar met een andere volgorde van de producten. Bij object 7 werd gekozen om eveneens vroeg te starten op 2 september en daarna 2 weken te wachten voor een tweede behandeling.

In object 8 werd gestart met loofklappen (15 september) om vervolgens nog twee chemische behandelingen uit te voeren.

De meeste schema's bestonden uit drie bespuitingen. De behandelingen vonden steeds plaats in de voormiddag (of kort na de middag) zodat er na de bespuiting nog voldoende uren licht waren voor een optimale werking van de diverse producten.

Tabel 3 Overzicht van behandelingstijdstippen

Tijdstip	Datum
A	02/09/2020
B	09/09/2020
C	16/09/2020
D	24/09/2020

Tabel 4 Omstandigheden bij de behandelingen

	02 sept	09 sept	16 sept	24 sept
Tijd	13 u	10 u	11u	10 u
Temperatuur (°C)	19	20,4	29,5	14,5
Relatieve luchtvochtigheid (%)	47	80,7	51,1	74
Wind gem (km/u)	2,3	4,1	1,5	5
Wind max (km/u)	6,7	8,2	4,7	8,4
Toestand bodem	vochtig	vochtig	droog	vochtig

Tabel 5 Overzicht van de waarnemingen

Type waarneming	Tijdstip
% afrijping / % afdoding per veldje	2, 3, 4; 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 24, 30 september, 7 oktober
Gedetailleerde waarneming stengels	16, 24, 30 september, 7 oktober
Hergroei	16, 23, 30 september, 7 oktober
Knollen loskomen van stengel	23 september
Totale opbrengst	23 september
Onderwatergewicht	23 september

2.3 Resultaten

2.3.1 Percentage afrijping/afdoding van het loof

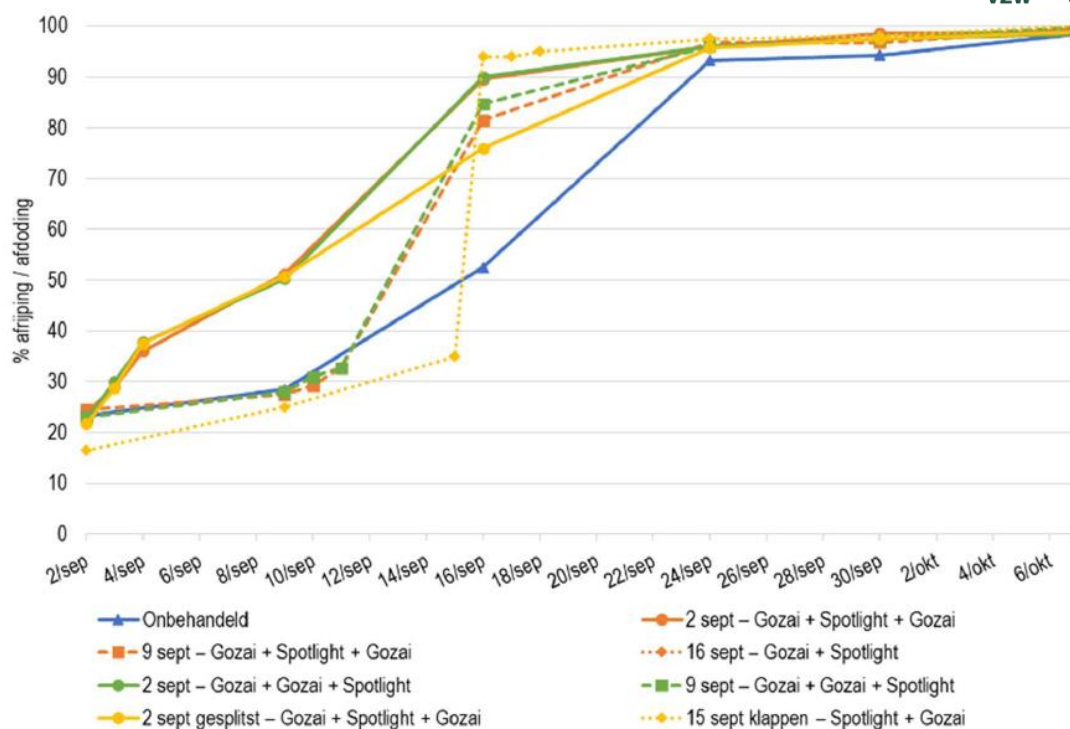
Op 2 september werden drie objecten voor het eerst geloofdood met Gozai. De natuurlijke afrijping bedroeg op dat moment ongeveer 23%. Na 1 week was de afrijping/afdoding van deze objecten meer dan verdubbeld tot 51%. De andere, onbehandelde objecten, bereikten dan een natuurlijke afrijping van om en bij 28%. Op dat moment was er dan ook een statistisch significant verschil tussen de behandelde en onbehandelde objecten.

Twee objecten kregen op 9 september een tweede bespuiting (met Gozai of Spotlight Plus) samen met twee andere objecten die voor het eerst behandeld werden met Gozai. De toename van afdoding gedurende de eerste week na behandeling was groter wanneer gestart werd op 9 september t.o.v. start op 2 september. Maar op 16 september hadden de objecten die ondertussen al twee behandelingen hadden gekregen toch wel een voorsprong op de objecten die nog maar één behandeling hadden gekregen, weliswaar net niet statistisch significant. Er werden geen verschillen gezien tussen Gozai of Spotlight Plus als tweede behandeling.

Op 15 september werd object 8 geloofklapt wat op 16 september natuurlijk meteen resulteerde in een zeer verre staat van afdoding (bijna alle loof was weg en enkel nog groene stengelstompen). Ook object 4 werd dan voor de eerste keer behandeld met Gozai. Dit object was op dat moment van nature zo'n 56% afgerijpt. Één week later (24 september) was de afdoding van dit object heel sterk toegenomen tot 97%.

Op 24 september, ofwel drie weken nadat drie objecten voor het eerst werden behandeld, waren er nog nauwelijks verschillen te zien tussen de acht objecten. Zelfs het onbehandelde object kreeg dan reeds een score op natuurlijke afrijping van 93%. Het geklapt object kreeg het hoogst percentage afdoding toegewezen van 98%. De andere zes objecten zaten hier tussenin met 96 à 97% afdoding van het loof. Ook bij de objecten die op 9 september de eerste bespuiting kregen was er geen verschil te zien tussen Gozai of Spotlight Plus als tweede behandeling.

Als we dezelfde resultaten weergeven t.o.v. het aantal dagen/weken tot de eerste behandeling (Figuur 8 en Tabel 7) dan zien we dat bij de objecten waar het vroegst gestart is met de loofdoding, het percentage afdoding het laagst ligt na 1 week (uitgezonderd het onbehandeld object). Twee weken na de eerste behandeling (of 1 week na de tweede behandeling) zijn de verschillen nog minimaal. Enkel object 7, met een interval tussen bespuiting 1 en 2, had twee weken na de eerste behandeling nog steeds slechts 1 bespuiting achter de rug. Het percentage afdoding was bij dit object dan ook veel minder ver gevorderd. Na drie weken waren de verschillen nog minimaal.



Figuur 8 % afrijping of % afdoding van het loof t.g.v. behandelingen (opgesplitst per datum van beoordeling)

Tabel 6 % afrijping of % doding van het loof t.g.v. behandelingen (opgesplitst per datum van beoordeling)

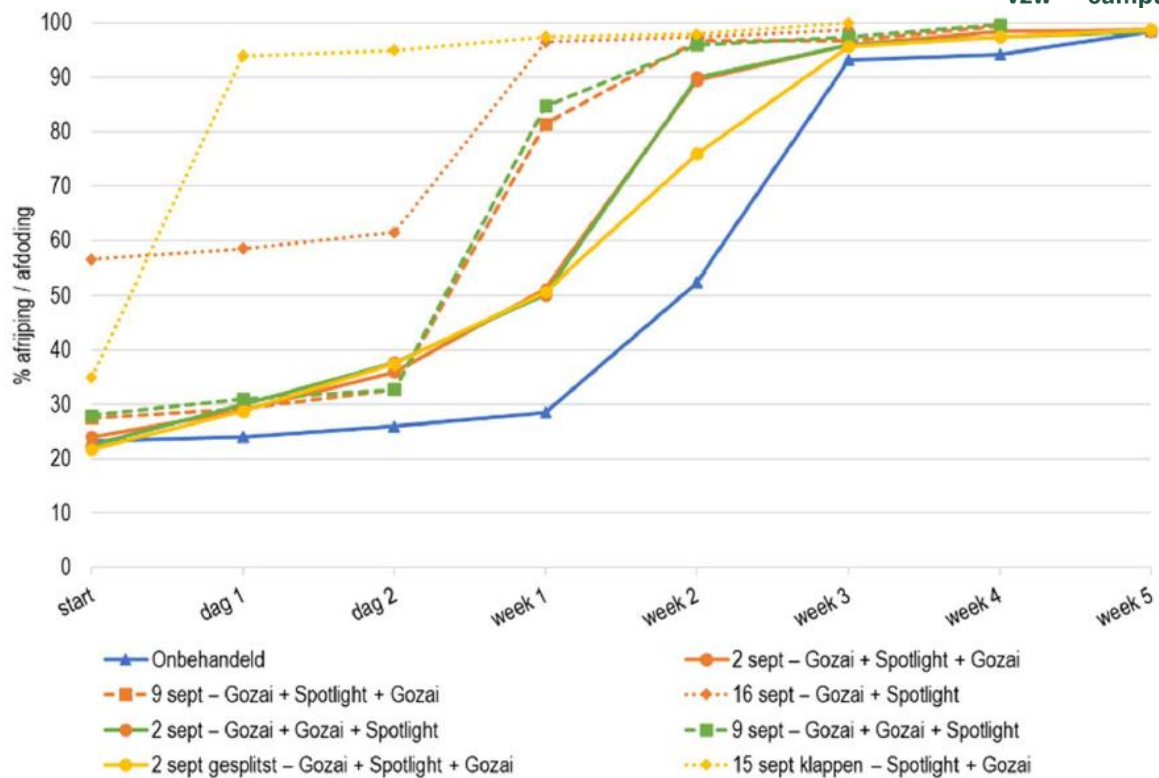
Nr	Object	2 sept		3 sept	4 sept	9 sept		10 sept	11 sept	16 sept		17 sept	18 sept	24 sept		30 sept		7 okt	
1	Onbehandeld	23,3	a			28,5	bc			52,5	b			93,3	b	94,3	b	98,5	a
2	2 sept Gozai 9 sept Spotlight Plus 16 sept Gozai	24,0	a	29,0	36,0	51,3	a			89,5	a			96,0	ab	98,5	a	98,8	a
3	9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	24,5	a			27,5	c	29,3	32,8	81,5	ab			96,8	ab	96,8	ab	99,5	a
4	16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	24,8	a			29,0	bc			56,5	b	58,5	61,5	96,5	ab	97,5	a	98,8	a
5	2 sept Gozai 9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus	22,5	a	30,0	37,8	50,3	a			90,0	a			96,0	ab	97,5	a	98,5	a
6	9 sept Gozai 16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	23,0	a			28,0	bc	31,0	32,8	84,8	ab			96,0	ab	97,5	a	99,8	a
7	2 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	21,8	a	28,8	37,5	50,8	a			76,0	ab			95,8	ab	97,5	a	98,8	a
8	15 sept klappen 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	16,5	a			35,0	ab			94,0	a	95,0	95,0	97,5	a	98,0	a	100,0	a
Gemiddeld		22,53				37,53				78,09				95,97		97,19		99,06	
KVV		Nvt wegens Kruskal- Wallis (*)				Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)				Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)				3,72		2,84		1,61	
VC (%)		10,12				12,4				9,91				1,63		1,23		0,68	
p-waarde Factor 1		0,182	NS			0,001	**			0,003	**			0,051	NS	0,003	**	0,021	*

(*) 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 7 Percentage (%) doding van het blad t.g.v. behandelingen (opgesplitst op aantal dagen / weken na eerste behandeling)

Nr	Object	Start		Dag 1		Dag 2		Week 1		Week 2		Week 3	
1	Onbehandeld	23,3	c	-		-		28,5	d	52,5	d	93,3	c
2	2 sept Gozai 9 sept Spotlight Plus 16 sept Gozai	24,0	bc	29,0	c	36,0	c	51,3	c	89,5	bcd	96,0	bc
3	9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	27,5	abc	29,3	c	32,8	cd	81,5	b	96,8	ab	96,8	bc
4	16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	56,5	a	58,5	b	61,5	a	96,5	ab	97,5	ab	98,8	b
5	2 sept Gozai 9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus	22,5	c	30,0	c	37,8	bc	50,3	c	90,0	bcd	96,0	bc
6	9 sept Gozai 16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	28,0	abc	31,0	c	32,8	cd	84,8	b	96,0	abc	97,5	b
7	2 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	21,8	c	28,8	c	37,5	bc	50,8	c	76,0	cd	95,8	bc
8	15 sept klappen 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	35,0	ab	94,0	a	95,0	ab	97,5	a	98,0	a	100	a
Gemiddeld		29,8		40,56		44,91		67,63		87,03		96,75	
KVV		Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)		8,69		Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)		Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)		Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)		Nvt wegens Kruskal-Wallis (*)	
VC (%)		11,58		9,03		7,72		7,51		8,41		2,93	
p-waarde Factor 1		0,003	**	2 ^{E-16}	***	0,001	**	9,22 ^{E-15}	***	0,002	***	9,11 ^{E-7}	***

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



Figuur 9 % afrijping of % doding van het loof t.g.v. behandelingen (opgesplitst op aantal dagen / weken na eerste behandeling)

2.3.2 Gedetailleerde beoordeling van de stengels

Het afsterven van de stengels verliep moeizamer in vergelijking met de bladeren maar is wel net het belangrijkste criterium opdat de knollen tijdens het oogsten makkelijker loskomen van de stengels (minder oogstbeschadiging). Daarom dat een extra gedetailleerde waarneming van die stengels wel op zijn plaats is in deze proef. Tijdens het proefverloop werd in elk veldje een aantal keer 50 stengels beoordeeld en gescoord op een schaal van 0 (dood, krakend) tot 4 (volledig groen) (zie Figuur 10). Door een waarde aan elke score te geven kan een 'levendheidsindex (0-100)' berekend worden. Hoe hoger deze index, hoe groener de stengels zijn. Deze manier van beoordelen geeft een meer gedetailleerde weergave van de evolutie van het afsterven van de stengels.



Figuur 10 Foto's van schaal waarnemingen stengelstompen

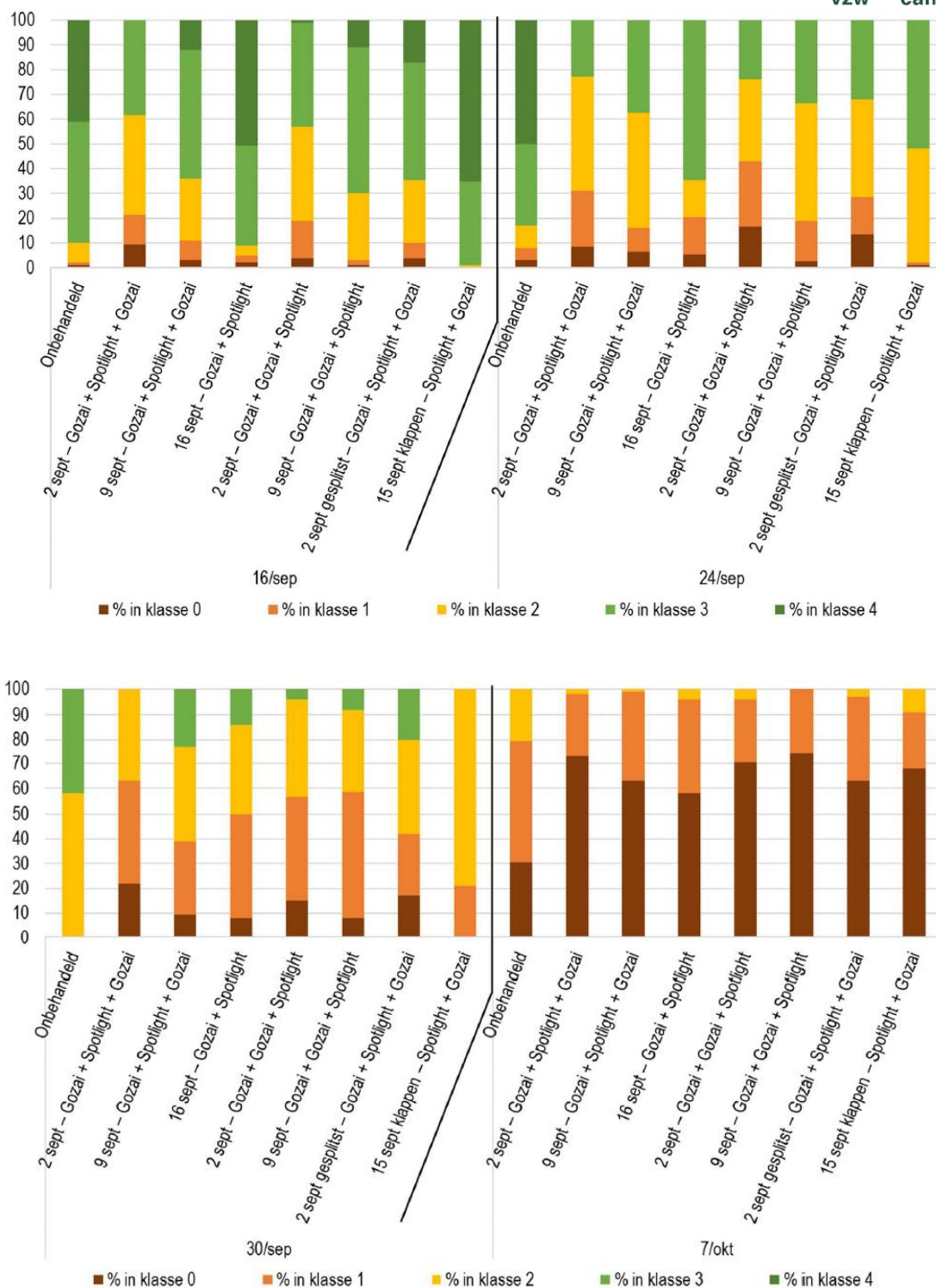
De resultaten klinken natuurlijk hetzelfde als hierboven reeds beschreven. In Figuur 11 is echter meer visueel zichtbaar hoe belangrijk het is om voldoende lang te wachten met de oogst, namelijk totdat er zoveel mogelijk stengels volledig zijn afgestorven.

Bij de beoordeling met één percentage per veldje werden op 24 september alle objecten als minstens 90% afgerijpt (ook onbehandeld veldje) gequoteerd. Als we echter nauwkeuriger naar de stengels kijken, dan wordt duidelijk dat er toch nog heel wat groene, vitale stengels aanwezig zijn. En dat er wel nog grotere verschillen zijn tussen de objecten afhankelijk van de start van de loofdoding. Hoe vroeger gestart, hoe minder groene stengels er nog werden gevonden. Het percentage volledig dode, krakende stengels is op dat moment nog beperkt.

Pas op 30 september (4 weken na de start van de eerste bespuitingen) zijn er nog nauwelijks groene stengels te zien. Het is pas op 7 oktober dat 2/3^{de} van de stengels krakend droog zijn, met uitzondering van het onbehandelde object en dat er nog nauwelijks verschillen te vinden zijn. Als we de twee objecten vergelijken met een eerste behandeling half september al dan niet na loofklappen (object 4 en 8), dan zien we weinig verschillen.

Tabel 8 Beoordeling 50 stengels per veldje op 16, 24 en 30 september 2020 en 7 oktober 2020. Index levendigheid (berekend met schaal 0: alle stengels volledig dood, krakend tot 100: alle stengels volledig groen)

Nr	Object	16 sept		24 sept		30 sept		7 okt	
1	Onbehandeld	82,0	ab	80,5	a	60,5	a	22,5	a
2	2 sept Gozai 9 sept Spotlight Plus 16 sept Gozai	51,9	c	45,9	b	28,8	a	7,3	bc
3	9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 21 sept Gozai	65,5	bc	53,8	b	43,6	a	9,5	bc
4	16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	83,6	ab	59,6	ab	39	a	11,5	b
5	2 sept Gozai 9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus	55,3	c	41,1	b	33	a	8,4	bc
6	9 sept Gozai 16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	69,3	abc	53,0	b	35,4	a	6,5	c
7	2 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	66,9	abc	47,5	b	40,3	a	10	bc
8	15 sept klappen 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	91,0	a	62,3	ab	44,8	a	10,3	bc
Gemiddeld		70,67		55,45		40,66		10,73	
KWV		24,22		23,16		37,03		4,31	
VC (%)		14,45		17,61		38,4		16,94	
p-waarde Factor 1		1,63 ^{E-4}	***	4,34 ^{E-4}	***	0,213	NS	1,23 ^{E-9}	***



Figuur 11 Beoordeling 50 stengels per veldje op schaal 0= dood, krakend tot 4= volledig groen

2.3.3 Hergroei

Op 16 september werden nergens grote hoeveelheden hergroei gezien. De week erna was de hergroei zelfs opnieuw opgedroogd door de droge weersomstandigheden.

2.3.4 Loskomen knollen van de stengel

Per veldje werden op 23 september 10 struiken gerooid waarbij een opsplitsing werd gemaakt tussen de knollen die nog aan het loof bleven hangen (na voorzichtig uittrekken van het loof) en de knollen die in de grond bleven zitten. De gewichten en aantallen van beide fracties werden genoteerd. De trends blijven dezelfde als ze uitgedrukt worden in gewicht of in aantallen.

Tabel 9 Beoordeling loskomen knollen van de stengel (gewicht en aantal knollen per veldje dat aan de stengel bleef hangen) - 23 september

N	Object	# weken na 1 ^e bespuiting	% gewicht knollen vast	% aantal knollen vast
1	Onbehandeld	-	11,7 a	9,2 ab
2	2 sept Gozai 9 sept Spotlight Plus 16 sept Gozai	3	6,6 a	5,8 b
3	9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 21 sept Gozai	2	7,9 a	7,2 ab
4	16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	1	8,7 a	7,5 ab
5	2 sept Gozai 9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus	3	3,8 a	3,4 b
6	9 sept Gozai 16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	2	11,2 a	8,7 ab
7	2 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	3	16,7 a	12,4 ab
8	15 sept klappen 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	1	17,6 a	19,9 a
Gemiddeld			10,53	9,28
KWV			19,154	12,768
VC (%)			76,69	9,28
p-waarde Factor 1			0,251 NS	0,0126 *

Op 23 september was er nog een verschil waar te nemen in de levendigheid van de stengels met de vroegst gestarte objecten in het voordeel. Er werden toen ook nog heel wat groene stengels gezien. Bij de objecten die op het moment van de waarneming al drie bespuitingen achter de rug hadden (object 2 en 5) kwamen de knollen het makkelijkst los. Een tweede bespuiting met opnieuw Gozai lijkt voordelig te zijn.

Objecten 3,6 en 7 hadden twee bespuitingen gekregen. Een tweede bespuiting met Spotlight lijkt in het voordeel te werken t.o.v. Gozai. Een interval van 2 weken tussen de bespuitingen was dan weer nadelig. Het object met een eerste bespuiting half september (object 4) scoorde even goed als object 3 met begin op 9 september. Nochtans was het laat gestarte object nog maar 1 week geleden voor de eerste keer behandeld. Loofklappen en daags nadien Spotlight Plus toepassen scoorde in deze proef het slechts (17,6% vasthangende knollen). Let op, deze beoordeling kwam slechts één week na het loofklappen. De stengels hadden dus nog onvoldoende de tijd gekregen om af te sterven.

2.3.5 Opbrengst en onderwatergewicht

De gemiddelde opbrengst van de verschillende objecten bedroeg 52,8 ton/ha. Houden we rekening met spuitsporen, kopakkers, ... dan komen we aan een praktijkopbrengst van 42,3 ton/ha (-20% t.o.v. proefopbrengst). Dit is weinig voor een ras als Markies.

Statistisch gezien zijn er geen verschillen. Toch zien we wel een duidelijke trend dat hoe vroeger de loofdoding startte, hoe lager de opbrengst is. De hoogste opbrengst vinden we terug bij het onbehandelde object.

Tabel 10 Opbrengst per ha en onderwatergewicht (owg)

Nr	Object	Totale opbrengst (ton/ha)		OWG (g/5kg)	
1	Onbehandeld	57,4	a	370	a
2	2 sept Gozai 9 sept Spotlight Plus 16 sept Gozai	48,9	a	387	a
3	9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 21 sept Gozai	51,7	a	382	a
4	16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	54,2	a	387	a
5	2 sept Gozai 9 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus	51,1	a	377	a
6	9 sept Gozai 16 sept Gozai 24 sept Spotlight Plus	52,8	a	375	a
7	2 sept Gozai 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	52,4	a	395	a
8	15 sept klappen 16 sept Spotlight Plus 24 sept Gozai	53,9	a	379	a
Gemiddeld		52,8		381	
KWV		8,70		29,87	
VC (%)		6,94		3,3	
p-waarde Factor 1		0,125	NS	0,194	NS

Op vlak van het onderwatergewicht zijn er eveneens geen statistische verschillen te vinden. We zien wel dat hoe langer het loof kon doorgroeien, hoe lager het onderwatergewicht was.

2.4 Besluit

Bij alle objecten werd gestart met Gozai (+olie); enkel na loofklappen werd daags nadien Spotlight Plus ingezet. Op vlak van percentage afdoding waren er geen verschillen op te merken tussen Gozai of Spotlight Plus als tweede behandeling. Of er gestart werd op 2, 9 of 16 september zorgde al snel voor weinig verschillen. Op 24 september waren er al geen verschillen meer op te merken. Hoe later er gestart werd met de loofdoding, hoe verder de natuurlijke afrijping was gevorderd en hoe sneller de rest van de afdoding verliep. Loofklappen met twee chemische behandelingen zorgde wel duidelijk voor de snelste loofdoding. Geen enkele behandeling (= natuurlijke afrijping), ging uiteraard het traagst. Maar ook op 24 september was het veld van nature al 93% afgerijpt.

Het afsterven van de stengel verliep moeizamer in vergelijking met de bladeren maar is wel net het belangrijkste criterium opdat de knollen tijdens het oogsten makkelijker loskomen van de stengels (minder oogstbeschadiging). Op 24 september zijn er wel degelijk grotere verschillen tussen de objecten afhankelijk van het starttijdstip van de loofdoding. Hoe vroeger gestart, hoe minder groene stengels er nog werden gevonden. Loofklappen (gevolgd door chemische loofdoding) had niet meteen een extra positieve werking op het sneller afsterven van de stengels t.o.v. enkel chemische loofdoding gestart op dezelfde datum. Pas op 30 september (4 weken na de start van de eerste bespuitingen) zijn er nog nauwelijks groene stengels te zien. Het is pas op 7 oktober dat 2/3^{de} van de stengels krakend droog zijn, met uitzondering van het onbehandelde object en dat er nog nauwelijks verschillen te vinden zijn in de stengels.

Er werden geen problemen gesignaleerd met hergroei.

Het loskomen van de knollen werd op één moment beoordeeld. De schema's van de objecten met de vroegste behandelingen waren dan al 3 weken bezig en scoorden het best (uitgezonderd indien een interval van 2 weken tussen de bespuitingen). Er zijn geen duidelijke verschillen te zien tussen Gozai of Spotlight Plus als tweede behandeling. Loofklappen en daags nadien Spotlight Plus toepassen scoorde in deze proef het slechts.

We zien een duidelijke trend dat hoe vroeger de loofdoding startte, hoe lager de opbrengst is. De hoogste opbrengst vinden we terug bij het onbehandelde object. Op vlak van onderwatergewicht zijn er ook geen grote verschillen. We zien wel dat hoe langer het loof kon doorgroeien, hoe lager het onderwatergewicht was.

3 Groeicurve Bintje, Fontane en Challenger

V. De Blauwer (Inagro)

Tijdens het voorbije groeiseizoen werden door PCA, Inagro, VO, Fiwap, Carah, BDB en PIBO 87 praktijkpercelen opgevolgd (Landbouwcentrum Aardappelen) in België. De rassenkeuze wordt gemaakt op basis van hun aandeel in het areaal in Vlaanderen en Wallonië. Het aantal proefrooiingen varieerde van 2 tot 5. In totaal werden 325 proefrooiingen gedaan.

3.1 Bintje

Dit seizoen werden over heel Vlaanderen 8 praktijkpercelen Bintje bemonsterd. De percelen zijn gelegen in West- en Oost-Vlaanderen, Vlaams Brabant en Limburg. In tegenstelling tot de afgelopen 20 seizoenen werden er in 2020 slechts op twee tijdstippen stalen nemen. De reden hiervoor is de sterke achteruitgang van zijn areaal ten voordele van o.a. Fontane en Challenger. Deze staalname gebeurden op half augustus en na loofdoding.

3.1.1 Aanvang groeiseizoen Bintje

Aan de start van het seizoen viel op dat er in 2020 veelal vroeger geplant is. De 8 Vlaamse percelen binnen onze groeicurve Bintje werden geplant tussen 10 april en 27 april, wat een gemiddelde plantdatum oplevert van 16 april. Dit is een week vroeger dan het meerjarig gemiddelde.

3.1.1.1 Gebruikte potermaten

Tabel 11 Gebruikte potermaten opgevolgde percelen Bintje

Potermaat jaar (# percelen)	Afstand in de rij (cm)	Planten / ha	Stengels / struik	Stengels / ha
28/35 mm				
2020 (3)	40	34545	3,6	124362
Gem. 2005-2019 (80)	39	34603	3,9	134952
35/45 mm				
2020 (2)	42	31911	4,0	127644
Gem. 2005-2019 (105)	42	31832	5,2	165526
+45 mm				
2020 (1)	45	29669	8,8	261087
Gem. 2005-2019 (10)	43	30888	5,4	166795

3.1.2 Tussenstand na 124 groeidagen

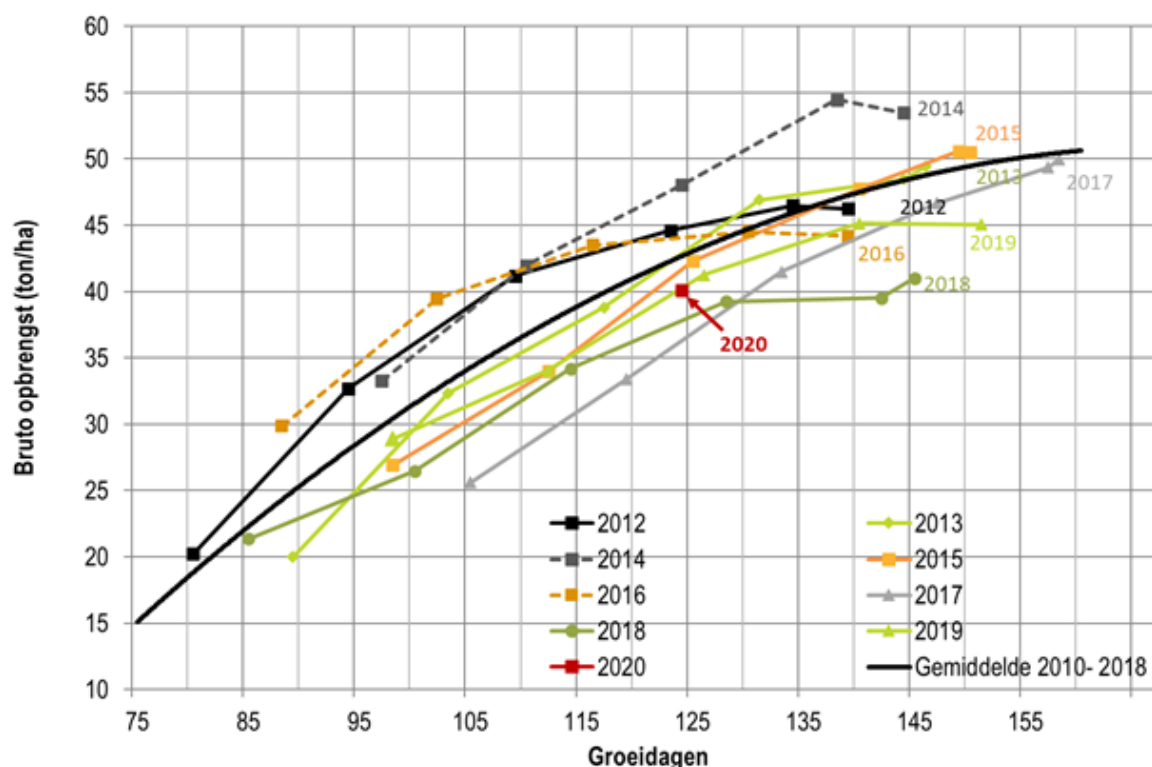
3.1.2.1 Opbrengst en sortering

Bij deze staalname zaten de Vlaamse percelen Bintje gemiddeld op 124 groeidagen.

- Gemiddelde bruto-opbrengst 40 ton/ha, spreiding tussen 36 en 48 ton/ha
- Drie percelen boven 40 ton/ha, de overige vijf bleven hieronder
- Gemiddeld 81% grove knollen
 - In gewicht 32 ton/ha grove knollen, wat maakt dat de sortering betrekkelijk grof was

Het 10-jarig gemiddelde bedraagt na evenveel groeidagen (124 groeidagen) 43 ton/ha.

- De opbrengst half augustus → 3 ton/ha onder het 10-jarig gemiddelde
- De grofte van de sortering half augustus → 6 ton/ha boven het 10-jarig gemiddelde
Dit is te danken aan het lage knolaantal (4 à 5 knollen per struik minder).



Figuur 12 Groeicurve Bintje: Opbrengst in functie van groeidagen

3.1.2.2 Doorwas en onderwatergewicht

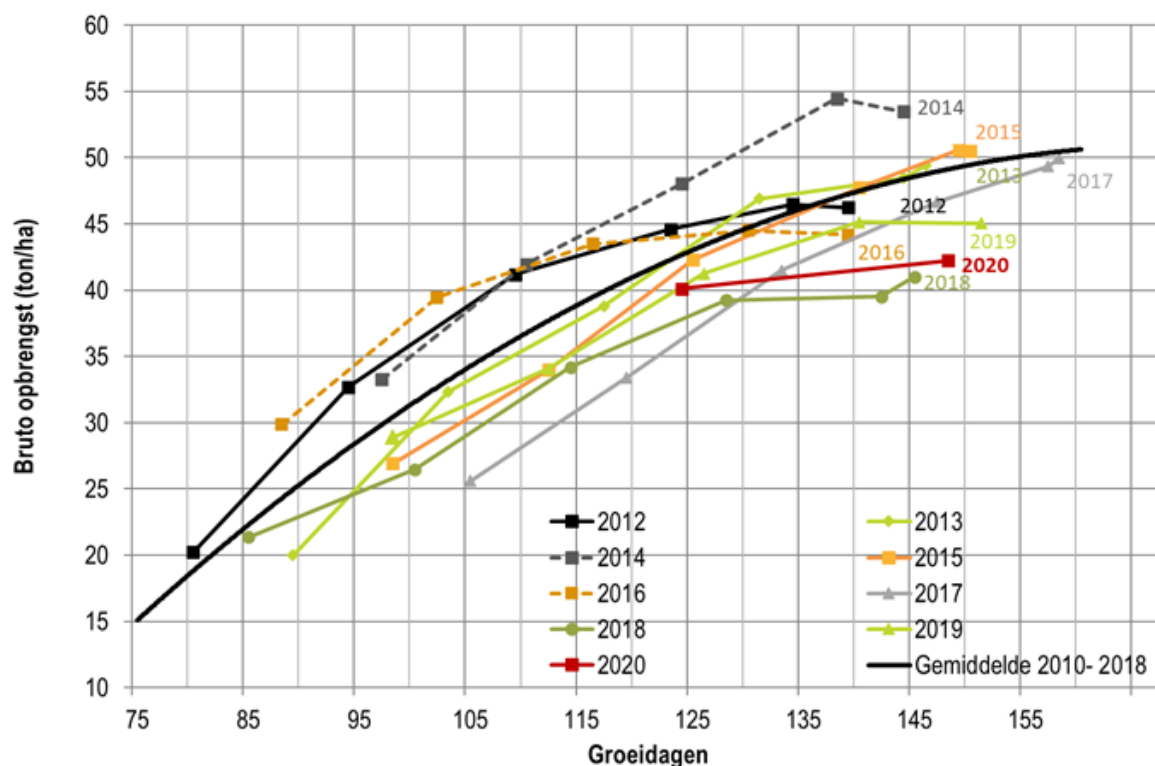
Het onderwatergewicht van Bintje zat tussen 381 en 424 g/5kg. Alle velden hadden de norm van 360 g/5kg al bereikt. Het percentage drijvers was dan ook beperkt.

- één perceel vertoonde doorwassymptomen op 36% van de knollen.
 - Dit was voornamelijk onder de vorm van secundaire knolvorming. De primaire knollen (32 mm) zijn op dat veld niet veel groter dan de secundaire knollen (28 mm).
- Op de overige percelen vielen de doorwassymptomen nog goed mee.
 - De andere 6 percelen hebben minder dan 10% doorwas.
- De afrijping stond al verder dan de voorbije jaren. Gemiddeld bedroeg dit 53% wat de voorbije jaren 10% lager lag.

3.1.3 Vlaamse Bintjes: 42 ton/ha

Op 21 en 22 september werd de eindopbrengst bepaald op alle percelen. Alle percelen waren reeds geloofddood. Één perceel werd al eind augustus geloofddood, de rest volgde tussen 7 en 16 september. Hiermee eindigde we dit jaar op 148 groeidagen wat een normaal seizoen betekende.

- De bruto-opbrengst (alle sorteringen mét afval) bedroeg 42,0 ton/ha
 - Hiervan 1 ton in de ondermaat <35 mm
 - Opbrengst >35 mm 41 ton/ha
 - Zeer weinig aangroei de laatste 4-5 weken, +/- 85 kg/ha/dag
- Uitval bedroeg gemiddeld 4 ton/ha
- Over de 8 percelen heen ongeveer 35 ton/ha in de grove sortering >50 mm → 83%
- Bintje meerjarig gemiddelde van 48,6 ton/ha met 68% grofte
- Slechts 1 perceel haalde de norm van 360 g/5kg niet
- Het gemiddelde onderwatergewicht van de 8 velden komt 376 g/5kg
- Uitval was voornamelijk door misvormde knollen; groene, gekloven of rotte knollen kwamen niet veel voor
- Op twee percelen zijn drijvers waargenomen (2% en 8%)
- De frietkwaliteit was op alle percelen uitstekend
 - De gemiddelde bakindex ligt op 1,6
 - Er werd slechts één suikertop (door eindglazigheid) gevonden. In twee stalen werden enkele heterogene frieten gezien.



Figuur 13 Groeicurve Bintje: groei in functie van groeidagen op 148 groeidagen

3.2 Fontane

3.2.1 Aanvang groeiseizoen Fontane

Op maandag 27 en dinsdag 28 juli werden de 17 percelen Fontane voor de eerste keer bemonsterd. Het planten gebeurden tussen 5 april en 28 april. Met een gemiddelde plantdatum van 14 april was dit ongeveer 1 week vroeger dan normaal.

3.2.1.1 Gebruikte potermaten

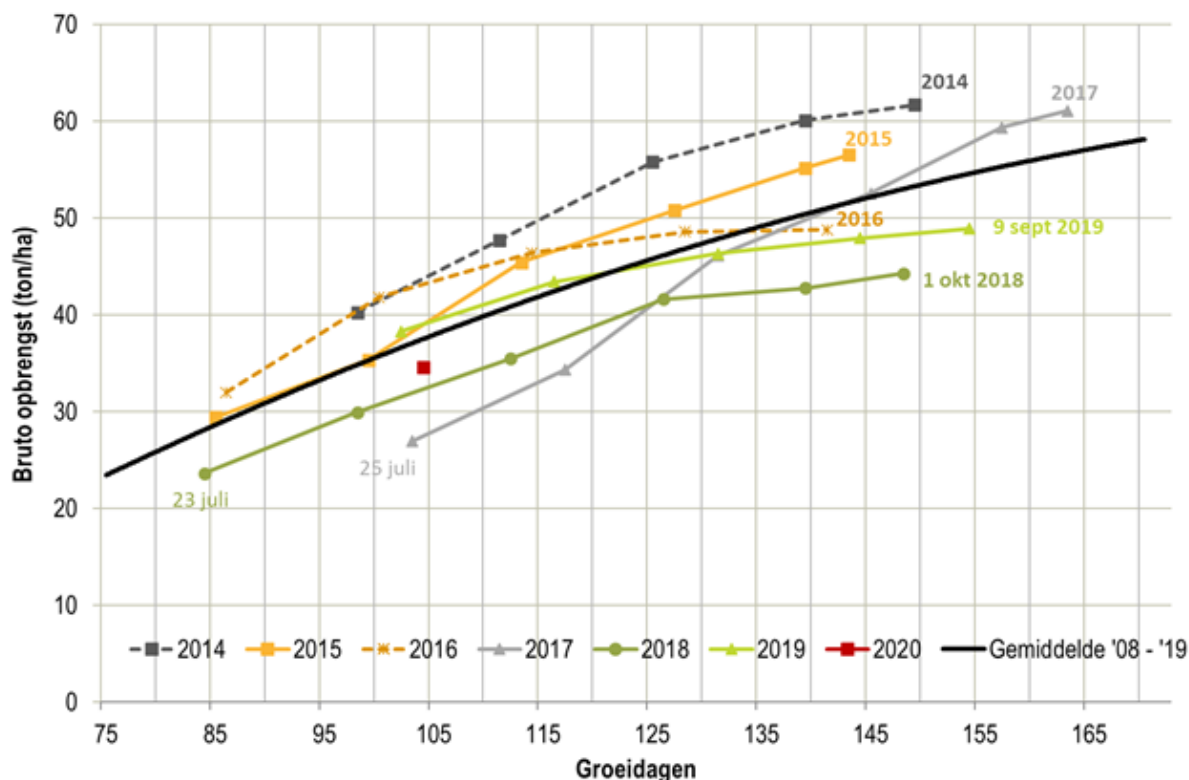
Tabel 12 Gebruikte potermaten opgevolgde percelen Fontane

Potermaat jaar (# percelen)	Afstand in de rij (cm)	Planten / ha	Stengels / struik	Stengels / ha	Knollen / struik
28/35 mm					
2020 (6)	31	43504	2,8	121811	9,8
Gem. 2010-2019 (50)	30	43967	2,7	118711	11,3
35/45 mm, 35/50mm en 40/55mm					
2020 (9)	37	35763	3,9	139476	13,5
Gem. 2010-2019 (51)	38	35418	4,1	145214	16,5
+50 mm					
2020 (1)	34	39355	4,0	157420	10,5
Gem. 2010-2019 (2)	37	35586	5,1	181489	15,9
+50 mm gesneden					
2020 (1)	33	40181	3,6	144652	10,8
Gem. 2010-2019 (5)	36	37784	3,9	147357	12,0

3.2.1.2 Opbrengst en sortering aanvang seizoen

De Fontane-percelen zaten bij de eerste proefrooiingen op 104 groeidagen.

- Gemiddelde bruto opbrengst 35 ton/ha, spreiding tussen 21 en 48 ton/ha
- 10-jarig gemiddelde ligt bij evenveel groeidagen op 37,5 ton/ha
- Gemiddeld 71% of 25 ton/ha in de sortering +50 mm



Figuur 14 Groeicurve Fontane: Opbrengst in functie van groeidagen

3.2.1.3 Doorwas en onderwatergewicht bij aanvang groeiseizoen

Het onderwatergewicht van Fontane schommelde op dit moment rond 379 g/5kg. Het laagste resultaat van 335 g/5kg was te vinden op een later geplant perceel met moeizame startgroei (polder). Enkele percelen zaten boven 400 g/5kg.

Op enkele percelen was de afrijping ingezet, deze zat gemiddeld rond de 4%.

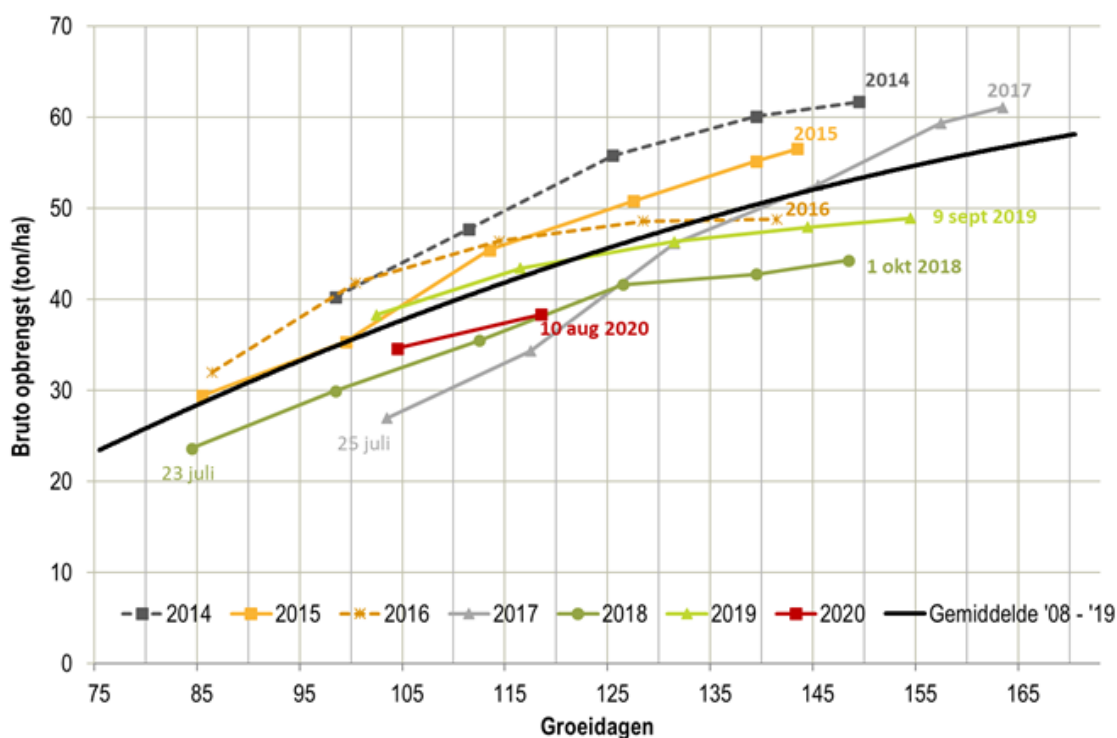
Bij Fontane komen de doorwassymptomen heel wat minder voor dan bij Bintje. Als er al wat doorwas werd gevonden dan was dit vooral onder de vorm van popperige, misvormde knollen.

3.2.2 Tussenstand na 118 groeidagen

De bemonsterde percelen met Fontane zaten begin deze week rond 118 groeidagen.

3.2.2.1 Sortering en opbrengst

- Gemiddelde bruto-opbrengst was toegenomen tot 38 ton/ha, 2 percelen bleven steken op 25-26 ton/ha. Het perceel in de Kempen dat al 5 keer werd beregend haalde 57 ton/ha.
- Meerjarig gemiddelde 43 ton/ha
 - Maar 5 percelen die meerjarig gemiddelde haalde
- Gemiddelde toename van 270 kg per ha per dag
 - Te weinig voor moment van het jaar, meerjarig gemiddelde ligt eerder op 400 kg/ha/dag
- Het percentage grove aardappelen (+50 mm) bedraagt 75% of 28 ton/ha
 - Het percentage grove aardappelen is gelijk aan het meerjarig gemiddelde maar in opbrengst ligt het meerjarig gemiddelde wel 4 ton/ha hoger



Figuur 15 Groeicurve Fontane: groei in functie van groeidagen op 118 groeidagen

3.2.2.2 Onderwatergewicht en doorwas

Het onderwatergewicht van de percelen met Fontane was door de droogte enorm toegenomen tot een gemiddelde van 425 g/5kg. We zien een variatie gaande van 389 tot maar liefst 476 g/5kg. Vier partijen hadden een onderwatergewicht hoger dan 450 g/5kg.

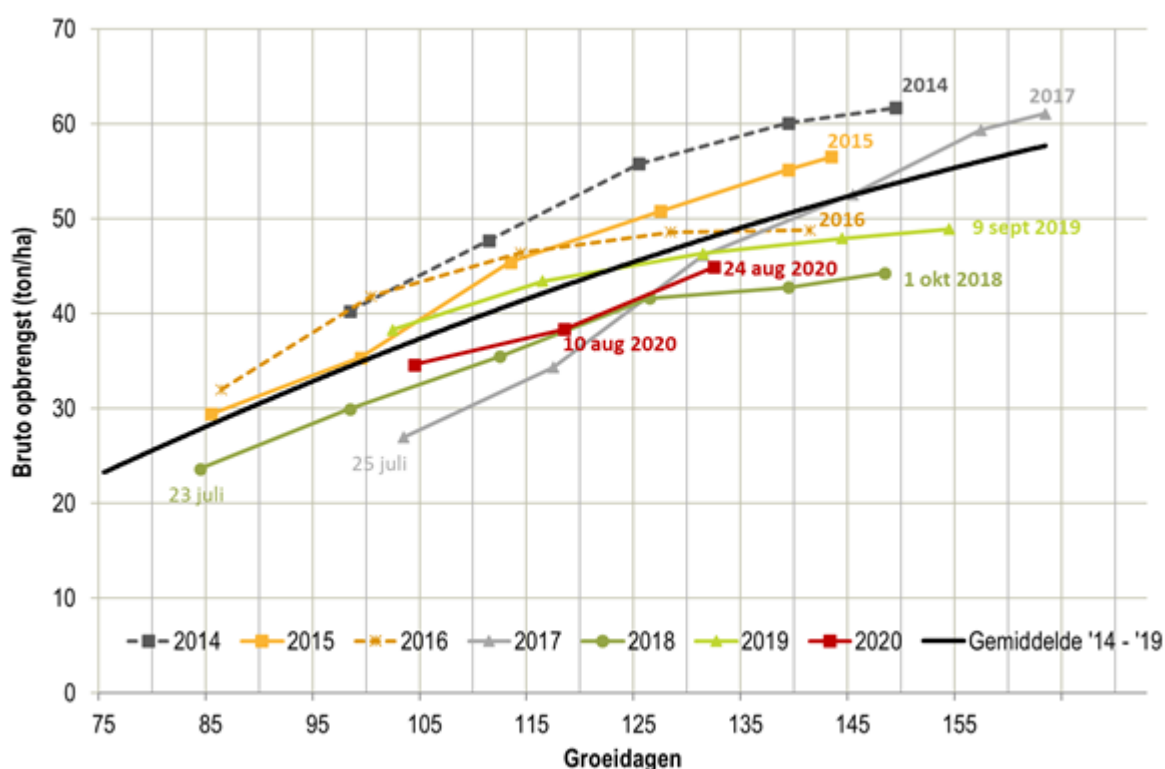
- Geen drijvers
- Beperkte doorwas waar te nemen
 - 1 perceel heeft wel heel veel doorwas, namelijk 30%
 - Vooral popperige knollen maar ook secundaire knollen
- Enkele percelen met een gekloven knollen
- 5-tal percelen vertonen 30-45% afrijping, gemiddeld komen we uit op 20% wat normaal is op dit moment van het groeiseizoen
- Frietkwaliteit was op alle percelen uitstekend, slechts op 1 perceel enkele heterogene frieten.

3.2.3 Tussenstand na 132 groeidagen

De percelen Fontane werden voor een 3^{de} maal bemonsterd, dit op 132 groeidagen.

3.2.3.1 Sortering en opbrengst

- Gemiddelde bruto-opbrengst sterk toegenomen tot 45 ton/ha
- Spreiding tussen 27 en 63 ton/ha
- 10-jarig gemiddelde ligt na evenveel groeidagen op 48 ton/ha
- Zes percelen geraken boven de 50 ton/ha, waaronder 3 beregende velden
- De aangroei van de voorbije 2 weken bedroeg ongeveer 465 kg/ha/dag
- Het aandeel +50 mm bedroeg 84% of 38 ton/ha
 - Normaal is dit na 132 groeidagen, 79% of 37 ton/ha



Figuur 16 Groeicurve Fontane: groei in functie van groeidagen op 132 groeidagen

3.2.3.2 Onderwatergewicht en doorwas

Door de neerslag was het onderwatergewicht gelukkig weer gedaald op de meeste percelen.

- Gemiddelde 409 g/5kg
 - Variatie tussen 375 en 471 g/5kg
 - 11 tal percelen boven de 400 g/5kg
- Geen drijvers
- Doorwas bleef op de meeste percelen beperkt tot een enkele popperige knol of hier en daar scheutvorming
 - Op 3 percelen vertoonden wel 20-36% van de knollen doorwas
 - Op 1 perceel was dit al vanaf de eerste proefrooiing, hoofdzakelijk popperige knollen
 - De andere 2 percelen vertoonden pas later doorwas:
 - 1 perceel voornamelijk scheuten, het andere zowel scheuten als popperigheid en enkele secundaire knollen
- Frietkwaliteit was uitstekend
- Afrijping van het gewas lag tussen de 15 en 73%
 - Gemiddeld 38%, wat normaal is na evenveel groeidagen
 - Grote verschillen tussen de percelen
 - Meerjarig gemiddelde lag rond de 25-30%

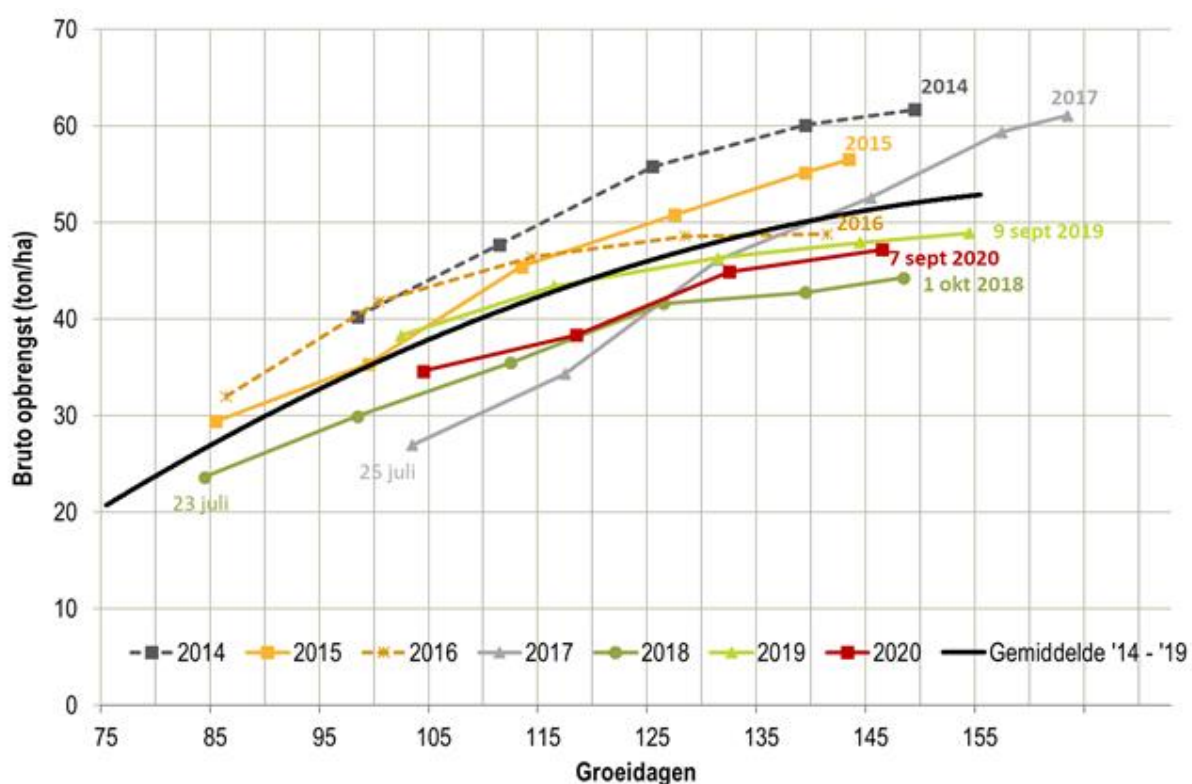
3.2.4 Tussenstand na 146 groeidagen

Er werden voor de 4^{de} keer stalen genomen in de percelen Fontane in Vlaanderen. De partijen hadden toen gemiddeld 146 groeidagen achter de rug.

3.2.4.1 Sortering en opbrengst

Door de latere plantdatum had men op 146 groeidagen een bruto-opbrengst van 47 ton/ha kunnen opmeten.

- Meerjarig gemiddeld bedraagt 50,7 ton/ha
- Laagste 27 ton/ha, hoogste 59 ton/ha
- Aangroei bleef steken op 160 kg/ha/dag, normaal verwachten we eerder 300 kg/ha/dag
- Sortering +50 mm kwam gemiddeld op 84%, wat ook ongeveer het meerjarig gemiddelde voor Fontane is (83%)



Figuur 17 Groeicurve Fontane: groei in functie van groeidagen op 146 groeidagen

3.2.4.2 Onderwatergewicht en doorwas

Net zoals de vorige proefrooing, is ook nu het onderwatergewicht gemiddeld genomen gedaald. We komen tot 399 g/5kg.

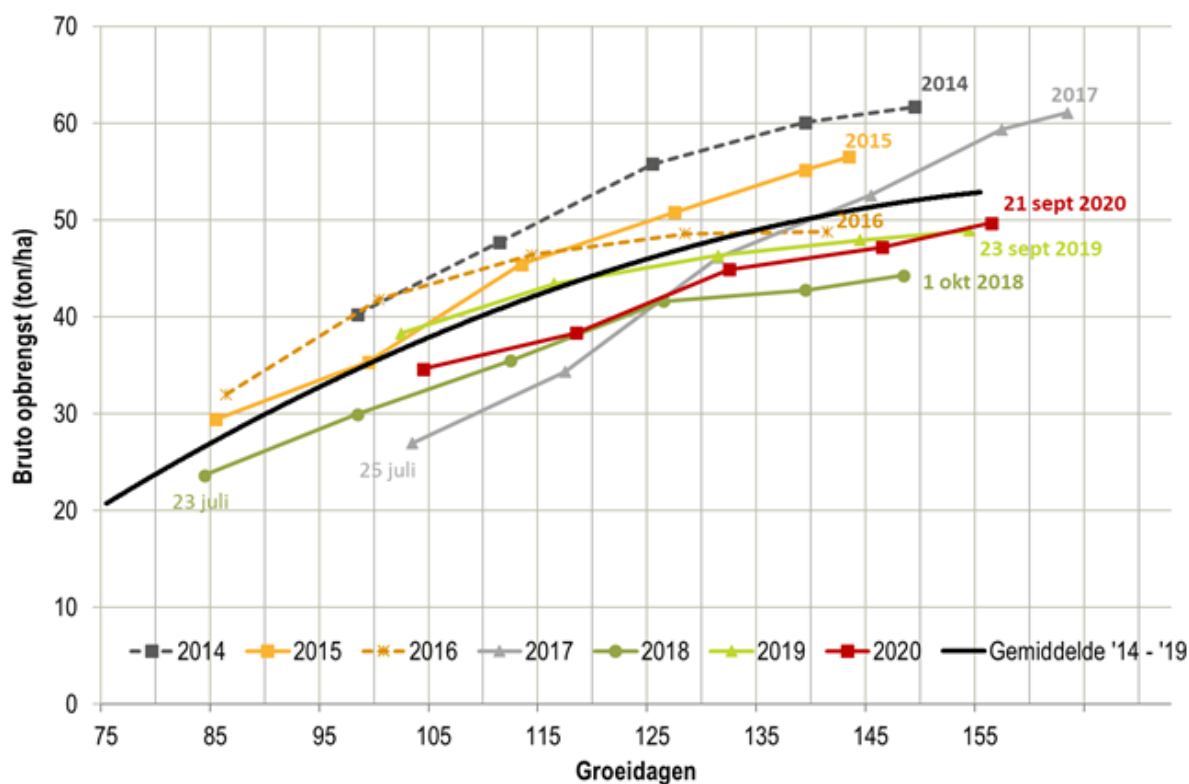
- Spreiding tussen 369 en 440 g/5kg
- Drijvers vormden geen probleem bij een dichtheid van 1,06
- Doorwas:
 - 10 percelen hebben 0 tot 4 % doorwas
 - 4 percelen 11 tot 21 % doorwas, vaak als scheuten
 - 2 percelen met 1/3^{de} of zelfs meer knollen met doorwas. Bij het ene perceel is het popperigheid, bij het andere zowel popperige knollen als secundaire knolvorming
- 3 partijen omvatten 3 tot 4 ton/ha afval, vooral onder de vorm van misvormde knollen
- Frietkwaliteit is zeer goed
- De gemiddelde afrijping tot ongeveer 55%, met zeer grote variatie van 25 tot 85% natuurlijke afrijping. 1 perceel werd geloofdood.

3.2.5 Einde groeiseizoen, 155 groeidagen

Heel wat bemonsterde percelen waren bij de laatste proefrooijing al geloofdood. De bespuiting vond plaats tussen 5 en 21 september of gemiddeld half september. Enkele percelen die nog niet werden geloofdood waren ook al zeer sterk van nature afgestorven. Dit brengt het totaal aantal groeidagen voor Fontane op 155.

3.2.5.1 Sortering en opbrengst

- Bruto-opbrengst voor Fontane bedroeg 49,6 ton/ha (alle sorteringen én afval)
 - Enorme verschillen tussen de percelen
 - Nipt beter dan 2019
- 1 perceel haalde amper 24 ton/ha vanwege de droogte, alle andere velden halen minstens 42 ton/ha
- Het meerjarig gemiddelde ligt op 53,5 ton/ha
- De grofte van de sortering bedroeg gemiddelde 84% of 42 ton/ha
 - Het 10-jarig gemiddelde ligt op 43,7 ton/ha of 82%



Figuur 18 Groeicurve Fontane: groei in functie van groeidagen op 155 groeidagen

3.2.5.2 Onderwatergewicht en doorwas

Het onderwatergewicht was gemiddeld lichtjes gestegen.

- Gemiddelde 407 g/5kg
- Één perceel zat net onder de norm van 360 g/5kg, hier was veel doorwas met secundaire knollen
- 5 percelen met drijvers bij een dichtheid van 1,06
 - Percentage was beperkt tot 2 à 3 %, behalve op het perceel met laag onderwatergewicht waar 8% drijvers werden gevonden
- Op $\frac{3}{4}$ percelen is de doorwas beperkt tot 0 à 6% met hier en daar een popperige knol
 - Op 4 percelen vertonen 30 – 35 % van de primaire knollen een vorm van doorwas
 - Meeste doorwas is popperigheid
- 3 percelen hebben 9 à 11% afval
- Op uitzondering van één perceel was de frietkwaliteit overal uitstekend, zonder suikertoppen en met een mooie frietkleur.

3.3 Challenger

3.3.1 Aanvang groeiseizoen Challenger

Op maandag 27 en dinsdag 28 juli werden de 9 percelen Challenger voor de eerste keer bemonsterd. Deze 9 percelen werden gemiddeld rond 20 april geplant in een tijdspanne van 9 april t.e.m. 2 mei. Het 6-jarig gemiddelde ligt op 21 april.

3.3.1.1 Gebruikte potermaten

Tabel 13 Gebruikte potermaten opgevolgde percelen Challenger

Potermaat jaar (# percelen)	Afstand in de rij (cm)	Planten / ha	Stengels / struik	Stengels / ha	Knollen / struik
28/35 mm					
2020 (4)	34	39183	3,2	125386	11,3
Gem. 2013-2019 (40)	36	37670	3,7	139379	16,3
35/45 mm en 35/50mm					
2020 (5)	40	33744	4,9	165346	16,7
Gem. 2013-2019 (17)	38	34683	4,9	169947	19,4

3.3.1.2 Opbrengst en sortering aanvang seizoen

De Challenger-percelen zaten bij de eerste proefrooiingen op 99 groeidagen.

- Gemiddelde bruto opbrengst 30,5 ton/ha, spreiding tussen 26 en 40 ton/ha, op het laat geplante perceel bleef de opbrengst nog steken op 18 ton/ha
- Gemiddeld 52% of 16 ton/ha in de sortering +50 mm
- De totale opbrengst is dezelfde als het meerjarig gemiddelde maar de sortering is wel iets fijner

3.3.1.3 Doorwas en onderwatergewicht bij aanvang groeiseizoen

Het onderwatergewicht lagen al meteen vrij hoog, namelijk gemiddeld 394 g/5kg. Het perceel met het laagste resultaat (359 g/5kg) is opnieuw het laatst geplante veld. Enkel daar werden enkele drijvers gevonden.

Afrijping werd er met gemiddeld slechts 4 % nog nauwelijks waargenomen. Doorwassymptomen traden niet op bij de opgevolgde velden.

3.3.2 Tussenstand na 113 groeidagen

De bemonsterde percelen met Challenger zaten begin deze week rond 113 groeidagen. Ook deze percelen zagen zichtbaar af van de droogte en hitte.

3.3.2.1 Sortering en opbrengst

- Gemiddelde bruto-opbrengst was toegenomen tot 34 ton/ha
- Meerjarig gemiddelde 43 ton/ha
 - Geen enkel perceel haalde dit meerjarig gemiddelde, alle bruto-opbrengsten bleven onder de 40 ton/ha
- Het percentage grove aardappelen (+50 mm) bedraagt 59% of 19 ton/ha
 - Een stuk fijner dan Fontane, maar Challenger vormt dan ook meer knollen per struik
 - Meerjarig gemiddelde bedraagt normaal 32 ton/ha in de grove sortering, wat overeenkomt met 74%

3.3.2.2 Onderwatergewicht en doorwas

Het onderwatergewicht van Challenger is verder de hoogte ingegegaan. Gemiddeld wordt nu 439 g/5kg behaald met een variatie tussen 413 en 462 g/5kg.

- Geen drijvers
- Doorwas werd niet waargenomen op de opgevolgde percelen
- Nauwelijks afval onder de vorm van misvormde of gekloven knollen
- Afrijping van 2 tot 45%, dit komt neer op een gemiddelde van 21%
- Frietkwaliteit van alle partijen was uitstekend.

3.3.3 Tussenstand na 127 groeidagen

De percelen Challenger werden voor een 3^{de} maal bemonsterd en dit na 127 groeidagen.

3.3.3.1 Sortering en opbrengst

- Gemiddelde bruto-opbrengst sterk toegenomen tot 39 ton/ha
- Spreiding tussen 34 en 44 ton/ha
- 3 percelen geraken boven de 40 ton/ha
- In vergelijking met Fontane blijft Challenger 6 ton/ha achter op de totale bruto-opbrengst
- De aangroei van de voorbije 2 weken bedroeg ongeveer 350 kg/ha/dag
 - Meer dan de eerste helft van augustus, maar een stuk minder dan Fontane in dezelfde periode (465 kg/ha/dag)
- Het aandeel +50 mm bedroeg 69% of 26 ton/ha
 - Zeer fijne sortering

3.3.3.2 Onderwatergewicht en doorwas

In tegenstelling tot Fontane is het onderwatergewicht van Challenger nauwelijks gedaald.

- Gemiddelde 436 g/5kg
 - Variatie tussen 376 en 495 g/5kg
 - Slechts 1 perceel bleef onder 400 g/5kg
 - 3 percelen hoger dan 450 g/5kg
- Geen drijvers
- Er trad nauwelijks doorwas op
 - 1 perceel vertoonde iets meer popperige knollen
- Frietkleur was uitstekend
- Afrijping van het gewas lag tussen de 20 en 80%
 - Gemiddeld 40%, wat evenveel was als bij Fontane
 - Dit was een verdubbeling op 2 weken, het gewas leed erg onder de hitte

3.3.4 Tussenstand na 141 groeidagen

Er werden voor de 4^{de} keer stalen genomen in de percelen Challenger in Vlaanderen. De partijen hadden toen gemiddeld 141 groeidagen achter de rug.

3.3.4.1 Sortering en opbrengst

De totale bruto-opbrengst komt momenteel uit op 42 ton/ha

- Variatie van 34 tot 53 ton/ha
- 3 percelen blijven onder de 40 ton/ha
- Dagelijkse toename van 250 kg/ha/dag, dit is eigenlijk te weinig voor Challenger die normaal een aanzienlijke aangroei kent op het einde van het seizoen
- 30 ton zit in de sortering +50 mm of 72%
- Challenger blijft 5 ton/ha onder de totale bruto-opbrengst en 10 ton/ha onder de grove sortering van Fontane

3.3.4.2 Onderwatergewicht en doorwas

Gemiddeld gezien was het onderwatergewicht van Challenger nauwelijks gedaald tot 436 g/5kg, dit door de hittegolf en extreme droogte in deze periode.

- 1 perceel blijft onder 400 g/5kg en 4 percelen komen boven de 450 g/5kg uit.
- Doorwas treed nauwelijks op
- Frietkwaliteit is zeer goed
- De gemiddelde afrijping tot 54% wat evenveel is als bij Fontane
 - Varieert van 27 tot 95%

3.3.5 Einde groeiseizoen, 151 groeidagen

Met uitzondering van twee percelen, waren de bemonsterde velden met Challenger geloofdood tussen 7 en 22 september. Door hiermee rekening te houden zaten we bij de proefrooïing op 151 groeidagen.

3.3.5.1 Sortering en opbrengst

- Bruto-opbrengst voor Challenger van 43,3 ton/ha (alle sorteringen én afval)
- Variatie in Challenger lag tussen 40 en 48 ton/ha, dit is veel minder groot dan bij Fontane
- Het meerjarig gemiddelde ligt op 51,1 ton/ha
 - Vlaamse percelen halen een stuk lagere opbrengst t.o.v. het meerjarig gemiddelde
- De grove sortering bedroeg gemiddelde 71% of 30 ton/ha
 - Het meerjarig gemiddelde ligt op 41,7 ton/ha
 - Zeer fijne sortering

3.3.5.2 Onderwatergewicht en doorwas

Het onderwatergewicht is sinds half augustus nauwelijks veranderd.

- Gemiddelde van de percelen bedroeg 438 g/5kg
- Alle percelen boven 400 g/5kg, met een maximum van 474 g/5kg
- Geen drijvers bij een dichtheid van 1,06
- De frietkleur was op alle percelen uitstekend

3.4 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. 4: Blauwgevoeligheid op een schaal van 0-400 met 0= niet blauwgevoelig tot 400 zeer blauwgevoelig. Amora en Sinora enkel cijfers van Vlaanderen; Innovator enkel Wallonië en Bintje, Challenger en Fontane zijn Belgische cijfers.

Ras (aantal percelen)	Plantdatum	Totaal aantal groeidagen	Opbrengst (ton/ha) praktijkomstandigheden ¹						Aantal knollen per struik	Sortering ² +50 mm (%)	Afval ³ (%)	OWG ⁴ g/5kg
			-35 mm	35-50 mm	+ 50 mm	+70 mm	totaal bruto	totaal +35 mm				
Amora (8)	1 apr	118	1	9	30	5	40	38	14	71	2,6	397
minimum	26 mrt	107	0	5	3	0	19	14	11	19	0,0	370
maximum	7 apr	130	4	12	56	18	68	67	17	86	5,0	436
Gemiddelde 8 jaar	2 apr				32		42	40	12	77		385
Sinora (8)	9 apr	115	1	8	31	3	40	39	13	78	0,9	394
minimum	3 apr	102	0	2	9	0	16	16	7	58	0,0	360
maximum	23 apr	122	2	15	47	10	50	50	18	96	3,4	436
Gemiddelde 6 jaar	12 apr				32		40	39	12	79		380
Bintje (14)	16 apr	141	1	10	29	2	40	39	17	73	9,3	381
minimum	08 apr	122	0	3	6	0	23	21	12	30	0,0	352
maximum	04 mei	158	2	17	43	6	55	53	28	91	27,4	410
Gemiddelde 10 jaar	26 apr	146			31		47	45	20	66	4,4	380
Fontane (31)	26 apr	151	1	7	38	8	46	46	12	82	2,5	417
minimum	05 apr	130	0	2	7	0	24	22	7	32	0,0	353
maximum	03 mei	167	2	15	59	35	66	64	21	95	10,6	480
Gemiddelde 6 jaar	22 apr	150	1	8	41	8	52	50	14	80	3,9	412
Challenger (18)	19 apr	150	2	15	26	1	42	41	16	64	0,8	442

Ras (aantal percelen)	Plantdatum	Totaal aantal groeidagen	Opbrengst (ton/ha) praktijkomstandigheden ¹						Aantal knollen per struik	Sortering ² +50 mm (%)	Afval ³ (%)	OWG ⁴ g/5kg
			-35 mm	35-50 mm	+ 50 mm	+70 mm	totaal bruto	totaal +35 mm				
minimum	03 apr	142	1	5	12	0	35	33	10	35	0,0	403
maximum	02 mei	168	3	21	42	4	48	47	25	90	4,8	501
Gemiddelde 6 jaar	21 apr	152	1	8	41	5	52	51	18	80	2,2	413
Innovator (8)	22 apr	142	0	5	34	7	40	39	8	87	2,9	399
minimum	10 apr	123	0	3	17	1	20	20	6	80	0,0	341
maximum	30 apr	157	1	7	48	22	53	53	13	92	13,0	431
Gemiddelde 8 jaar	24 apr	144	1	7	42	11	50	49	10	85	4,8	374

4 Rassenproeven aardappelen

Proeven in het kader van LCA. Door PIBO-Campus vzw werd er in 2020 geen rassenproef aangelegd in de aardappelen. Vanaf 2021 zal dit wel weer het geval zijn.

4.1 LCA rassenproef

V. De Blauwer (Inagro), I. Eeckhout (PCA)

4.1.1 Samenvatting

Elk van de vijf proefvelden werden geplant tussen 7 en 24 april. Door de regionale spreiding van de proefvelden zijn er steeds verschillen in groeiomstandigheden zelfs binnen het kleine Vlaanderen. Het groeiseizoen 2020 werd opnieuw gekenmerkt door lange perioden van droogte en heel wat (zeer) warme dagen. Opbrengsten schommelden tussen de proefplaatsen van 44 ton/ha in Bertem tot 62 ton/ha in Wannegem-Lede voor de referentie Fontane. Bij de rassen geschikt voor thuisverkoop was Bintje één van de referenties en haalde een opbrengst (na aftrek van 20%) van 44 ton/ha. De onderwatergewichten lagen voor veel rassen iets hoger mede door de langdurige droogte. Hierdoor waren de knollen vaak ook gevoeliger voor stootblauw. De friet- en chipskwaliteit was overwegend zeer goed. De smaak na koken voor de rassen bestemd voor thuisverkoop schommelde tussen voldoende tot zeer goed.

4.1.2 Algemeen

In 2020 werden op 5 locaties in Vlaanderen rassenproeven aangelegd in het kader van het Programma Landbouwcentrum Aardappelen. Op vier locaties werden proeven aangelegd met nieuwe frietrassen (11 variëteiten) met op 2 locaties ook nog 5 chipsrassen erbij.

Voor het vierde jaar op rij werden op twee locaties proeven aangelegd met 10 rassen bestemd voor thuisverkoop (combinatie van vastkokende en bloemige variëteiten).

De proefvelden werden geplant tussen 7 en 24 april. Er wordt steeds getracht om uitsluitend gebruik te maken van groot pootgoed $\pm 35/50$ mm. Bij een tweetal vastkokende variëteiten werd uiteindelijk toch kleiner pootgoed geleverd. De plantafstand in de rij werd aangepast per ras: 30 à 36 cm voor frietrassen, 33 cm voor chipsrassen en 30 à 40 cm voor rassen voor thuisverkoop.

De bemesting gebeurt steeds op basis van een grondontleding in het voorjaar. Er wordt gestreefd naar een stikstofgifte die geadviseerd wordt voor het referentieras. Voor de rassen SH C 909, Kelly en Jelly mag de stikstofbemesting eigenlijk aanzienlijk verlaagd worden. Het pootgoed werd om proeftechnische redenen niet ontsmet met uitzondering van het pootgoed geplant op het proefveld in Wannegem-Lede.

Tabel 15 5 locaties met de aanwezige rassen

		Proefflocatie							
		Ras	Bertem (leem)	Wannegem-Lede(zandleem)	Kortrijk (zandleem)	Lennik (leem)	Ras	Wannegem-Lede(zandleem)	Langemark(zandleem)
Frietrassen	Alverstone Russet		x	x	x	x	Alegria	x	x
	Babylon		x	x	x	x	Allians	x	x
	Cardyma		x	x	x	x	Annabelle	x	x
	Chenoca		x	x	x	x	Artemis	x	x
	Edison		x	x	x	x	Binje	x	x
	Fontane		x	x	x	x	Challenger	x	x
	Innovator		x	x	x	x	Charlotte	x	x
	Kelly		x	x	x	x	Jelly	x	x
	Palace		x	x	x	x	Lady Anna	x	x
	Tiger		x	x	x	x	Valencia	x	x
	Virginia		x	x	x	x			
Chipsrassen	Austin			x	x				
	Lady Claire			x	x				
	Louisa			x	x				
	Opal			x	x				
	SH C 909			x	x				

LCA 2020

Tabel 16 Proefomstandigheden op de 5 locaties, ¹proefnemers: Inagro Rumbeke-Beitem, PCA interprovinciaal proefcentrum voor de aardappelteelt. ²RSM runderstalmest (zomer 2019), VDM: varkensdrijfmest, RDM runderdrijfmest, VMM varkensmengmest. Bij drijfmest wordt rekening gehouden met een N-benutting van 60% tijdens het groeiseizoen en 30% bij gebruik van stalmest.

Proefplaats	Bertem	Langemark	Lennik	Kortrijk	Wanegem-Lede
Grondsoort	leem	zandleem	lichte leem	leem	zandleem
Proefnemer ¹	PCA	Inagro	Inagro	Inagro	Inagro
Rassen in proef	friet	thuisverkoop	friet/chips	friet	friet/chips/thuisverkoop
Bemesting					
Advies referentie (kg N/ha)	199 (Fontane)	157 (Charlotte)	147 (Fontane)	201 (Fontane)	190 (Fontane)
Organisch (voorjaar) ²	17 ton VDM	13 ton VMM	35 ton RSM	30 ton RDM	-
N	65	50	75	86	-
P ₂ O ₅	24	46	30	6	-
K ₂ O					-
Mineraal (kg/ha)					
N	75	100	85	86	160/190
P ₂ O ₅	-	150	-	240	-
K ₂ O	270	-	228	36	280
MgO	-	-	-	-	-
Plantdatum	7 apr	24 apr	10 apr	16 apr	24 apr
Maleïnehydrazide	nee	nee	nee	29 jul	nee
Irrigatie	nee	15 l in juni	nee	nee	17 jul & 3 aug (telkens 25l)
Loofdoeding	12 sep	8 sep	16 sept & 22 sept	7 sep	18 sep
Oogst	9 okt	18 sep	16 okt	10 okt	12 & 16 okt

De meeste rassen in de proeven zijn resistent tegen het aardappelmotcysteaaltje *Globodera rostochiensis* pathotype 1 of 1,4 (Ro1,4). Enkele rassen zijn resistent tegen *Globodera rostochiensis* pathotype 2, 3 en/of 5 (Ro 2, 3, 5).

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 uiteindelijk een voldoende opkomst (> 90%).

Tabel 17 Eigenschappen pootgoed. ¹: Ro1: *Globodera rostochiensis* pathotype 1; Ro1-5: *Globodera rostochiensis* pathotype 1 tot en met 5; Pa2,3: *Globodera pallida* pathotype 2 en 3; '-': nog niet gekend.
²: Lakschurft en zilverschurft met 0 = geen aantasting tot 100 = zwaar aangetast.

Ras	Kweekbedrijf	Potermaat	Aantal poters	Plantafstand	Lakschurft	Zilverschurft	Resistentie ¹ voor
	pootgoed	(mm)	per kg	in de rij (cm)	index (0-100) ²	index (0-100) ²	aardappelcystenaaltjes
Industrierassen: friet							
Alverstone Russet	HZPC	35/50	14,9	36	13	42	Pa2,3
Babylon	Agrico	35/50	14,5	30	24	46	Ro1,4
Cardyma	HZPC	35/50	14,2	36	38	86	Ro1,4 & Pa2
Chenoe	Interseed	35/55	12,2	34	54	8	Ro1,4
Edison	DenHartigh	35/55	12,4	36	19	50	Ro1
Fontane	Agrico	35/50	16,0	34	13	8	Ro1
Innovator	HZPC	35/50	15,9	34	22	52	Pa2,3
Kelly	Germicopa	35/45	16,6	36	33	38	Ro1,4
Palace	Agrico	35/50	17,7	34	10	4	-
Tiger	HZPC	35/50	13,7	34	19	60	Ro1,4 & Pa2,3
Virginia	Europlant	35/50	10,8	34	19	38	Ro1,4
Industrierassen: chips							
Austin	Interseed	35/55	13,7	30	45	52	Ro1,4
Lady Claire	Meijer	35/55	13,9	34	28	48	Ro1
Louisa	CRA-W	40/50	18,0	34	2	0	vatbaar
Opal	Solana	30/40	13,9	34	45	2	Ro1,4
SH C 909	S tet	40/50	17,6	34	17	66	Ro1,4
Thuisverkoop							
Alegria	Binst	25/35	58,1	32	21	0	Ro1,3
Allians	Europlant	35/55	15,1	30	31	98	Ro1,4
Annabelle	HZPC	32/50	14,4	34	8	2	Ro1,2,3
Artemis	Agrico	35/50	12,8	32	22	42	Ro1,4
Bintje	Diverse	35/45	20,2	40	3	96	vatbaar
Challenger	HZPC	35/50	13,8	40	15	22	vatbaar
Charlotte	Diverse	32/35	36,8	34	24	48	vatbaar
Jelly	Europlant	35/55	13,3	30	11	90	Ro 1-5
Lady Anna	Meijer	35/45	13,5	40	18	78	Ro1,2,3 Pa2
Valencia	Schaap	35/55	9,4	36	24	44	Ro1,4

4.1.3 Opbrengsten en sortering

Tabel 18 Resultaten late frietrassen. ¹: De opbrengst van Fontane over de 4 proefplaatsen heen was gemiddeld 52,9 ton/ha (+35mm netto). Om vergelijkbaar te zijn met de praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (spuitsporen, kopakker,...). Dit brengt de opbrengst van Fontane op 42,3 ton/ha (+35 mm netto).

Opbrengst met 20% vermindering (pakkeren, repareren, ...). De opbrengst van 1 enkele op 12,5 totina (+ 50 mm netto).																									
Raskenmerken									Gewassenmerken				Opbrengst				Kwaliteit								
		Kweekbedrijf	Vroegheid	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 '20	Smaak na koken	Grauwverkleuring	Gewone schurft	Lakschurft	
Late frietrassen	Alverstone																								
	Russet	HZPC	6,0	Pa2,3	1	4	3	36	81	84	4,1	12	84	83	87	8,5	427	1,0	154	1,3	6,1	2,4	13	33	
	Babylon	Agrico	5,5	Ro1,4	4	4	4	30	79	51	2,9	9	106	90	107	8,6	403	2,9	173	1,5	6,3	1,5	18	42	
	Cardy ma	HZPC	6,0	Pa2,3	3	1	4	36	83	77	3,2	10	88	85	89	9,7	433	0,4	153	1,4	5,0	3,0	15	34	
	Chenoea	Interseed	7,0	Ro1,4	4	-	4	34	70	81	4,5	12	91	74	92	8,4	422	0,3	156	1,4	5,5	1,6	13	31	
	Edison	DenHartigh	6,0	Ro1	4	7	8	36	96	93	4,1	11	93	87	93	8,2	412	0,9	149	1,1	5,0	4,1	6	30	
	Fontane	Agrico	5,5	Ro1	2	4	4	34	70	57	3,1	12	100	89	100	8,0	425	0,6	178	1,4	5,6	1,9	13	29	
	Innovator	HZPC	6,5	Pa2,3	2	5	3	34	99	98	4,2	10	80	84	81	8,8	401	0,3	163	1,5	6,5	1,9	25	35	
	Kelly	Germicopa	3,5	Ro1-4	5	3	3	36	58	26	4,8	14	95	76	98	8,4	443	0,0	255	1,3	5,4	2,4	14	40	
	Palace	Agrico	5,0	-	2	2	4	34	34	22	4,3	12	105	90	105	8,0	421	1,8	291	1,6	5,3	2,5	8	39	
	Tiger	HZPC	6,5	Ro1,4&Pa2,3	3	3	3	34	65	92	7,3	12	90	74	91	9,0	418	0,0	145	1,2	5,5	1,6	26	43	
	Virginia	Europlant	5,5	Ro1,4	3	3	4	34	46	48	3,8	11	102	87	108	9,3	435	0,1	141	1,2	5,5	1,6	26	43	
Gemiddeld									71	66	4.2	11		84		8.6	422	0.8	178	1.3	5.6	2.2	15	35	

Tabel 19 Resultaten chipsrassen. ¹: De opbrengst van Lady Claire over de 2 proefplaatsen heen was gemiddeld 39,8 ton/ha (+35 mm netto). Om vergelijkbaar te zijn met de praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (spuitsporen, kopakkers,...). Dit brengt de opbrengst van Lady Claire op 31,8 ton/ha (+35 mm netto).

Praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (opkopers, reparkers, ...). Dit brengt de opbrengst van Lady Claire op 61,5 ton/ha (+60 mm netto).																						
Raskenmerken									Gewassenmerken				Opbrengst			Kwaliteit						
Chipsrassen		Kweekbedrijf	Vroegheid	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 '20	Uitzicht chips	Smaak chips	Gewone schurft	Lakschurft
	Austin	Interseed	7,5	Ro1,4	3,5	-	3	30	81	96	4,0	10	113	112	89	447	281	8,0	6,3	6,6	27,8	53,5
	Lady Claire	Meijer	7,5	Ro1	3	-	5	34	58	100	5,5	15	100	100	98	434	57	8,3	6,7	6,9	7,2	42,0
	Louisa	CRA-W	6,0	vatbaar	4	3	-	34	46	75	6,9	20	113	116	98	430	114	6,8	4,9	5,8	16,2	42,5
	Opal	Solana	6,5	Ro1,4	4	3	-	34	60	53	4,7	12	117	116	88	430	151	8,3	6,8	7,0	25,5	61,5
	SH C 909	S tet	5,0	Ro1	3	3	5	34	53	59	4,4	14	126	125	89	422	110	8,3	7,0	7,1	25,7	68,8
	Gemiddeld								60	77	5,1	14			92	432	143	7,9	6,3	6,7	20,5	53,7

Tabel 20 Resultaten rassen thuisverkoop. ¹: De opbrengst van Charlotte over de 2 proefplaatsen heen was 46,0 ton/ha (+35 mm netto). Om vergelijkbaar te zijn met de praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (spuitsporen, kopakkers, ...). Dit brengt de opbrengst van Charlotte op 36,8 ton/ha(+35 mm netto).

Verat dezo opbrengst met 20% verminderd (opakpersen, koparkers, ...). Dit brengt de opbrengst van Charlotte op 99,0 tonna (+35 mm netto).																										
Raskenmerken									Gewassenmerken				Opbrengst			Kwaliteit										
		Kweekbedrijf	Vroegheid	Resistentie nematoden	Phytophthora loof	Phytophthora knol	Kringerigheid	Plantafstand in de rij	% opkomst	% afrijping	Stengels/struik	Knollen/struik	Opbrengst +35mm (netto) ¹⁾	% 35-70 mm	Opbrengst bruto	Onderwatergewicht	% drijvers 1,06	Blauwgevoeligheid	Frietkleur oogst '20	Smaak na koken	Grauwverkleuring	Gewone schurft	Lakschurft	Uitzicht knol	Regelmaat van vorm	
Vastkokend	Allians	Europlant	6,0	Ro1,4	4	4	4	30	20	93	6,4	20	105	100	111	351	0,4	21	4,1	6,3	1,8	9	34	5,5	5,5	
	Annabelle	HZPC	7,5	Ro1,2,3,4	1	3	5	34	49	99	6,3	18	101	100	104	347	1,4	17	3,8	6,3	1,3	4	22	6,0	5,5	
	Artemis	Agrico	7,0	Ro1,4	2	4	4	32	62	94	5,0	12	121	98	118	368	0,2	88	2,0	5,8	1,0	4	26	7,3	7,0	
	Charlotte	diverse	7,0	vatbaar	4	4	-	34	21	96	2,8	13	100	98	100	395	0,2	152	1,7	6,0	1,3	18	22	5,8	5,8	
	Gemiddeld								38	96	5,1	16		99		365	0,6	69	2,9	6,1	1,3	9	26	6,1	5,9	

Tabel 21 Resultaten rassen thuisverkoop. ¹: De opbrengst van Bintje over de 2 proefplaatsen heen was 56,9 ton/ha(+35 mm netto). Om vergelijkbaar te zijn met de praktijk wordt deze opbrengst met 20% verminderd (spuitsporen, kopakkers, ...). Dit brengt de opbrengst van Bintje op 45,5 ton/ha(+35 mm netto).

		Raskenmerken							Gewassenmerken				Opbrengst			Kwaliteit											
		Kweekbedrijf	Vroegheid	Resistentie nematoden	Phytophthora loof	Phytophthora knol	Kringrigheid	Plantafstand in de rij	% opkomst	% afrijping	Stengels/struik	Knollen/struik	Opbrengst +35mm (netto) ¹⁾	% 35-70 mm	Opbrengst bruto	Onderwatergewicht	% drijvers 1,06	Blauwgevoeligheid	Frietkleur oogst '20	Smaak na koken	Grauwverkleuring	Gewone schurft	Lakschurft	Uitzicht knol	Regelmaat van vorm		
Bloemig	Alegria	Binst	7,5	Ro1,3	4	5	-	32	33	68	2,5	10	95	78	96	398	0,6	112	2,5	6,8	1,5	3	35	7,0	7,0		
	Bintje	diverse	6,5	vatbaar	1	3	5	40	78	62	5,9	19	100	98	100	388	0,2	167	1,8	6,8	1,0	54	21	5,5	5,8		
	Challenger	HZPC	5,5	vatbaar	3	4	3	40	70	49	6,5	21	114	97	113	410	0,0	105	1,5	6,5	1,0	4	18	7,3	7,5		
	Jelly	Eurolant	5,5	Ro1-5	4	4	4	30	60	33	4,7	10	125	79	122	387	0,2	32	2,6	6,5	1,3	3	25	6,3	6,3		
	Lady Anna	Meijer	6,5	Ro1,2,3&Pa2	3	-	5	40	18	64	3,9	17	94	99	92	421	0,0	89	1,3	6,0	1,5	16	14	6,8	6,8		
	Valencia	Schaap	6,0	Ro1,4	3	3	-	36	83	92	4,4	13	93	94	92	410	0,0	152	1,8	5,3	1,5	3	24	6,0	5,5		
	Gemiddeld								57	61	4,6	15		91		402	0,2	109	1,9	6,3	1,3	14	23	6,5	6,5		

4.1.4 Bespreking

4.1.4.1 Weersomstandigheden

De lente was in zijn geheel warm, droog en vooral zeer zonnig. Al het veldwerk kon dus in optimale omstandigheden uitgevoerd worden. De zomer verliep in juni en juli vrij normaal maar toch wel redelijk droog (droger dan gemiddeld). De droogte van de lente uitte zich in een trage begingroei van veel aardappelpercelen. Ruim vóór het sluiten van de rijen trad op heel wat percelen reeds bloei op. Het weer in juli was licht wisselvallig met verspreide maar beperkte neerslag. De eerste helft van augustus bracht een lange en zeer intense hittegolf. De groei van het aardappelgewas viel nagenoeg stil. De regelmatige neerslag in de tweede helft van augustus was vaak onvoldoende. Al bij al was de zomer droog, en in combinatie met een erg droge lente en grondwatertekort van de voorbije twee jaren, leidde dit tot voortdurend droge bodemomstandigheden.

4.1.4.2 Rassen voor de friet- en chipsindustrie

In Bertem, Lennik, Wannegem-Lede en Kortrijk werden 11 frietrassen aangelegd. Fontane en Innovator werden als referenties opgenomen samen met 9 nieuwe variëteiten. In Wannegem-Lede en Kortrijk werden eveneens 5 chipsrassen beproefd.

Vooraf in Bertem bleef de opbrengst zeer laag. Het bleef dan ook extreem droog op dit proefveld. Ook de frietsortering bleef daar uiterst fijn. In Kortrijk werd eveneens net geen 40 ton/ha gehaald. De hoogste opbrengsten werden gevonden in Lennik en Wannegem-Lede. Op elk van de vier locaties viel de hoeveelheid uitval wel zeer goed mee.

De onderwatergewichten lagen dit jaar door de droogte hoger dan andere jaren en drijvers werden nauwelijks gevonden. Enkel in Kortrijk bleef het gemiddelde van alle frietrassen net onder 400 g/5kg; in Bertem en Lennik bereikte het gemiddelde een cijfer hoger dan 430 g/5kg. In Wannegem-Lede lag het gemiddelde onderwatergewicht voor de chipsrassen maar liefst op 457 g/5kg! Toch werd vooral een zeer hoge blauwgevoeligheid opgetekend in Lennik, met rassen die extreem veel stootblauw vertoonden na maximale belasting. De frietkwaliteit was op alle locaties uitstekend met geen enkel ras dat een mindere frietkleur liet zien. Hetzelfde wordt gezien bij de chipskleur. Gemiddeld scoorde de smaak na koken van de frietrassen redelijk gelijklopend over de proeflocaties heen met een score tussen voldoende en goed. Op deze locaties gaat het echter steeds om typische friet- en chipsrassen waarbij de smaak na koken van ondergeschikt belang is.

Er werd overal in zeer goede omstandigheden geplant, maar al snel werden de bodem toch (zeer) droog. Toch viel de aantasting van gewone schurft zeer goed mee in Bertem (nochtans zeer droog) en Wannegem-Lede (irrigatie pas vanaf half juli). In Kortrijk en Lennik was er wel meer gewone schurft te zien bij oogst. Ondanks een pootgoedontsmetting in Wannegem-Lede werd daar wel aanzienlijk wat lakschurft op de knollen gevonden bij de oogst. In Bertem was er het minst Rhizoctonia aanwezig.

4.1.4.3 Frietrassen

Proef aangelegd op 4 locaties.

4.1.4.3.1 Alverstone Russet

Alverstone Russet lag al voor het derde jaar aan in de rassenproeven. Dit ras behoort tot het segment van Innovator. Het is minder geschikt voor zandgrond omwille van zijn gevoeligheid voor kringerigheid. Alverstone Russet is resistent tegen het aardappelcystenaaltje *G. pallida* (pathotype 2 en 3) net zoals Innovator. Dit ras is eerder gevoelig voor metribuzin (voor-opkomst).

Alverstone Russet wordt gekenmerkt door een vlotte opkomst, maar begon anderzijds wel wat vroeger af te rijpen. Deze variëteit vormde 12 knollen per struik, wat evenveel is als bij Fontane. De geadviseerde plantafstand bedraagt 36 cm voor de grotere potermaat.

Dit nieuwe ras haalde een kleine meeropbrengst van 5% t.o.v. Innovator (8 en 15% in 2018 en 2019). 83% van de opbrengst behoort tot de grove sortering (+50mm). Net zoals de voorbije jaren is zijn knollengte net ietsje korter in vergelijking met Innovator.

Het onderwatergewicht van Alverstone Russet lag gemiddeld op 427 g/5kg wat hoger is in vergelijking met Innovator. Zijn blauwindex lag op 154. Beide resultaten zijn gemiddeld te noemen binnen de proeven. Zijn frietkleur was op de vier locaties steeds zeer goed. Dit witvlezige ras haalde op de meeste locaties een (zeer) goed smaak na koken. Deze goede kookkwaliteit zagen we ook de voorbije jaren, alhoewel dit ras toch wel wat meliger is dan de andere rassen in proef. Op twee locaties werden meerdere knollen met interne roestverkleuring gevonden wat wijst op zijn ongeschiktheid voor zandgronden.

Alverstone Russet bevestigt hiermee zijn uitstekende resultaten op vlak van opbrengst én kwaliteit in vergelijking met Innovator: iets hogere opbrengst, mooi onderwatergewicht, uitstekende frietkleur, goede smaak na koken, gemiddeld knolaantal. Enkel zijn knollengte is net iets korter en Alverstone Russet is niet geschikt voor zandgronden.

4.1.4.3.2 Babylon

Babylon werd in 2020 voor de tweede keer opgenomen in de rassenproeven en wordt omschreven als een Agria-type. Het ras is redelijk gevoelig voor metribuzin.

In tegenstelling tot vorig jaar verliep zijn opkomst deze keer wel vlot. De afrijping van dit ras kwam pas later op gang wat in de lijn ligt van zijn laatrijtheid. Babylon vormde het laagste aantal stengels per struik (2,9) en laagste aantal knollen per struik (9). Daarom wordt een nauwe plantafstand van 30 cm aangeraden voor de grotere potermaat.

Dit nieuwe ras haalde voor het tweede jaar op rij de hoogste opbrengst van alle rassen in proef. Zijn meeropbrengst t.o.v. Fontane lag dit jaar op 6% (8% in 2019). Er werden vooral grove knollen gevonden met 90% in de +50mm en ook heel wat knollen in de +70mm. Qua knollengte zit Babylon tussen de ovale knollen van Fontane en de wat langere knollen van Innovator.

Zijn onderwatergewicht haalde een mooi gemiddelde van 403 g/5kg. Op één locatie bleef zijn onderwatergewicht echter te laag met meerdere drijvers tot gevolg. Samen met Innovator haalde Babylon wel het laagste resultaat van alle rassen in proef. Zijn blauwgevoeligheid lag meestal op een gemiddeld niveau wat eigenlijk wel hoog is in vergelijking met zijn onderwatergewicht. Zijn frietkwaliteit was telkens zeer goed net als zijn smaak na koken. Babylon haalt samen met Innovator (en Alverstone Russet) de beste smaak na koken van de frietrassen in proef. Het ras had wel wat schurftaantasting.

Na twee jaar kan Babylon omschreven worden als een laatrijp, geelvlezig ras met zeer hoge opbrengsten en zeer grove sortering. Een laag stengel- en knolaantal noodzaakt een nauwe plantafstand. Babylon haalt een zeer goed friet- en kookkwaliteit maar met een lager onderwatergewicht in combinatie met een gemiddelde blauwgevoeligheid.

4.1.4.3.3 Cardyma

Cardyma is één van de vele nieuwkomers in 2020. Dit ras zou zeer goede verwerkingseigenschappen bevatten (cfr. Innovator) voor wat betreft lengte en frietkwaliteit. Daarom wordt gemikt op het QSR-segment (= segment van de fastfoodketen). Dit geelvlezig ras is geschikt voor zandgronden en lange bewaring. Cardyma is zowel resistent tegen het aardappelcystenaaltje *G. Rostochiensis* (pathotype 1,4) én *G. pallida* (pathotype 2).

Cardyma kende een zeer vlotte opkomst in combinatie met een vroegere afrijping, wat in de lijn ligt met zijn vroegrijpheid. Dit frietras vormt weinig stengels per struik (3,2; cfr Fontane) als ook weinig knollen per struik (10). Toch mag een afstand in de rij van 36 cm toegepast worden voor de grotere potermaten. Tijdens zijn eerste jaar in proef noteerden we een minopbrengst van 12% t.o.v. Fontane of 9% meer t.o.v. Innovator. 85% van zijn opbrengst zat in de sortering +50mm. Positief voor de frietverwerking zijn de heel lange knollen.

Cardyma haalde een hoog onderwatergewicht van 433 g/5kg. Zijn blauwgevoeligheid lag met een index van 153 lager dan het gemiddelde van de frietrassen. Zijn frietkwaliteit was uitstekend. Cardyma is zeker niet geschikt om te koken (onvoldoende smaak, melig en gevoelig voor zwartverkleuring) en is hiermee een typisch frietras. Op één locatie werden wel heel wat knollen gevonden met interne roestverkleuring en vaatbundelverkleuring.

In 2020 kenmerkt Cardyma zich door zeer lange knollen met een laag aantal per struik, een opbrengst tussen Innovator en Fontane in, een hoog onderwatergewicht en zeer goede frietkwaliteit maar niet geschikt om te koken.

4.1.4.3.4 Chenoa

Chenoa was eveneens een nieuw frietras in 2020. Dit ras zou goed tegen de droogte en hitte kunnen en geschikt zijn voor lange bewaring. Chenoa is sterk op vlak van *Phytophthora*.

Chenoa kende een gemiddelde opkomst en een snellere afrijping. Het is dan ook een vroegrijper ras. Deze variëteit vormde een aanzienlijk aantal stengels per struik (4,5) met 12 knollen per plant.

Chenoa haalde een opbrengst die 9% onder deze van Fontane bleef. Op één locatie kon Chenoa eenzelfde opbrengst halen als Fontane. Zijn sortering bleef eerder fijn met 74% van de opbrengst in de grove sortering +50mm. Zijn knollen waren net iets langer in vergelijking met de referentie.

Op vlak van het onderwatergewicht haalde dit ras een zeer normaal resultaat van 422 g/5kg als ook een gemiddelde blauwgevoeligheid. Zijn frietkwaliteit was uitstekend maar op twee locaties werden wel wat heterogene frieten gezien. Op één locatie werd een zeer goede smaak na koken gevonden, maar op drie proefplaatsen bleef de smaakwaliteit ondermaats. Hier en daar werden enkele knollen met interne bruinverkleuring (roest) gevonden.

Chenoa laat zich op veel vlakken optekenen als een 'gemiddeld' ras.

4.1.4.3.5 Edison

Edison is het volgende nieuwe ras voor 2020 en hoort thuis in het Fontane-segment. Edison zou geschikt zijn voor bewaring bij lagere temperaturen zonder problemen te krijgen met de frietkleur.

Dit ras kende in 2020 een zeer snelle opkomst, maar begon ook snel aan de afrijping. Met een stengelaantal van 4,1 en knolaantal van 11 per struik scoorde Edison zeer gemiddeld.

Edison haalde op twee locaties eenzelfde opbrengst als Fontane en op twee locaties een lagere opbrengst. Gemiddeld komt dit neer op een minopbrengst van 7%. Dit ras haalde een mooie grofte met 87% in de sortering +50mm. Zijn knollengte was vergelijkbaar met de referentie.

Zijn onderwatergewicht kwam uit op een mooie 412 g/5kg met enkele drijvers op één proefplaats. Zijn blauwgevoeligheid bleef lager in vergelijking met de meeste andere rassen in proef. Zijn frietkleur was de beste van alle variëteiten. Edison is helemaal niet geschikt om te koken (onvoldoende voor smaak en veel zwartverkleuring). Er was weinig schurft te vinden en geen interne gebreken.

Edison wordt gekenmerkt door een gemiddelde opbrengst en uitstekende kwaliteit (niet om te koken).

4.1.4.3.6 Fontane

Fontane blijft met ruime voorsprong het belangrijkste ras in Vlaanderen en vormt dan ook hét referentieras bij de frietrassen. Zoals gewoonlijk verloopt zijn opkomst heel vlot en begon zijn afrijping iets later dan bij vele andere rassen in proef. Fontane haalde in 2020 een knolaantal vergelijkbaar met het gemiddelde van de andere rassen in proef namelijk 12 per struik. Zijn aantal stengels per struik lag dit jaar wel lager (3,1). Er wordt geadviseerd om Fontane op 34 cm in de rij te planten (groot pootgoed).

Fontane haalde een opbrengst van 52,9 ton/ha (sortering +35 mm zonder afval). Trekken we daar nog 20% van af (voor spuitsporen, kopakkers, ...) komen we op een opbrengst van 42,3 ton/ha. Het gebeurde de voorbije jaren nog niet vaak, maar op elk van de vier locaties haalden er telkens 1 tot 3 andere nieuwe rassen een hogere opbrengst dan Fontane. 89% van de opbrengst zat in de grove sortering +50mm. Fontane vormt korte (=rondere) knollen in vergelijking met de andere frietrassen.

Zijn onderwatergewicht kwam gemiddeld op een mooie 425 g/5kg wat een gemiddelde score is binnen de rassenproef. Zijn blauwgevoeligheid ligt volledig hiermee in de lijn met een index van 178. Zijn smaak na koken was eerder 'voldoende' te noemen en nogal melig. Hier en daar werd wel wat vaatbundelverkleuring gevonden in de knollen.

4.1.4.3.7 Innovator

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). Omwille van zijn lage knolaantal (10 per struik in 2020) wordt steeds een nauwe plantafstand geadviseerd (34 cm voor pootgoed 35/50mm). Pas op: Innovator is enorm gevoelig aan metribuzin!

Op elke locatie haalde Innovator een duidelijk lagere opbrengst dan Fontane en eindigde zelfs steeds bij de laatste drie rassen qua opbrengst. In de sortering +35mm zonder afval haalde Innovator 34,0 ton/ha (na aftrek van 20%). Dit betekent een minopbrengst van 20% t.o.v. Fontane. Met 84% van zijn opbrengst behorend tot de +50mm haalde Innovator een mooie grofte. Dit ras vormt wel duidelijk langere knollen t.o.v. Fontane.

In veel jaren zien we bij Innovator een laag onderwatergewicht. Onder andere omwille van de droogte haalde dit ras in 2020 toch een gemiddelde van 401 g/5kg met nauwelijks drijvers. Toch is dit het laagste onderwatergewicht van alle frietrassen. Het gemiddelde over alle rassen en 4 locaties heen lag op 422 g/5kg. Ondanks zijn lage onderwatergewicht lag zijn blauwgevoeligheid niet veel onder het gemiddelde van de frietrassen. Ook dit zien we wel vaker bij Innovator. Zijn frietkwaliteit was overal zeer goed. Zoals we van Innovator gewoon zijn was ook zijn smaak na koken (zeer) goed en dat voor elk van de vier locaties. Hij haalde zelfde de beste smaak van alle beproefde frietrassen.

Innovator is wel gevoeliger voor schurft op de knollen. Ook roest (interne bruinverkleuring) komt wel eens voor bij Innovator, zeker op de lichtere en/of drogere gronden.

4.1.4.3.8 Kelly

Kelly is een nieuw witvlezig ras en behoort tot het Innovator-segment. Deze variëteit zou geschikt moeten zijn voor lange bewaring. Kelly is resistent voor het aardappelcystenaaltje *G. rostochiensis* (pathotype 1,4), maar niet tegen *G. pallida* zoals Innovator.

Dit nieuwe ras kende een eerder trage opkomst, maar stierf heel traag af. Kelly is dan ook een zeer laatrijp ras. Hij vormde het hoogste aantal knollen per plant (14) met een aanzienlijk stengelaantal (4,8). De geadviseerde plantafstand in de rij bedroeg dan ook 36 cm voor de grotere potermaat.

Op vlak van opbrengst scoorde Kelly steeds net iets minder in vergelijking met Fontane (-5%). Maar binnen de groep rassen uit het Innovator-segment scoorde Kelly wel het hoogst met een meeropbrengst van 19% t.o.v. Innovator. Zijn sortering bleef wel wat fijner met 76% van de opbrengst in de +50mm. De knollen van deze variëteit bleven wel iets korter in vergelijking met Innovator.

Qua onderwatergewicht scoorde Kelly dan wel veel beter met een gemiddelde van 443 g/5kg. Dit is de hoogste score van alle frietrassen. Maar zijn blauwgevoeligheid lag ook zeer hoog met een index van 255. Dit is de op één na hoogste score van alle rassen. Zijn frietkwaliteit was uitstekend. Kelly is niet geschikt om te koken. Hij lijkt ook eerder gevoelig aan aantasting door schurft. Op één locatie werden holle knollen gevonden ondanks zijn fijnere sortering.

Als Innovatortype haalde Kelly een hoge opbrengst met uitstekende frietkwaliteit en hoog onderwatergewicht. Anderzijds is dit ras zeer blauwgevoelig en gevoelig voor lakschurft.

4.1.4.3.9 Palace

Palace is eveneens een nieuwe variëteit die in het Fontaneselement past. Zijn aaltjesresistentie is nog niet gekend. Hij zou minder last hebben van hitte- en droogtestress.

De opkomst van Palace begon zeer traag in 2020, maar de afrijping startte eveneens zeer laat wat te verwachten is voor zo'n laatrijp ras. Er werden 4,3 stengels en 12 knollen per struik gevormd.

Palace was één van de weinig rassen die een hogere opbrengst behaalde Fontane met name 5%. Hiermee scoorde Palace het op één na hoogst van alle rassen in proef. 90% van de opbrengst behoorde tot de grove sortering +50mm met ook een aanzienlijk deel in de sortering +70mm. Palace vormt wel, net zoals Fontane, nogal rond knollen met beperkte knollengte.

Er werd een onderwatergewicht gehaald van gemiddeld 421 g/5kg. Enkel op één locatie bleef het onderwatergewicht lager met 5% drijvers. Zijn blauwgevoeligheid moet wel in de gaten gehouden worden want op dat vlak scoorde Palace het slechtst (hoogst) van alle rassen in proef. Zijn frietkwaliteit vormde nergens een probleem met hier en daar wel een enkele heterogene friet. Op vlak van smaak na koken wisselden de resultaten tussen de proefvelden van onvoldoende tot (net) goed. Er werd iets meer lakschurft na oogst teruggevonden op dit ras in vergelijking met de andere variëteiten.

Na één jaar in proef te hebben gelegen zien we een zeer mooie opbrengst voor Palace met een goed onderwatergewicht en goede frietkwaliteit. Zijn blauwgevoeligheid vormt een belangrijk aandachtspunt.

4.1.4.3.10 Tiger

Tiger kwam in 2020 ondertussen voor de derde keer aan bod. Het is een ras met een donkerdere schil en is een kruising van Innovator en het chipsras Crisps4All. Na kook zien we een lichtgeel-witte vleeskleur cfr. Innovator. Onder andere zijn zeer goede drogestofverdeling binnenin de knollen vormt een groot voordeel. Daarnaast heeft dit ras de dubbele resistentie tegen zowel *G. rostochiensis* 1,4 en *G. pallida* 2,3. Tiger is wel wat gevoelig voor metribuzin en niet geschikt voor zandgrond.

Zijn opkomst verliep dit jaar iets trager in vergelijking met andere rassen. Zijn afrijping ging dan weer snel cfr Innovator (met dezelfde vroegrijpheid). Tiger vormt zoals gekend heel veel stengels per struik (7,3) en een gemiddeld knolaantal van 12 per struik. Net zoals bij Innovator wordt een plantafstand van 34 cm in de rij geadviseerd.

Net zoals in 2018 werd een mooie meeropbrengst van 12% gevonden t.o.v. Innovator. In 2019 was die eerder vergelijkbaar maar met grote verschillen tussen de proeflocaties. Dit jaar zat slechts 74% in de grove sortering +50mm. Tiger vormt net zo'n lange knollen als Innovator.

Zijn onderwatergewicht bedroeg gemiddeld 418 g/5kg wat hoog is voor een Innovator-kruising (in tegenstelling tot 2018 en 2019). De blauwgevoeligheid van Tiger lag wel op een lage index voor dit jaar. Zijn frietkleur was overal uitstekend. Dit is een typisch frietras en meestal niet geschikt om te koken. Tiger lijkt ook wel gevoeliger te zijn voor gewone schurft en lakschurft. Soms wordt wel eens een knol met interne bruinverkleuring (roest) gevonden wat dit ras minder geschikt maakt voor zandgronden.

Na drie jaar in proef kunnen we besluiten dat de opkomst van Tiger ietsje trager verloopt en zijn afrijping sneller (vroegrijp ras cfr Innovator). Typisch zijn het zeer grote stengelaantal met een gemiddeld knolaantal. Meestal haalt Tiger een meeropbrengst van om en bij de 10% t.o.v. Innovator met zeer lange, maar fijnere knollen. Met uitzondering van proefjaar 2020 blijft zijn onderwatergewicht vaak laag met een lage blauwgevoeligheid. Tiger wordt gekenmerkt door een uitstekende frietkleur, niet geschikt om te koken en gevoeliger aan schurft en interne bruinverkleuring.

4.1.4.3.11 Virginia

Ook Virginia is een nieuw laat frietras in onze rassenproeven en hoort eerder thuis in het Fontane-segment. Deze variëteit zou geschikt zijn voor lange bewaring aan lagere temperatuur met behoud van een goede frietkleur en rustig op vlak van de kieming. Let op want Virginia is gevoelig voor metribuzin.

Zijn opkomst verliep eerder traag, maar kende toch voldoende groeidagen aangezien de afrijping ook later begon. Er werden een gemiddelde aantal stengels (3,8) en knollen (11) per struik gevormd. Het advies is om de grotere potmaat op 34 cm in de rij te planten.

Virginia haalde op elk van de vier proefvelden een vergelijkbare of hogere opbrengst in vergelijking met Fontane of gemiddeld een meeropbrengst van 2%. Virginia haalde een mooie grofte met 87% van zijn opbrengst in de sortering +50mm. Dit ras vormt ook aanzienlijk lange knollen (langer dan Innovator).

Zijn onderwatergewicht was de op één na hoogste van alle frietrassen met een gemiddelde van 435 g/5kg. Opvallend is dat zijn blauwgevoeligheid dan weer de laagste was van alle frietrassen! Zijn frietkwaliteit was overal uitstekend. Virginia haalde slechts op één locatie een goede smaak na koken. Er werd weinig schurft waargenomen na oogst alsook geen interne gebreken.

Na één jaar in proef zien we een zeer mooie opbrengst en sortering, hoog onderwatergewicht in combinatie met lage blauwgevoeligheid en een uitstekende frietkwaliteit.

4.1.4.4 Chipsrassen

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.

De proef werd aangelegd op 2 locaties.

4.1.4.4.1 Austin

Austin is de enige nieuwkomer bij de chipsrassen. Net zoals Lady Claire is het een vroegrijper type.

Op de twee proefvelden in 2020 liet Austin een zeer vlotte opkomst zien maar door zijn vroegheid begon het loof ook snel af te rijpen. Er werden wat minder stengels gevormd (4,0) in combinatie met slechts 10 knollen per struik. In tegenstelling tot de andere chipsrassen in proef (33 cm) werd een nauwere plantafstand van 30 cm in de rij gehanteerd.

Op beide proefplaatsen werd een meeropbrengst van 13% gemeten. Van de opbrengst +35mm zat 11% in de (te) grove sortering +70mm.

Zijn onderwatergewicht was de hoogste van alle rassen op beide locaties met een gemiddelde van 447 g/5kg. Ook zijn blauwgevoeligheid lag hierdoor zeer hoog met een index van maar liefst 281. Op vlak van de chipskwaliteit waren alle parameters positief en slechts iets minder in vergelijking met de referentie. De chipskleur was zeer goed en ook het uitzicht en de smaak waren goed. Austin blijkt wel gevoeliger te zijn voor gewone schurft en diepschurft.

Samengevat vormt Austin weinig knollen per struik, haalt hij een mooie eindopbrengst met een hoog onderwatergewicht, hoge blauwgevoeligheid, (zeer) goed chipskwaliteit en is gevoeliger voor schurft.

4.1.4.4.2 Lady Claire

Het middenvroeg chipsras Lady Claire aanzien we nog steeds als de referentie binnen de chipsrassen. Dit ras kent steeds een vlotte opkomst, maar rijpt wel snel af. Het is nu ook éénmaal het meest vroegrijpe ras in proef (samen met Austin). Lady Claire vormde het op één na hoogste knolaantal met 15 stuks per plant samen met 5,5 stengels per struik.

De netto-opbrengst (+35mm zonder uitval) lag voor de twee proeflocaties redelijk laag met een gemiddelde van 39,8 ton/ha. De proefopbrengst van 2020 is vergelijkbaar met een 'praktijk'opbrengst van 31,8 ton/ha (na aftrek van 20% voor invloed van kopakkers, spuïtsporten, ...). Dit is voor beide locaties de laagste opbrengst van alle chipsrassen in proef. Net zoals bij de andere variëteiten was de hoeveelheid uitval verwaarloosbaar alsook de hoeveelheid grove knollen +70mm. Het is gekend dat Lady Claire niet tegen droogte kan waar de voorbije jaren mee te kampen hebben.

Op beide locaties haalde Lady Claire het op één na hoogste onderwatergewicht met een gemiddelde van 434 g/5kg en dit met een blauwgevoeligheidsindex van slechts 57. We zijn een (zeer) goede kwaliteit gewoon bij Lady Claire. Zijn chipskleur was zeer goed. Zowel het uitzicht als de smaak waren ook op beide locaties goed.

4.1.4.4.3 Louisa

Louisa lag voor het tweede jaar op rij aan. Dit is een ras hier in België gekweekt en kwam pas recent op de Belgische rassenlijst terecht. Qua opbrengst scoorde het ras tijdens de officiële veldproeven iets beter dan de referenties. Louisa heeft geen resistenties tegen het aardappelcystenaaltjes maar scoort zeer goed op *Phytophthora* in het loof.

Op onze twee proeflocaties zagen we voor het tweede jaar op rij een trage opkomst en een gemiddelde snelheid qua afrijping. Deze variëteit telde in tegenstelling tot 2019 het hoogste aantal stengels met maar liefst 6,9 per struik. Het hoge knolaantal was wel een bevestiging: Louisa vormde maar liefst 20 knollen per struik.

In de sortering +35mm haalde dit ras een meeropbrengst t.o.v. Lady Claire van 13% (17% in 2019). Door het hoge knolaantal waren er nauwelijks knollen in de sortering +70mm aanwezig waardoor 98% van de opbrengst tot de gewenste marktbaar sortering behoorde.

Zijn onderwatergewicht bereikte een gemiddelde van 430 g/5kg. Zijn blauwgevoeligheidsindex lag op 114 wat te verwachten is. Op vlak van de drie parameters binnen de chipskwaliteit scoorde Louisa echter het laagst van alle chipsrassen met wel nog een (zeer) goede score voor de kleur, redelijke score voor de smaak maar onvoldoende voor het uitzicht. Roest lijkt wel een aandachtspunt voor dit ras.

Bij Louisa werd zijn hoge knolaantal bevestigd als ook zijn goede opbrengst en matige kwaliteit.

4.1.4.4.4 Opal

Opal lag voor het tweede jaar aan in de rassenproeven. Deze variëteit toonde in 2020 een gemiddelde snelheid in zijn opkomst met een iets latere afrijping. Opal vormde een mooi aantal stengels (4,7) maar uiteindelijk wel met minder knollen per struik (12).

Qua opbrengst haalde Opal een meeropbrengst van 17% t.o.v. Lady Claire. Het ras groeide wel wat grover uit waardoor 88% in de vermarktbaar sortering 35-70 mm zat.

Het onderwatergewicht van Opal lag op 430 g/5 kg wat een gemiddelde score voor de chipsrassen in proef. Zijn blauwgevoeligheid lag wel wat hoger in vergelijking met de meeste andere rassen (vooral door één locatie). Zowel op vlak van chipskleur, als uitzicht als smaak scoorde Opal gelijk of net ietsje beter nog dan Lady Claire. Op beide proefplaatsen werden wel knollen gevonden met interne bruinverkleuring (roest). Ook gewone schurft en lakschurft werd makkelijker gevonden bij Opal.

Uit twee jaar proeven leerden we dat Opal weinig knollen vormt wat leidt tot een grovere sortering en hoge opbrengsten. Opal doet het zeer goed op vlak van de chipskwaliteit maar lijkt gevoeliger voor interne bruinverkleuring.

4.1.4.4.5 SH C 909

Ook het ras SH C 909 werd voor het tweede jaar op rij geplant. Dit is een kruising met het gekende VR808. Let op bij dit ras voor zijn gevoeligheid voor metribuzin.

SH C 909 is de meest laatrijpe variëteit tussen de chipsrassen. Net zoals in 2019 verliep zijn opkomst iets trager maar ook zijn afrijping startte wat later. Dit ras vormde een gemiddeld aantal stengels per struik (4,4) en knollen per plant (14).

SH C 909 haalde uiteindelijk de hoogste opbrengst met een meeropbrengst van 26% t.o.v. Lady Claire (+44% in 2019). Hij vormde wel wat knollen die tot de sortering +70 mm behoorden waardoor het percentage vermarktbaar sortering op 89% uitkwam.

Zijn onderwatergewicht was de laagste van alle chipsrassen maar bedroeg gemiddeld toch 422 g/5kg. De blauwgevoeligheidsindex lag op 110. SH C 909 was voor de chipskwaliteit de beste in de rij. Zowel voor de chipskleur, het uitzicht en de smaak haalde dit ras een zeer goede score. In 2019 deed Opal het nog net iets beter.

De resultaten uit 2020 bevestigen deze uit 2019: zeer hoge opbrengsten en uitstekende chipskwaliteit.

4.1.4.5 Rassen voor thuisverkoop

Voor het vierde jaar op rij werden op twee locaties (Langemark en Wannegem-Lede) proeven aangelegd met de focus op thuisverkoop. Er werd bewust gekozen om vooral rassen te beproeven die reeds gekend zijn (en waarvan dus pootgoed beschikbaar is). Hierbij werd een keuze gemaakt tussen rassen die eerder vastkokend zijn en anderszijds werden ook rassen opgenomen die eerder bloemig zijn. Op beide proefplaatsen werden 10 rassen geplant. In Langemark werd één keer beregend en in Wannegem-Lede twee maal.

Op de twee velden werd al bij al een mooie opbrengst gehaald van 44 ton/ha (na aftrek van 20% voor kopakkers, spuitsporen, ...) met weinig knollen in de bovenmaten. Uitval werd niet veel gezien. In Wannegem-Lede lag het onderwatergewicht wel net iets hoger, waarbij in Langemark enkele vastkokende rassen toch wel een onderwatergewicht van om en bij de 350 g/5kg haalden. Drijvers vormden geen probleem. De meeste rassen in proef waren (zeer) geschikt om frieten van te bakken met uitzondering van enkele typische vastkokende variëteiten. Op vlak van smaak na koken was er gemiddeld gezien geen verschil tussen de locaties. Knollen afkomstig uit Langemark vertoonden wat meer aantasting met gewone schurft terwijl deze uit Wannegem-Lede meer lakschurft hadden na oogst (nochtans pootgoed ontsmet).

4.1.4.5.1 Vastkokende aardappelen

Charlotte werd als referentieras gekozen.

4.1.4.5.1.1 *Allians*

Deze vastkokende tafelaardappel kende in 2020 een tragere opkomst dan de andere rassen in proef. Allians is eerder een laatrijpe variëteit, maar dat was deze keer niet te zien aan zijn afrijping. Al vlug was het loof volledig afgestorven samen met de vroegrijpe types. Zoals we gewoon zijn vormde Allians veel knollen per struik (20). Ook zijn aantal stengels per struik lag met 6,4 het op één na hoogst van alle rassen.

Qua opbrengst haalde hij een meeropbrengst van 5% t.o.v. Charlotte. Door zijn hoge knolaantal bleef zijn sortering zeer fijn met slechts 31% van de opbrengst in de sortering +50mm. Zijn volledige opbrengst behoorde dan ook tot 35-70 mm.

Al drie jaar op rij behaalt Allians een laag onderwatergewicht met een gemiddelde van 351 g/5kg met nauwelijks drijvers. Zijn blauwgevoeligheid bleef dan ook uiterst laag. De smaak na koken was goed.

Allians bleek, net zoals de voorbije twee jaar, helemaal niet frietgeschikt te zijn. Bij oogst werd op beide locaties meer lakschurft op de knollen gevonden. Naar knolvorm, uitzicht en wasbaarheid viel Allians in 2020 wat tegen.

Typische kenmerken van Allians zijn de tragere opkomst, groot knolaantal, kleine meeropbrengst t.o.v. Charlotte, laag onderwatergewicht, goede smaak na koken, niet frietgeschikt, wisselende resultaten qua uitzicht van de knollen.

4.1.4.5.1.2 Annabelle

Deze vastkokende tafelaardappel kende een gemiddelde opkomst. Annabelle is een vroegrijp ras waardoor het logisch is dat dit ras snel begon af te rijpen. Het vormde een mooi aantal knollen per struik, namelijk 18 en heel wat stengels (6,3). Let op met metribuzin.

Annabelle haalde een netto-opbrengst die vergelijkbaar was in vergelijking met Charlotte. Deze variëteit is eerder gekend voor zijn lange, fijne knollen (salad-aardappel). Vandaar ook dat 47% tot de sortering +50mm behoorde en de volledige opbrengst tot de sortering 35-70mm.

Van Annabelle is gekend dat zijn onderwatergewicht lager blijft met in 2020 een gemiddelde van 347 g/5kg met weinig drijvers. Hierdoor blijft ook zijn blauwgevoeligheid steeds extreem laag. Zijn smaak na koken was goed dit jaar op beide proefplaatsen en scoort hiermee als één van de betere vastkokende rassen in 2020. Annabelle is duidelijk niet frietgeschikt. Op vlak van uitzicht, regelmaat van vorm en wasbaarheid scoorde deze variëteit redelijk goed met weinig schurft.

Hiermee worden de eigenschappen van deze vaskoker bevestigd: een hoog knolaantal, fijnere, mooi gevormde knollen, opbrengst cfr. Charlotte, laag onderwatergewicht met goede kookkwaliteiten en niet frietgeschikt.

4.1.4.5.1.3 Artemis

Artemis is een vroeg (vrij) vastkokend ras. Dit ras vormt minder knollen per struik (12 per struik in 2020). Daarom wordt een iets nauwere plantafstand van 32 cm in de rij geadviseerd. Zijn opkomst verliep zeer vlot en zoals te verwachten rijpte dit ras snel af (cfr. Charlotte). Let op met metribuzin in vooropkomst.

Net zoals de voorbije jaren kende Artemis op beide proeflocaties een aanzienlijke meeropbrengst van gemiddeld 21% t.o.v. Charlotte. De combinatie van minder knollen per struiken en de nauwere plantafstand zorgde er opnieuw voor dat 82% van de opbrengst in de grove sortering zat. Als geschikte maatsortering voor thuisverkoop zat bijna de volledige opbrengst in de gewenste maatsortering.

Het onderwatergewicht bleef wel iets lager op een gemiddelde van 368 g/5kg. Zijn blauwgevoeligheid zat op een gemiddelde score. Zijn smaak na koken was net goed te noemen in combinatie met een goede frietkleur. Artemis kennen we ondertussen ook al van zijn zeer mooi ogende, regelmatige knolvorm.

Samengevat zorgt Artemis steeds voor een mooie opbrengst met correcte sortering. Zijn onderwatergewicht ligt meestal wat lager met een redelijke smaak na koken en goede frietkleur. Vooral zijn mooie knollen springen in het oog.

4.1.4.5.1.4 Charlotte

Charlotte werd als referentieras gekozen voor de vastkokende aardappelen. Er werden geen problemen vastgesteld bij de opkomst, al verliep die eerder traag. Bijna alle vastkokende rassen lieten een zeer snelle afrijping zien in 2020 waaronder ook de referentie. Er werd klein pootgoed (32/35 mm) geplant waardoor het knolaantal natuurlijk laag bleef (13). Let op, dit ras bezit géén resistentie voor aardappelpcystenaaltjes.

Charlotte haalde een opbrengst op de twee locaties van gemiddeld 46,0 ton/ha (+35 mm zonder afval). Deze proefopbrengst kan naar de praktijk vertaald worden door aftrek van 20% (spuitsporen, kopakkers) en bedraagt dan 36,8 (gemiddeld van 2015-2018 is 31 ton/ha). Gemiddeld over beide locaties zat slechts 58% in de grove sortering. Bijna de volledige opbrengst behoorde tot de sortering 35-70mm (98%) wat ook gewenst is voor vastkokende aardappelen.

Charlotte haalde een onderwatergewicht van 395 g/5 kg met nauwelijks drijvers (dichtheid 1,06 kg/l). Dit is de op één na hoogste van de vastkokende rassen. Zijn blauwgevoeligheid lag wel nogal hoog in 2020 (index 152). Zijn smaak na koken was goed op beide locaties. Als typisch vastkokende aardappel scoort Charlotte toch vaak ook goed voor de frietkwaliteit wat ook in 2020 weer het geval was. Op vlak van uitzicht, wasbaarheid en regelmaat van de knolvorm scoorde de referentie eerder gematigd t.o.v. andere rassen in de proeven.

4.1.4.5.2 Bloemige aardappelen

Als referentieras werd Bintje gekozen.

4.1.4.5.2.1 *Alegria*

Alegria is een (midden)-vroeg ras met een goede droogte resistentie. Dit ras is zowel bestemd voor friet (industrie) als voor versmarkt. In de rassenproeven werd Alegria meegenomen als ras geschikt voor thuisfriet. Op vlak van kooktype zit Alegria tussen Charlotte (vastkokend) en Bintje (vrij bloemig) in.

De opkomst van Alegria verliep heel gemiddeld, maar kende ondanks zijn vroegheid toch wel een tragere afrijping. Er werd gebruik gemaakt van kleiner pootgoed (maat 25/35 mm) waardoor er maar 10 knollen per struik werden gevormd. Er werd dan ook een plantafstand in de rij van 32 cm aangehouden. Alegria haalde op één locatie eenzelfde opbrengst als Bintje en op de andere plaats een iets lagere opbrengst t.o.v. Bintje. Gemiddeld kwam dit neer op een minopbrengst van 5%. Heel wat aardappelen behoorden tot de sortering +50 mm namelijk 92%. 22% zat zelfs in de sortering +70mm. De plantafstand mocht dus nog iets nauwer.

Alegria haalde een goed onderwatergewicht van 398 g/5kg met nauwelijks drijvers. Zijn blauwgevoeligheidsindex lag op een gemiddelde score van 112. Voor smaak na koken scoorde dit ras het best van alle rassen in proef samen met Bintje. Hiermee scoorde Alegria in 2020 dus beter dan bv Charlotte of Annabelle. Zijn frietkwaliteit varieerde tussen de twee proefvelden tussen zeer goed tot aanvaardbaar. Op één locatie werden dan ook meer heterogene frieten waargenomen. Opvallend zijn de zeer mooie knollen, zeer goede wasbaarheid en de mooie regelmaat van vorm.

4.1.4.5.2.2 *Bintje*

Aangezien Bintje nog vaak gebruikt wordt als aardappel voor thuisverkoop, werd dit ras als referentie opgenomen voor de bloemige rassen.

Zoals we van Bintje gewoon zijn verliep zijn opkomst heel snel in combinatie met een trage afrijping. Dit ras vormt een hoog aantal stengels (5,9 per struik) en veel knollen per struik (19). Daarom wordt Bintje, in tegenstelling tot veel andere (nieuwe) rassen, op een ruime afstand van 40 cm geplant (grotere potmaat). Bintje is zoals gekend vatbaar voor aardappelcystenaaltjes.

De netto-opbrengst (sortering +35 mm zonder afval) op de twee proefvelden kwam in 2020 uit op respectievelijk 60,4 en 53,3 ton/ha in Wannegem-Lede en Langemark. Deze opbrengst (onder ideale omstandigheden) is vergelijkbaar met een praktijkopbrengst van 45,5 ton/ha na aftrek van 20% (geen invloed van kopakkers, spuitsporen, ...). Bijna de volledige opbrengst behoorde tot de sortering 35-70mm. Bintje haalde een mooie grove sortering van 75% (maar dus zonder veel +70mm).

Bintje haalde een onderwatergewicht van gemiddeld 388 g/5kg zonder drijvers. Dit is lager dan bij de meeste andere bloemige rassen. Het is gekend dat Bintje redelijk blauwgevoelig is. Met een lager onderwatergewicht haalt Bintje toch de hoogste blauwindex. Zijn frietkwaliteit was zeer goed met een enkele heterogene friet. Zijn smaak na koken was zeer goed zoals we van een Bintje gewoon zijn. Van de bloemige rassen in proef haalde de referentie opnieuw de beste kookkwaliteit. Typisch voor Bintje is de vele gewone schurft op de knollen. Dit zorgt er ook voor dat zijn uitzicht en wasbaarheid minder goed scoort.

4.1.4.5.2.3 Challenger

Challenger kennen we al langer als frietras voor de verwerking. Dit ras zien we ook opduiken in de thuisverkoop en werd daarom opnieuw in deze proef mee opgenomen. Challenger vormt ook een hoger aantal knollen (21) en stengels per struik (6,5). Dit ras kende de voorbije jaren een vlotte opkomst en een tragere afrijping. De sterke groei op het einde van het groeiseizoen is typisch voor Challenger. Net zoals Bintje wordt Challenger ruim geplant op 40 cm en heeft het ras geen enkele resistentie voor aardappelpcystenaaltjes.

Op beide proefvelden werd een meeropbrengst gevonden t.o.v. Bintje met een gemiddelde van +14%. 73% behoorde tot de +50mm en slechts 3% was iets te grof voor thuisverkoop (+70mm). Dit zijn zeer vergelijkbare resultaten met 2018 en 2019.

Challenger haalde een hoog onderwatergewicht in de proef met 410 g/5kg zonder drijvers. Toch bleef zijn blauwgevoelheidsindex nog redelijk beperkt met 105. Zijn frietkwaliteit was uitstekend. Ook zijn smaak na koken scoorde goed. Van alle bloemige rassen in proef was Challenger wel het meest melig of bloemig. Dit ras vertoonde weinig schurft en vormde mooie regelmatige knollen met mooi uitzicht en goede wasbaarheid. Op één locatie werden wel heel wat knollen gevonden met interne bruinverkleuring door roest (Challenger is hier gevoeliger aan).

Drie jaar op rij zagen we gelijkaardige resultaten: veel stengels en knollen per struik, hoge opbrengst, hoog onderwatergewicht (zonder hoge blauwindex), uitstekende frietkleur, goede smaak na koken. Een aandachtspuntje is zijn gevoeligheid voor interne bruinverkleuring (zeker in droge jaren).

4.1.4.5.2.4 Jelly

Jelly wordt in de praktijk vernoemd als vervanger voor Bintje in de thuisverkoop. Daarom werd dit ras voor de tweede keer opgenomen in deze rassenproeven. Jelly werd al eerder in onze rassenproeven geplant bij de frietrasen voor de industrie (2006-2008).

We zien bij dit ras een goede opkomst, samen met een trage afrijping (zelfde rijpheid als Challenger). Jelly vormde een gemiddeld aantal stengels (4,7) per struik en weinig knollen per struik (10). Om niet te grof uit te groeien werd een plantafstand van 30 cm aangehouden voor de grotere potmaat (mag zelfs nog nauwer).

Jelly kende een meeropbrengst t.o.v. Bintje van maar liefst 25% (38% in 2019) en haalde hiermee de hoogste opbrengst op beide locaties. Maar liefst 94% van deze opbrengst behoorde tot de grove sortering +50mm. Dit betekent wel er 'slechts' 79% in de sortering 35-70 mm zat wat de meest interessante sortering is voor thuisverkoop. De nauwere plantafstand kon niet beletten dat toch 21% tot de zeer grove sortering +70mm behoorde.

Jelly haalde een onderwatergewicht van 387 g/5kg zonder drijvers. Voor een droog jaar als 2020 is dit geen al te hoog resultaat. Een lage stikstofbemesting is dan ook noodzakelijk voor deze variëteit. Zijn blauwgevoeligheid bleef ook op een laag niveau (index 32). Op beide locaties was zijn frietkwaliteit de laagste van de bloemige rassen. Gemiddeld haalde Jelly nog een goede score met wel meer heterogene frieten. Zijn smaak na koken was wel op beide locaties (zeer) goed. Jelly ondervond geen problemen met schurft (iets meer lakschurft). Op vlak van uitzicht, wasbaarheid, ... van de knollen haalde dit ras gemiddelde scores. Op één locatie werd wat vaatbundelverkleuring gezien.

Jelly bevestigde in 2020 zijn typische kenmerken: lager knolaantal, hoge opbrengst met (te) grove knollen, lager onderwatergewicht, soms matige frietkleur en (zeer) goede smaak na koken.

4.1.4.5.2.5 Lady Anna

Lady Anna is net als Jelly al langer gekend bij de late frietrassen (2010–2012; 2017-2019). Dit ras is een kruising met Fontane. Belangrijk is zijn resistentie tegen *G. rostochiensis* (pathotype 1, 2, 3) én *G. pallida* (pathotype 2).

Zoals we wel gewoon zijn bij Lady Anna verloopt de opkomst onregelmatiger en hierdoor trager, maar uiteindelijk kwamen (bijna) alle struiken goed op. In vergelijking met de andere bloemige rassen in proef kende dit ras een gemiddelde afrijping. De planten vormden niet zo heel veel stengels (3,9) met een mooi knolaantal van 17 per struik. Lady Anna mag net als Bintje geplant worden op 40 cm in de rij (zelfde potermaat) al vormt Lady Anna minder knollen per struik.

Dit ras haalde in 2020 een opbrengst die 6% lager bleef dan Bintje. Zo goed als de volledige opbrengst behoorde tot de gewenste sortering 35-70mm. Typisch voor Lady Anna is zijn fijnere sortering: 61% behoorde tot de +50mm. Zijn mooie, lange knolvorm is een positieve eigenschap.

Zijn onderwatergewicht kwam op een 421 g/5kg zonder drijvers met toch een lagere blauwgevoeligheidsindex (89). Zijn frietkwaliteit was op beide locaties uitstekend. Zijn smaak na koken was goed op beide locaties. Lady Anna kan dus zeker dienen als dubbeldoelras (friet + kook). De knollen van Lady Anna scoren als één van de betere op vlak van uitzicht, wasbaarheid en regelmaat van vorm.

Met de resultaten uit 2020 bevestigt Lady Anna zijn kenmerken: een opbrengst cfr. Bintje, fijnere sortering met lange, zeer mooie knollen, een goed onderwatergewicht, uitstekende frietkleur en goede smaak na koken.

4.1.4.5.2.6 Valencia

Valencia is nog een jonger ras en wordt in de praktijk nog niet veel geteeld. Het heeft drie jaar in de proeven aangelegen.

Valencia is een laatrijp ras dat zich laat optekenen met een zeer vlotte opkomst maar wel snelle afrijping. Valencia vormde 13 knollen per struik, wat eerder weinig is in vergelijking met de andere bloemige rassen. De geadviseerde plantafstand voor de grotere potermaat was 36 cm in de rij.

Valencia haalde een minopbrengst van 7% t.o.v. Bintje (8% in 2019). Er zat zo'n 6% in de zeer grove sortering +70 mm.

Zijn onderwatergewicht kwam uit op een mooie 410 g/5kg met een eerder hoge blauwgevoeligheid (index 152). Zijn frietkwaliteit was zeer goed. Zijn smaak na koken was dan weer net onvoldoende op beide proefvelden. Zijn knollen scoorden op vlak van uitzicht en regelmaat eerder gematigd in 2020.

We zagen de voorbije drie jaar nogal wisselende resultaten bij Valencia. Zijn opbrengst blijft iets lager dan van Bintje, een goed onderwatergewicht maar wel eerder blauwgevoelig. Zijn frietkwaliteit is meestal uitstekend maar zijn smaak na koken is zeer wisselvallig over de jaren en proefvelden heen. Meestal worden wel mooie knollen gevormd (uitgez. 2020).

5 Bemestingsproeven in kader van MAP 6

J. Dillen (BDB). Proeven uitgevoerd door Bodemkundige Dienst van België vzw, VTI Poperinge en PIBO-campus in het kader van LCA.

5.1 Probleemstelling en doel van het project

De aardappelteelt is met een areaal van 55.000 ha de tweede belangrijkste akkerbouwteelt binnen Vlaanderen, maar helaas ook de slechts scorende wat betreft het nitraatresidu dat op het einde van het groeiseizoen in de bodem achterblijft. Het relatief zwakke, ondiepe wortelstelsel en het gebrek aan luxeconsumptie maken dat de bemesting maximaal moet worden afgestemd op de bodemvoorraad, mineralisatie en groeiomstandigheden om een hoog nitraatresidu te vermijden.

Met de dalende stikstofbemestingsnormen die MAP 6 voorziet in gebiedstype 2 en 3, is een efficiënte inzet van stikstof nog belangrijker geworden. Veel aardappeltelers vrezen immers dat de lagere normen tot belangrijke opbrengst- en kwaliteitsverliezen zullen leiden. De vraag wordt ook gesteld of deze lagere bemestingsnormen zullen leiden tot een nitraatresidu onder de vooropgestelde drempelwaarden. Een eerste doelstelling binnen dit project is dan ook om na te gaan in welke mate een lagere bemesting een effect heeft op de opbrengst en kwaliteit van de aardappelen enerzijds en op het nitraatresidu anderzijds.

Een tweede doelstelling binnen dit project is om meer inzicht te krijgen in de stikstof die vrijkomt via mineralisatie tijdens het groeiseizoen. Omdat deze sterk afhangt van de weersomstandigheden is dit een onzekere factor om in rekening te brengen bij de bemesting. Wanneer er stikstof vrijkomt via mineralisatie nadat de aardappelen hun maximale stikstofopname hebben bereikt, zal deze bovendien bijdragen tot een hoger nitraatresidu. Daarom is het ook een doelstelling binnen dit project om bij verschillende percelen de interactie tussen de stikstofopname, stikstofmineralisatie, gewasontwikkeling en weersomstandigheden na te gaan.

5.2 Toegepaste werkwijze en methoden

Er werden in het kader van dit project drie proefvelden aangelegd; één in Lennik opgevolgd door de Bodemkundige Dienst van België, één in Poperinge opgevolgd door het VTI Poperinge en één in Tongeren opgevolgd door PIBO Campus. Bij elk van deze percelen werden 3 behandelingen aangelegd.

Op het perceel in Lennik en Poperinge werden volgende behandelingen aangelegd;

- Nulbemesting
- Bemesting volgens advies N-index
- Bemesting volgens advies-30%

Bij het perceel in Tongeren was het bemestingsadvies op het moment van het planten nog niet gekend dus werden volgende behandelingen aangelegd;

- Nulbemesting
- Bemesting volgens praktijk van de landbouwer
- Bemesting volgens praktijk van de landbouwer-20%

De behandelingen werden aangelegd in 3 stroken over het perceel. Bij elk van de behandelingen werd op het einde van het groeiseizoen de opbrengst, sortering, het drogestofgehalte en stikstofgehalte van de aardappelen bepaald. Daarnaast werd ook het nitraatresidu op het einde van het groeiseizoen nagegaan.

Om de mineralisatie, stikstofopname en gewasontwikkeling op te volgen werd bij elk van de 3 percelen bij de nulbemesting en de bemesting volgens advies (in Tongeren volgens de praktijk van de landbouwer) tijdens het groeiseizoen 6x een proefoogst uitgevoerd waarbij de massa knollen, massa loof, het drogestofgehalte en het stikstofgehalte van de knollen en het loof werd nagegaan. Ook de nitraatvoorraad in de bodem werd tussentijds bepaald.

In het kader van het demoproject “Aardappelen telen binnen de restricties van MAP VI” werd door Bodemkundige Dienst van België in Bertem een bemestingsproef aangelegd met 8 verschillende behandelingen. Bij 3 van deze behandelingen (nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest en bemesting volgens advies) werden in het kader van dit LCA-project naar analogie van de andere proefvelden ook 6 tussentijdse proefoogsten uitgevoerd om de stikstofmineralisatie, opname en gewasontwikkeling op te volgen.

Om de link te leggen met de neerslag doorheen het groeiseizoen werden neerslagdata gebruikt van weerstations in de buurt van de proefvelden. Omdat de neerslag soms lokaal sterk kan verschillen zien we hier soms een over- of onderschatting van de neerslag ter hoogte van het perceel. Bij de bodemstalen die doorheen het groeiseizoen werden genomen werd ook het vochtgehalte gemeten zodat we wel een goed beeld hebben van de evolutie van het vochtgehalte in de bodem doorheen het groeiseizoen.

De opbrengsten die in dit rapport worden besproken zijn deze zoals bepaald bij de proefoogst. Op perceelniveau is de opbrengst gemiddeld zo'n 20% lager omwille van sproeisporen, kopakkers, ... Op alle proefvelden werd in 2020 de variëteit Fontane geteeld.

5.3 Resultaten

5.3.1 Proefveld Lennik

5.3.1.1 *N-advies en proefaanleg*

Op 4/03/2020 werd het perceel in Lennik bemonsterd voor het opstellen van een stikstofbestedingsadvies volgens het N-index expertsysteem. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 22. De voortelt op het perceel in Lennik was wintertarwe.

Tabel 22 Stikstofbestedingsadvies voor het perceel in Lennik

Grondsoort: leem	Nitraat-N (kg/ha)	Ammonium-N (kg/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	TOC (%)
Bodemlaag				
0-30 cm	28	<4	6.8	1.23
30-60 cm	32	<4		
60-90 cm	15	<4		
Totaal 0-90 cm	75	<12		
N-index: 203 (normaal)				
Stikstofbestedingsadvies voor Fontane (Friet) in kg N/ha				
Totaal	147	Voorraadbemesting:	147	
		Bijbemesting:	0	

Bij het perceel in Lennik werd in augustus van 2019 nog 30 ton/ha stalmest toegediend op heel het perceel wat ook in rekening werd gebracht bij het stikstofbestedingsadvies voor 2020.

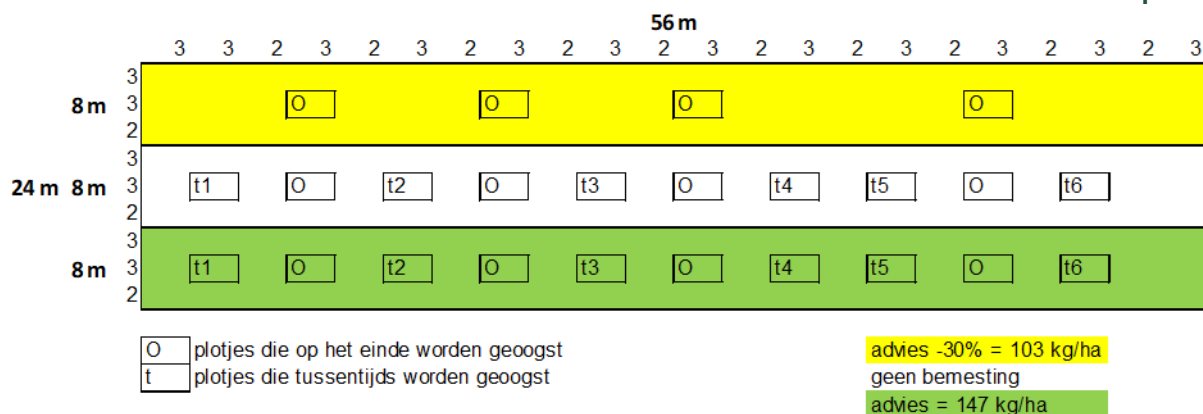
In het voorjaar van 2020 (6/04/2020) werden drie verschillende behandelingen aangelegd: nulbemesting, bemesting volgens advies (147 kg N/ha) en bemesting volgens advies-30% (103 kg N/ha). Tabel 23 geeft een overzicht van de toegediende dosissen en het toedieningstijdstip. De aardappelen (Fontane) werden gepoot op 8/04/2020.

Tabel 23 Behandelingen aangelegd bij het proefveld in Lennik

Behandeling		Voor poten		Na poten	Totaal
		Kg N/ha Geen drijfmest	Kg N/ha (werkzaam) via KAS 06/04/2020	Kg N/ha (werkzaam)	Kg N/ha Toegediende Werkzame N
1	Nulbemesting	0	0	0	0
2	Advies N-index -30%	0	103	0	103
3	Advies N-index	0	147	0	147

De behandelingen werden aangelegd in 3 stroken van elk 8 m x 56 m (Figuur 19) tussen twee sproeisporen (breedte van de sproeier is 27 m). Verspreid over de lengte van de strook werden 4 plotjes afgebakend waar op het einde van het seizoen een proefoogst werd uitgevoerd en het nitraatresidu werd bepaald. Bij de nulbemesting en bemesting volgens advies werden doorheen het groeiseizoen op 6 tijdstippen ook plotjes bemonsterd en geoogst om de tussentijdse stikstofvoorraad in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen op te volgen.

Bij het perceel in Lennik werden de tussentijdse proefoogsten en staalnames uitgevoerd op 2/06/2020, 22/06/2020, 2/07/2020, 22/07/2020, 11/08/2020 en 28/08/2020. De finale oogst en het nitraatresidu werd bepaald op 25/09/2020.



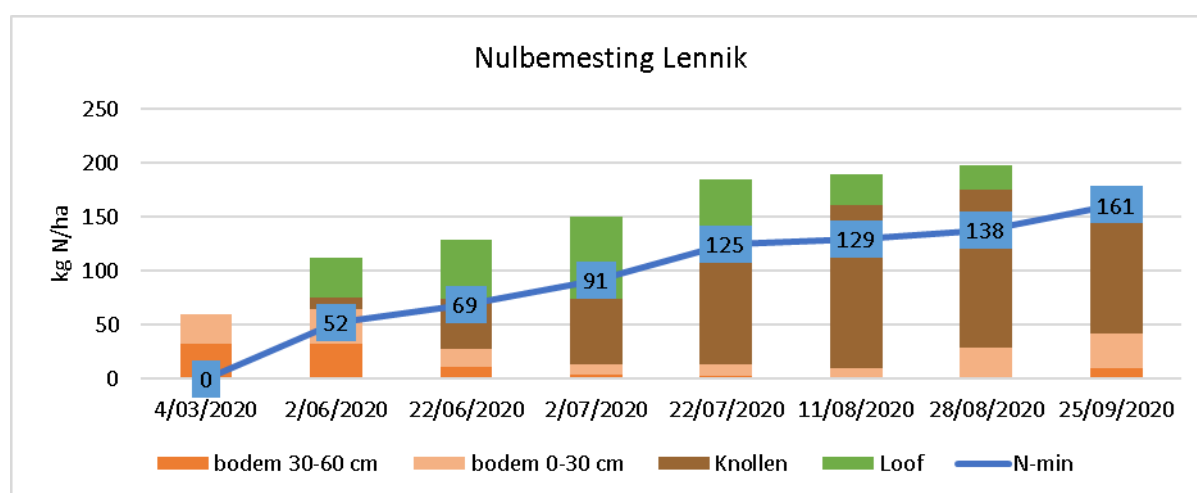
Figuur 19 Proefaanleg in Lennik in 3 stroken van 8 m x 56 m met per strook 4 plotjes voor de eindoogst en het nitraatresidu en 6 plotjes voor de tussentijdse staalnames en proefoogsten.

5.3.1.2 Mineralisatie en stikstofopname

Mineralisatie

Bij de nultbemesting en de bemesting volgens advies werd het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen doorheen het groeiseizoen opgevolgd. Voor het bepalen van het nitraatgehalte werd de bodem bemonsterd tot 60 cm diep (max. bewortelingsdiepte van aardappelen). In augustus werd enkel de bodemlaag 0-30 cm bemonsterd omdat de bodem te droog was om dieper te bemonsteren. Voor het bepalen van de stikstofopname door het loof en de knollen werden telkens 4 rijen van 3 m lengte (9 m²) geoogst. Het loof en de knollen werden vervolgens gewogen en het drogestofgehalte en stikstofgehalte werden bepaald.

Figuur 20 geeft voor de nultbemesting het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen. Aangezien er geen bemesting werd toegediend kan hieruit de stikstof die vrijkomt via mineralisatie vanaf het moment van de staalname in het voorjaar (4/03/2020) worden berekend. Deze is ook weergegeven in Figuur 20.



Figuur 20 Nitraatgehalte (kg nitraat-N/ha) in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm) en de stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nultbemesting in Lennik. De blauwe lijn (N-min) geeft de stikstof die vrijkomt via mineralisatie vanaf 4/03/2020 (kg N/ha) weer.

In Figuur 20 zien we dat bij het opstellen van het stikstofbemestingsadvies op 4 maart in de bodemlaag 0-60 cm in totaal 60 kg N/ha aanwezig is. Deze stikstof bestaat voor een deel uit de stikstof die in de bodem is achtergebleven vorig jaar (nitraatresidu) en voor een deel uit stikstof die al voor 4 maart is vrijgekomen via mineralisatie. Op 2 juni is in de bodem (0-60 cm) 65 kg N/ha aanwezig en is er 47 kg N/ha opgenomen door het gewas. Sinds 4 maart is er dus $65 + 47 - 60 = 52$ kg N/ha vrijgekomen via mineralisatie. Op deze manier werd ook de mineralisatie voor de volgende tijdstippen berekend tot en met 28 augustus. Bij de proefoogst op 25 september werd de stikstof in het loof niet gemeten en werd de stikstof die in totaal vrijkwam via mineralisatie tijdens het groeiseizoen tot op het moment van de proefoogst op een andere manier berekend. Hiervoor werd de volgende formule gebruikt:

$$\text{stikstofvoorraad} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) + \text{stikstofbemesting} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) + \text{stikstofmineralisatie} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) -$$

$$(\text{maximale}) \text{stikstofopname} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) = \text{nitraatresidu} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right)$$

Of

$$\text{stikstofmineralisatie} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) = \text{nitraatresidu} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) + \text{maximale stikstofopname} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) -$$

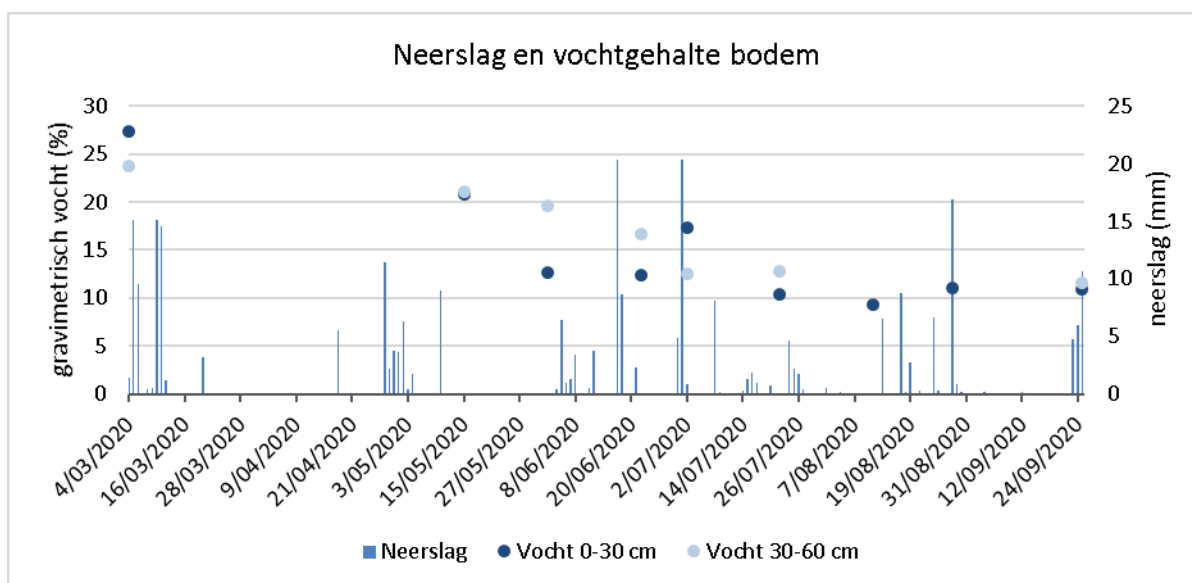
$$\text{stikstofvoorraad} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right) - \text{stikstofbemesting} \left(\text{kg} \frac{\text{N}}{\text{ha}} \right)$$

In principe moet ook nitraatuitspoeling hier in rekening worden gebracht maar in de beschouwde periode was het zeer droog zodat deze hier als verwaarloosbaar wordt beschouwd. Ook eventuele (beperkte) verliezen via vervluchtiging van de toegediende meststoffen worden hier niet in rekening gebracht. Deze formule is dus een eerder theoretische benadering die de grootteorde van de mineralisatie aangeeft.

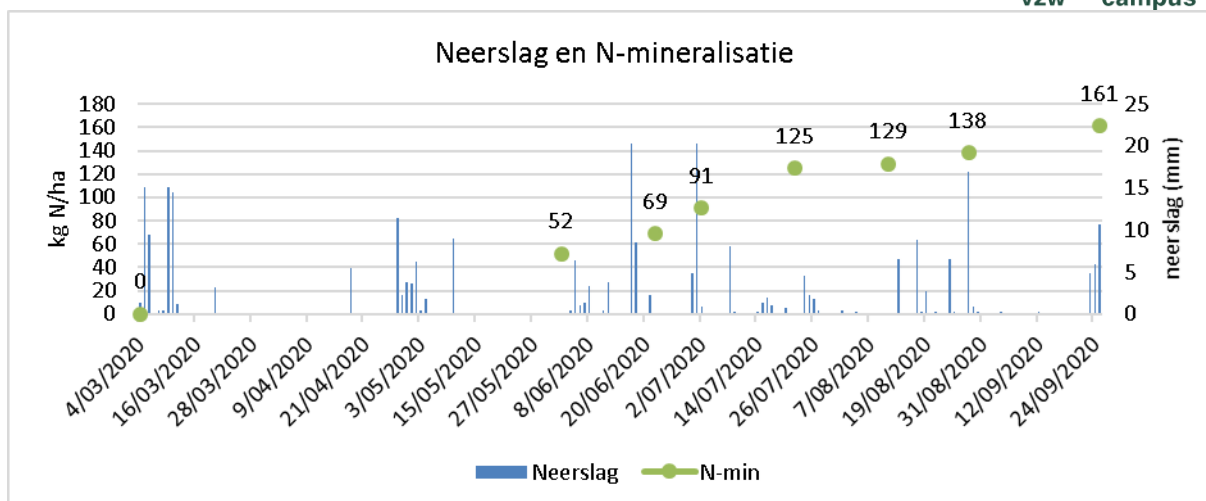
Tussen 4 maart en 25 september is volgens deze formule in totaal $42 \text{ kg N/ha} + 179 \text{ kg N/ha} - 60 \text{ kg N/ha} - 0 \text{ kg N/ha} = 161 \text{ kg N/ha}$ is vrijgekomen via mineralisatie bij het object nultbemesting.

Om na te gaan in welke mate de weersomstandigheden een invloed hadden op de mineralisatie wordt gekeken naar de neerslag en de gemiddelde temperatuur doorheen het groeiseizoen. Bij de bodemstalen die werden genomen werd ook steeds het gravimetrisch vochtgehalte gemeten zodat we naast de neerslag ook een beeld hebben van het vochtgehalte van de bodem zelf.

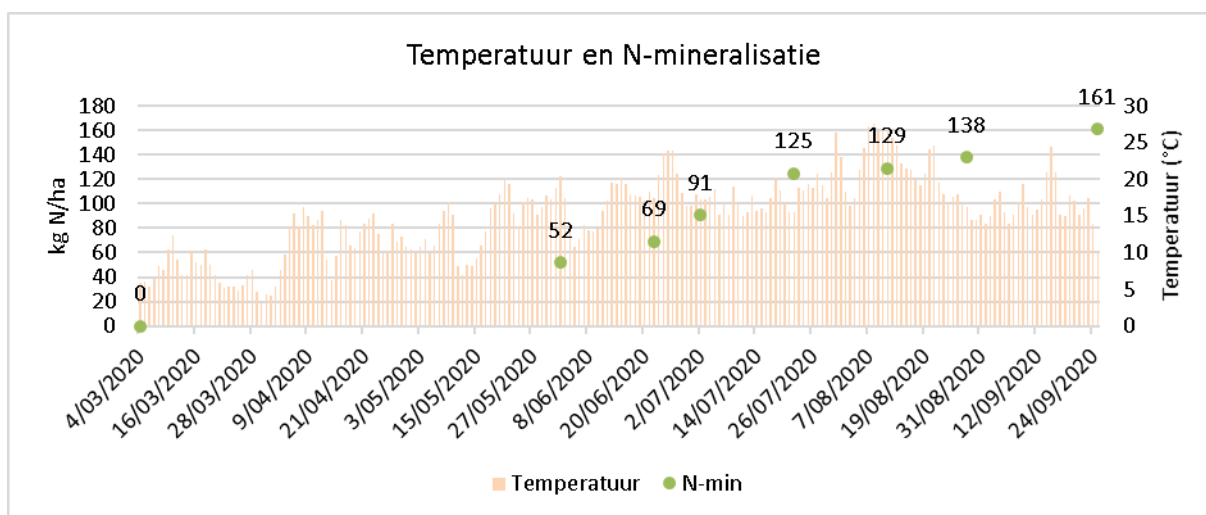
Figuur 21 geeft de neerslag en het gravimetrisch vochtgehalte in de bodem weer van 4/03/2020 tot 25/09/2020. Figuur 22 en 23 geven de stikstof die vrijkomt via mineralisatie weer samen met de neerslag en de gemiddelde (dag)temperatuur voor deze periode.



Figuur 21 Het gravimetrisch vochtgehalte (%) in de bodemlaag 0-30 cm en 0-60 cm en de neerslag (mm) tussen 4/03/2020 en 25/09/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Liederkerke.



Figuur 22 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de neerslag (mm) tussen 4/03/2020 en 25/09/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Liederkerke.



Figuur 23 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de gemiddelde (dag)temperatuur (°C) tussen 4/03/2020 en 25/09/2020. de weergegeven gemiddelde (dag)temperatuur is die van het weerstation in Melsbroek.

In Figuur 21 en 22 zien we dat april en mei droge maanden waren met lange droge periodes. Tussen 4 maart en half mei daalt het gravimetrisch vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm van 28% tot 21%. Tussen half mei en 2 juni is er een verdere daling tot 12%. Het vochtgehalte in de bodemlaag 30-60 cm daalt in deze periode nog niet zo sterk en blijft rond de 20%. In Figuur 20 zagen we dat tussen 4 maart en 2 juni ongeveer 52 kg N/ha vrijkwam via mineralisatie.

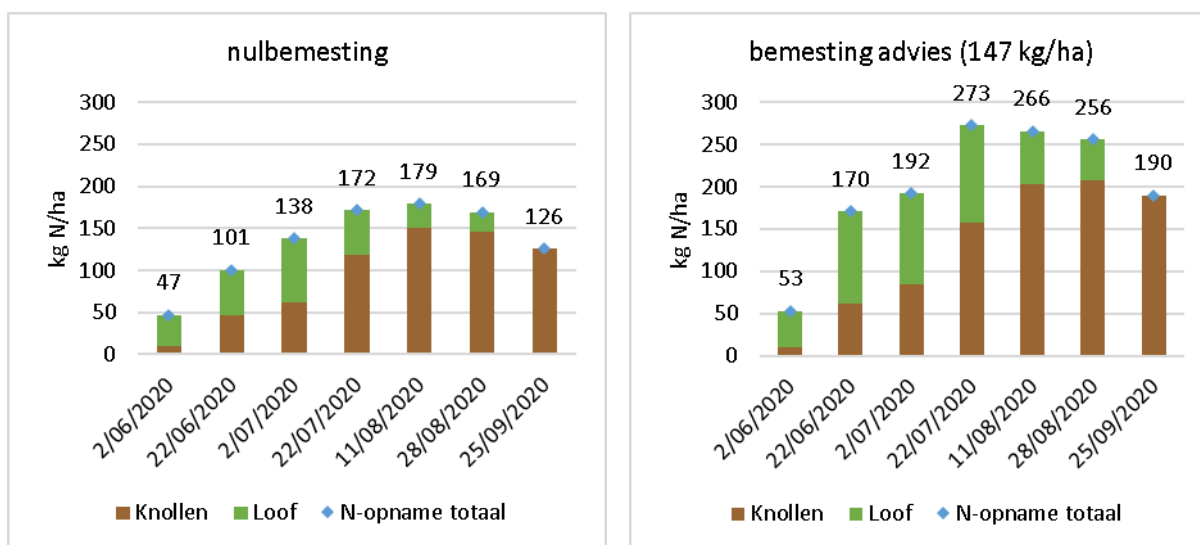
Tussen 2 juni en 22 juni blijft het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm zeer laag en begint ook het vochtgehalte in de bodemlaag 30-60 cm af te nemen (als gevolg van gewasverdamping). Er is in deze periode wel terug wat neerslag, maar deze wordt door het groeiend gewas snel verdampt zodat het vochtgehalte in de bodem nadien snel terug afneemt. Tussen 2 juni en 22 juni kwam er 17 kg N/ha vrij via mineralisatie zodat in totaal sinds begin maart 69 kg N/ha vrijkwam.

Op 2 juli wordt kort na een neerslagbui terug een hoger vochtgehalte gemeten (17%) in de bodemlaag 0-30 cm. In de bodemlaag 30-60 cm blijft het vochtgehalte wel verder dalen. Op 22 juli is het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm terug afgenomen tot 10%. In heel de periode tussen 22 juni en 22 juli kwam er 56 kg N/ha vrij via mineralisatie zodat nu in totaal 125 kg N/ha vrijkwam.

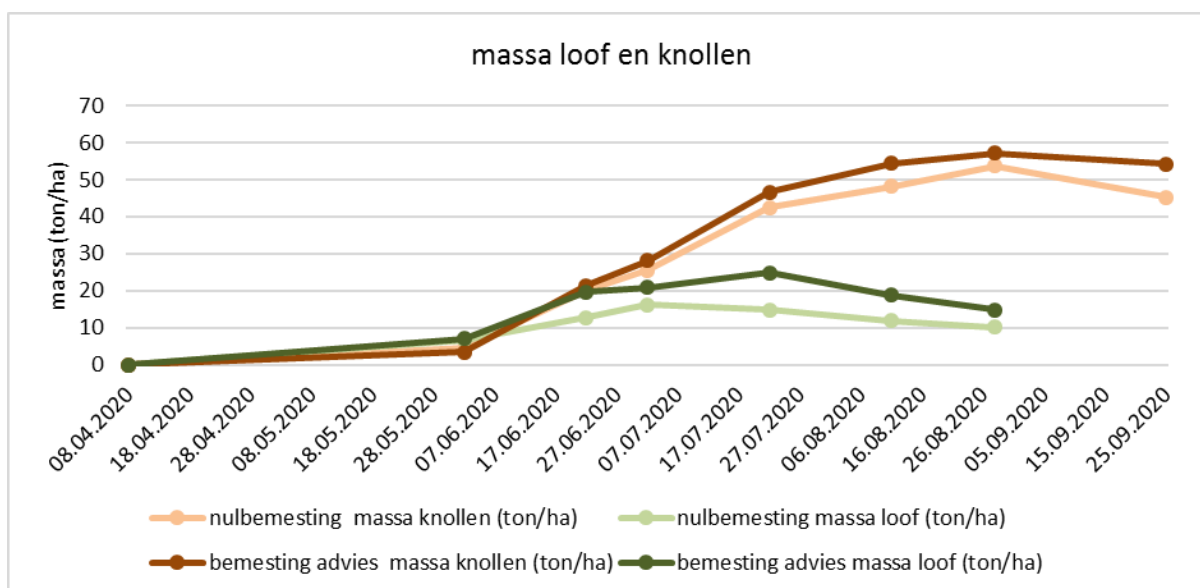
Tussen 22 juli en 11 augustus is er zeer weinig neerslag en worden er ook hoge gemiddelde dagtemperaturen gemeten waardoor het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm nog verder afneemt tot 9%. In deze periode komt slecht 4 kg N/ha vrij via mineralisatie. Tussen 11 augustus en 28 augustus is er terug wat neerslag waardoor het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm in beperkte mate toeneemt tot 11% en er ook terug iets meer stikstof vrijkomt via mineralisatie. Na 28 augustus volgt opnieuw een droge periode. Eind september, kort voor de proefoogst op 25/09/2020, is er terug wat neerslag. Deze neerslag leidde op het moment van de proefoogst nog niet tot een stijging van het vochtgehalte in de bodem. Tussen 28 augustus en 25/09/2020 kwam er wel nog 23 kg N/ha vrij via mineralisatie.

Stikstofopname

Figuur 24 geeft de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen voor de nultbemesting en de bemesting volgens advies (147 kg N/ha). In Figuur 25 is de massa loof en knollen weergegeven.



Figuur 24 Stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nultbemesting en de bemesting volgens advies (147 kg N/ha) in Lennik.



Figuur 25 Massa loof (ton/ha) en massa knollen (ton/ha) van de aardappelen bij het object nultbemesting en bemesting volgens advies (147 kg N/ha) tijdens het groeiseizoen in Lennik.

In Figuur 24 zien we dat op 2 juni de stikstofopname bij de nulbemesting en de bemesting volgens advies nog vrij gelijkaardig is. Tussen 2 juni en 22 juni zien we bij de bemesting volgens advies een sterke toename van de stikstofopname als gevolg van een sterke toename van de massa loof. Bij de nulbemesting neemt de massa loof en de stikstofopname door het loof in deze periode veel minder toe. De massa knollen is in deze periode wel nog gelijkaardig voor beide bemestingsdosissen.

Tussen 22 juni en 22 juli neemt de stikstofopname bij de bemesting volgens advies nog sterk toe als gevolg van een sterke toename van de massa knollen. De massa loof neemt nog geleidelijk toe in deze periode maar het stikstofgehalte in het loof daalt zodat de stikstofopname van het loof nagenoeg gelijk blijft. Bij de nulbemesting zien we nog een verdere toename van de massa loof tot 2 juli maar deze blijft duidelijk lager dan bij de bemesting volgens advies. Ook de massa knollen neemt bij nulbemesting minder sterk toe maar hier is het verschil minder groot dan bij het loof.

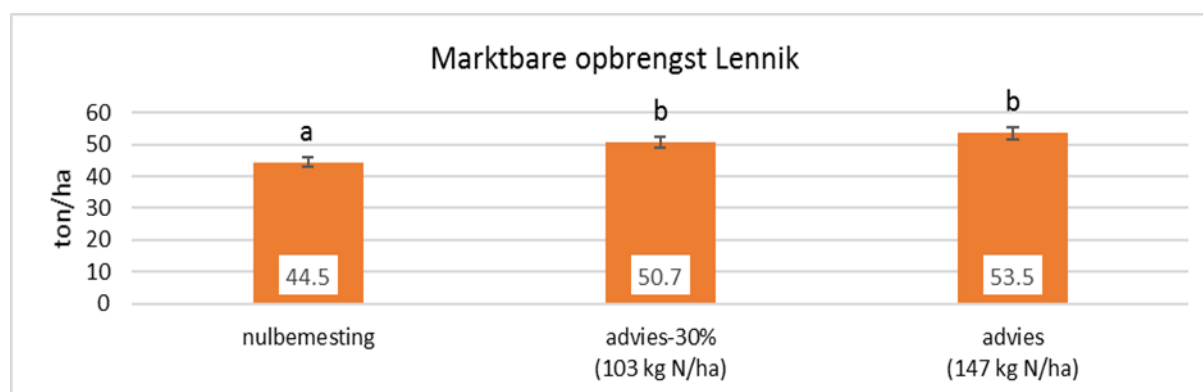
Na 22 juli zien we dat de totale stikstofopname bij de bemesting volgens advies niet meer verder toeneemt en ook bij de nulbemesting nog amper toeneemt. De stikstofopname van de knollen neemt wel nog toe tot 11 augustus als gevolg van een toename van de massa knollen, maar dit gaat samen met een afname van de massa loof. De lichte daling van de massa knollen op het einde van het groeiseizoen is te wijten aan variatie binnen het perceel en een toename van het drogestofgehalte van de knollen (vochtverlies).

In Figuur 20 zagen we dat op 22 juli, wanneer de maximale stikstofopname ongeveer is bereikt, al 125 kg N/ha was vrijgekomen via mineralisatie. De aardappelen hebben de stikstof die vrijkwam via mineralisatie hier dus goed kunnen benutten in de periode van de sterke stikstofopname. Tussen 22 juli en de proefoogst op 25 september kwam er relatief weinig stikstof vrij via mineralisatie als gevolg van de droogte.

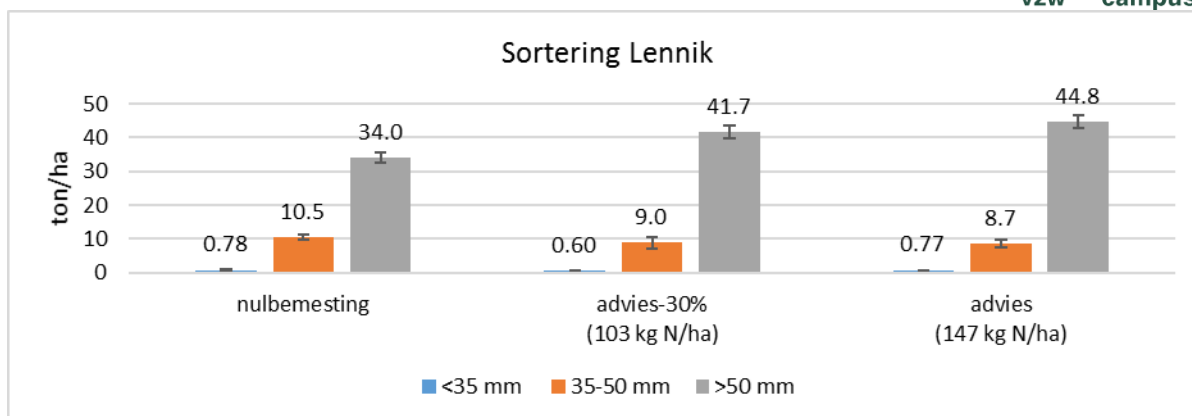
5.3.1.3 Opbrengst en nitraatresidu

Opbrengst

Op 25 september werd de opbrengst van de aardappelen bepaald door per strook 4 plotjes van 9 m² te oogsten. Nadien werden de aardappelen gesorteerd in de klassen <35 mm, 35-50 mm en >50 mm. Van de sortering >50 mm werd een staal geanalyseerd op droge stof en stikstof. De marktbaar opbrengst (opbrengst >35 mm zonder uitval (groene, rotte, ... aardappelen)) en sortering voor de verschillende behandelingen zijn weergegeven in Figuur 26 en Figuur 27.



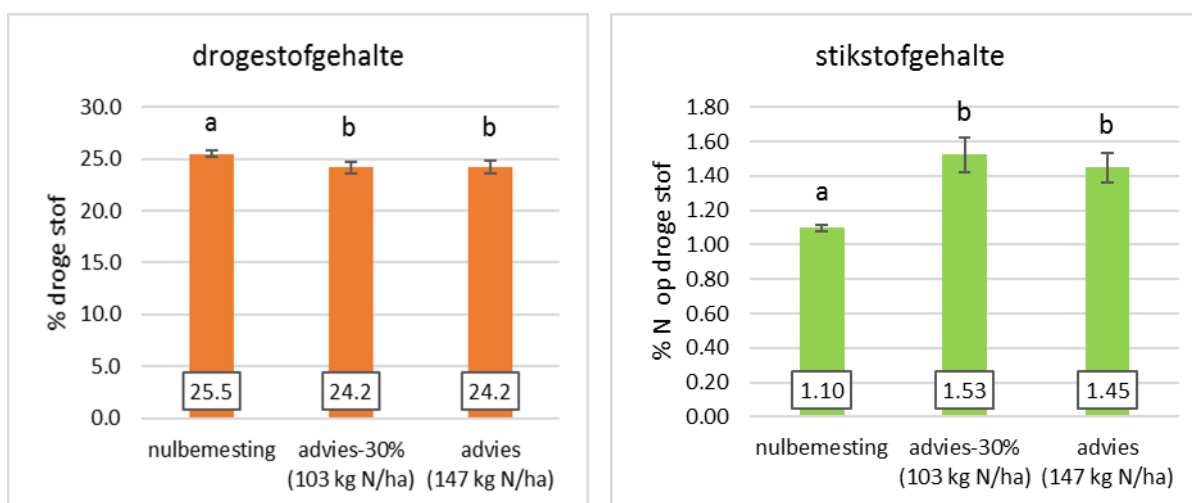
Figuur 26 Marktbaar opbrengst van de aardappelen (ton/ha) voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (103 kg N/ha) en bemesting volgens advies (147 kg N/ha) bij het perceel in Lennik. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).



Figuur 27 Opbrengst van de aardappelen (ton/ha) in de klassen <35 mm, 35-50 mm, >50 mm voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (103 kg N/ha) en bemesting volgens advies (147 kg N/ha) bij het perceel in Lennik.

In Figuur 26 zien we dat de marktbaar opbrengst in Lennik bij de bemesting volgens advies gemiddeld 53,5 ton/ha bedroeg. Bij een 30% lagere bemesting was de opbrengst met 50,7 ton/ha gemiddeld ongeveer 5% lager. Bij de nulbemesting was de opbrengst met 44,5 ton/ha gemiddeld 17% lager t.o.v. de bemesting volgens advies. In Figuur 9 zien we dat vooral de opbrengst in de klasse >50 mm lager is bij de bemesting-30% en de nulbemesting.

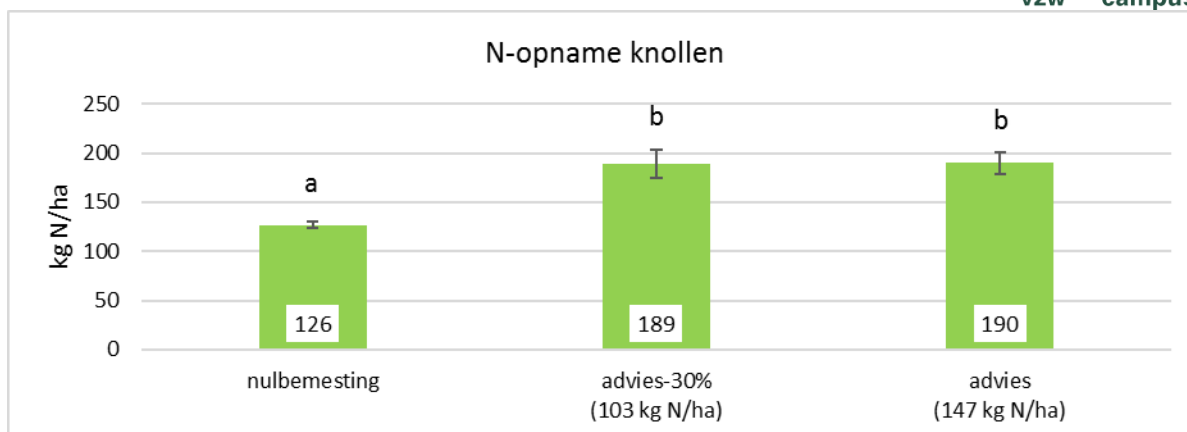
Figuur 28 geeft het drogestofgehalte en het stikstofgehalte van de aardappelen voor de verschillende objecten weer.



Figuur 28 Drogestofgehalte (%) en stikstofgehalte (% op droge stof) van de knollen voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (103 kg N/ha) en bemesting volgens advies (147 kg N/ha) bij het perceel in Lennik. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

Figuur 28 toont dat bij de nulbemesting het drogestofgehalte van de aardappelen hoger is terwijl het stikstofgehalte lager is ten opzichte van de twee andere behandelingen. Tussen de bemesting volgens advies en de bemesting volgens advies-30% is er geen significant verschil in drogestofgehalte of stikstofgehalte van de knollen.

In Figuur 29 is de stikstofopname door de knollen weergegeven voor de verschillende behandelingen.

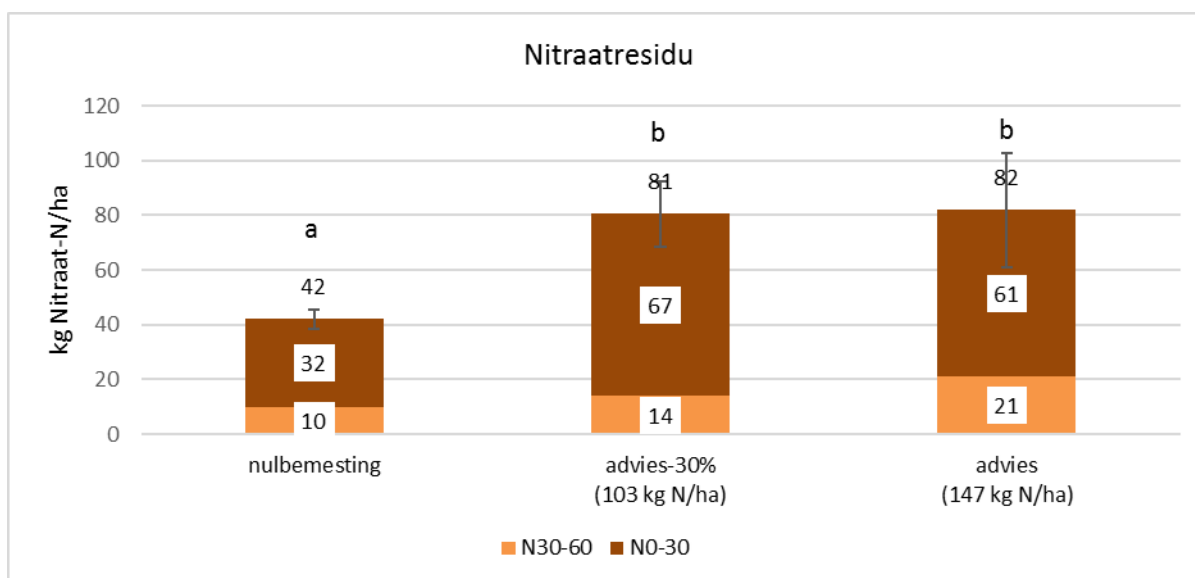


Figuur 29 Stikstofopname van de aardappelknollen (kg N/ha) voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (103 kg N/ha) en bemesting volgens advies (147 kg N/ha) bij het perceel in Lennik. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

Als gevolg van de lagere opbrengst en het lagere stikstofgehalte in de knollen is de stikstofopname van de knollen bij de nulbemesting hier met 126 kg N/ha ongeveer 64 kg N/ha lager dan bij de bemesting volgens advies en advies-30%.

Nitraatresidu's

Op 25 september werden de plotjes waar de proefoogst werd uitgevoerd bemonsterd tot op een diepte van 60 cm om het nitraatresidu te bepalen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Figuur 30.



Figuur 30 Nitraatresidu (kg nitraat-N/ha) in de bodemlaag 0-60 cm op 25/09/2020 voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (103 kg N/ha) en bemesting volgens advies (147 kg N/ha) bij het perceel in Lennik. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

Het nitraatresidu is met 42 kg N/ha het laagst bij de nulbemesting. Bij de bemesting volgens advies en advies-30% is het nitraatresidu met 82 en 81 kg N/ha ongeveer 40 kg N/ha hoger. Wanneer we voor de bemesting volgens advies met formule op pagina 69 de stikstofmineralisatie berekenen tussen 4/03/2020 en 25/09/2020 komen we aan $82 \text{ kg N/ha} + 273 \text{ kg N/ha} - 60 \text{ kg N/ha} - 147 \text{ kg N/ha} = 148 \text{ kg N/ha}$. Deze waarde is iets lager dan die bij de nulbemesting maar in dezelfde grootteorde.

5.3.1.4 Conclusie proefveld Lennik

Bij het proefveld in Lennik kwam tussen 4 maart en 25 september bij het onbemest object via mineralisatie ongeveer 161 kg N/ha vrij. Het grootste deel hiervan kwam vrij voor de aardappelen hun maximale stikstofopname hadden bereikt (eind juli), en kon dus goed benut worden door het gewas. De hoeveelheid stikstof die vrijkwam via mineralisatie nadat de aardappelen hun maximale opname hadden bereikt was eerder beperkt omwille van de droogte. Bij het object bemesting volgens advies kwam volgens de formule op pagina 10 via mineralisatie 148 kg N/ha vrij. Dit is iets lager dan bij de nulbemesting maar ligt in dezelfde grootteorde.

Een 30% lagere bemesting dan het advies volgens de N-index leidde tot een gemiddeld (marktbaar) opbrengstverlies van ongeveer 5% in Lennik. Bij de nulbemesting bedroeg dit opbrengstverlies 17%. Hier was het stikstofgehalte van de knollen ook lager en het drogestofgehalte hoger t.o.v. de bemesting volgens advies en advies-30%. Tussen de bemesting volgens advies en advies-30% werd geen significant verschil in drogestofgehalte of stikstofgehalte waargenomen. Het nitraatresidu was met 42 kg N/ha het laagst bij de nulbemesting. Bij de bemesting volgens advies en volgens advies-30% was het nitraatresidu met 82 en 81 kg N/ha gelijkaardig. Een 30% lagere stikstofbemesting leidde hier dus wel tot een lagere opbrengst maar niet tot een lager nitraatresidu.

5.3.2 Proefveld Poperinge

5.3.2.1 N-advies en proefaanleg

Op 7/04/2020 werd het perceel in Poperinge bemonsterd voor het opstellen van een stikstofbemestingsadvies volgens het N-index expertsysteem. De resultaten zijn weergegeven in **Fout!** **Verwijzingsbron niet gevonden..** De voorteelt was hier wintergerst met nadien gras als groenbedekker (ondergeploegd).

Tabel 24 Stikstofbemestingsadvies voor het perceel in Poperinge.

Grondsoort: lichte leem	Nitraat-N (kg/ha)	Ammonium-N (kg/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	TOC (%)
Bodemlaag				
0-30 cm	9	<4	6.1	1.08
30-60 cm	<3	<4		
Totaal 0-60 cm	<12	<8		
N-index: 136 (zeer laag)				
Stikstofbemestingsadvies voor Fontane (Friet) in kg N/ha				
Totaal	210	Voorraadbemesting:	160	
		Bijbemesting:	50	

Uit Tabel 25 blijkt dat de bodem op het moment van de staalname zo goed als geen stikstof bevat en het bemestingsadvies voor Fontane 210 kg N/ha bedraagt. Het bodemstaal werd genomen in een strook waar nog geen mest was toegediend (waar het object nulbemesting werd voorzien). Bij de rest van het perceel werd op 30/03/2020 varkensdrijfmest uitgereden aan 25 m³/ha. Van de varkensdrijfmest werd een staal genomen voor analyse (Tabel 25).

Tabel 25 Analyseresultaten van de varkensdrijfmest die werd toegediend bij het perceel in Poperinge.

Parameter	Kg/ton varkensdrijfmest	Beoordeling
Droge stof	104	Tamelijk hoog
Organische stof	78	Tamelijk hoog
Totale stikstof	8.8	Tamelijk hoog
Minerale stikstof	5.6	Tamelijk hoog
Fosfor (P ₂ O ₅)	3.6	Gemiddeld
Kalium (K ₂ O)	5.9	Tamelijk hoog
Magnesium (MgO)	1.91	Gemiddeld
Calcium (CaO)	3.0	Gemiddeld
Natrium (Na ₂ O)	2.3	Hoog

In Tabel 25 zien we dat het totale stikstofgehalte en het minerale stikstofgehalte van de varkensdrijfmest met 8.8 kg/ton en 5.6 kg/ton tamelijk hoog zijn. Uit de analyseresultaten bleek dat er via de varkensdrijfmest ongeveer 132 kg werkzame N/ha werd toegediend.

In het voorjaar van 2020 werden drie verschillende behandelingen aangelegd in Poperinge; nulbemesting, bemesting volgens advies (210 kg N/ha) en bemesting volgens advies-30% (147 kg N/ha). De aardappelen (Fontane) werden gepoot op 10/04/2020. Omdat het bodemstaal voor het opstellen van het bemestingsadvies pas op 7/04/2020 werd genomen, werd alle minerale bemesting toegediend na het poten. Dit vormt in dit geval geen probleem aangezien er al een grote hoeveelheid werkzame stikstof (132 kg N/ha) werd toegediend via drijfmest voor het poten.

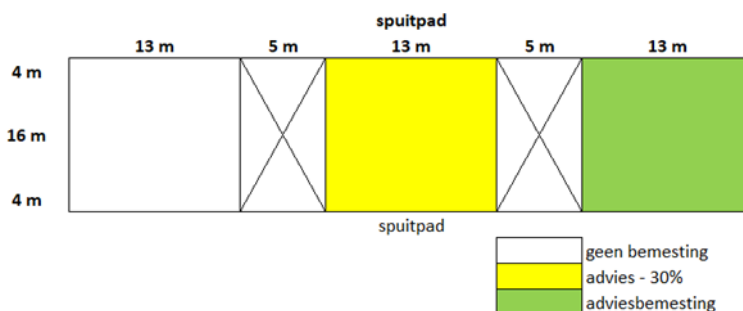
De chemische minerale stikstof werd onder de vorm van KAS 27° toegediend 6 dagen na het planten, op 16 maart, over de niet aangefreesde ruggen. In het object met verminderde bemesting volgens het advies was dit nog 15 kg N, in het adviesobject kwam dit op 28 kg N. Ongeveer 7 weken na het planten werd over de reeds aangefreesde ruggen in het adviesobject een bijbemesting uitgevoerd tot het advies met 50 kg N.

Een overzicht van de verschillende bemestingsdosissen en tijdstippen bij de verschillende behandelingen is weergegeven in Tabel 26.

Tabel 26 Behandelingen aangelegd bij het proefveld in Poperinge.

Behandeling		Voor planten	Na planten		Totaal
		Kg N/ha (werkzaam) Varkensdrijfmest 30/03/2020	Kg N/ha (werkzaam) Via KAS 16/04/2020	Kg N/ha (werkzaam) Via KAS 18/05/2020	Kg N/ha Toegediende Werkzame N
1	Nulbemesting	0	0	0	0
2	Advies N-index -30%	132 (25 m ³ /ha)	15	0	147
3	Advies N-index	132 (25 m ³ /ha)	28	50	210

De behandelingen werden aangelegd in blokken van 16 m x 13 m. Bij de nulbemesting en bemesting volgens advies werden doorheen het groeiseizoen op 6 tijdstippen ook plotjes bemonsterd en geoogst om de stikstofvoorraad in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen op te volgen. Bij deze bemonstering werden in iedere blok 13 maal 3 struiken geoogst, verspreid over de blok wat resulteert in een oppervlakte van 10 m². Op het einde van het seizoen werden in iedere blok 4 plotjes van 10 m² geoogst voor de opbrengstbepaling. De stikstofbemonstering gebeurde ook telkens verspreid in iedere blok.



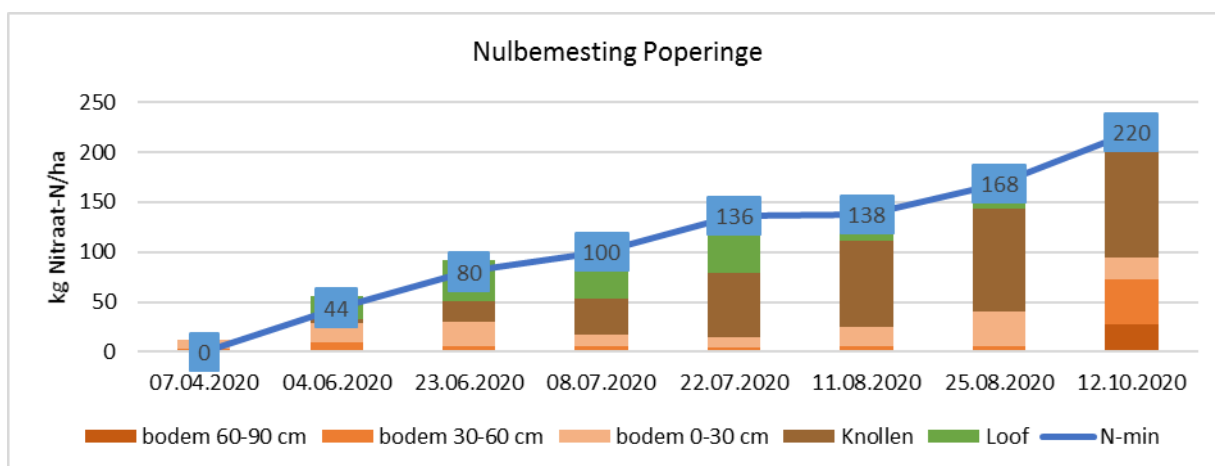
Bij het perceel in Poperinge werden de tussentijdse proefoogsten en staalnames uitgevoerd op 4/06/2020, 23/06/2020, 8/07/2020, 22/07/2020, 11/08/2020 en 25/08/2020. De finale oogst en het nitraatresidu werd bepaald op 12/10/2020.

5.3.2.2 Mineralisatie en stikstofopname

Mineralisatie

Bij de nultbemesting en de bemesting volgens advies werd het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen doorheen het groeiseizoen opgevolgd. Voor het bepalen van het nitraatgehalte werd de bodem bemonsterd tot 60 cm diep. Bij het bepalen van het nitraatresidu in oktober werd de bodem bemonsterd tot 90 cm diep. Voor het bepalen van de stikstofopname door het loof en de knollen werden telkens 10 m² geoogst. Het loof en de knollen werden vervolgens gewogen en het drogestofgehalte en stikstofgehalte werden bepaald.

Figuur 31 Nitraatgehalte (kg nitraat-N/ha) in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm) en de stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nultbemesting in Poperinge. De blauwe lijn (N-min) geeft de stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) weer. geeft voor de nultbemesting het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen. Aangezien er geen bemesting werd toegediend kan hieruit de stikstof die vrijkomt via mineralisatie vanaf het moment van de eerste staalname (7/04/2020) worden berekend. Deze is ook weergegeven in Figuur 31 Nitraatgehalte (kg nitraat-N/ha) in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm) en de stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nultbemesting in Poperinge. De blauwe lijn (N-min) geeft de stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) weer.. De totale stikstofmineralisatie op 12/10/2020 werd zoals bij het perceel in Lennik met de formule op pagina 69 berekend.

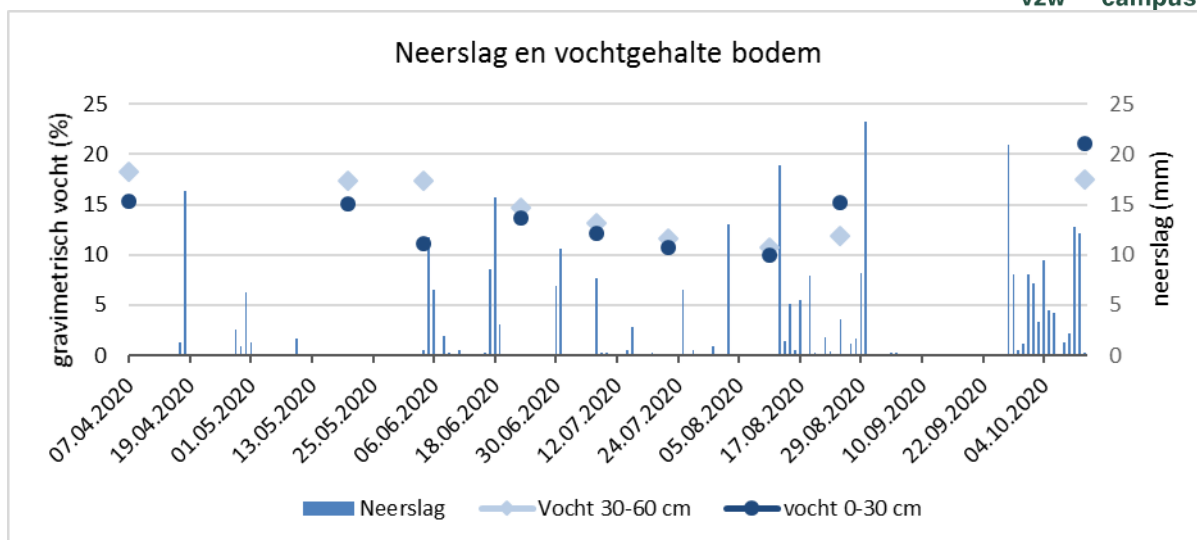


Figuur 31 Nitraatgehalte (kg nitraat-N/ha) in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm) en de stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nultbemesting in Poperinge. De blauwe lijn (N-min) geeft de stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) weer.

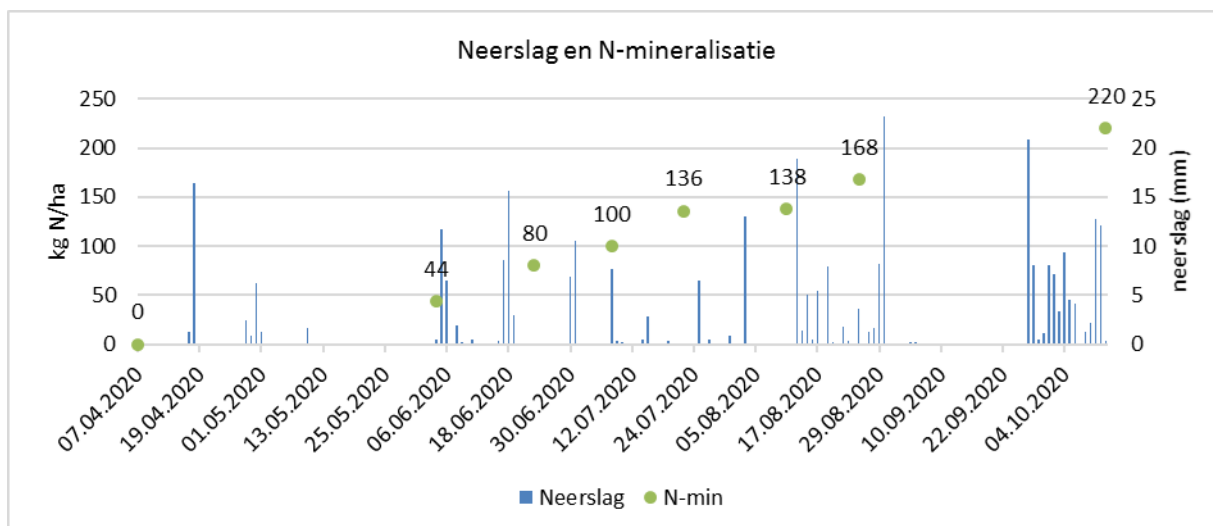
In Figuur 1Figuur 31 zien we dat bij de nultbemesting in Poperinge tussen 7 april en 12 oktober in totaal 220 kg N/ha is vrijgekomen via mineralisatie.

Om na te gaan in welke mate de weersomstandigheden een invloed hadden op de mineralisatie wordt gekeken naar de neerslag en de gemiddelde temperatuur doorheen het groeiseizoen. Bij de bodemstalen die werden genomen werd ook steeds het gravimetrisch vochtgehalte gemeten zodat we naast de neerslag ook een beeld hebben van het vochtgehalte van de bodem zelf.

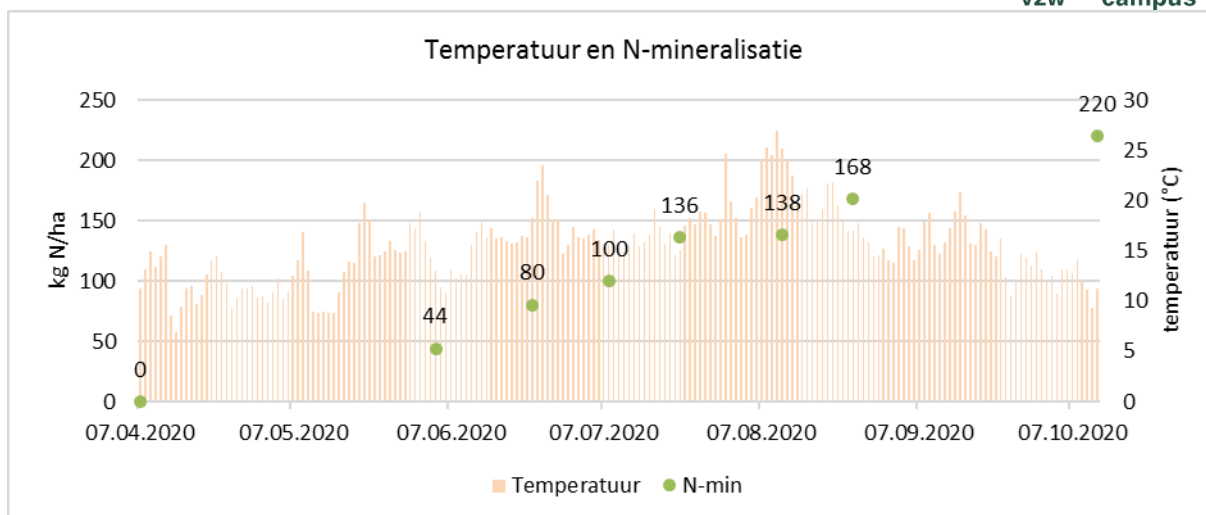
Figuur 32 geeft de neerslag en het (gravimetrisch) vochtgehalte in de bodem weer van 7/04/2020 tot 12/10/2020. Figuur 33 en 34 geven de stikstof die vrijkomt via mineralisatie weer samen met de neerslag en de gemiddelde (dag)temperatuur weer voor deze periode.



Figuur 32 Het gravimetrisch vochtgehalte (%) in de bodemlaag 0-30 cm en 0-60 cm en de neerslag (mm) tussen 7/04/2020 en 12/10/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Poperinge.



Figuur 33 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de neerslag (mm) tussen 7/04/2020 en 12/10/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Poperinge.



Figuur 34 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de gemiddelde (dag)temperatuur (°C) tussen 7/04/2020 en 10/12/2020. de weergegeven gemiddelde (dag)temperatuur is die van het weerstation in Koksijde.

In Figuur 33 en 34 zien we dat april en mei droge maanden waren met lange droge periodes. Tussen 7 april en 4 juni daalt het gravimetrisch vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm van 15% tot 11%. Het vochtgehalte in de bodemlaag 30-60 cm daalt in deze periode nog niet zo sterk en blijft rond de 18%. In Figuur 31 zagen we dat tussen 7 april en 4 juni ongeveer 44 kg N/ha vrijkwam via mineralisatie.

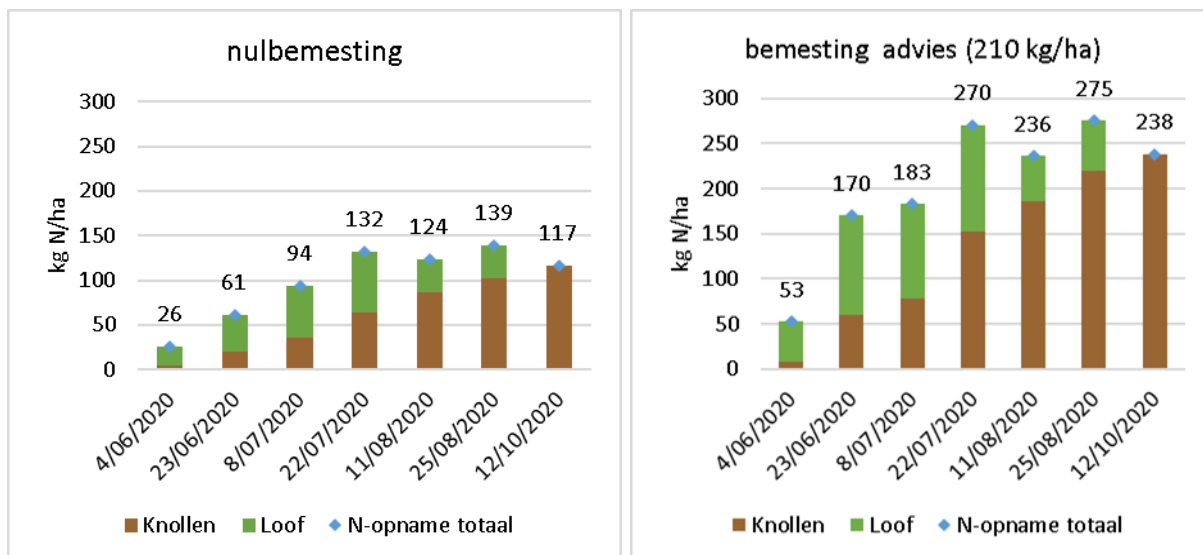
Tussen 4 juni en 23 juni neemt het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm terug toe tot 14% als gevolg enkele dagen met neerslag. Het vochtgehalte in de bodemlaag 30-60 cm neemt verder af als gevolg van gewasverdamping. Tussen 4 juni en 23 juni kwam er 36 kg N/ha vrij via mineralisatie zodat in totaal sinds 7 maart 80 kg N/ha vrijkwam.

Tussen 23 juni en 22 juli daalt het vochtgehalte zowel in de bodemlaag 0-30 cm als in de bodemlaag 30-60 cm verder tot ongeveer 10%. In deze periode komt nog 56 kg N/ha vrij via mineralisatie, wat het totaal sinds 7 april op 136 kg N/ha brengt. Ondanks het afnemend vochtgehalte is er in deze periode dus nog relatief veel mineralisatie. Vanaf 22 juli tot 11 augustus lijkt de mineralisatie wel sterk geremd door de droogte en komt er nagenoeg geen stikstof vrij. Eind juli en begin augustus zijn de gemiddelde (dag)temperaturen ook zeer hoog.

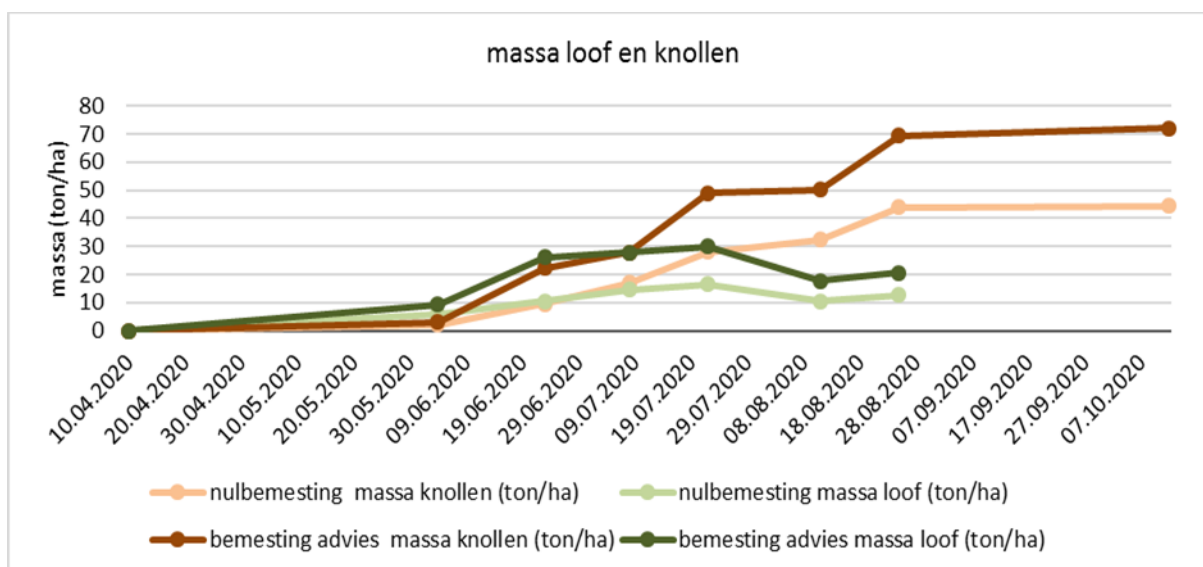
Na 11 augustus volgt er een periode met meer neerslag en neemt het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm terug toe tot 15%. Hierdoor neemt de mineralisatie ook terug toe. Tussen 11 augustus en 25 augustus komt er nog 30 kg N/ha vrij via mineralisatie. Nadien breekt er terug een droge periode aan tot de 3^{de} week van september gevolgd door veel neerslag eind september en begin oktober. Hierdoor is het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm op 12 oktober terug toegenomen tot 21%. Ook in de bodemlaag 30-60 cm is het vochtgehalte op dat moment terug toegenomen tot 17%. Tussen 25 augustus en 12 oktober zien we nog een sterke toename van de stikstof die vrijkomt via mineralisatie als gevolg van de neerslag in deze periode. Op 12 oktober is in de bodemlaag 0-90 cm in totaal 94 kg N/ha aanwezig waar geen bemesting werd toegediend.

Stikstofopname

Figuur 35 geeft de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen voor de nulbemesting en de bemesting volgens advies (210 kg N/ha). In Figuur 36 is de massa loof en knollen weergegeven.



Figuur 35 Stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nulbemesting en de bemesting volgens advies (210 kg N/ha) Poperinge.



Figuur 36 Massa loof (ton/ha) en massa knollen (ton/ha) van de aardappelen bij het object nulbemesting en bemesting volgens advies (210 kg N/ha) tijdens het groeiseizoen in Poperinge.

In Figuur 35 zien we bij bemesting volgens advies (210 kg N/ha) op 4 juni al een duidelijk hogere stikstofopname t.o.v. de nulbemesting. Tussen 4 juni en 23 juni neemt de stikstofopname bij de bemesting volgens advies toe tot 170 kg N/ha, als gevolg van een sterke aangroei van de massa loof en knollen (Figuur 36). Vervolgens is er tussen 23 juni en 8 juli weinig aangroei van de knollen of het loof en wordt er weinig stikstof opgenomen. In Figuur 34 zien we dat de gemiddelde temperatuur eind juni zeer hoog is, wat deze beperkte aangroei kan verklaren. Tussen 8 juli en 22 juli zien we opnieuw een sterke stijging van de stikstofopname tot 270 kg N/ha. De massa loof blijft in deze periode nagenoeg constant terwijl de massa knollen toeneemt van ongeveer 28 tot 49 ton/ha. Bij de nulbemesting neemt de stikstofopname in heel de periode tussen 4 juni en 22 juli aan een vrij constante snelheid toe en is stikstofopname, de massa loof en de massa knollen duidelijk een heel stuk lager.

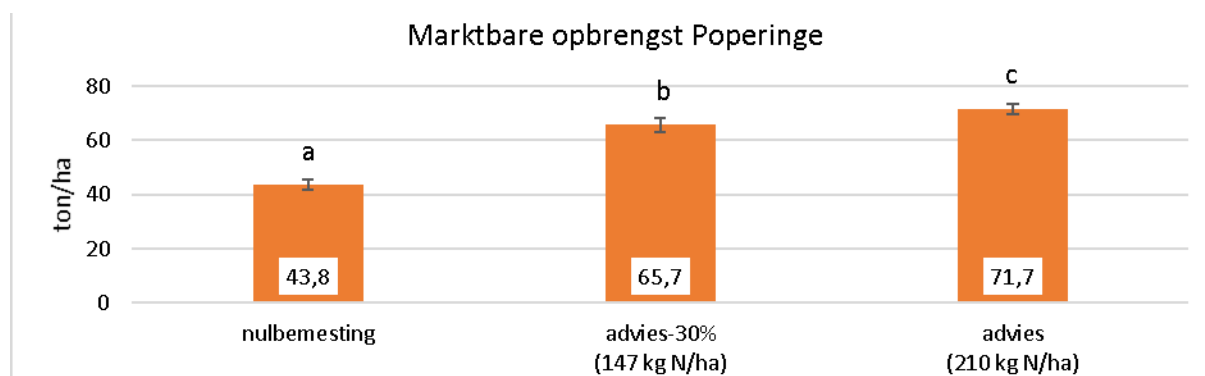
Na 22 juli wordt zowel bij de bemesting volgens advies als bij de nulbemesting nagenoeg geen stikstof meer opgenomen. Tussen 22 juli en 11 augustus neemt de massa loof af terwijl de massa knollen nog amper toeneemt (Figuur 36) als gevolg van de droogte (Figuur 32). De stikstofopname van de knollen in Figuur 36 neemt in deze periode wel toe omdat het stikstofgehalte van de knollen toeneemt. Na 11 augustus zien we als gevolg van de toenemende neerslag bij de bemesting volgens advies nog een sterke aangroei van de massa knollen. Ook bij de nulbemesting is er in deze periode nog een belangrijke toename van de massa knollen.

In Figuur 31 zagen we dat op 22 juli, wanneer de maximale stikstofopname ongeveer is bereikt, 136 kg N/ha is vrijgekomen via mineralisatie. Deze kon dus goed worden benut door het gewas. Tussen 22 juli en 25 augustus is de stikstof die vrijkomt via mineralisatie beperkt als gevolg van de droogte. Tussen 25 augustus en 12 oktober zien we wel een sterke toename van de stikstofmineralisatie als gevolg van de regen maar deze stikstof kan niet meer worden benut door het gewas.

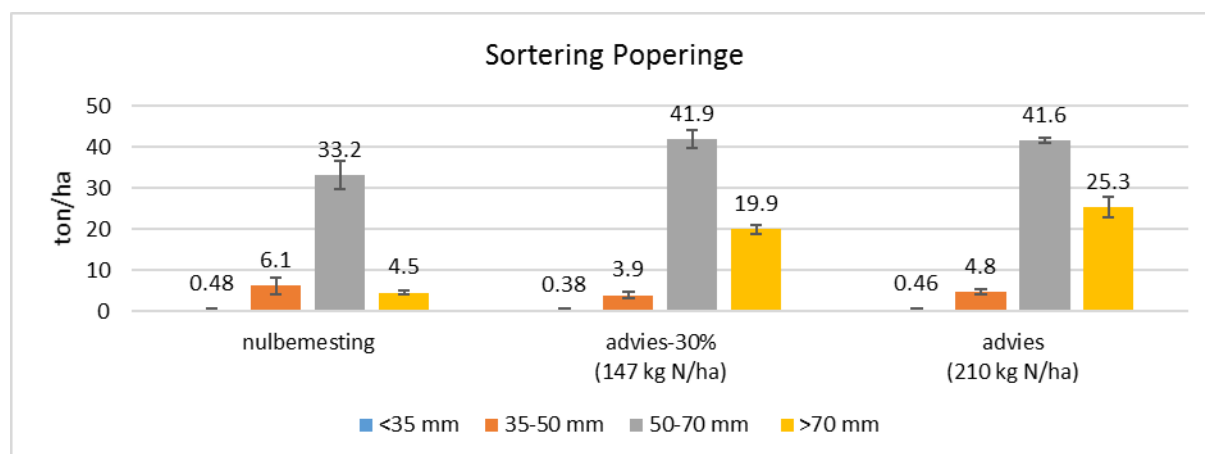
5.3.2.3 Opbrengst en nitraatresidu

Opbrengst

Op 29 september werd de opbrengst van de aardappelen bepaald door per strook 4 plotjes van 10 m² te oogsten. Nadien werden de aardappelen gesorteerd in de klassen <35 mm, 35-50 mm, 50-70 mm en >70 mm. Van de sortering >50 mm werd een staal geanalyseerd op droge stof en stikstof. De marktbaar opbrengst en sortering voor de verschillende behandelingen zijn weergegeven in Figuur 37 en Figuur 38.



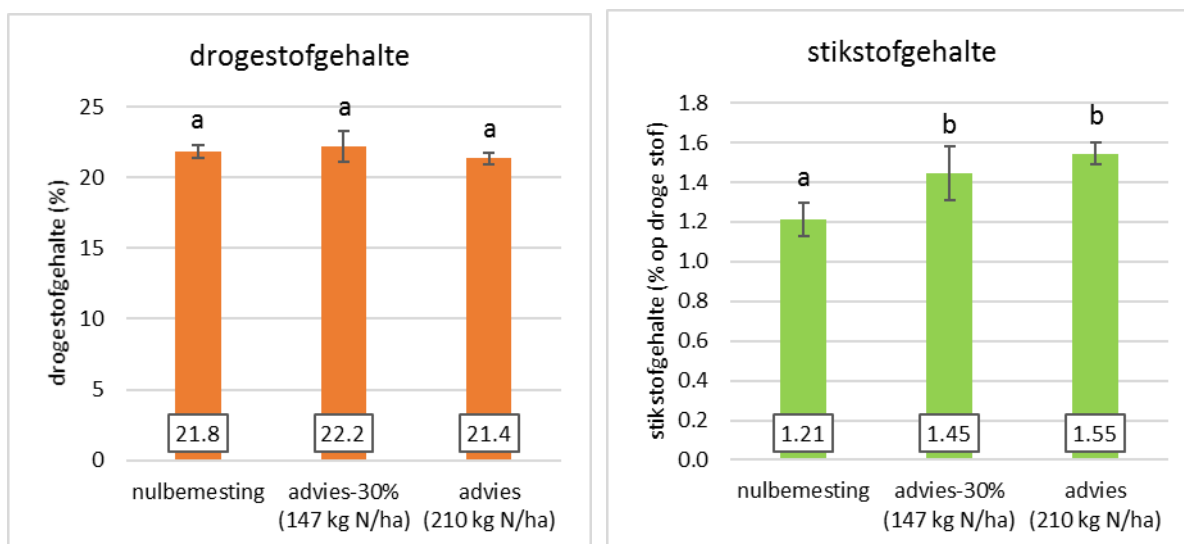
Figuur 37 Marktbaar opbrengst van de aardappelen (ton/ha) voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (147 kg N/ha) en bemesting volgens advies (210 kg N/ha) bij het perceel in Poperinge. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).



Figuur 38 Opbrengst van de aardappelen (ton/ha) in de klassen <35 mm, 35-50 mm, 50-70 mm en >70 mm voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (147 kg N/ha) en bemesting volgens advies (210 kg N/ha) bij het perceel in Poperinge.

In Figuur 37 zien we dat de marktware opbrengst in Poperinge bij de bemesting volgens advies gemiddeld 71,7 ton/ha bedroeg. Bij een 30% lagere bemesting was de opbrengst met 65,7 ton/ha gemiddeld ongeveer 8% lager. Bij de nulbemesting was de opbrengst met 43,8 ton/ha gemiddeld 39% lager t.o.v. de bemesting volgens advies. In Figuur 20 zien we dat vooral de opbrengst in de klasse >70 mm lager is bij de bemesting -30%. Bij de nulbemesting is er een duidelijk opbrengstverlies in de klassen 50-70 mm en >70 mm.

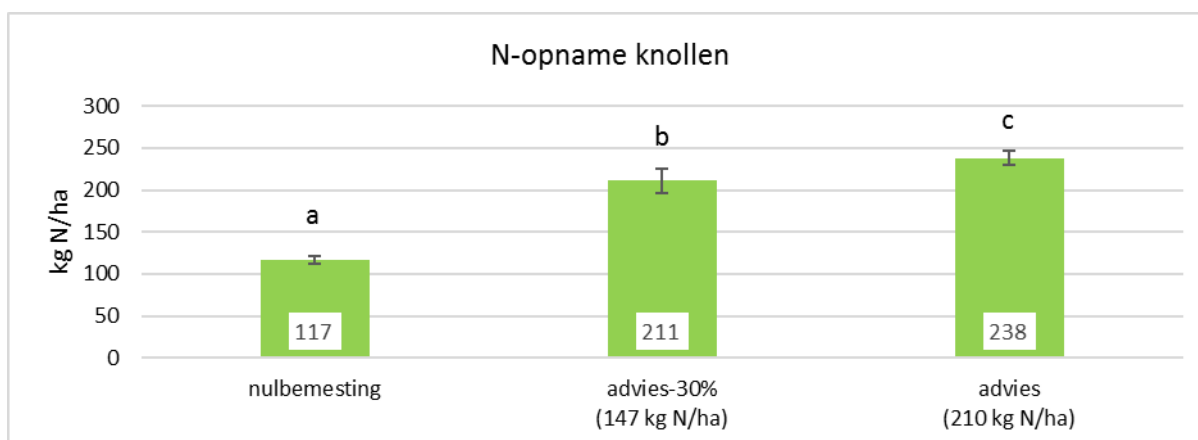
Figuur 39 geeft het drogestofgehalte en het stikstofgehalte van de aardappelen voor de verschillende objecten weer.



Figuur 39 Drogestofgehalte (%) en stikstofgehalte (% op droge stof) van de knollen voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (147 kg N/ha) en bemesting volgens advies (210 kg N/ha) bij het perceel in Poperinge. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

In Figuur 39 zien we dat er geen significant verschil is in het drogestofgehalte van de knollen voor de verschillen stikstofbemestingsdosissen. Het stikstofgehalte van de knollen is wel significant lager bij de nulbemesting t.o.v. de bemesting volgens advies en advies-30%. Gemiddeld is het stikstofgehalte bij de bemesting volgens advies-30% ook lager dan bij de bemesting volgens advies maar dit verschil is niet significant.

Figuur 40 geeft de stikstofopname bij de verschillende stikstofbemestingsdosissen weer.

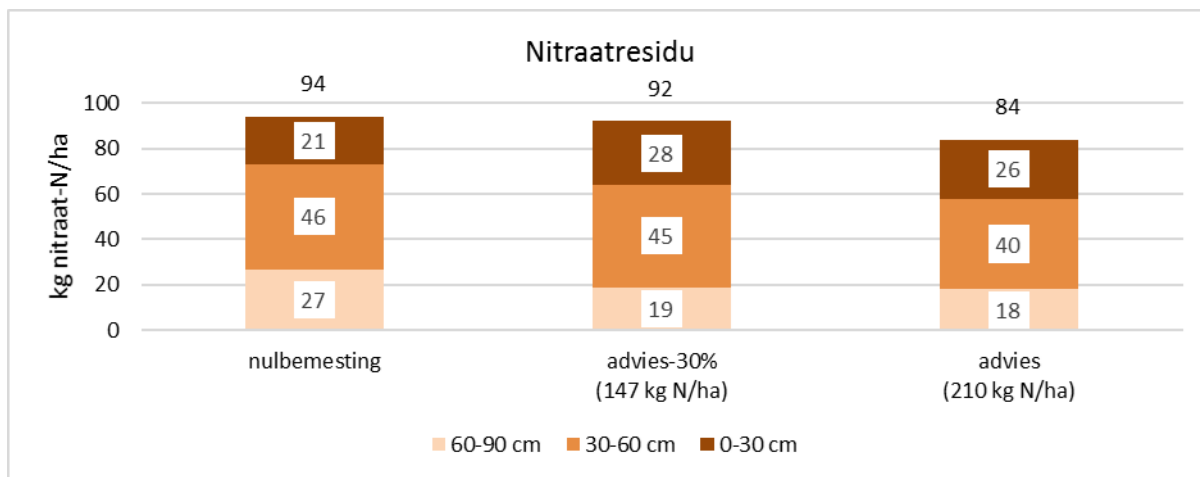


Figuur 40 Stikstofopname van de aardappelknollen (kg N/ha) voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (147 kg N/ha) en bemesting volgens advies (210 kg N/ha) bij het perceel in Poperinge. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

Als gevolg van de lagere opbrengst en het lagere stikstofgehalte in de knollen is de stikstofexport van de knollen bij de nulbemesting hier met 117 kg N/ha ongeveer 94 kg N/ha lager dan bij de bemesting volgens advies. Bij de bemesting volgens advies-30% is de de stikstofexport van de knollen gemiddeld 27 kg N/ha lager t.o.v. de bemesting volgens advies.

Nitraatresidu's

Op 12 oktober werd het nitraatresidu bij elk van de behandelingen bepaald door een mengstaal te nemen van de verschillende plotjes tot 90 cm diep. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 41.



Figuur 41 Nitraatresidu (kg nitraat-N/ha) in de bodemlaag 0-90 cm op 12/10/2020 voor de nulbemesting, bemesting volgens advies-30% (147 kg N/ha) en bemesting volgens advies (210 kg N/ha) bij het perceel in Poperinge.

We zien dat het nitraatresidu in Poperinge gelijkaardig is voor alle bemestingsdosissen. Dat ook bij de nulbemesting een hoog nitraatgehalte wordt gemeten is het gevolg van de hoeveelheid stikstof die hier nog vrijkwam via mineralisatie nadat de aardappelen geen stikstof meer opnamen. Wanneer we met de formule op pagina 10 de stikstofmineralisatie bij de bemesting volgens advies berekenen komen we aan $84 \text{ kg N/ha} + 275 \text{ kg N/ha} - 13 \text{ kg N/ha} - 210 \text{ kg N/ha} = 136 \text{ kg N/ha}$. Dit is een 84 kg N/ha lager dan de 220 kg N/ha die werd gemeten bij de nulbemesting. Het lijkt er dus op dat in Poperinge bij de nulbemesting meer stikstof vrijkwam via mineralisatie dan de bemesting volgens advies.

5.3.2.4 Conclusie proefveld Poperinge

Bij het proefveld in Poperinge kwam tussen 7 april en 12 oktober bij het object nulbemesting ongeveer 220 kg N/ha vrij via mineralisatie. Om dat er nog een grote hoeveelheid stikstof vrijkwam nadat de maximale stikstofopname van de aardappelen was bereikt (eind juli), was het nitraatresidu hier ook bij de nulbemesting hoog (92 kg N/ha). Bij de bemesting volgens advies kwam berekend volgens de formule op pagina 10 tussen 7 april en 12 oktober 136 kg N/ha vrij via mineralisatie. Dit is 84 kg N/ha minder dan bij de nulbemesting.

Een 30% lagere bemesting dan het advies volgens de N-index leidde tot een gemiddeld (marktbaar) opbrengstverlies van ongeveer 8% in Poperinge. Bij de nulbemesting bedroeg dit opbrengstverlies 39%. Hier was het stikstofgehalte van de knollen ook lager t.o.v. de bemesting volgens advies en advies-30%. Tussen de bemesting volgens advies en advies-30% werd geen significant verschil in stikstofgehalte van de knollen waargenomen. Er werden ook geen verschillen in drogestofgehalte waargenomen tussen de verschillende behandelingen. Het nitraatresidu bij de nulbemesting, bemesting volgens advies en advies-30% overal gelijkaardig en bedroeg 94, 92 en 84 kg N/ha. Bij alle behandelingen kwam er echter nog een vrij grote hoeveelheid stikstof vrij via mineralisatie tussen 25 augustus en 12 oktober als gevolg van neerslag na een lange droge periode, dewelke niet meer kon worden benut door het gewas.

5.3.3 Proefveld Tongeren

5.3.3.1 N-advies en proefaanleg

Op 7/04/2020 werd het perceel in Tongeren bemonsterd voor het opstellen van een stikstofbestedingsadvies volgens het N-index expertsysteem. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 27. De voorsteelt bij het perceel in Tongeren was maïs.

Tabel 27 Stikstofbestedingsadvies voor het perceel in Tongeren.

Grondsoort: lichte leem	Nitraat-N (kg/ha)	Ammonium-N (kg/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	TOC (%)
Bodemlaag				
0-30 cm	23	<4	6.0	1.0
30-60 cm	19	<4		
60-90 cm	22	<4		
Totaal 0-90 cm	64	<12		
N-index: 130 (zeer laag)				
Stikstofbestedingsadvies voor Fontane (Friet) in kg N/ha				
Totaal	210	Voorraadbemesting:	160	
		Bijbemesting:	50	

Uit Tabel 27 blijkt dat de bodem op het moment van de staalname weinig stikstof bevat en het bestedingsadvies voor Fontane 210 kg N/ha bedraagt. Omdat het bodemstaal pas op de dag van de organische bemesting genomen werd, was nog geen resultaat beschikbaar bij het toedienen van de organische mest. Op 7 april werd 20 m3 vleesvarkensdrijfmest/ha toegediend, een gangbare praktijk van de betrokken landbouwer. Van de varkensdrijfmest werd een staal genomen voor analyse. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 28.

Tabel 28 Analyseresultaten van de varkensdrijfmest die werd toegediend bij het perceel in Tongeren.

Parameter	Kg/ton varkensdrijfmest	Beoordeling
Droge stof	85	Gemiddeld
Organische stof	59	Gemiddeld
Totale stikstof	5.9	Gemiddeld
Minerale stikstof	3.7	Gemiddeld
Fosfor (P ₂ O ₅)	3.7	Gemiddeld
Kalium (K ₂ O)	5.6	Tamelijk hoog
Magnesium (MgO)	2.13	Gemiddeld
Calcium (CaO)	3.9	Gemiddeld
Natrium (Na ₂ O)	1.67	Gemiddeld

In Tabel 28 zien we dat het totale stikstofgehalte en het minerale stikstofgehalte van de varkensdrijfmest met 5.9 kg/ton en 3.7 kg/ton beide gemiddeld zijn. Uit de analyseresultaten bleek dus dat er via de varkensdrijfmest ongeveer 74 kg werkzame N/ha werd toegediend. Omdat de aardappelen (Fontane) geplant werden op 7/04/2020 en het bestedingsadvies nog niet gekend was, werd de bemesting zoals de landbouwer deze toepast als referentie genomen en werd hiernaast nog een object praktijk-20% en nulbemesting aangelegd. Een overzicht van de verschillende bemestingsdosissen en tijdstippen bij de verschillende behandelingen is weergegeven in Tabel 29.

Tabel 29 Behandelingen aangelegd bij het proefveld in Tongeren.

Behandeling		Voor planten		Kg N/ha (werkzaam)	Totaal Kg N/ha
		Kg N/ha (werkzaam) Varkensdrijfmest 07/04/2020	Kg N/ha (werkzaam) Via Urean (vl) 07/04/2020		
1	Nulbemesting	0	0	0	0
2	Praktijk-20%	74 (20 m ³ /ha)	82	0	156
3	Praktijk	74 (20 m ³ /ha)	117	0	191

De behandelingen werden aangelegd in 3 stroken van 33 x 70 m. Verspreid over de lengte van de strook werden 4 plotjes afgebakend waar op het einde van het seizoen een proefoogst werd uitgevoerd en het nitraatresidu werd bepaald. Bij de nulbemesting en bemesting volgens praktijk werden doorheen het groeiseizoen op 6 tijdstippen ook plotjes bemonsterd en geoogst om de stikstofvoorraad in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen op te volgen.

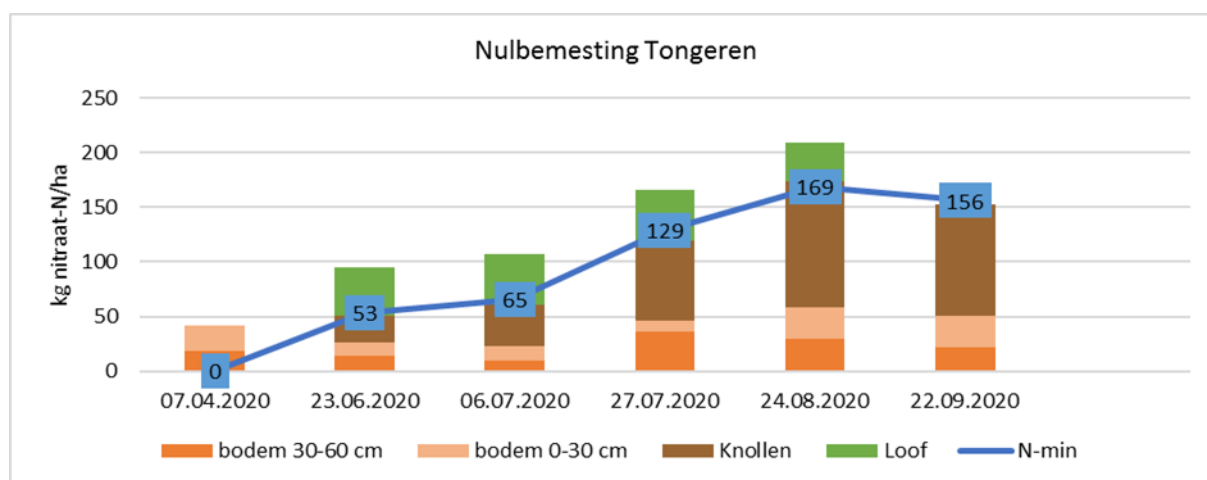
De tussentijdse proefoogsten en staalnames werden uitgevoerd op 19/05/2020, 8/06/2020, 23/06/2020, 6/07/2020, 27/07/2020, 24/08/2020. De finale oogst en het nitraatresidu werd bepaald op 22/09/2020.

5.3.3.2 Mineralisatie en stikstofopname

Mineralisatie

Bij de nulbemesting en de bemesting volgens praktijk werd het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen doorheen het groeiseizoen opgevolgd. Voor het bepalen van het nitraatgehalte werd de bodem bemonsterd tot 60 cm diep. Voor het bepalen van de stikstofopname door het loof en de knollen werden telkens 9 m² geoogst. Het loof en de knollen werden vervolgens gewogen en het drogestofgehalte en stikstofgehalte werden bepaald.

Figuur 42 geeft voor de nulbemesting het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen. Aangezien er geen bemesting werd toegediend kan hieruit de stikstof die vrijkomt via mineralisatie vanaf de eerste staalname (7/04/2020) worden berekend. Deze is ook weergegeven in Figuur 42. De totale stikstofmineralisatie op 12/10/2020 werd berekend met de formule op pagina 69.

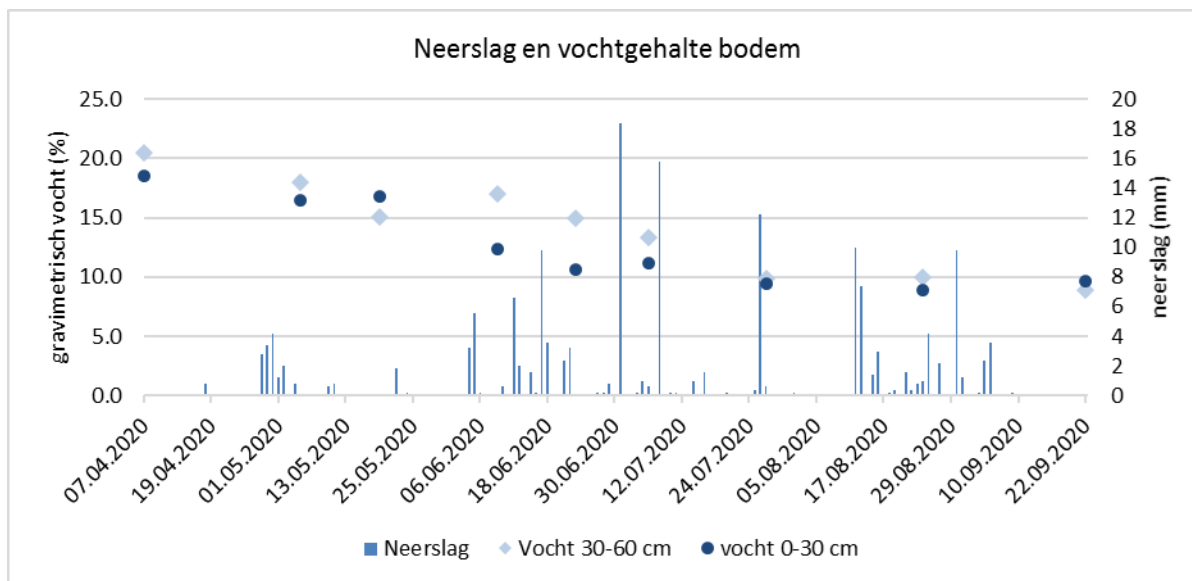


Figuur 42 Nitraatgehalte (kg nitraat-N/ha) in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm) en de stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nulbemesting in Tongeren. De blauwe lijn (N-min) geeft de stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) weer.

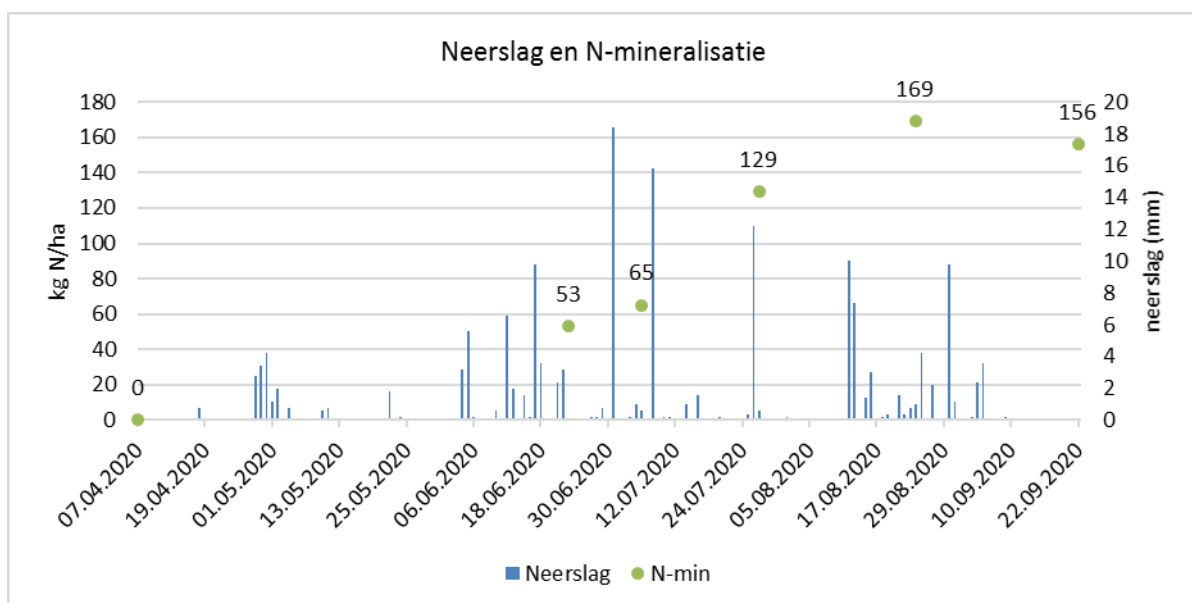
In Figuur 42 zien we dat er tussen 7 april en 22 september in totaal ongeveer 156 kg N/ha is vrijgekomen via mineralisatie bij het object nulbemesting.

Om na te gaan in welke mate de weersomstandigheden een invloed hadden op de mineralisatie wordt gekeken naar de neerslag en de gemiddelde temperatuur doorheen het groeiseizoen. Bij de bodemstalen die werden genomen werd ook steeds het gravimetrisch vochtgehalte gemeten zodat we naast de neerslag ook een beeld hebben van het vochtgehalte van de bodem zelf.

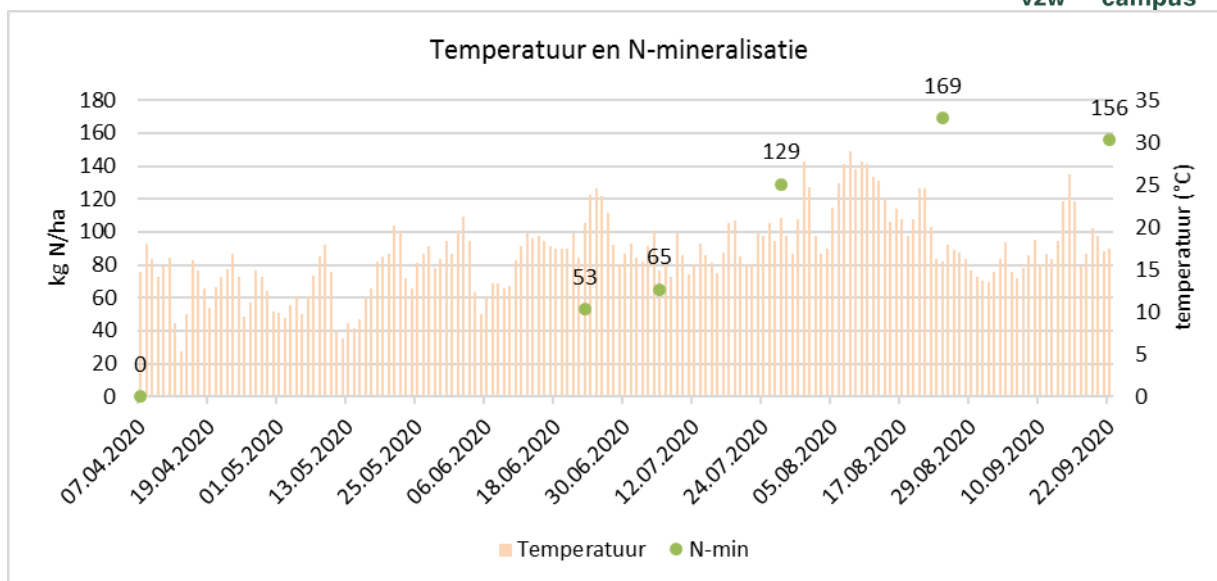
Figuur 43 geeft de neerslag en het (gravimetrisch) vochtgehalte in de bodem weer van 7/04/2020 tot 22/09/2020. Figuur 44 en 45 geven de stikstof die vrijkomt via mineralisatie weer samen met de neerslag en de gemiddelde (dag)temperatuur voor deze periode.



Figuur 43 Het gravimetrisch vochtgehalte (%) in de bodemlaag 0-30 cm en 0-60 cm en de neerslag (mm) tussen 7/04/2020 en 22/09/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Tongeren.



Figuur 44 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de neerslag (mm) tussen 7/04/2020 en 22/09/2020. de weergegeven neerslag is die van het weerstation in Tongeren.



Figuur 45 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de gemiddelde (dag)temperatuur (°C) tussen 7/04/2020 en 22/09/2020. De weergegeven gemiddelde (dag)temperatuur is die van het weerstation in Tongeren.

In Figuur 43 en 44 zien we dat april en mei droge maanden zijn. Enkel eind april is er wat neerslag. Tussen 4 maart en 8 juni daalt het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm van 19% tot 12%. In de bodemlaag 30-60 cm daalt het vochtgehalte nog niet zo veel in deze periode (van 20% tot 17%).

Rond midden juni zien we in Figuur 43 en 44 terug wat neerslag. Het vochtgehalte in de bodem daalt tussen 8 juni en 23 juni echter verder tot ongeveer 10%. Figuur 42 toont ook dat in heel de periode 7 april tot 23 juni in totaal maar 53 kg N/ha vrijkomt via mineralisatie.

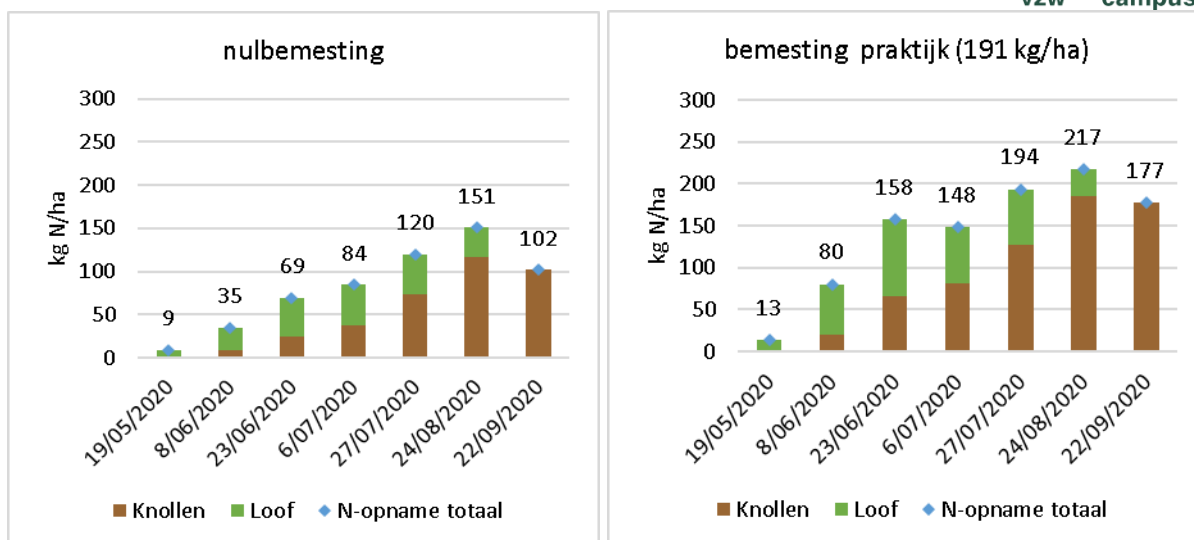
Tussen 23 juni en 6 juli blijft de neerslag op één bui van ongeveer 18 mm na beperkt. Het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm blijft nagenoeg gelijk terwijl het vochtgehalte in de bodemlaag 30-60 cm afneemt als gevolg van gewasverdamping. In deze periode komt 12 kg N/ha vrij via mineralisatie.

Tussen 6 juli en 27 juli daalt het vochtgehalte in de bodemlagen 0-30 cm en 30-60 cm tot ongeveer 9%. De neerslag in deze periode lijkt toch te leiden tot een sterke toename van de stikstof die vrijkomt via mineralisatie.

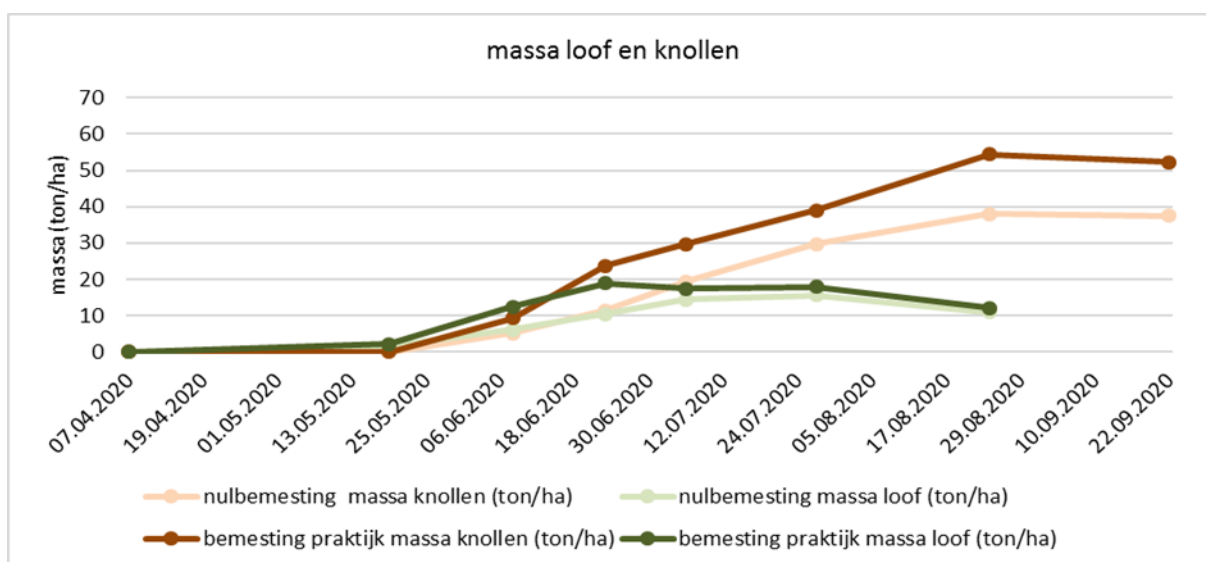
Vanaf de tweede week van augustus is er terug wat neerslag. Het vochtgehalte in de bodem neemt echter niet toe tussen 27 juli en 24 augustus, waarschijnlijk doordat de neerslag snel verdampt wordt door het gewas. In deze periode komt nog 40 kg N/ha vrij via mineralisatie. Na 24 augustus volgt er terug een relatief droge periode tot de proefoogst op 22 september. In deze periode komt er geen stikstof vrij via mineralisatie, het stikstofgehalte in de bodem neemt zelfs wat af. Dit kan het gevolg zijn van wat variatie op het gemeten nitraatgehalte of eventueel van stikstofimmobilisatie door de droogte.

Stikstofopname

Figuur 46 geeft de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen voor de nulbemesting en de bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha). In Figuur 47 is de massa loof en knollen weergegeven.



Figuur 46 Stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nulbemesting en de bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) in Tongeren.



Figuur 47 Massa loof (ton/ha) en massa knollen (ton/ha) van de aardappelen bij het object nulbemesting en bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) tijdens het groeiseizoen in Tongeren.

In Figuur 46 zien we bij bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) op 8 juni al een duidelijk hogere stikstofopname t.o.v. de nulbemesting. Tussen 8 juni en 23 juni neemt de stikstofopname bij de bemesting volgens praktijk toe tot 158 kg N/ha, als gevolg van de aangroei van de massa loof en knollen (Figuur 47). Bij de nulbemesting neemt de massa loof en knollen veel minder sterk toe en is de stikstofopname een stuk lager.

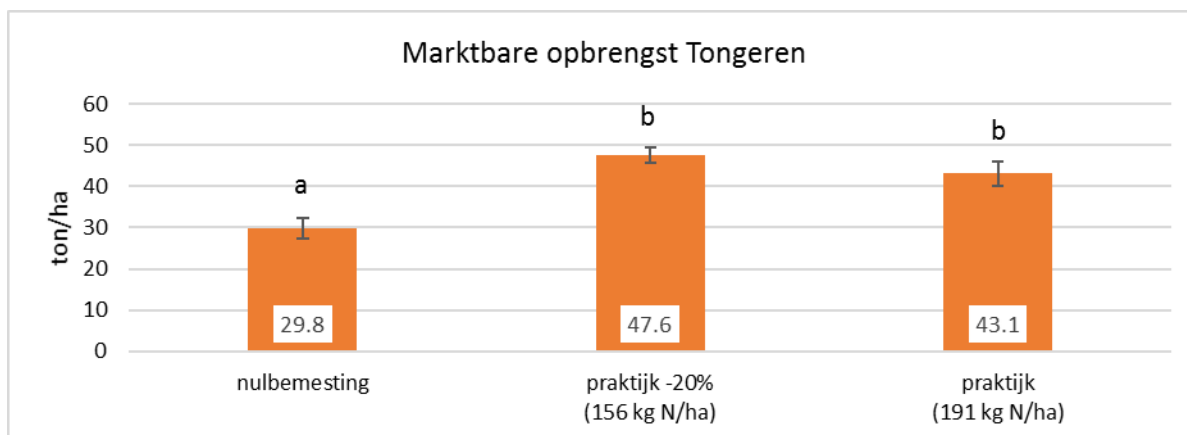
Vervolgens is er tussen 23 juni en 6 juli geen verdere aangroei van het loof en weinig stikstofopname bij de bemesting volgens praktijk. De berekende stikstofopname is hier iets lager dan op 23 juni wat te wijten lijkt te zijn aan de variatie in het perceel. Bij de nulbemesting neemt de massa loof wel nog toe in deze periode en neemt ook de stikstofopname in beperkte mate toe.

Bij de bemesting volgens praktijk neemt de stikstofopname tussen 6 juli en 27 juli nog verder toe tot 194 kg N/ha, waarbij de maximale opname ongeveer is bereikt. Tussen 27 juli en 24 augustus lijkt er nog een kleine toename te zijn van de stikstofopname maar deze zou het gevolg kunnen zijn van wat variatie in het perceel aangezien de massa knollen op 22 september iets lager is. Bij de nulbemesting neemt de stikstofopname wel nog geleidelijk toe tot 24 augustus.

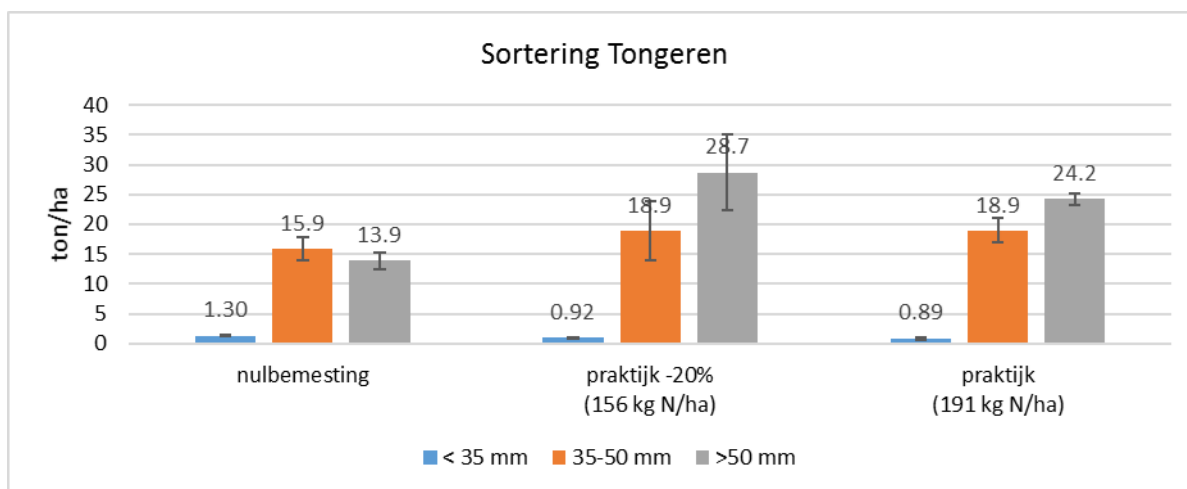
5.3.3.3 Opbrengst en nitraatresidu

Opbrengst

Op 22 september werd de opbrengst van de aardappelen bepaald door per strook 4 plotjes van 9 m² te oogsten. Nadien werden de aardappelen gesorteerd in de klassen <35 mm, 35-50 mm en >50 mm. Van de sortering >50 mm werd een staal geanalyseerd op droge stof en stikstof. De marktbaar opbrengst en sortering voor de verschillende behandelingen zijn weergegeven in Figuur 48 en Figuur 49.



Figuur 48 Marktbaar opbrengst van de aardappelen (ton/ha) voor de nulbemesting, bemesting volgens praktijk-20% (156 kg N/ha) en bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) bij het perceel in Tongeren. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).



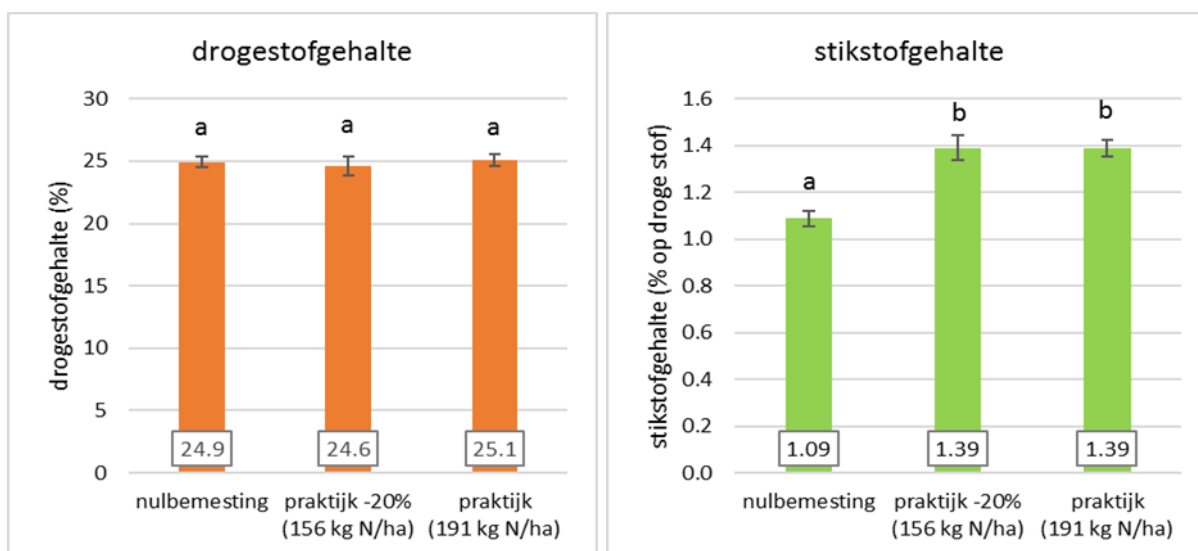
Figuur 49 Opbrengst van de aardappelen (ton/ha) in de klassen <35 mm, 35-50 mm, >50 mm voor de nulbemesting, bemesting volgens praktijk-20% (156 kg N/ha) en bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) bij het perceel in Tongeren.

In Figuur 48 zien we dat de marktbaar opbrengst in Tongeren bij de bemesting volgens praktijk gemiddeld 43,1 ton/ha bedroeg. Bij een 20% lagere bemesting was de opbrengst met 47,6 ton/ha gemiddeld ongeveer 9% hoger. Bij de nulbemesting was de opbrengst met 29,8 ton/ha gemiddeld 31% lager t.o.v. de bemesting volgens praktijk. Bij het perceel in Tongeren was de opbrengst dus algemeen laag als gevolg van de droogte tijdens het groeiseizoen van 2020. In Tongeren was er ook een hoge uitval aan groen, gekloven, misvormde en rotte aardappelen. Deze bedroeg voor de nulbemesting 6,4 ton/ha, voor de bemesting volgens praktijk-20% 7,0 ton/ha en voor de bemesting volgens praktijk 8,2 ton/ha.

De nulbemesting geeft zoals verwacht de laagste opbrengst. Bij de bemesting volgens praktijk-20% is de opbrengst gemiddeld wel hoger dan bij de bemesting volgens praktijk. Dit is mogelijk het gevolg van de droogte. Bij een hogere stikstofbemesting zal het gewas initieel meer energie investeren in de loofontwikkeling en minder in de knolaanleg. Nadien is de potentiële aangroei van de knollen groter, maar als deze aangroei sterk geremd wordt door de droogte kan dit potentieel niet benut worden.

In Figuur 49 zien we dat vooral de opbrengst in de klasse >50 mm hoger is bij de praktijk -20%. Bij de nulbemesting is er een duidelijk opbrengstverlies in de klassen 35-50 mm en >50 mm.

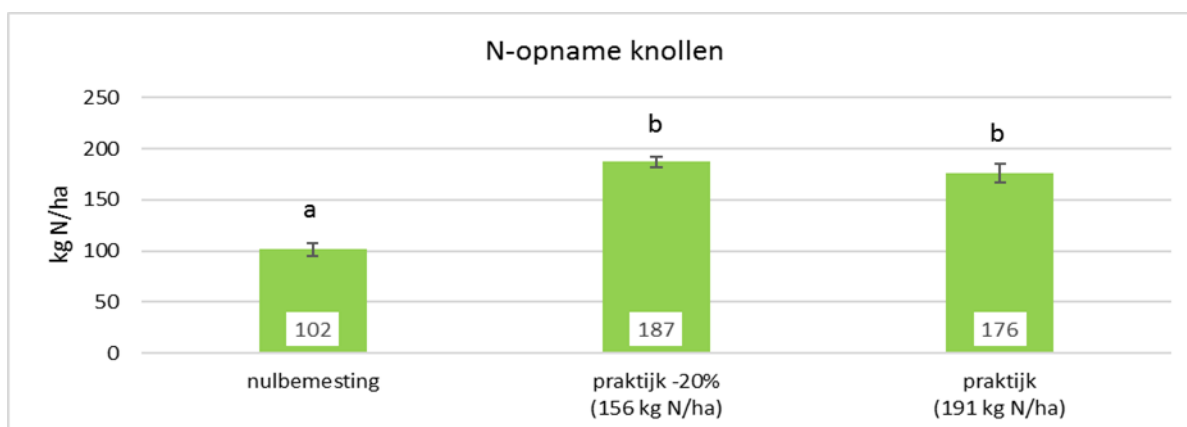
Figuur 50 geeft het drogestofgehalte en het stikstofgehalte van de aardappelen voor de verschillende objecten weer.



Figuur 50 Drogestofgehalte (%) en stikstofgehalte (% op droge stof) van de knollen voor de nulbemesting, bemesting volgens praktijk-20% (156 kg N/ha) en bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) bij het perceel in Tongeren. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

In Figuur 50 zien we dat er geen significant verschil is in het drogestofgehalte van de knollen voor de verschillen stikstofbemestingsdosissen. Het stikstofgehalte van de knollen is wel significant lager bij de nulbemesting t.o.v. de bemesting volgens praktijk en praktijk-20%. Tussen de bemesting volgens praktijk en praktijk-20% is er geen significant verschil in stikstofgehalte van de knollen.

Figuur 51 geeft de stikstofopname bij de verschillende stikstofbemestingsdosissen weer.

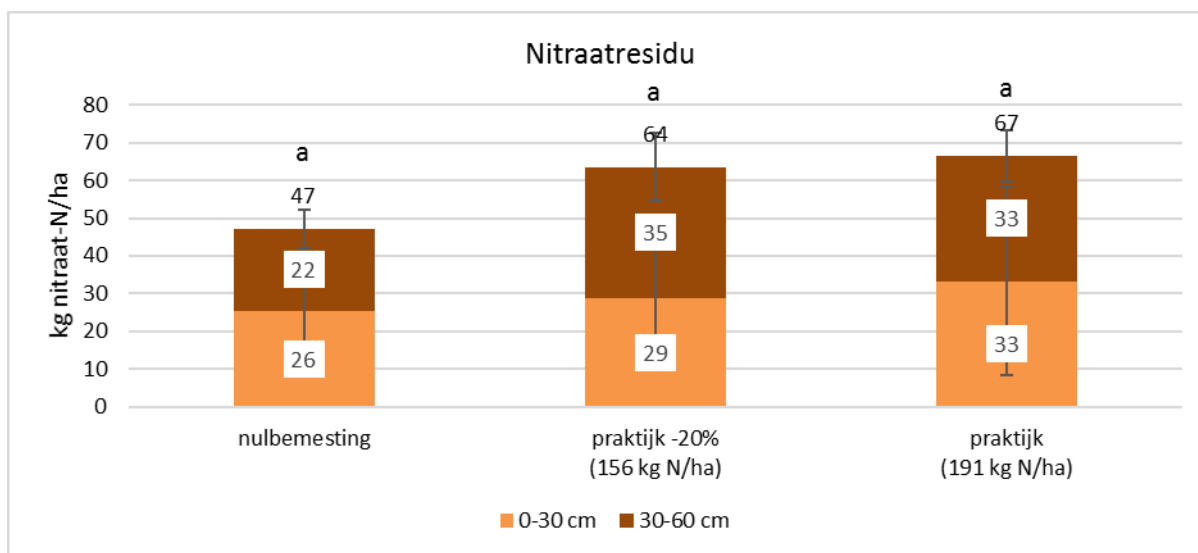


Figuur 51 Stikstofopname van de aardappelknollen (kg N/ha) voor de nulbemesting, bemesting volgens praktijk-20% (156 kg N/ha) en bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) bij perceel in Tongeren. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

Als gevolg van de lagere opbrengst en het lagere stikstofgehalte in de knollen is de stikstofexport van de knollen bij de nulbemesting hier met 102 kg N/ha ongeveer 74 kg N/ha lager dan bij de bemesting volgens praktijk. Bij de bemesting volgens praktijk-20% is de stikstofexport van de knollen gemiddeld 11 kg N/ha hoger t.o.v. de bemesting volgens praktijk omdat de opbrengst hier gemiddeld hoger was.

Nitraatresidu's

Op 24 september werden de plotjes waar de proefoogst werd uitgevoerd bemonsterd tot op een diepte van 60 cm om het nitraatresidu te bepalen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Figuur 52.



Figuur 52 Nitraatresidu (kg nitraat-N/ha) in de bodemlaag 0-60 cm op 24/09/2020 voor de nulbemesting, bemesting volgens praktijk-20% (156 kg N/ha) en bemesting volgens praktijk (191 kg N/ha) bij het perceel in Tongeren. De letters geven significante verschillen weer $p < 0.05$.

We zien dat het nitraatresidu in Tongeren met 47 kg N/ha gemiddeld het laagst is bij de nulbemesting. Bij de bemesting volgens praktijk en praktijk-20% is het nitraatresidu gelijkaardig. Wanneer we met de formule op pagina 69 de stikstofmineralisatie bij de bemesting volgens advies berekenen komen we aan $67 \text{ kg N/ha} + 217 \text{ kg N/ha} - 42 \text{ kg N/ha} - 191 \text{ kg N/ha} = 51 \text{ kg N/ha}$. Dit is een 105 kg N/ha lager dan de 156 kg N/ha die werd gemeten bij de nulbemesting. Het lijkt er dus op dat in Tongeren net als in Poperinge bij de nulbemesting meer stikstof vrijkwam via mineralisatie dan de bemesting volgens advies. Waarschijnlijk leidde de droogte tot op het moment van de staalname in Tongeren wel tot enige stikstofimmobilisatie bij de bemesting volgens advies waardoor de berekende waarde een onderschatting is en het reële verschil (een stuk) kleiner is.

5.3.3.4 Conclusie proefveld Tongeren

Bij het proefveld in Tongeren kwam tussen 7 april en 24 september bij de nulbemesting ongeveer 156 kg N/ha vrij via mineralisatie. In het begin van het groeiseizoen was er weinig mineralisatie als gevolg van de aanhoudende droogte. De stikstofopname en gewasontwikkeling bij de nulbemesting was bijgevolg zeer beperkt. Ook bij de andere stikstofbemestingsdosissen was de gewasontwikkeling en stikstofopname geremd door de droogte (zeer lage massa loof). Tussen 6 juli en 24 augustus zien we (ondanks de droogte) een sterke toename van de stikstof die vrijkomt via mineralisatie bij de nulbemesting. Nadien valt de mineralisatie door de droogte terug stil. Bij de bemesting volgens advies kwam tussen 7 april en 24 september volgens de formule op pagina 69 51 kg N/ha vrij via mineralisatie. Deze waarde is dus lager dan die gemeten bij de nulbemesting. Mogelijk leidde de droogte tot op het moment van de staalname in Tongeren wel tot enige stikstofimmobilisatie bij de bemesting volgens advies waardoor de berekende waarde hier een onderschatting is van de reële mineralisatie.

De opbrengst was in Tongeren in het algemeen zeer laag als gevolg van de droogte. Er was ook een hoge uitval aan groen, gekloven, misvormde en rotte aardappelen. De 20% lagere bemesting dan de praktijk leidde in Tongeren gemiddeld tot een 9% hogere marktbaar opbrengst t.o.v. de bemesting volgens praktijk. Dit is mogelijk het gevolg van de droogte. Bij een hogere bemesting heeft het gewas initieel waarschijnlijk meer geïnvesteerd in loofontwikkeling waardoor de knolaangroei later op gang kwam. Door de droogtestress kon dit verschil tijdens het seizoen niet meer worden ingehaald. Bij de nulbemesting was de opbrengst gemiddeld 31% lager t.o.v. de bemesting volgens praktijk. Het drogestofgehalte van de knollen was niet significant verschillend voor de verschillende stikstofbemestingsdosissen. Het stikstofgehalte van de knollen was wel lager bij de nulbemesting. Het nitraatresidu was eind september gemiddeld het laagst bij de nulbemesting met 47 kg N/ha. Bij de bemesting volgens praktijk en praktijk-20% was het nitraatresidu met 67 en 64 kg N/ha gelijkaardig.

5.3.4 Proefveld Bertem

5.3.4.1 N-advies en proefaanleg

Op 28/02/2020 werd het perceel in Bertem bemonsterd voor het opstellen van een stikstofbestedingsadvies volgens het N-index expertsysteem. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 30. De voorsteelt bij het perceel in Bertem was wintertarwe.

Tabel 30 Stikstofbestedingsadvies voor het perceel in Bertem.

Grondsoort: lichte leem	Nitraat-N (kg/ha)	Ammonium-N (kg/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	TOC (%)
Bodemlaag				
0-30 cm	17	<4	6.3	0.93
30-60 cm	14	<4		
60-90 cm	9	<4		
Totaal 0-90 cm	40	<12		
N-index: 150 (zeer laag)				
Stikstofbestedingsadvies voor Fontane (Friet) in kg N/ha				
Totaal	200	Voorraadbemesting:	160	
		Bijbemesting:	40	

We zien dat bij het perceel in Bertem nog weinig stikstof in de bodem aanwezig is zodat het stikstofbestedingsadvies voor de aardappelen 200 kg N/ha bedraagt.

Binnen het demoproject “aardappelen telen binnen de restricties van MAP VI” werden op het proefveld in Bertem 8 verschillende behandelingen aangelegd. Het opvolgen van de stikstofopname en mineralisatie bij 3 van deze behandelingen gebeurde binnen het LCA. Enkel de resultaten hiervan worden in dit verslag besproken. Voor de volledigheid worden voor de drie behandelingen ook de opbrengst en het nitraatresidu toegelicht in dit rapport maar deze werden bepaald binnen het demoproject. Voor al de andere behandelingen wordt verwezen naar het rapport van het demoproject. De 3 behandelingen die hier worden toegelicht zijn weergegeven in Tabel 31.

Tabel 31 Behandelingen aangelegd bij het perceel in Bertem.

Behandeling		Voor planten		Na planten	Totaal
		Varkensdrijfmest (Kg werkzame N/ha) 28/03/2020	KAS Kg N/ha 31/03/2020	KAS Kg N/ha 12/06/2020	Toegediende Werkzame N Kg N/ha
1	Nulbemesting	0	0	0	0
2	Enkel drijfmest	57	0	0	57
3	Advies N-index	57	143	0	200

Bij de bemesting enkel met drijfmest en bemesting volgens advies werd op 28/03/2020 varkensdrijfmest uitgereden aan 17 m³/ha. Bij het uitrijden werd hiervan een staal verzameld voor analyse. De analyseresultaten zijn weergegeven in Tabel 32.

Tabel 32 Analyseresultaten van de varkensdrijfmest die werd toegediend bij het perceel in Bertem.

Parameter	Kg/ton varkensdrijfmest	Beoordeling
Droge stof (DS)	80	Gemiddeld
Organische stof	54.0	Gemiddeld
Totale stikstof (N)	5.6	Gemiddeld
Minerale stikstof	3.8	Gemiddeld
Fosfor (P_2O_5)	4.0	Gemiddeld
Kalium (K_2O)	5.8	Tamelijk hoog
Magnesium (MgO)	2.03	Gemiddeld
Calcium (CaO)	4.9	Hoog
Natrium (Na_2O)	1.91	Tamelijk hoog

Uit de drijfmestanalyse bleek dat er via de 17 m³/ha varkensdrijfmest in totaal 95.2 kg N/ha werd toegediend waarvan 65 kg werkzame N/ha. Op het moment dat de minerale bemesting in de plotjes werd toegediend (31/03/2020) voor het planten was enkel het analyseresultaat van de totale stikstof al beschikbaar. Daarom werd voor het uitrekenen van de aanvullende minerale stikstofbemesting gerekend met een werkingscoëfficiënt van 60% wat overeenkomt met 57 kg werkzame N/ha. Nadien bleek uit de analyseresultaten dat de verwachte werkzame stikstof 8 kg N/ha hoger lag zodat er 8 kg N/ha meer werd toegediend dan voorzien.

De behandelingen werden aangelegd in plotjes van 12 x 10 m in 4 herhalingen. Bij elk van de 3 behandelingen werden doorheen het groeiseizoen op 6 tijdstippen ook plotjes bemonsterd en geoogst om de stikstofvoorraad in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen op te volgen.

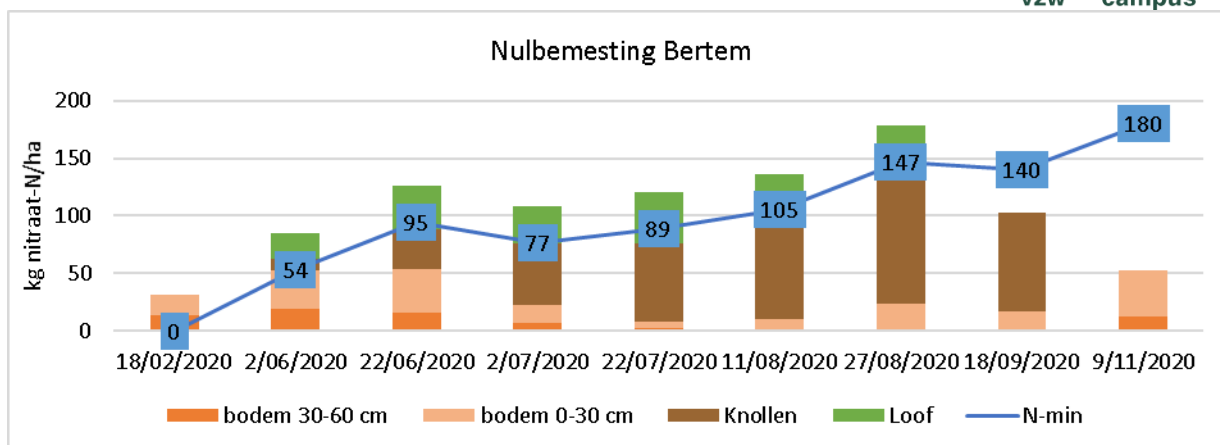
Bij het perceel in Bertem werden de tussentijdse proefoogsten en staalnames uitgevoerd op 2/06/2020, 22/06/2020, 2/07/2020, 22/07/2020, 11/08/2020 en 27/08/2020. De finale oogst werd bepaald op 18/09/2020.

5.3.4.2 Mineralisatie en stikstofopname

Mineralisatie

Bij de nulbemesting, de bemesting met enkel drijfmest en de bemesting volgens advies werd het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname van de aardappelen doorheen het groeiseizoen opgevolgd. Voor het bepalen van het nitraatgehalte werd de bodem bemonsterd tot 60 cm diep. In augustus kon door de droogte enkel de bodemlaag 0-30 cm bemonsterd worden. Bij het bepalen van het nitraatresidu in september kon de bodem maar bemonsterd worden tot op een diepte van 30 cm. Daarom werd het nitraatresidu opnieuw bepaald in november, wanneer de bodem natter was en kon worden bemonsterd tot 90 cm. Voor het bepalen van de stikstofopname door het loof en de knollen werden telkens 9 m² geoogst. Het loof en de knollen werden vervolgens gewogen en het drogestofgehalte en stikstofgehalte werden bepaald.

Figuur 53 geeft voor de nulbemesting het nitraatgehalte in de bodem en de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen. Aangezien er geen bemesting werd toegediend kan hieruit de stikstof die vrijkomt via mineralisatie vanaf de eerste staalname (18/02/2020) worden berekend. Deze is ook weergegeven in Figuur 53. De totale stikstofmineralisatie op 18/09/2020 en 9/11/2020 werd berekend met de formule op pagina 69.



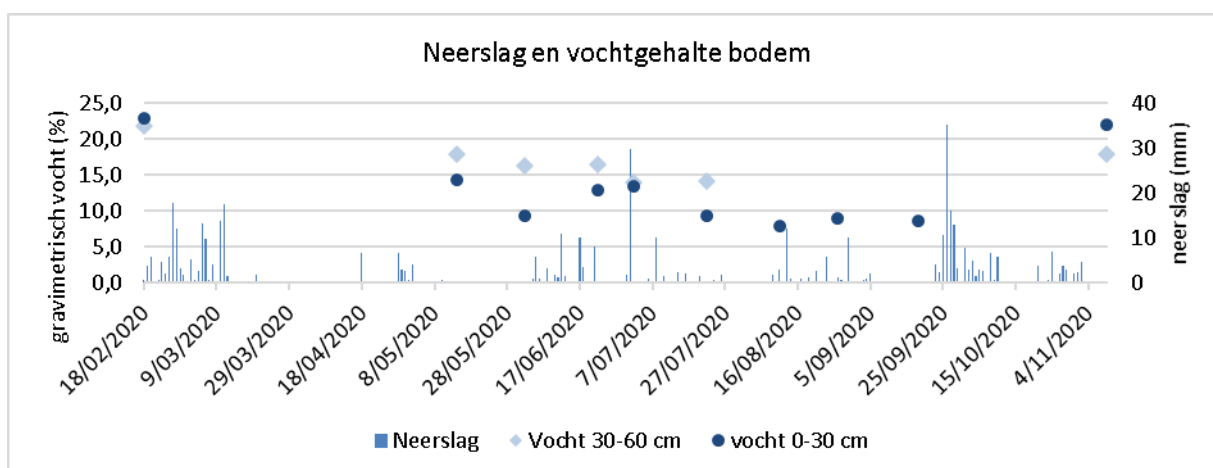
Figuur 53 Nitraatgehalte (kg nitraat-N/ha) in de bodem (0-30 cm en 30-60 cm) en de stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nulbemesting in Bertem. De blauwe lijn (N-min) geeft de stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) weer.

In Figuur 53 zien we dat tussen 18 februari en de proefoogst op 18 september in totaal 140 kg N/ha is vrijgekomen via mineralisatie bij de nulbemesting. Op 9 november werd de bodem opnieuw bemonsterd. Hieruit bleek dat er tussen 18 september en 9 november bij de nulbemesting nog ongeveer 40 kg N/ha was vrijgekomen via mineralisatie.

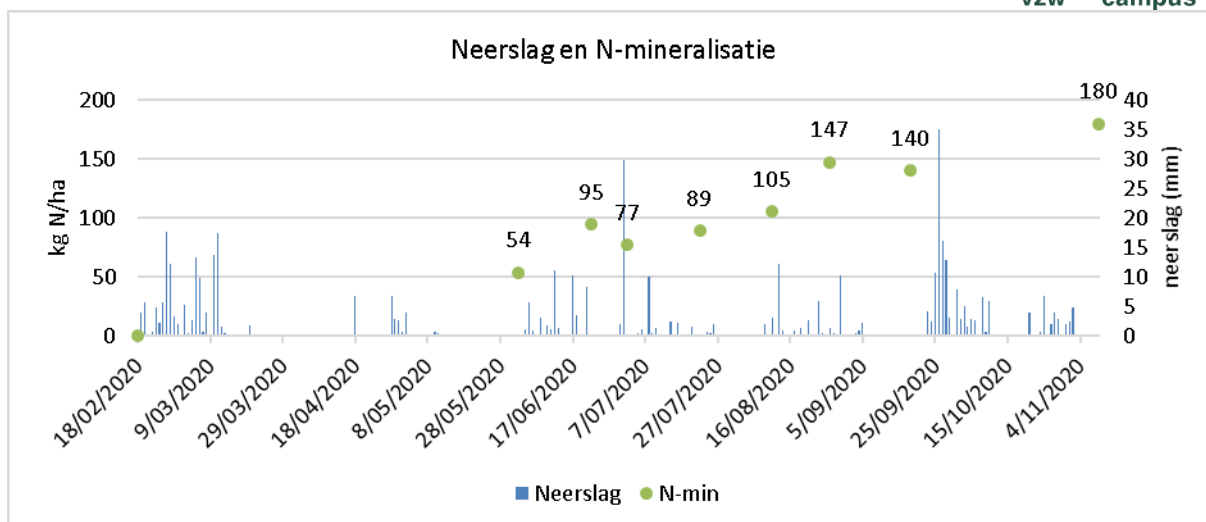
De stikstofopname door de knollen is in Figuur 53 op 18/09/2020 lager dan op 27/08/2020. Dit komt doordat de stikstofopname op 18/09/2020 werd berekend op basis van de 4 herhalingen die werden aangelegd in 4 verschillende blokken binnen het perceel. Bij twee blokken was de opbrengst voor alle behandelingen significant hoger dan voor de twee andere blokken. De tussentijdse proefoogsten vonden plaats in de twee blokken met de hogere opbrengst (geen herhalingen) zodat de stikstofopname van de knollen hier hoger is.

Om na te gaan in welke mate de weersomstandigheden een invloed hadden op de mineralisatie wordt gekeken naar de neerslag en de gemiddelde temperatuur doorheen het groeiseizoen. Bij de bodemstalen die werden genomen werd ook steeds het gravimetrisch vochtgehalte gemeten zodat we naast de neerslag ook een beeld hebben van het vochtgehalte van de bodem zelf.

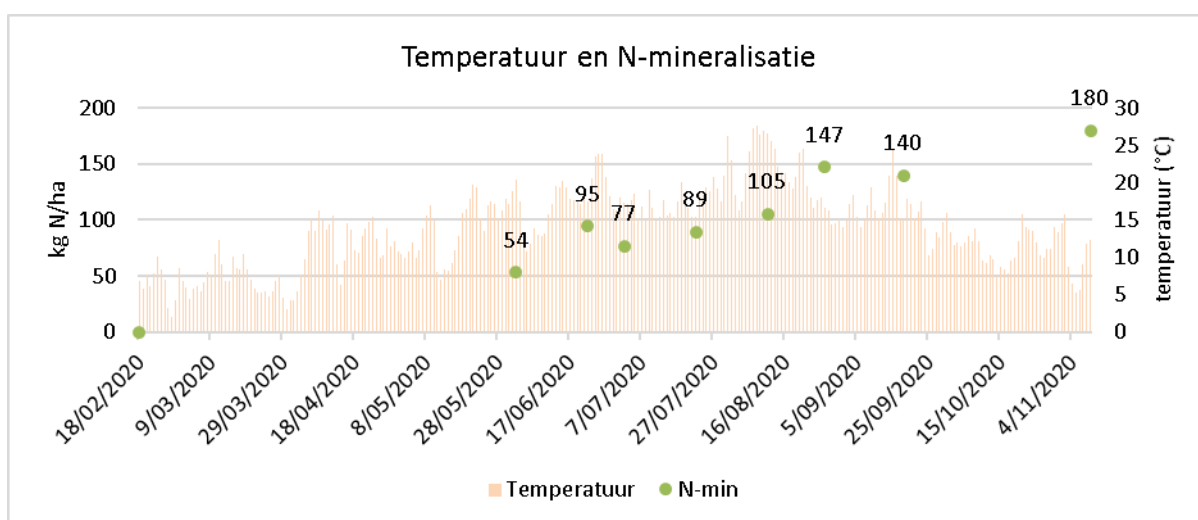
Figuur 54 geeft de neerslag en het (gravimetrisch) vochtgehalte in de bodem weer van 18/02/2020 tot 9/11/2020. Figuur 55 en 56 geven de stikstof die vrijkomt via mineralisatie weer samen met de neerslag en de gemiddelde (dag)temperatuur weer voor deze periode.



Figuur 54 Het gravimetrisch vochtgehalte (%) in de bodemlaag 0-30 cm en 0-60 cm en de neerslag (mm) tussen 18/02/2020 en 9/11/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Heverlee.



Figuur 55 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de neerslag (mm) tussen 18/02/2020 en 9/11/2020. De weergegeven neerslag is die van het weerstation in Heverlee.



Figuur 56 Stikstof die vrijkomt via mineralisatie (kg N/ha) en de gemiddelde (dag)temperatuur (°C) tussen 18/02/2020 en 9/11/2020. De weergegeven gemiddelde (dag)temperatuur is die van het weerstation in Melsbroek.

Figuur 54 en 55 zien we dat er in Bertem vanaf half maart tot begin juni amper neerslag was. Het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm neemt tussen 18 februari en 2 juni af van 23% tot 9%. De hoeveelheid stikstof die vrijkomt via mineralisatie is in deze periode ook relatief beperkt.

De tweede en de derde week van juni en begin juli is er terug wat neerslag zodat het vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm terug toeneemt tot 13% op 22 juni en 2 juli. Begin juli is er 77 kg N/ha vrijgekomen via mineralisatie. Op 22 juni werd er een hoger nitraatgehalte gemeten in de bodem waardoor de berekende mineralisatie hier hoger is. Op basis van de metingen nadien lijkt het actuele nitraatgehalte in de bodem op dat moment lager te zijn geweest.

Na 2 juli volgt er terug een lange droge periode en neemt het vochtgehalte van de bovenlaag terug af tot 8% op 11 augustus. Tussen 2 en 11 augustus komt er 28 kg N/ha vrij via mineralisatie.

Kort na 11 augustus is er terug wat neerslag gevallen. Dit lijkt niet te resulteren in een hoger vochtgehalte in de bodemlaag 0-30 cm op 27 augustus, waarschijnlijk omdat de neerslag zeer snel wordt verdampt door het gewas. We zien in deze periode wel een stijging van de mineralisatie met 42 kg N/ha.

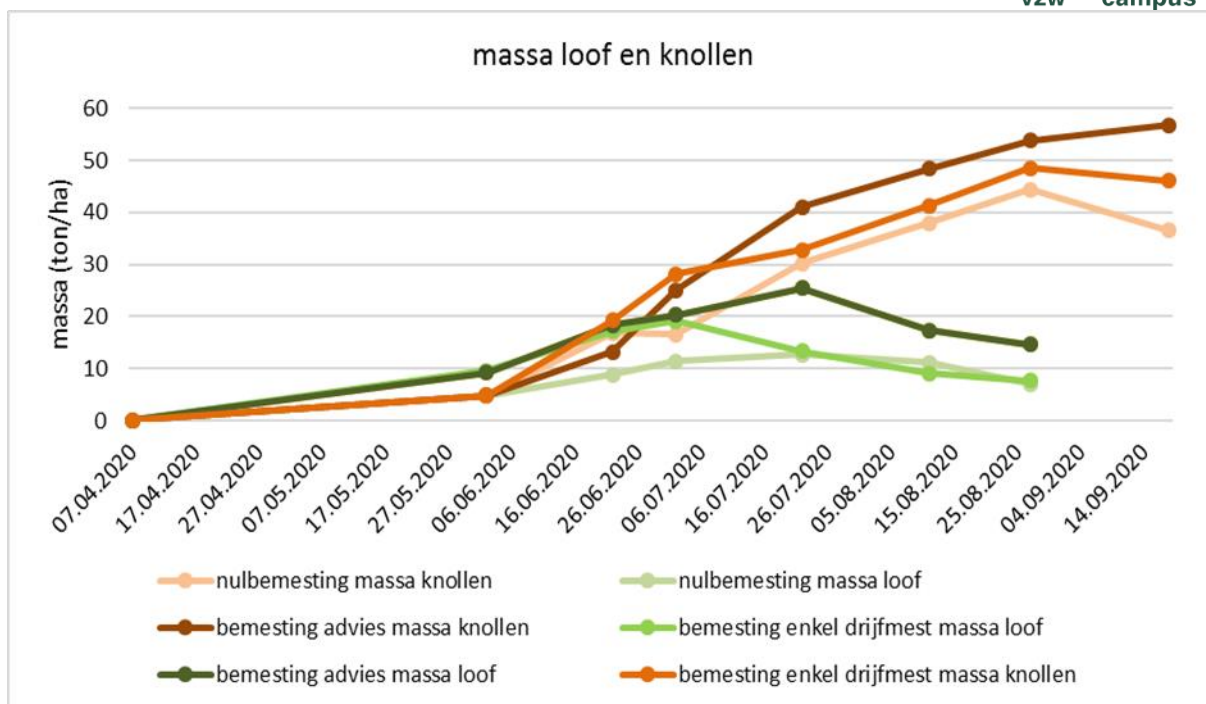
Vanaf begin september breekt opnieuw een langere, droge periode aan. Op het moment van de proefoogst op 18 september is de bodem in Bertem nog steeds zeer droog. Tussen 18 september en 11 november neemt het vochtgehalte in de bodem toe als gevolg van de neerslag in deze periode (vooral eind september en begin oktober). In deze periode komt nog ongeveer 40 kg N/ha vrij via mineralisatie.

Stikstofopname

Figuur 57 geeft de stikstofopname door de knollen en het loof weer doorheen het groeiseizoen voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en de bemesting volgens advies (200 kg N/ha). In Figuur 58 is de massa loof en knollen weergegeven.



Figuur 57 Stikstofopname (kg N/ha) van de knollen en het loof doorheen het groeiseizoen bij de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en de bemesting volgens advies (200 kg N/ha) in Bertem.



Figuur 58 Massa loof (ton/ha) en massa knollen (ton/ha) van de aardappelen bij het object nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) tijdens het groeiseizoen.

In Figuur 57 zien we dat op 2 juni de stikstofopname van de aardappelen al duidelijk lager is bij de nulbemesting dan bij de ander twee bemestingsdosissen. Dit is vooral het gevolg van de kleinere massa loof bij de nulbemesting op dat moment (Figuur 58). Tussen 2 juni en 22 juni neemt de stikstofopname bij de bemesting volgens advies en de bemesting met enkel drijfmest sterk toe tot 129 en 134 kg N/ha. Bij de nulbemesting zien we slechts een beperkte toename. Figuur 57 toont wel dat de massa knollen op 22 juni bij de bemesting volgens advies wel lager is t.o.v. de twee andere behandelingen. Dit komt omdat het gewas hier initieel meer investeert in de loofgroei en dus pas later in de knolaangroei.

Tussen 22 juni en 2 juli zien we bij de bemesting volgens advies en de bemesting met enkel drijfmest een toename van de stikstofopname tot 174 en 171 kg N/ha. Ook de massa knollen en loof is hier nog vrij gelijkaardig voor deze twee behandelingen. Bij de nulbemesting is de stikstofopname en massa loof en knollen duidelijk lager.

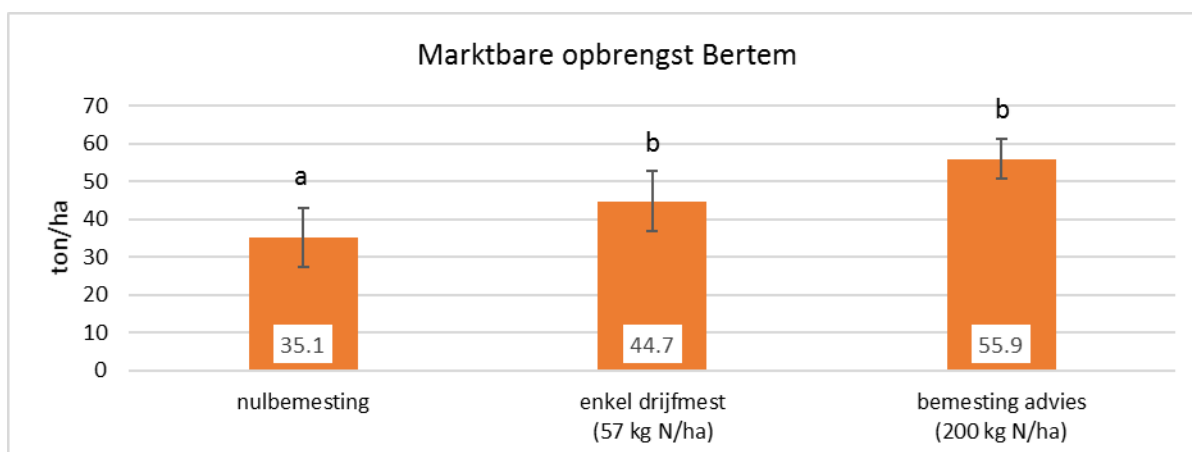
Na 2 juli zien we wel een duidelijk verschil tussen de bemesting volgens advies en de bemesting met enkel drijfmest. Tussen 2 juli en 22 juli neemt de stikstofopname en de massa loof bij de bemesting volgens advies sterk toe. Bij de bemesting met enkel drijfmest is de massa loof en de stikstofopname lager. Dit is mogelijk te wijten aan het feit dat de proefoogst hier in een ander blok (herhaling) werd uitgevoerd dan op 2 juli waar de loofontwikkeling minder was.

Op 22 juli is de maximale stikstofopname bij de bemesting volgens advies bereikt. Nadien is hier geen verdere toename. Na 22 juli zien we een afname van de massa loof en een toename van de massa knollen tot 27 augustus. Bij de nulbemesting en de bemesting met enkel drijfmest, waar de stikstofopname trager verloopt, neemt deze nog toe tot 27 augustus.

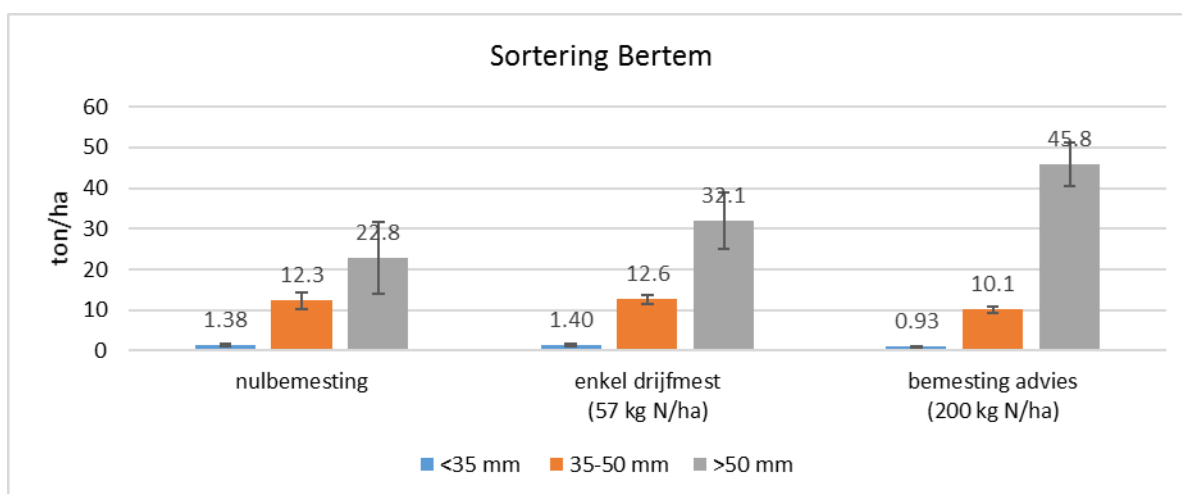
5.3.4.3 Opbrengst en nitraatresidu

Opbrengst

Op 18 september werd de opbrengst van de aardappelen bepaald door per behandeling 4 plotjes van 9 m² te oogsten. Nadien werden de aardappelen gesorteerd in de klassen <35 mm, 35-50 mm en >50 mm. Van de sortering >50 mm werd een staal geanalyseerd op droge stof en stikstof. De marktbaar opbrengst en sortering voor de verschillende behandelingen zijn weergegeven in Figuur 59 en Figuur 60.



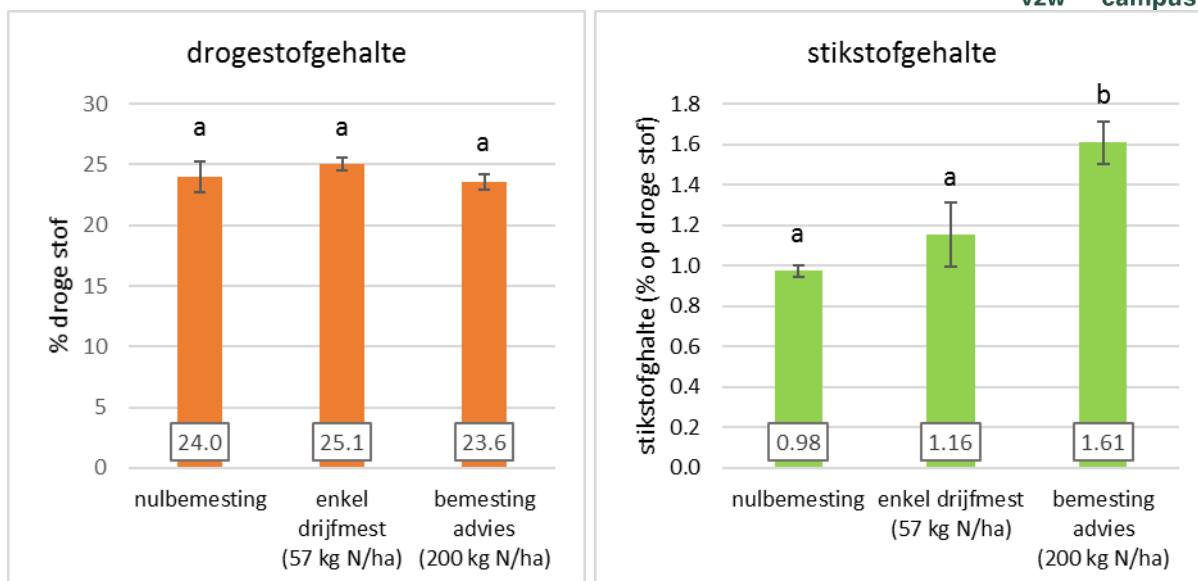
Figuur 59 Marktbaar opbrengst van de aardappelen (ton/ha) voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) bij het perceel in Bertem. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).



Figuur 60 Opbrengst van de aardappelen (ton/ha) in de klassen <35 mm, 35-50 mm, >50 mm voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) bij het perceel in Bertem.

In Figuur 59 zien we dat de marktbaar opbrengst in Bertem bij de bemesting volgens advies gemiddeld 55,9 ton/ha bedroeg. Bij de bemesting met enkel drijfmest is de opbrengst met 44,7 ton/ha gemiddeld 20% lager. Bij de nulbemesting was de opbrengst met 35,1 ton/ha gemiddeld 37% lager t.o.v. de bemesting volgens advies. In Figuur 60 zien we bij een hogere bemesting vooral een meeropbrengst in de klasse >50 mm.

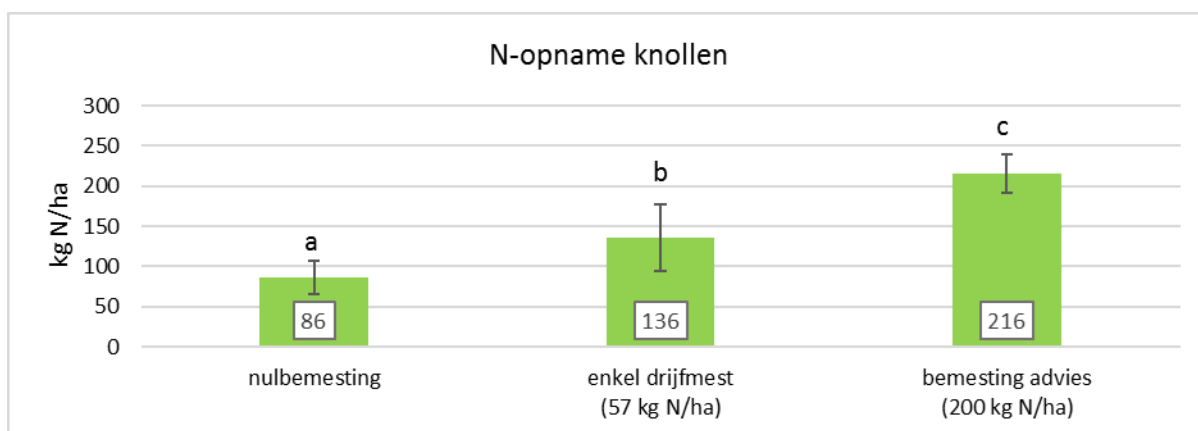
Figuur 60 geeft het drogestofgehalte en het stikstofgehalte van de aardappelen voor de verschillende objecten weer.



Figuur 61 Drogestofgehalte (%) en stikstofgehalte (% op droge stof) van de knollen voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) bij het perceel in Bertem. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

In Figuur 61 zien we dat er geen significant verschil is in het drogestofgehalte van de knollen voor de verschillen stikstofbemestingsdosissen. Het stikstofgehalte van de knollen is wel significant lager bij de nulbemesting en de bemesting met enkel drijfmest t.o.v. de bemesting volgens advies.

Figuur 62 geeft de stikstofopname bij de verschillende stikstofbemestingsdosissen weer.

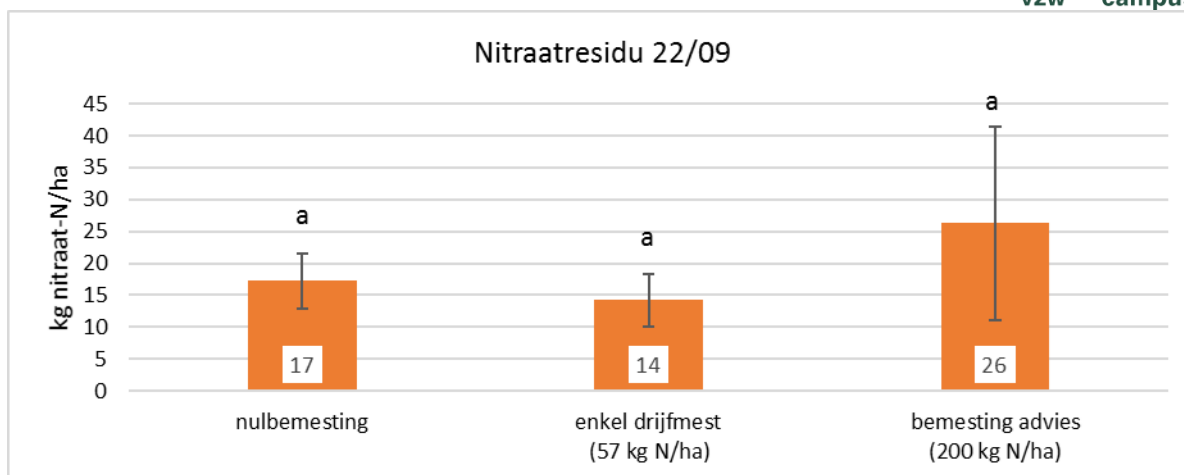


Figuur 62 Stikstofopname van de aardappelknollen (kg N/ha) voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) bij het perceel in Bertem. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

Als gevolg van de lagere opbrengst en het lagere stikstofgehalte in de knollen is de stikstofopname van de knollen bij de nulbemesting met 86 kg N/ha 130 kg N/ha lager dan bij de bemesting volgens advies. Bij de bemesting met enkel drijfmest is de stikstofopname van de knollen gemiddeld 80 kg N/ha lager dan bij de bemesting volgens advies.

Nitraatresidu's

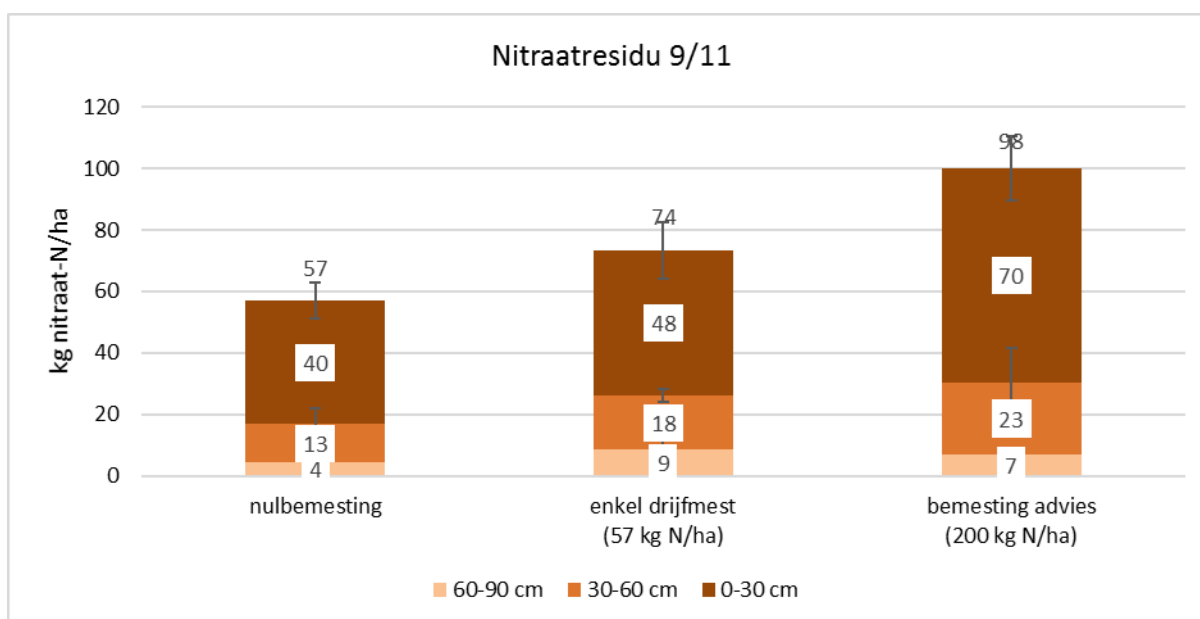
Op 22 september, kort na de proefoogst, werd het nitraatresidu in de bodem gemeten bij de verschillende behandelingen, telkens in 4 herhalingen. Omdat het op dat moment zeer droog was, werd enkel de bodemlaag 0-30 cm bemonsterd. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 63.



Figuur 63 Nitraatresidu (kg nitraat-N/ha) in de bodemlaag 0-30 cm op 22/09/2020 voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) bij het perceel in Bertem. De letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

We zien in Figuur 63 dat het nitraatresidu in de bodemlaag 0-30 cm op 22 september overal zeer laag is. Gemiddeld is het nitraatresidu wel het hoogst bij de bemesting volgens advies maar door de grote spreiding op de gemeten waarden is dit verschil niet significant. Wanneer we met de formule op pagina 10 de stikstofmineralisatie bij de bemesting volgens advies berekenen voor de periode van 18/02/2020 tot 22/09/2020 komen we aan $26 \text{ kg N/ha} + 261 \text{ kg N/ha} - 31 \text{ kg N/ha} - 200 \text{ kg N/ha} = 56 \text{ kg N/ha}$. Dit is 84 kg N/ha lager dan de 140 kg N/ha die werd gemeten bij de nulbemesting voor dezelfde periode. Het lijkt er dus op dat in Tongeren net als in Poperinge bij de nulbemesting meer stikstof vrijkwam via mineralisatie dan de bemesting volgens advies. Waarschijnlijk leidde de droogte tot op het moment van de staalname in Bertem wel tot enige stikstoffmobilisatie bij de bemesting volgens advies waardoor de mineralisatie hier onderschat wordt en het reële verschil een stuk kleiner is.

Omdat in september enkel de bodemlaag 0-30 cm kon worden bemonsterd als gevolg van de droogte werd op 9 november, toen de bodem terug natter was en bemonsterd kon worden tot 90 cm diep opnieuw het nitraatresidu bepaald. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Figuur 64.



Figuur 64 Nitraatresidu (kg nitraat-N/ha) in de bodemlaag 0-30 cm, 30-60 cm en 60-90 cm op 9/11/2020 voor de nulbemesting, bemesting met enkel drijfmest (57 kg N/ha) en bemesting volgens advies (200 kg N/ha) bij het perceel in Bertem.

Op 9 november zijn de nitraatresidu's duidelijk hoger dan op 22 september. Bij de nulbemesting is het nitraatgehalte in de bodemlaag 0-30 cm gemiddeld 23 kg N/ha hoger, bij de bemesting met enkel drijfmest 34 kg N/ha en bij de bemesting volgens advies 44 kg N/ha. Er is dus via mineralisatie nog een deel stikstof vrijgekomen. Wanneer we met de formule op pagina 69 de stikstofmineralisatie bij de bemesting volgens advies berekenen voor de periode van 18/02/2020 tot 9/11/2020 komen we aan $98 \text{ kg N/ha} + 261 \text{ kg N/ha} - 31 \text{ kg N/ha} - 200 \text{ kg N/ha} = 128 \text{ kg N/ha}$. Dit is 52 kg N/ha lager dan de 180 kg N/ha die werd gemeten bij de nulbemesting voor dezelfde periode. Het verschil in mineralisatie tussen de nulbemesting en de bemesting volgens advies is hier dus minder groot dan bij de proefoogst op 22 september. Bij de bemesting volgens advies lijkt dus tussen 22 september en 9 november nog meer stikstof te zijn vrijgekomen.

5.3.4.4 Conclusie proefveld Bertem

Bij het perceel in Bertem kwam tussen 18 februari en 18 september bij de nulbemesting ongeveer 140 kg N/ha vrij via mineralisatie. In het begin van het groeiseizoen is er relatief weinig mineralisatie als gevolg van de droogte. Aangezien de stikstofvoorraad ook beperkt was zagen we bij de nulbemesting al vroeg in het seizoen een groeiachterstand. Bij de bemesting volgens advies wordt ondanks het relatief droog seizoen toch vrij veel stikstof opgenomen dankzij de neerslag in juni en begin juli. De maximale stikstofopname van 261 kg N/ha is hier bereikt op 22 juli. Bij de bemesting volgens advies kwam, berekend volgens de formule op pagina 69, tussen 18 februari en 18 september 56 kg N/ha vrij via mineralisatie. Dit is waarschijnlijk een onderschatting van de reële mineralisatie als gevolg van stikstofimmobilisatie door de droogte op het moment van de staalname op dit moment. Tussen 18 september en 9 november was er nog een toename van het nitraatgehalte in de bodem als gevolg van mineralisatie. Bij de bemesting volgens advies was deze toename groter dan bij de nulbemesting.

Bij de bemesting volgens advies bedroeg de marktbaar opbrengst in Bertem gemiddeld 55,9 ton/ha. Bij de bemesting met enkel drijfmest was de opbrengst 20% lager en bij de nulbemesting bedroeg het opbrengstverlies 37%. Het drogestofgehalte van de knollen was niet significant verschillend bij de verschillende bemestingsdosissen. Het stikstofgehalte van de knollen was zoals verwacht wel duidelijk lager bij de nulbemesting en de bemesting met enkel drijfmest. De nitraatresidu's in de bodemlaag 0-30 cm waren eind september in het algemeen zeer laag. Bij de bemesting volgens advies was het residu met 26 kg N/ha het hoogst. Op 9 november was de bodem vochtig genoeg om tot 90 cm te bemonsteren en werd opnieuw het nitraatresidu bepaald. Hier werden duidelijk hogere waarden gemeten in de bodemlaag 0-30 cm. Dit is het gevolg van mineralisatie tussen 22 september en 9 november. Waarschijnlijk was er in september ook wat stikstofimmobilisatie als gevolg van de droogte waardoor bij de hogere bemestingsdosissen meer stikstof vrijkwam nadat de bodem terug vochtig werd.

5.3.5 Vergelijking van de proefvelden

Tabel 33 geeft voor de verschillende percelen een overzicht weer van de neerslag (mm) bij de proefvelden in Lennik, Poperinge, Tongeren en Bertem in de periode van 7/04/2020 (rond de pootdatum) tot 31/08/2020 (wanneer de maximale opbrengst is bereikt). Hiervoor werden de data gebruikt van de weerstations in Liederkerke, Poperinge, Tongeren en Heverlee.

Tabel 33 Neerslag bij de proefpercelen in Lennik (weerstation Liederkerke), Poperinge (weerstation Poperinge), Tongeren (weerstation Tongeren) en Bertem (weerstation Heverlee) voor de periode 7/04/2020 tot 31/08/2020.

	Neerslag (mm)			
	Lennik	Poperinge	Tongeren	Bertem
7/04/2020-22/05/2020	44,2	30,5	18,4	25
23/05/2020-11/06/2020	13	21,3	9,8	13,9
12/06/2020-30/06/2020	40	34,6	30,6	36,9
1/07/2020-31/07/2020	44	30,4	52,4	52,7
1/08/2020-31/08/2020	44,4	92,6	43,8	41,2
7/04//2020-31/08/2020	185,6	209,4	155	169,7

In Tabel 34 is een overzicht weergegeven van een aantal van de gemeten parameters voor de verschillende proefvelden.

Tabel 34 Overzicht van enkele van de gemeten parameters voor de verschillende proefvelden.

	Lennik	Poperinge	Tongeren	Bertem
Advies N-index (kg nitraat-N/ha)	147	210	210	200
Totale opbrengst advies⁽⁵⁾ (ton/ha)	54.2	72.1	52.2	56.8
Marktbare opbrengst advies⁽⁵⁾ (ton/ha)	53.5	71.7	43.1	55.9
Totale opbrengst nultbemesting (ton/ha)	45.3	44.3	37.5	36.5
Marktbare opbrengst nultbemesting (ton/ha)	44.5	43.8	29.8	35.1
Maximale stikstofopname bij advies⁽⁵⁾ (kg N/ha/ha)	273	275	217	261
Maximale stikstofopname bij nultbemesting (kg N/ha)	179	139	151	154
Maximale massa loof bij advies⁽⁵⁾ (ton/ha)	24.9	29.9	18.9	25.4
Maximale massa loof bij nultbemesting (ton/ha)	16.1	16.5	15.7	19.1
Nitraatresidu advies⁽⁵⁾ (kg nitraat-N/ha)	81 ⁽¹⁾	84 ⁽²⁾	67 ⁽³⁾	26 (98) ⁽⁴⁾
Nitraatresidu nultbemesting (kg nitraat-N/ha)	42 ⁽¹⁾	94 ⁽²⁾	47 ⁽³⁾	17 (57) ⁽⁴⁾

(1) 25/09/2020 bodemlaag 0-60 cm

(2) 12/10/2020 bodemlaag 0-90 cm

(3) 24/09/2020 bodemlaag 0-60 cm

(4) 22/09/2020 bodemlaag 0-30 cm (11/09/2020 bodemlaag 30-60 cm)

(5) Bij het perceel in Tongeren is dit de bemesting volgens praktijk in plaats van volgens advies

In Tabel 33 zien we dat de totale neerslag tussen 7 april en 31 augustus het hoogst was bij het proefperceel in Poperinge. Vooral in augustus is de hoeveelheid neerslag hier duidelijk hoger dan bij de andere proefpercelen. Deze neerslag zorgde nog voor een sterke aangroei van de knollen in Poperinge. In Tabel 34 zien we dat de opbrengst bij de bemesting volgens advies hier ook hoger is t.o.v. de andere percelen. In Poperinge werd ook de hoogste massa loof geproduceerd. Vooral tussen 4 juni en 23 juni nam de massa loof hier sterk toe. In deze periode zagen we ook een toename van het vochtgehalte in de bodem in Poperinge. Door de hoge massa loof en de hoge opbrengst is de maximale stikstofopname bij de bemesting volgens advies ook het hoogst bij het perceel in Poperinge. In Poperinge werd ook het hoogste nitraatresidu bij de nultbemesting gemeten. We zagen hier nog een sterkte toename van het stikstofgehalte in de bodem tussen eind augustus en 12 oktober (Figuur 31), wat het gevolg is van mineralisatie door de grote hoeveelheid neerslag eind september en begin oktober (Figuur 32).

In Lennik was de totale hoeveelheid neerslag het tweede hoogste tussen 7 april en 31 augustus. Vooral in het begin van het groeiseizoen was de neerslag hier hoger dan bij de andere percelen. De opbrengst bij de bemesting volgens advies is in Lennik iets lager dan in Bertem. Mogelijk was de grotere hoeveelheid neerslag iets later in het seizoen (in juli) meer bepalend voor de opbrengst. De massa loof en stikstofopname was vrij gelijkaardig voor Lennik en Bertem. In juni was de massa loof in Lennik (Figuur 25) nog een stuk hoger dan die in Bertem (Figuur 58) maar in juli (wanneer de neerslag in Bertem hoger is) neemt de massa loof in Bertem nog sterker toe. Ook de massa knollen is tijdens het groeiseizoen lange tijd hoger in Lennik dan in Bertem. In Lennik was de opbrengst en de stikstofopname bij de nultbemesting hoger t.o.v. de andere percelen. Hier was de nitraatvoorraad ook het hoogst in het voorjaar en was in augustus van 2019 stalmest op het perceel toegediend, waaruit nog stikstof vrijkomt tijdens het groeiseizoen van 2020. Het stikstofbemestingsadvies volgens de N-index was bij dit perceel dan ook lager dan bij de andere percelen.

Bij het proefveld in Tongeren was de totale neerslag tussen 7 april en 31 augustus het laagst. Vooral tot half juni was de neerslag hier lager t.o.v. de andere percelen. De totale opbrengst bij de bemesting volgens praktijk is eveneens het laagst bij dit perceel. In Tongeren was er ook een hoge uitval aan groen, gekloven, misvormde en rotte aardappelen waardoor de marktbaar opbrengst nog een stuk lager was. Dat bij dit proefveld het meeste droogtestress werd ondervonden, zien we ook terug in de lagere stikstofopname bij de bemesting volgens praktijk en de lagere massa loof die hier werd aangemaakt. Bij het perceel in Tongeren was de opbrengst bij de bemesting volgens praktijk-20% hoger dan bij de bemesting volgens praktijk. Bij zeer droge omstandigheden kan een lagere bemesting dus een hogere opbrengst opleveren omdat het gewas dan initieel minder energie zal investeren in de loofgroei en meer in de knolaangroei.

5.4 Conclusie

Bij de verschillende proefpercelen die werden opgevolgd tijdens het groeiseizoen van 2020 zien we een belangrijke invloed van de hoeveelheid neerslag op de gewasontwikkeling en opbrengst. Een grotere hoeveelheid neerslag leidt tot een hogere opbrengst, al heeft ook het moment waarop de neerslag valt een invloed. Naast de opbrengst heeft de neerslag of het vochtgehalte van de bodem ook een invloed op het nitraatresidu in de bodem. Eind september, in zeer droge bodem, werden lage nitraatresidu's gemeten in Lennik, Tongeren en Bertem. In Poperinge, waar het nitraatresidu op 12 oktober werd bepaald na een grote hoeveelheid neerslag, werden hogere waarden gemeten. Ook bij de nultbemesting zagen we hier een toename van het nitraatgehalte in de bodem tussen eind augustus en 12 oktober als gevolg van mineralisatie. In Bertem werd op 9 november ook duidelijk hogere residu's gemeten dan op 22 september, voornamelijk als gevolg van mineralisatie.

Bij alle percelen was bij de bemesting volgens advies of praktijk de maximale stikstofopname eind juli bereikt. Nadien werd er dus geen extra stikstof meer opgenomen. Dit betekent dat alle stikstof die vanaf augustus nog vrijkomt via mineralisatie niet meer wordt opgenomen en bijdraagt tot het nitraatresidu. Omwille van de droogte was de stikstof die vrijkwam via mineralisatie in augustus en september van 2020 nog relatief beperkt bij de proefpercelen. Echter, wanneer eind september en begin oktober een periode met relatief veel neerslag volgt, lijkt dit te leiden tot een sterke toename van het nitraatgehalte in de bodem.

Een 30% lagere bemesting dan advies leidde in Lennik en Poperinge tot een (marktbaar) opbrengstverlies van 5% en 8%. Het nitraatresidu was bij beide percelen vergelijkbaar bij de bemesting volgens advies en de 30% lagere bemesting. In Tongeren was de opbrengst bij de bemesting volgens praktijk-20% gemiddeld 9% hoger dan bij de bemesting volgens praktijk. Het nitraatresidu was hier eveneens vergelijkbaar voor beide behandelingen. Een lagere bemesting lijkt dus niet steeds te leiden tot een lager nitraatresidu.

6 Gebruikte middelen en hun actieve stof

Hieronder staan alle middelen die gebruikt werden in de proefveldwerking aardappelen 2020. Opgelet: ga voor de meest recente versie van toelatingen naar www.fytoweb.be.

6.1.1 Loofdodingsmiddel

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Spotlight Plus	Carfentrazon-ethyl	Remming protoporfyrinogeen oxidase (PPO of Protox)	60 g/l	ME

6.1.2 Herbiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Gozai	Pyraflufen-ethyl	Remming protoporfyrinogeen oxidase (PPO of Protox)	26,5 g/l	EC

6.1.3 Fungiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Ranman Top	Cyazofamide	Qil-fungicide	160 g/l	SC

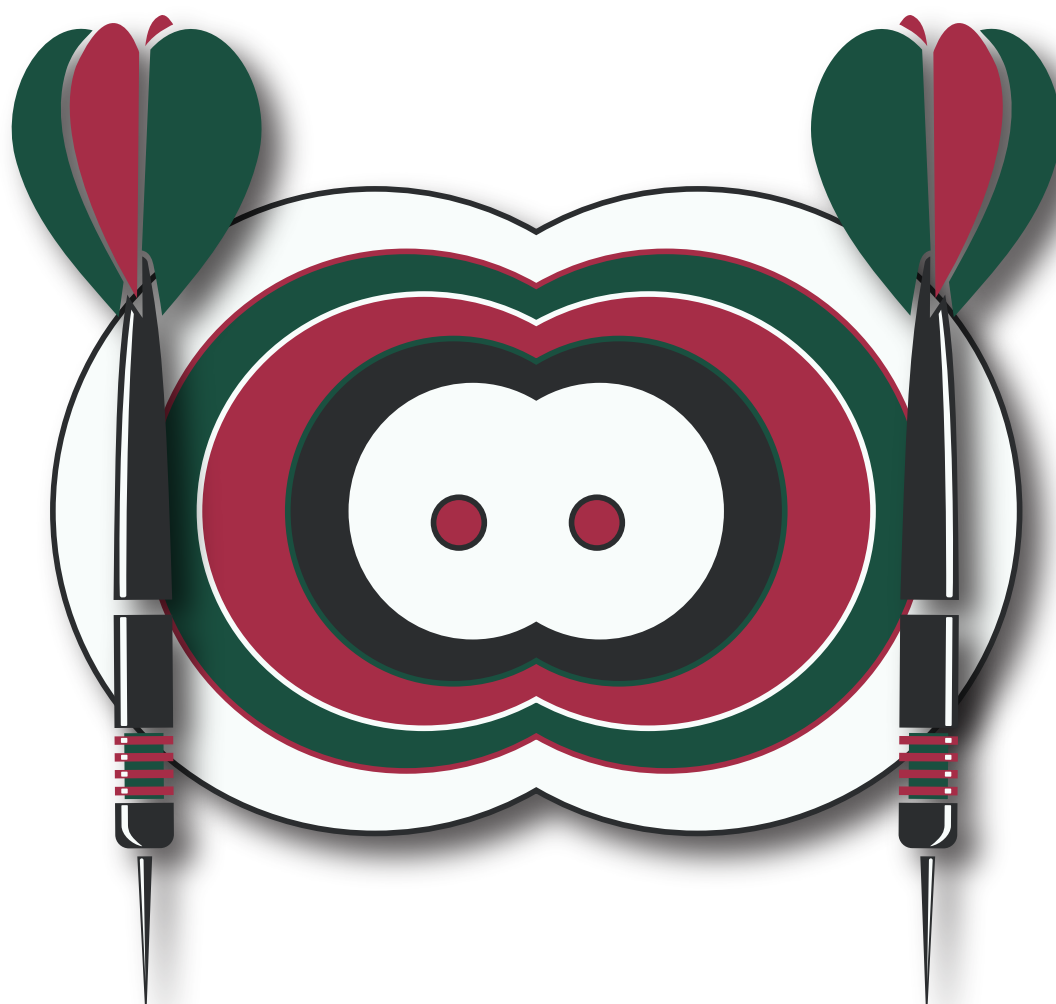
6.1.4 Toevoegingsstof

Product	Samenstelling	Concentratie a.s.	Formulering
Actiob B	Geësterde koolzaadolie	812 g/l	EC

Jouw land- of tuinbouwbedrijf als

WERKPLEK

Duaal Leren



Word jouw land- of tuinbouwbedrijf de werkplek voor één van onze leerlingen?

Deel je jarenlange ervaring en kennis met de volgende generatie en krijg een extra paar handen op je werkvloer. **Meer weten?** Neem dan zeker contact op met ons. Wij vertellen je in een handomdraai wat je mag verwachten. Of neem al een kijkje op onze website (<https://www.pibo.be/nl/nieuws/erkenning-als-werkplek-duaal-leren>) of stuur een mail naar bart.neven@pibo.be. Een telefoontje?

Geen probleem >> +32 12 39 80 40 en vraag naar Bart Neven!

