

JAARVERSLAG 2023

PRAKTIJKPUNT LANDBOUW VLAAMS-BRABANT



Hier oogst je kennis

Beste lezer,

In dit jaarverslag vind je het overzicht van de werking van Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant van 2023. Duurzame gewasbescherming is een goede zaak voor iedereen. Insecten spelen daarbij een belangrijke rol. Terwijl plaaginsecten een bedreiging zijn voor onze teelten, dragen nuttigen bij aan de biologische gewasbescherming. Oplossingen zoeken voor de witloofmineervlieg blijft een speerpunt in het witloofonderzoek. Naast insecticideproeven blijven ook herbicideproeven relevant gezien het wegvallen van talloze gewasbeschermingsmiddelen.

De klimaatproblematiek is en blijft actueel. Extreem natte en droge jaren wisselen elkaar af. Investeren in een weerbare bodem is cruciaal, maar volstaat niet om lange droogtes te overbruggen. Slimmer water sparen is een noodzaak, en dat kan door het gebruik van druppelirrigatie en in te zetten op spaar- en buffersystemen. Om klimaatrobuust te telen meten we de impact van het klimaat op opbrengst, kwaliteit en plaag- en ziektegevoeligheid van verschillende witloofrassen.

We bouwden de expertise rond granen en koolzaad als typisch Vlaams-Brabantse teelten verder uit en zetten het onderzoek naar de mogelijkheden van soja, lupine, goudsbloem en quinoa als economisch rendabele teelten verder. Daarbij worden ook enkele nieuwe teelten zoals dederd, mosterd, blauwmaanzaad en zonnebloem opgeschaald.

Ook de technologie blijft verder evolueren. Artificiële intelligentie onderscheidt witloofmineervliegen van andere insecten. Sensorennetwerken volgen de variatie van het bodemvochtgehalte op. Mini-drones kunnen ingezet worden om vogels te verjagen. Aan onderzoeksmogelijkheden voor de toekomst geen gebrek.

Wie meer wil lezen kan terecht op onze website www.praktijkpuntlandbouw.be voor uitgebreide verslagen, achtergrondinfo en overzichtsartikels. Of abonneer je op onze nieuwsbrieven. Je bent steeds van harte welkom in Herent. Kom dus zeker kennis oogsten tijdens een van de vele infosessies, demonstraties of openvelddagen.

Tom Dehaene
Voorzitter



Inhoudstafel

Hier oogst je kennis	1
Inhoudstafel	3
Witloof.....	5
1 <i>Rassenproeven 2022-2023.....</i>	5
2 <i>Wortel- en gewasmetingen als indicator van droogtestress.....</i>	31
3 <i>Zoektocht naar alternatieven voor Bonalan tegen onkruid</i>	39
4 <i>Kortere wortels om te besparen op energie.....</i>	43
5 <i>AI als copiloot voor insectherkenning op vangplaten.....</i>	46
6 <i>Plaagverschuiving van de witloofmineervlieg</i>	50
7 <i>Eersteklas witloof dankzij geïntegreerde ketenaanpak</i>	54
8 <i>Minder ziektedruk door water- of wortelbehandeling in de forcerie</i>	59
9 <i>Betere wortelopbrengst met irrigatie</i>	62
10 <i>Duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting</i>	65
11 <i>Hulpbronnen in witloof slim aansturen</i>	68
12 <i>Witloofreststromen voor groene energie.....</i>	70
Innovatieve teelten	71
1 <i>Innovatietuin: blauwmaanzaad en teunisbloem.....</i>	71
2 <i>Deder: van proefveld naar de praktijk.....</i>	74
3 <i>Verdere stappen naar een rendabele goudsbloemteelt.....</i>	78
4 <i>De aantrekkingskracht van zonnebloemen</i>	82
5 <i>Alles wat je moet weten over quinoa</i>	85
6 <i>Op weg naar lokaal geteelde mosterd</i>	87
7 <i>Walnoten en witloof in agroforestry</i>	90
8 <i>Aromatisch wortels: mierik, grote engelwortel en lavas.....</i>	93
9 <i>Noten als alternatieve eiwitbron.....</i>	94
10 <i>Oogstaandelen bieden extra afzet voor nieuwe teelten</i>	97
11 <i>Samenwerken rond textielhennep.....</i>	99
12. <i>Lupinen als schakel in de eiwittransitie</i>	102
13. <i>Directzaai en nateelt van soja niet evident</i>	104
14. <i>Het potentieel van biostimulanten in soja.....</i>	106

Vlaams-Brabantse teelten.....	107
1 <i>Tafeldruiven: jaarlijkse bijeenkomsten kenniskring</i>	<i>107</i>
Bodem en water.....	108
1 <i>Slim irrigeren met een bodemvochtsensorennetwerk.....</i>	<i>108</i>
2 <i>Waterwijs dankzij een nieuwe aanpak van interactief kennis delen in landbouw.....</i>	<i>111</i>
3 <i>Slimmer water sparen via spaar- en buffersystemen.....</i>	<i>114</i>
4 <i>B3W begeleidt landbouwers naar een betere bodem- en waterkwaliteit</i>	<i>115</i>
4 <i>Lange termijn-percelen: Meer bodemleven bij niet-kerende bodembewerking</i>	<i>118</i>
5 <i>Voorjaarswerkzaamheden houden vocht in de bodem.....</i>	<i>122</i>
Activiteiten en voorlichting	125
1 <i>Individuele voorlichting</i>	<i>125</i>
2 <i>Groepsvoorlichting</i>	<i>125</i>
3 <i>Landbouweducatie.....</i>	<i>132</i>
4 <i>Online communicatie</i>	<i>135</i>
5 <i>Pers.....</i>	<i>136</i>
Colofon	140

1 Rassenproeven 2022-2023

Onderstaande tekst is een korte samenvatting van de rassenproeven witloof 2022-2023. De resultaten van deze rassenproeven staan samengevat in de jaarlijks vernieuwde rassenlijst witloofhybriden, terug te vinden op www.praktijkpuntlandbouw.be. Een verslag van deze rassenproeven vind je ook terug in Proeftuinnieuws.

Internationale rassenproef 2022-2023

De internationale rassenproef wordt uitgevoerd in een samenwerking van drie onderzoeksstations: Inagro te Rumbke-Beitem, APEF te Arras in Frankrijk en Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant te Herent. Op deze manier kunnen we wortels forceren van vier verschillende herkomsten: Arras, Graincourt, Beitem en Herent. Dit jaar kon Inagro (Beitem) door omstandigheden alleen wortels van de winterrassen leveren. Voor elke trekbeurt werden referentierassen gekozen. Voor de vroege forcerie (november) zijn dit *Bingo* (B) en *Ecrine* (F), voor de winterforcerie (januari-februari) *Fakir* (B) en *Daufine* (F) en voor de late forcerie (mei) en de zeer late forcerie (augustus-september) *Vintor* (B) en *Flexine* (F). De variëteiten in deze proef worden vergeleken ten opzichte van deze referentierassen. Naast de rassen in de uitwisseling (de referentierassen en proefrassen), worden ook gevestigde rassen getest. Deze laatste rassen worden niet uitgewisseld.

- Zaaidatum: 17 mei 2022
- De afstand tussen de ruggen: 75 cm
- Dubbele rij per rug, tussen de rij een afstand van 8 cm
- Zaaiafstand: afhankelijk van het ras
 - 320.000 zaden/ha: *Fakir*, *Podium*, *Déesse*, *Sweet Lady*, *Absolue*, *Topmodel*, *Lady Marie*
 - 336.000 zaden/ha: 83 (PTN-naam: 2022/4), *Daufine*, *Tobix* (PTN-naam: 2022/1), *Helios*, *Galaxie*, *Flexine*, *Djine*, *Beguine*, *Manoline*, 82 (PTN-naam: 2022/2)
 - 352.000 zaden/ha: *Topscore*, *Laurine*, *Bingo*, *Topscore*
- Rooidatum vroege rassen: 24 oktober 2022
- Rooidatum winter-, late en zeer late rassen: 21 november 2022

Verandering proefopzet rassenproeven

De proefopzet van de rassenproef is veranderd. In het verleden werkten we met twee herhalingen per object. Sinds 2020 wordt er gewerkt met vier herhalingen per object zodat de resultaten ook statistisch kunnen verwerkt worden en dus nog beter geïnterpreteerd kunnen worden.

Terminologie

Onder opbrengst verstaan we het aantal kg geforceerd, gekuist witloof. Forceerrendement is de verhouding van het kroggewicht van 100 gekuiste kroppen op het wortelgewicht van 100 wortels. Hoe hoger het forceerrendement, hoe beter. Bij een hoger forceerrendement moeten er minder kg wortels bewaard worden voor meer kg witloof. Dit is van belang om de koelkosten zo laag mogelijk te houden.

Wortelteeltseizoen 2022

In tegenstelling tot 2021 kregen we in 2022 terug een warm, droog voorjaar. Het was de droogste maart sinds 1991 en ook april en begin mei waren droog. We moesten zaaien in droge, wat afgebrokeelde

ruggen, maar gelukkig viel kort na de zaai 13 l regen en nog wat later 20 l. Hiermee stond het witloof boven en kon het zich verder beginnen te ontwikkelen. Doorheen het groeiseizoen bleef het droog en vooral warm: de gemiddelde temperatuur in augustus was zelfs de warmste sinds 1991. Aan het einde van het seizoen rooiden we minder en ook dunnere wortels dan in andere jaren. De ziektedruk was door het droge warme seizoen en rooi erg laag.

1 Rassenproef vroeg

Referentierassen:

Bingo (Referentieras België, Hoquet) en Ecrine (Referentieras Frankrijk, Hoquet)

Eigen rassen:

Topscore, Beguine, Darling, Fakir, Tobix (code: 78 - Naam in Proeftuinnieuws: 2022/1)

De vroege rassenproef bestond dit jaar uit slechts één deel. Omdat er geen nieuwe rassen werden aangeboden door de zaadhuizen, vond er ook geen internationale vergelijking plaats. Enkele bekende rassen en een net commercieel op de markt gebracht ras van Rijk Zwaan werden wel met elkaar vergeleken door het Praktijkpunt.

In Tabel 1 is het teeltverloop van de wortels van de vroege forcerie te zien. Over het algemeen werden dunnere en minder wortels geoogst in vergelijking met voorgaande jaren. Voor de vroege rassen lag het gemiddeld wortelgewicht op 133 g met een gemiddelde diameter van 34 mm. Dit is veel minder dan de 166 g en 39 mm van 2020 dat een vergelijkbaar droog en warm seizoen had. De ziektedruk was beperkt en niet specifiek.

Tabel 1: Teeltverloop van de vroege rassenproef.

Herent	
Zaaidatum	17/05/2021
Rooidatum	24/10/2021
Aantal velddagen	160
Aantal dagen bewaring	15

Forceriecondities

De rassenproeven werden op het Praktijkpunt onder slechts één temperatuur geforceerd. De forceeromstandigheden zijn te zien in Tabel 2.

Tabel 2: Forceeromstandigheden van vroege forcerie.

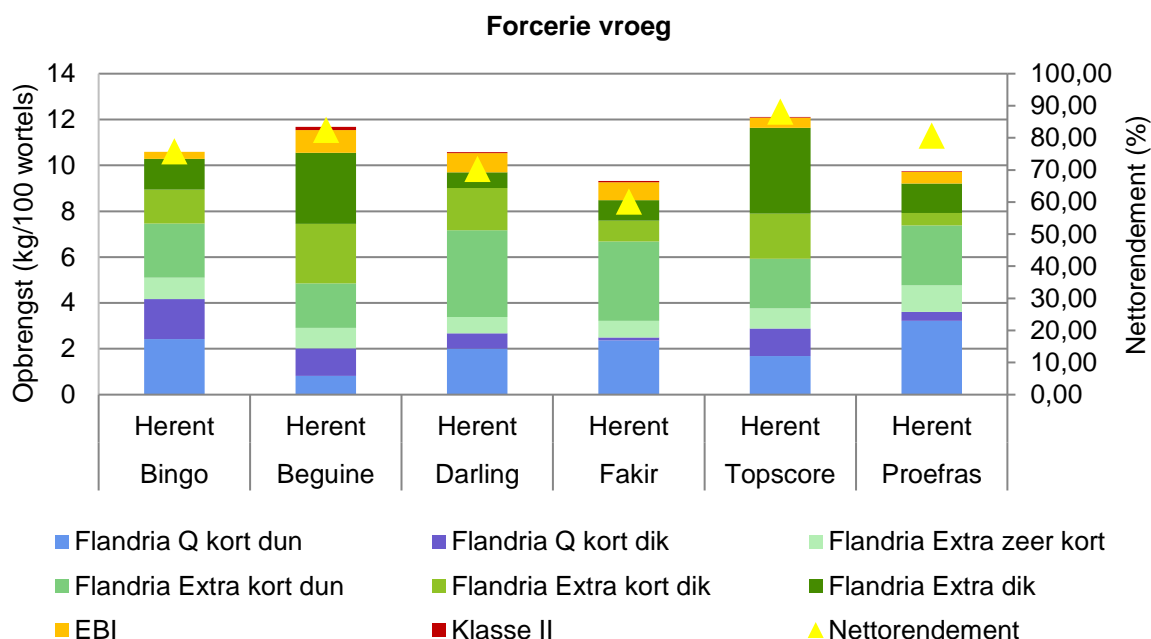
		Forcerie 1 (warmer)
EC (mS/cm)		1,6
pH		6,5
Watertemperatuur (°C)	week 1	20,0
	week 2	19,0
	week 3	15,5
Luchttemperatuur (°C)	week 1	18,5
	week 2	18,0
	week 3	14,5

Uitstekende sortering en inwendige kwaliteit

Deze vroege rassenproef werd gekenmerkt door een zeer goede kwaliteitssortering en inwendige kwaliteit. De opbrengsten en het forceerrendement daarentegen zijn matig tot slecht. Onder opbrengst verstaan we het aantal kg geforceerd, gekuist witloof. Forceerrendement is de verhouding van het kropgewicht van 100 gekuiste kroppen op het wortelgewicht van 100 wortels. Hoe hoger het forceerrendement, hoe beter. Gemiddeld gezien werd er slechts 10,6 kg opbrengst gehaald op 100 wortels met een forceerrendement van 76,3% (Figuur 1). Dat is gemiddeld 1,2 kg en 18% lager dan de

opbrengsten die we met de wortels van veldseizoen 2020 haalden. 2020 was net als 2022 een droog jaar, maar de omstandigheden voor de vroege rassen waren gunstiger door meer neerslag in de zomer. De oorzaak van de lage opbrengst is vermoedelijk een combinatie van het moeilijke veldseizoen en de korte bewaarduur van de wortels.

Gelukkig maakt de uitstekende sortering de ondermaatse opbrengst goed. Gemiddeld behoort 93% tot klasse Flandria en 99,5% tot klasse I. Ook de inwendige kwaliteit was zeer goed: geen enkele krop had inwendig rood. Een miniem percentage van de kropen had een pitafwijking. Er werd wat glazige pit, bruine pit en holle pit gevonden, maar telkens was de aantasting (indexscore van 0-5) minder dan 0,15 op 5. Dit betekent dat de aantasting telkens slechts heel beperkt was. Bovendien vertoonden steeds minder dan 20% van de kropen een pitafwijking. De relatieve pitlengte was gemiddeld 25%, wat normaal is voor de vroege forcerie. Voor geen enkele van de rassen was de pitlengte langer dan 50%.



Figuur 1: Opbrengst en kwaliteit van de vroege forcerie met wortels afkomstig van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

Topscore behaalt een topscore

Bingo (Hoquet) heeft de beste sortering van deze vroege rassenproef. Bijna 40% van het witloof behoort tot de klasse Flandria Q waarvan het grootste aandeel kort dun. Met nog 58% in de klasse Flandria Extra valt ruim 97% binnen de Flandria-kwaliteit. Met 10,6 kg opbrengt op 100 wortels en een forceerrendement van 76% doet hij iets minder dan Topscore en Bingo. Ook de interne kwaliteit is prima: slechts 10% van de kropen heeft in beperkte mate last van glazige pit. Verder werd er geen enkele pitafwijking gevonden. Bingo bevestigt dat hij een goede opbrengt en sterke sortering combineert. De optimale forceerperiode loopt tot half december. In de tweede helft van december valt de kwaliteit terug omdat de pitlengte dan snel toeneemt.

Beguine (Vilmorin) behoort tot de best presterende rassen van deze vroege forcerie. Beguine haalt een gemiddelde opbrengt van 11,7 kg en een forceerrendement van 83%, wat zelfs ver onder de opbrengst van 2021 ligt (14,7 kg). De sortering is goed: 17% Flandria Q- witloof en 73% Flandria Extra. Zo behoort 90% tot de Flandria-klasse en 99% tot klasse 1. 16% van de kropen had een holle of rode pit, maar telkens heel beperkt. De score op 5 was telkens 1. De pit nam gemiddeld 23% van de totale kroplengte in.

Darling (Hoquet) scoort deze rassenproef gemiddeld ten opzichte van de andere rassen. Een gemiddelde opbrengst van 10,6 kg met een forceerrendement van 70%. Ook de sortering is goed met 25% Flandria Q en 67% Flandria Extra. Uit voorgaande jaren weten we dat Darling een warme forcerie nodig heeft om deze goede resultaten neer te zetten. De pitkwaliteit is goed: minder dan 10% van de kroppen heeft een lichte afwijking. Darling is wel het enige ras waarbij appelpit werd vastgesteld. De pitlengte zit rond 30%.

Fakir (Hoquet) scoort deze periode het slechtst in vergelijking met de andere rassen. Fakir had dikkere wortels dan alle andere rassen, maar slechts een opbrengst van 9,3 kg op 100 wortels. Het forceerrendement is dan ook slechts 60%. Normaal wordt Fakir pas aangeraden voor de winter. Ondanks dat het ras de voorbije jaren goed presteerde, zien we dit nu wél terug in de resultaten. De relatieve pitlengte van 17% is beduidend lager dan de andere rassen. Dit kan verklaren waarom er zo weinig gewicht in de kroppen zat. Waarschijnlijk is dit te wijten aan de zeer korte bewaarperiode van de wortels van slechts 15 dagen. Fakir kan dus in principe al vroeg worden geforceerd, mits de bewaarperiode van de wortels voldoende lang is. De sortering was even goed als de andere rassen: 91% in de Flandria-klasse waarvan 27% Flandria Q. 3% van de kroppen had een lichte vorm van bruine pit na een week bewaring (12 °C), wat uitstekend is.

Topscore (Vilmourin) is het best presterende ras van deze forcerie met een opbrengst van 12,1 kg/100 kroppen en 88% forceerrendement. Typisch geeft een fijnere wortel bij Topscore betere kroppen, dus het hoge forceerrendement is geen verrassing. Ook de sortering is prima. Met 24% minder Flandria Q dan Bingo, maar wel 72% Flandria Extra. Op het totaal bekeken is 99,8% klasse 1 witloof. 20% van de kroppen had in verwaarloosbare mate last van rode pit of holle pit. De pitlengte was 29% van de totale lengte. Een zeer goede score voor Topscore dus, ondanks dat het ras zijn optimale forceerperiode meestal pas na de jaarwisseling kent.

Tobix, dat eigenlijk als winterras werd voorgesteld door het zaadhuis, doet het ook behoorlijk. De opbrengst is aan de lage kant (9,7 kg/100 wortels) maar wel meer dan Fakir. Omdat de wortels erg fijn zijn, haalt dit proefras wél een forceerrendement van 81%. Ook de sortering doet niet onder voor de andere rassen in deze forcerie. Er werd 37% gesorteerd in de klasse Flandria Q en 58% in de klasse Flandria Extra. Dit komt neer op 95% Flandria-witloof en een verwaarloosbare hoeveelheid die niet tot klasse 1 behoort. De interne kwaliteit is vergelijkbaar met Bingo: iets meer dan 10% van de kroppen heeft in zeer lichte vorm een glazige pit. Het ras heeft potentieel voor de vroege forcerie, maar zou net als Fakir baat kunnen hebben bij een langere bewaarperiode.

2 Rassenproef winter

Referentierassen:

Fakir (Referentieras België, Hoquet) en Daufine (Referentieras Frankrijk, Hoquet)

Proefrassen:

Tobix (Rijk Zwaan), 82 (Rijk Zwaan- Naam in Proeftuinnieuws: 2022/2), Helios (Hoquet)

Eigen rassen:

Déesse (Hoquet)

Tabel 3 toont de gegevens van de wortelteelt op de vier percelen en Tabel 4 toont de forceeromstandigheden van de winterrassenproef. Er waren duidelijke verschillen tussen de wortels van de verschillende herkomsten. Zo verschilde de diameter van de wortels meer dan 5 mm tussen de vier locaties. Wortels afkomstig van Herent hadden de kleinste diameter (38 mm). Wortels van APEF (Arras en Graincourt) waren veruit de dikste met bijna 45 mm diameter. Verder hadden de wortels van Graincourt veel vertakkingen. Ondanks het feit dat de diameter van de wortels van Rumbeke-Beitem tussen de twee andere herkomsten in zat (41 mm), was het wortelgewicht hoger dan de andere. Deze grote variatie in worteldikte en wortelgewicht maakte het moeilijk om goede forceeromstandigheden te vinden.

Tabel 3: Teeltverloop van de winterrassenproef op de vier wortelpercelen.

	België		Frankrijk	
	Herent	Beitem	Graincourt	Arras
Zaaidatum	17/05/22	23/05/22	11/05/22	17/05/22
Rooidatum	21/11/22	24/11/22	14/11/22	2/11/22
Aantal velddagen	188	185	187	169
Aantal dagen bewaring	63	60	70	82

Tabel 4: Forceeromstandigheden van de winterrassenproef.

		Forcerie 1 (warmer)	Forcerie 2 (kouder)
EC (mS/cm)		1,8	
pH		6,8	
Watertemperatuur (°C)	week 1	18,0	16,0
	week 2	18,0	16,0
	week 3	17,0	16,0
Luchttemperatuur (°C)	week 1	17,0	15,0
	week 2	17,0	15,0
	week 3	16,0	15,0

In het koude temperatuurregime werd de starttemperatuur van het water ingesteld op 16 °C en volgde de luchttemperatuur met 1 °C verschil. Deze temperaturen werden gedurende de drie forceerweken aangehouden.

Niet bij alle rassen een hogere opbrengst in de warmere forcerie

De gemiddelde opbrengst was goed in deze winterrassenproef. De rassen geforceerd onder het warme temperatuurregime haalden een gemiddelde opbrengst van 14,6 kg. Dit was significant meer dan de

gemiddelde opbrengst onder het koude regime (13,3 kg/100 kroppen). Maar, de warmere forceertemperaturen zorgden niet voor een hoger forceerrendement. De forceerrendementen waren sowieso niet heel hoog: gemiddeld 91% onder het warme regime en 86% onder het koude forceerregime.

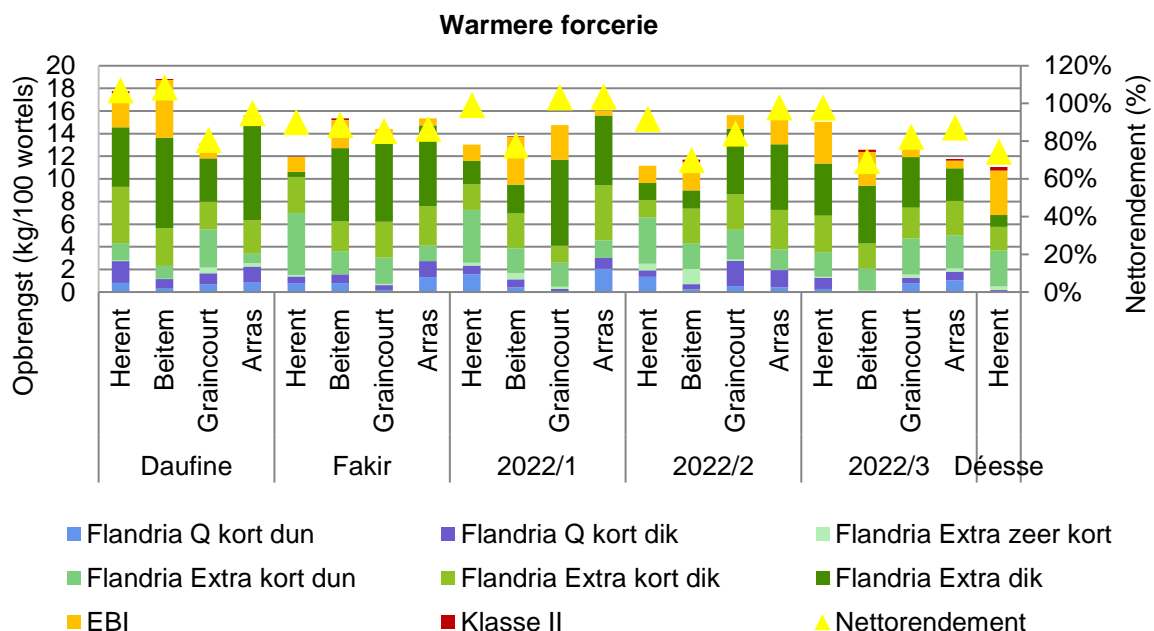
Er was gemiddeld, over alle rassen heen, een verschil in de kwaliteitssortering tussen de twee forceeromstandigheden: de warme forcerie leverde méér witloof van Flandria Q-klasse (11% vs. 6%). Bij de koudere forcerie vallen deze kroppen dan in de klasse Flandria Extra. Bekijken we de rassen apart, dan zien we deze trend alleen terug bij de rassen Daufine, proefras 82 (2022/2) en Helios. Bij Fakir, Tobix en Déesse was er geen verschil in opbrengst en sortering tussen de warme en de koude forcerie.

Ook de interne kwaliteit na zeven dagen bewaring (pitaftwijkingen, inwendig rood, bladrand,...) was onafhankelijk van de forceertemperatuur. Wel stelden we meer verkleuring van het snijvlak vast bij de koude forcerie. Dat kwam vooral voor bij de rassen Tobix en 2022/2. Bij sommige rassen (Fakir, Daufine en 2022/2) was de pit langer bij de warme forcerie, maar omdat de relatieve pitlengte steeds korter was dan 50%, vormde dit geen probleem.

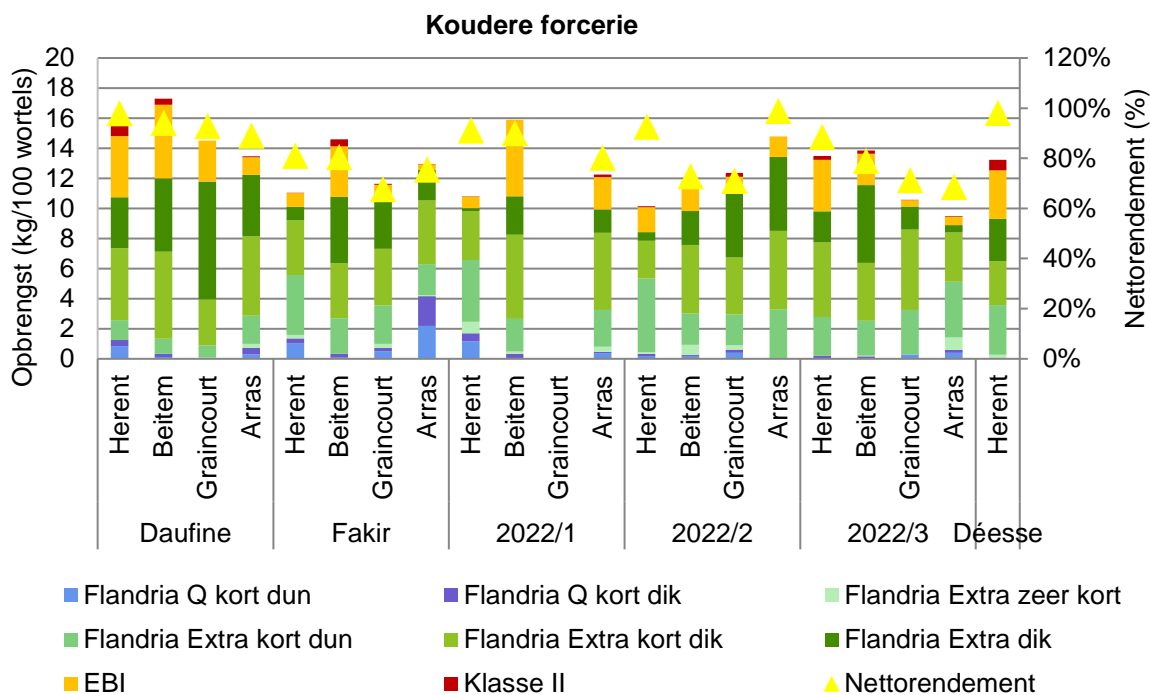
Nieuwe rassen scoren even goed als referenties in warme forcerie

Kijken we naar de uitgewisselde rassen, dan zien we dat er bij de warme forcerie geen verschillen zijn in opbrengst, kroggewicht, forceerrendement of sortering. Dat wil zeggen dat de nieuwe rassen in dit regime even goed presteren als de referentierassen.

Bij de koudere forcerie hebben de nieuwe rassen 2022/2 en Helios een lager kroggewicht (respectievelijk 13,0 kg en 12,5 kg/100 kroppen) dan Daufine (15,9 kg). Daufine heeft het hoogste kroggewicht. Voor diezelfde rassen ligt het aandeel Flandria Q-witloof (3%) lager dan het aandeel Flandria Q bij Fakir (13%). Deze informatie is te zien in Figuur 2 en Figuur 3.



Figuur 2: Opbrengst en kwaliteit in het warmere forceerregime van de wortels van de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.



Figuur 3: Opbrengst en kwaliteit in het koude forceerregime van de wortels van de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

Daufine telen zonder roodverkleuring blijft een uitdaging

Naast de opbrengst is ook de kropkwaliteit van groot belang. Hier zijn enkele verschillen tussen de rassen vastgesteld. Gemiddeld over de twee regimes heeft Daufine een slechtere score op snijvlak, op bruine pit en op holle pit tegenover alle andere rassen in deze internationale rassenproef. Ook het percentage pitafwijkingen en de index inwendig rood (graad van aantasting op een schaal van 0 tot 5) is hoger dan bij Fakir. Verder heeft Daufine veruit het hoogste aantal blaadjes met roodverkleuring en scoort zo slechter dan alle andere rassen.

De pitkwaliteit van de nieuwe rassen is beter dan die van Daufine, maar slechter dan die van referentieras Fakir. Bij Fakir werd geen inwendig rood en amper in 4% van de kroppen een pitafwijking vastgesteld. Bij de nieuwe rassen lag dat percentage gemiddeld tussen 15 en 20%. De pitafwijkingen die het meest voorkomen zijn: appelpit, rode pit en holle pit (Figuur 4).

In kropdiameter en krop lengte zijn er geen verschillen gevonden tussen de verschillende rassen. De kroppen hebben een gemiddelde diameter van 48 mm met een gemiddelde lengte van bijna 14 cm. De pit is gemiddeld 32% van de totale lengte en blijft voor alle rassen en herkomsten onder de 50%. Bij de koude forcerie blijven de pitten voor alle rassen korter.

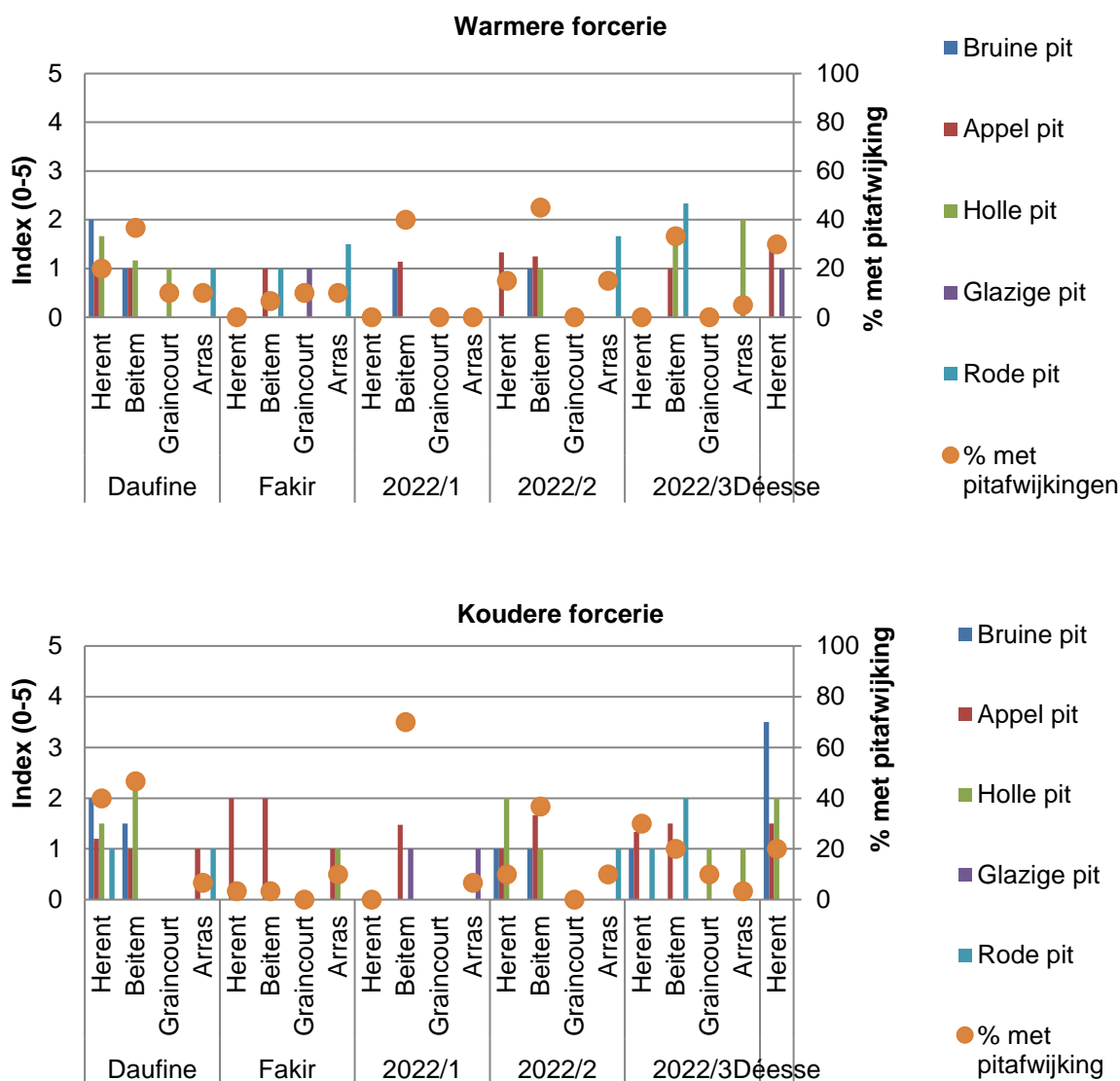
Grote invloed van wortelherkomst

In deze winterforcerie waren de verschillen tussen de rassen kleiner dan de verschillen tussen de vier wortelherkomsten. Naast de verschillen in worteldiameter en vertakking, stelden we ook in de kroppen verschillen vast. Het witloof van wortels afkomstig van Beitem had significant meer pitproblemen en een hogere relatieve pitlengte. Ook de indexscore voor appelpit was voor deze kroppen hoger.

Gemiddeld over de rassen zien we weinig verschillen in opbrengst tussen de herkomsten, maar er is wel een verschil in sortering: witloof van wortels uit Graincourt gaf minder kroppen in Klasse I (Flandria

+ EBI). Bij de analyse van de wortels na de forcerie konden we nog enkele verschillen vaststellen. Zo blijken wortels afkomstig van Graincourt meer last te hebben van *Phoma*. Wortels uit Beitem waren gevoeliger voor *Sclerotinia* en *Verticillium*.

Bij een tiental wortels van het proefras 2022/2 van het perceel in Arras zagen we een centrale roodverkleuring over bijna de gehele lengte van de wortel. We zagen dat ook deze combinatie van ras en herkomst een hoge index rode pit had op een kleine 20% van de kroppen én dat er roodverkleuring werd vastgesteld bij deze kroppen. Bij de andere herkomsten van datzelfde ras kwamen rode pit en roodverkleuring niet voor.



Figuur 4: Pitafwijkingen van de rassen van de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

Goede opbrengst en sortering Daufine, maar aandacht voor roodverkleuring

Daufine (Vilmorin) is een productief, ALS-tolerant ras. Daufine doet het zoals elk jaar zeer goed op het vlak van opbrengst en sortering. Dit ras heeft het hoogste kroggewicht van deze forcerie met 16,5 kg/100 kroppen. Daufine blijkt net als vorig jaar wel gevoelig te zijn voor pitafwijkingen en inwendige roodverkleuring. Zo stelden we bij Daufine meer bruine pit, meer holle pit en meer bladeren met

roodverkleuring vast. Uit deze proef blijkt dat Daufine baat heeft bij een hogere forceertemperatuur. Het aandeel Flandria Q-witloof is dubbel zo groot bij de warmere forcerie.

Fakir (Hoquet) is een ras dat gekend staat voor zijn hoge productiviteit, gecombineerd met een zeer goede kwaliteit. Dit jaar zagen we een minder goede opbrengst die met 15 kg/100 kroppen net iets lager is dan die van Daufine. De sortering was zeer gelijkaardig voor beide temperaturen. De inwendige kwaliteit van Fakir is excellent. Ook dit jaar zagen we amper pitafwijkingen. Bij Fakir komt roodverkleuring uiterst zelden voor.

Tobix (Rijk Zwaan) kwam eerder al aan bod in de vroege rassenproef. Daar deed dit ras het al meer dan behoorlijk. In deze winterforcerie, de geadviseerde periode door het zaadhuis, doet hij het nog wat beter nu de wortels meer zijn afgerijpt. In de warme forcerie haalt het ras een even goede opbrengst als de referentierassen. Verder is de sortering even goed als die van zijn concurrenten. We zien in beperkte mate roodverkleuring en pitafwijkingen, maar veel minder dan bij Daufine. Er zijn geen verschillen in opbrengst of sortering tussen de warme en de koude forcerie. Wel zijn de pitafwijkingen en de verkleuring van het snijvlak minder aanwezig onder warmere forceeromstandigheden.

Proefras 82 (2022/2) (Rijk Zwaan) is het tweede nieuwe ras van dit zaadhuis. Dit ras heeft een lager kropgewicht (gemiddeld 13,1 kg/100 kroppen) dan Daufine maar presteert statistisch even goed als Fakir. De sortering is gelijkaardig aan die van de referentierassen. Holle pit, appelpit, rode pit en bruine pit komen voor, maar telkens met een lage score (lage aantasting). Roodverkleuring werd alleen vastgesteld bij wortels afkomstig van Arras, waar we ook de roodverkleuring in de wortels zagen. De warmere forcerie zorgde bij dit ras voor wat voordelen. Zo was er meer Flandria Q-witloof en verkleurde het snijvlak minder dan bij de koudere forcerie.

Helios (Hoquet) is een nieuw langer ras met een matige punt. Dit ras heeft een gemiddelde opbrengst (13 kg/100 kroppen) die niet statistisch verschilt met die van Fakir maar wel lager ligt dan die van Daufine. Ook de sortering en kropkwaliteit zijn even goed als die van referentie Fakir. Onder de warmere forcerie wordt er een groter aandeel Flandria Q-witloof behaald dan onder de koude forcerie. Ook bij de warmere forcerie geen roodverkleuring vastgesteld terwijl dit bij de koudere forcerie wel in beperkte mate voorkwam.

Déesse (Hoquet) werd dit jaar alleen geforceerd met wortels uit Herent. Het is een ALS-tolerant, middenlang ras dat bekend staat voor zijn puntige kropvorm. Voor dit ras is het forceerrendement én de sortering beter in de koudere forcerie. Bij deze forcerie werd er geen roodverkleuring én minder pitafwijking (% kroppen met pitafwijking) vastgesteld. Vergeleken met de andere rassen afkomstig van de wortels uit Herent doet dit het qua opkomst even goed als Fakir en de andere nieuwe rassen. Déese had in deze proef wel meer pitafwijkingen dan de andere rassen wanneer we de kroppen met wortelherkomst Herent apart met elkaar vergelijken.

3 Rassenproef laat

Referentierassen:

Vintor (Referentieras België, Hoquet), Flexine (Referentieras Frankrijk, Hoquet)

Proefrassen:

Lady Marie, Helios, 83 (Naam in Proeftuinnieuws: 2022/4), Galaxie

Eigen rassen:

Omdat we willen zien of Tobix (Rijk Zwaan) in deze periode nog even goed scoort als in de voorbije periodes, werd dit ras ook in deze periode meegenomen.

In de internationale rassenproef van deze late forcerie vergeleken we drie nieuwe rassen met het Belgische referentieras Flexine en het Franse referentieras Vintor. Voor de rassenproef (niet uitgewisseld) werd ook Tobix (Rijk Zwaan) meegenomen. Voor de internationale rassenproef teelden de deelnemende praktijkcentra (Praktijkpunt Landbouw, Inagro en APEF) wortels op drie verschillende percelen (Herent, Arras en Graincourt). Door omstandigheden konden er geen wortels van Beitem worden meegenomen in de proef (Tabel 5). Net zoals bij de winterfocerie waren de wortels afkomstig uit Graincourt zwaarder, dikker en hadden ze meer vertakkingen dan de wortels van Arras en Herent. Zo verschilt de diameter van de wortels uit Graincourt (48,6 mm) meer dan 1 cm met de fijne wortels van Herent (37,6 mm). de wortels van Arras liggen tussen de twee in. In Tabel 6 staan de forceeromstandigheden weergegeven.

Tabel 5: Teeltverloop van de late rassenproef op de vier wortelpercelen.

	België		Frankrijk	
	Herent	Beitem	Graincourt	Arras
Zaaidatum	17/05/22	N/A	11/05/22	17/05/22
Rooidatum	21/11/22	N/A	14/11/22	2/11/22
Aantal velddagen	188	N/A	187	169
Aantal dagen bewaring	63	N/A	70	82

Tabel 6: Forceeromstandigheden van de late rassenproef.

		Forcerie 1 (warmer)		Forcerie 2 (kouder)	
		EC (mS/cm)		1,8	
		pH		6,8	
Watertemperatuur (°C)	week 1	19,0	17,0		
	week 2	19,0	17,0		
	week 3	18,0	16,0		
Luchttemperatuur (°C)	week 1	15,0	13,0		
	week 2	15,0	13,0		
	week 3	15,0	13,0		

Te warme en te koude forceeromstandigheden

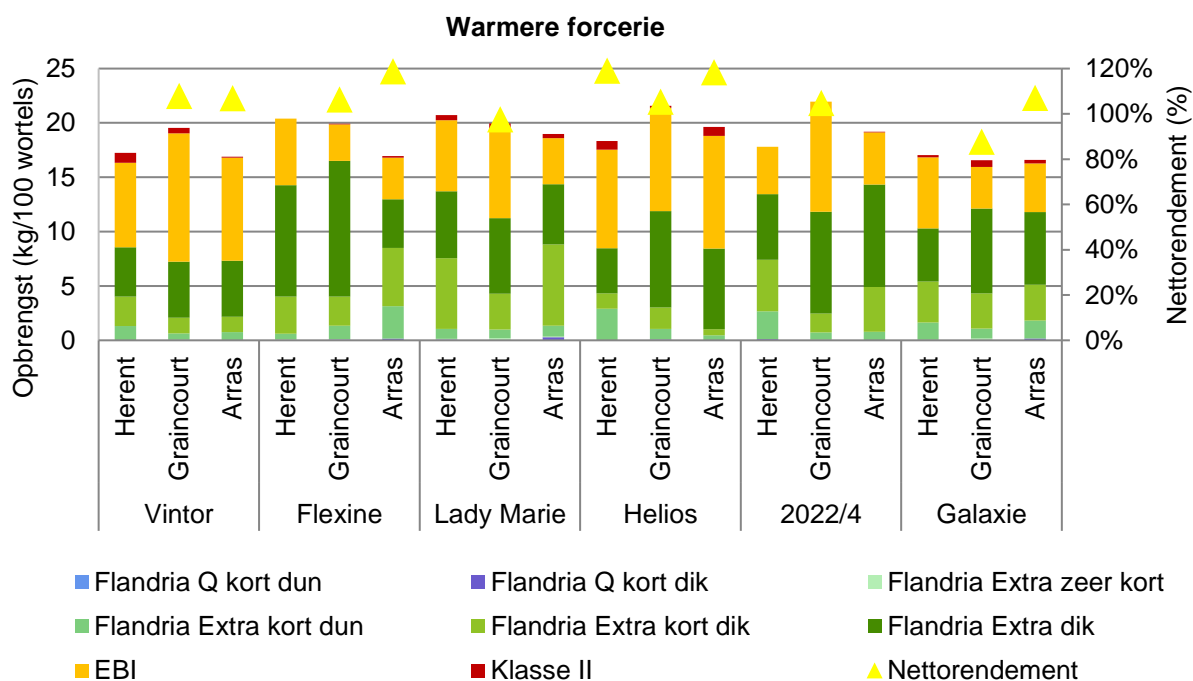
In deze forcerie werden alle rassen onder twee verschillende temperatuurregimes geforceerd. Omdat er vraag was naar een groter temperatuurverschil tussen de koude en de warme forcerie, forceerde we

op 19 °C watertemperatuur in de warme forcerie en 15 °C in de koude forcerie. De luchttemperatuur volgde op 2 °C kouder. Bij de warme forcerie hadden we na twee weken al fors kroppen, dus lieten we de temperatuur (water en lucht) één graad zakken voor de laatste teeltweek. De EC en pH werden resp. op 1,8 en 6,8 gehouden (Tabel 6).

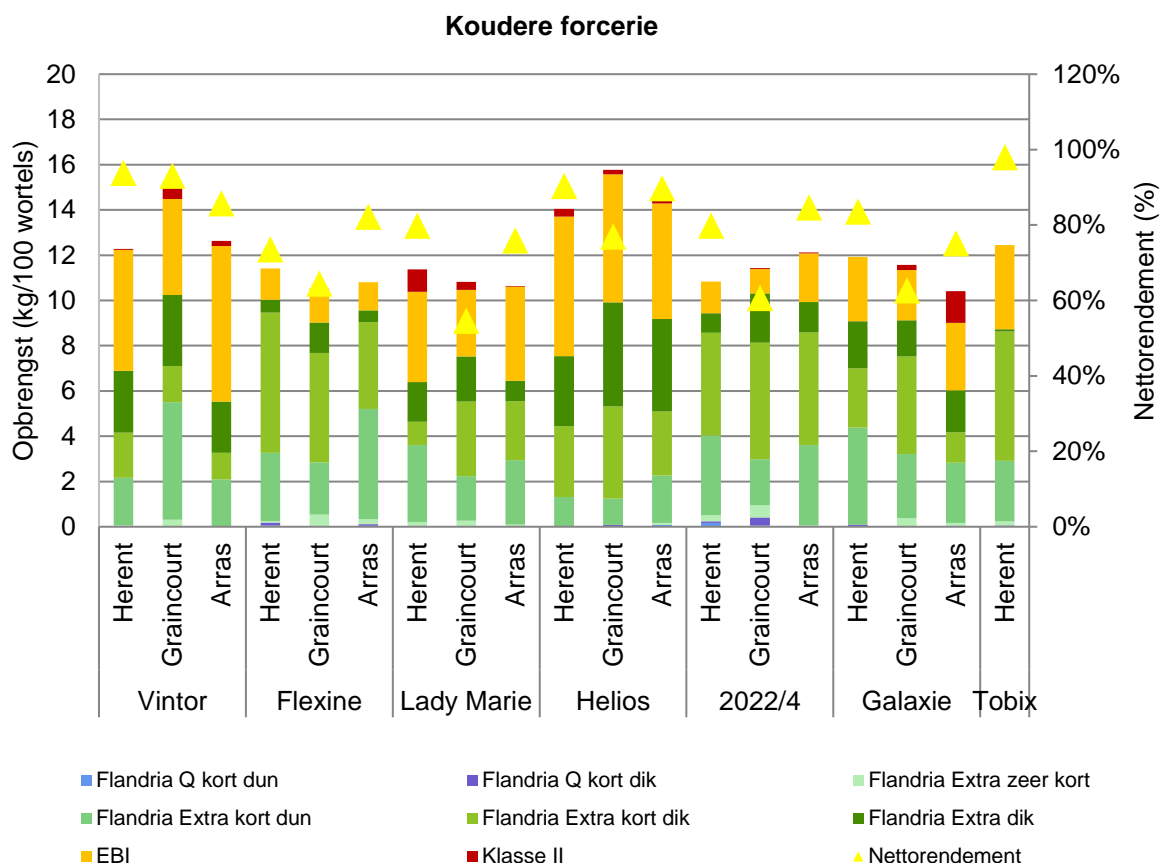
Het grote verschil in temperatuur bracht ook een groot verschil in opbrengst en kwaliteit met zich mee. Hoewel het forceerrendement en de opbrengst hoger is in de warme forcerie is de kwaliteit een stuk lager (Figuur 5 en Figuur 6). Er is veel meer roodverkleuring én er zijn meer pitafwijkingen bij de warme forcerie (Figuur 9 en 10). Waar er gemiddeld 23% van de kroppen een pitafwijking hebben bij de warme forcerie, hebben slechts 5% van alle kroppen een pitafwijking bij de koudere forcerie. We zien dat er vooral meer rode pit voorkomt in de warme forcerie. Verder zijn de warm geteelde kroppen groter en hebben ze een langere pit. Hierbij overschrijdt de pit vaak de 50% kroplengte-drempel. Deze kroppen mogen dus niet gesorteerd worden in de Flandria-klasse. Bij de koude forcerie is de opbrengst en het forceerrendement aan de lage kant maar de kwaliteit is uitstekend. In deze forcerie kwam een te lange pit niet voor. We kunnen besluiten dat de optimale forceertemperatuur wellicht tussen de twee in zit.

Slechte sortering voor Vintor

Kijken we naar de verschillen tussen de uitgewisselde rassen, dan zien we dat er bij de warme forcerie geen verschillen zijn in opbrengst en kroggewicht of forceerrendement, wel in de sortering. Vintor heeft slechts 44% en 56% Flandria witloof in respectievelijk de warme en de koude forcerie. In de warme forcerie waren de kroppen vaak lang, smal, overrijp en doorgeschoten. Ook in de koudere forcerie waren de kroppen erg lang ten opzichte van de dikte en hadden ze vaak geen mooie krogvorm. Alle andere rassen deden het qua sortering beter dan Vintor. Flexine daarentegen deed het wel zeer goed en kwam met 76% (temperatuur 1) en 88% (temperatuur 2) Flandria-witloof het beste van alle geteste rassen. Dewelke ook verraste was het nieuwe proefras ras 2022/4. Deze deed een zeer goede eerste beurt in zowel de warme (65% Flandria) als de koude (87% Flandria) forcerie en doet het daarmee even goed als Flexine. Alle andere rassen zaten qua sortering tussen Flexine en Vintor in.



Figuur 5: Opbrengst en kwaliteit in het warmere forceerregime van de wortels van de gemeenschappelijke rassenproef.

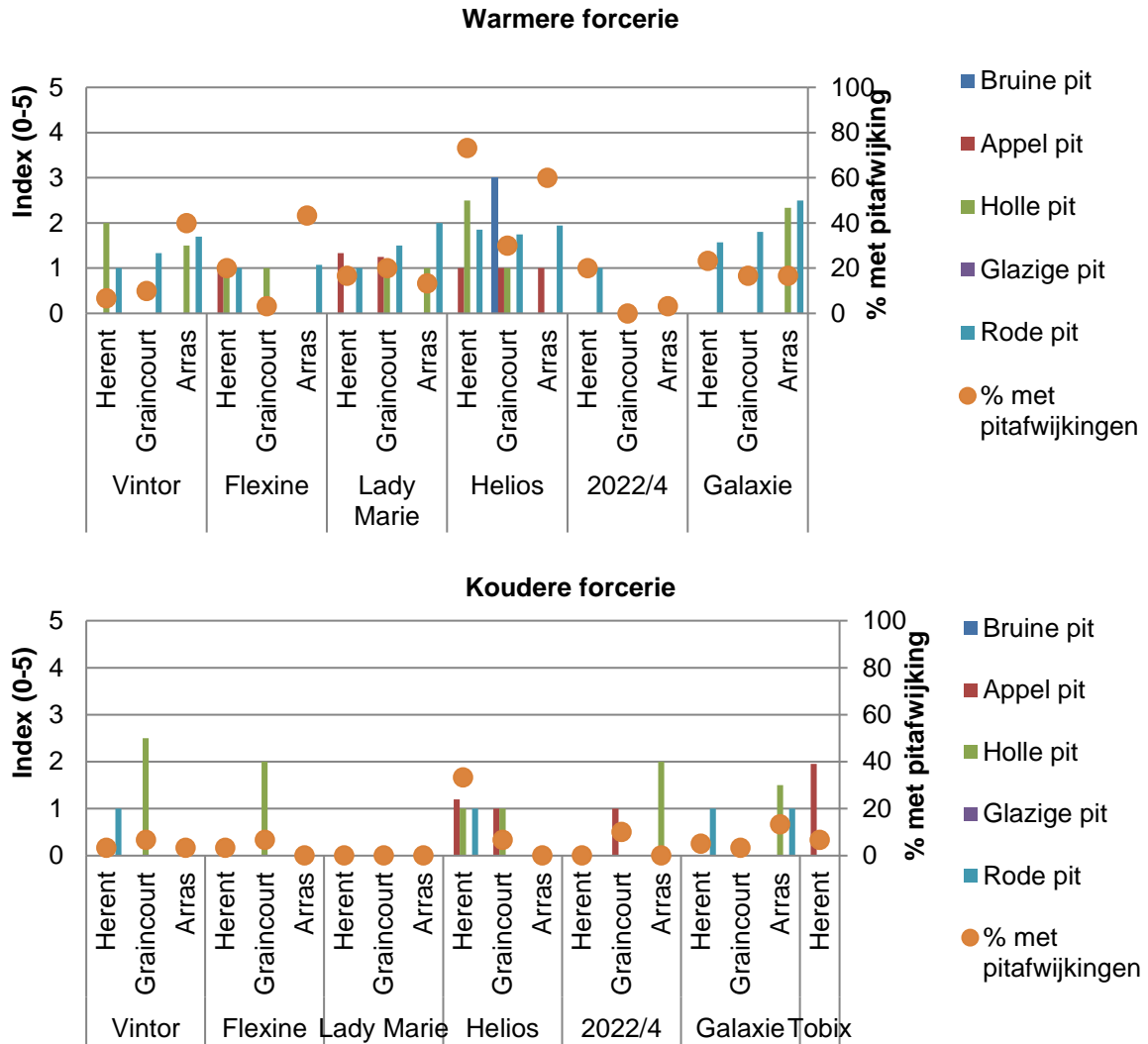


Figuur 6: Opbrengst en kwaliteit in het koudere forceerregime van de wortels van de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

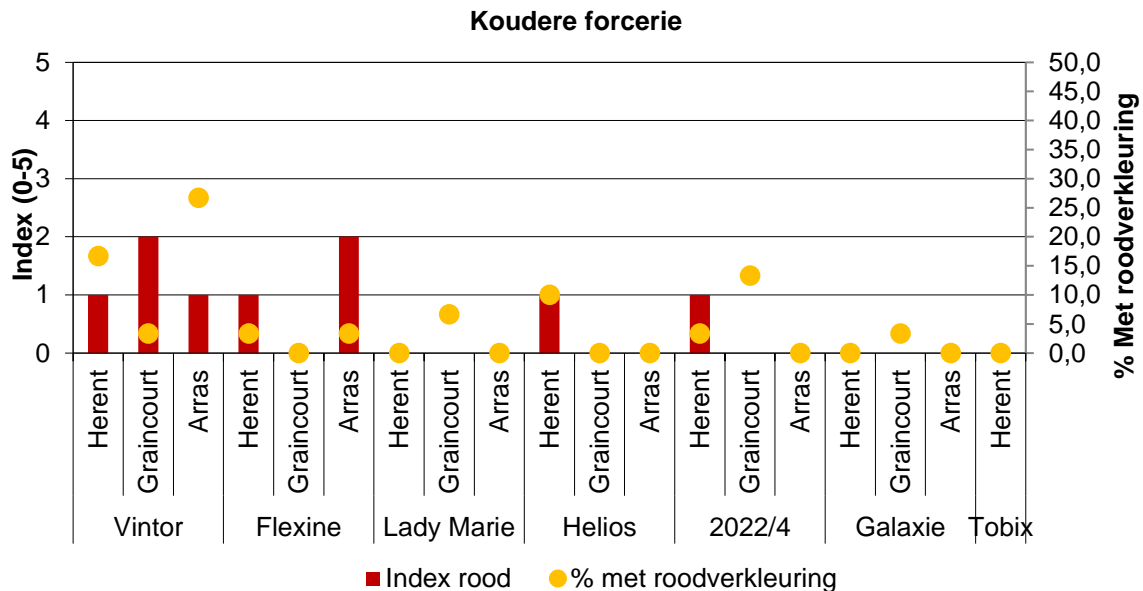
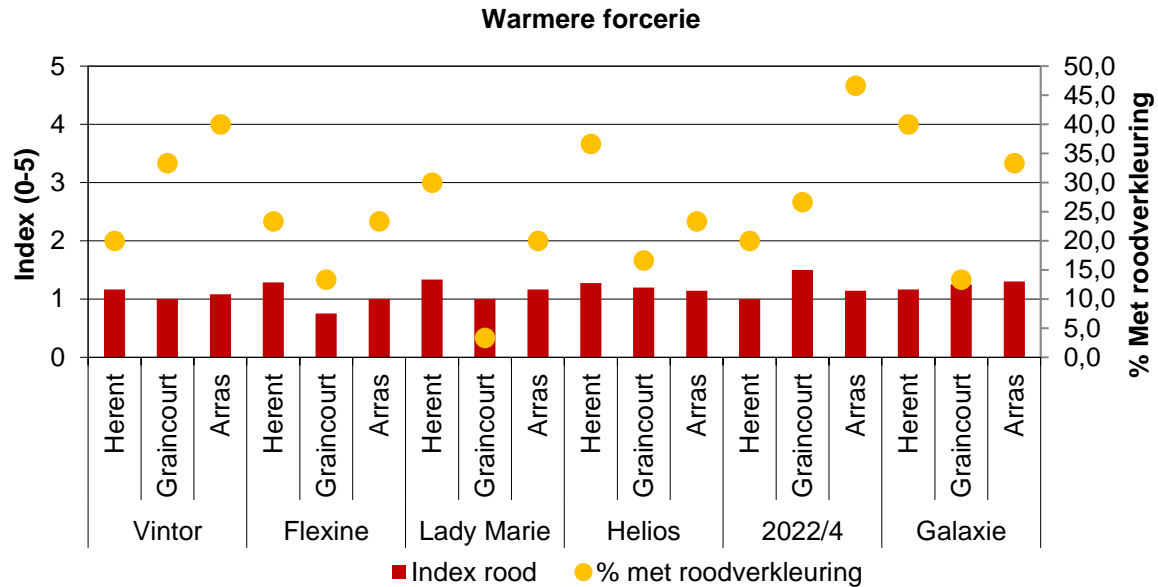
Proefras Rijk Zwaan zeer goede inwendige kwaliteit

Na één week bewaring werd de kropkwaliteit beoordeeld. Hier zijn enkele verschillen tussen de rassen vastgesteld. In de warme forcerie had Helios meer pitafwijkingen (54%) dan alle andere rassen. Zowel appelpit, holle pit en rode pit werden vastgesteld. De index, gemiddelde graad van aantasting bij de kroppen met aantasting, was wel steeds laag. Bij de wortels afkomstig van Graincourt kwam ook bruine pit voor met een hoge index (3). In de koudere forcerie hebben de kroppen van het ras Helios 13% pitafwijking. Dit is beduidend minder dan bij de warmere forcerie maar wel meer in vergelijking met de referentierassen. De uitblinker in pitkwaliteit was het proefras 2022/4. Terwijl er in de warme forcerie gemiddeld over de rassen 23% van de kroppen een pitafwijking had, was dit voor 2022/4 minder dan 8%. Alleen rode pit kwam voor met in index van maximaal 1 op 5. In de koude forcerie deden de referentierassen Flexin en Vintor maar ook Lady Marie het zeer goed. Deze laatste had geen enkele pitafwijking bij de lagere temperaturen (Figuur 7).

Roodverkleuring kwam voor in de warmere forcerie op gemiddeld 26% van de kroppen per ras. Hierbij waren geen verschillen tussen de rassen. Bij de koudere forcerie kwam roodverkleuring niet noemenswaardig voor. Alleen Vintor bleek wat verkleuring te vertonen (Figuur 8).



Figuur 7: Pitafwijking bij de uitgewisselde rassen.



Figuur 8: Roodverkleuring bij de uitgewisselde rassen.

Hoquet breidt gamma sterk uit

Het referentieras **Vintor** (Hoquet) staat bekend als een lang puntig ras met een goede inwendige kwaliteit en mooie sortering. Echter komt dat uit deze proef zeker in de warmere forcerie niet zo naar voor. De kroppen zijn te lang en smal. Ze zijn doorgeschoten en overrijp. De forceertemperatuur van de warme forcerie was duidelijk te hoog voor dit ras in deze periode van het jaar.

Flexine (Vilmorin), het andere referentieras, komt er in deze proef op vlak van opbrengst en sortering als het beste ras uit. Ook qua kwaliteit laat het zich goed gemiddeld zien. Flexine is een middellang ras met matige punt, dat telkens voor mooie volle vaste kroppen zorgt. Het is zeer geschikt in deze periode maar Flexine staat bekend om zijn lange forceerperiode. Hij heeft een gewaarborgde kwaliteit vanaf februari tot het einde van het seizoen.

Lady Marie (Hoquet) is de ALS-tolerante opvolger van Sweet Lady. Lady Marie is een kort type met matige punt en heeft zijn optimale forceerperiode laat op het seizoen (juni- oktober) net zoals Sweet Lady. Het is dus nog vroeg voor dit ras. Uit deze forcerie bleek dat Lady Marie baat heeft bij een koudere forcerie om zijn inwendige kwaliteit (pitkwaliteit en inwendig rood) zo hoog mogelijk te houden.

Helios (Hoquet) zag je al in het artikel van de winterrassen onder het nummer 2022/3. Daar presteerde het even goed als de referenties en bleek het een goede kwaliteit en opbrengst te hebben. In deze laat lente forcerie blijkt het toch wat last te hebben van pitafwijkingen. Dit kan komen omdat de wortels licht overrijp zijn. Het werd hier dan ook getest buiten de advies periode van het zaadhuis. De optimale periode van dit ras zou tussen december en maart zijn en is dus nu voorbij, wat we ook terugzagen in de resultaten. Het is een langer ras met een matige punt.

2022/4 van Rijk Zwaan werd deze periode voor het eerst meegenomen. Het is nog een proefras maar toont enorm veel potentieel. Dit ras kwam zowel qua kwaliteit als qua opbrengst als een van de beste rassen naar voor. De opbrengst was even goed als die van Flexine. Verder werden er amper pitafwijkingen en weinig roodverkleuring. Er werden mooi gevormde middenlange kropen gevormd die zeer puntig waren. De blaadjes sluiten mooi aan rond de krop en de krop is goed vast van structuur.

Galaxie (Hoquet) is een ras dat nog maar sinds dit jaar commercieel te verkrijgen is. Het ras is erg gelijkend met Topmodel. Zelfde type en zelfde forcerie-periode. De krop is eerder lang met een matige punt. De optimale forceerperiode is vanaf eind mei. Voor dit ras is het dus nog aan de vroege kant in deze laat lente forcerie. Desondanks presteert het ras in deze proef al heel gemiddeld op alle vlakken. De opbrengst en sortering is goed ten opzichte van de andere rassen getest in deze proef. Ook de pitkwaliteit is gemiddeld. De gevoeligheid voor roodverkleuring lijkt eerder laag te zijn bij een lagere forcerietemperatuur.

Tobix (Rijk Zwaan): Dit ras zag je al in de vroege en winter forcerie onder de code 2022/1. In de vroege forcerie presteerde hij al matig ondanks dit nog wat vroeg was voor dit ras. In de winterforcerie, de geadviseerde periode door het zaadhuis, deed hij het zeer goed. Omdat we willen onderzoeken of we dit ras ook later op het jaar nog kunnen gebruiken, werd dit ras ook meegenomen in deze periode onder de koudere forcerie. Hier zien we dat het ras gemiddeld presteert. De kropen zijn aan de korte kant maar bij een iets warmere forcerie zou dit beter zijn. Er werd wat appelpit teruggevonden, maar er kwamen ondanks de optimale periode al voorbij zou zijn, niet meer pitafwijkingen voor dan gemiddeld. Roodverkleuring kwam niet voor bij dit ras.

4 Rassenproef zeer laat

Referentierassen:

Vintor (Referentieras België, Hoquet), Flexine (Referentieras Frankrijk, Hoquet)

Proefrassen:

Lady Marie (Hoquet), 83 (Naam in Proeftuinnieuws: 2022/4) (Rijk Zwaan), Galaxie (Hoquet)

Eigen rassen:

Djine (Vilmorin), Absolue (Hoquet)

In de internationale rassenproef van deze zeer late forcerie vergeleken we de twee nieuwe rassen (Lady Marie en Galaxie) en een proefras met het Belgische referentieras Flexine en het Franse referentieras Vintor. Ook Djine en Absolue werden opgenomen in de proef maar hiervan werden geen wortels uitgewisseld. Voor de internationale rassenproef teelden de deelnemende praktijkcentra (Praktijkpunt Landbouw, Inagro en APEF) wortels op drie verschillende percelen (Herent, Arras en Graincourt). Teelt omstandigheden in Tabel 7). Door omstandigheden konden er geen wortels van Beitem worden meegenomen in de proef. Net zoals bij de winter- en late forcerie waren de wortels afkomstig uit Graincourt zwaarder en dikker en ze hadden meer vertakkingen dan de wortels van Arras en Herent. Zo verschilde de diameter van de wortels uit Graincourt (47,8 mm) meer dan 1 cm met de fijne wortels van Herent (37,4 cm). De wortels van Arras zaten hier qua diameter tussenin met 42 cm. Daarnaast werden 2 commerciële rassen getest (hierboven opgesomd). De proefrassen en de groeikrachtige rassen werden ook onder een koudere temperatuur geforceerd. De forceeromstandigheden staan in Tabel 8.

Tabel 7: Teeltverloop van de zeer late rassenproef op de vier wortelpercelen.

	België		Frankrijk	
	Herent	Beitem	Graincourt	Arras
Zaaidatum	17/05/22	N/A	11/05/22	17/05/22
Rooidatum	21/11/22	N/A	14/11/22	2/11/22
Aantal velddagen	188	N/A	187	169
Aantal dagen bewaring	281	N/A	288	300

Tabel 8: Forceeromstandigheden van de zeer late rassenproef.

	Forcerie 1 (warmer)		Forcerie 2 (kouder)	
EC (mS/cm)		1,8		
pH		6,8		
Watertemperatuur (°C)	week 1	19,0		15,0
	week 2	19,0		15,0
	week 3	18,0		15,0
Luchttemperatuur (°C)	week 1	17,0		13,0
	week 2	17,0		13,0
	week 3	16,0		13,0

Geen optimaal witloof door uiterste forceeromstandigheden

In deze forcerie werden alle rassen onder twee verschillende temperatuurregimes geforceerd. Omdat er vraag was naar een groot temperatuurverschil tussen de koude en de warme forcerie, forceerden we

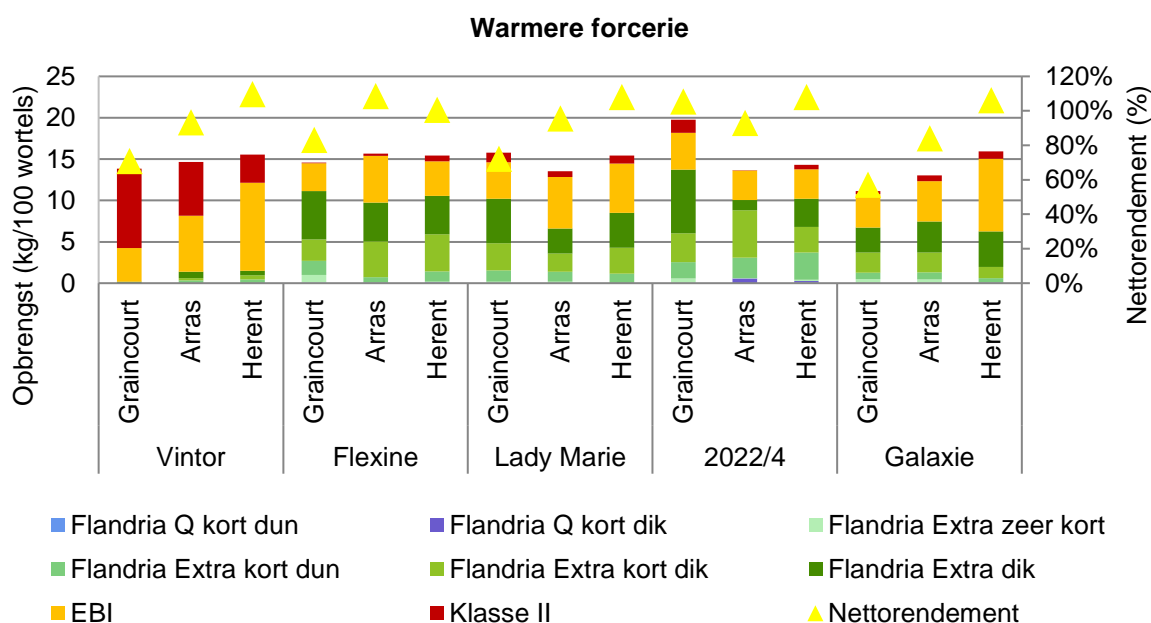
op 19 °C watertemperatuur in de warme forcerie en 15 °C in de koude forcerie. De luchttemperatuur volgde op 2 °C minder. Bij de warme forcerie hadden we na twee weken al forse kroppen, dus lieten we de temperatuur (water en lucht) één graad zakken voor de laatste teeltweek. De EC en pH werden respectievelijk op 1,8 en 6,8 gehouden.

Het grote verschil in temperatuur bracht ook een groot verschil in opbrengst en kwaliteit met zich mee. Hoewel het forceerrendement en de opbrengst hoger is in de warme forcerie, is de kwaliteit een stuk lager. Witloof geforceerd in deze (te) warme omstandigheden is gevoeliger voor verkleuring van het snijvlak, rode pit en inwendig rood. Ook open groei komt vaker voor in deze warmere forcerie. Bij de koude forcerie is de opbrengst en het forceerrendement aan de lage kant maar de kwaliteit is uitstekend. In deze forcerie kwamen amper afwijkingen voor. De optimale forceertemperatuur ligt, zoals de bedoeling was van deze proef, wellicht tussen de twee in.

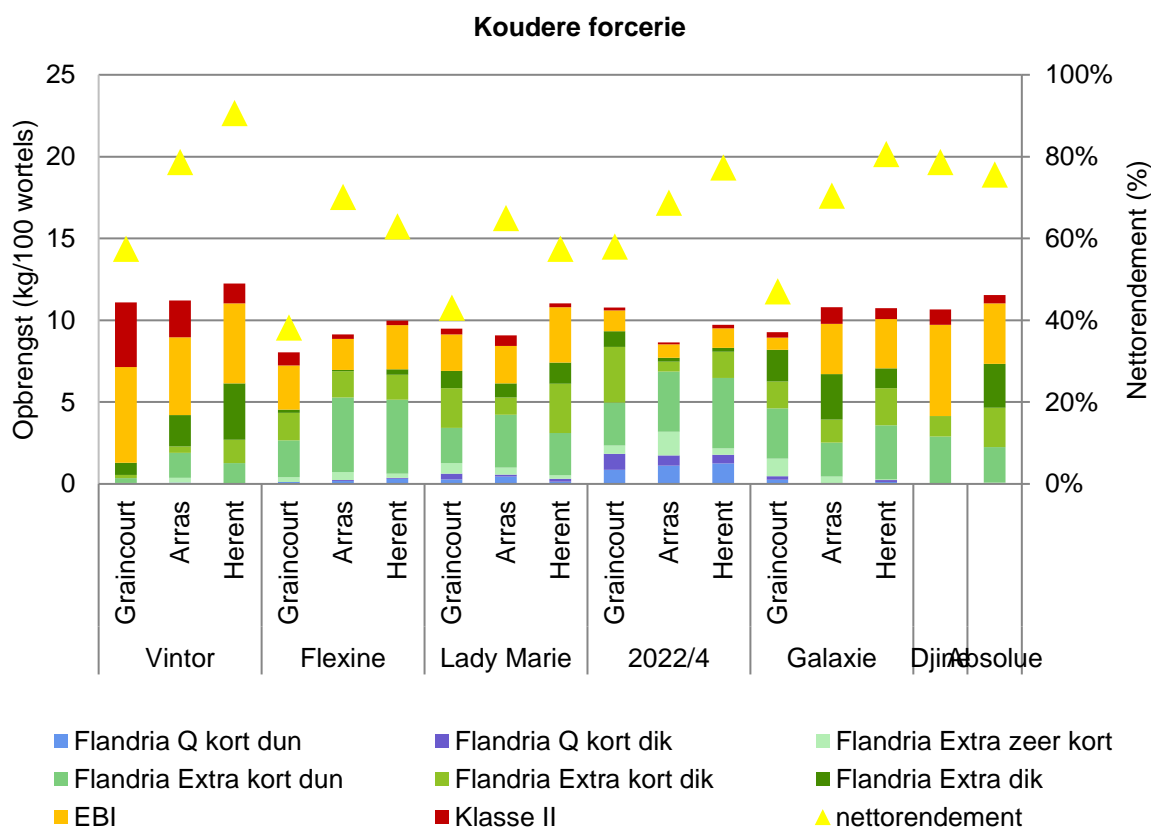
Proefras Rijk Zwaan behaalt beste sortering

Kijken we naar de verschillen tussen de uitgewisselde rassen, dan zien we dat er bij de warme forcerie geen verschillen zijn in opbrengst, kropgewicht of forceerrendement, wel in de sortering. Vintor behaalde respectievelijk in de warme en de koude forcerie slechts 22% en 10% Flandria-witloof. Open groei was de oorzaak van de slechte sortering bij Vintor. Zowel in de koude als warme forcerie kwam dit veelvuldig voor. In de warme forcerie waren de kroppen vaak lang, smal, overrijp en doorgesloten. Ook in de koudere forcerie waren de kroppen erg lang ten opzichte van de dikte en hadden ze vaak geen mooie kropvorm. Alle andere rassen deden het qua sortering beter dan Vintor. Ook de andere referentie Flexine deed het behoorlijk beter en kwam met 70% (warmere forcerie) en 65% (koudere forcerie) Flandria-witloof.

Opvallend genoeg is het best presterende ras op vlak van sortering het nieuwe proefras van Rijk Zwaan 2022/4. Dit ras maakte een zeer goede eerste beurt in zowel de warme (72% Flandria) als de koude forcerie (70% Flandria). Dit ras had significant meer Flandria Q (10%) dan alle andere rassen. Alle andere rassen zaten qua sortering en opbrengst tussen Flexine en Vintor in. De sortering en opbrengst is te zien in Figuur 9 en Figuur 10.



Figuur 9: Opbrengst en kwaliteit van het warme forceerregime van de wortels uit de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

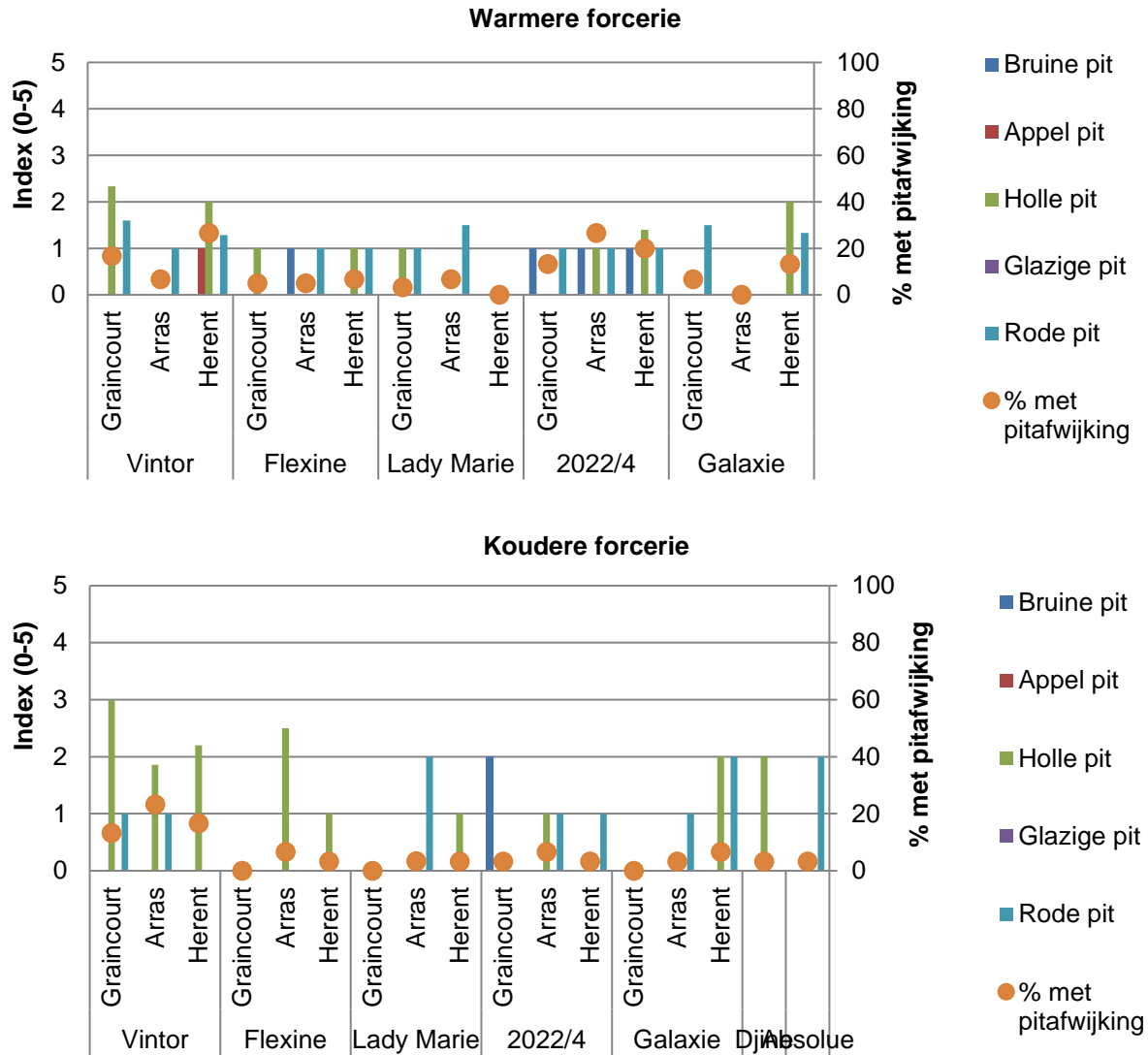


Figuur 10: Opbrengst en kwaliteit van het koude forceerregime van de wortels uit de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

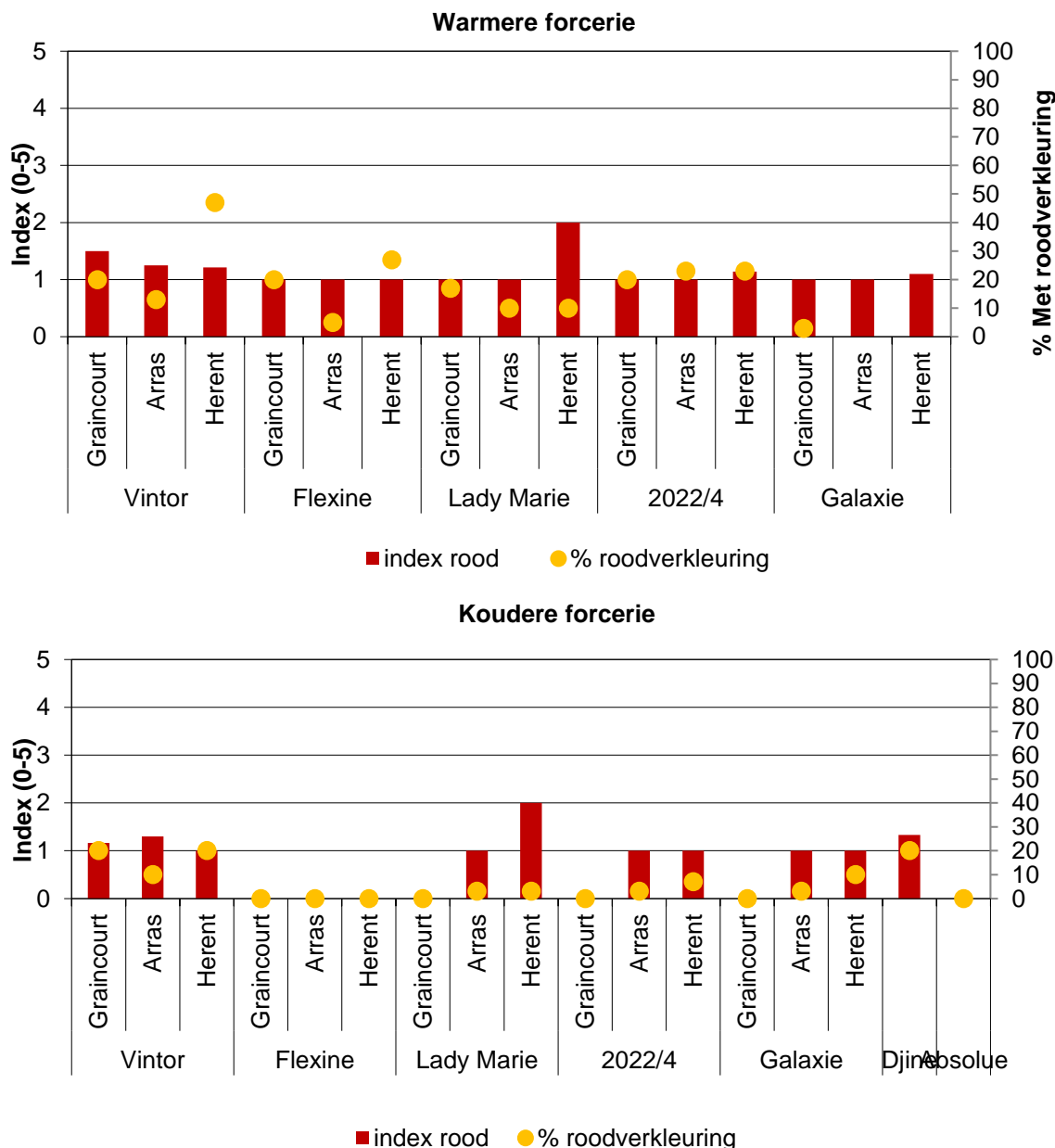
Lady Marie blinkt uit in kropkwaliteit na warme forcerie

Na één week bewaring werd de kropkwaliteit beoordeeld. Hier zijn enkele verschillen tussen de rassen vastgesteld. In de warme forcerie werd er voor het proefras 2022/4 in 22% van de kroppen een pitafwijking vastgesteld (Figuur 11). Al lagen de scores voor de index met maximaal 1,5 op 5 voor bruine pit, holle pit en rode pit wel eerder laag. Dit was wel significant meer dan het bijna perfect scorende ras Lady Marie. De andere rassen zaten hiertussen in.

In de koude forcerie zagen we dit rassenverschil niet terug. Daar waren beduidend minder tot geen afwijkingen aanwezig. Alleen Vintor liet hier steken vallen en scoorde slechter dan alle andere rassen. 18% van de kroppen had bij Vintor een holle of een rode pit. Ook roodverkleuring kwam in lichte mate voor op de kroppen, hier werden geen verschillen tussen de rassen vastgesteld (Figuur 12).



Figuur 11: Pitafwijkingen van de wortels uit de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.



Figuur 12: Roodverkleuring van de wortels uit de gemeenschappelijke rassenproef en wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

Vintor laat stekken vallen, vooral in warme forcerie

Vintor (Hoquet) is als Frans referentieras gekend als een lang puntig ras met een goede inwendige kwaliteit en mooie sortering. Maar in deze proef kwam dat zeker in de warmere forcerie niet zo naar voor. De kroppen waren te lang en smal. Ze waren doorgesloten en overrijp. De forceertemperatuur van de warme forcerie was duidelijk te hoog voor dit ras in deze periode van het jaar.

Flexine (Vilmorin), het andere (Belgische) referentieras, komt er in deze proef op vlak van opbrengst en sortering als een van de beste rassen uit. Ook qua kwaliteit scoorde het gemiddeld goed. Flexine is een middellang ras met matige punt, dat telkens voor mooie volle vaste kroppen zorgt. Het is zeer geschikt in deze periode maar Flexine staat bekend om zijn lange forceerperiode. Dit ras heeft een gewaarborgde kwaliteit vanaf februari tot het einde van het seizoen.

Lady Marie (Hoquet) is de ALS-tolerante opvolger van Sweet Lady. Lady Marie is een kort type met matige punt en de optimale forceerperiode ligt laat op het seizoen (juni-oktober), net zoals voor Sweet Lady. Deze forceerperiode was dus ideaal voor Lady Marie. Zo blijkt ook uit de forcerie, waar het ras zowel op sortering als op kwaliteit goed scoorde in deze periode. Uit deze forcerie bleek dat Lady Marie baat heeft bij een koudere forcerie om zijn inwendige kwaliteit (pitkwaliteit en inwendig rood) zo hoog mogelijk te houden.

Proefras 2022/4 (Rijk Zwaan) werd voor de tweede maal in deze periode in proef genomen. Het is nog een proefras maar toont al enorm veel potentieel. Dit ras kwam als een van de beste rassen naar voor en dat zowel voor de sortering als de opbrengst. De opbrengst was even goed als die van Flexine, de sortering was zelfs beter. Bij de koudere forcerie was ook de interne kwaliteit uitmuntend, het witloof zag er na een week bewaring dan ook nog steeds fris uit. Dit ras forceren bij een gematigde temperatuur komt de kwaliteit ten goede. Er werden mooi gevormde middellange kroppen gevormd die zeer puntig waren. De blaadjes sluiten mooi aan rond de krop en de krop is vast van structuur.

Galaxie (Hoquet) is een ras dat nog maar sinds dit jaar commercieel verkrijgbaar is. Het ras lijkt erg op Topmodel, het is hetzelfde type en heeft dezelfde forceerperiode. De krop is eerder lang met een matige punt. De optimale forceerperiode is vanaf eind mei. Galaxie presteerde in deze proef gemiddeld op alle vlakken. De opbrengst en sortering waren goed ten opzichte van de andere rassen getest in deze proef. Ook de pitkwaliteit was gemiddeld. De gevoeligheid voor roodverkleuring lijkt eerder laag te zijn.

Djine (Vilmorin) heeft een optimale forceerperiode van mei tot einde seizoen. Het ras is ALS-tolerant. De forcerie gebeurt best met fijne wortels en een gematigde temperatuur. In deze proef werd Djine dan ook alleen opgenomen in de koudere forcerie. De opbrengst was gemiddeld maar de sortering slecht. De temperatuur bleek te laag om een goede sortering te behalen. Ook roodverkleuring kwam meer voor dan bij de andere rassen. De vastgestelde pitafwijkingen waren wel verwaarloosbaar.

Absolue (Hoquet) is een ALS-tolerant ras geschikt voor de forcerie vanaf begin mei tot oktober - november. Absolue werd alleen opgenomen in de koude forcerie en scoorde heel gemiddeld in deze proef. Zowel opbrengst, forceerrendement als sortering zijn gemiddeld ten opzichte van de andere rassen. Er werd geen roodverkleuring vastgesteld en slechts één pitafwijking (rode pit) na een week bewaring bij 12 °C.

5 Rassenproef grondwitloof

In de rassenproef grondwitloof worden telkens de nieuwere rassen vergeleken met een aantal gekende rassen (Tabel 9). De rassen werden ingetafeld op het bedrijf van Van Haesendonck en geteeld zonder dekgrond in een vroege en winterteelt (teeltinformatie in Tabel 10). Voor deze rassenproef worden er geen wortels uitgewisseld met andere praktijkcentra. De raseigenschappen zijn dus gebaseerd op de forceerresultaten van wortels afkomstig van het eigen perceel en geforceerd op één praktijkbedrijf.

Tabel 9: Rassen opgenomen in de rassenproef grondwitloof.

Ras	Zaadhuis	Vroege forcerie	Winterforcerie	Late forcerie
Beguine	Vilmorin	•		
Bingo	Hoquet	•		
Darling	Hoquet	•	•	
Manoline	Vilmorin	•		
Mont Blanc	Hoquet			
Topscore	Vilmorin	•		
Djine	Vilmorin			•
Fakir	Hoquet		•	
Déesse	Hoquet		•	
Daufine	Vilmorin		•	
Sweet Lady	Hoquet			•
Galaxie	Hoquet		•	
Lady Marie	Hoquet			•
Topmodel	Hoquet			•

Tabel 10: Teeltinformatie rassenproef grondwitloof.

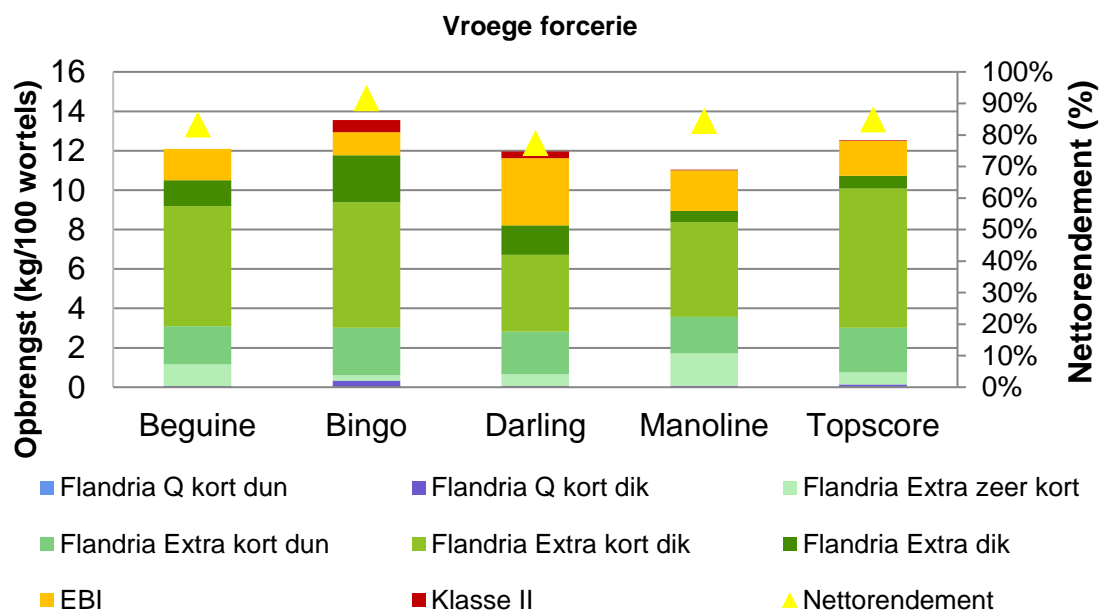
	Vroeg	Winter	Laat
Zaaidatum	17/05/2022	17/05/2022	17/05/2022
Rooidatum	24/10/2022	21/11/2022	21/11/2022
Inzetdatum	25/11/2022	19/01/2023	7/02/2023
Aantal dagen bewaring	32	59	78
Oogstdatum	11/01/2023	7/03/2023	27/03/2023
Aantal dagen forcerie	47	47	48

Vroeg

De gemiddelde opbrengst van deze rassenproef was 12,3 kg voor 100 kroppen. De gemiddelde opbrengst van deze rassenproef was 12,3 kg voor 100 kroppen. Dit is weinig in vergelijking met de 14,2 kg van vorig jaar. Dit kan liggen aan de dunne wortels van dit jaar die door het tekort aan neerslag nog weinig waren afgerijpt. De forceerrendementen (verhouding kropgewicht op wortelgewicht) zijn wel hoger dan vorig jaar. In verhouding waren de wortels van dit jaar dus wel productiever dan die van vorig jaar.

Tussen de rassen zien we de volgende verschillen (Figuur 13 en Figuur 14). De opbrengst van Bingo is met 13,6 kg/100 kroppen en 92% hoger dan alle andere rassen. De opbrengst van Manoline (11,0 kg/100 kroppen) is lager dan die van alle andere rassen. De andere rassen liggen hier tussenin en zijn niet verschillend van elkaar. Qua sortering behalen Bingo en Beguine het hoogste aandeel Flandria-

witloof. De sortering van Darling is de slechtste met het minste aandeel Flandria-witloof. Door omstandigheden kon er geen bewaarproef worden uitgevoerd met deze grondforcerie.



Figuur 13: Opbrengst en kwaliteit van de vroege rassenproef grondwitloof van de wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

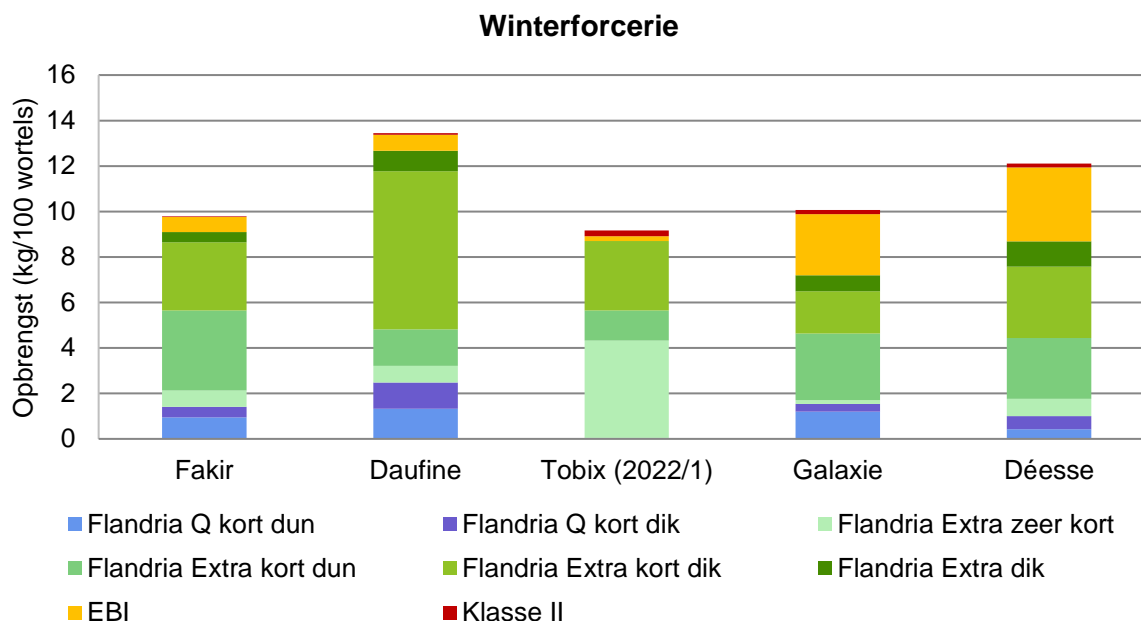


Figuur 14: Foto's van de vroege grondrassen vlak na oogst.

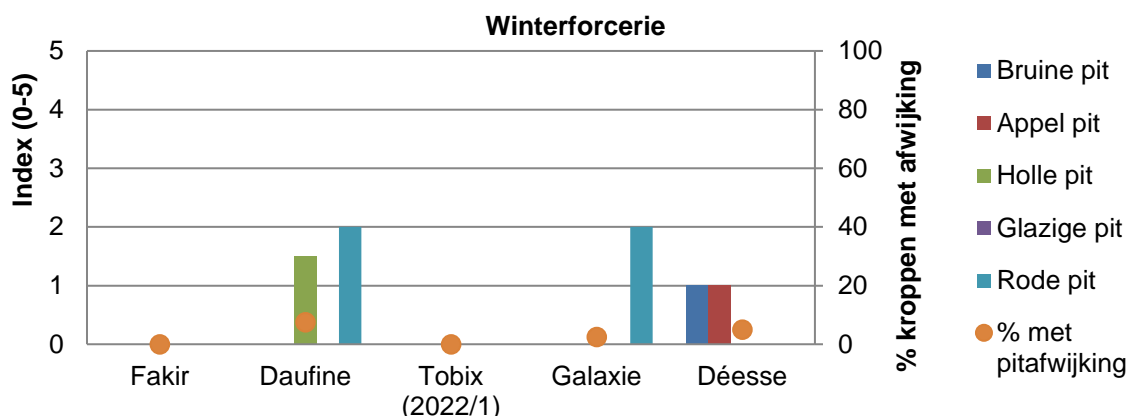
Winter

Ook in de winterforcerie is de gemiddelde opbrengst lager dan andere jaren: 10,9 kg/100 wortels (Figuur 15). Met 13,5 kg/100 wortels heeft Daufine samen met Déesse (12,1 kg/100 wortels) de hoogste opbrengst in deze forcerie. Tobix, Fakir en Galaxie doen hebben een opbrengst tussen 9 en 10 kg/100 wortels, wat significant minder is dan Daufine en Déesse. Deze rassen zouden baat hebben gehad bij een iets langere forceerperiode. Qua sortering deden Fakir, Daufine en Tobix het beter dan Galaxie en Déesse. Bij Fakir, Daufine en Tobix was het aandeel Flandria-witloof telkens meer dan 93%, terwijl voor Galaxie en Déesse dat aandeel slechts 72% was.

Na 1 week bewaring bij 12 graden stelde we geen enkele roodverkleuring vast in deze forcerie. Zelfs niet bij het zeer gevoelige ras Daufine. Pitafwijkingen waren zo goed als afwezig (Figuur 16). Er kwam weinig (telkens <10% van de kroppen) en in zeer lichte mate rode pit, appelpit, holle pit en bruine pit voor. Ook hier werden dan ook geen verschillen vastgesteld tussen de rassen.



Figuur 15: Opbrengst en kwaliteit van de winterrassenproef grondwitloof van de wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

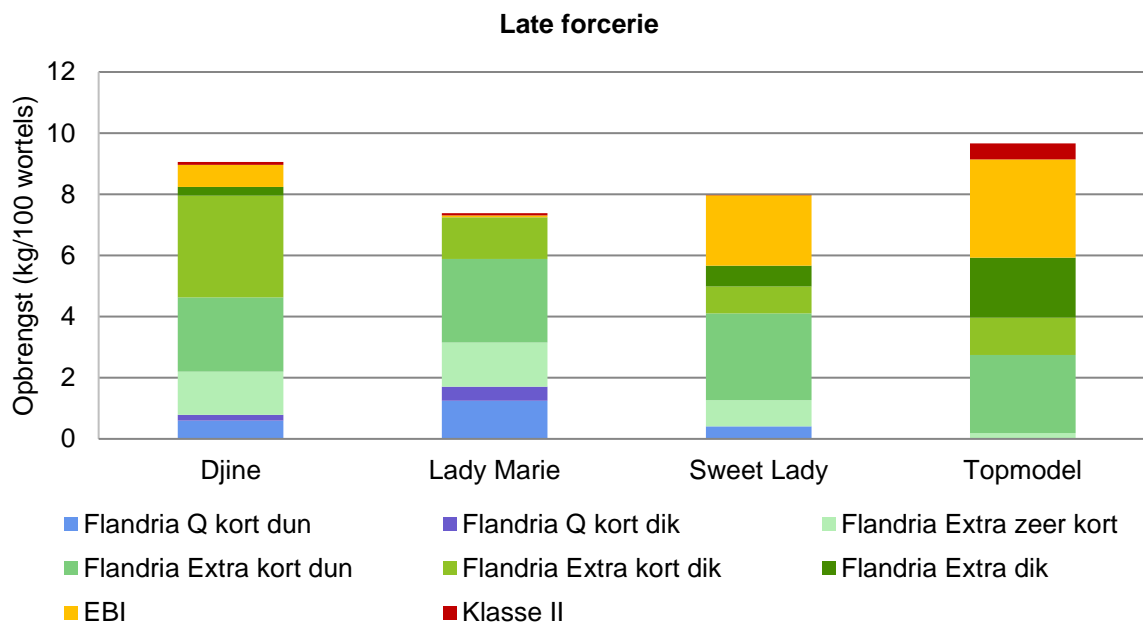


Figuur 16: Pitafwijkingen van de winterrassenproef grondwitloof van de wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

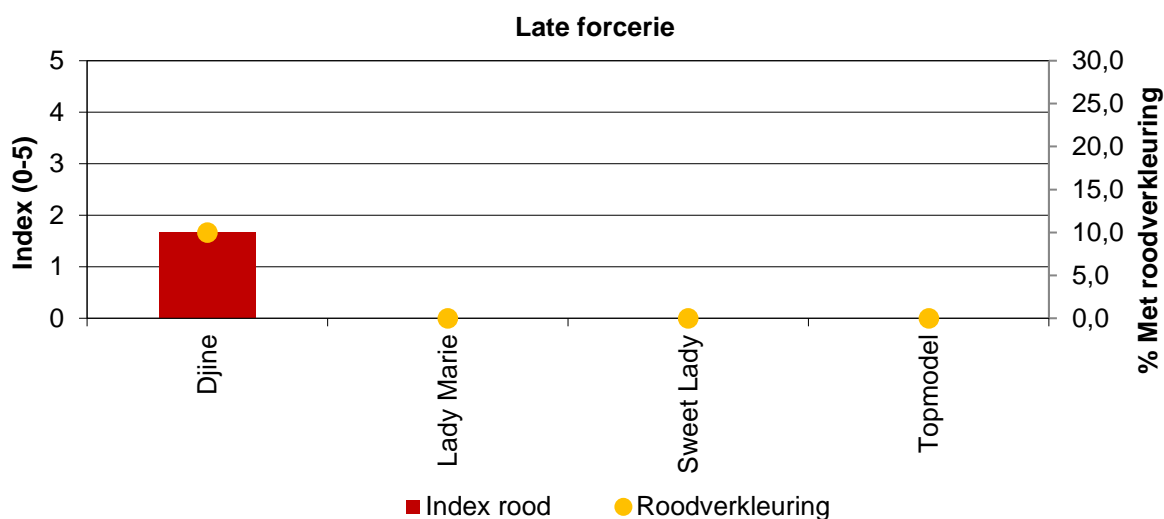
Laat

In deze late grondforcerie hadden we een zeer lage opbrengst van slechts 8,5 kg/100 wortels (Figuur 17). Topmodel had de significant hoogste opbrengst (9,7 kg/100 wortels) maar de slechtste sortering: slechts 61% Flandria-witloof. Ook de sortering van Sweet Lady is met 71% statisch even slecht als Topmodel. Voor Djine heeft 91% Flandria-witloof maar Lady Marie doet het in deze forcerie het beste met 98%.

Er zijn geen noemenswaardige pitafwijkingen gevonden na een bewaring van 7 dagen bij 12 °C. Wel zagen we bij Djine roodverkleuring op 10% van de krotten (Figuur 18). De indexscore (graad van hoe zwaar de aantasting is) was gemiddeld 1,7 op 5 wat duidt op een zeer lichte verkleuring. Bij geen enkele van de andere rassen werd roodverkleuring vastgesteld.



Figuur 17: Opbrengst en kwaliteit van de late rassenproef grondwitloof van de wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.



Figuur 18: Roodverkleuring van de late rassenproef grondwitloof van de wortels van het proefperceel van Praktijkpunt Landbouw.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de Internationale rassenproef.



2 Wortel- en gewasmetingen als indicator van droogtestress

Kan rassenkeuze helpen bij een lange, droge zomer? De meeste commerciële rassen kunnen vrij goed tegen droogte eens ze opgekomen zijn. Langere droge omstandigheden hebben een invloed op de plantademhaling. Deze daalt soms aanzienlijk, met een kortere gemiddelde wortellengte tot gevolg. Deze droogtestress is niet altijd zichtbaar op het veld. Bij sommige parameters zoals bladverwelking en aantal gevormde bladeren is er namelijk geen verschil tussen de geteste rassen.

Doel van de proef

Het doel van de proef is het uitvoeren van wortel- en gewasmetingen als indicator van droogte tijdens rassenevaluaties. Zo willen we meten wat de impact van het klimaat op de opbrengst en kwaliteit van verschillende witloofrassen is.

Materiaal en methoden

In de zomer van 2022 en 2023 werden er bij verschillende rassen kunstmatige droogtes gecreëerd om hun resistentie tegen droogte te bestuderen. In de proef lagen drie droogtecondities aan met elk twee herhalingen. Per jaar werden zes variëteiten getest met telkens vier planten per herhaling. Dit maakte een totaal van zes plantenbakken met elk 14 planten (Figuur 19). De planten werden gezaaid in drainagebuizen om de beoordeling van de intacte wortel mogelijk te maken. Bij start werden er meerdere zaadjes per buis ingezaaid, deze werden na goede opkomst uitgedund tot één plant per buis.



Figuur 19: Proefopstelling in zomer 2023.

In 2022 is de keuze van de variëteiten afgestemd met de twee grootste witloofzaadhuizen, Vilmorin en Hoquet. De rassen die volgens hen goed tegen droogte kunnen zijn Bingo en Vintor van Hoquet (H) en Ecrine en Manoline van Vilmorin (V). Variëteiten die minder goed met droogtestress kunnen omgaan zijn Fakir (H) en Laurine (V). Door deze 'extremen' te testen wilden we nagaan of er wel degelijk een verschil te zien is. In 2023 werd er gekozen om drie veelverkochte rassen in België (Fakir, Flexine en Sweet Lady) te testen en twee niet-commerciële rassen afkomstig uit telersselecties van onze zadenbank (Cools, Van Ham).

Tabel 11: Drie gebruikte pF-waarden voor de verschillende stresscondities in de droogteproeven van 2022 en 2023.

	2022	2023
Voldoende water beschikbaar	pF 2	pF 2,4
Lichtjes droog	pF 2,7	pF 2,7
Droogtestress	pF 3,2	pF 3,1

De drie droogtecondities werden gemeten en aangehouden met behulp van TDR-sensoren. In elke pallox was een sensor aanwezig die wekelijks werd uitgelezen. Aan de hand van het gemeten bodemvochtgehalte bepaalden we hoeveel water er bijgegeven mocht worden. De drie droogtecondities (Tabel 11) zijn bepaald aan de hand van de pF-curve van potgrond (Bik, 1974). In het tweede jaar zijn de condities lichtjes aangepast naar de behoeften van witloof. De watergift werd in het eerste jaar op gewicht via de tuinslang met broeskop gegeven, in het tweede jaar semi-automatisch met irrigatieslangen en watertonnen.

De impact van het klimaat op opbrengst en kwaliteit werd op verschillende manieren gemeten. Er werden wortel- en gewasmetingen uitgevoerd bij het uitdunnen en op het einde bij het rooien. Hierbij werd er gekeken naar parameters zoals wortellengte en -gewicht, het aantal bladeren en hun gewicht en aan de hand van respiratie. Dit laatste door metingen met een porometer en het tellen van het voorkomen van stomata (huidmondjes). Dit werd gedaan met behulp van de stempelmethode waarbij een afdruk van het bladmateriaal werd gemaakt op plakband met nagellak. Ook de algemene indruk werd nagegaan door op regelmatige tijdstippen foto's te trekken.

Er vond een eerste plantenbeoordeling plaats bij het uitdunnen en een eindbeoordeling bij het rooien. Het blad- en wortelgewicht werd gemeten om de invloed ervan op de opbrengst te bepalen. De wortellengte en het percentage bladverwelking werd gemeten om de invloed van droogte op wortelgroei te bekijken. De data van de verschillende beoordelingsmomenten is terug te vinden in *Tabel 12*. De porometer-metingen waren zo variabel en inconsistent deze in 2023 niet werden herhaald.

Tabel 12: Zaai- en beoordelingsmomenten droogteproef 2022 en 2023.

	2022	2023
Zaai	21/06	8/06
Herzaai		20/06
Porometer	13/07, 4/08, 25/08, 15/09	/
Stomata	18/07, 5/08, 25/08	19/07, 23/08, 13/09, 4/10

Wortel- en gewasmetingen

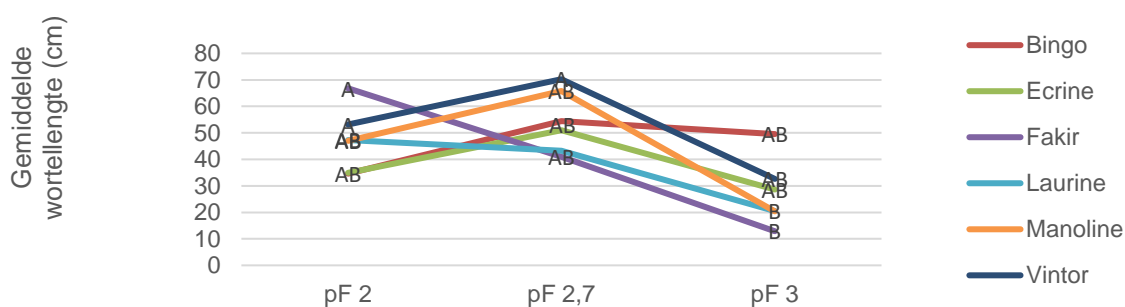
Bij de tussentijdse beoordelingen bij uitdunnen zijn er zowel in 2022 als in 2023 nagenoeg geen significante verschillen waar te nemen. In het eerste jaar was er een verschil tussen de droogtecondities onderling, maar niet tussen de rassen binnen een droogteconditie. Bij droogtestress hebben ze allemaal kortere wortels dan als er voldoende water beschikbaar is. Er waren ook significant minder bladeren en meer bladverwelking bij de droogtestress tegenover als er voldoende water beschikbaar was.

In het tweede jaar werd herzaaid vanwege schroeiende condities onder de kap waar de plantbakken opgesteld stonden. In de praktijk wordt soms beweerd dat lichtere zaden sneller uitvallen. Deze hypothese hebben we niet kunnen staven. Sommige lichte zaden deden het goed en sommige zware zaden slecht. Hier was er een minder uitgesproken verschil tussen de drie droogtecondities. Er was wel

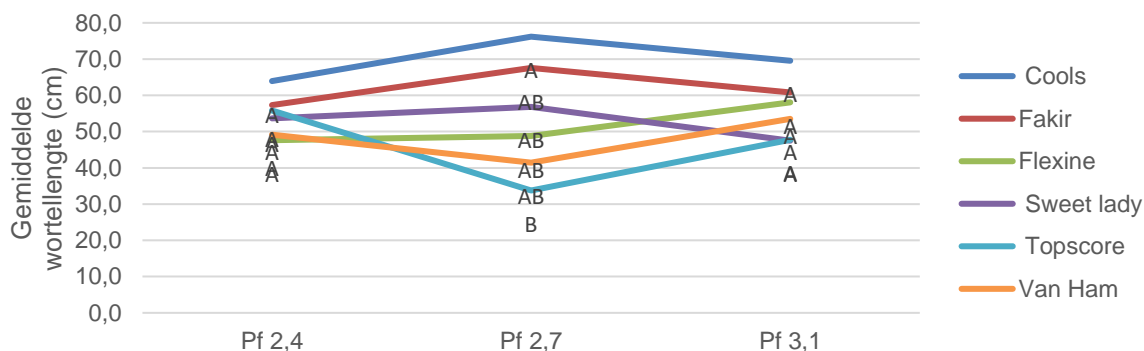
een verschil tussen de rassen, ongeacht de droogteconditie. Het telersras 'Van Ham' scoorde op de meeste vlakken slechter dan de andere rassen. Flexine kwam er als beste uit op vlak van wortellengte.

Het effect van droogte is vooral waar te nemen bij de ondergrondse plantendelen, zo bleek uit de eindbeoordeling na rooi. Vooral de invloed op wortellengte is opvallend. Zoals aangegeven door de zaadhuizen lijkt droogtestress vooral bij Fakir, Manoline en Laurine kortere wortels te geven dan bij Bingo, Ecrine en Vintor (Figuur 20). In omstandigheden met voldoende water is de wortellengte van Fakir en Vintor net beter dan de rest.

Van de zes geteste rassen in 2022 lijken Vintor, Ecrine en Bingo het consistent beter te doen dan Fakir, Manoline en Laurine en dat ongeacht de onderzochte parameter. Fakir en Vintor lijken wel beter te gedijen in omstandigheden met voldoende water. Bij Fakir valt tijdens zeer warme dagen de plantademhaling bijna stil, wat een kortere gemiddelde wortellengte tot gevolg heeft.

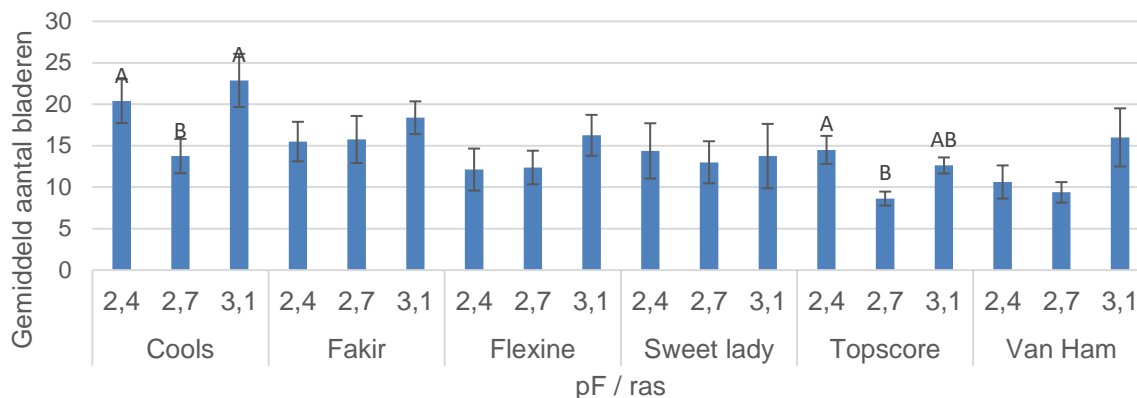


Figuur 20: Gemiddelde wortellengte (cm) op 4/10/22 van verschillende witloofrassen bij drie droogtecondities. Punten met eenzelfde letter zijn niet significant verschillend.



Figuur 21: Gemiddelde wortellengte (cm) op 26/10/23 van verschillende witloofrassen bij drie droogtecondities.

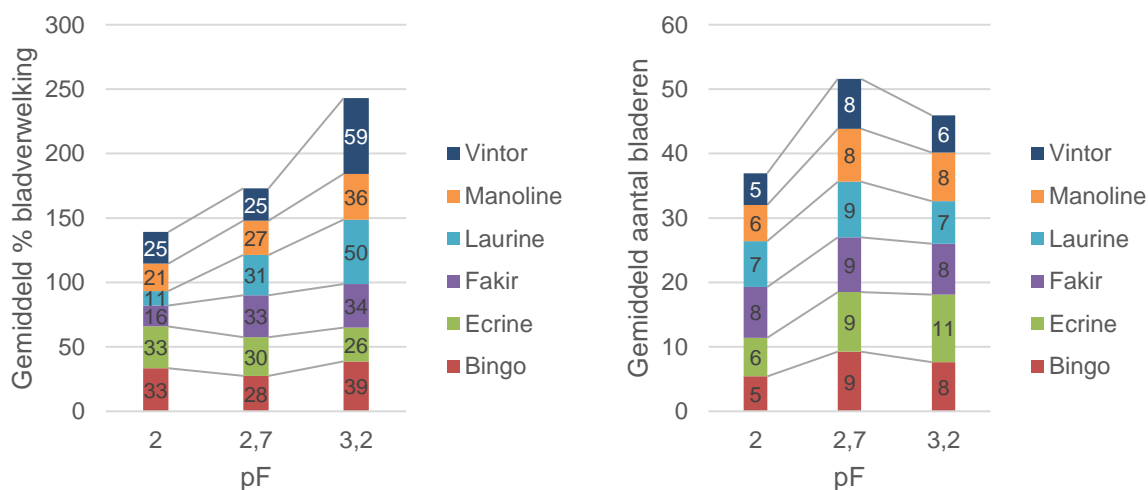
In de zomer van 2023 werd de proef uitgevoerd met commerciële rassen. Hieruit blijkt dat zij in het algemeen vrij goed tegen droogte kunnen. Eens de planten goed opgekomen zijn, zijn er relatief weinig verschillen. Ook de telersselecties doen het goed. Opvallend genoeg blijkt de gemiddelde conditie 'lichtjes droog' (pF 2,7) de slechtste. In deze conditie heeft Topscore het duidelijk moeilijk, wat zich vertaalde in weinig bladeren en een kortere wortel. Ook het telersras Cools vormde minder bladeren, maar compenseerde dit wel met wortelgroei (Figuur 21 en Figuur 22).



Figuur 22: Het aantal gevormde bladeren van verschillende rassen bij drie droogtecondities.

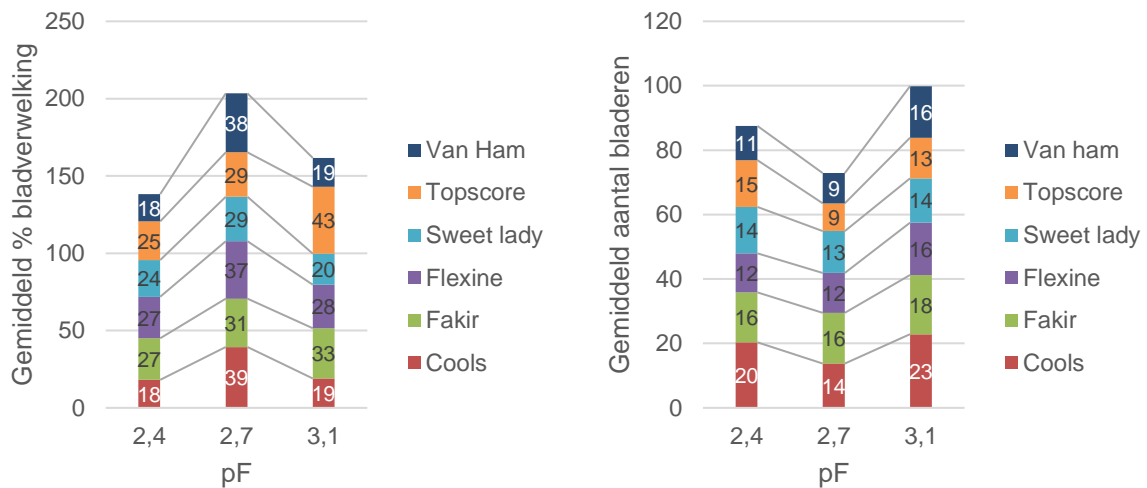
Verwelking en bladschade

Bij de tussentijdse beoordeling waren er nog geen significante verschillen zichtbaar voor bladverwelking. Tegen het einde van de proef in 2022 was er aantoonbaar meer verwelking bij droogtestress dan bij de conditie met voldoende water. In 2023 was het meeste verwelking te zien bij de gemiddelde conditie 'lichtjes droog' (pF 2,7). Er werden geen verschillen tussen de rassen onderling vastgesteld.



Figuur 23: Resultaten % bladverwelking en aantal bladeren bij eindbeoordeling op 5 oktober 2022.

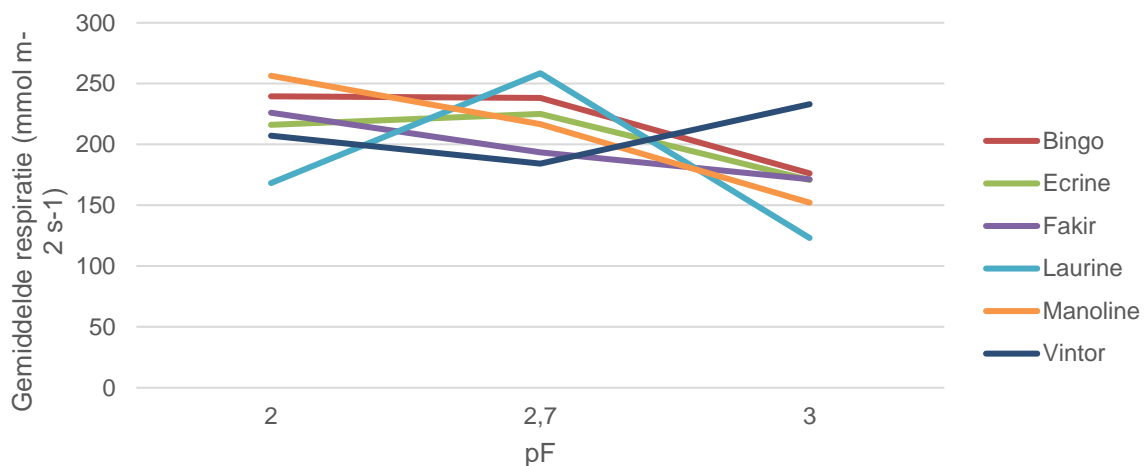
In 2022 was duidelijk te zien dat er in de conditie 'lichtjes droog' (pF 2,7) het meeste bladeren werden gevormd met zeer weinig verwelking (Figuur 23). Laurine, Manoline en Vintor leken gevoeliger voor droogtestress. Dit is ook terug te vinden in de reductie van wortellengte. Op Figuur 24 worden de resultaten van 2023 getoond. Verwacht werd om het zelfde te zien als in 2022, maar dit is niet het geval. Hier was het net de conditie 'lichtjes droog' (pF 2,7) waarbij er weinig bladeren waren met veel verwelking. Beoordeeld op percentage verwelking lijkt Topscore minder goed tegen droogte te kunnen, terwijl er bij Flexine en Sweet Lady nauwelijks impact is van de verschillende droogtecondities.



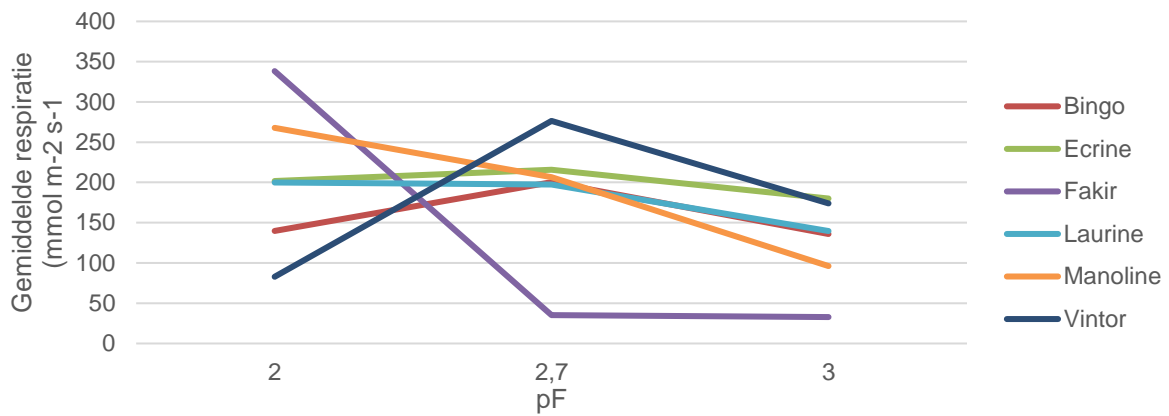
Figuur 24: Resultaten percentage bladverwelking en aantal bladeren bij eindbeoordeling op 26/10/2023.

Evapotranspiratie

In 2022 toonden de resultaten van de metingen met de porometer statistische verschillen aan. De vraag is echter hoe betrouwbaar deze zijn. De metingen van de planten duurde heel de dag, waarbij telkens een ander blad moest gebruikt worden. Er was vooral een verschil waar te nemen in functie van het tijdstip en temperatuur. Op het eerste zicht was er wel duidelijk een invloed van droogte op het witloof. Ongeacht het ras vertonen de planten bij droogtestress duidelijk meer stress en verwelking. Indien de rassen apart bekeken worden, is er in Figuur 25 te zien dat de ademhaling van Fakir stilvalt in drogere omstandigheden. Over het algemeen zien we een geleidelijke daling in ademhaling bij alle rassen naarmate dat het droger wordt. Op de meting van 4 augustus 2022 valt de ademhaling van Fakir zelfs helemaal stil in drogere omstandigheden (Figuur 26). Dit is ook terug te zien in door de vorming van kortere wortels.

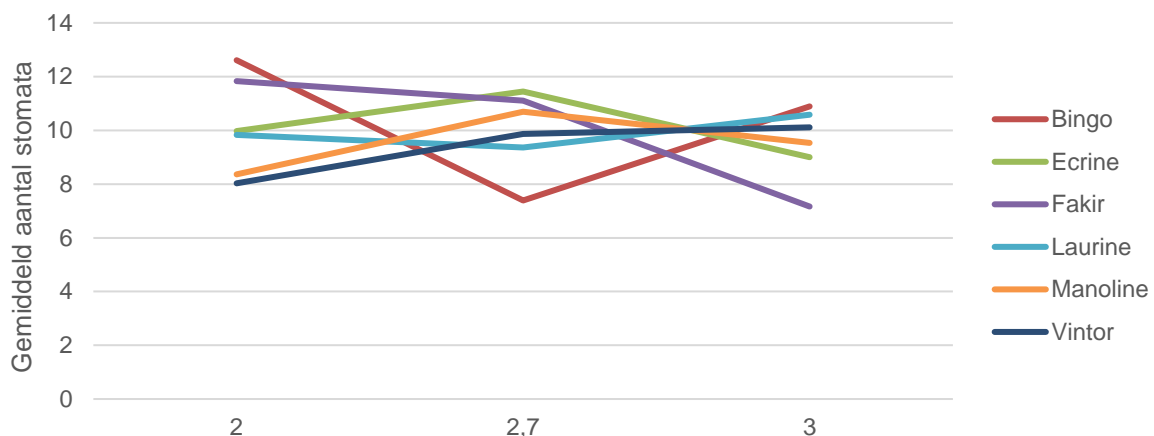


Figuur 25: Gemiddelde respiratie (mmol m⁻² s⁻¹) op alle tijdstippen tesamen (13/7, 4/8, 25/8, 15/9), geen significante verschillen.



Figuur 26: Gemiddelde respiratie (mmol m⁻² s⁻¹) op 4/8/2022. Er is geen verschil tussen de rassen onderling.

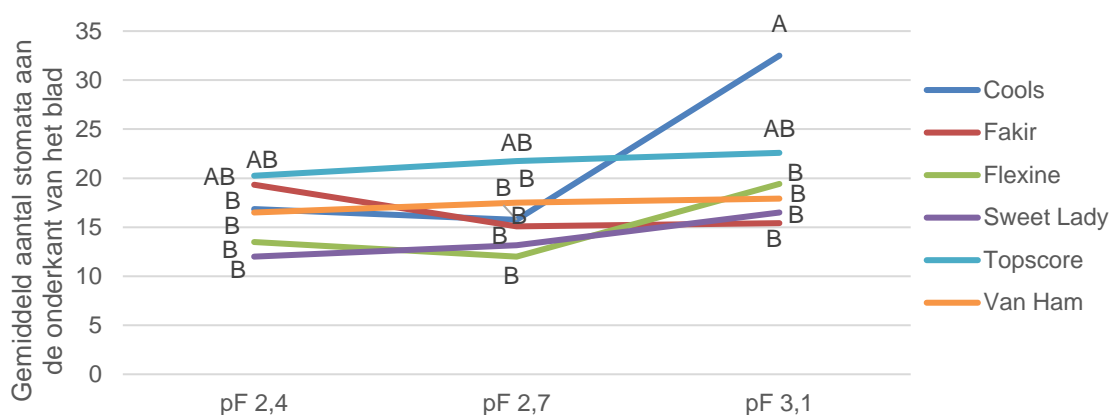
In Figuur 27 en Figuur 28 zien we dat de rassen Fakir en Manoline reageren op langdurige droogte door hun aantal stomata (huidmondjes) aan de onderkant van het blad te reduceren. Deze trend is opvallend genoeg niet terug te vinden aan de bovenkant van het blad.



Figuur 27: Gemiddeld aantal stomata (huidmondjes) aan de onderkant van het blad ras*pF met p waarde 0,0445.

In 2023 werd er op regelmatige tijdstippen gekeken naar het aantal huidmondjes op het bladoppervlak. Daarbij is er over alle momenten heen een significant verschil tussen de verschillende droogtecondities, maar er geen verschil tussen de verschillende rassen. De trend is hoe droger, hoe minder huidmondjes, ongeacht de boven- of onderkant van het blad.

Indien de aantallen per datum bekeken worden, was het verschil tussen de verschillende rassen pas duidelijk bij de rooi. We zagen dat Cools en Topscore significant meer huidmondjes hebben dan Flexine en Sweet Lady. Nochtans doen deze rassen het daarom niet slechter in wortelgroei.



Figuur 28: Gemiddeld aantal stomata op 13/9/23 aan de onderkant van het blad ras*pF met p waarde 0,04.

Fakir toont dezelfde trend in 2023 als in 2022. Wat vooral opvalt in Figuur 28 zijn de extreem hoge aantallen huidmondjes geteld onder droogtestress (pF 3,1) in het ras Cools. Het is onduidelijk waarom deze waarden zo hoog zijn. Er werd net verwacht dat naarmate het droger wordt, het aantal huidmondjes zou reduceren. Ook is er geen verband te leggen tussen aantal huidmondjes en de productiewaarde van de wortel. Het consistent meten van respiratie is ook niet evident. De gebruikte technieken zijn arbeidsintensief, waardoor de metingen soms meerdere dagen duren. Dit heeft tot gevolg dat de betrouwbaarheid van de resultaten in vraag kan gesteld worden.

Conclusie

Een consistent drogere conditie veroorzaakt duidelijk stress bij alle witloofrassen. Dit is vooral te zien in wortellengte en bladverwelking. Het blad- en wortelgewicht vertonen minder verschillen. Bingo, Ecrine en Vintor kunnen iets beter tegen droogte dan Fakir, Manoline en Laurine. Witloof is een plant die relatief goed tegen droogte kan, eens hij goed is opgekomen. Er is weinig verschil te zien tussen de rassen Fakir, Flexine en Sweet Lady die populair zijn in België. Enkel Topscore doet het slechter. Genetische diversiteit heeft toch een effect. Het telersras Cools presteerde zeer goed gedaan onder droogtestress. Het ras Van Ham daarentegen had het moeilijker, vooral bij opkomst.

Bij de metingen met de porometer is er een algemene tendens dat de ademhaling van de plant daalt naarmate het droger wordt. Dit is niet terug te vinden in de telling van het aantal huidmondjes. In tegendeel zijn er hier en daar rassen die zelfs meer huidmondjes vertoonden bij een pF 3 of 3,2. Er worden vragen gesteld bij de betrouwbaarheid van de resultaten omdat deze op verschillende tijdstippen genomen zijn, bij verschillende bladeren op verschillende dagen.

Door de grote verschillen tussen het voorkomen van bladverwelking tussen de twee jaar onderzoek is het niet duidelijk of dit een geschikte techniek is om de impact van het klimaat te meten. Flexine lijkt in beide jaren wel een ras dat goed tegen droogte kan. Witloof is een robuuste plant, maar kan toch aan groei inboeten bij langdurige droogte. Er is zeker nog potentieel om in de genetische diversiteit naar rassen te zoeken die nog robuuster zijn.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het relanceproject 'Slimme combinatie van teeltkeuze en technologie voor een rendabele klimaatrobuuste land- en tuinbouw' met de steun van het Departement Landbouw en Visserij.



**Gefinancierd door
de Europese Unie**
NextGenerationEU



PRAKTIJKCENTRA
plant



Vlaanderen
is landbouw & visserij

3 Zoektocht naar alternatieven voor Bonalan tegen onkruid

Schema-proef

De voorbije jaren zijn er ruime screenings gedaan om van de werkzaamheid en gewasveiligheid van verschillende alternatieve herbiciden in witloof te testen. Dit jaar werden de best presterende middelen aangelegd in een schemaproef. Deze proef gebeurde in samenwerking met Sanac en werd aangelegd bij een teler in Kampenhout.

Proefopzet:

- Bij teler in Kampenhout
- Sweet Lady (320.000 zaden/ha - 50 cm ruggen) → niet ALS-tolerant
- Zaaidatum 25 mei 2023
- Ruggen getrokken op 4 mei → vlak voor zaai: oppervlakkige bewerking voor goed zaaibed
- Perceel: variabele onkruiddruk met veel melganzenvoet
- 4 herhalingen

In Tabel 13 is het schema te zien dat werd toegepast. Object 7 is een klassiek schema met Bonalan ter controle. Bij object 2,3 en 4 is Bonalan uit het klassieke schema vervangen door een ander bodemherbicide. Deze werden dus ook ingewerkt. Bij objecten 5 en 6 zijn proefmiddelen toegevoegd aan de bespuiting later in het schema.

Tabel 13: Het spuitschema voor de schemaproef. De eenheden zijn telkens in l/ha of kg/ha gegeven.

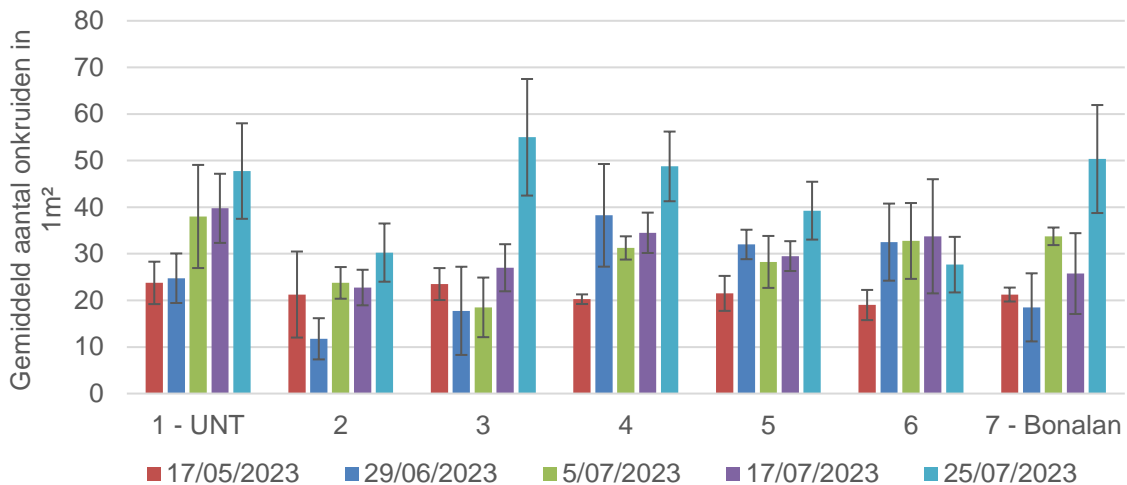
Nr	Object	Voor ruggen	Voor opkomst	BBCH10-11	BBCH11-12	BBCH13-14	Nawerking
l/ha of kg/ha							
1	Controle						Frontier elite 0,4 + hakken
2	PM 1	PM1 1,5	Kerb 1,5	Boa 0,05 + Kerb 0,5	Safari 0,008 + Boa 0,075 + Kerb 0,3	Safari 0,010 + Boa 0,1 + Frontier elite 0,3	Frontier elite 0,4
3	PM 2	PM2 3	Kerb 1,5	Boa 0,05 + Kerb 0,5	Safari 0,008 + Boa 0,075 + Kerb 0,3	Safari 0,010 + Boa 0,1 + Frontier elite 0,3	Frontier elite 0,4
4	PM 3	PM3 3,2	Kerb 1,5	Boa 0,05 + Kerb 0,5	Safari 0,008 + Boa 0,075 + Kerb 0,3	Safari 0,010 + Boa 0,1 + Frontier elite 0,3	Frontier elite 0,4
5	PM4		Kerb 1,5	Boa 0,05 + Kerb 0,5	Safari 0,008 + Boa 0,075 + Kerb 0,3 + PM4 0,2	Safari 0,010 + Boa 0,1 + PM4 0,3	PM4 0,6
6	PM5		Kerb 1,5	Boa 0,05 + Kerb 0,5 + PM5 0,05	Safari 0,008 + Boa 0,075 + kerb 0,3	Safari 0,010 + Boa 0,1 + Frontier elite 0,3 + PM5 0,05	PM5 0,1
7	Bonalan	Bonalan 8	Kerb 1,5	Boa 0,05 + Kerb 0,5	Safari 0,008 + Boa 0,075 + Kerb 0,3	Safari 0,010 + Boa 0,1 + Frontier elite 0,3	Frontier elite 0,4
Bespuitings- data		2 mei 2023	26 mei 2023	30 juni 2023	6 juli 2023	18 juli 2023	10 augustus 2023

Gewasveiligheid

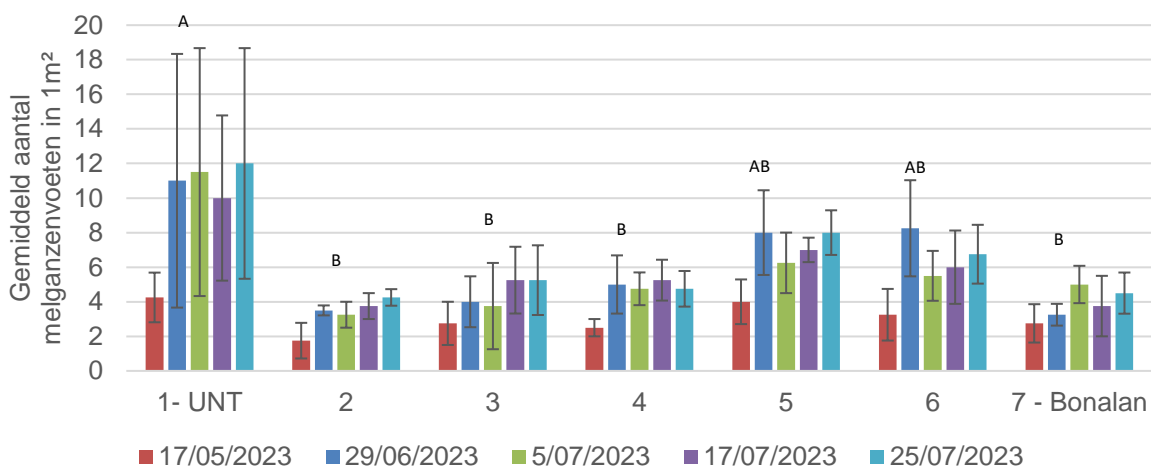
Door een zeer droge start van het seizoen ontstond tweewassigheid. Hierdoor was het niet mogelijk om de opkomst op een correcte manier te tellen. Er kan dus geen uitspraak gedaan worden over de effecten van de toegepaste herbiciden op de opkomst. Er is geen fytotox (remming, verkleuring, vervorming of necrose) vastgesteld.

Werkzaamheid

Op het proefperceel was een variabele onkruiddruk van verschillende onkruiden. Vooral het probleemonkruid bij uitstek, melganzenvoet, was veelvuldig aanwezig. In onderstaande grafieken is het aantal onkruiden (Figuur 29) en aantal melganzenvoeten (Figuur 30) weergegeven per object doorheen de tijd. Er werden vijf tellingen uitgevoerd, telkens tussen de bespuitingen. Wanneer we de onkruidtellingen per telmoment met elkaar vergelijken zijn er door een grote spreiding geen verschillen gevonden in aantal onkruiden of in aantal melganzenvoeten. Bekijken we het volledig schema, dan zijn er enkele die het significant beter doen. Objecten 3, 4 en voornamelijk 2 doen het even goed als de Bonalan-controle (object 7).



Figuur 29: Gemiddeld aantal onkruiden op de rug per m² voor de verschillende behandelingen op vijf tijdstippen tussen de behandelingen en nadat het schema was afgelopen.



Figuur 30: Gemiddeld aantal melganzenvoeten in 1 m² voor de verschillende behandelingen op vijf tijdstippen geteld (tussen de behandelingen door). Objecten met een verschillende letter zijn significant verschillend van elkaar.

Screening

Naast de schemaproef, deden we ook een screening. We testten een aantal alternatieve herbiciden op hun werkzaamheid en gewasveiligheid. De proef is indicatief en moet beschouwd worden als een eerste kennismaking met het product. Er werd dus met slechts één herhaling gewerkt, geen schema en er werd een of maximaal twee keer een bespuiting uitgevoerd met hetzelfde product. De beoordeling was moeilijk, omdat er op het perceel een hoge en variabele onkruiddruk was. Door de droogte was ook de opkomst slecht, de proef kan dus louter als indicatief beschouwd worden.

De proef lag aan op het witloofperceel op Praktijkpunt Landbouw. Het uitgezaaide ras was Manoline (verlaagde ALS-gevoeligheid). Er werd gezaaid op 26 mei 2023, maar er was een slechte opkomst door de droogte. Het is dus moeilijk te zeggen of de opkomst te wijten is aan de vooropkomstbespuiting. Ook qua fytotox hebben we dus geen goede beoordeling kunnen doen. We (voorlopig) dus enkel informatie geven over de werkzaamheid van de producten tegen de onkruiden.

Proefopzet

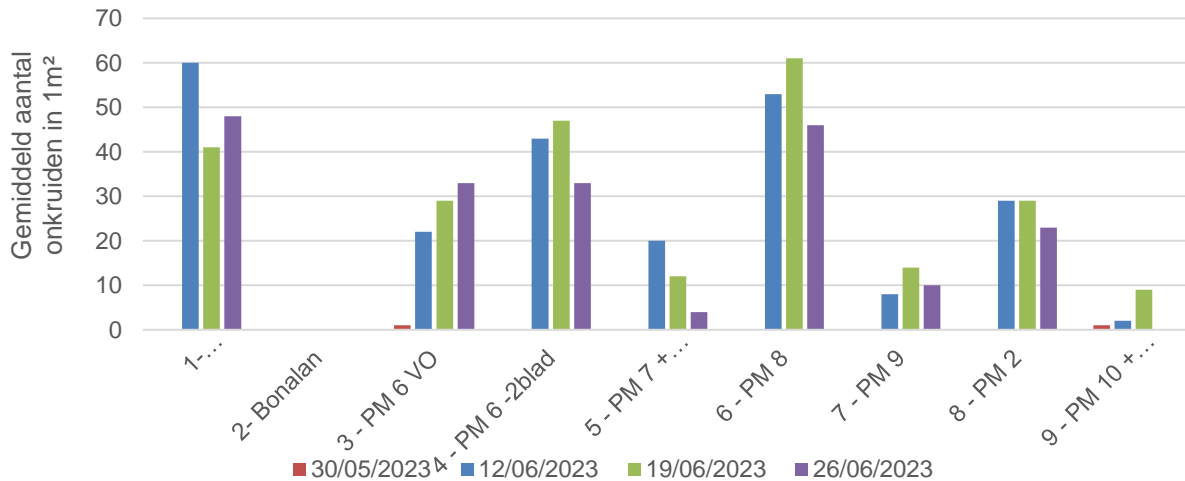
- Ruggenafstand: 75 cm
- 2 rijen per rug (8 cm tussenruimte)
- Geploegd en ruggen getrokken

De toegepaste producten zijn onder code te vinden in Tabel 14.

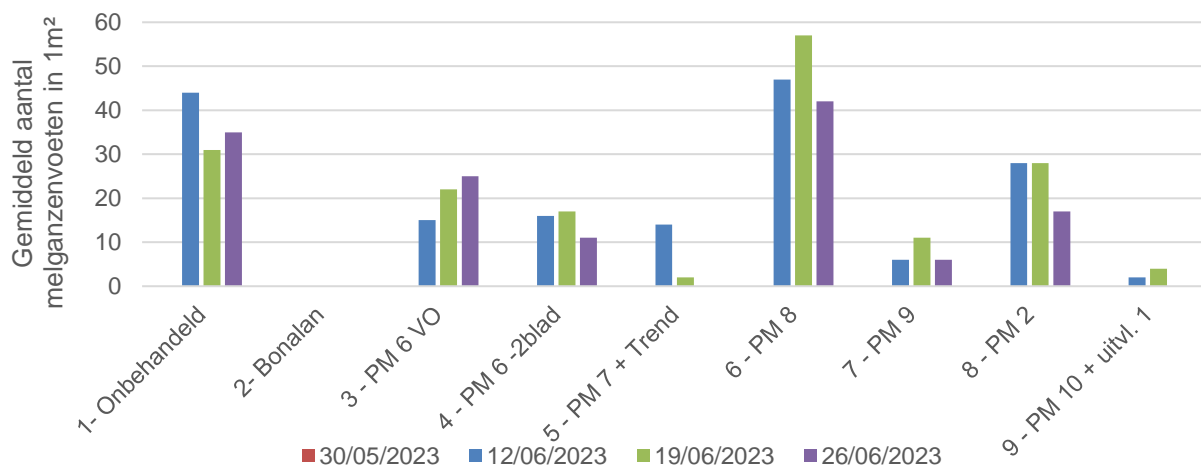
Tabel 14: Producten getest in de screeningproef.

Object	Product	Vooropkomst	2de blad
		kg/ha of l/ha	
1	Controle		
2	klassiek spuitschema (Bonalan)		
3	PM 6	0,0075 kg/ha	
4	PM 6		0,005 kg/ha
5	PM 7 + Trend	0,015 kg/Ha	0,015 kg/ha
6	PM 8		0,015 l/ha
7	PM 9	2,5 l/ha	
8	PM 2	1,5 l/ha	
9	PM 10 + uitvloeier 1	0,4 l/ha + 1 l/ha	
	Datum	2 juni 2023	13 juni 2023

De resultaten van deze proef worden getoond in twee grafieken. Figuur 31 geeft het totale aantal onkruiden weer, Figuur 32 het aantal melganzenvoeten.



Figuur 31: Het aantal onkruiden per m² van de screeningsproef per behandeling op vier verschillende data geteld.



Figuur 32: Het aantal melganzenvoeten per m² van de screeningsproef per behandeling op vier verschillende data geteld.

Omdat er slechts één herhaling is, kan er niet van significante verschillen gesproken worden. Indicatieve zaken die we opmerken zijn:

- De controle met Bonalan doet het hier heel goed, terwijl het onbehandelde object duidelijk veel onkruiden heeft.
- Proefmiddel 10 (object 9) lijkt wel een goede werking te hebben
- Ook proefmiddel 7 (object 5) en 9 (object 7) zien er iets beter uit dan de andere proefmiddelen.

Het onderzoek naar alternatieve herbiciden wordt de volgende jaren uiteraard verdergezet.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met Sanac.



4 Kortere wortels om te besparen op energie

We onderzochten wat de impact is van het inkorten van witloofwortels op de forcerie. Hoe langer de witloofwortel, hoe meer volume en massa er namelijk moet worden gekoeld. Uit de eerste twee forceriebeurten met Topscore en Fakir blijkt dat er wel verschillen zijn in opbrengst, maar niet in kwaliteit of ziektegevoeligheid. Wortels rooien op 15 cm kon dus zonder in te boeten aan kropopbrengst en kwaliteit in vergelijking met wortels van 18 cm. Ook de wortels van 12 cm presteerden nog zeer behoorlijk. Een wortellengte van 9 cm bleek te kort.

Verschillende telers en zaadhuizen stelden de vraag: "Hoe lang moet een witloofwortel minimaal zijn om alsnog een goede en kwalitatieve krop te behalen?" Een kortere wortel in de bewaring betekent dat er minder massa moet worden gekoeld. Het zou een energiebesparing kunnen opleveren door wortels van 9 cm in te koelen in plaats van wortels van 18 cm, maar blijft de kropkwaliteit, opbrengst en ziektegevoeligheid hetzelfde? Om hier een onderbouwd antwoord op te geven sloegen Inagro en het Praktijkpunt Landbouw de handen in elkaar voor een proef.

Wortels geroid of ingekort op vier lengtes bij drie rassen

Om een correct en onderbouwd antwoord te kunnen geven is de proef uitgevoerd met vier verschillende wortellengtes, drie verschillende rassen en op drie verschillende forceermomenten. Dat zou een goed beeld moeten geven voor verschillende forcerieperiodes en geeft ons een idee of we deze resultaten naar alle rassen kunnen doortrekken. De vier onderzochte wortellengtes in de proef zijn 9 cm, 12 cm, 15 cm en 18 cm. Telkens zijn de wortels op lengte gebracht vóór ze in bewaring gingen.

Bij de proeven op Inagro (Topscore winter en Flexine laat) werden de wortels vlak na de rooi op de juiste lengte gesneden. Op het Praktijkpunt werden de wortels (Fakir) geroid op de vooropgestelde lengtes om zo korter bij de praktijk aan te leunen. Hoewel het rooien op de juiste lengte met een afwijking van maximaal 1 cm gelukt is, is deze methode minder precies. Daarom werden zes in plaats van vier herhalingen aangelegd. We testten de rassen Topscore in de winterforcerie (16/01-2/02), Fakir in de lente (7/03-28/03) en Flexine in de zeer late forcerie (11/09-2/10). Omdat door een foutieve sortering in dikte bij Flexine het gemiddelde wortelgewicht niet overeenstemde met de wortellengte (kortere wortels hadden soms een hoger gemiddeld gewicht dan langere wortels), hebben we deze laatste forcerie als onbetrouwbaar ingeschat. Deze resultaten zullen dan ook verder niet meer mee in beschouwing genomen worden.

Na de forcerie werd van de kroppen een opbrengstbepaling, wortelbeoordeling en bewaarproef (zeven dagen bij 12 °C) uitgevoerd. Dit wil zeggen dat we voor de verschillende wortellengtes de opbrengst en sortering, het voorkomen van wortelziekten en -afwijkingen én de inwendige en pitkwaliteit kunnen vergelijken. Op Inagro werd geen wortelbeoordeling uitgevoerd.

Wel verschillen in opbrengst, niet in kwaliteit of ziektegevoeligheid

De gemiddelde watertemperatuur bedroeg in de winterforcerie van Topscore tijdens de eerste week 21 °C. De luchttemperatuur was een graad lager. We lieten de watertemperatuur de laatste forceerweek zakken tot 16 °C. De streefwaarde voor EC bij de voedingsoplossing bedroeg 1,8 ms/cm. De pH werd constant opgevolgd en steeg tijdens de forcerie. De eerste week bedroeg de pH gemiddeld 7,5. Op het einde werd een pH van 8,3 gemeten.

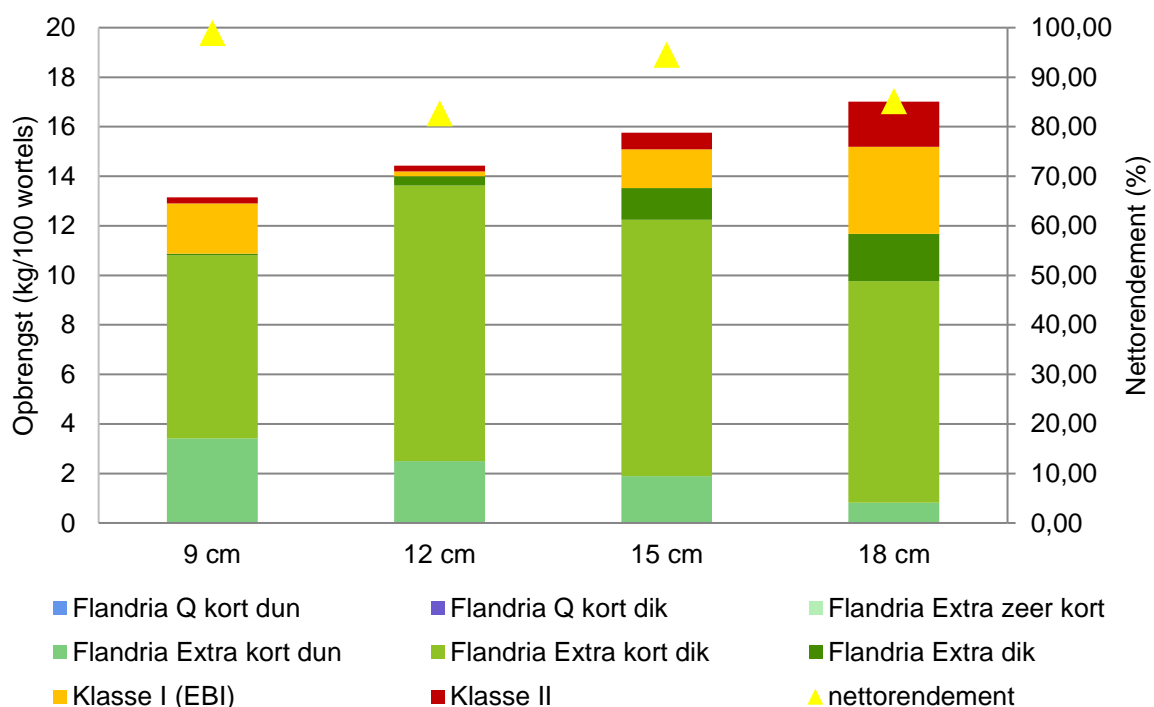
Bij de oogst van Topscore op 2 februari werden de kroppen per kwaliteitsklasse gesorteerd en gewogen. Het forceerrendement was verschillend tussen de objecten. Met forceerrendement bedoelen we de verhouding van het kropgewicht van 100 gekuiste kroppen op het wortelgewicht van 100 wortels. Hoe

hoger het forceerrendement, hoe beter. De wortels met een lengte van 9 cm hadden een lager trekrendement in vergelijking met wortels van 15 en 18 cm (Figuur 33). De sortering was ook verschillend. Meer kroppen behoorden tot klasse II bij een wortellengte van 18 cm. Voor Flandria Extra Kort Dik waren er geen significante verschillen. Bij de wortellengte van 9 cm behoorden minder kroppen tot Flandria Extra Dik, maar waren er meer kroppen onder Flandria Extra Kort Dun. De Flandria-sortering was analoog bij de wortels van 15 en 18 cm.

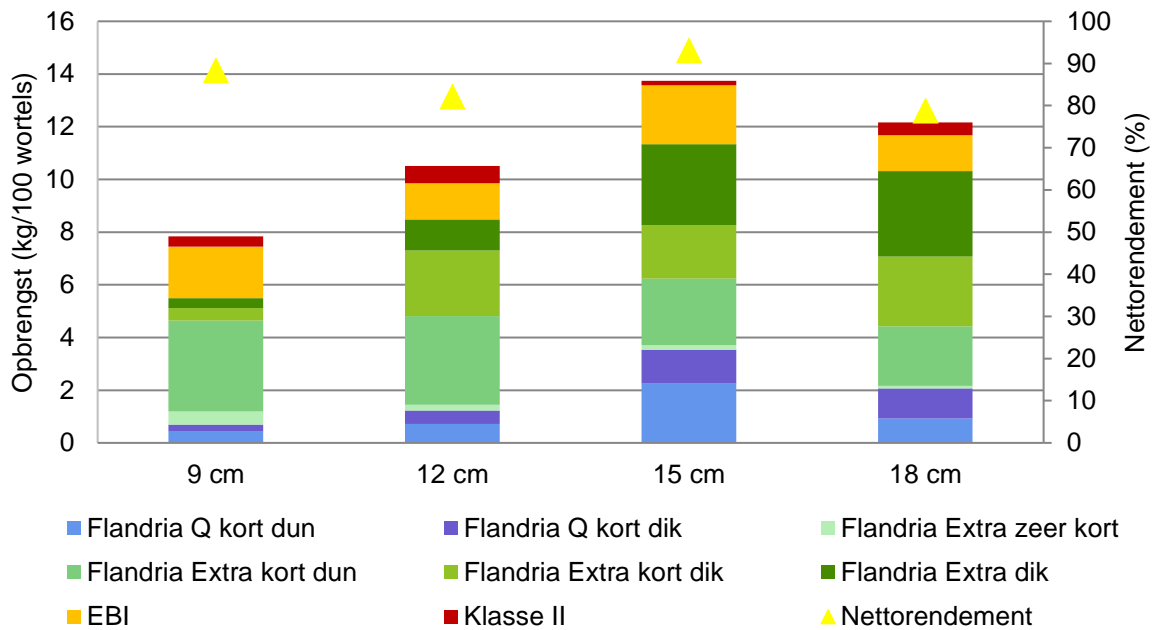
De kroppen Topscore van het object 9 cm waren korter dan de kroppen bij 18 cm. Na één week bewaring werden ook enkele pitafwijkingen (hol, glazig, roze pit) waargenomen. Slechts een beperkt aantal kroppen had een afwijking, de kwaliteit bij alle kroppen was goed. Er werden geen verschillen in kwaliteitsafwijkingen gevonden tussen de vier objecten.

De tweede forcerie werd op 7 maart opgestart met Fakir. De watertemperatuur bedroeg 17 °C en in de laatste week lieten we de temperatuur stijgen naar 18 °C. De luchttemperatuur volgde met 1 °C kouder. De EC werd constant gehouden op 1,8 mS/cm en we streefden een pH van 6,8 na. Figuur 34 toont de opbrengstresultaten van Fakir. Wortellengte 9 cm heeft een significant lagere opbrengst dan wortellengtes 15 en 18 cm. Er is ook méér afval bij wortellengte 9 cm ten opzichte van wortellengtes 15 en 18 cm. Er wordt meer Flandria Q gesorteerd bij de wortels van 15 cm ten opzichte van die van 8 cm. In het object 8 cm is er meer Flandria Extra kort dun, maar wel minder Flandria Extra kort dik. Het nettorendement (kropgewicht in verhouding met wortelgewicht) is voor alle wortellengtes gelijk.

Verder zijn er geen verschillen in het voorkomen van wortelziektes (*Phoma*, *Sclerotinia*, *Erwinia*, *Phytophthora*, bacterierot) en wortelafwijkingen (holte, vertakking) gevonden. Ook de kropkwaliteit (roodverkleuring, bladrand, pitafwijkingen, inwendig rood) was voor Fakir gelijk voor elke wortellengte.



Figuur 33: Wortellengteproef van het ras Topscore. De opbrengst, sortering in kg per 100 wortels en het nettorendement (kropgewicht op wortelgewicht) is hier weergegeven voor de vier verschillende wortellengtes.



Figuur 34: Wortellengteproef van het ras Fakir. De opbrengst, sortering in kg per 100 wortels en het nettorendement (kropgewicht op wortelgewicht) is hier weergegeven voor de vier verschillende wortellengtes.

Wortels van 9 cm te klein voor gangbare teelt

De resultaten van de drie proeven waren zeer gelijklopend. We stelden voor beide rassen vast dat wortels geroid kunnen worden op 15 cm zonder in te boeten aan kropopbrengst en kropkwaliteit in vergelijking met wortels van 18 cm. Ook de wortels van 12 cm presteren nog zeer behoorlijk. De wortels rooien op 9 cm blijkt te kort en er is dan een zeer duidelijk verlies in opbrengst. De opbrengst nam af bij kortere wortels en de kwaliteit verschoof zich naar de kwaliteitsklassen dun. In ziektegevoeligheid en kwaliteit van de kroppen zijn geen verschillen gevonden. Afwachten of deze resultaten worden bevestigd in de laatste forcerie met Flexine.

Ten slotte zijn er wel nog enkele bedenkingen. Zouden de wortels van 9 of 12 cm het beter doen bij een warmere forceertemperatuur? Is het zinvol om naast dunnere wortels ook kortere wortels te gebruiken bij het kweken van chiconettes? Ook willen we de hoeveelheid energie die bespaard kan worden nog kwantificeren.

5 AI als copiloot voor insectherkenning op vangplaten

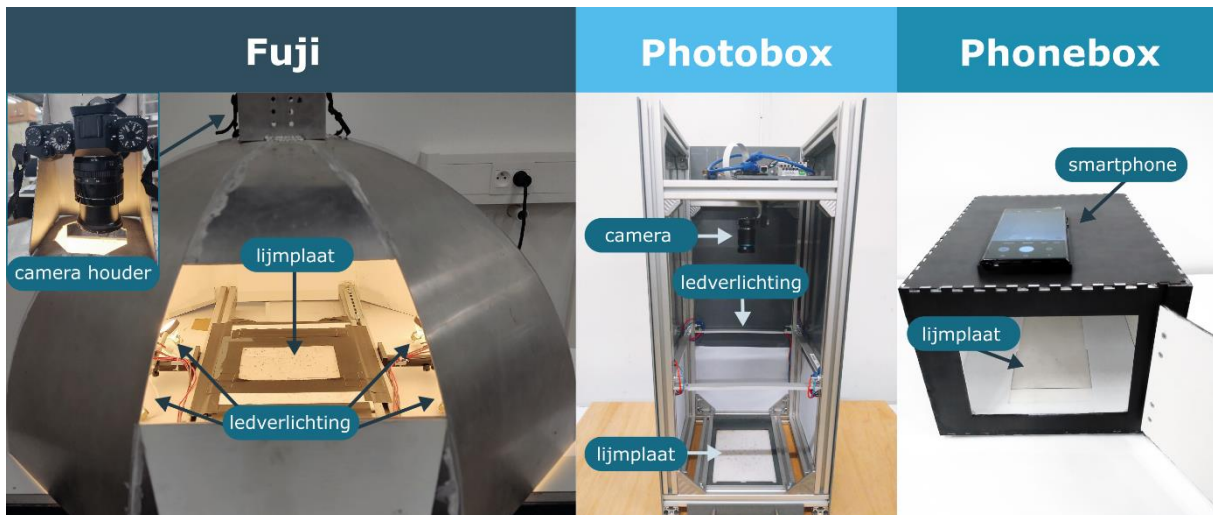
De determinatie en telling van plaaginsecten op vangplaten is een noodzakelijke, maar tijdrovende activiteit. KU Leuven en de verschillende praktijkcentra werken samen om dit proces efficiënter te maken door het gebruik van Artificiële Intelligentie (AI) en computervisie (objectherkenning).

Om schadelijke insecten te detecteren en de plaagdruk in een teelt te monitoren worden vangplaten uitgezet op welgekozen referentiepercelen. Deze platen worden wekelijks of tweewekelijks opgehaald door de praktijkcentra in Vlaanderen. Onderzoekers bepalen manueel het aantal schadelijke insecten per vangplaat. Deze tellingen worden vervolgens gebruikt als basis voor advies naar de telers om de plaag te bestrijden. Door het aanzienlijke manuele werk dat hiermee gepaard gaat, kan met deze methode maar een beperkt aantal percelen gemonitord worden. Dankzij nieuwe technologieën kan dit proces efficiënter.

Bestaande toepassingen schieten tekort

De snelle vooruitgang van AI voor beeldherkenning is bijzonder beloftevol voor de land- en tuinbouw. Zo zijn er al heel wat systemen op de markt die AI en objectherkenning combineren om insecten te identificeren. Bedrijven zoals EFOS (Trapview®) en Advanee (e-GLEEK®) hebben 'slimme vallen' op de markt gebracht. Deze zijn in staat geheel automatisch insecten te identificeren en de gegevens draadloos door te sturen naar de gebruiker. Daarnaast zijn er applicaties zoals ObsIdentify die gebaseerd zijn op citizen science (burgerwetenschap) en die toelaten om op basis van smartphonefoto's insecten te identificeren. Hierdoor wordt vaak te snel de conclusie gemaakt dat bijkomend onderzoek niet nodig is en er reeds een pasklare oplossing bestaat.

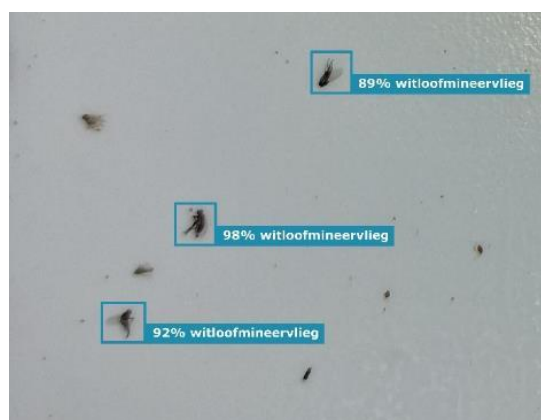
De bestaande systemen hebben echter belangrijke tekortkomingen. De automatische vallen zijn vaak beperkt tot een nauwkeurige identificatie van grote insecten zoals motten, maar slagen er niet in om kleine insecten (zoals witloofmineervliegen) te onderscheiden. Bovendien is identificatie tot op species-niveau een vereiste voor landbouwdoeleinden. Deze precisie ontbreekt nog voor veel plaaginsecten. De smartphone apps hebben als nadeel dat ze beelden nodig hebben met een zeer hoge resolutie, d.w.z. met een groot aantal pixels per insect (close-up beelden). Daarnaast maken ze gebruik van beelden waarop levende insecten steeds gefotografeerd worden aan de rugzijde. Dit is bij vangplaten meestal niet het geval, wat de identificatie verder bemoeilijkt. Verder zijn veel plaaginsecten typisch voor Vlaanderen en dus verwaarloosbaar op wereldniveau. Daardoor beschouwen producenten van slimme vallen deze niet als prioritair en er te weinig gegevens zijn om AI-modellen te trainen. Bijkomend onderzoek om deze uitdagingen aan te gaan is dus noodzakelijk. Vlaanderen speelt hierin een voortrekkersrol..



Figuur 35: Evolutie van de opstelling door de jaren heen. Links: labo opstelling met dure componenten als referentie ('Fuji'). Midden: opstelling met goedkopere camera ('Photobox'). Rechts: draagbare opstelling gebruik makende van een smartphone ('Phonebox').

Krachten bundelen in Vlaanderen

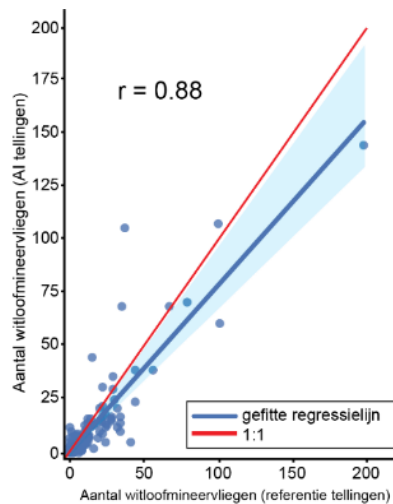
In Vlaanderen wordt reeds meerdere jaren onderzoek gedaan naar innovatieve oplossingen op maat van de land- en tuinbouw. In 2017 werkten de afdeling MeBioS van de KU Leuven, pcfruit, Inagro en het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant samen in een project om het potentieel te onderzoeken van nieuwe sensortechnologie. Eén van de applicaties was beeldanalyse voor de detectie van de witloofmineervlieg op vangplaten. Hiervoor werd een high-end camera systeem gebruikt onder labo-omstandigheden om foto's van een zo hoog mogelijke kwaliteit te nemen (Figuur 35, links). Omdat er geen bestaande catalogus met foto's van witloofmineervliegen voorhanden was, werd er aanzienlijk werk verricht naar het opbouwen van een uitgebreide databank. Verder ontwikkelde KU Leuven krachtige AI om deze beelden te analyseren. De conclusie van het onderzoek was dat het wel degelijk mogelijk was om met behulp van deze aanpak nauwkeurig het aantal witloofmineervliegen te bepalen per vangplaat. Tevens werd in het project de eerste stap gezet naar een goedkoper systeem, gebaseerd op een Raspberry Pi met camera (Figuur 35, midden). Ook dit bleek beloftevol. Omwille van het relatief kleine aantal beschikbare beelden, is extra onderzoek vereist naar het trainen van performante algoritmen op basis van beperkte datasets.



Figuur 36: Door AI gedetecteerde witloofmineervliegen op een lijmplaat. Het percentage geeft de betrouwbaarheid van de voorspelling.

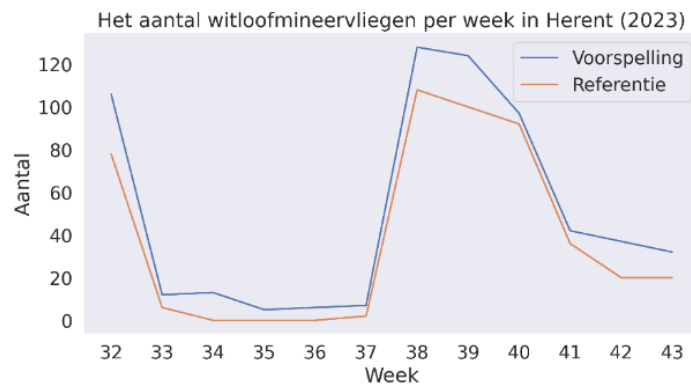
Beloftevolle resultaten met de 'phonebox'

De snelle vooruitgang in camerakwaliteit van smartphones laat ons toe een compact systeem te ontwikkelen met een smartphone als basis. Er werd hiervoor een compacte, goedkope en lichte 'meetdoos' ontwikkeld waarmee zeer herhaalbaar en met hoge kwaliteit beelden van vangplaten kunnen genomen worden (Figuur 35, rechts). In vier action labs, elk met een ander doelinsect, wordt deze 'phonebox' gebruikt door de praktijkcentra om vangplaten te fotograferen en de plaaginsecten te determineren. Met een door KU Leuven ontwikkelde app worden de beelden via de cloud gecentraliseerd om er AI-modellen mee te trainen.



Figuur 37: Verband tussen het aantal witloofmineervliegen op individuele vangplaten. X-as: zoals geteld door onderzoekers. Y-as: zoals geteld door AI.

Figuur 37 geeft reeds een beeld van de mogelijkheden van beeldanalyse voor de witloofmineervlieg. De getoonde resultaten maakten nog gebruik van de opstelling in het midden van Figuur 36. Op Figuur 37 wordt de relatie tussen het aantal witloofmineervliegen per vangplaat zoals bepaald door de onderzoekers (horizontale as) en door het getrainde AI-systeem (verticale as) getoond voor één referentieperceel. Figuur 38 toont hoe het aantal witloofmineervliegen fluctueert gedurende het seizoen op één locatie. De manuele en automatische tellingen volgen een gelijklopende trend. De figuur toont de relatie tussen aantal witloofmineervliegen per vangplaat zoals bepaald door het getrainde AI-systeem (horizontale as) en door de onderzoekers (verticale as) voor één referentieperceel. Indien we dit proces kunnen automatiseren door de vangplaten te fotograferen en analyseren op het veld, zullen plagen sneller gedetecteerd worden en kan de teler tijdig ingrijpen om schade voorkomen worden.



Figuur 38: Evolutie van het aantal witloofmineervliegen op één locatie. De tellingen door onderzoekers en AI vertonen een gelijkaardig verloop.

Een blik op de toekomst: AI als copiloot

In de komende jaren zullen de mogelijkheden van AI alleen maar toenemen. De kracht van de modellen zal echter sterk afhangen van de kwaliteit van de gegevens waarmee ze getraind worden. De rol van onderzoekers en meewerkende landbouwers is hierbij cruciaal. De verwachting is dat AI zal fungeren als een copiloot die onderzoekers helpt bij het annoteren van de insectenvangsten, verzameld op referentiepercelen in Vlaanderen. In plaats van elk insect (microscopisch) te onderzoeken, zal AI aanduiden voor welke insecten op de vangplaten geen eenduidige voorspelling gemaakt kan worden. Enkel deze insecten hoeven dan gedetermineerd te worden. Dit heeft een dubbel voordeel: het verhoogt enerzijds de efficiëntie voor de onderzoeker en anderzijds leert het AI-model bij doordat het regelmatig geüpdatet wordt met de meest bruikbare gegevens, nl. de insecten waarover het model onzeker is. In de lopende projecten wordt deze piste momenteel bewandeld, en gaan de praktijkcentra zelf aan de slag met de ontwikkelde 'phonebox'.

Telers en onderzoekers tellen samen

De ontwikkeling van de 'phonebox' laat in de nabije toekomst toe de teler te betrekken bij het monitoren en in kaart brengen van plaaginsecten. Niet alleen op zijn eigen percelen, maar bij uitbreiding ook op niveau van het Vlaamse W&W-netwerk dat de basis vormt voor de waarschuwingsberichten. De tellingen door de praktijkcentra (in de toekomst bijgestaan door AI), zullen in de toekomst aangevuld worden met de automatische tellingen uit de beelden van de telers. Hierdoor verhoogt de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de waarschuwingen. Telers kunnen via gebruiksvriendelijke applicaties zelf de tellingen opvolgen. Zo is deze toepassing van AI een win-win voor de hele sector.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Naar een community gebaseerd semiautomatisch W&W-systeem als robuuste pijler voor IPM in de groenteteelt in Vlaanderen', met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen, en het relance project 'I-Chicory: Uitrol van semi-automatische beeldherkenningsapp voor witloofplagen', met steun van het Departement Landbouw en Visserij Vlaanderen.



6 Plaagverschuiving van de witloofmineervlieg

Voorlichters en witlooftelers stellen de laatste vijf jaar een verandering vast in de schade veroorzaakt door de witloofmineervlieg. In het verleden was er voornamelijk cosmetische schade aan de buitenste bladeren van de krop. Nu wordt er veel meer schade aan de groeipunten waargenomen. Deze groeipuntschade komt vermoedelijk door een grotere eerste en tweede mineervliegvlucht/-piekmoment tijdens het veldseizoen.

De Praktijkcentra Plant slaan de handen in elkaar om verschillende aspecten van klimaatverandering in de landbouw aan te pakken. Eén van deze aspecten is het potentieel veranderd gedrag van plaaginsecten door de stijging van de temperatuur. Voor witloof ligt de focus op de gedragsverandering van de witloofmineervlieg. We proberen dit beter te begrijpen door alle data van voorgaande waarnemingen te analyseren en een nieuwe schadedrempel op te stellen. Deze nieuwe schadedrempel is noodzakelijk om twee redenen: omwille van de grotere economische impact van de schade en omwille van het vernieuwde waarnemingssysteem.

Waarnemingen sinds 1978

Sinds 1978 heeft Praktijkpunt Landbouw, het toenmalige 'Proefbedrijf voor Witloof', een waarnemings- en waarschuwingssysteem om telers te adviseren over het juiste behandelstip bij witloofmineervliegplagen. Sinds 1999 werden deze waarnemingen uitgebreid met data afkomstig van Inagro. De historische data van 1978 en later werden gedigitaliseerd en samengevoegd met de data van 1999 tot nu. Daar werden klimatologische data van de zomerperiode aan toegevoegd.

De aantallen witloofmineervlieg werden geteld door middel van gele vangbakken (watervallen). Er werden grafieken gemaakt om grafisch aan te tonen dat de aantallen en het voorkomen doorheen de jaren effectief veranderd zijn.

De voorlichters en witlooftelers zagen dat de schade die veroorzaakt werd door witloofmineervliegen de laatste jaren veranderden. Tegenwoordig is er veel meer schade aan de groeipunten, terwijl er in het verleden voornamelijk cosmetische schade was aan de buitenste bladeren van de krop. Deze groeipuntschade komt door een grotere eerste en tweede mineervliegvlucht/-piekmoment tijdens het veldseizoen. Er werd dus vooral gefocust op de verschillen tussen de laatste jaren en de overige jaren.

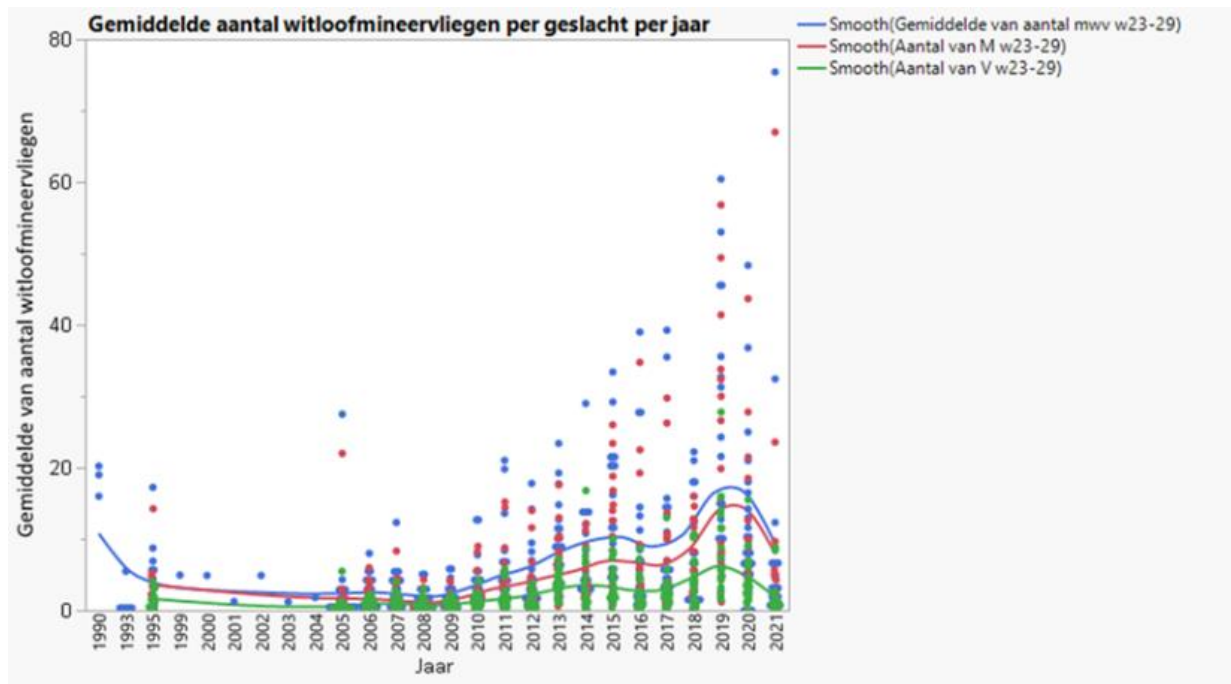
Vier hypothesen voor gedragsverandering witloofmineervlieg

Er werden een aantal hypothesen geformuleerd die via de dataset in detail onderzocht werden.

1. Is er wel degelijk een stijging van het aantal witloofmineervliegen? En is deze vooral tijdens de eerste vlucht?
2. Aangezien de schade voornamelijk door de larven wordt aangebracht, kan het zijn dat er nu meer vrouwelijke witloofmineervliegen zijn dan vroeger?
3. Hebben de weersomstandigheden, en dan voornamelijk temperatuur en neerslag, een grote invloed hebben op de aantallen? Hoe warmer, hoe meer mineervliegen en hoe meer neerslag, hoe minder mineervliegen?
4. Is er een verband met een veelvuldig gebruikt insecticide met dimethoaat dat niet meer toegepast mag worden vanaf 2017? We verwachten dan een sterke stijging in de schade vanaf dat jaar.

Stijging aantal witloofmineervliegen sinds 2009

Als we het totaal aantal gevonden witloofmineervliegen bekijken over alle weken heen per jaar, zien we dat er vanaf 2009 een geleidelijke stijging is in het aantal teruggevonden vliegen (Figuur 39). (De lagere waarden in 2021 zijn nog steeds hoger dan de waarden van vóór 2009.)



Figuur 39: Gemiddeld aantal witloofmineervliegen per geslacht per jaar

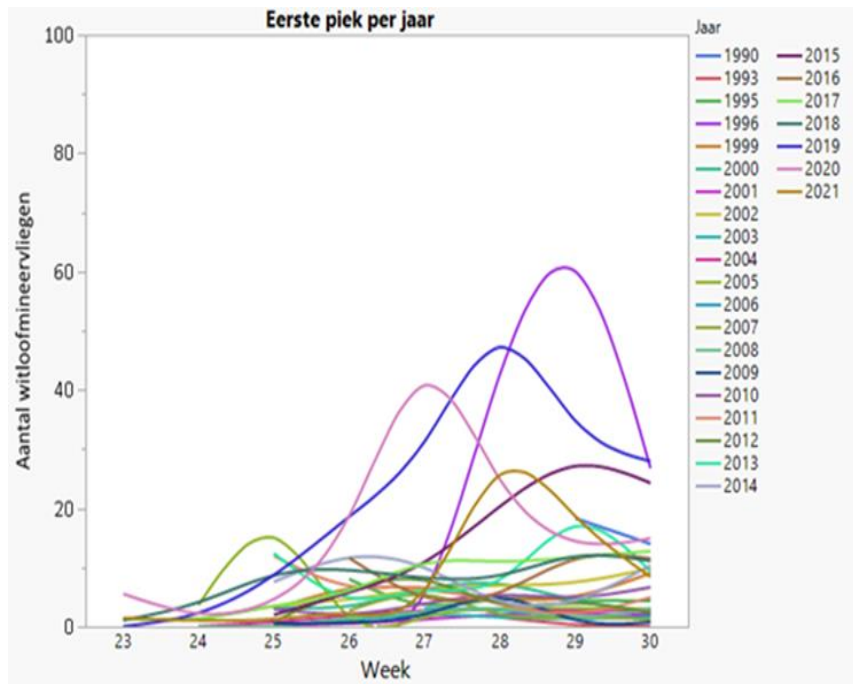
Volgens de grafiek is het voornamelijk het aantal mannelijke mineervliegen dat voor de stijging van de laatste vier jaren zorgt. De spreiding van het voorkomen van mannetjes steeg ook vanaf 2010, terwijl de spreiding van de vrouwelijke witloofmineervliegen minder hard steeg.

Veranderde behandelingsstrategie dimethoaat

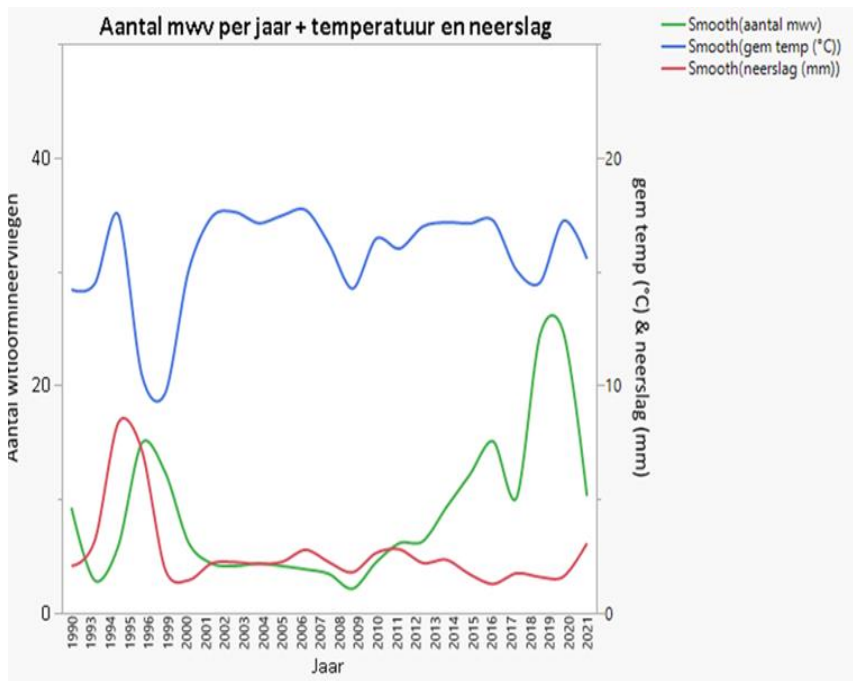
De stijging in aantal witloofmineervliegen die sinds 2009 te zien is, zou mogelijk kunnen verklaard worden door de verandering in behandelingsstrategie. De toegelaten concentratie dimethoaat daalde in 2009, terwijl het aantal toepassingsmomenten tijdens het veldseizoen steeg van één naar vier. De gestage stijging van het aantal vliegen die hier wordt vastgesteld, vertaalde zich in de praktijk in een stijging vanaf 2008 van 5% naar 50% (!) van het percentage van witloofpercelen die behandeld werden. Op 14 maart 2017 werden de erkenning voor het gebruik van dimethoaat in witloof ingetrokken. Niet zozeer 2018, maar vooral 2019 was een recordjaar in het hoogste aantal witloofmineervliegen gedurende de zomer. Het verdwijnen van dimethoaat zou hier mogelijk de rechtstreekse oorzaak van kunnen zijn.

Geen duidelijk verband tussen aantallen en klimaat

Op Figuur 40 is dieper ingezoomd op het voorkomen van het eerste vlucht/piekmoment van de witloofmineervlieg in het veldseizoen. We stellen vast dat er in 2019, 2020 en 2021 al enorme aantallen worden waargenomen in het begin van het seizoen, vlak na zaai. Dit zou dus kunnen verklaren waarom er zoveel groeipuntschade is in die jaren. Enkel in het jaar 1996 werden er nog meer vliegen waargenomen in de eerste vlucht. Van dat jaar zijn helaas geen forceriegegevens beschikbaar om de groeipuntschade te bevestigen.



Figuur 40: Grote variabiliteit in voorkomen eerste vlucht (piekmoment) witloofmineervlieg van 1990-2021.



Figuur 41: Mogelijk verband tussen temperatuur en neerslag en het voorkomen van witloofmineervlieg niet direct af te leiden.

We zagen voor de meer recente jaren, sinds de stijging van de het aantal witloofmineervliegen in 2009, geen relatie tussen de temperatuur en het aantal vliegen, noch tussen de aantallen en de neerslag over deze periode (Figuur 41).

Groeipuntschade door meer vliegen tijdens eerste vlucht

Deze dataset was ideaal om een globaler beeld te vormen over wat er in de loop van de jaren met de mineervliegen gebeurd is. Er is een groeiende trend te zien in het aantal witloofmineervliegen vanaf 2009.

1. De correlatie tussen de groeipuntschade van de laatste vijf jaar en de aanwezigheid van grotere aantallen vliegen tijdens eerste vlucht wordt bevestigd.
2. De tweede hypothese dat er nu meer de vrouwelijke witloofmineervliegen zouden zijn dan voeger kan niet bevestigd worden. We zien net het omgekeerde, namelijk een stijging van de verhouding mannetjes ten opzichte van vrouwtjes.
3. De invloed van temperatuur en neerslag op het voorkomen van de witloofmineervlieg is variabel. Voorlopig kunnen we hier nog geen conclusies uit trekken.
4. Het al dan niet gebruiken van dimethoaat wordt wel zichtbaar in deze dataset. Het wegvallen van dimethoaat in 2017 geeft een groeiende trend in aantal witloofmineervliegen, maar deze groei was eigenlijk al bezig vanaf 2009.

Verder onderzoek nodig

Het is noodzakelijk om verder onderzoek uit te voeren om de effectieve schadedrempel te bepalen. Bij toekomstige proeven dienen we uit te gaan van 15 en 30 vliegen bij de start en voegen we een controle zonder vliegen toe. Wat de correlatie tussen bakken en platen betreft, komt een schadedrempel van 15 vliegen in drie vangbakken (samen) overeen met een schadedrempel van zeven vliegen op de platen. Deze drempel kan natuurlijk enkel gebruikt worden als de schadedrempel die in 1976 werd bepaald nog steeds economisch relevant is. Om het model robuuster te maken, is het nodig om hier extra data aan toe te voegen.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het relanceproject 'Slimme combinatie van teeltkeuze en technologie voor een rendabele klimaatrobuuste land- en tuinbouw' met de steun van het Departement Landbouw en Visserij.



**Gefinancierd door
de Europese Unie**
NextGenerationEU



Vlaanderen
is landbouw & visserij

7 Eersteklas witloof dankzij geïntegreerde ketenaanpak

Het Belgisch witloof is internationaal gekend voor zijn hoge kwaliteit. Die goede Belgische witloofkropkwaliteit wordt bepaald door het hele productieproces. In het ChiQon-project zetten we in op een kwaliteitsverbetering van het witloof door alle punten in de productieketen gelijktijdig aan te pakken. Door nieuwe (meet-)technieken en beslissingsondersteunende modellen kunnen teelttechnische beslissingen nog meer worden onderbouwd, en dat zowel in de veldfase, tijdens de wortelbewaring als in de forcerie.

Zowel de opkomst, de rooidatum als de bewaring en zeker de forcerie hebben een sterke invloed op de eindkwaliteit van het witloof. Met nieuwe technieken en modellen trachten we in elke fase van de productie in te zetten op kwaliteitsverbetering. Zo zoeken we naar de link tussen bodemvocht en opkomst om de opkomst te maximaliseren. Door de lichtabsorptie van de bladeren te meten, zouden we het ideale rooitijdstip van de witloofwortels kunnen bepalen. Ook de koeling van de wortels kan nog optimaler. Ten slotte trachten we met metingen van de pittemperatuur in de forcerie het ontstaan van kleurafwijkingen te voorspellen en te voorkomen.

Link tussen bodemvocht en opkomst nog niet helemaal duidelijk

Om kwalitatief witloof te kunnen produceren is het belangrijk om hoogwaardige wortels te telen. De kieming van het zaad is een cruciale stap in de veldfase. Als er te weinig zaadjes kiemen, krijg je een heterogene gewasstand en te dikke wortels. Een belangrijke factor voor een goede en gelijkmatige opkomst van het zaad is het bodemvochtgehalte. Het is niet altijd even makkelijk om in te schatten wanneer en hoeveel er moet worden geïrrigeerd. Daarom onderzochten we de link tussen opkomst en bodemvochtgehalte met bodemvochtsensoren (Figuur 42).



Figuur 42: Met bodemvochtsensoren op het veld meten we het vochtgehalte in de ruggen om een verband te vinden tussen het bodemvochtgehalte en de opkomst.

We maakten gebruik van GeoBas bodem- en weerstations van Pessl. Met deze stations kunnen we niet alleen de lucht- en bodemtemperatuur en neerslag meten, maar ook het bodemvochtgehalte en de zuigspanning. De zuigspanning geeft aan hoe beschikbaar het water is voor de plant. We plaatsten deze sensoren heel ondiep in de rug, omdat daar het bodemvocht zit dat beschikbaar is voor de zaadjes. De voorbije jaren plaatsten we de sensoren in de rassenproef, met de bedoeling van verschillende rassen informatie in te winnen over de opkomst. Helaas kregen we te maken met technische problemen. In 2020 ging er heel wat data verloren door netwerkproblemen. In 2021 viel er in de periode rond de opkomst voldoende neerslag waardoor de zaadjes heel goed kiemden. Goed voor de witloofsector maar minder goed voor onze proefopzet.

In 2023 legden we een nieuwe proef aan waarbij we op twee momenten zaaiden (Tabel 15). Zo konden we verschillende weersomstandigheden onderzoeken. Bij het eerste zaaitijdstip (25 mei) viel er gedurende lange tijd geen neerslag. Door hun ondiepe plaatsing droogden de sensoren uit en stopten ze met meten. We raden dus af om sensoren zo ondiep te plaatsen. Voor de proef maakten we gebruik van bodemvochtstalen die in het labo geanalyseerd werden. Op elk zaaitijdstip varieerden we de irrigatie om zo het effect op de opkomst te onderzoeken. Hier zagen we dat de witloofzaadjes bijna niet kiemden bij een bodemvochtgehalte van 11% maar wel vanaf 12-13%. Bij het tweede zaaimoment (13 juni) lag het bodemvochtgehalte rond de 16-17% en zagen we nog hogere en homogener opkomsten. Bodemvochtpercentages kunnen verschillen van sensor tot sensor of ten opzichte van een andere meetmethode (labo, satellietbeelden). Momenteel adviseren we dus nog geen richtwaarde om te irrigeren.

Tabel 15: Proef met twee zaaitijdstippen. Op elk zaaitijdstip varieerden we de irrigatie om zo het effect op opkomst te onderzoeken.

Zaaidatum	Gemiddeld bodemvochtgehalte (%)	Gemiddeld aantal planten per m ²	Opkomst (%)
25 mei 2023	10	0	0
	11	3	8
	12	24	67
13 juni 2023	16	26	72
	17	30	82

Ideale rooitijdstip bepalen door lichtabsorptie bladeren te meten

Op het einde van het veldseizoen worden de witloofwortels geroid. De rijpheid van de wortel correct kunnen bepalen is van groot belang. Een onrijpe of overrijpe wortel heeft rechtstreeks invloed op de kropkwaliteit later in de forcerie. Telers bepalen op basis van hun ervaringen en buikgevoel de rooigeschiktheid van de wortels, al dan niet met ondersteuning van een drogestofbepaling. We onderzoeken of het mogelijk is om met een spectrofotometer via metingen op de bladeren van de plant op het veld te bepalen wanneer de wortels geschikt zijn om te rooien. De spectrofotometer meet hoeveel licht er in elke golfengte wordt geabsorbeerd door de bladeren.

In 2020 werden de eerste stappen gezet voor de ontwikkeling van deze methode. In juni van dat jaar werden in Herent vijf rassen uitgezaaid: Ecrine, Beguine, Bingo, Darling en Fakir. Daar werden op het einde van het seizoen metingen op uitgevoerd met de spectrofotometer. In 2021 voegden we daar het ras Daufine aan toe. Met deze rassen werkten we in 2022 verder. Vanaf eind september voerden we wekelijks metingen uit op de bladeren van de plant, waarna de wortels werden bewaard en vervolgens geforceerd. Na de forceri bepaalden we van elke krop de opbrengst, sortering en eventuele pitgebreken of andere kwaliteitskenmerken. Met deze resultaten probeerden we te bepalen wat het ideale

rooimoment was. Telkens wanneer de volledige oogstperiode voorbij was, werd deze informatie gekoppeld aan de opgemeten bladspectra. Ook in 2023 werken we op dezelfde manier verder.

Rooivoorspellingsmodel wordt preciezer

Het veldseizoen van 2020 verliep moeizaam en dat manifesteerde zich uiteraard ook in deze proef. Door de aanhoudende droogte van april en mei moesten we later zaaien. De droogte in de zomer leidde tot een moeilijke groei en afrijping van de wortels. Op basis van de verzamelde metingen was het niet mogelijk om voor elk ras een duidelijk optimaal rooimoment te bepalen (Figuur 43). Dat lukte alleen voor het ras Beguine, daar lag het optimale rooimoment op 165 dagen na de zaai. Ook het tweede projectjaar was een seizoen vol uitdagingen door de grote hoeveelheid neerslag. Door de aftakeling van de bladeren in 2021 moesten de veldmetingen vroegtijdig worden stopgezet. Toch slaagden we erin om voor elk ras een optimaal rooimoment te bepalen. Het derde seizoen (2022) van de metingen verliep beter dan voorgaande jaren. De weersomstandigheden zaten mee en het vooropgestelde protocol kon worden gevolgd. Mét resultaat, want de metingen van 2022 zorgden voor een vooruitgang in het onderzoek.

In de toekomst moet het mogelijk zijn om via de opgemeten bladspectra meteen te kunnen bepalen of de wortels klaar zijn om te rooien. Om dit te kunnen doen, is er een model nodig dat de spectrale data en het optimale rooimoment combineert. Dit model kan alleen worden opgebouwd na het vergaren van voldoende data. De metingen van 2020, 2021 en 2022 zijn verwerkt en dit leidde tot een model voor elk ras dat het optimale rooimoment kan voorspellen. Afhankelijk van het ras, is dit tot op vijf à tien dagen nauwkeurig. Dit is een vooruitgang ten opzichte van vorige jaren, maar nog lang niet nauwkeurig genoeg om al toe te passen in de praktijk. Door data te combineren van nog meer jaren kan het model robuuster en nauwkeuriger worden. Het uiteindelijke doel is om een eenvoudige sensor te ontwikkelen die door de landbouwer zelf kan worden gebruikt ter inspectie van de rijpheid.



Figuur 43: Met een spectrofotometer wordt de lichtabsorptie van de bladeren gemeten om op basis hiervan het ideale rooitijdstip te voorspellen.

Wortelbewaring optimaliseren door koelproces te modelleren

Witloofkroppen kunnen tijdens de forcerie ongelijk uitgroeien. Die ongelijke kropontwikkeling kan ontstaan door ongelijkmatige inkoeling, bewaring of ontdooiing van de wortels. Er kunnen immers in de koelcel verschillen ontstaan qua temperatuur en relatieve vochtigheid. Door het koelproces te modelleren, kunnen we onderzoeken hoe we dit kunnen optimaliseren.

In 2020 werd hiervoor een model opgesteld aan de hand van metingen uitgevoerd door MeBioS (KU Leuven) op het Praktijkpunt. In de koelcel werden wortels van het ras Flexine in 48 palloxen bewaard. Met loggers in de palloxen werden de temperatuur en relatieve vochtigheid gemeten. De worteltemperatuur werd gevolgd met een steeklogger. Ook de luchtsnelheid in de cellen werd gemeten. De inkoeling en ontdooiing volgden een normaal patroon. De luchttemperatuur tussen de palloxen en in de palloxen en de worteltemperatuur daalden zoals we verwachtten. De luchttemperatuur was lichtjes hoger aan de achterzijde van de koelcel. De variatie in temperatuur gemeten in de wortels was hoger dan de variatie gemeten in omgevingstemperatuur. Op basis van deze metingen maakten we een model, dat werd geverifieerd door metingen in een koelcel bij BelOrta. De luchtcirculatie, temperatuurverdeling en koelsnelheid werden succesvol gesimuleerd met het model en lagen duidelijk in lijn met de experimentele waarden. Het model blijkt na enkele aanpassingen goed te werken en hierop werd verder gebouwd.

MeBioS heeft ook een rekentool ontwikkeld die inzicht geeft in de luchtstroom, temperatuurverdeling, vochtverlies en het energieverbruik tijdens de bewaring van witloofwortels. Momenteel wordt samengewerkt met enkele pilootbedrijven om met die rekentool de wortelbewaring onder de loep te nemen. Het is de bedoeling dat telers in de toekomst beroep kunnen doen op de tool om zwakheden in hun koeling vast te stellen en op te lossen.

Genetische basis van kleurafwijkingen analyseren op celniveau

Tijdens de forcerie en de bewaring van witloof kunnen verschillende kwaliteitsafwijkingen ontstaan. Samen met de afdeling Plantenbiotechniek van KU Leuven willen we de verschillende kwaliteitsafwijkingen in kaart brengen. Daarnaast willen we ook meer duidelijkheid scheppen in de fysiologische en moleculaire oorzaken die aan de basis liggen van hun ontwikkeling. De focus ligt op de drie voornaamste kleurafwijkingen: roodverkleuring, bruine rand en pitafwijkingen. Samen bekeken kunnen ze tot 50% van de kroppen aantasten na de bewaring.

Gezien voorgaand onderzoek vooral gericht was op de invloed van de teeltomstandigheden en de oogstbewaring, hebben we in dit onderzoek de focus gelegd op het genetische aspect van de verkleuringen. Daarvoor kozen we twee rassen die meer of minder gevoelig zijn voor kleurafwijkingen, respectievelijk Daufine en Fakir.

Om meer te weten te komen over de genen die aan of uit worden geschakeld ten gevolge van verkleuringen, werd een transcriptoomanalyse uitgevoerd op roodverkleurd en niet-verkleurd bladweefsel van Daufine. De resultaten van deze analyse tonen dat drie verschillende processen een rol spelen, namelijk fotosynthese, het gespecialiseerd metabolisme (dat onder andere instaat voor de synthese van de bittercomponenten die witloof zijn typerende smaak geven) en de stressrespons. De laatste groep valt verder op te delen in processen die betrokken zijn bij de waterhuishouding en bij herkenning van celschade. Op basis van deze informatie wordt de transcriptoomdata verder uitgediept en zullen enkele nieuwe experimenten worden opgezet om de resultaten te valideren.

2023 stond ook in het teken van het enzyme polyphenol oxidase of PPO. Dit enzym is gekend omwille van zijn rol bij bruinverkleuring in appels. Men vermoedt al lang dat PPO ook een belangrijke functie

heeft bij verkleuringen in witloof. Om deze hypothese te testen worden momenteel witloofplanten opgegroeid die niet in staat zijn om PPO aan te maken. Deze planten zullen de volledige teeltcyclus doorlopen tot witloofkrop, zodat we de verkleuringsgevoeligheid kunnen meten en het verband kunnen leggen met de aanwezigheid van het PPO-enzyme.

Kwaliteitsafwijkingen vermijden met groei­model en pitsensoren

Oorspronkelijk probeerden we aan de hand van een eenvoudig model de kropkwaliteit te voorspellen op basis van de pittemperatuur. Het model was echter onvoldoende accuraat waardoor werd besloten een complexer model op te stellen. Extra parameters zoals gewicht wortel, haarwortels, krop, bladmassa en pitmassa werden opgenomen in het model. Het VCBT gaat met de opgemeten data aan de slag om een toestandsmodel op te stellen. Voorlopig wordt ze het model nog geoptimaliseerd en kijken ze welke data er nog ontbreekt.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'Kwaliteitsverbetering van witloof doorheen de hele productieketen: ChiQon' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



8 Minder ziektedruk door water- of wortelbehandeling in de forcerie

De zoektocht naar waterzuiveringstechnieken in de witloofteelt is volop aan de gang. Er is zeker toekomst voor technieken bij lage contaminatie. Hergebruik van afvalwater is dan mogelijk of forceren met op voorhand behandelde wortels. Bij een hoge ziektedruk botsen we op technische problemen die extra onderzoek vragen.

Phytophthora cryptogea of bruin penrot is een groot probleem in de hydroteelt van witloof. Het is een bodemgebonden pathogeen die verschillende jaren overleeft, en tevens goed gedijt in hydroculturen. Bij witloof kan *P. cryptogea* zich snel verspreiden via het water en niet-aangetaste wortels besmetten. Er bestaan gewasbeschermingsmiddelen die een gemiddelde infectiedruk goed kunnen beheersen. Veel chemische gewasbeschermingsmiddelen komen echter onder druk te staan, waardoor de sector zoekt naar alternatieve beheersingsstrategieën.

Inspiratie uit serre-teelten

Bij witloof wordt de schade door *P. cryptogea* slechts zichtbaar wanneer de wortels al een paar dagen in de forcerie staan. Op dat moment zijn de ziektekiemen al in het bassin aanwezig en kan de teler alleen nog verdere vermenigvuldiging onderdrukken. Recente wetenschappelijke ontwikkelingen en praktijkproeven bieden alternatieven die mogelijk zijn naast, en samen met, de huidige chemische gewasbeschermingschema's. Veel serre-teelten gebruiken reeds aanvullende technieken zoals waterstofperoxide, chloor, NUF (nano ultra filtration), UV-C of verhoogde zuurstoftoediening. In de witloofteelt zijn deze technieken nog betrekkelijk nieuw. Praktijkpunt voert daarom hydroteeltproeven uit ter evaluatie en validatie van waterbehandelingen tegen *P. cryptogea* in irrigatiewater. Daarnaast zoeken we ook oplossingen die preventief, bij de bewaring van de witloofwortels, de infectiedruk binnen de perken kunnen houden.

Technische problemen bij hoge ziektedruk

We stelden vast dat witloof, in vergelijking met andere teelten, een hogere hoeveelheid *P. cryptogea* nodig heeft om de ziekte te ontwikkelen. Deze hoge lading vormt grote hoeveelheden schuim en slijm in het forceerwater. Dit geeft verstoppingen in de meetcellen van de technische apparatuur waardoor een correcte aansturing en dosering van de producten moeilijk of onmogelijk bleek. Momenteel lopen er nog proeven met verhoogde zuurstofconcentraties en een combinatie van NUF en waterstofperoxide.



Figuur 44: Grote hoeveelheden schuim en slijm in het forceerwater geven verstoppingen in de meetcellen van de technische apparatuur.

Wortelbehandeling

De initiële infectie van *P. cryptogea* vindt plaats op het veld. De besmette wortels dragen de schimmel mee, vaak onzichtbaar. In de witloofteelt kunnen we de wortels behandelen met fytoproducten voor ze in bewaring gaan. Als niet-chemisch alternatief vermeldt de literatuur een behandeling van het plantmateriaal met UV-C licht om de aanwezige ziektekiemen af te doden. We testten verschillende dosissen, namelijk 8, 16 en 32 KJ. Daarnaast zijn er ook wortelproeven uitgevoerd met dompelen en vernevelen van een 0,1 en 0,5 ppm chlooroplossing. We konden geen statistisch aantoonbaar verschil vinden tussen de behandelde wortels en de zieke controle. De technieken hadden evenwel geen nadelige gevolgen voor de teelt: de behandelde gezonde controle gaf even kwaliteitsvol witloof als de niet-behandelde gezonde controle.

Circulair forceren

Het hergebruik van water wordt steeds belangrijker. De vrees bij hergebruik is een mogelijke ophoping van ziektekiemen. We onderzoeken daarom ook behandelingen van de watervoorraad op zich, dus zonder verbinding met de forceercel, om besmet water met zekerheid weer schoon te krijgen. We stuurden een grote hoeveelheid water met een hoge belading van *P. cryptogea* uit de forcerie naar drie natuurlijke zuiveringssystemen: een vijver met gele lis, een vijver met gele lis en riet en een trage zandfilter. We namen vooraf waterstalen én zes dagen later en lieten deze analyseren op aanwezigheid van *P. cryptogea*. Na de trage zandfilter was er geen *Phytophthora* meer te vinden in het gezuiverde forceerwater. De rietvelden toonden nog een beperkte aanwezigheid.



Figuur 45: Natuurlijk waterzuiveringssysteem met riet en gele lis.

Zuiveringstechnieken inzetten voor hergebruik van water

We vulden vervolgens drie reservoirs met een mix van het gezuiverde water. Analyse van dit water toonde aanwezigheid van *P. cryptogea* aan. Op elk reservoir sloten we voor enkele dagen een verschillende technologie aan en namen geregeld waterstalen. NUF-filtratie had na amper een uur het reservoir van 600 l gezuiverd. Aan een ander reservoir voegden we 1% waterstofperoxide toe. De pathogeen was 24u later verdwenen. Het heeft vervolgens wel een paar dagen geduurd tot de aanwezige hoeveelheid peroxide laag genoeg was om het water te kunnen hergebruiken. Voor het derde reservoir maakten we gebruik van een technologie die gebruik maakt van vrije chloor. Na het

bereiken van een dosering van 1 mg/l, wees de analyse uit dat het reservoir vrij was van *P. cryptogea*. Deze manier van zuiveren van restwater blijkt uit deze proef dan ook een mogelijk alternatief te zijn voor het succesvol hergebruiken van *P. cryptogea*-besmet forceerwater.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'HydroPhyt: Alternatieve beheersing van Phytophthora cryptogea in de hydrocultuur van sla en witloof' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



**AGENTSCHAP
INNOVEREN & ONDERNEMEN**



9 Betere wortelopbrengst met irrigatie

Dat irrigatie een meerwaarde vormt in een droog seizoen, lijkt logisch. Maar in een nat seizoen? In 2023 was irrigatie noodzakelijk voor de opkomst van het witloof door de droogte in combinatie met een uitdrogende wind. Maar, net zoals in droge zomer van 2022 leek er ook tijdens de nattere zomer van 2023 een meerwaarde te zijn van irrigatie na de opkomst.

Efficiënte irrigatiestrategie is nodig

De opkomst is een cruciale fase in de witloofteelt. Een te lage standdichtheid zorgt voor een slechte wortelopbrengst en -kwaliteit. Druppelirrigatie zorgt voor een meer gelijkmatige opkomst zodat herzaai vermeden kan worden. Voor het vierde jaar op rij werd in een proef het effect bepaald van druppelirrigatie op de opkomst, wortelopbrengst en wortelkwaliteit. Er werd onderzocht of irrigatie ook een meerwaarde kan betekenen later in het seizoen, na de opkomst en hoeveel water daarvoor nodig is.

Aansturing door bodemwaterbalansmodel

Het irrigatieadvies werd in 2023 aangestuurd op basis van bodemvochtsensoren gekoppeld aan een bodemwaterbalansmodel. Er wordt een irrigatieplatform ontwikkeld waar zowel het gemeten als voorspelde bodemvocht opgevolgd kan worden, mits een eenmalige investering in bodemvochtsensoren. Onderstaande tabel vat de resultaten samen rond bodemvocht en weersgegevens die deels voortvloeien uit berekeningen op basis van het bodemwaterbalansmodel.

Het irrigatieadvies voor de opkomst is nog in opbouw. Om gericht irrigatieadvies te geven voor opkomst is het belangrijk om te weten wat de grenswaarde is waaronder het bodemvocht niet mag dalen om een geslaagde opkomst te hebben. Meer onderzoek is nodig om deze grenswaarde te bepalen, maar daarnaast spelen ook veel andere factoren mee zoals bodemstructuur, wel of geen korstvorming, temperatuur, ...). In de proef werd meestal een dosis van 5 mm gegeven met dagelijkse frequentie uitgezonderd als het regende.

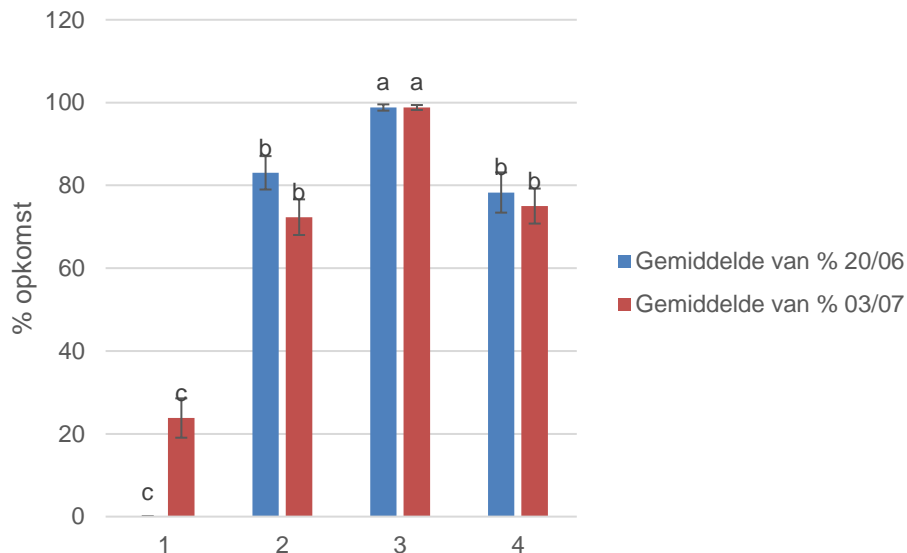
Tabel 16: Samenvatting van de gegevens van druppelirrigatie in Herent. Nat: druppelirrigatie ondergronds, op 5 cm. Droog: geen irrigatie na de opkomst.

Jaar: 2023		
Periode: juni - oktober		
Locatie: Herent		
Bodemtextuur: zandleem		
Irrigatie-object	Nat	Droog
Maximale ET (mm)	331	332
Reële ET (mm)	331	320
Irrigatie (mm)	81 + 47 = 128	81 + 0
Neerslag (mm)	308	308
Voldoening aan de vochtvraag (%)	100	96
Minimale bodemwaterpotentiaal (kPa)	-	-
Wortelopbrengst (ton/ha)	43.35	38.30

Irrigatie nodig voor een goede opkomst

Vier jaar op rij bekwamen we een betere en snellere opkomst in de proeven met irrigatie ten opzichte van de controle zonder irrigatie. Er werd wel steeds gekozen voor een drogere periode om te zaaien. In 2023 was er bijna geen opkomst zonder irrigatie door de droogte in combinatie met een schrale,

uitdrogende wind. Dit was ook in de praktijk een groot probleem voor de telers. De controle in deze proef werd na opkomst niet verder opgevolgd omwille van de te lage opkomst. De andere behandelingen kregen allemaal evenveel water voor opkomst (81 mm). Toch leken er verschillen te zijn die vooral te maken hadden met de aanleg van de ruggen (de ene werkgang was beter dan de andere). De ruggen werden een tijd op voorhand getrokken toen het nog natter was. Op de ruggentrekker zijn speciale rollen gemonteerd om de druppelsslangen aan te leggen in het midden de rug. Het bleek echter niet evident om in natte omstandigheden op deze manier een goed gevulde rug te maken.

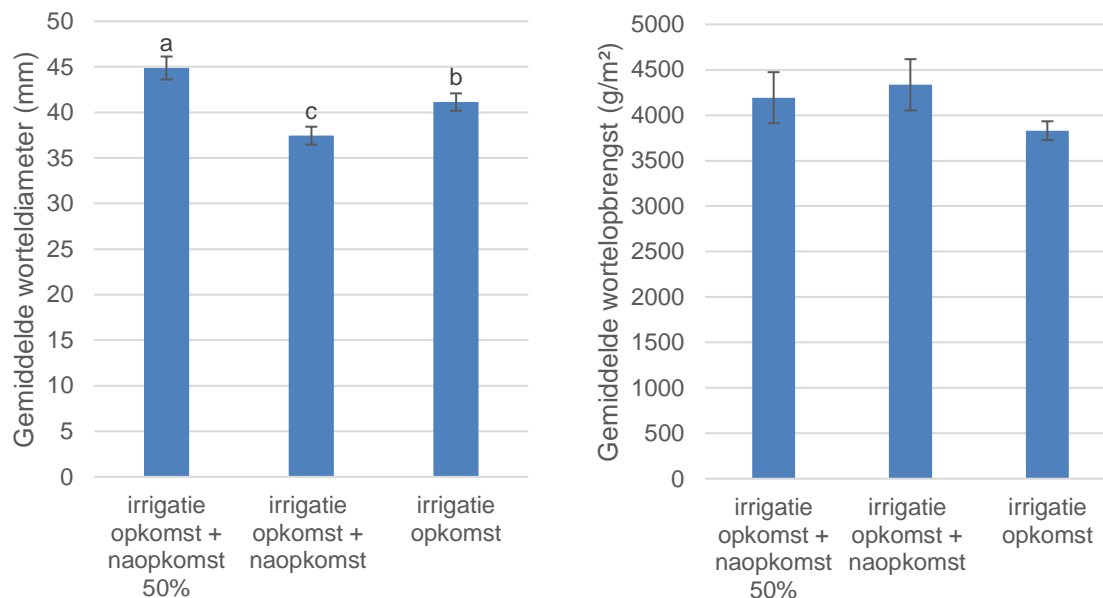


Figuur 46: Het percentage opkomst voor de verschillende irrigatiebehandelingen (druppelirrigatie, behandeling 2, 3 en 4)) en de controle zonder irrigatie (1) na 2 en 4 weken na zaai. Balkjes met eenzelfde letter zijn niet significant verschillend.

Meeropbrengst door irrigatie na de opkomst

Veel telers stellen zich de vraag of het loont om ook na de opkomst te irrigeren. Witloof kan immers goed tegen droogte door zijn diepe penwortel. In het droge jaar 2022 was er een toename van de worteldiameter en het wortelgewicht dat zich vertaalde in een hogere wortelopbrengst (+ 1 kg/m²) door te irrigeren na opkomst. Maar ook tijdens de nattere zomer van 2023 leek er een meerwaarde te zijn. Door de verschillen in opkomst (en dus aantal wortels per m² bij de rooi) was het echter moeilijk om resultaten van wortelbeoordelingen te vergelijken.

Het individueel wortelgewicht en de worteldiameter leek in eerste instantie vooral gelinkt te zijn aan het verschil in aantal wortels: hoe minder wortels per m², hoe dikker de wortels kunnen uitgroeien. Maar, irrigatie na de opkomst leek wel te zorgen voor een in verhouding hoger wortelgewicht/diameter. Concreet: Behandeling 2 (irrigatie opkomst + naopkomst 50%) en behandeling 4 (enkel irrigatie opkomst) hadden hetzelfde aantal wortels en kunnen dus rechtstreeks vergeleken worden. De 50% irrigatie gaf een hoger wortelgewicht/diameter en wortelopbrengst per m² (+ 0,36 kg per m²) maar dit effect was enkel significant voor de worteldiameter, niet de wortelopbrengst. Ook de 100% irrigatie in naopkomst (behandeling 4, 47 mm) leek een hogere wortelopbrengst te geven (+ 0,5 kg/m²). Hier speelde dus ook het groter aantal wortels per m² mee.



Figuur 47: De gemiddelde worteldiameter en de gemiddelde wortelopbrengst (g/m²) voor de verschillende irrigatiebehandelingen (druppelirrigatie) bij de rooi van de wortels op 30/10/2023. Balkjes met eenzelfde letter zijn niet significant verschillend.

Kostenplaatje druppel- versus haspelirrigatie

De afgelopen jaren hebben we voor de opkomstberegening tussen 35 en 81 mm water gegeven. Pas rond 200 mm wordt druppelirrigatie goedkoper dan haspelirrigatie. Enkel voor de opkomst lijkt het dus niet de moeite om druppelirrigatie aan te leggen als het ook met de haspel kan. Indien ook na de opkomst geïrrigeerd wordt, is de situatie ander. Daarnaast moet steeds per bedrijfssituatie bekeken worden welke techniek het meest geschikt is.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'DRIP: Datagedreven regeling van druppel-irrigatie voor een duurzame productie in de tuinbouw' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.

10 Duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting

Inzetten op een gezonde bodem en bodemhygiëne zijn noodzakelijke voorzorgsmaatregelen, maar sluiten bodemziektes niet volledig uit. De zoektocht naar effectieve, rendabele en duurzame technieken om bodemziektes onder controle te brengen of houden liep in 2023 voort. Ook de rol van biocontrole organismen (BCO's) in het voorkomen of bestrijden van bodemziektes en het verduurzamen van bodemontsmetting stond centraal.

Biocontrole organismen en hun impact op ziektedruk

Om de rol van biocontrole organismen (BCO's) in het beheersen van bodempathogenen te begrijpen, hebben we niet enkel fundamenteel onderzoek nodig maar ook veel praktijkervaringen. We zien immers dat parameters als bodemsamenstelling, temperatuur, vochtigheid, maar ook de aanwezigheid van ander bodemleven een impact hebben op de kolonisatiekansen van de ingebrachte BCO's. Ook in 2023 werden daarom verder grond- en wortelstalen verzameld voor de monitoring van de ingebrachte BCO's via qPCR door ILVO. In de bodemstalen vinden we *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum* en *Pythium oligandrum* regelmatig terug doorheen het seizoen. Op of in de wortels van sla, veldsla en witloof detecteren we ze minder frequent. Door verdere screening en zorgvuldig bijhouden van de parameters hopen we die enorme hoeveelheid data te kunnen bundelen in een database. Het doel is om patronen te ontdekken om de complexe interactie van de biocontrole organismen met het bodemleven en de omgevingsfactoren te doorgronden. Zo zouden we aanbevelingen kunnen formuleren voor een efficiënte toepassing.

Op zoek naar de succesfactoren voor biofumigatie

Biofumigatie als bodemontsmettingstechniek steunt op het verdedigingsmechanisme van bepaalde planten tegen pathogenen en/of insecten. Deze planten kunnen gasvormige giftige isothiocyanaten (ITC) afscheiden wanneer plantencellen stuk gemaakt worden en hierdoor het enzyme myrosinase samenkomt met glucosinolaten uit de plantencel. Het gas dat vrijkomt, is chemisch verwant met het MITC-gas dat vroeger gebruikt werd bij de chemische bodemontsmetting met producten op basis van de actieve stof metam. De hoogste concentraties aan glucosinolaten vinden we in planten die behoren tot de familie van de kruisbloemigen (*Brassicaceae*), bv. bladrammenas, zwaardherik, mosterd- en koolsoorten.

In 2022 legden we een proef aan met poeder of pellets op basis van gedroogd en geperst mosterdzaad (*Brassica carinata*) in de witloofschuur van een teler en in een serre op Inagro na eerdere beloftevolle resultaten met dit product in verschillende pottenproeven. De resultaten van deze praktijkproeven liepen sterk uiteen: succesvol in de serre, weinig effectief in de witloofschuur. Een pottenproef met grond uit de witloofschuur volgde om een verklaring te vinden voor deze verschillen en om de invloed van verschillende parameters af te toetsen. Een langere inwerkingstijd, een hogere temperatuur en een hoger vochtgehalte zorgden voor meer schimmelfafdoding in het algemeen. Meer specifiek focusten we op modelpathogeen *Rhizoctonia*. *Sclerotinia* werd hier buiten beschouwing gelaten omdat uit eerdere testen al bleek dat de groei hiervan geremd werd in deze bodem door de aanwezigheid van *Coniothyrium minitans*. *Rhizoctonia* bleek in alle objecten van de pottenproef afgedood te worden, maar ook in de controle sterk geremd te zijn. Omdat we op basis van deze resultaten nog geen logische verklaring konden bieden voor de weinig effectieve biofumigatie in deze bodem, beslisten we om een uitgebreidere pottenproef op te zetten in 2023.

Grond van bij twee witlooftelers, twee slatelers en twee veldslatelers werden verzameld, geanalyseerd en gebruikt voor een grote pottenproef op Inagro. In twee van de zes gronden zagen we een opmerkelijke remming van *Rhizoctonia* in de controle, in vijf van de zes gronden zorgde de biofumigatie

voor een volledige afdoding van *Rhizoctonia*, in één grond was er na biofumigatie nog een beperkte uitgroei van *Rhizoctonia*. *Sclerotinia* werd licht geremd in de twee van de zes onbehandelde gronden. Na biofumigatie zagen we slechts een beperkte invloed op de uitgroei van de scleroten in alle gronden. De resultaten doen vermoeden dat tal van bodemgerelateerde factoren een invloed hebben op de efficiëntie van het biofumigatieproces waardoor het moeilijk is om eenduidige verbanden te leggen. Door middel van plaatstesten werd op Inagro en bij Biobest geprobeerd om een snelle screening te ontwikkelen om de invloedfactoren op de werking van de glucosinolaten na te gaan. Verder onderzoek laat ons hopelijk toe de randvoorwaarden voor een succesvolle toepassing in kaart te brengen en de toepassing in de praktijk te optimaliseren. Ondertussen proberen we het gebruikte biofumigatieproduct dat als bodemverbeteraar verkrijgbaar is, ook als bodemontsmettingsproduct erkend te krijgen in België.

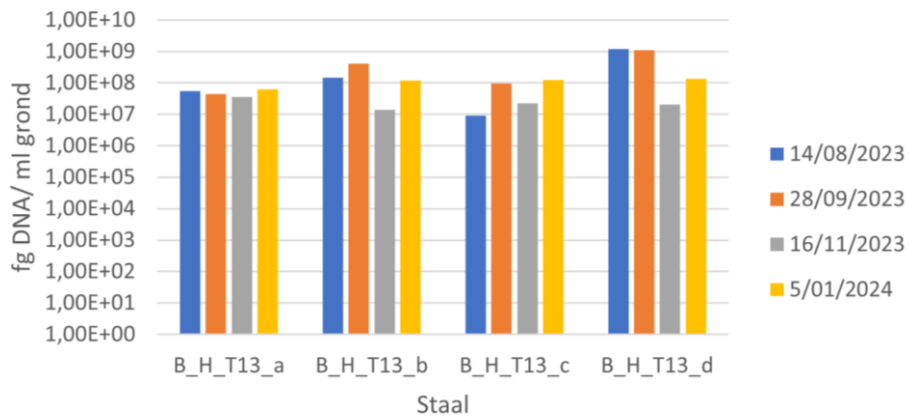
Bodemweerbaarheid opbouwen na zeilstomen

Na problemen met de bodempathogenen *Phytophthora* en *Sclerotinia* in de witloofschuur van een teler uit de provincie Antwerpen tijdens het seizoen 2022-2023, werd besloten de witloofschuur te ontsmetten via zeilstomen (Figuur 48). Door het plaatsen van temperatuursensoren konden we nauwkeurig bijhouden welke temperaturen bereikt werden op 15 cm en 30 cm diepte. Door de zeilen gedurende 5 uren bol te zetten werd op 15 cm diepte overal gedurende minimaal 5 uur een temperatuur van boven de 60 °C bereikt, op 25 cm diepte werd minimaal een temperatuur van 43 °C gehaald. Op de meeste plaatsen op 25 cm diepte werd wel gedurende minimaal 2 uur een temperatuur van boven de 50 °C bereikt. De temperaturen die kunnen bereikt worden hangen sterk samen met de bodemstructuur en vochtigheid. De geringste verdichting kan lokaal ervoor zorgen dat de temperatuur minder hoog oploopt. De behaalde temperaturen zouden ervoor moeten zorgen dat zowel *Phytophthora* als *Sclerotinia* zijn afgedood in de bovenste grondlaag.



Figuur 48: Foto links en midden tonen hoe de zeilen bol staan en op hun plaats gehouden worden door zware kettingen, de foto rechts toont de dampende bodem net na het verwijderen van de zeilen.

Om het bodemleven te herstellen na het stomen en zo te bouwen aan bodemweerbaarheid die een nieuw stoomproces zo lang mogelijk overbodig maakt, werd een week na het stomen een proefmiddel op basis van *Trichoderma* sporen en Contans WG, een middel op basis van *Coniothyrium minitans* ingewerkt. Om de ontwikkeling van de *Trichoderma* sporen in de bodem goed te kunnen opvolgen werden bodemstalen genomen net voor en na stomen, twee weken na het inwerken van de BCO's en net voor de start van het witloofseizoen bij het intafelen van de eerste wortels. Bij de oogst van het witloof na de eerste, tweede en derde forcerie werden zowel bodem- als wortelstalen genomen voor de monitoring van de *Trichoderma*. Om een eventueel verband te kunnen aantonen tussen temperatuur en ontwikkeling van de *Trichoderma* bleven gedurende het volledige seizoen temperatuurloggers in de bodem aanwezig. Uit de eerste analyses blijkt dat de *Trichoderma* de bodem wist te koloniseren en zich doorheen het seizoen ook kon handhaven. Op de resultaten van de wortelstalen is het nog even wachten.



Figuur 49: Monitoring van *Trichoderma* in de bodem na zeilstomen.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'ALTCHEM, duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.

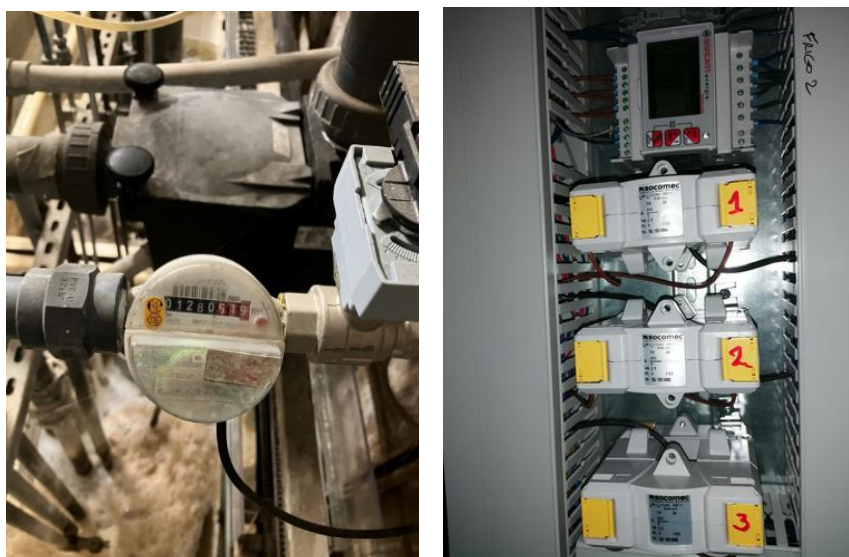


11 Hulpbronnen in witloof slim aansturen

De energiefactuur van Vlaamse witloofbedrijven kan hoog oplopen. Landbouwers investeerden de voorbije jaren fors in energiezuinige koelcellen en warmterecuperatie waardoor hun energiefactuur daalde. Naast besparingen zetten witloofteilers ook sterk in op eigen groene stroom uit zonnepanelen. Omdat de energiekosten een aanzienlijk deel blijven uitmaken van de totale productiekosten, blijft er ruimte voor verbetering. In dit project zoeken we nieuwe manieren om de kosten te drukken en de rendabiliteit te verhogen.

Real-time meten van waterverbruik...

Als eerste willen we energie- en waterstromen op witloofbedrijven in kaart brengen. Meetsystemen die waterstromen meten zijn nog niet gangbaar bij hydrotelers. We testen meetsystemen uit en beoordelen deze op basis van kostprijs, accuraatheid en gebruiksvriendelijkheid. We nemen de mogelijkheden naar digitalisatie mee in de beoordeling. De meetgegevens worden digitaal gedeeld met de landbouwers. Op die manier krijgen witloofteilers actuele gedetailleerde informatie van het waterverbruik op hun bedrijf en kunnen ze geïnformeerde beslissingen nemen om het waterverbruik te optimaliseren.



Figuur 50: Telers krijgen gedetailleerde informatie over het water- en energieverbruik (resp. links en rechts) op hun bedrijf door slimme meters.

...en energie

Ook bij energie zetten we in op het introduceren van meetsystemen die landbouwers extra informatie moet geven over verbruiksstromen. Het meetsysteem moet aangesloten worden op een lokaal netwerk waardoor landbouwers in realtime verbruiksgegevens kunnen raadplegen. Na het uittesten van meetsystemen, richten we ons op het uitwerken van de monitoring. We brengen gedetailleerd alle verbruiksposten in kaart. Met data die we verzamelen via de meetsystemen leren we de verbruikspatronen kennen en weten we wanneer zonnepanelen op witloofbedrijven het meest energie produceren. We installeerden digitale meters bij drie innovatieve telers. De telers kunnen nu de verbruiken op hun bedrijf in realtime opvolgen in een handig dashboard. Zo zijn ze nog beter op de hoogte van de verbruiken op hun bedrijf en kunnen ze energie-intensieve processen gericht verduurzamen.

Met gedetailleerde actuele info kunnen we ook voorspellingen doen om vraag beter af te stemmen op aanbod en om energie slim aan te sturen. Die sturing moet automatisch gebeuren en de landbouwer

ontzorgen. We installeerden daarom energiemanagers bij witlooftelers die de data van energiemeters gebruiken, patronen herkennen en de energievraag kunnen afstemmen op uurprijzen van dynamische energiecontracten en energieverbruik. Doel is dat we in 2024 de telers in het project helpen de energiekosten te drukken.

Waar sturing van verbruik beperkt is, bekijken we mogelijkheden voor korte buffercapaciteit. We onderzoeken zowel thermische buffering in een koudedragers als batterijopslag. Zo onderzoeken we samen met Thomas More hoe we energieoverschot kunnen opslaan in forceerwater. In 2024 hopen we hiervan de eerste resultaten te kunnen voorleggen.



Figuur 51: Bedrijfsbezoeken maken landbouwers vertrouwd met de mogelijkheden van energiesturing waardoor ze zelf gemotiveerd werden aan de slag te gaan.

Tot slot namen we de landbouwers mee op een kennistraject. Hierbij kregen ze ervaringen mee van andere bedrijven in andere sectoren waar al energiestromen werden gedigitaliseerd en de energievraag gestuurd. Na verschillende succesvolle voorbeeldbedrijven te bezoeken, startten we in de tweede jaarhelft met de uitrol van de digitale meters bij de telers.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in kader van het project 'Hulpbronnen bij Witloof Slim aansturen (HuWiSlim)' met de steun van het Departement Landbouw en visserij.

12 Witloofreststromen voor groene energie

Reststromen op witloofbedrijven gebruiken om de energiefactuur te verlagen op witloofbedrijven. Het is de inzet van het project ChicoryRepowered. We kijken in dit project of het mogelijk en rendabel is geforceerde witloofwortels en bladresten te gebruiken om groene stroom te produceren.

Het potentieel van reststromen

Bij de productie van witloof komen heel wat reststromen vrij. Witloofbedrijven op hydrocultuur produceren heel wat restwortelen en bladafval. De productie hiervan is redelijk constant. Witloofwortels raken witlooftelers voorlopig kwijt aan veehouders als voeder. Voor bladafval is er weinig valorisatie mogelijk, waardoor dit een significante kost kan zijn voor telers. Tegelijkertijd hebben telers ook koelcellen die redelijk constant energie verbruiken. De beschikbaarheid van reststromen enerzijds en een constante energievraag kan ervoor zorgen dat pocketvergisters een antwoord kunnen bieden op beide problematieken. De hernieuwbare energie die vergisters leveren heeft nog een bijkomend voordeel. Het digestaat dat vrijkomt is een waardevolle meststof die telers kunnen gebruiken.

Randvoorwaarden vergisting belangrijk

Een pocketvergister is niet zomaar een rendabele investering voor elke witloofteler. De randvoorwaarden bepalen of het de investering waard is. We onderzochten in welke verhouding we bladafval en wortelen aan de vergister moeten voeden. Ook de invloed van bewaring op de energie-inhoud van de reststromen onderzochten we. In de bewaartesten gaan we na hoe lang je afgestookte witloofwortels kan bewaren zonder biogaspotentieel te verliezen. De wortels werden hiervoor eerst verhakseld en ingekuuld om ze te bewaren. Uit de bewaartesten bleek dat het biogaspotentieel van de wortels niet afnam door het inkuilen. Dit betekent dat de energie-inhoud van de wortels relatief behouden bleef. We vermoeden dat dit ook geldt voor onverhakselde wortels, maar onderzoeken dit nog verder.

In de verkennende vergistingstesten experimenteerden we met verschillende verhoudingen van wortels en bladafval. Zo willen we nagaan welke verhoudingen aan reststromen het meest ideaal zijn voor pocketvergisters op witloofbedrijven. De verhoudingen wortel- en bladafval varieerden van 50/50 tot 90/10. Het hoogste biogaspotentieel werd bereikt met een verhouding van 80/20. Dit wil zeggen dat 80% van de grondstof bestond uit wortels en 20% uit bladafval. De verblijfstijd van de grondstof (= reststromen die aan de vergister worden gevoed) is 35 dagen. Dit lijkt een goede richtlijn te zijn voor een optimale biogasproductie.

Rendabiliteitstool moet bepalen voor welke bedrijven pocketvergisting interessant is

Eind 2024 willen we een tool klaar hebben waarmee telers voor hun bedrijf kunnen nagaan of een pocketvergister een rendabele investering is. In 2023 startten we een bevraging bij telers om de rendabiliteitstool mee vorm te geven. Zo kregen we een beter zicht op energiekosten, huidige afvoerkosten van reststromen en input van meststoffen.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Europees partnerschap voor innovatie (EIP) - operationele groepen 'ChicoryRepowered', met steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. www.vlaanderen.be/pdpo



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



Innovatieve teelten

1 Innovatietuin: blauwmaanzaad en teunisbloem

Het afgelopen teeltseizoen zoomden we verder in op twee veelbelovende teelten uit de innovatietuin van de voorbije jaren: blauwmaanzaad en teunisbloem. Voor deze teelten werd een zaaiproof aangelegd met verschillende zaaidichtheden, rijafstanden en zaaitijdstippen om het effect op de opbrengst in kaart te brengen. Daarnaast werd ook een kleine test uitgevoerd met winterdeder en winterblauwmaanzaad om de mogelijkheden na te gaan in onze contreien. Andere veelbelovende teelten (mosterd, zonnebloem, deder,...) werden ondertussen opgenomen in vervolgprojecten.

Literatuurstudie klimaatrobustheid

Voor de meeste teelten geldt dat een voldoende vochtige bodem betere opbrengstresultaten oplevert. Alle teelten uit de innovatietuin van de voorbije jaren hebben eerder een beperkte waterbehoefte en zijn in meer of mindere mate droogtetolerant. Veel van deze nieuwe teelten worden dan ook in warmere en drogere regio's al op grotere schaal geteeld. Figuur 52 toont de conclusies van de literatuurstudie.

Teelt	Droogtetolerantie
Deder	Zeer droogtetolerant. Beter dan andere oliehoudende zaden zoals koolzaad, zonnebloem, soja,
Mosterd	Droogtetolerant in zekere mate, geen langdurige droogte Vooral gevoelig in vegetatieve fase tot vroege bloei.
Blauwmaanzaad	Warme en vochtige zomers nodig (niet nat en koud).
Zonnebloem	Droogtetolerant. Warme zomer noodzakelijk.
Teunisbloem	Liefst zonnig en matige waterbehoefte. Beter in warme droge jaren om de afrijping te bevorderen.
Olievlas	Droge bodem wordt best vermeden. Goede watervoorziening voor en tijdens bloei.
Crambe	Goed droogtetolerant.
Saffloer	Droogtetolerant, houdt van warmte. In natte zomers kans op <i>botrytis</i> -aantasting.
Zwarte komijn	Droogtetolerant in zekere mate, geen langdurige droogte. Lange vegetatieperiode, dus beter in warme gebieden.
Amarantkoren	Zeker droogtetolerant.

Figuur 52: Droogtetolerantie van verschillende innovatieve teelten volgens de literatuurstudie.

Winterdeder geen succes, winterblauwmaanzaad wel

Twee rassen winterdeder werden ingezaaid op 22/09/2022. De opkomst was goed, maar er was sterke vorstschade na de winter. In beide gewassen kregen de onkruiden de bovenhand en de winterdeder werd ondergeploegd.

Winterblauwmaanzaad werd ingezaaid op 07/10/2022. De opkomst was goed. Er werd één keer gewiedegd voor de winter om de onkruiden te beheersen. In de lente groeide het gewas goed en snel dicht na een extra stikstofgift van 70 eenheden N zonder bijkomende onkruidbeheersing. De opbrengst na de oogst op 13/07/2023 was zeer goed. Er werd 3 ton per ha geoogst aan een vochtgehalte van 7,8%.

Geen effect van rijafstanden en zaaidichtheid bij blauwmaanzaad

De zaaiproef in de teelt van blauwmaanzaad werd ingezaaid op 19/04/2023. De verschillende zaaidichtheden resulteerden ook effectief in een verschillend aantal planten/m². Uiteindelijk waren er geen significante verschillen in opbrengst na de zaadoogst op 10/08/2023 tussen de verschillende zaaidichtheden en rijafstanden. De opbrengst viel tegen: gemiddeld 0,6 ton per ha in vergelijking met 3 ton per ha bij het winterblauwmaanzaad.

Het zomerblauwmaanzaad had last van wateroverlast vlak na zaai door de vele regen, maar de planten herstelden zich op de meeste plaatsen. Daarna kwam een periode van droogte waardoor de verdere groei gehinderd werd. Blauwmaanzaad heeft graag goede voedselrijke grond en warme vochtige zomers met voldoende water tot aan de bloei. Aan deze voorwaarden werd dus niet voldaan in het teeltseizoen van 2023. Zaaïen in het najaar zoals bij winterblauwmaanzaad heeft het voordeel dat er meer tijd is voor de ontwikkeling, wat de opbrengst ten goede komt. Ook in kader van vroege zomerdroogtes kan een zaai in het najaar voordelen opleveren. We spitsen het onderzoek op winterblauwmaanzaad toe en zaaïden een bemestingsproef in voor 2024.



Figuur 53: Foto links blauwmaanzaad: Verschil zomer (links) en winter (uiterst rechts). Foto rechts teunisbloem: verschil zaaitijdstip 1 (vooraan), zaaitijdstip 2 (achteraan midden).

Teunisbloem kan slechte opkomst overwinnen, maar rijpt laat af

Teunisbloem is typisch een teelt die laat afrijpt en vaak ongelijkmatig. Terwijl de onderste peulen al rijp zijn, is er nog bloei in de toppen. In 2022 konden we pas oogsten eind oktober. Vroeg zaaïen, eind maart - begin april, is dus belangrijk. Door het slechte weer en omdat het perceel nog te nat was, konden we pas voor de eerste keer zaaïen op 19 april 2023. De tweede zaai volgde op 4 mei. Na de tweede zaai volgde een grote regenbui waardoor de bodem verslempte en de opkomst slecht was (maar 20%

van de eerste zaai). Na een paar maanden was er echter amper nog verschil te zien tussen de twee zaaitijdstippen.

Door de natte zomer duurde de afrijping van de planten lang en door het natte najaar kon niet eerder geoogst worden dan december. Helaas is de oogst uiteindelijk verloren gegaan aan vogelschade. De zaden zijn zeer geliefd bij de meeste zaadetende vogels. Teunisbloem blijkt dus een risicovolle nieuwe teelt te zijn door de late afrijping, maar heeft meer potentieel in droge en warme zomers.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het project 'Slimme combinatie van teeltkeuze en technologie voor een rendabele klimaatrobuuste land-en tuinbouw' in het kader van het relanceplan Vlaamse Veerkracht van de Vlaamse regering en met de steun van de Europese Unie.



**Gefinancierd door
de Europese Unie**
NextGenerationEU



Vlaanderen
is landbouw & visserij

2 Deder: van proefveld naar de praktijk

Deder is een nieuwe oliehoudende teelt met kansen voor de Vlaamse bioeconomie. Onkruidbeheersing kan op basis van een herbicide dat dit jaar erkend werd in de teelt of mechanische onkruidbeheersing met wiedege en schoffel. Het gemiddeld nattere teeltseizoen van 2023 gaf echter moeilijkheden op vlak van onkruidbeheersing op de praktijkpercelen, vooral bij de afrijping. Ras Alma lijkt een langere teeltduur te hebben dan de andere vier uitgezaaide rassen. Zowel non food- als voedingstoepassingen worden verder uitgewerkt in samenwerking met geïnteresseerde bedrijven.

Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant en Inagro doen al enkele jaren onderzoek naar de teelt van deder. Het areaal en gebruik van deder is in ons land voorlopig beperkt, maar er is zeker interesse om te starten met deze nieuwe teelt. De afgelopen jaren hebben we vooral op kleine schaal onderzoek gedaan naar de teelttechniek zoals een verkennende proef rond bemesting, rassen, onkruidbeheersing en mengteelt. We behaalden wisselende opbrengsten tussen de 1 à 2 ton per ha. Opbrengstoptimalisatie is nodig om de teelt voldoende rendabel te maken. We zetten nu ook de stap van proefveld naar de praktijk waarbij we verder inzetten op de thema's onkruidbeheersing, rassenkeuze en mengteelt. Daarnaast werken we ook aan de link met de verwerking en afzet, wat cruciaal is voor het slagen een nieuwe teelt.

Terug van weggeweest

Deder of *Camelina sativa* is een gewas dat tot de kruisbloemigen of brassicaceae behoort, net zoals bijvoorbeeld koolzaad en mosterd. Het is een eenjarig gewas, dat best eind maart - begin april gezaaid wordt en geoogst kan worden eind juli - begin augustus. Hoewel deder voor velen nog relatief onbekend in de oren klinkt, was deze teelt hier vroeger wijdverspreid voor de toepassing in lampenolie. In Duitsland, Frankrijk en Oostenrijk is deder al geruime tijd terug van weggeweest. De zaden bevatten ongeveer 40% ruwe olie en zijn rijk aan onverzadigde vetzuren (> 60-70%), waarvan ongeveer 33% omega-3 vetzuren, en vitamine E. De olie staat bekend als culinaire olie maar heeft ook toepassingen als voedingssupplement, huidverzorgingsolie, als basis voor industriële smeermiddelen, lakken en verven of als biobrandstof. Het eiwitgehalte van dederzaad varieert tussen 23 en 30%. De perskoek die overblijft na het persen is dus een mogelijke eiwitbron voor (vee)voeding.

De voordelen van deze teelt zijn dat het relatief eenvoudig te telen is en weinig eisen stelt op vlak van bodem. Daarnaast is de teelt ook droogteresistent, wat belangrijk is in het kader van de klimaatverandering. Tijdens het warme en droge teeltseizoen van 2022 behaalden we het dubbele van de opbrengst in de nattere jaren 2021 en 2023 (2-2,5 ton per ha versus 1-1,7 ton per ha). Deder kan ook in mengteelt geteeld worden met andere gewassen zoals granen of vlinderbloemigen. Dit wordt in het buitenland vaak gedaan. Dit omwille van risicospreiding, betere onkruidonderdrukking of als steungewas voor bijvoorbeeld erwten of linzen.

Herbicide Devrinol erkend (maar let op met regen)

Deder is een nieuwe teelt en dus zijn er nog niet veel gewasbeschermingsmiddelen toegelaten in België. We zaaiden in 2023 voor het tweede jaar op rij een onkruidbeheersingsproef met 5 verschillende herbiciden en vergeleken die met mechanische onkruidbeheersing (wiedege en schoffel) en een onbehandelde controle. Opnieuw bekwamen we goede resultaten met het herbicide Devrinol in vooropkomst. Sinds kort is dit herbicide dan ook erkend in de teelt van deder. Op een van de praktijkpercelen zagen we echter zeer uitzonderlijk sterke gewasschade (paarsverkleuring en groeiremming) door grote hoeveelheden neerslag vlak na toepassing. Pas dit product dus niet toe als er extreme neerslag voorspeld wordt. Wat betreft de herbiciden in naopkomst: voor twee van de vier

zagen we sterke groeiremming en effect op de bloei met als gevolg een halvering van de zaadopbrengst en een slechter oogstresultaat door een ongelijkmatige afrijping. De andere twee bleken wel veilig voor de teelt van deder, maar de werkzaamheid van deze producten kon niet aangetoond worden. Mechanische onkruidbeheersing met de wiedeeg en schoffel gaf wel significant minder onkruiden dan de onbehandelde controle en deed het daarmee even goed als Devrinol. Door een harde bodemkorst ten gevolge van de vele regen verliep de mechanische onkruidbeheersing ook niet zonder uitdagingen. Bovendien verloren we 1/3de van de planten door wiedeppen en zagen we ook een lichte groeiachterstand.



Figuur 54: Mechanische onkruidbeheersing met de wiedeeg en schoffel had een goede werkzaamheid, maar zorgde voor plantuitval en lichte groeiachterstand in de proef op Praktijkpunt Landbouw. (Links: chemisch, rechts: mechanisch).

Onkruidbeheersing niet evident door natte zomer

Ook op een van de praktijkpercelen gingen we aan de slag met mechanische onkruidbeheersing. Enkel schoffelen was bij deze teler niet voldoende omdat het om een perceel met hoge onkruiddruk ging. Nochtans wordt er vaak verwezen naar het onkruidonderdrukkende effect van de rozetvorm van deder. Alleen wiedeppen (3x) resulteerde in significant minder onkruiden 2 maanden na zaaien. De combinatie van wiedeppen en schoffelen leverde zoals in de onkruidbeheersingsproef hierboven goede resultaten op.

In tegenstelling tot 2022 bleek het in 2023 op alle percelen een uitdaging om de teelt onkruidvrij te houden tot aan de oogst. Onkruiden kregen terug kans door de regen en toenemende lichtinval in het afrijpende gewas. Het oogstresultaat op praktijkschaal was door deze onkruiddruk en vochtige oogstomstandigheden sterk vervuild. Drogen van de oogst was noodzakelijk.

De meeste percelen konden pas later gezaaid worden dan gebruikelijk door het natte voorjaar: eind april - begin mei in plaats van eind maart - begin april. Ook dit had invloed op de onkruiddruk en het oogstresultaat. Een van de telers zaaide een mengteelt van deder en kikkererwten. Door de weersomstandigheden werd dit perceel pas ingezaaid op 25 mei en ging verloren aan een te grote onkruiddruk.



Figuur 55: Eén van de telers ging aan de slag met een mengteelt van deder en kikkererwten.

Langere teeltduur voor ras Alma

Er is een verdere screening van verschillende rassen over meerdere jaren noodzakelijk om een onderbouwde rassenkeuze te kunnen maken voor onze contreien. In een strokenproef bij een van de dedertelers zaaiden we 5 rassen: Alma, Ligena, Calena, Zuzana en CCE32. We zagen uiteindelijk weinig verschillen in zaadopbrengst tussen de rassen, mede door de grote variabiliteit op het perceel. We zagen wel een verschil in gewasgroei bij het ras Alma. Dit ras lijkt een iets langere groeiperiode te hebben en dus ook later af te rijpen. Dit kan nadelig zijn bij een late zaai.

Eerste stappen in de verwerking en afzet

Nu de oogst van 2023 achter de rug is, zetten we de eerste stappen richting verwerking en afzet. Vanuit de verschillende proeven en percelen hebben we batches zaad met verschillende eigenschappen. Deze zaden worden op kleine schaal geperst bij ILVO Food Pilot om het oliegehalte en de kwaliteit na te gaan. Op grotere schaal worden de zaden momenteel geschoond en geperst bij Graines de Curieux (Wallonië). Stalen worden nadien aangeleverd aan twee geïnteresseerde bedrijven voor non-food toepassingen. Geselecteerde voedingstoepassingen zullen in een eerste fase worden uitgetest op keukenschaal. Denk aan dederolie als ingrediënt in bv. mayonaises, dressings, dips,.... Ook de perskoek laten we niet verloren gaan. Na bepaling van de voedingswaarde wordt deze geëvalueerd als mogelijk ingrediënt voor toepassingen in brood, vegetarische burgers, pasta, ... Daarnaast zullen ook diervoederproeven op ILVO worden opgezet met de perskoek van deder.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'Crop Explore for Farmers' met de steun van de Europese Unie en het Agentschap Innoveren & Ondernemen en het project 'Slimme combinatie van teeltkeuze en technologie voor een rendabele klimaatrobuuste land- en tuinbouw' in het kader van het relanceplan Vlaamse Veerkracht van de Vlaamse regering en met de steun van de Europese unie.



3 Verdere stappen naar een rendabele goudsbloemteelt

Voor de effectieve uitrol van de goudsbloemketen streven we naar een betere rendabiliteit en afzet. Dit doen we door in te zetten op nieuwe technieken en via marktonderzoek. Een eerste test van een onderzaai met goudsbloem in tarwe en gerst was veelbelovend. Op het Praktijkpunt kon het onkruid goed beheerst worden met mechanische onkruidbeheersing, in de praktijk was dit niet evident. In 2023 zorgde voldoende vocht in de zomer voor een goede bloemproductie. Tegelijkertijd bracht dat wel een ongelijkmatige afrijping van de zaden met zich mee. Loofdoding is een mogelijke oplossing, maar kan de opbrengst negatief beïnvloeden. Ondertussen komt de afzet stilaan op gang. Bedrijven gaan aan de slag met de bloemen en zaden.

Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant onderzoekt samen met ILVO de mogelijkheden van goudsbloem als een alternatief gewas voor de Vlaamse landbouw. Goudsbloem kan geteeld worden voor een dubbel doel: eerst kunnen meerdere keren bloemen geoogst worden om vervolgens de plant in zaad te laten komen en het zaad te oogsten. Goudsbloem biedt een ruim pallet aan grondstoffen en mogelijke toepassingen in de bio-economie. Voor de bloemen zijn er toepassingen in voeding, cosmetica, farmaceutica en medisch textiel (antimicrobiële werking). De zaadolie kan aangewend worden in de verf- en coatingindustrie. De perskoek heeft afzetmogelijkheden in veevoeding.

Het onderzoek naar de goudsbloemteelt van de afgelopen jaren maakt dat de teelttechniek voor dit gewas nu voldoende gekend is. Voor de effectieve uitrol van de goudsbloemteelt streven we nu naar een betere rendabiliteit en voldoende afzet. Dit doen we door in te zetten op nieuwe technieken en teeltsystemen. Zo voerden we in 2023 proeven uit rond onderzaai in graan en beheersing van aaltjes, (mechanische) onkruidbeheersing, verbeterde afrijping en (na)oogsttechniek van de zaden. We zetten ook sterk in op marktonderzoek om nieuwe afzetkanalen te exploreren.

Eerst test onderzaai in graan veelbelovend

We zaaiden goudsbloem in onderzaai in zowel wintertarwe als winter- en zomergerst. Dit gebeurde zowel op een eigen proefperceel in Herent als bij een teler. De zaai van de goudsbloem gebeurde bij beide in het voorjaar (april - mei). In dit experiment gingen we na of de goudsbloemen op deze manier kunnen groeien met minder onkruiddruk en na de graanoogst als nateelt geoogst kunnen worden. Een voordeel van dit systeem is dat de goudsbloemplanten een voorsprong hebben ten opzichte van een nateelt. Die wordt pas na de graanoogst gezaaid waarbij gebrek aan bodemvocht problemen kan geven met de kieming. Een onderzaai op rijen met een graanzaaimachine kiemde duidelijk beter dan een breedwerpige zaai. De schade aan de planten van de wintertarwe bleef beperkt. Verschillen in het tijdstip van onderzaai hadden weinig invloed. Tijdens het merendeel van het groeiseizoen 2023 bleven de planten klein door concurrentie met het graan.

Tijdens de afrijping begon de goudsbloem in Herent het graan uiteindelijk te overstijgen op plaatsen waar de tarwe en gerst niet al te dik stond door vogelschade. Bij de oogst van het graan zorgde dit voor onzuiverheden en een vochtig eindresultaat. Dit was ook het gevolg van de natte zomer en de late oogst van het graan. Bij de teler, waar de wintertarwe goed stond, bleven de goudsbloemplanten wel klein tot na de oogst van het graan. De goudsbloemplanten kwamen daarna volop in bloei als nateelt. Eén of meerdere bloemoogsten zijn zonder meer te realiseren. Mikken op het realiseren van een zaadoogst tijdens een laat groeiseizoen zoals we dat in 2023 kenden, bleek te riskant. Deze eerste testen met een onderzaai van goudsbloem waren veelbelovend. Het lijkt een hoopvolle techniek te zijn, ook voor de oogst van zaden, in groeiseizoenen waar het graan vroeger van het veld is.



Figuur 56: In de test bij één van de telers bleven de goudsbloemplanten in onderzaai klein tot na de oogst van de wintertarwe. De planten kwamen daarna volop in bloei als nateelt.

Gecombineerde onkruidbeheersing nodig

Er zijn ondertussen enkele herbiciden erkend voor goudsbloem. We legden een proef aan met verschillende manieren van onkruidbeheersing, zowel mechanisch als gecombineerd chemisch-mechanisch. Omdat in de herbicidenschema's een goede naopkomstbehandeling bij droog weer ontbrak, hebben we in alle behandelingen ook een schoffelbeurt toegepast. De behandelingen met als basis de herbicidenschema's hadden duidelijk minder onkruiden dan de controle, waarbij de schoffelbeurt het aantal onkruiden meer dan halveerde. Opvallend was dat wieden in vooropkomst, 2-3 dagen na zaai, het aantal onkruiden halveerde en het daarmee even goed deed als de bodemherbiciden Defi en Defi + Centium 362 CS. Ook de opkomst was even goed, wat betekent dat het verlies aan planten als gevolg van wieden in dit vroege stadium beperkt gebleven is. Timing is cruciaal. De onkruiden moeten aangepakt worden in het witte draden-stadium, maar de goudsbloem mag nog niet aan het kiemen zijn. De behandelingen met zowel wieden als schoffelen scoorden uiteindelijk het best.

Het ontbreken van een herbicide in naopkomst bij droog weer en meer specifiek tegen melganzenvoet vormt ook het knelpunt in de praktijk. Op de praktijkpercelen was de onkruiddruk dit jaar zeer groot, mede door de zaai die uitgesteld werd door het natte voorjaar en de droogte die daar snel op volgde. Jammer genoeg bleken wieden en schoffel niet vlot beschikbaar in de praktijk. Dit jaar zagen we op verschillende percelen dat een deel van de melganzenvoet vaak al even groot stond als de goudsbloemplanten. Met de wieden zijn deze dan moeilijk weg te krijgen zonder groot verlies van goudsbloemplanten. Op een van de praktijkpercelen werd na een late herzaai het onkruid goed bestreden met gecombineerde onkruidbeheersing: wieden in vooropkomst, snel gevolgd door een bodemherbicide en later in het seizoen schoffelen.

Veel bloemen tijdens vochtige zomer

Zomers met voldoende regen hebben zowel voor- als nadelen voor goudsbloem. De bloemproductie draait op volle toeren, maar de zaadfrijing is meer ongelijkmatig dan in droge zomers. In 2023 realiseerden we op het Praktijkpunt een bijzonder succesvolle zaadopbrengst met gemiddeld 1,7 ton per ha en dat na een voorafgaande bloempluk. In een andere proef in 2023 viel de zaadoogst vroeger op het seizoen en bedroeg de opbrengst slechts 1 ton per ha zónder voorafgaande bloempluk. Dit wijst erop dat het plukken van goudsbloemen de bloemproductie kan stimuleren, toch zeker in natte zomers. Al heeft het tijdstip van zaadoogst hier ook een impact op de opbrengst.

Loofddoding geeft betere afrijping, maar lagere opbrengst

Het moment van zaadoogst is moeilijk te bepalen, zeker in een vochtige zomer. Hoe langer je wacht, hoe meer rijpe zaden je verliest, maar ook hoe meer nieuwe zaden zich vormen. Kunnen we de afrijping van de zaden en het gewas versnellen en homogeniseren door loofddoding of de techniek van zwadmaaien, die gekend is vanuit de graszaadteelt? Dit testten we uit in een afrijpingsproef, waarbij de zaden werden geoogst na 3 bloemplukbeurten. Zonder loofddoding behaalden we een zaadopbrengst van 0,8 ton per ha. Deze opbrengst was niet significant lager als de controle zonder voorafgaande bloemoogst die 1 ton per ha bedroeg. De behandeling met twee keer loofddoding (proefmiddel) en uitvloeier gaf het beste resultaat: minder groen in de oogst en dus een lager vochtgehalte. Helaas leek deze behandeling ook de laagste zaadopbrengst te hebben (0,6 ton per ha). Deze opbrengst verschilde niet significant van de behandeling zonder loofddoding maar wél van de behandeling zonder voorafgaande bloemoogst. Door tweemaal loofddoding toe te passen wordt het gewas vroeger geremd in productie en is er meer kans op zaadverlies bij slecht weer door het afsterven van het gewas. De zaadopbrengst met één keer loofddoding of na zwadmaaien (0,75 ton per ha) lag tussen die van de controle en tweemaal loofddoding. Zaadopbrengst is uiteraard niet alles, ook de kwaliteit is van belang. Onrijpe (groene) zaden geven een groene kleur aan de zaadolie. Dit is niet altijd gewenst bij de verwerkende bedrijven (duurzame chemie, verven en coatings).



Figuur 57: De behandeling met twee keer loofddoding (proefmiddel) en uitvloeier gaf het beste resultaat: minder groen in de oogst en dus een lager vochtgehalte. Onderaan links: controle zonder loofddoding, onder midden: 1 x loofddoding, onder rechts: 2 x loofddoding, boven rechts: 2x loofddoding zonder uitvloeier, boven links: zwadmaaien.

Afzet komt op gang

Goudsbloem heeft talrijke toepassingen en mogelijkheden voor de afzet van de bloemen en zaden. We bouwen een netwerk op om de samenwerking tussen landbouwers en bedrijven te faciliteren. We kijken zowel naar de meer voor de hand liggende afzetmarkten zoals farmacie en cosmetica, als naar alternatieve productinnovaties. Binnenkort wordt een extract van goudsbloemen getest op antimicrobiële eigenschappen voor gebruik in textiel. Er is interesse in het bloemextract voor gebruik in antibacteriële zeep. Brouwerijen zetten testen op met de gedroogde bloemen en een van de landbouwers teelt bloemen voor verkoop in eigen theemengelingen. Groothandelaars voor de bloemen beoordelen de kwaliteit van de Vlaamse bloemen gunstig en staan ervoor open om deze af te nemen. Bedrijven actief in de biogebaseerde chemie en de verfindustrie onderzoeken momenteel de mogelijkheden van de goudsbloemzaadolie op basis van de aangeleverde stalen. Samen met een van deze bedrijven zetten we een traject op richting concrete opschaling van de zaadteelt.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Vermarketing en productkwaliteit als sleutels voor het succes van de goudsbloem' met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen en de Europese unie.



**Gefinancierd door
de Europese Unie**
NextGenerationEU

**AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN**



Vlaanderen
is ondernemen

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

4 De aantrekkingskracht van zonnebloemen

Na een leerrijke beperkte rassenproef in Herent en de succesvolle eerste oogst bij twee pioniertelers in 2022, zetten we ook op 2023 verder in op zonnebloem. De interesse in de teelt is groot en het potentieel ervan duidelijk. De zonnebloemen laten immers niet enkel mensen genieten. Ze helpen ook de biodiversiteit opnieuw toenemen en ze bieden op vele vlakken een antwoord op de uitdagingen voor de landbouw.

De klimaatverandering confronteert ons met stijgende temperaturen en periodes van extreme droogte of intense neerslagen. Zonnebloemen profiteren van die warmte en dankzij hun sterk ontwikkeld, diep wortelstelsel geraken ze makkelijker dan veel andere gewassen tot aan de watertafel. Omdat we enkel de bloemhoofden oogsten, blijft er veel plantenmateriaal achter op de akkers voor koolstofopbouw. De humusrijke bodems die zo ontstaan, werken als een spons en slaan water op voor in drogere tijden. De stikstofbehoefte van zonnebloemen is beperkt. Ook op armere gronden en bij geringe bemesting gedijt het gewas prima. Vele goede redenen dus om de zonnebloemteelt in al haar facetten te onderzoeken en promoten. Zo kan ze een plek veroveren in de teeltrotatie van de landbouwers uit de regio.

België is Frankrijk niet: waarom veldproeven en ervaring opdoen hier toch nog nodig zijn

Hoewel wij kunnen putten uit decenia lang opgebouwde ervaring en kennis uit Frankrijk, is deze info niet zomaar overdraagbaar naar onze regio. Andere bodems, ander klimaat en het ontbreken van erkende gewasbeschermingsmiddelen vragen om een regio-specifieke teelttechniek. We overleggen daarvoor met de onderzoekers van CRAW. Zij focussen met het Sunwall-project ook op de zonnebloemteelt. Door onze krachten te bundelen, geraken we samen sneller vooruit. Zo leerden we dat het bij de keuze van het zaaigoed belangrijk is te letten op vroegrijpheid van het ras, de ziekte-tolerantie en de beoogde afzetmarkt. Zaaïen kan eventueel met een graanzaaimachine, maar gebeurt bij voorkeur met een precisiezaaimachine, bijvoorbeeld een bietenplanter. Voor de oogst is een speciale coupe op de maaidorser aangewezen om verliezen te vermijden.

Onkruidbeheersing in nieuwe teelten: altijd een uitdaging

Zoals voor alle nieuwe teelten is het voor het chemisch beheersen van onkruid wachten op erkenningen na het uittesten van een aantal herbiciden. De Europese druk op vele gewasbeschermingsmiddelen is hoog, waardoor hernieuwingen van erkenningen lang op zich laten wachten en een uitbreiding naar nieuwe teelten nog verder weg lijkt. De keuze voor een brede onkruidbeheersingsproef met zowel aandacht voor het chemische luik, de opties binnen de mechanische onkruidbeheersing als een combinatie van beide lag dus voor de hand.



Figuur 58: Foto onkruidbeheersingsproef genomen op 30 mei 2023. Links: de controle waarin niet werd gewiedegd, rechts: een proefplot die vijf keer werd gewiedegd.

De proef toonde aan dat wiedege en schoffel volstaan om het perceel proper te houden. Ook de piste van onderzaai of mengteelt om het onkruid onder controle te houden, ziet er veelbelovend uit. Zowel boekweit als mosterd onderdrukten het onkruid prima tussen de zonnebloemen zonder die laatste te verstikken.



Figuur 59: Foto zonnebloemen in mengteelt: links: mosterd tussen de zonnebloemen (2/08/2023), rechts boekweit tussen de zonnebloemen (8/09/2023).

Aanhoudend vochtige, warme zomer werkt opbrengstverlies in de hand

Met een zaaidichtheidsproef hoopten we zicht te krijgen op een eventuele link met planthoogte, legering, bloemhoofddiameter, opbrengst en ziekten. Van legering was geen sprake omdat de planthoogte beperkt bleef door de extreem droge periode die volgde kort na opkomst. Zoals te verwachten, nam de bloemhoofddiameter af met stijgende zaaidichtheid. Conclusies over de opbrengst waren helaas moeilijker te trekken. De vochtige en warme omstandigheden tijdens de zomer zorgden niet alleen voor een erg hoge ziektedruk door schimmels, maar ook dat de planten langer groen bleven. Daardoor vonden de vogels ideale zitplekken op de bladeren om zo de hangende bloemhoofden leeg te pikken. Grote opbrengstverliezen dus door weinig ideale weersomstandigheden tijdens het seizoen.



Figuur 60: Foto van beschadigde bloemhoofdjes: links: Sclerotinia-aantasting, rechts: vogelvraat.

Korte ketenopties en andere afzetmogelijkheden

Ook bij kleinschalige teelt zijn er verschillende afzetmogelijkheden. Zowel de vogel- en knaagdiervoerindustrie als de bakkerijsector en olieslagerijen tonen interesse in zonnebloempitten van lokale teelt. Om te kunnen leveren aan de bakkerijsector en de ontbijtgranenindustrie moeten de zonnebloempitten wel eerst gepeld raken. We bekijken in hoeverre bestaande pelinstallaties voor haver, boekweit, spelt, soja of hennep

in ons land ook geschikt zijn voor zonnebloempitten en stellen de opbrengst van onze proefvelden ter beschikking voor testen.

In samenwerking met chef-kok Steppe Wouters van De Jacht in Heverlee en een studente voedings- en dieetkunde van de UCLL werd onderzocht hoe jonge zonnebloemknoppen culinair verwerkt kunnen worden. Een reeks originele recepten om creatief aan de slag te gaan met meer dan enkel de olie en pitten van de zonnebloemen zijn op korte termijn beschikbaar.

Een positief verhaal en genieten voor velen

Afgelopen seizoen leerde ons dat zonnebloemvelden velen doen genieten en het gesprek over landbouw op gang brengen. De selfie-plek, de fotowedstrijd en de infoborden hebben daar zeker toe bijgedragen. De bloeiende percelen zijn dus niet enkel een pluspunt voor de biodiversiteit en de bestuivende insecten. Ze trekken de aandacht van de media en zo ook die van de verwerkende industrie. We blijven het verhaal van de zonnebloemen vertellen en inzetten op positieve plattelandsbeleving.



Figuur 61: Selfiekader op het perceel te Boutersem.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Platteland Plus-project 'Zonnebloemteelt fleurt Vlaams-Brabantse landschap op' met steun van Vlaanderen en provincie Vlaams-Brabant.



Vlaanderen
is open ruimte



**VLAAMS-
BRABANT**

**VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ**

Dit project werd mede mogelijk gemaakt door cofinanciering uit Platteland Plus, bestaande uit middelen van Vlaanderen en provincie Vlaams-Brabant.

5 Alles wat je moet weten over quinoa

De teelttechniek van quinoa staat op punt en is terug te vinden in de Teeltgids Quinoa op www.quinoalokaal.be. Onkruiden beheersen doe je met schoffel en eventueel wiedeeg, maar zijn er nog andere mogelijkheden? We testten directzaai en biostimulanten, maar kregen geen bevredigende resultaten.

Droogte nekt onderzaai als onkruidbeheersing

Zowel voor schoffelen als voor wiedeeggen geldt dat de bodem relatief droog moet zijn tijdens de bewerking. De dagen vlak na de bewerking regent het best niet zodat hergroei van onkruiden voorkomen wordt. Helaas hebben we de voorbije jaren zowel zeer natte als zeer droge seizoenen gekend. Schoffelen bleek in natte voorjaren in de quinoateelt een meerwaarde ten opzichte van enkel wiedeeggen. Maar wat tijdens een natte zomer? Quinoa rijpt af vanaf juli en verliest dan geleidelijk al zijn blad. Neerslag zorgt dan voor nakiemers en overblijvende onkruiden die plots explosief beginnen te groeien. Door de onkruidbestrijding in de maand mei af te sluiten met onderzaai van een dekvrucht van vlinderbloemigen of gras testen we of een gewenste bodembedekking de ongewenste onkruidgroei in een nat seizoen kan voorkomen. De dekvrucht blijft immers onder de maaihoogte van de dorser, terwijl opgeschoten onkruiden mee de dorser in gaan.

In 2022 testten we gras-klaver en Alexandrijnse klaver plus voederlinzen als dekvrucht tussen de rijen quinoa. In de laatste weken voor oogst verdroogde de onderzaai, zodat er geen meerwaarde was als onkruidbeheersing. In 2023 werd de proef herhaald met de onderzaai van rietzwenkgras en opnieuw Alexandrijnse klaver plus voederlinzen. De droogte speelde de proef opnieuw parten. De mengeling Alexandrijnse klaver en voederlinzen kiemde pas op 27 juni 2023, het rietzwenkgras op 18 juli 2023. Ondertussen stond de quinoa al meer dan 140 cm hoog. Van onkruidonderdrukkende werking was dus geen sprake. De standdichtheid van het gras was meer dan 500 planten/m² terwijl het klavermengsel op 300-500 planten/m² uitkwam. Daarmee deed gras het qua bodembedekking wel beter dan het klavermengsel.

Toch nog een interessante vaststelling: op 18 augustus stond het rietzwenkgras 12-15cm hoog en het klavermengsel 20-30 cm hoog. Het rietzwenkgras passeerde tijdens de oogst onder het maaibord, terwijl de bovenkant van het klavermengsel mee op het maaibord kwam. Desondanks waren er geen verschillen in de zuiverheid van de zaadoogst.



Figuur 62: De mengeling Alexandrijnse klaver en voederlinzen kiemde pas op 27 juni 2023.

Biostimulanten tegen valse meeldauw?

Van plaaginsecten heeft quinoa weinig last. Wat wel een weerkerend probleem is de aantasting door valse meeldauw. *Peronospora farinosa* kan volgens de literatuur een opbrengstderving tot 50% veroorzaken. Typische symptomen van valse meeldauw zijn bleke of geel-witte vlekken op de bovenzijde van de bladeren en eventueel grijs gekleurde sporulerende zones aan de bladonderzijde. Bladeren kunnen op die manier vroegtijdig afvallen. De voornaamste bron van verspreiding van deze ziekte is geïnfecteerd zaaizaad. De gevoeligheid is rasafhankelijk. De verspreiding in het gewas wordt in de hand gewerkt door koud en vochtig weer.

Biologische beheersing door middel van een lagere zaaidichtheid en/of ruimere rijafstand bleek de afgelopen jaren weinig effectief. Daarom voerden we in 2023 een verkennende proef met twee biofungiciden uit. Daarbij werd een bespuiting uitgevoerd bij de eerste aantasting door valse meeldauw en een herhaling van de bespuiting in functie van de ziektedruk, en rekening houdend met voorgeschreven interval en maximaal aantal toepassingen. Meeldauw werd gescoord op 5 tijdstippen, maar er waren geen significante verschillen tussen de behandelingen. De biostimulanten hadden dus geen effect op valse meeldauw.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'Quinoa Lokaal' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



6 Op weg naar lokaal geteelde mosterd

De oorlog in Oekraïne en de oogstmislukking in Canada legden in 2022 de vinger op de wonde: de Vlaamse mostermakers zijn voor hun productie sterk afhankelijk van ingevoerde mosterdzaden. Mostermakers die op zoek gingen naar lokale telers, vonden een groep enthousiaste landbouwers die met de mosterdteelt aan de slag willen gaan. Het teeltseizoen 2023 bracht daarbij zowel verwachte uitdagingen, zoals het ontbreken van erkende herbiciden als onverwachte uitdagingen, zoals het natte voorjaar en schade door de larven van de knollenbladwesp.

Zoektocht naar geschikte rassen

Mosterdzaad werd in het verleden in Vlaanderen geteeld om de artisanale mostermolens van grondstof te voorzien. Doorheen de eeuwen is de teelt naar Oost-Europa en Canada verschoven. Sinds 2017 wordt er op Praktijkpunt Landbouw teelttechnisch onderzoek verricht om zowel geel als bruin mosterdzaad terug op lokaal niveau te produceren. De zoektocht naar geschikte rassen maakt deel uit van dit onderzoek.

Daarnaast wordt er in samenwerking met mostermakers gekeken naar de kwaliteitsnormen voor lokaal geteeld mosterdzaad. In het begin van 2023 hebben verschillende mostermakers de rassen uit de rassenproef van 2022 (vier rassen gele mosterd en twee rassen bruine mosterd) geëvalueerd op kwaliteit. Het gele mosterdras 'Iris' kwam als beste naar voren. Dit ras wordt al gebruikt in Groningen voor het maken van Groningse mosterd. De geteste bruine mosterdassen bleken minder geschikt te zijn. Dit benadrukt het belang van zowel de pittige smaak als de korrelkleur bij de beoordeling van mosterdvariëteiten.



Figuur 63: De opbrengst van gele mosterd was dit seizoen lager dan voorgaande jaren, terwijl de opbrengst van bruine mosterd juist hoger was.

Late zaai door nat voorjaar

In 2023 werd de teelt opgeschaald en uitgetest door acht telers. Verschillende gele en bruine mosterdsoorten werden over heel Vlaanderen gezaaid op in totaal een oppervlakte van meer dan 15 hectare. Het merendeel van de telers binnen de operationele groep koos dit jaar voor gele mosterd en gaf voornamelijk de voorkeur aan het ras 'Iris'. Een enkele teler ging ook aan de slag met het ras 'Vitamine', een bruine mosterd die werd aanbevolen door collega-mosterdonderzoekers uit Bourgogne.

De voordelen van mosterd zijn dat het relatief eenvoudig te telen is en weinig eisen stelt op vlak van de bodem. Maar de overmatige regenval in de maanden maart en april gooide wel meteen roet in het eten. De zaai kon pas eind april starten in plaats van eind maart. Ondanks de vertragingen zorgden de snelle opkomst en groei van de mosterd ervoor dat het gewas snel dichtgroeide, waardoor onkruid weinig kans

kreeg. Het gebruik van mechanische onkruidbeheersing bleef daardoor beperkt. Opmerkelijk was dat de mosterdplanten dit jaar lager stonden in vergelijking met voorgaande jaren. Vermoedelijk als gevolg van de late zaai en de extreme weersomstandigheden.

Knollenbladwesp beperkt de opbrengst

De voorgaande jaren was de plaagdruk in mosterd laag. Sporadisch werden enkele glanskevers of aardvlooiën gevonden, maar de schade bleef beperkt. Dit jaar werden alle telers voor het eerst geconfronteerd met de larven van de knollenbladwesp. Alleen de bruine mosterd bleef gespaard, er werd geen enkele larve op gevonden. De zwarte larven veroorzaakten aanzienlijke schade aan de gele mosterd en aten in sommige gevallen in een korte tijd bijna de volledige plant op.

Bij enkele telers was de schade zo groot dat ze genoodzaakt waren om de teelt stop te zetten. De mosterdplanten van de andere telers leken te herstellen en kwamen zelfs opnieuw in bloei. Het effect van de larven resulteerde helaas in een onregelmatige afrijping van de zaden, wat de timing van de oogst bemoeilijkte. Daarnaast bemoeilijkte ook de regenval het vaststellen van het optimale oogstmoment en bereikte de mosterd niet het gewenste vochtgehalte van 9%.

De combinatie van de knollenbladwesp en overvloedige regen leidde tot tegenvallende opbrengsten voor de gele mosterd in vergelijking met voorgaande jaren: minder dan 1 ton/ha in vergelijking met 1,2-1,5 ton/ha. Voor bruine mosterd daarentegen was de opbrengst dit jaar beter dan voorgaande jaren: 1 ton/ha versus 0,8 ton/ha.



Figuur 64: De zwarte larven van de knollenbladwesp veroorzaakten aanzienlijke schade aan de gele mosterd.

Nood aan herbicideproef

Mosterd voor zaadproductie is een nieuwe teelt. Daardoor zijn er maar een beperkt aantal gewasbeschermingsmiddelen toegelaten in deze teelt in België. De vereiste zaadkwaliteit (99% zuiverheid!) stelt scherpere eisen aan een goede onkruidbeheersing. Momenteel zijn er nog geen herbiciden erkend, waardoor telers afhankelijk zijn van mechanische onkruidbeheersing. Toegang tot erkende herbiciden zou de teelt toegankelijker maken en de concurrentie met geïmporteerde mosterd eerlijker maken. Als eerste stap richting het indienen van erkenningsdossiers voor mosterd, heeft de operationele groep van mosterd besloten om in het seizoen van 2024 op het Praktijkpunt Landbouw een herbicideproef te laten uitvoeren.

... en erkenning als ecoregeling

Voor gele mosterd die niet geoogst wordt, kan de landbouwer beroep doen op de Ecoregeling 'Inzaai van éénjarige milieu-, biodiversiteitsvriendelijke en/of klimaatbestendige teelten'. De subsidie bedraagt €600 per ha. De landbouwer moet deze ecoregeling aanvragen in zijn verzamelaanvraag. Kiest hij ervoor om de gele mosterd toch te oogsten, dan dient hij de ecoregeling uiterlijk op 31 augustus uit zijn verzamelaanvraag te schrappen. Omwille van de voordelen van mosterd voor het milieu en de biodiversiteit, zelfs bij oogst, heeft Praktijkpunt Landbouw een aanvraag ingediend om de teelt ook bij oogst als ecoregeling te erkennen. Op antwoord hierop is het voorlopig nog wachten. Ondertussen is de buitenlandse mosterd weer volop beschikbaar aan een prijs die het voor de Vlaamse telers haast onmogelijk maakt om zonder bijkomende steun voor de mosterdtelt te kiezen. Omdat dit zeker het geval is voor de gele mosterd, wordt in 2024 ingezet op de teelt van bruine mosterd.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Europees partnerschap voor innovatie (EIP) - operationele groepen 'Opstarten van een lokale mosterdtelt met oog voor de creatie van een duurzame waardeketen van akkerbouwer tot mosterdverwerker', met steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. www.vlaanderen.be/pdpo



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



7 Walnoten en witloof in agroforestry

Het Praktijkpunt Landbouw legde in 2020-2021 een proef- en demonstratieperceel boslandbouw aan. Het perceel werd ingedeeld in vier boomstroken met daartussen 15 meter brede tussenzones voor teelt van landbouwgewassen volgens een gangbare akkerbouwrotatie. Sinds in 2020-2021 heeft Praktijkpunt Landbouw een demonstratieperceel boslandbouw. Naast de demonstratieve functie, zijn er ook enkele proeven die in 2023 verder werden opgevolgd.

Demonstratieperceel

Het perceel werd beplant met diverse boomsoorten in verschillende opstellingen om een aantal mogelijkheden te kunnen visualiseren. Het perceel heeft namelijk een sensibiliserende functie en is opgebouwd met demonstratie als hoofddoel. Heel wat landbouwers, onderzoekers, beleidsmakers en studenten maakten kennis met agroforestry dankzij rondleidingen of openvelddagen.

Laat uitlopende walnoten zijn te verkiezen

De 36 walnootbomen (12 variëteiten in drie herhalingen) werden verder verzorgd en opgevolgd. De focus van deze bomen ligt op notenproductie. De timing van bladontwikkeling van de bomen kent duidelijke verschillen tussen variëteiten. Enkele werden specifiek geselecteerd als laat uitlopende soort. Deze zijn interessant voor boslandbouw aangezien het risico op vorstschade kleiner is en het landbouwgewas nabij de bomen langer van het licht kan genieten. Verwerking van de waarnemingen zal gebeuren over alle betrokken percelen heen (dit perceel in Herent is slechts één van de verschillende proeflocaties) in 2024. Onze notenbomen kenden slechts een zeer beperkte groei dit jaar. Een uitdrogende wind in het voorjaar en het laatijdig of te beperkt verwijderen van de eerste nootjes hebben mogelijk meegespeeld, maar de precieze oorzaak is niet gekend. Tijdens de zomer werden de bomen stevig gesnoeid.



Figuur 65: Verschil in uitlopen tussen twee variëteiten op 30/05/2023 (Herent).

Miscanthus als begeleidingsgewas voor houtproductie

Op het agroforestry-perceel staat ook bomenrij van 15 bomen die aan beide zijden omgeven is door een strook miscanthus. Het idee is dat de miscanthus de concurrentie aangaat met de bomen en ze zo stimuleert om in de hoogte groeien en minder lage vertakking te vormen. Dit zelfde principe zien we bij bomen die elkaar onderling beïnvloeden wanneer ze dicht bij elkaar staan in bosverband. De miscanthus werd geoogst in het voorjaar en kon vervolgens terug uitgroeien. Een voordeel ten opzichte van het werken met bomengroepjes is dat de miscanthus sneller en regelmatig een oogst oplevert en dat er één mooie bomenrij blijft bestaan. In een systeem met bomengroepjes en toekomstbomen bestaat de kans dat de behouden bomen niet mooi op één lijn staan.



Figuur 66: Twee stroken miscanthus langs een bomenrij.

Rabarber en artisjok in de boomstrook

In het voorjaar werden in een deel van een boomstrook artisjok en rabarber geplant. Het droge voorjaar strooide echter roet in het eten. Er was wat uitval en de ontwikkeling van de planten verliep vertraging op. We kozen voor een variëteit artisjok die hetzelfde jaar nog in opbrengst voorziet, maar door de vertraagde groei was er onvoldoende productie om te oogsten.



Figuur 67: Teelt van artisjok in een boomstrook.

Schaduwproeven

De tarweplots rond de schaduwconstructie, gezaaid in het najaar van 2022, werden opgevolgd en lichtinval werd geregistreerd met pyranometers. De gewasstand in februari was goed. Bemesting in het voorjaar gebeurde iets later dan voorzien omwille van bodemcondities en weersomstandigheden. Gewasbescherming gebeurde net zoals op de andere akkerbouwpercelen. In juni werd vergelingsziekte waargenomen. Dit zorgde voor heterogeniteit over de proefplots die het verder verloop van de proef benadeelde. Door regenval eind juli, en daardoor ook een latere oogst dan gepland, was er bovendien ook nog een sterke onkruidontwikkeling die extra heterogeniteit veroorzaakte. Bij verwerking van de opbrengstgegevens vinden we een significant lagere opbrengst bij variëteit SU Ecusson in vergelijking met de andere twee rassen (Chevignon en Hyking). Ook zien we een lagere opbrengst tussen de proefplots 7,5 m ten westen van de constructie in vergelijking met de proefplots 12 m ten oosten van de constructie. De aangehaalde minder ideale uitgangssituatie moet bij deze bevindingen in het achterhoofd gehouden worden.



Figuur 68: Proefplots tarwe rond de schaduwconstructie.

Agroforestry witloofwortelteelt

Tussen de bomenrijen werden dit jaar witloofwortels geteeld. Praktische ervaringen hierbij waren dat er op een stuk van het perceel een rug minder getrokken kon worden dan voorzien, omwille van accumulatie van kleine afwijkingen bij veldbehandeling van de grenzen van de bomenrijen. Ook een grotere onkruiddruk op de ruggen naast de boomstroken werd opgemerkt. Diverse witloofproeven lagen hier aan, dus we kunnen enkel focussen op praktische en algemene bevindingen.



Figuur 69: Witloofwortelteelt in boslandbouwcontext.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'Agroforestry 2025: veranderingstrajecten voor teelttechnische, ecologische en economische systeemoptimalisatie' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



8 Aromatisch wortels: mierik, grote engelwortel en lavas

Met een kick-off evenement op 17 februari 2023 werd het project Aromaroots opgestart. Drie aromatische wortelgewassen, mierik (*Armoracia rusticana*), grote engelwortel (*Angelica archangelica*) en lavas (*Levisticum officinale*) en hun toepassingsmogelijkheden staan centraal. Er wordt ingezet op teeltoptimalisatie, rassenproeven en het in kaart brengen van de valorisatiemogelijkheden.

Veldproeven

Voor elk van de drie gewassen werd een veldproef opgestart in het voorjaar van 2023.

- Een proefperceel mierik werd opgesplitst in twee delen met op één deel vlakkeveldszaai (wortelstukjes aanbrengen) en op het ander deel zaai op ruggen. Binnen beide delen werden nog verder proefplots aangelegd om chemische en mechanische onkruidbestrijding te vergelijken. Door een te sterke onkruidopkomst na de droogte, werd het perceel geklepeld. Hierdoor kon de voorziene proef niet doorgaan.
- Lavas werd gezaaid en geplant om de impact van drie verschillende intensiteiten van bladoogst op de wortelkenmerken te onderzoeken. Ook hier brachten extreme weersomstandigheden en een hoge onkruiddruk ons in de problemen. Een te heterogene uitgangssituatie belemmerde een relevante verderzetting van de proef.
- Op een perceel waar grote engelwortel werd gezaaid wordt een vergelijking van drie rooitechnieken gemaakt in het najaar van 2024. Het betreft een beschrijvende proef met indicatie van kansen en knelpunten van de drie rooimachines.



Figuur 70: Mierikplanten op ruggen, het veld kon niet geoogst worden door de sterke onkruidopkomst.

Kennisuitwisseling

Doorheen het project zijn er diverse telersvergaderingen. Die zorgen voor een nauw contact met betrokken en geïnteresseerde land- en tuinbouwers. Kennis en ervaringen kunnen er uitgewisseld worden.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'Aroma-roots: Aromatische wortelgewassen inzetbaar in de bio-economie' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



Gefinancierd door
de Europese Unie
NextGenerationEU



9 Noten als alternatieve eiwitbron

We onderzoeken het potentieel van Vlaamse notenteelt in het kader van de Vlaamse eiwitstrategie. Het is een verkennend project met focus op walnoot (okkernoot) en hazelnoot.

Lange termijnmonitoring

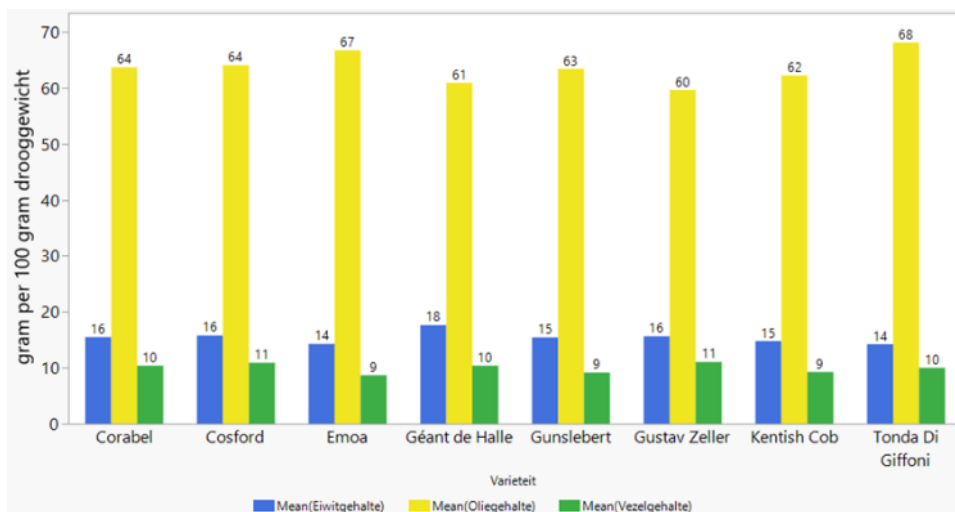
Gedurende het voorjaar van 2023 werd opnieuw data verzameld over de timing van uitlopen en bloei van verschillende variëteiten walnootbomen. Hieruit werden een aantal figuren gemaakt die een beeld schetsen van potentiële output en informatie die na langdurige monitoring zou kunnen volgen. *Figuur 71* *Figuur 71: Deel van een tabel met inschatting van timing van bloei (blauw=mannelijk, roze=vrouwelijk) van variëteiten toont waargenomen bloeidata van diverse variëteiten, hier slechts van één groeiseizoen. Een gelijkaardige figuur met een gemiddelde van waarnemingen over meerdere jaren zou interessant zijn. Een eenvoudig en haalbaar protocol werd opgesteld waarmee notentelers de komende jaren aan de slag kunnen om de monitoring verder te zetten. Centralisatie van gegevens zal gebeuren bij het Praktijkpunt Landbouw.*

		Bloei (blauw=mannelijk, roze=vrouwelijk)																									
		mei																									
Variëteit	G	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Adams10	M																										
	V																										
Arthus	M																										
	V																										
Chiara	M																										
	V																										
Hero	M																										
	V																										
Lange van Lod	M																										
	V																										
Proslavski	M																										
	V																										
Rita	M																										
	V																										
Rode Motte 10	M																										
	V																										

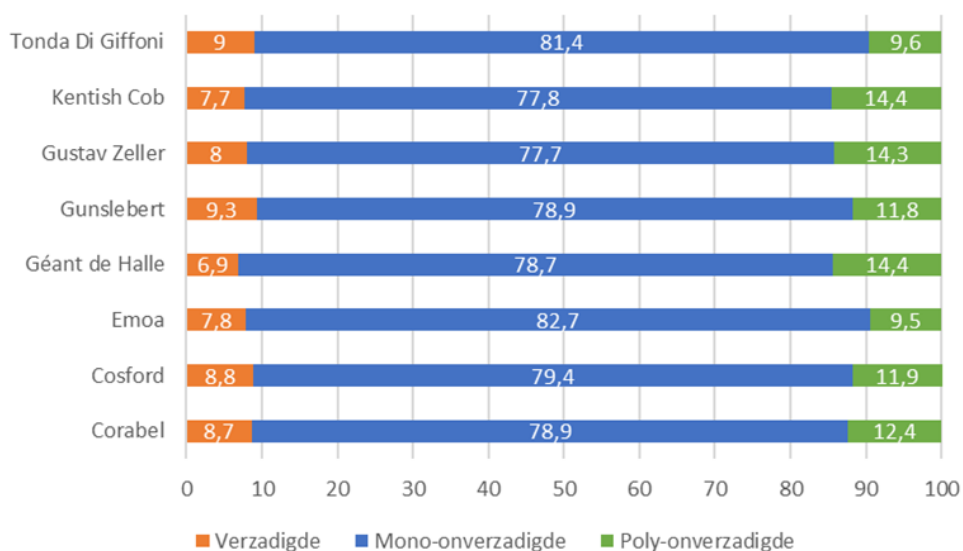
Figuur 71: Deel van een tabel met inschatting van timing van bloei (blauw=mannelijk, roze=vrouwelijk) van variëteiten.

Analyses notenkernen

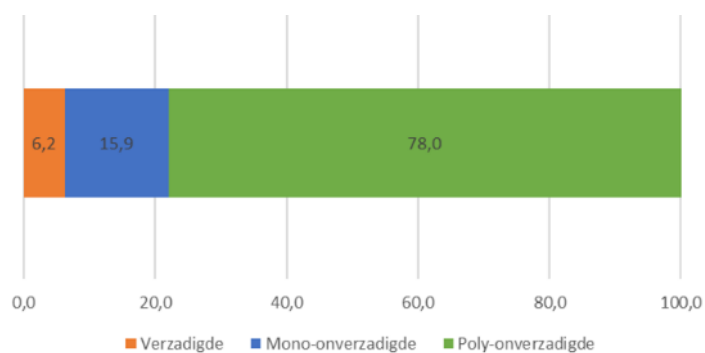
Het eiwit-, olie- en voedingsvezelgehalte van notenkernen werd onderzocht. De analyseresultaten van de stalen genomen bij de oogst van 2022 (29 stalen hazelnootkernen en 18 stalen walnootkernen) werden verwerkt. Ook de vetzuursamenstelling werd bekeken. De olie van zowel hazelnoten als walnoten bestaat vooral uit onverzadigde vetzuren. Een verschil is dat het bij hazelnoten vooral om mono-onverzadigde vetzuren gaat en bij walnoten vooral om poly-onverzadigde vetzuren.



Figuur 72: Gemiddeld eiwit-, olie- en vezelgehalte van acht variëteiten hazelnoten.



Figuur 73: Gemiddelde vetzuursamenstelling van acht variëteiten hazelnoten.



Figuur 74: Gemiddelde vetzuursamenstelling van 18 stalen walnootkernen (in g per 100 g vet).

In het najaar van 2023 werden opnieuw noten verzameld en gekraakt om het olie-, eiwit- en vezelgehalte te laten bepalen. Verdere verwerking en rapportering hierover volgt in het voorjaar van 2024.

Marktstudie, consumentenbevraging en potentiële verdienmodellen

Er gebeurde een consumentenbevraging en waren er workshops met notentelers om input te bekomen voor het uitwerken van een economische studie in de vorm van potentiële verdienmodellen. In het voorjaar van 2024 zullen kennisfiches verschijnen met de resultaten hiervan.

Notennetwerk

De eerste bevindingen werden gepresenteerd op 24 april 2023 op de Eiwitdag, een netwerkevenement voor projecten kaderend in de eiwitstrategie. Op 4 september organiseerde Praktijkpunt Landbouw een digitale infosessie voor notentelers en -verwerkers. De eerste resultaten van de voedingsanalyses werden besproken. Externe sprekers informeerden ons over mycotoxines en de voorlopige resultaten van een thesis over de teelt van hazelnoten in combinatie met kippen. Ook op de Walnutendag van 12 november, werd een korte toelichting gegeven over het onderzoek.

Praktijkpunt Landbouw nam het initiatief om ook breder, op internationaal vlak, contacten te leggen en kennis en informatie uit te wisselen. Europese onderzoekers actief rond notenteelt werden gecontacteerd en twee online meetings werden opgezet waarbij informatie over lopende of opstartende experimenten en bijhorende eerste bevindingen werden gedeeld.

Projectoutput

Een aantal eerste kennisfiches verschenen dit jaar op de website van Praktijkpunt Landbouw. Ook het webinar over mycotoxines kan er herbekeken worden. Begin 2024 volgen er nog enkele factsheets en een filmpje over notenteelt met interviews van twee notentelers en een notenverwerker.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het project 'Nood aan noot' in het kader van het relanceplan Vlaamse Veerkracht van de Vlaamse regering en met de steun van de Europese Unie.



Gefinancierd door
de Europese Unie
NextGenerationEU



Vlaanderen
is landbouw & visserij



Vlaamse Veerkracht
Relanceplan Vlaamse Regering



MIGINO

10 Oogstaandelen bieden extra afzet voor nieuwe teelten

Met Akkerdelen introduceerden we het concept van oogstaandelen in de akkerbouw. Consumenten kopen sinds 2022 via het platform akkerdelen.be een (kleine) oppervlakte van een perceel met innovatieve (eiwit)gewassen aan. Consumenten delen op die manier niet alleen een akker met andere consumenten, ze delen ook in de teeltrisico's van de landbouwer. Zo kunnen landbouwers met vertrouwen hun areaal innovatieve gewassen uitbreiden. Het platform en de bijbehorende promotie verzekert afzet door consumenten en producenten lokaal met elkaar te verbinden. In 2023 startten we ons tweede verkoopjaar en versterkten we het aanbod.

Online platform

Via de website www.akkerdelen.be kunnen consumenten oogstaandelen kopen bij lokale landbouwers. Het platform legt het concept aan de consument uit en leidt hen via een kaart naar de dichtstbijzijnde deelnemende landbouwer. We zetten via het platform de landbouwers in de kijker en maken hierbij gebruik van story telling. Consumenten krijgen zo een band met de landbouwer en worden gemotiveerd om niet enkel in het product maar vooral in de landbouwer achter het product te investeren. De oogstaandelen verpakken we in gediversifieerde pakketten naar analogie met de pakketten bij crowdfunding. Hoe groter de investering, hoe meer voordelen de consument krijgt.

Enthousiaste landbouwers...

We merkten tijdens de voorbije twee jaar dat er duidelijk nood is aan het platform Akkerdelen. Landbouwers zijn door het platform gemotiveerd om verder in te zetten op innovatieve (eiwit)gewassen omdat hun afzet zekerder is. Er werden 262 aandelen via het platform verkocht waardoor landbouwers werden beloond voor hun deelname. Dit succes zorgt voor nieuwe interesse bij andere landbouwers. Ook landbouwers die voorheen niet met innovatieve teelten bezig waren, worden aangetrokken door het succes.

...en enthousiaste consumenten

Ook bij consumenten is er veel animo voor Akkerdelen. Consumenten zijn duidelijk enthousiast om exotische producten zoals quinoa bij een lokale boer te kunnen kopen. We leerden ook dat klanten bereid zijn te delen in de teeltrisico's. Het concept van aandelen vindt dus ingang. We leerden ook dat de steunpakketten zorgen voor extra herkenbaarheid en meer motivatie om aandelen te kopen via het platform. De kennismaking met het bedrijf via rondleidingen en waardebonnen slaan aan en zorgen ervoor dat consumenten meer willen betalen voor een exotische product bij een lokale boer die ze kennen. De landbouwers die deelnemen aan het project liggen verspreid over Vlaanderen, zodat we in alle provincies consumenten kunnen enthousiasmeren.

Inzetten op promotie

Het project kende sinds de start een sterke evolutie en is zijn juveniele fase ondertussen ontgroeid. We verwachten dat het platform steeds sneller zal groeien langs de aanbod- en de vraagzijde mits we voldoende kunnen inzetten op promotie. We merken duidelijke verkoopsieken na een portie media-aandacht. Zo ook na ons persbericht in augustus 2024. De grootste uitdaging schuilt erin om het concept verder ingang te doen vinden door naamsbekendheid te krijgen, zodat consumenten vlot hun weg naar akkerdelen.be vinden. Als we hierin slagen, verwachten we dat de bal zal blijven rollen en zelfs kan versnellen.



Figuur 75: Infopanelen op de velden promoten het concept door de landbouwer in the picture te zetten.

De website www.akkerdelen.be blijft bestaan en de verkoop van oogstaandelen blijft doorgaan. Het beheer van de website is in handen van Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant. De voornaamste uitdaging is het verkoopplatform onder de aandacht houden om websitebezoeken te realiseren. Daarvoor zijn promotie-acties nodig die breed genoeg weerklank krijgen, zoals bij de opstart van het platform. En daar zijn dan weer financiële middelen voor nodig zodat onze prioriteit nu is om Akkerdelen in te schrijven in nieuwe projecten. Bij de jongste oproep voor demonstratieprojecten en EIP is er gezocht naar projectvoorstellen die Akkerdelen kunnen versterken, en omgekeerd.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Go4Food-project 'Akkerdelen' met de steun de Vlaamse overheid, Departement Landbouw & Visserij.

11 Samenwerken rond textielhennep

Wereldwijd is hennep aan een opmars bezig als textielvezel. De textielsector in Vlaanderen vraagt naar lokaal geteelde, lange hennepvezels. We onderzoeken of dit praktisch haalbaar en rendabel is voor Vlaamse landbouwers. We begeleiden niet alleen geïnteresseerde landbouwers tijdens de teelt, oogst en roting, maar zetten ook in op ketenvorming. We linken landbouwers aan verwerkers en bepalen de economische haalbaarheid en randvoorwaarden.

Gestegen vraag en kansrijke teelt

Wereldwijd en in Vlaanderen stijgt de vraag naar de duurzame lange hennepvezel, die gelijkaardig is aan vlasvezel. Hennep kan op een gelijkaardige manier als vlas verwerkt worden. Voor landbouwers biedt de teelt van hennep heel wat kansen. Het is een relatief korte teelt (mei - september) die weinig inputs vraagt. Zo heeft het gewas geen gewasbescherming en slechts weinig bemesting nodig. Bovendien is het hennep - eens gekiemd - goed bestand tegen langere droogteperiodes. Onkruid krijgt weinig kans door de hoge plantdichtheid en snelle groei. Bovendien laat hennep door de diepe beworteling een goede bodemstructuur na voor de volgende teelt, waardoor het goed past in de rotatie van Vlaamse bedrijven.

Vier telers zetten de stap

In 2023 hebben vier landbouwers de stap gezet om textielhennep te telen. In totaal werd ongeveer 10 ha hennep gezaaid. Daarbij werd voor het ras USO 31 gekozen. We hebben deze vier landbouwers opgevolgd en ondersteund (van de samenaankoop van het hennepzaad tot het opvolgen van de opkomst en groei) zodat de teelt succesvol op het veld kon groeien. De oogst, het keren en het persen in balen van de textielhennep werd ook mee gecoördineerd.



Figuur 76: Opkomst en groei van de hennep.



Figuur 77: Oogst (door de machine van Hyler) en keren van de hennepstengels.

Aandacht voor administratie

De hennepsteelt voor textiel kent wel nog enkele aandachtspunten en uitdagingen. Zo vergt de wetgeving en teelttoelating heel wat administratie van de landbouwer. Er is niet alleen een teelttoelating nodig, ook de oogst is een aandachtspunt. Textielhennep wordt best geoogst voor het einde van de bloei. In de praktijk moet op voorrand toestemming gevraagd worden om te oogsten, aangezien de Vlaamse Overheid de henneppercelen willekeurig controleert op de hoeveelheid THC tijdens de bloei (maximaal 0,3% toegestaan). Het kan dus ook zijn dat je als teler enkele stukken moet laten staan voor deze controle.



Figuur 78: Voorbeeld van een teelttoelating langs een van de percelen.

Logistiek is nog een uitdaging

In Vlaanderen zijn sinds 2021 twee oogstmachines (van de firma's Hylar en Cretes) beschikbaar die de hennepstengels parallel in stukken van ongeveer 1 m kunnen oogsten. Deze lengte is noodzakelijk voor de vervolgstappen. Het is de ontwikkeling van die oogstmachines die ervoor zorgt dat textielhennep momenteel interessant kan zijn als teelt in Vlaanderen. Maar, deze machines zijn in Vlaanderen nog niet breed beschikbaar. Dit maakt dat de logistiek rond het oogsten de nodige organisatie en coördinatie vereist. In 2023 hebben we de oogstmachine van Hylar de percelen van de landbouwers laten afrijden. Helaas is bij één landbouwer de oogst niet gelukt omdat zijn hennep te hoog stond. Uiteindelijk is de hennep geoogst voor de korte vezels en scheven (=houtige deel van de plant) voor gebruik in de bouw. In de toekomst zou dit geen probleem meer mogen zijn. Bij de drie anderen was de oogst, het keren en het balen een succes.

Verwerking tot lange vezels

Er werden afspraken gemaakt met twee zwingelaars (bestaande verwerkers van vlas tot vezels) om de hennepstengels van de drie overige landbouwers te verwerken tot lange vezels, korte vezels en scheven (Figuur 79). Bij een van de telers werd dit in 2023 met succes uitgevoerd met mooie opbrengsten. De teler behaalde op het veld een stro-opbrengst van 5,8 ton/ha en na de verwerking bekwamen we 18% lange vezel, 15% korte vezel en (de overige) 67% scheven. De hennep van de resterende twee telers werd nog niet verwerkt, dus deze cijfers ontbreken nog.



Figuur 79: De lange vezels van een van de telers afkomstig uit de zwingellijn.

Brengt dit ook iets op?

Aangezien het economisch aspect een doorslaggevende factor is voor de ingang van een teelt, brengen we dit ook in kaart. We verzamelen data waardoor de economische haalbaarheid van de teelt in kaart gebracht kan worden en we de randvoorwaarden om hennep teelt succesvol ingang te laten vinden in de Vlaamse landbouw kunnen beschrijven. Hiervoor worden opbrengstdata (stro-opbrengst, lange vezelopbrengst, korte vezelopbrengst, schevenopbrengst), teeltkosten (o.a. zaaizaad, bemesting, loonwerk), verwerkingskosten (zwingelen) en transportkosten bij de verschillende telers vergeleken. Ook de vezelkwaliteit op de verschillende percelen, die mee de vezelprijs bepaalt, wordt meegenomen in deze analyse.

We hebben een voorlopige inschatting gemaakt met de data die we in 2023 reeds ter beschikking hadden en die ziet er voorzichtig positief uit. Voorlopig merken we dat de teeltkosten nog hoog liggen (onder andere door de specifieke mechanisatiestappen die niet altijd breed beschikbaar zijn). We verwachten wel dat deze op termijn zullen dalen. Een belangrijke opmerking: de prijzen voor de vezels (en zeker de lange vezels) lagen in 2023 historisch hoog. We verwachten niet dat deze in de toekomst zo hoog zullen blijven, wat onze analyse uiteraard zal beïnvloeden.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Europees partnerschap voor innovatie (EIP) - operationele groepen 'HempFarmers', met steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. www.vlaanderen.be/pdpo



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



**HO
GENT**

inagro
ONDERZOEK & ADVIES IN LANDE- & TUINBOUW

12. Lupinen als schakel in de eiwittransitie

Ze passen perfect in de eiwittransitie, maar toch worden lupinen nauwelijks geteeld. Dit is opmerkelijk, aangezien ze enkele voordelen hebben ten opzichte van andere eiwitgewassen. Als vlinderbloemigen fixeren ze 30 tot 60 kg/ha stikstof voor de volgteelt. De peulen zijn eiwitrijk (30-40%) en bevatten weinig zetmeel, wat hen aantrekkelijk maakt als alternatief voor andere eiwitbronnen. Er zijn verschillende rassen witte en blauwe lupinen beschikbaar. We onderzochten wat de rasverschillen zijn, wat het effect van inoculatie is en welk verschil het zaaien op twee tijdstippen geeft op de gewasopbrengst.

Geschikte raskeuze

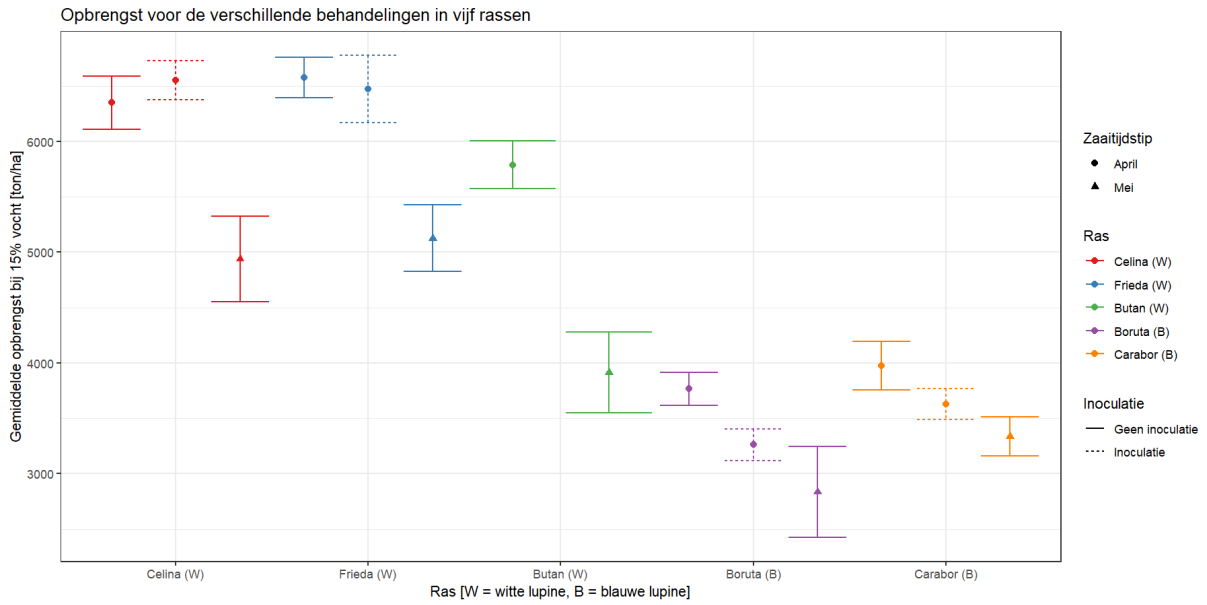
Vijf rassen werden uitgezaaid: drie witte, breedbladige variëteiten (Celina, Frieda en Butan) en twee blauwe, smalbladige (Boruta en Carabor). Eerder onderzoek in 2022 bij Praktijkpunt en Inagro toonde aan dat Celina en Frieda goed presteren bij de witte rassen, en Boruta en Carabor bij de blauwe lupinen. Het ras met de laagste opbrengst toen, Szot, werd vervangen door Butan, een ander wit lupineras. Beide kleuren lupinen werden in de proef opgenomen vanwege hun verschillende doeleinden: witte lupinen zijn 'zoet' en bevatten weinig toxische alkaloiden, waardoor ze geschikt zijn voor menselijke consumptie. Blauwe lupinen bevatten meer alkaloiden en worden gebruikt in veevoeder.

Invloed van zaaitijdstip, inoculatie en ras op opkomst

De helft van het zaad werd begin april gezaaid, de andere helft begin mei. Vroege zaai (eind maart tot begin april) kan – indien de grond bewerkbaar is – hogere opbrengsten geven dan latere zaai (eind april-begin mei). Lupinen zijn vorstbestendig: witte tot ongeveer -6 °C, blauwe vertonen pas schade bij -8 tot -10 °C. Er werden geen verschillen in opkomst tussen de rassen waargenomen, behalve een positieve uitschieter bij Frieda. De opkomst in april was significant hoger dan in mei. De oorzaak hiervan blijft speculatief, aangezien de plaagdruk door duiven en aardvlooien gelijkaardig leek. Inoculatie van de wortel met symbionten had geen effect op de opkomst.

Hogere opbrengst voor witte lupinen

Na de oogst werd het vochtgehalte gemeten om alle rassen te corrigeren naar 15% vocht. Hieruit bleek dat de opbrengst van de witte rassen Celina en Frieda significant hoger was dan die van de blauwe rassen Boruta en Carabor. Ook het zaaitijdstip bleek een significante factor: een maand later zaaien verlaagde de opbrengst met gemiddeld $1,26 \pm 0,175$ ton. Inoculatie had – in tegenstelling tot de verwachtingen – geen significant effect op de opbrengst. Sterker nog, inoculatie had zelfs een licht negatief effect, wat momenteel niet verklaard kan worden.



Figuur 80: Gemiddelde opbrengst van de vijf verschillende lupinerassen \pm standaarderror.

Dit onderzoek werd uitgevoerd met de steun van de provincie Vlaams-Brabant.



13. Directzaai en nateelt van soja niet evident

Soja blijft een relatief nieuwe teelt in België. Om een alternatief te bieden voor geïmporteerde soja, lopen verschillende experimenten om een antwoord te vinden op praktische vragen. We testen hoe soja het doet bij directzaai, en welke opbrengst kan gehaald worden met soja in nateelt.

Directzaai van soja

In het najaar werden acht stroken met verschillende groenbedekkers ingezaaid, waarvan twee vorstgevoelige. Begin mei werd de gewashoogte van de groenbedekkers opgemeten. Na inoculatie ging de soja via directzaai met een maïszaaimachine de grond in, met een rijafstand van 75 cm. Drie dagen na zaai werd onkruidbestrijding uitgevoerd.

Tabel 17: Gewashoogte van de groenbedekker begin mei bij de directzaai van soja.

Groenbedekker	Hoogte
Triticale	90 cm
Vlinderbloemig mengsel	60 cm
Snijrogge	160 cm
Hybride rogge 2	100 cm
Niet vlinderbloemig mengsel	Vervroren
Japanse haver	40 cm
Gele mosterd	Vervroren
Hybride rogge 1	100 cm

Anderhalve maand later, eind juni, stonden de graan-groenbedekkers en de onkruiden nog steeds overeind. Er stonden erg weinig sojaplanten, en ze waren kleiner en bleker dan in de geploegde rand errond. Nog eens een maand later, midden juli, stonden de triticale en hybride rogge nog overeind, maar was de snijrogge door elkaar gezakt en bedekte hij de bodem. Daardoor kreeg de soja meer licht. In het rechtopstaande graan deed hij het nog steeds slecht (gewashoogte 20-30 cm), in de ingezakte snijrogge kreeg de soja meer licht en stond hij beter (gewashoogte 40-45 cm).

Opvallend was de lage onkruiddruk in de graan-groenbedekkers. De belangrijkste conclusie is dat directzaai met soja mogelijk is, maar dat de gewashoogte van de voorteelt cruciaal is voor de balans tussen onkruidonderdrukking en beschikbaar licht voor de soja.

Soja in nateelt

Voor het derde jaar op rij werd geëxperimenteerd met soja als nateelt. In 2021 mislukte het onderzoek door een onweersbui die het zaaibed blank zette. 2022 was een succesvoller jaar, met een opbrengst in nateelt die slechts 17,8% lager lag dan in hoofdteelt. Het eiwitpercentage lag toen 3,2% lager.

In 2023 werden opnieuw proeven aangelegd op twee velden, gezaaid op 29 juni (eigen perceel) en 13 juli (perceel tegenover het Praktijkpunt). Op ons eigen perceel werd de opkomst al snel aangetast door de bonenvlieg. Met een opkomstpercentage van 13% werd dit deel van de proef een maand na zaaien opgegeven. Op het andere perceel bedroeg de opkomst 52%, maar kiemde de gerstopslag sneller dan de soja. Daardoor waren een schoffelbeurt en chemische bestrijding nodig.

Begin oktober was de graanopslag verdwenen, en stonden de sojaplanten groot en in peul. Opmerkelijk was dat alle 100 onderzochte planten nog actieve wortelknollen hadden, en dus nog actief stikstof aan

het fixeren waren. De afrijping viel zo laat op het seizoen dat de weersomstandigheden oogsten onmogelijk maakten.

Wispelturig, maar veel potentieel

Soja blijft een wispelturige teelt met veel potentieel. In de toekomst is meer oogstzekerheid nodig om het gewas ingang te doen vinden in de Vlaamse landbouw. De factoren die hierbij een rol spelen, bieden stof tot verder onderzoek.

Dit onderzoek werd uitgevoerd met de steun van de provincie Vlaams-Brabant.



14. Het potentieel van biostimulanten in soja

Tot nu toe blijft soja bekend staan als een wispelturige teelt. Soms is het rendement goed, maar andere keren mislukt de teelt volledig. Deze schommelingen zijn ook zichtbaar in het eiwitgehalte, terwijl een minimum vereist is voor verwerking. Om soja interessante te maken in het kader van de eiwittransitie te maken, moet de teelt robuuster worden.

Vlinderbloemigen zoals soja leven in symbiose met stikstofbindende bacteriën. Elke plantensoort is geassocieerd met een specifieke bacteriestam. Voor niet-inheemse vlinderbloemigen betekent dit dat de benodigde bacteriën niet van nature aanwezig zijn op het perceel, waardoor inoculatie van het zaaizaad noodzakelijk is. Bemesting verstoort deze symbiose. De bacteriën ontwikkelen zich nauwelijks, de opbrengst daalt en de vereiste kwaliteit wordt niet gehaald. Door stikstof te binden, kan het negatieve effect van bemesting mogelijk worden tenietgedaan.

We onderzoeken het potentieel van niet-specifieke stikstofbindende bacteriën. We vergelijken de opbrengst en kwaliteit tussen specifieke inoculums en commercieel beschikbare biostimulanten. De proef wordt in 2023 en 2024 uitgevoerd in zowel West-Vlaanderen als Vlaams-Brabant om variaties in weersomstandigheden en locatie te kunnen beoordelen.

Tabel 18: Overzicht van de behandelingen. De eerste biostimulant, Ag-N release, bevat de bacterie Bacillus amyloliquefaciens. Een twee biostimulant, Blue-N, bevat de bacterie Methylobacterium symbioticum SB23. Beide fixeren luchtstikstof. Blue-N doet dat in de bladeren, Ag-N Release via de wortels, net zoals Rhizobium.

Behandeling	Inoculatie met <i>Rhizobium</i> ?	Biostimulant?
1	Neen	Neen
2	Neen	Bespuiting met water
3	Neen	Blue-N
4	Neen	Ag-N Release
5	Ja	Bespuiting met water
6	Ja	Blue-N
7	Ja	Ag-N Release

Weinig verschil in de eerste resultaten

Voorlopig zijn er na het eerste teeltjaar weinig conclusies te trekken. Na het zaaien was er lichte vogelvraat door duiven, maar weinig onkruid of aardvlooiën. Toch waren er in Vlaams-Brabant geen significante verschillen in opkomst of opbrengst tussen behandelingen met en zonder inoculatie met *Rhizobium*-bacteriën, noch tussen de combinaties met een biostimulant. De definitieve balans kan pas volgend jaar, na afloop van het project, worden opgemaakt.

Dit onderzoek werd uitgevoerd met de steun van het Landbouwcentrum Granen Vlaanderen en de provincie Vlaams-Brabant.



Vlaams-Brabantse teelten

1 Tafeldruiven: jaarlijkse bijeenkomsten kenniskring

Het aantal professionele telers is beperkt, maar de interesse voor de Vlaams-Brabantse tafeldruif is levend. Uitwisselen van kennis en expertise is nodig om de teelt een toekomst te kunnen bieden en de identiteit van de druivenstreek te kunnen bewaren.

Kenniskring

Samen met Boerenbond, 3W+ en enkele tafeldruiventelers organiseerde Praktijkpunt Landbouw in 2023 opnieuw enkele bijeenkomsten van de kenniskring tafeldruiven. Alle activiteiten van de kenniskring vonden plaats in het voorjaar, op vraag van de serristen.

Het thema van de infosessie op 19 januari was **energie** met een toelichting over energiebesparing in de glastuinbouw, actualiteiten over energie (digitale meter en energiefactuur) en verschillende vormen voor het opwekken van warmte.

Op 16 februari was er een infoavond in het kader van de **fyto licentie** met focus op biologische gewasbescherming, IPM (geïntegreerde plaagbeheersing) en fytoweb (website met erkenningen van gewasbeschermingsproducten in diverse teelten).

Op 20 maart bezochten we de aanplant op Proefcentrum Pamel waar we geïnformeerd werden over verschillende **snoeitechnieken** en een bijhorende proefopzet van tafeldruiven in openluchtteelt (onder bekapping, geen serre).



Figuur 81: Sam Neefs demonstreert verschillende snoeitechnieken tijdens het bezoek aan Proefcentrum Pamel.

Dit onderzoek werd uitgevoerd met de steun van provincie Vlaams-Brabant.



Bodem en water

1 Slim irrigeren met een bodemvochtsensorennetwerk

Wanneer, hoeveel en waar op jouw perceel moet je water geven? Sensorennetwerken kunnen de variatie van het bodemvochtgehalte opvolgen in tijd én ruimte. De optimale locatie van de bodemvochtsensoren wordt bepaald aan de hand van satelliet- en dronebeelden en de output van de sensoren kan gebruikt worden voor locatie-specifieke irrigatiesturing.

Realtime irrigatieadvies

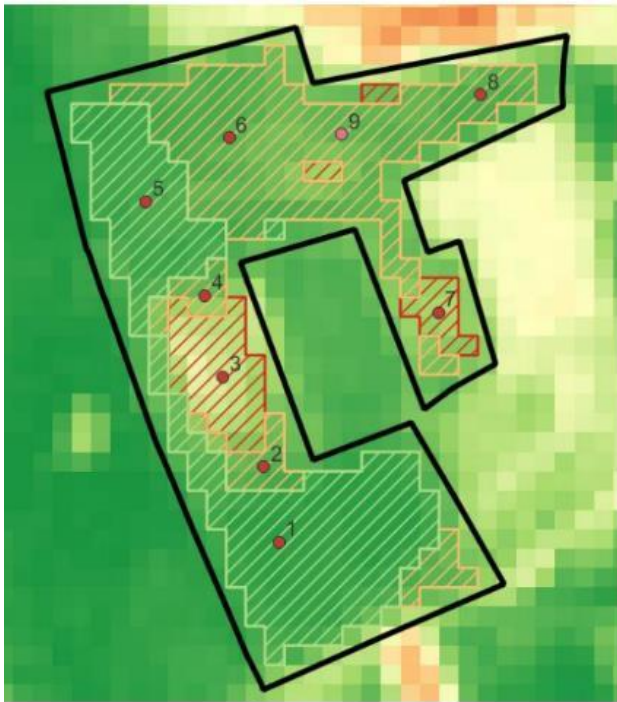
Met bodemvochtsensoren die continu het bodemvocht meten en IoT-technologie (Internet of Things) kan het effect van droogte op de gewasproductie realtime in kaart gebracht worden. Deze data zijn online beschikbaar voor de teler en worden gekoppeld aan een bodemwaterbalansmodel. Het resultaat: een realtime irrigatieadvies in functie van het actuele bodemvocht en de weersvoorspellingen.

Locatiespecifiek irrigatieadvies

Werken met één bodemvochtsensor laat toe om de evolutie van het bodemvochtgehalte doorheen de tijd goed te begrijpen, maar gaat voorbij aan de ruimtelijke variatie op het landbouwperceel. Door een bodemvochtsensorennetwerk te installeren op het perceel, kunnen we het plaats specifieke effect van droogte en de behoefte aan water veel accurater inschatten. Met een clusteranalyse op basis van satellietbeelden en een bodemscan bepalen we de optimale locatie van de sensoren en toetsen we die af met de praktijkervaring in functie van de variabiliteit op het perceel. In fruitboomgaarden zorgt de specifieke eigenheid (afwisseling van bomen met grasstroken) echter voor een moeilijkere interpretatie (gemengde pixels) van de Sentinel-2-beelden. We bekijken daarom ook de meerwaarde van dronevluchten om de ruimtelijke variabiliteit in een fruitboomgaard gedetailleerd in kaart te brengen.

Bepalen van de locatie van de sensorunits 2023

Om het sensorennetwerk meer praktijkgericht te maken werd in 2023 het sensorennetwerk op een perceel van een witloofteler geïnstalleerd met de intentie om variabel te irrigeren. De verschillende zones voor de installatie van de sensorunits werden bepaald aan de hand van een clusteranalyse op basis van Sentinel-2-satellietbeelden uit 2018 en 2022. Beide jaren stond er korrelmaïs. Het optimale aantal clusters om de variatie in de geselecteerde zone goed weer te geven, was drie. De rood gearceerde cluster had de laagste groenheid van het gewas (~chlorofylgehalte), gevolgd door de oranje cluster, met in de groene cluster de hoogste groenheid. Vervolgens werden acht sensoren verdeeld over de drie clusters en geïnstalleerd op 20 cm diepte in de zijkant van de ruggen. Er werd tot slot nog een extra sensorunit (nummer 9 op onderstaande figuur) toegevoegd ter hoogte van punt 6 en 8.



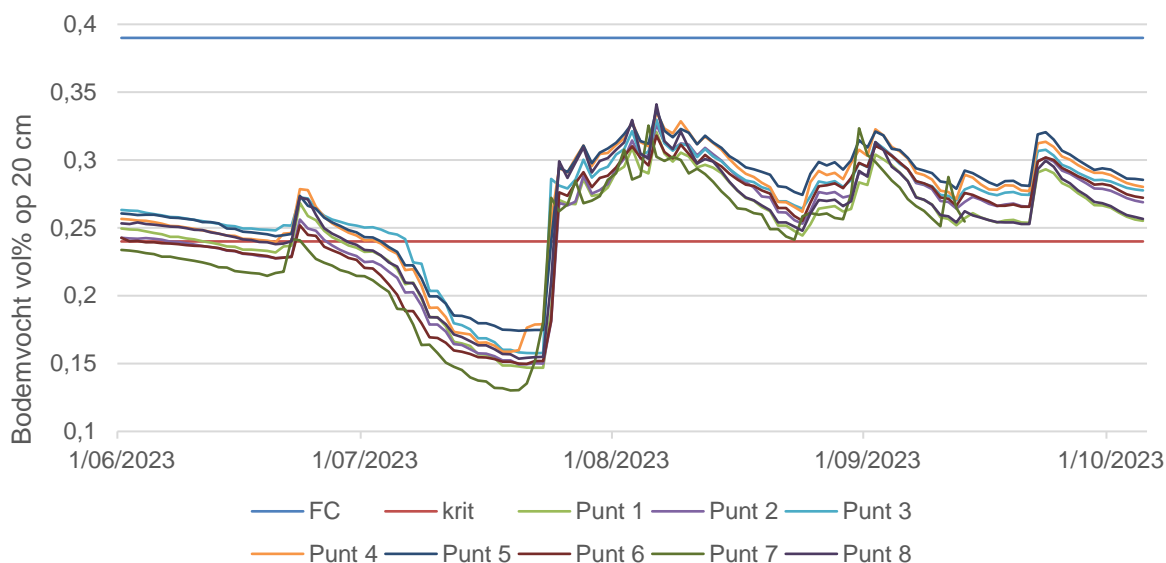
Figuur 82: Resultaat clusteranalyse van het sensorennetwerk in witloof te Opwijk met locatie van de sensorunits.

Sensorennetwerk toegepast in witloof

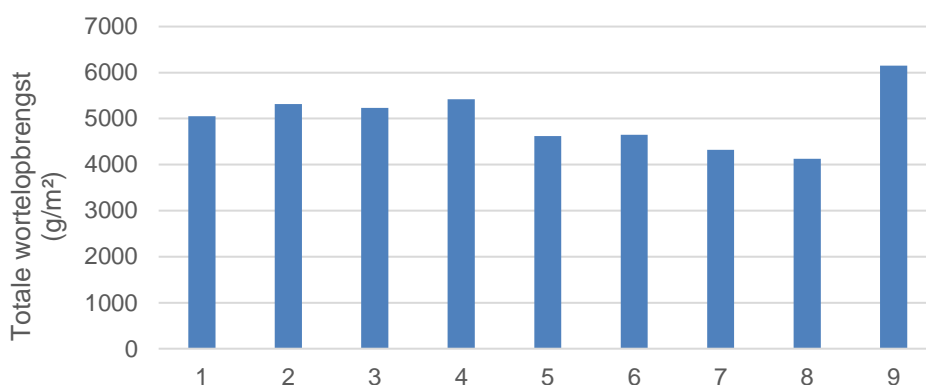
De periode van zaai en opkomst was in 2023 erg droog, maar door irrigatie in vooropkomst was de opkomst op het ganse perceel echter goed. Na de opkomst werd de algemene groei en witloofwortelopbrengst nagegaan op de verschillende locaties op het perceel. Door de natte zomer konden er weinig verschillen vastgesteld worden. Eén bepaalde zone, nl. het geheel van de 3 sensorunits op de punten 3, 4 en 5, leek over het totale verloop net iets natter dan de anderen. Dit kon echter niet gelinkt worden aan de vooropgestelde clusters. Verder viel op dat de zone rondom de sensorunit op punt 9 ook natter was vanaf augustus.

Ook werd nagegaan of satellietbeelden van 2023 verder inzicht kunnen geven in de resultaten. De verschillende clusters, die gedefinieerd werden op basis van beelden van voorgaande jaren, konden niet waargenomen worden op de beelden van 2023. Er zijn enkele minder groene stroken zichtbaar, maar dit zijn vermoedelijk de rijsporen in het veld.

Tijdens de wortelbeoordeling leken er verschillen te zijn in het aantal wortels per m². Dit is omgekeerd gerelateerd aan het gemiddelde individueel wortelgewicht, met als resultaat weinig verschillen in de wortelopbrengst per m² (uitgedrukt in g/m²). Enkel voor punt 9 was dit niet het geval, wat resulteerde in een hogere wortelopbrengst per m². De sensordata en de bodemvochtstalen leken hier te wijzen op een iets natter bodemvochtverloop.



Figuur 83: Verloop van het bodemvocht (gekalibreerde sensordata) op het witloofperceel voor de verschillende sensorunits, op 20 cm diepte.



Figuur 84: De totale wortelopbrengst (g/m²) per sensorunit op 24 oktober 2023.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het project 'BODASLIM (Bodemvochtsensorennetwerk als DATA-leverancier voor een SLIMmer watergebruik in land- en tuinbouw)' met de steun van provincie Vlaams-Brabant.



2 Waterwijs dankzij een nieuwe aanpak van interactief kennis delen in landbouw

Land- en tuinbouwers weten van aanpakken. Ze werken zelf creatieve oplossingen uit rond slimme wateropvang, zuinig watergebruik of andere aspecten die kaderen binnen de droogteproblematiek. We ondersteunen kennisdeling tussen voorbeeldlandbouwers en hun collega's. In 2021 werd van verschillende waterwijze oplossingen een kwaliteitsvol filmpje gemaakt. De filmpjes zijn terug te vinden via de website van Praktijkpunt Landbouw. In 2022 en 2023 organiseerden we in totaal 15 bezoeken aan inspirerende bedrijven. We blijven op de hoogte van nieuwe kennis en kansen, via contacten en overlegmomenten met onze collega's uit andere provincies. Op basis van de verzamelde informatie adviseren we actoren die binnen de provincie Vlaams-Brabant bezig zijn rond slim omgaan met water. Op 22 maart 2023 werd het project afgerond met een debatavond 'Water in het landschap'.

Op bezoek bij collega's

In 2023 werden elf groepsbezoeken georganiseerd. In Kinrooi bezochten we het CIRO-waternetwerk, een systeem van ondergrondse druppelirrigatie en een systeem van druppelirrigatie met gezuiverd afvalwater.

- **CIRO** staat voor Coöperatieve Irrigatie Ruilverkaveling Ophoven, een coöperatief netwerk waarbinnen water verdeeld wordt over de aangesloten landbouwers. Het CIRO-irrigatiesysteem onttrekt water uit grindplassen aan de Maas. Het opgepompte water wordt verdeeld via een leidingennetwerk dat in totaal 80 kilometerlang is. Met dit systeem kunnen ongeveer 2.200 hectare akkers worden beregend. De beregening in de CIRO-perimeter wordt bijna uitsluitend uitgevoerd met haspel en kanon.
- Om de druk op het CIRO-netwerk te verlagen, en om ook de arbeid die gepaard gaat met de intensieve irrigatieschema's te verlichten, onderzoekt de Bodemkundige Dienst van België (BDB) in welke mate **ondergrondse druppelirrigatie** een oplossing kan bieden voor een meer efficiënte irrigatie. Op een perceel werden druppelsslangen op een diepte van 30 tot 50 centimeter geplaatst met de bedoeling die daar een 10 tot 20 jaar te behouden, in combinatie met eenjarige teelten.
- Om te evolueren naar een duurzaam en robuust watersysteem, is hergebruik van **gezuiverd afvalwater** essentieel. Op een perceel wordt het effluent van de lokale RWZI gebruikt als waterbron voor de landbouw, om zo een circulair watergebruik te creëren en verdroging tegen te gaan. Dit gebeurt via subirrigatie. Kanttekening hierbij is dat, uitgezonderd voor proefprojecten, RWZI-water momenteel niet meer ter beschikking wordt gesteld voor de landbouw.

Er werd een bezoek gebracht aan 3 locaties waar **swales** aanliggen. Swales, ook wel greppel-bermstructuren genoemd, zijn kunstmatige lijnvormige elementen op akkers, die evenwijdig met de hoogtelijnen worden aangelegd. Een swale is samengesteld uit een ondiepe greppel of gracht en een berm. De ondiepe greppel ligt dwars op de helling aan om afstromend water en sediment te verzamelen. Stroomafwaarts van de greppel wordt met de uitgegraven grond een berm aangelegd die beplant kan worden. We bezochten twee kleinschalige projecten (Den Halsberg, Gavere en CSA Natuurlijk, Heverlee) en daarnaast ook een meer grootschalig project in Heuvelland.



Figuur 85: Een swale is samengesteld uit een ondiepe greppel en een berm (Bron: Reubens et al., 2020).



Figuur 86: Een grootschalige greppel-bermstructuur in het Heuvelland toont de impact op het landschap.

Twee groepsbezoeken hadden de bodem als focus. In Galmaarden gingen we langs op een perceel dat sinds 2010 deels wordt geploegd en deels **niet-kerend bewerkt**. Via de slake-test, waarbij een kluit bodem wordt ondergedompeld in water, werd aangetoond dat de niet-kerend bewerkte strook een meer stabiele bodemstructuur had dan de geploegde strook. Tijdens het bezoek aan een witloofperceel in Opwijk, lag de focus op de **invloed van de bodembewerking op het bodemvochtgehalte**. Op dit perceel brachten acht bodemvochtsensorunits de perceelsvariatie in kaart. Droogte stelt de witloofteelt de laatste jaren danig op de proef. De mogelijkheden en meerwaarde van (druppel)irrigatie en sensoren werden bediscussieerd.

Op het bedrijf 'Prinsheerlijke Aardbeien' leerden we hoe je zelf een **zandfilter** in elkaar kan steken. We brachten ook een bezoek aan TRANSfarm, het boerderijcomplex van KU Leuven. De focus tijdens dit bezoek lag op de **waterefficiënte luchtwasser**. TRANSfarm test op pilotschaal een vooruitstrevende techniek om via een plasmagenerator met minder water ammoniakemissies in de stal op te vangen en om te zetten naar stikstofmeststof. Op die manier wordt tot 70% meer N weggevangen met dezelfde hoeveelheid water als een traditionele biologische luchtwasser.

Stappenplannen - brochures

In overleg met de projectgroep en de betrokken 'waterwijze' landbouwers zijn 6 thema's gekozen voor de opmaak van een stappenplan:

- Waaraan denken bij de aanleg van een spaarbekken?
- Wanneer en hoe dien ik een vergunningsaanvraag in voor een watersilo?
- Hoe bouw ik een zandfilter?
- Wanneer welke waterkwaliteit en de land- en tuinbouw?
- Hoe verbeter ik de stabiliteit van mijn bodem?
- Waaraan denken bij de aanleg van greppel-bermstructuren (swales)?

Het betreft stappenplannen die land- en tuinbouwers ondersteunen bij het realiseren van een grotere zekerheid aan beschikbaar water van voldoende kwaliteit (zandfilter, waterkwaliteit), hetzij via opslag (spaarbekken, watersilo), hetzij in de bodem (bodemstabiliteit, swales). De publicaties zijn beschikbaar via www.praktijkpuntlandbouw.be.

Debatavond 'Water in het landschap'

De debatavond 'Water in het landschap' vormde het slotevent van het project. Nu al ondervinden we problemen waar we niet op voorbereid zijn. Eén van de uitdagingen is om water dat van verharde oppervlakken afkomt, niet zomaar te laten wegstromen. Dit kan door in te zetten op spaarbekkens en op die manier de waterbeschikbaarheid te garanderen. Lies Bamelis van United Experts stelde enkele projecten voor waarbij waterbeheerders en bedrijven zoeken naar opportuniteiten in samenwerking met landbouwers. Uiteraard gaat zo'n project wel gepaard met een niet te onderschatten traject van overleg en afstemming. Ook systemen van gecontroleerde waterafvoer, zoals stuwtejes of peilgestuurde drainage, vormen een mogelijkheid om onnodig waterverlies te vermijden. Met dergelijke systemen wordt het water gecontroleerd vastgehouden en enkel afgevoerd op de momenten dat dit noodzakelijk is. Peilgestuurde drainage is vooral geschikt op vlakke zandgronden die helaas minder aanwezig zijn in Vlaams-Brabant. De algemene conclusie van de debatavond was duidelijk: we moeten dringend tot actie overgaan en het is belangrijk om daarbij gebiedsgericht aan de slag te gaan. Elke situatie is specifiek, omwille van het terrein én het huidige landgebruik. Een duidelijk en stimulerend beleidskader is hierbij van groot belang.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Platteland Plus-project 'WaterWijs' met de steun van Vlaanderen en provincie Vlaams-Brabant.



3 Slimmer water sparen via spaar- en buffersystemen

Door de combinatie van droge zomers en hevige neerslag kunnen onze watersystemen in de problemen geraken. Daarom is het noodzakelijk dat we meer inzetten op spaar- en buffersystemen van water. Hoe en waar kunnen landbouwers in Vlaams-Brabant deze systemen aanleggen? En wat zijn de belangrijkste aandachtspunten?

Op het terrein zijn er de laatste jaren veel vragen gekomen rond de mogelijkheid om spaar- en buffersystemen aan te leggen. Door meer spaarvolume te voorzien, kunnen landbouwers namelijk tijdens droge periodes aan het noodzakelijke water. Maar, niet alleen de landbouwers hebben hier baat bij. Spaar- en buffersystemen hebben ook een maatschappelijke functie. Tijdens momenten van wateroverschot helpen ze onder andere het water te bufferen met minder overlast tot gevolg.

In 2022-2023 heeft Praktijkpunt Landbouw, in samenwerking met de experts van adviesbureau United Experts en de deelnemende landbouwers, onderzocht wat wel en niet mogelijk is. De aanpak die gehanteerd werd bestond uit een screening van individuele cases. Daarna werden deze cases afgetoetst naar haalbaarheid, zowel technisch al vergunningstechnisch. Dat gebeurde tijdens groepsbijeenkomsten en excursies, maar ook via gesprekken met lokale besturen.

De resultaten zijn tot dusver:

- 5 x een individuele screening
- 3 x een uitgewerkt ontwerp van een spaarbekken
- Hoewel op een andere manier dan initieel beoogd, resulteren 3 cases in concrete stappen richting meer wateropslag (voorbereiding vergunningsaanvraag)
- 2 x een groepsbijeenkomst met betrokken landbouwers
- 2 x een excursie naar een voorbeeldcase met betrokken landbouwers (provinciaal spaarbekken provincie West-Vlaanderen, spaar- en bufferbekken stad Mechelen)
- 1 x een klankbordactie met verscheidene actoren (gemeentebestuur, regionaal landschap...)
- 1 x een webinar 'Wateropslag en watergebruik'

Het blijkt niet zo voor de hand liggend om naast de pure watervraag ook andere ecosysteemdiensten te beogen. In 2024 wordt tijdens een afrondende klankbordactie toegelicht waar initiatieven op vastlopen en of we daar oplossingen voor kunnen ontwikkelen. De inzichten uit de klankbordactie zullen gebundeld worden in een artikel.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Klimaatproject 'Slimmer Water Sparen' met de steun van provincie Vlaams-Brabant.



4 B3W begeleidt landbouwers naar een betere bodem- en waterkwaliteit

In 2023 zette de Begeleidingsdienst voor Betere Bodem en Waterkwaliteit (B3W) zijn taak verder als begeleidings- en voorlichtingsdienst voor Vlaamse land- en tuinbouwers. B3W werd in 2021 opgericht in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM). Het begeleiden van land- en tuinbouwers blijft een cruciaal element om de waterkwaliteit in het Vlaams landbouwgebied te verbeteren, conform de Europese nitraatrichtlijn en het Vlaamse mestactieprogramma (MAP).

B3W is een samenwerking tussen 12 Vlaamse onderzoek- en praktijkcentra voor landbouw, met verschillende locaties en expertises. Vanuit deze kennisachtergrond ondersteunt B3W land- en tuinbouwers met innovatieve technieken, gestoeld op onderzoek en de dagelijkse praktijk. Daarbij richten we ons op een duurzaam en geïntegreerd nutriëntenbeheer, bodemzorg, bodemkwaliteit en klimaat. Telkens met de praktische toepasbaarheid op de landbouwbedrijven in ons achterhoofd.

Landbouwers als ambassadeur

Duurzame technieken en praktijken die vandaag reeds worden toegepast op een individueel bedrijf, worden in de kijker gezet als inspiratiebron voor andere land- en tuinbouwers. Tijdens focusgroepen en thematische uitwisselingsmomenten leren landbouwers van elkaar, delen ze ervaringen, vullen ze elkaar aan en helpen ze elkaar op weg naar verbeteringen.



Figuur 87: Sfeerbeeld tijdens een bijeenkomst van een focusgroep.

Onze focusgroepen zijn lerende netwerken van zes tot acht deelnemers waaraan bedrijven vrijwillig deelnemen om nieuwe kennis te ontwikkelen rond de optimalisatie van de nutriëntenkringloop en/of bodembeheer op bedrijfsniveau. De praktijken en technieken toegepast door de deelnemers van de focusgroep worden vergeleken en geëvalueerd zodat van elkaar geleerd wordt. In 2021 hebben we vanuit Praktijkpunt Landbouw twee focusgroepen opgericht van telkens zes deelnemers die ook in 2023 hebben doorgelopen. Beide focusgroepen richten zich voornamelijk op het bereiken van een betere bodemkwaliteit. De focusgroepen werden geografisch opgedeeld. Eén van de focusgroepen bestaat uitsluitend uit landbouwers uit het Hageland, de tweede bestaat uit landbouwers meer verspreid rond

de Brusselse rand en het Dijleland. We brachten de focusgroepen in 2023 zes keer samen en organiseerden samen met hen discussieavonden en demomomenten.

Op een thematisch uitwisselingsmoment wordt een duurzame en/of innovatieve praktijk of techniek die geïmplementeerd is op een bepaald bedrijf gedemonstreerd aan andere bedrijven. Dit doen we door middel van een demonstratiemoment of -veld, bij voorkeur op het voorbeeldbedrijf. In elk geval is het belangrijk dat de praktijkgetuigenis van de bedrijfsleider en de daaropvolgende kennisuitwisseling tussen bedrijfsleider en deelnemers centraal staat en maximaal wordt gefaciliteerd. We organiseerden vijf thematische uitwisselingsmomenten in 2023 (Tabel 19).

Tabel 19: Thematische uitwisselingsmomenten in 2023.

Thema	Datum	Locatie	Deelnemers
Het efficiënt inzetten van kunstmest met de juiste techniek	10/03	Kampenhout	29
Organische bemesting bereideneerd toepassen	05/04	Galmaarden	14
Vanggewassen tussen hoofd- en nateelt (digitaal)	13/07	Herent	63
Hoe bewerk je de bodem slimmer met een ecoploeg?	30/11	Bertem	30
Hoe verbeter je de bodemkwaliteit met vanggewassen?	21/12	Linter	25

Overtuigingsveld geeft landbouwers tips

In 2023 werden de nieuwe gebiedstypes van toepassing in Vlaanderen. Heel wat streken in Vlaams-Brabant kleurden oranje en rood op de MAP-kaart. Hierdoor moeten Vlaams-Brabantse landbouwers meer vanggewassen inzaaien. Bedrijven met veel maïs komen zo in de problemen. Gras onderzaaien in maïs kan telers helpen het nitraatresidu te verlagen en te voldoen aan het doelareaal vanggewassen.



Figuur 88: Op de openvelddag konden telers zelf kijken hoe ze onderzaai in maïs het beste aanpakken.

Op vraag van telers legden we in Herent een demoperceel aan waarin we de goede praktijk voor onderzaai toonden. Landbouwers konden zo met eigen ogen zien wat wel en niet te doen. We deelden alle ontwikkelingen en proefveldresultaten in een online overtuigingsblog. Op de openvelddag konden telers met een woordje uitleg zelf het demoperceel bezoeken.

Begeleidingen op maat van landbouwers

De individuele begeleiding is erop gericht de praktijken rond nutriëntenbeheer op individuele bedrijven te verbeteren door een intensieve een-op-eenbegeleiding. Er wordt vertrokken van de actuele kennis van de bedrijfsleider. Door een coachende houding van de B3W-begeleider wordt deze kennis vergroot en toegepast in geoptimaliseerde praktijken, binnen de gewenste bedrijfsstrategie en rekening houdend met de aanwezige technologie op het bedrijf. De bedrijfsvoering wordt integraal benaderd. Daarbij zijn bodemkwaliteit en de nutriëntenkringloop op het bedrijf twee te evalueren en verbeteren parameters. In 2023 werden 4 landbouwers door ons begeleid.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van B3W met de steun van VLM.



4 Lange termijn-percelen: Meer bodemleven bij niet-kerende bodembewerking

In het kader van erosiebestrijding en bodemkwaliteit is niet-kerende bodembewerking (NKB) een teelttechnische praktijk die meer en meer wordt toegepast. Sinds 2012 onderzoekt de Bodemkundige Dienst van België met steun van de provincie Vlaams-Brabant het effect van niet-kerende bodembewerking op de bodemkwaliteit bij verschillende percelen. Enkele van deze percelen worden al meer dan 20 jaar deels niet-kerend bewerkt. Naast de reguliere bodem- en gewasparameters werd in 2023 onderzoek uitgevoerd naar de biologische bodemkwaliteit aan de hand van PLFA-analyses.

Oudste lange termijnpercelen liggen al meer dan 20 jaar aan

In de regio Leuven bevinden zich drie lange termijnpercelen, in het Pajottenland twee. Op twee percelen (Lange Weide en Veldekens) wordt de geploegde bewerking vergeleken met een diepe niet-kerende bewerking. Op perceel Boompjes wordt ploegen vergeleken met een ondiepe niet-kerende bodembewerking. Op perceel Nieuwe Stal liggen er drie stroken aan: ploegen, ondiep niet-kerend en diep niet-kerend. De machines die bij de verschillende landbouwers worden ingezet zijn de Amazone decompactor, de Guilbart decompactor en de Micheltand.

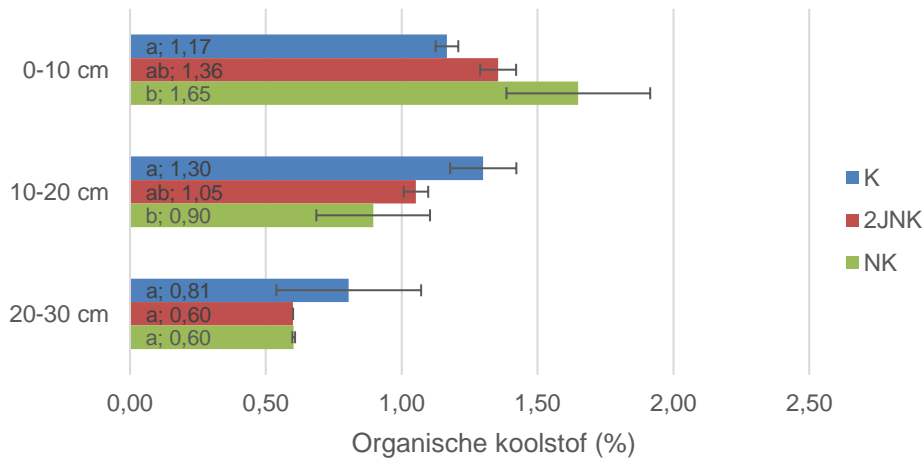
Tabel 20: Overzicht van de Vlaams-Brabantse lange termijnpercelen ploegen vs. niet-kerende bodembewerking (NKG) (Bron: De Vroe, 2024).

Perceel Locatie	Machine (diepte NKG)	Sinds	Teelt 2022	Erosie- gevoeligheid 2023
Lange Weide Huldenberg	Micheltand (25 cm)	2001	Korrelmaïs	Zeer hoog
Nieuwe Stal Huldenberg	Amazone met 4 tanden (15 cm) Micheltand tot 2016 (25 cm)	2001	Aardappelen	Hoog
Boompjes Lubbeek	Lemken Smaragd (15-20 cm)	2004	Wintertarwe	Laag
Veldekens Galmaarden	Guilbart decompactor (30-35 cm)	2010	Wintertarwe (oude variëteit)	Hoog
Repekouter Galmaarden	Guilbart decompactor (30-35 cm) Steenovaste tand (±15 cm)	2013 (2018 geploegd)	Maïs	Hoog

Herverdeling van het koolstofgehalte

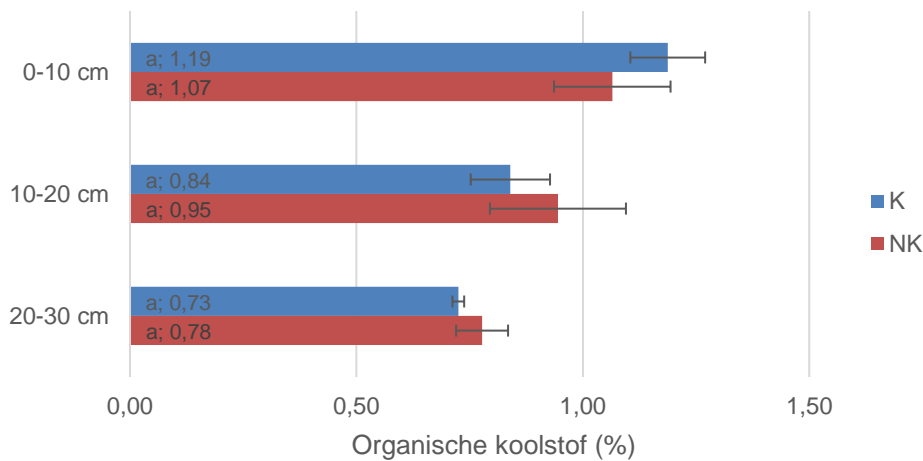
Langdurige toepassing van NKB leidt normaal gezien tot een herverdeling van het koolstofgehalte, met een hogere concentratie in de laag 0-10 cm en een lagere concentratie in de lagen 10-20 cm en 20-30 cm in vergelijking met ploegen. Dit is het gevolg van het feit dat de gewasresten en organische meststoffen bij een niet-kerende bodembewerking voornamelijk bovenaan het bodemoppervlak blijven en niet worden ondergeploegd. In 2023 zagen we dit effect wel op perceel Lange Weide, maar verrassend genoeg niet op perceel Veldekens.

Organische koolstof Lange Weide 05/06/2023



Figuur 89: Organisch koolstofgehalte (%) per bodemlaag van 10 cm tot op een diepte van 30 cm voor perceel Lange Weide, gemeten op 05/06/2023 (Bron: De Vroe, 2024).

Organische koolstof Veldekens 16/08/2023



Figuur 90: Organisch koolstofgehalte (%) per bodemlaag van 10 cm tot op een diepte van 30 cm voor perceel Veldekens, gemeten op 16/08/2023 (Bron: De Vroe, 2024).

Opbrengsten meestal vergelijkbaar, maar NKB in sommige omstandigheden ongeschikt

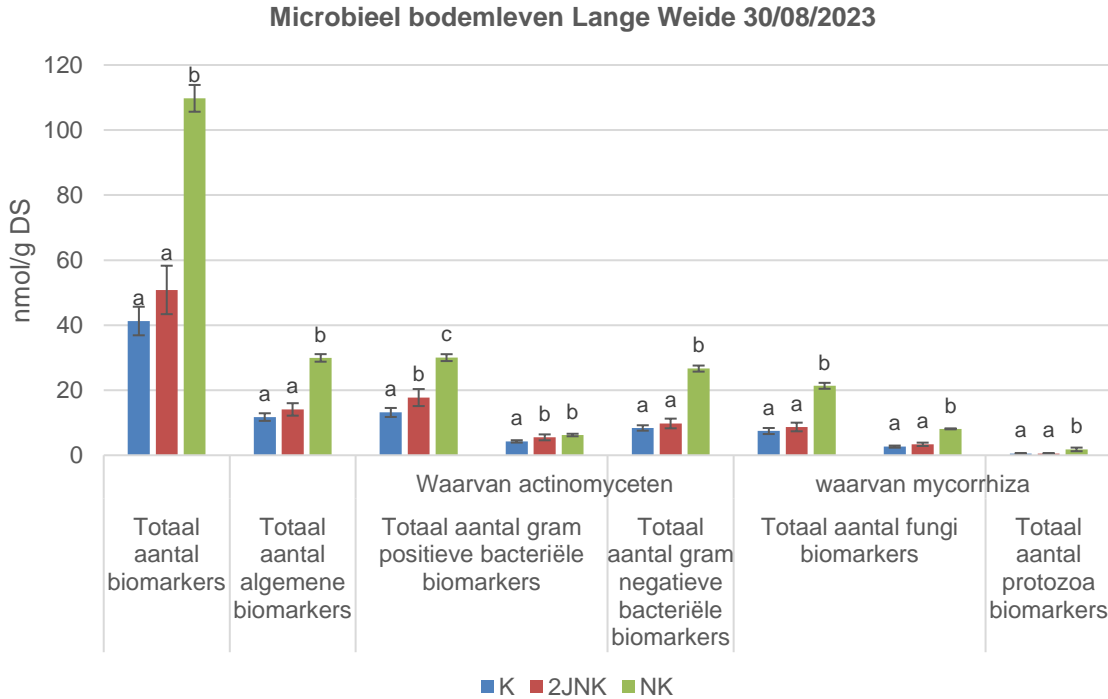
De voorbije jaren werden vaak vergelijkbare opbrengsten gerealiseerd onder ploegen en niet-kerende bodembewerking. Dat was ook in 2023 het geval. Het natte najaar 2023 veroorzaakte evenwel grote problemen bij de toepassing van niet-kerende bodembewerking, met name bij de percelen Nieuwe Stal en Repekouter. Op perceel Repekouter werd na de maïsoogst het volledige perceel geploegd om de inzaai van wintertarwe mogelijk te maken. Op perceel Nieuwe Stal werd de proef in eerste instantie aangehouden. Helaas is dit voor de niet-kerende stroken heel slecht uitgedraaid. Waar met de ploeg de structuurschade als gevolg van de aardappel oogst kon worden gecorrigeerd en iets drogere grond naar boven werd gehaald om het zaaibed te vormen, was dat bij de niet-kerende stroken niet het geval. De landbouwer ziet zich genoodzaakt om de wintertarwe op de NKB-stroken in 2024 te vervangen door een zomergewas.



Figuur 91: De scheidingslijn tussen de niet-kerend bewerkte stroken (links) en de geploegde strook (rechts) is heel duidelijk te zien. Het natte najaar was ongunstig voor de toepassing van NKB bij de inzaai van wintertarwe.

Meer bodemleven bij NKB

Bij NKB wordt de bodem minder 'losgemaakt' dan wanneer er wordt geploegd. Hierdoor is er minder verstoring van het biologisch bodemleven, wat samengaat met een sterker ontwikkeld bodemleven. Metingen tijdens 2023 bevestigen dit. Onderstaande figuur toont een significant hogere hoeveelheid micro-organismen (aantal biomarkers) onder NKB in vergelijking met ploegen. De hoeveelheid micro-organismen na twee jaar NKB toont dat de opbouw relatief traag verloopt.



Figuur 92: Onder de langdurige niet-kerend bewerkte strook worden dubbel zoveel biomarkers gemeten in vergelijking met de geploegde strook. (Bron: De Vroe, 2024).

Bronnen

De Vroe, A. (2024). *Bodemkwaliteit en productie na niet-kerende grondbewerking op lange termijnpercelen - resultaten 2023*. Project uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België in opdracht van de provincie Vlaams-Brabant.

Dit onderzoek werd uitgevoerd door Bodemkundige Dienst van België en opgevolgd door Praktijkpunt Landbouw in opdracht van de Diensten Landbouw en Waterlopen van de provincie Vlaams-Brabant.



5 Voorjaarswerkzaamheden houden vocht in de bodem

We onderzochten de invloed van bodemvoorjaarswerkzaamheden op het bodemvocht en de opbrengst. In 2022 voerden we dit onderzoek uit in maïs, in 2023 hebben we gekeken naar de teelt van witloofwortels. Bij de maïs zagen we wel wat verschillen, maar bij de witloofwortels in 2023 hebben we helaas niet veel kunnen vaststellen.

Met een doordacht bodembeheer kan je als teler het bodemvocht beter behouden en benutten. Daarnaast kan dit een impact hebben op de doorwortelbaarheid van de bodem. Dat heeft op zijn beurt een belangrijk effect op de benutbaarheid van het aanwezige vocht, waardoor het opbrengstpotentieel van de teelt toeneemt. We legden een proef aan om het effect van verschillende voorjaarswerkzaamheden te onderzoeken in de witloofwortelteelt. Heeft een niet-kerende bodembewerking voordelen ten opzichte van een kerende? En hoe zit het als je de witloofwortels gaat zaaien in ruggen versus vlakvelds? Hiervoor werden er zes behandelingen aangelegd, met 3 - 4 herhalingen per behandeling in een willekeurige blokkenproef (Tabel 21 en Figuur 93).

Tabel 21: Overzicht van de verschillende behandelingen die aangelegd werden.

Behandeling	Bodembewerking
1	Ploegen 25 cm + witloof op ruggen
2	Spitten 25 cm + witloof op ruggen
3	Diepe niet-kerende grondbewerking, diepwoeler 35 cm + witloof op ruggen
4	Ploegen 25 cm + vlakvelds witloof
5	Spitten 25 cm + vlakvelds witloof
6	Diepe niet-kerende grondbewerking (NKB), diepwoeler 35 cm + vlakvelds witloof

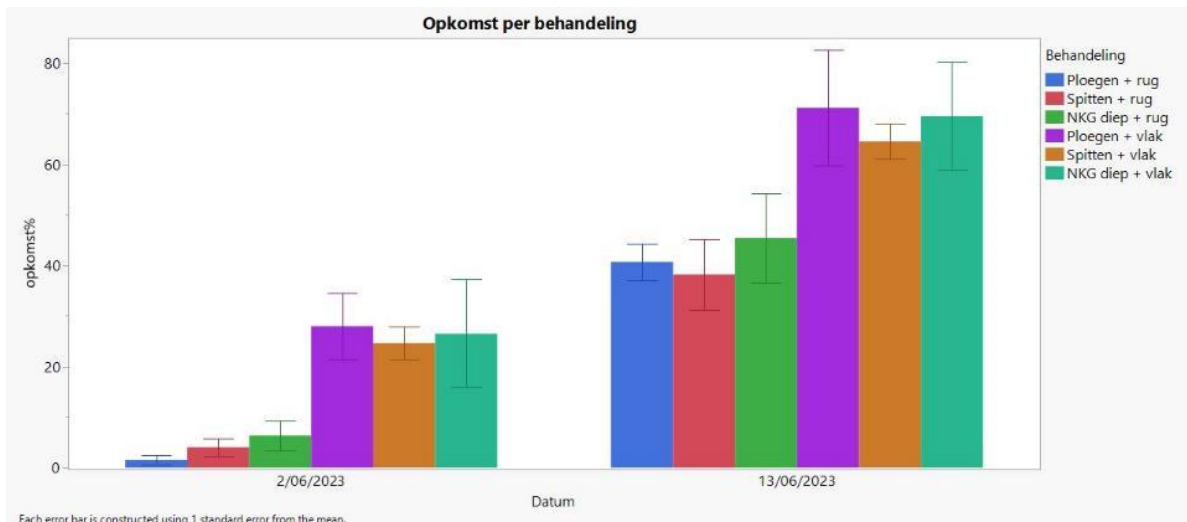


Figuur 93: Aanleg van de verschillende behandelingen.

Wisselende weersomstandigheden zorgen voor moeilijkheden

De bodembewerkingen (ploegen, spitten en diep NKB) zijn helaas door het natte voorjaar niet rond dezelfde periode uitgevoerd kunnen worden. Er is geploegd op 4 mei, de andere bodembewerkingen konden pas rond 23 mei worden uitgevoerd. Het witloof is op 26 mei ingezaaid. Het bodemvocht werd opgevolgd aan de hand van TDR-sensoren op een diepte van 0 - 15 cm voor de opkomst en nadien op een diepte van 0 - 30 cm.

Na de natte periode in mei was het plots heel droog. Te droog voor het witloof, was duidelijk na de eerste opkomstelingen op 2 juni. Op 3 juni is de irrigatie gestart, maar dit heeft helaas niet alles kunnen redden. Op 13 juni was de opkomst beter, maar nog steeds laag over de verschillende behandelingen heen (Figuur 94).



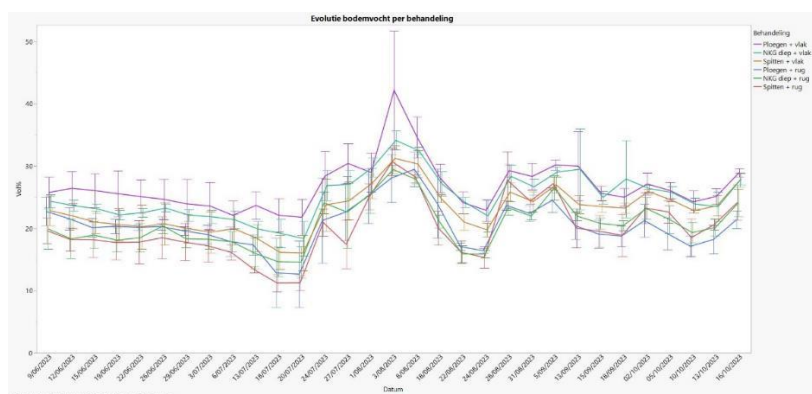
Figuur 94: Opkomst van het witloof per behandeling op 2 juni (voor beregenen) en op 13 juni (na beregenen) voor de verschillende behandelingen. Enkel op 2 juni was er een significant verschil. De opkomst lag gemiddeld hoger bij het vlakvelds ten opzichte van het witloof op ruggen.

Enkel verschillen in opkomst tussen ruggen en vlakvelds

Statistisch is er voor de opkomst enkel een verschil op 2 juni (voor beregenen). Toen deden de behandelingen waar het witloof vlakvelds was ingezaaid het beter ten opzichte van de ruggen. Een mogelijke verklaring hiervan is dat de grond toch iets vochtiger was tijdens de droge omstandigheden (onder andere door minder contactoppervlak met de lucht). Tussen de bodembewerkingen (ploegen, spitten en NKG diep) vonden we geen verschillen. Er was ook geen effect van de bodembewerkingen op het aantal onkruiden.

Geen verschillen in bodemvocht

Op 31 mei werd voor de opkomst op 15 cm diepte een meting van het bodemvocht uitgevoerd. Helaas werden door een kalibratiefout geen correcte meetresultaten geregistreerd. Tijdens de eerstvolgende meting (9 juni op 30 cm diepte) waren er geen statistisch significante verschillen te vinden. Als we kijken naar het bodemvocht gedurende het hele seizoen, zijn er ook geen statistisch significante verschillen tussen de behandelingen onderling, tussen de verschillende voorjaarwerkzaamheden en tussen ruggen versus vlakvelds.



Figuur 95: Verloop van het bodemvocht gedurende de teelt van witloof voor de verschillende behandelingen. Geen significante verschillen tussen de gemiddeldes van de verschillende behandelingen onderling, tussen de verschillende voorjaarwerkzaamheden en ruggen vs. vlakvelds.

Geen opbrengst- of kwaliteitsverschillen, maar het rooien ging beter bij witloof in ruggen

Omwille van de lage opkomstpercentages werd niet bij alle behandelingen een opbrengstbepaling uitgevoerd. Er werd enkel gekeken naar verschillen tussen het witloof op ruggen en vlakvelds. Bij het gemiddeld wortelgewicht zijn er geen statistisch significante verschillen. Als we dieper inzoomen op enkele kwaliteitsbepalingen van de wortels, namelijk het gewichtsperscentage wortels met een diameter die bruikbaar zijn voor de forcerie, percentage wortels met vertakkingen en percentage wortels met aantastingen, zijn er ook geen verschillen (Tabel 22).

Tabel 22: Resultaten opbrengstbepaling ruggen vs. vlakvelds.

	Gemiddeld wortelgewicht (g/m ²)	Gemiddeld gewichtsperscentage bruikbare wortels voor de forcerie (%)	Gemiddeld percentage wortels met vertakkingen (%)
Ruggen	3.130	91	13
Vlakvelds	3.091	76	9

Tijdens het rooien met de wortelrooier eind november (onder vrij natte omstandigheden) ging het rooien wel veel sneller, makkelijker en met minder grondtarra bij de ruggen in vergelijking met vlakvelds.

Conclusie over de twee proefjaren

Verschillende (bodem)voorjaarwerkzaamheden kunnen een effect hebben op zowel het bodemvocht als de opbrengst (zie resultaten in de maïs van 2022). Maar, het bodemvocht alleen is niet de bepalende factor voor de uiteindelijke opbrengst. De proef in 2023 hebben we helaas niet volledig kunnen uitvoeren zoals voorzien. Wat we wel zien is dat het witloof zaaien in ruggen of vlakvelds, een effect kan hebben op de opkomst onder droge omstandigheden en op het rooien tijdens natte omstandigheden.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het relanceproject 'Slimme combinatie van teeltkeuze en technologie voor een rendabele klimaatrobuuste land- en tuinbouw' met de steun van het Departement Landbouw en Visserij.

Activiteiten en voorlichting

1 Individuele voorlichting

Het doel van het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant is niet alleen het uitvoeren van onderzoek, maar ook het vormen van een brug tussen het onderzoek en de praktijk. Land- en tuinbouwers met vragen, problemen of opmerkingen kunnen er dan ook bij de terecht. Wie beroep wil doen op individuele voorlichting kan contact opnemen met de onderzoekers via praktijkpuntlandbouw@vlaamsbrabant.be of 016 29 01 74.

2 Groepsvoorlichting

Groepsvoorlichting is uiteraard een kernactiviteit van het Praktijkpunt Landbouw. We organiseerden talloze infosessies, demo-momenten, vergaderingen, openvelddagen, ... om kennis en expertise uit te wisselen met landbouwers.

Tabel 23: Overzicht van de groepsvoorlichting door Praktijkpunt Landbouw in 2023.

Datum	Naam	Aantal deelnemers
12-15/01/2023	Agriflanders	5.000
19/01/2023	Kenniskring Tafeldruiven: Energie	23
7/02/2023	Bij collega's op bezoek (3 locaties): CIRO-waternetwerk, ondergrondse druppelirrigatie en subirrigatie met gezuiverd afvalwater	2
14/02/2023	Bij collega's op bezoek (2 locaties): Swales-contourlandbouw Oost- en West-Vlaanderen	4
16/02/2023	Bij collega's op bezoek (2 locaties): Swales-contourlandbouw Vlaams-Brabant	16
16/02/2023	Kenniskring Tafeldruiven: Fytobijscholing	27
17/02/2023	Open Kick-Off: Aroma-roots & CropExplore For Farmers	73
18/02/2023	Cursus grondwitloof: Forcerie	15
20/02/2023	Bij collega's op bezoek (2 locaties) : Zandfilter en peilgestuurde drainage	4
25/02/2023	Cursus grondwitloof: Bedrijfsbezoek	13
27/02/2023	Webinar teelttechniek voor nieuwe quinoateilers	10
2/03/2023	Vorming 'Nieuwe teelten: meer dan een belofte?' Starterscursus AgroCampus	10
3/03/2023	Vorming 'Nieuwe teelten: meer dan een belofte?' De Wijnpers	8
8/03/2023	Rassenavond witloof	45
11/03/2023	Cursus grondwitloof: Praktijk	14
14/03/2023	Ferm Agra Halle-Vilvoorde: IPM, Fytauscan, spuittechniek en rassenkeuze granen	27
20/03/2023	Kenniskring tafeldruiven: Bezoek aanplant tafeldruiven Proefcentrum Pamel	11
22/03/2023	Debatavond Water in het landschap	42
28/03/2023	Uitwisselingsmoment: Zuiveringstechnieken voor drainwater	3

29/03/2023	Infoavond: De energiekost verminderen voor bedrijven met witloof- of paddenstoelenteelt	25
5/04/2023	Veldbezoek en uitwisselingsmoment Bodem	16
2/06/2023	Wandelvoordracht Akkerbouw Bertem	80
3/06/2023	Cursus grondwitloof: Veldfase	13
13/06/2023	Waterwijze oplossingen op Transfarm	7
20/06/2023	Veldbezoek en uitwisselingsmoment Bodemvocht	14
27/06/2023	Infoavond Agroforestry en veldbezoek	48
5/07/2023	Openvelddag Akkerbouw en innovatieve teelten	57
04/09/2023	Online infosessie notenteelt	32
17/09/2023	Dag van de landbouw	3.000
20/09/2023	Openvelddag Witloof	44
23/09/2023	Werktuigdagen	5.000
26/09/2023	Najaarsvergadering granen Lubbeek	165
11/10/2023	Bedrijfsbezoeken Energie: HVA Koeling, Penco fruitbedrijf en Koen Hendrickx witloof	5
12/10/2023	Online infosessie zonnebloemteelt	44
12/11/2023	Walnotendag	60
22/11/2023	Studiedag Quinoa in Vlaanderen	56
4/12/2023	Infosessie transitie management	20
19/12/2023	Webinar Wateropslag en watergebruik - Regelgeving en financiële steun binnen de land- en tuinbouw	26
	Totaal	14.059

Cursus grondwitloof

In 2023 organiseerden we opnieuw en succesvolle opleiding grondwitloof voor beginnende grondwitlooftelers (15 deelnemers). De interesse om te starten met grondwitloof blijft. De cursus omvatte 12u theorieles, een praktijkdag en een bedrijfsbezoek. De cursus combineert de teeltovername van oud-telers met de laatste bevindingen uit het onderzoek. Het technische luik wordt aangevuld met lessen rond bedrijfsvoering en vermarkting van het witloof.

12-15/01 Agriflanders

Op de gemeenschappelijke stand van de 5 Vlaamse provincies, stelden we onze werking rond nieuwe teelten voor. De aandacht lag zowel op de oliehoudende gewassen (met als specifiek voorbeeld mosterd) als de eiwitgewassen (met als voorbeeld quinoa en soja). We toonden dat praktijkonderzoek niet alleen teeltechnisch onderzoek is, maar dat we ook rond ketenvorming werken. We schatten dat er ongeveer 5.000 bezoekers op de stand zijn geweest.

19/01 Kenniskring Tafeldruiven: Energie

Een overleg van de Kenniskring Tafeldruiven werd gecombineerd met een toelichting rond energie. Er werd een toelichting gegeven rond energiebesparing in de glastuinbouw en actualiteiten rond energie werden gedeeld. Er waren 23 aanwezigen.

7/02 Bij collega's op bezoek I

Slim omgaan met water is een must. In februari 2023 organiseerde het Praktijkpunt een reeks bezoeken aan zeven bedrijven met een waterwijze oplossing. Tijdens de eerste namiddag van de reeks werden 3 locaties bezocht: het CIRO-waternetwerk, ondergrondse druppelirrigatie en subirrigatie met gezuiverd afvalwater.

14/02 Bij collega's op bezoek II

Tijdens de tweede namiddag van de reeks studiebezoeken lag de focus op swales-contourlandbouw en werden 2 bedrijven in Oost- en West-Vlaanderen bezocht. Swales zijn greppel-bermstructuren parallel met de hoogtelijnen van een perceel. In de greppel wordt water verzameld. Heuvelafwaarts naast de greppel ligt een kleine berm of aardwal. Het systeem is bedoeld om infiltratie te bevorderen en erosie tegen te gaan.



Figuur 96: Greppel-bermstructuren in Westouter om infiltratie te bevorderen en erosie tegen te gaan.

16/02 Bij collega's op bezoek III

De derde uitstap in de reeks studiebezoeken rond waterwijze oplossingen was ook in het thema swales-contourlandbouw. Er werden deze keer 2 bedrijven in Vlaams-Brabant bezocht.

16/02 Kenniskring Tafeldruiven: Fytobijscholing

Tijdens deze opleidingsavond in het kader van de fytolicentie kwamen verschillende thema's aan bod die relevant zijn voor de tafeldruivensector. Er werd een toelichting gegeven rond spuittechnieken, daarna werd gefocust op de Aziatische fruitvlieg en andere plaaginsecten en tot slot werd er stilgestaan bij Fyteauscan en IPM. Er waren 27 aanwezigen.

17/02 Open Kick-Off: Aroma-roots & CropExplore For Farmers

Iedereen met interesse in aromatische kruiden zoals mierik, lavas en grote engelwortel of nieuwe gewassen zoals deder, yacon en hennep was welkom op deze Open Kick-Off. Het doel was om in interactie te gaan met de projectpartners, telers en andere bedrijven. Er waren 73 aanwezigen.

20/02 Bij collega's op bezoek IV

Tijdens de vierde en laatste bezoeken in de reeks studiebezoeken rond waterwijze oplossingen werden 2 bedrijven bezocht om meer achtergrond te krijgen over hergebruik van water via een zandfilter en peilgestuurde drainage.

27/02 Webinar teelttechniek voor nieuwe quinoatellers

Tijdens dit webinar werd de teelttechniek van quinoa van zaai tot oogst besproken met geïnteresseerde telers. Er waren 10 deelnemers.

2-3/03: Vorming 'Nieuwe teelten: meer dan een belofte?'

In de starterscursus type B van vormingscentrum AgroCampus is voor akkerbouwers een les opgenomen over innovatieve teelten. Praktijkpunt gaf op 2 maart een introductie in de teelttechniek van quinoa, soja en andere eiwit- en oliehoudende gewassen. Er waren 10 aanwezigen. Dezelfde vorming werd op 3 maart ook gegeven voor de leerlingen van De Wijnpers met 8 aanwezigen.

8/03 Rassenavond Witloof

Op de jaarlijkse Rassenavond witloof kwamen telers alles te weten over de resultaten van de rassenproeven witloof. Verder komen actuele thema's zoals kwaliteit en klimaatrobustheid aan bod. Er werd stilgestaan bij het potentieel van druppelirrigatie en irrigatieaansturing met sensoren en de bestrijding van onkruid met speciale aandacht voor knolcyperus. Er waren 45 aanwezigen.



Figuur 97: Verschillende rassen grondwitloof op de Rassenavond Witloof.

14/03 Vorming IPM

Ferm Agra Halle-Vilvoorde organiseerde een studieavond rond IPM. We lichtten er IPM, de Fyteauscan, en spuittechniek en rassenkeuze bij granen toe. Er waren 27 aanwezigen.

20/03 Kenniskring tafeldruiven: Bezoek aanplant tafeldruiven Proefcentrum Pamel

Het doel van de druivenaanplant in Proefcentrum Pamel en de toegepaste snoeitechnieken werden toegelicht. Nadien was er een rondleiding waarbij het onderzoek naar de biologische teelt van aardbeien en kleinfruit aan bod kwamen. Er waren 11 aanwezigen.

22/03 Debatavond Water in het landschap

Nattere winters en drogere zomers: landbouw en natuur delen als eerste in de klappen bij een tekort of teveel aan water. Hoe stemmen we het waterpeil af op de waterbehoefte van planten en gewassen? Welke plaats is weggelegd voor waterbuffering en wateropslag in het landschap? Tijdens deze debatavond werden deze thema's uitvoerig besproken. Er waren 42 aanwezigen.

28/03 Uitwisselingsmoment: Zuiveringstechnieken voor drainwater

Hoe kan je je drainwater verantwoord hergebruiken? Teler Michaël Crispel past al jaren een UV-ontsmetter toe om zijn water zuiver te houden. Tijdens dit uitwisselingsmoment deelden we ervaringen met het gebruik van UV-ontsmetters en andere zuiveringstechnieken. Er waren 3 aanwezigen.

29/03 Infoavond: De energiekost verminderen voor bedrijven met witloof- of paddenstoelenteelt

Is windenergie een interessante aanvulling op zonnepanelen? Is het nu het moment om te investeren in batterijen voor energie-opslag? Deze infoavond gaf telers inzicht in het verbruiksprofiel op een witloof- en paddenstoelenbedrijf. Van daaruit werd vertrokken om de invloed van het capaciteitsstarief op de energiefactuur toe te lichten. Daarnaast wordt ingegaan op besparingsmogelijkheden zoals efficiënter koelen of systemen met warmterecuperatie. Er waren 25 aanwezigen.

5/04 Veldbezoek en uitwisselingsmoment Bodem

Tijdens het veldbezoek gingen we langs bij een perceel van Wouter De Stecker, dat sinds 2010 deels wordt geploegd en deels niet-kerend bewerkt. We bekeken wat dat met de bodem doet. Daarna volgde een thematisch uitwisselingsmoment van B3W. Er waren 16 aanwezigen.

2/06 Wandelvoordracht Akkerbouw Bertem

Het akkerbouwbedrijf van Willy Ronsmans te Bertem fungeert voor het vierde jaar als demobedrijf voor het Departement Landbouw en Visserij en de praktijkcentra. Al even lang is Praktijkpunt Landbouw daar verantwoordelijk voor de LCG-rassenproeven wintertarwe en -gerst. Er waren 80 aanwezigen.

13/06 Waterwijze oplossingen op Transfarm

De focus tijdens dit bezoek ging naar de waterwijze oplossingen op Transfarm: innovatieve concepten voor spaarbekkens en een water efficiënte luchtwasser. Er waren 7 aanwezigen.

20/06 Veldbezoek en uitwisselingsmoment Bodemvocht

Wat betekent een verschil in bodembewerking voor het bodemvochtgehalte? Wanneer heeft (druppel)irrigatie een meerwaarde? Hoe kunnen sensoren ons helpen? Witloofteler Bert Emmerechts licht toe hoe hij dit aanpakt. Een bezoek aan het witloofperceel, waar acht bodemvocht-sensorunits de perceelsvariatie in kaart brengen, kan niet ontbreken. Er waren 14 aanwezigen.

27/06 Infoavond Agroforestry en veldbezoek

Met deze infoavond mikten we op iedereen die geïnteresseerd is om met agroforestry aan de slag te gaan of er mee kennis te maken. We waren te gast op de Esberghoeve, waar Karel en Nelly vorig plantseizoen een prachtige agroforestry-fruitgaard hebben aangelegd. Op het voormalige grasland staat nu een grote variëteit aan noten, groot- en kleinfruit, en andere gewassen. Er waren 48 aanwezigen.



Figuur 98: Aanplant van het agroforestry-voedselbos op de Esberghoeve (Bron: Esberghoeve).

5/07 Openvelddag Akkerbouw en innovatieve teelten

Tijdens een workshop werd toegelicht welke knelpunten en opportuniteiten landbouwers en verwerkers tegenkomen bij het ontwikkelen van korte ketens. Het was ook een uitgelezen kans voor landbouwers en verwerkers om ervaringen uit te wisselen en vragen te stellen. Daarnaast gaven de onderzoekers op het veld meer uitleg over o.a. de toepassing van stikstofbindende bacteriën en directzaai bij soja, de rassenproef lupine en gerst. De mogelijkheden van teunisbloem en blauwmaanzaad als klimaatrobuuste teelten werd besproken. Uiteraard was onkruidbeheersing een prominent thema en werd dit toegelicht in goudsbloem, zonnebloem, deder en quinoa. Er waren 57 aanwezigen.



Figuur 99: Zonnebloemen op de Openvelddag Akkerbouw en innovatieve teelten.

04/09 Online infosessie notenteelt

Deze infosessie mikte op iedereen die noten teelt of overweegt noten te telen. Er werd meer uitleg gegeven over mycotoxines en hazelnotenteelt in combinatie met kippen. Er waren 32 deelnemers.

17/09 Dag van de landbouw

Praktijkpunt Landbouw had een stand op Hof ter Vrijlegem om het onderzoek rond mosterd voor te stellen en lokale mosterd te promoten. Ongeveer 3.000 bezoekers bezochten de stand.

20/09 Openvelddag Witloof

Onderzoekers lichtten de proeven en resultaten toe op het witloofveld. Uiteraard kwam de internationale rassenproef aan bod, maar daarnaast stond ook onkruidbeheersing in de kijker. Er werd toelichting gegeven bij de herbicideproeven, maar ook mechanische onkruidbeheersing kwam aan bod met als hoogtepunt een demonstratie van de Klünder onkruidplukker door Vanschoonbeek LV. Uiteraard kon ook W&W witloofmineervlieg niet ontbreken en werd stilgestaan bij bodembeheer, slimme irrigatie en was er een update gewasbeschermingsmiddelend door het Departement Landbouw & Visserij. Er waren 44 aanwezigen.

23/09 Werktuigdagen

Met 200 exposanten, veel demonstraties en tal van deelevenementen zijn de Werktuigendagen een belevenis voor jong en oud. We stelden er ons onderzoek naar klimaatrobuuste landbouw voor. We schatten dat er 5.000 mensen de stand bezochten.

26/09: Najaarsvergadering granen Lubbeek

Door inzicht te verschaffen in de resultaten van de rassenproeven tarwe en gerst droeg Praktijkpunt bij aan een bewuste rassenkeuze. Korrelopbrengst is een belangrijke, maar niet de enige factor. Een groot deel van het werk aan de rassenproeven bestaat uit ziekte waarnemingen. We deelden ook onze ervaringen met de teelt van zonnebloem. Er waren 165 aanwezigen.

11/10 Bedrijfsbezoeken Energie

Tijdens deze bedrijfsbezoeken deden witloof telers inspiratie op om energie te sparen op hun bedrijf. We bezochten HVA koeling en twee telers met slimme klimaatsturing: fruitteler Penco en het witloofbedrijf van Koen Hendrickx. Zij sturen al hun energieverbruik op basis van dynamische energiecontracten of zonne-energieproductie is. Er werd meer uitleg gegeven over de voordelen, maar ook over de benodigde investeringen. Telers deelden hun ervaringen tijdens deze leerrijke namiddag met 5 aanwezigen.

12/10 Online infosessie zonnebloemteelt

Deze infosessie was gericht op iedereen die het voorbije seizoen zonnebloem geteeld had of overweeg om volgend seizoen met zonnebloem te starten. Naast de evaluatie van het seizoen 2023 en de planning van seizoen 2024, kwam er nog heel wat nuttige zaken aan bod. Ze werd teelttechnische info voor nieuwe telers gegeven en was er de mogelijkheid om een samenaankoop zaaigoed te doen. Er waren 44 aanwezigen.

12/11 Walnutendag

De walnutendag stond in het teken van kennisdeling en netwerking. Het ochtendprogramma richtte zich tot de beroepstellers en mensen uit de sector met een netwerkgesprek en uitwisseling van raservaringen. Het namiddagprogramma stond open voor iedereen en startte met een rondleiding in de boomkwekerij en walnotenboomgaard en een overzicht van verschillende walnotenrassen. De dag werd afgesloten met smaaktesten, nieuwe vondsten en info over teeltzorgen. Er waren 60 telers aanwezig.

22/11 Studiedag Quinoa in Vlaanderen

Deze studiedag wilde de mogelijkheden van quinoa in Vlaanderen voorstellen. Er werd niet enkel info over variëteiten en teelttechniek gegeven, er werd ook stilgestaan bij het bredere kader. Hoe zit het met de verwerking, de keten en het economisch plaatje? Welke verdere vragen verdienen nog een diepgaand antwoord? De studiedag was zowel bedoeld voor gangbare en biologische telers, als na-oogst-verwerkers, voedingsbedrijven, retail, adviseurs en andere organisaties uit de agrovoedingsketen. Er waren 56 aanwezigen.

4/12 Infosessie transitie management

Veel landbouwers staan voor uitdagingen in hun landbouwbedrijf. Tijdens deze infosessie leerden ze hoe ze kunnen omgaan met veranderingen. Riccy Focke, voormalig directeur van Boeren op een kruispunt, leerde de deelnemers hoe ze als mens en ondernemer een SWOT-analyse kunt inzetten om de juiste beslissingen te nemen. Er waren 20 aanwezigen.

19/12 Webinar Wateropslag en watergebruik

Tijdens dit webinar kwamen deelnemers meer te weten over de regelgeving die van toepassing is bij wateropslag en welke financiële steun beschikbaar is. Er werd ook uitgelegd hoe in de toekomst opnieuw effluentwater van Aquafin gebruikt kan worden. Er waren 26 aanwezigen.

3 Landbouweducatie

Audiovisuele media

PlattelandsTV maakte twee reportages over ons onderzoek. **'Van waterplan naar waterwinst'** werd uitgezonden op 6 augustus 2023 en opgenomen in de herhalingslus. De reportage belicht het project 'WaterWijs' dat landbouwers helpt de juiste maatregelen te nemen voor het waterbeleid van hun bedrijf. Landbouwers werden aangemoedigd om hun praktijkervaring te delen en er werden zes stappenplannen uitgewerkt rond wateropslag en -kwaliteit. Tijdens de workshop 'Waterplan voor je bedrijf' konden landbouwers onder begeleiding van een wateradviseur een eigen waterplan opmaken of een bestaand plan verfijnen.

'Witloof, typisch Vlaams-Brabant' werd uitgezonden op 12 november 2023 en opgenomen in de herhalingslus. Daarbij werd witloof als Brabants streekproduct vol traditie in de kijker gezet. Witloofteler Thomas Cools licht de teelt van grondwitloof toe en witloofteler Daan Sarens de hydroteelt. Onderzoeker Simon Verreckt stipt de uitdagingen voor de witloofteelt aan.



Figuur 100: PlattelandsTV-reportages laten het brede publiek kennismaken met landbouwonderzoek.

Stages en thesissen

Als kennisinstelling lopen er regelmatig studenten stage. Ofwel volgen zij de algemene werking, ofwel werken ze op een specifiek project. Daarnaast bieden we ook aangepaste stages aan in het kader van werkplekieren voor mensen die om welke reden dan ook (nog) niet op de reguliere arbeidsmarkt terecht kunnen. In 2023 waren er verspreid over het jaar **6 stagiairs**. Ook thesisstudenten die praktijkonderzoek willen uitvoeren, vinden hun weg naar ons. In 2023 ging het om **één thesisstudent**.

Praktijklessen

Op verschillende momenten in het jaar kwamen leerlingen van onderwijsinstellingen langs om kennis te maken met het teeltproces van witloof. Zowel het intafelen als het oogsten wordt dan ingeoeffend via praktijkoefeningen. In 2023 ging dit om de leerlingen van **De Wijnpers** (Leuven), **Woudlucht** (Heverlee) en **Atheneum Heist** (Heist-op-den-Berg).

Leuven Boert

Op zaterdag 10 juni 2023 vond in Leuven de zesde editie van Leuven Boert plaats. Leuven Boert is een markt voor alles wat met stadslandbouw en lokale voeding te maken heeft. Praktijkpunt Landbouw was aanwezig met een educatieve stand rond de verschillende pijlers van IPM met extra aandacht voor gewasbeschermingsmiddelen. We schatten dat de stand door **1.000 bezoekers** werd bezocht.

Witloofbox

In 2023 ging de 13de editie van de witloofbox door. Een witloofbox bevat een teeltkit, handleiding en lesmateriaal. Op drie à vier weken tijd telen de kinderen zelf witte kropjes in hun klas en proeven ze van het resultaat. Op die manier raken ze op jonge leeftijd al vertrouwd met de unieke smaak van witloof. Dat vertellen ze ook aan hun ouders. Er werden **931 boxen** uitgedeeld waardoor ongeveer **20.000 leerlingen** konden kennismaken met witloof.



Figuur 101: Leerkrachten halen de witloofbox af om in de klas witloof te telen.

Infopanelen

Wanneer we aan het werk zijn op de proefvelden of waarnemingen uitvoeren op percelen van landbouwers zien we vaak de vragende blik van voorbijgangers. Daarom maken we al enkel jaren infopanelen die kort toelichten welke teelt er groeit, welk onderzoek we doen of welke waarnemingen we uitvoeren. In totaal lieten we in 2023 **68 infopanelen** drukken en plaatsten ze langs de proefpercelen (Figuur 102).



Figuur 102: Met behulp van infopanelen informeren we voorbijgangers over ons onderzoek.

Rondleidingen

Verenigingen, scholen, stakeholders en andere geïnteresseerden kunnen het Praktijkpunt bezoeken om bij te leren over onderzoek, witloof en innovatieve teelten. In 2023 leidden we in totaal 649 geïnteresseerden rond, waarvan 179 (of 45%) buitenlandse bezoekers (Tabel 24).

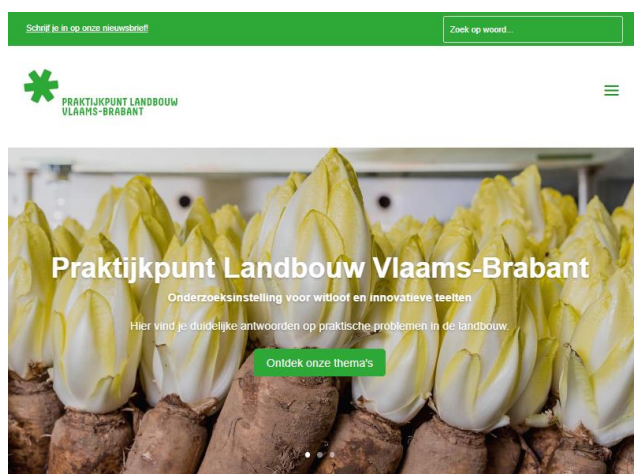
Tabel 24: Overzicht van de rondleidingen op Praktijkpunt Landbouw in 2023.

Datum	Naam	Aantal deelnemers
30/01/2023	KosH Herentals	19
11/02/2023	Rondleiding South Dakota Agricultural & Rural Leadership (US)	30
17/02/2023	Montfortcollege Rotselaar	11
7/03/2023	Plattelandsklas: 6e leerjaar GoBiLijn, Bilzen	21
4/04/2023	College of Agriculture, Food and Rural Enterprise in Northern Ireland (UK)	13
14/04/2023	The Teagasc College of Horticulture Dublin (IE)	19
23/05/2023	HoGent	30
4/06/2023	Landratsamt Emmendingen (DE)	15
15/06/2023	De Wijnpers Sen-s-E	10
17/06/2023	Tuinhier Schoonaarde	46
20/06/2023	Hohenlohekreis (DE)	46
24/06/2023	Rondleiding Akkerdelen	11
4/07/2023	Brabantse Wouden	10
11/09/2023	VLAR	20
14/09/2023	ALB Stuttgart (DE)	36
5/10/2023	KULeuven Bio-ingenieur	15
13/10/2023	College of Agriculture, Food and Rural Enterprise in Northern Ireland (UK)	20
9/11/2023	PIBO Tongeren	27
	Totaal	399

4 Online communicatie

Website

De kern van onze online communicatie is <http://www.praktijkpuntlandbouw.be> (Figuur 103). Ze is volledig in eigen beheer, wat maakt dat we zeer snel informatie kunnen plaatsen of aanpassingen kunnen doen. De website heeft 2 functies: enerzijds de sector op de hoogte houden en anderzijds een kanaal zijn voor kennisdeling. De informatieve kant realiseren we door middel van nieuwsberichten en een activiteitenpagina. Uiteraard linken de nieuwsbrieven telkens naar deze items. Kennisdeling gebeurt uiteraard ook via nieuwsberichten en activiteiten, maar verder via de aparte 'downloads'-pagina, de thematische pagina's en de projectfiches.



Figuur 103: De website van het Praktijkpunt op www.praktijkpuntlandbouw.be.

Er waren 5.456 bezoekers op de website van 1 januari tot 31 december 2023. Daarbij werden 13.072 unieke pagina's bekeken of 17.021 pagina's in totaal. De gemiddelde bezoektijd was 2 minuten 49s. Er werd 655 keer een document gedownload. In 2023 waren de meest gedownloade documenten de Praktijkgids Gewasbescherming witloof (45 downloads), de Rassenlijst witloof (39 downloads) en de presentaties van de Rassenavond witloof (27 downloads) via www.praktijkpuntlandbouw.be/downloads.

Nieuwsbrieven

In totaal publiceert Praktijkpunt Landbouw 3 nieuwsbrieven:

- Teeltwijs Witloof (7 keer verstuurd, naar 473 abonnees)
- Teeltwijs Akkerbouw en innovatieve teelten (7 keer verstuurd, naar 521 abonnees)
- Teeltwijs Miscanthus (6 keer verstuurd, naar 147 abonnees)

Graan- en koolzaadberichten

Om akkerbouwers te informeren over granen en koolzaad, werkt het Praktijkpunt samen met het Landbouwcentrum Granen (LCG). De resultaten van de verschillende graan- en koolzaadtellingen worden via de e-nieuwsbrief van LCG. Op die manier bereiken we iedere keer 1.155 akkerbouwers.

Sociale media

Met de twitteraccount @Praktijkpunt werden er in 2023 tweets uitgestuurd naar 405 volgers. Dit ging van updates over lopende projecten tot uitnodigingen voor infomomenten.

5 Pers

Persberichten

We verstuurden 3 persberichten: ‘Eet jij binnenkort lokale mosterd?’ op 6 juli, ‘Geniet van een zonnebloemzee in Vlaams-Brabant’ op 24 juli en ‘Lokale boeren steunen met oogstaandeel via akkerdelen.be’ op 24 augustus 2023. De persberichten werden allemaal goed opgepikt door de pers, met verschillende artikels en reportages tot gevolg. De zonnebloemen haalden zelfs het VRT Journaal en VTM Nieuws. De artikels werden hieronder opgenomen in het persoverzicht.

Persmomenten

Op 23 juni organiseerden we een persmoment rond water en lieten we een teler aan het woord die de workshop ‘Waterplan voor je bedrijf’ volgde. Daarin onderzochten telers hoe ze het beschikbare water nóg efficiënter kunnen inzetten. De mediabelangstelling was groot en het item haalde zelfs het VRT Journaal.

Persoverzicht

Regelmatig publiceren vakpers en reguliere pers artikels over onze werking. Hieronder geven we een overzicht van de items die in 2023 werden gepubliceerd, waar mogelijk met link:

- 27/01 **Grote stappen vooruit met combinatie van sensoren en bodemwatermodel**
Proeftuinnieuws
- 27/01 **Druppelirrigatie onder de loep in ui, selder, witloof en prei**
Proeftuinnieuws
- 10/02 **Vroege rassen witloof 2022-2023**
Proeftuinnieuws
- 10/02 **Quinoa knoopt weer aan bij hoge opbrengsten**
Proeftuinnieuws
- 10/02 **Bouwen aan rendabele sojateelt in Vlaanderen**
Proeftuinnieuws
- 23/02 **Bouwen aan rendabele sojateelt in Vlaanderen**
<https://www.landbouwleven.be/16118/article/2023-02-23/bouwen-aan-rendabele-sojateelt-vlaanderen>
- 09/03 **Groenbedekkers in combinatie met niet-kerend**
Boer&Tuinder
- 10/03 **Impact innovatieve bodempraktijken vaak nog te klein**
Proeftuinnieuws
- 10/03 **Biofumigatie met gedroogd materiaal toont potentieel**
Proeftuinnieuws
- 24/03 **Winterrassen witloof 2022-2023**
Proeftuinnieuws
- 13/04 **Weerbaarheid tegen droogte**

Boer&Tuinder

- 13/04 **Slim irrigeren met een bodemvochtsensorennetwerk**
Boer&Tuinder
- 12/05 **Reductie van Phytophthora-kiemen in witloofforcerie door water- of wortelbehandeling**
Proeftuinnieuws
- 25/05 **Jouw witloofwortelbewaring onder de loep**
Boer&Tuinder
- 26/05 **Veel wollige slawortelluis maar minder witloofmineervlieg in 2022**
Proeftuinnieuws
- 26/05 **Witloofrassen getest op droogtegevoeligheid**
Proeftuinnieuws
- 26/05 **Onkruidbeheersing zonder Bonalan**
Proeftuinnieuws
- 26/05 **Waterzuivering maakt hergebruik restwater van forcerie veiliger**
Proeftuinnieuws
- 23/06 **Vlaams-Brabant stimuleert landbouwers voor slim watergebruik**
<https://vilt.be/nl/nieuws/vlaams-brabant-stimuleert-landbouwers-voor-slim-watergebruik>
- 23/06 **WaterWijs: Slim waterplan voor landbouwers**
<https://www.landbouwleven.be/17054/article/2023-06-27/waterwijs-slim-waterplan-voor-landbouwers>
- 23/06 **Provincie wijst landbouwers de weg naar zuinig watergebruik**
https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20230623_95061714
- 23/06 **Landbouwers delen tips over slim waterverbruik**
https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20230627_93137618
- 23/06 **Provincie helpt landbouwers om bewust om te gaan met waterverbruik**
<https://www.robtv.be/nieuws/provincie-helpt-landbouwers-om-bewust-om-te-gaan-met-waterverbruik-ze-liggen-wakker-van-de-droogte-155201>
- 23/06 **VRT Journaal: Provincie Vlaams-Brabant wijst landbouwers de weg naar zuinig watergebruik**
- 29/06 **Teelten verder optimaliseren**
Boer&Tuinder
- 30/06 **Late rassen witloof 2022-2023**
Proeftuinnieuws
- 06/07 **Lokale mosterd: innovatieve nicheteelt voor streekproducten in korteketenverhaal**
<https://vilt.be/nl/nieuws/innovatieve-nicheteelt-voor-streekproducten-in-korteketenverhaal>

- 06/07 **Eten we binnenkort lokale mosterd?**
<https://www.persinfo.org/nl/nieuws/artikel/eten-we-binnenkort-lokale-mosterd/56883>
- 10/07 **Eten we binnenkort lokale mosterd?**
<https://www.landbouwleven.be/17154/article/2023-07-10/eten-we-binnenkort-lokale-mosterd>
- 14/07 **Rijk Zwaan lanceert na Tobix RZ binnenkort nog twee nieuwe rassen**
Proeftuinnieuws
- 14/07 **De kunst van het kunstmest strooien**
Proeftuinnieuws
- 24/07 **Genieten van een zonnebloemenzee in Vlaams-Brabant**
<https://www.landbouwleven.be/17291/article/2023-07-31/genieten-van-een-zonnebloemenzee-vlaams-brabant>
- 24/07 **Provincie Vlaams-Brabant zet in op zonnebloemen**
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2023/07/26/provincie-vlaams-brabant-zet-in-op-zonnebloemen/>
- 24/07 **Provinciebestuur wil meer zonnebloemen in regio**
https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20230726_94213532
- 25/07 **Landbouwers in Vlaams-Brabant telen zonnebloemen**
<https://holahageland.net/2023/07/25/landbouwers-in-vlaams-brabant-telen-zonnebloemen/>
- 26/07 **RobTV:** Geniet van een zonnebloemenzee in Vlaams-Brabant
- 27/07 **Nieuwe teelten op openvelddag in Herent**
Boer&Tuinder
- 30/07 **VTM Nieuws:** Geniet van een zonnebloemenzee in Vlaams-Brabant
- 18/08 **VRT Journaal:** Geniet van een zonnebloemenzee in Vlaams-Brabant
- 24/08 **Boeren experimenteren met risicoteelten dankzij akkerdelen**
<https://vilt.be/nl/nieuws/boeren-experimenteren-met-risicoteelten-dankzij-akkerdelen>
- 24/08 **Oogstaandeel Akkerdelen steunt innovatieve teelt**
<https://www.hln.be/herent/oogstaandeel-akkerdelen-steunt-innovatieve-teelt~a2a71d2f/>
- 24/08 **Bioboer David bewijst dat ook hier zuiderse gewassen geteeld kunnen worden**
https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20230825_94214397
- 24/08 **Koop een oogstaandeel en investeer mee in de teelt van Vlaams-Brabantse boeren**
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2023/08/24/koop-een-oogstaandeel-en-investeer-mee-in-de-teelt-van-lokale-bo/>
- 24/08 **Radio 2: Akkerdelen: Interview met landbouwer Wouter Saelens**

- 07/09 **Rassenproeven wintergerst bevestigen oogstresultaten**
Boer&Tuinder
- 07/09 **Is het rendabel om te starten met het kweken van insecten?**
Boer&Tuinder
- 07/09 **Gele bloemetjes en wuivende graspluimen**
Boer&Tuinder
- 21/09 **Opbrengsten op leem beduidend minder dan op klei**
Boer&Tuinder
- 20/10 **Op zoek naar de ideale lengte voor witloofwortels**
Proeftuinnieuws
- 20/10 **Potentieel van agroforestry als duurzaam teeltsysteem onderzocht**
Proeftuinnieuws
- 02/11 **Mooie gewasstand bij winterkoolzaad bij het ingaan van de winter**
<https://www.landbouwleven.be/17973/article/2023-11-02/mooie-gewasstand-bij-winterkoolzaad-bij-het-ingaan-van-de-winter>
- 03/11 **Met nieuwe technieken en modellen werken aan witloofkwaliteit**
Proeftuinnieuws
- 03/11 **Lage plaagdruk in de witloofwortelteelt in 2023**
Proeftuinnieuws
- 16/11 **Veel eiwitteelten hebben potentieel bij ons**
Boer&Tuinder
- 24/11 **Zeer late rassen witloof 2022-2023**
Proeftuinnieuws
- 07/12 **Witloofbox is groot succes**
Boer&Tuinder
- 14/12 **Phytophthora cryptogea in witloof en sla beheersen**
Boer&Tuinder
- 15/12 **Deder: van proefveld naar praktijk**
Proeftuinnieuws
- 15/12 **Op weg naar lokale mosterdeelt**
Proeftuinnieuws
- 15/12 **'Nood aan noot' evalueert kansen voor Vlaamse notenteelt**
Proeftuinnieuws

Colofon

Met dank aan

Patrick Andries
Klaartje Bunkens
Roel Cannaerts
Astrid Coenegracht
Leen Coremans
Tim De Clercq
Klaar Elsen
Kathelijne Ferket
Wim Fobelets

Sarah Fonteyn
Els Gils
Mathijs Hast
Koen Hendrickx
Evi Matthyssen
Zakria Popal
Leen Saen
Wim Schueremans
Wim Snyers

Jasper Somers
Marc Spiritus
Rutger Tallieu
Pieter ten Cate
Job van der Valk
Rudi Van Rossum
Mieke Vandermersch
Lise Vanhaeren
Simon Verreckt
Rana Yurduseven

Met bijzondere dank aan Ronny Abts († 09/01/2024) die als proefveldhouder rotsvast geloofde in de haalbaarheid van zonnebloemteelt in Vlaanderen.

Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant zet in op diversiteit en heeft daarbij oog voor het potentieel van elke werknemer. Iedereen heeft een talent en verdient een kans. Daarvoor ontving het Praktijkpunt een 'Referentiebewijs Inclusieve Onderneming 2023', uitgereikt door Sterpunt Inclusief Ondernemen.

De werking van het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant is enkel mogelijk dankzij de structurele subsidies van de provincie Vlaams-Brabant, BelOrta en Boerenbond.



Verantwoordelijke uitgever

Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw, Blauwe stap 25, 3020 Herent
016 29 01 74 - praktijkpuntlandbouw@vlaamsbrabant.be

Een digitale versie vind je terug op www.praktijkpuntlandbouw.be

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits expliciete bronvermelding.

Beleidsverantwoordelijke

Tom Dehaene, voorzitter Praktijkpunt Landbouw en gedeputeerde Land- en tuinbouw Vlaams-Brabant

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw, de provincie Vlaams-Brabant en zijn medewerkers, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie. In geen geval zullen Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw, provincie Vlaams-Brabant of zijn medewerkers aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.



MEER INFO

www.praktijkpuntlandbouw.be

Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw

Blauwe Stap 25 - 3020 Herent

KBO 0413.845.055 - RPR Leuven - BTW BE0413.845.055

praktijkpuntlandbouw@vlaamsbrabant.be

Beleidsverantwoordelijke

Gedeputeerde Tom Dehaene

016 26 70 22

kabinet.dehaene@vlaamsbrabant.be