

JAARVERSLAG 2021

PRAKTIJKPUNT LANDBOUW VLAAMS-BRABANT



Hier oogst je kennis

Beste lezer,

In dit jaarverslag kan je het overzicht van de werking van Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant van 2021 terugvinden. Corona gooide opnieuw roet in het eten. De onvoorspelbaarheid van de pandemie maakte het wederom een uitdagend jaar voor onze land- en tuinbouwers. Ook op Praktijkpunt Landbouw hebben we onze werking moeten omgooien. Met behulp van rondleidingen in kleine groepjes, heel wat webinars en digitale vergaderingen hebben we onze resultaten toch succesvol bij de land- en tuinbouwers weten te krijgen.

Oplossingen zoeken voor de witloofmineervlieg blijft een hoofdpunt in het witloofonderzoek. Daarnaast kijken we onder meer naar (mechanische) onkruidbeheersing, optimaal watergebruik door middel van irrigatie en hergebruik en ondersteunen we witloofteelers in het verduurzamen van hun gewasbescherming.

We bouwden de expertise rond granen, koolzaad en hop als typisch Vlaams-Brabantse teelten verder uit en zetten het onderzoek naar de mogelijkheden van goudsbloem en quinoa als economisch rendabele teelten in Vlaanderen verder. De teelt van soja werd opgeschaald naar praktijkschaal en via het doorontwikkelen van de EVA-app wordt vereenvoudigde administratie voor alle landbouwers haalbaar. De KU Leuven ontwikkelde een automatische sensor die we leren witloofmineervlieg detecteren. Ook het onderzoek naar een autonome elektrische robot voor mechanische onkruidbeheersing loopt volop. Aan onderzoeksmogelijkheden voor de toekomst dus zeker geen gebrek.

Wie meer wil lezen kan terecht op onze gloednieuwe website www.praktijkpuntlandbouw.be voor de uitgebreide verslagen, achtergrondinfo en overzichtsartikels. Je kan je er abonneren op onze nieuwsbrieven en ook in Herent ben je steeds van harte welkom. Kom zeker kennis opdoen tijdens onze openvelddagen in juni en september. Wie weet oogst je hier ook nieuwe contacten of kom je oude bekenden tegen.

Tom Dehaene
Voorzitter



Inhoudstafel

Hier oogst je kennis	1
Inhoudstafel	3
Witloofonderzoek	5
1 <i>Rassenproeven 2020-2021</i>	5
2 <i>Niet alle witloofrassen zijn even gevoelig aan Sclerotinia.....</i>	31
3 <i>Witloof en IPM 2.0 focust op preventie, detectie en behandeling</i>	36
4 <i>Melganzenvoet bedreigt de witloofteelt.....</i>	40
5 <i>Zoektocht naar alternatieven voor Bonalan tegen onkruid in vooropkomst</i>	44
7 <i>Innovaties in technieken voor veldbespuiting</i>	48
8 <i>Stikstofbemestingsstrategieën voor de witloofwortelteelt</i>	51
9 <i>Intercropping tussen witloofruggen niet evident</i>	54
10 <i>Timing van cruciaal belang bij bestrijding witloofmineervlieg.....</i>	55
11 <i>Innovatie van waarnemings- en waarschuwingssystemen voor insectenplagen.....</i>	60
12 <i>Eindelijk Vereenvoudigde Administratie (EVA).....</i>	64
13 <i>Eersteklas witloof dankzij geïntegreerde ketenaanpak.....</i>	65
14 <i>Maximaal hergebruik van forceriewater bij witloof.....</i>	70
15 <i>Druppelirrigatie in witloof zorgt voor een betere opkomst en wortelopbrengst</i>	77
16 <i>Multi-inzetbare robots in de landbouw (CIMAT).....</i>	80
17 <i>Duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting</i>	82
Onderzoek innovatieve teelten	86
1 <i>Goudsbloem: Verwerkers en afnemers gezocht.....</i>	86
2 <i>Innovatietuin: op zoek naar eiwit- en oliegewassen</i>	90
3 <i>Afzetmogelijkheden voor innovatieve teelten.....</i>	93
4 <i>Quinoa: Landbouwers gaan aan de slag met de teelt.....</i>	97
5 <i>Soja: Bouwstenen voor de Vlaamse sojateelt en -keten.....</i>	103
6 <i>Agroforestry: Experimenteren met tussengewassen</i>	107
7 <i>Bataat: Vergelijking tussen aangekocht en eigen plantmateriaal</i>	109
Onderzoek Vlaams-Brabantse teelten.....	111
1 <i>Granen: Onderzoek verbreed van voeder- naar korteketengranen</i>	111
2 <i>Koolzaad: Beredeneerde bestrijding van de glanskever.....</i>	114
3 <i>Tafeldruiven: Cursus en kennisgroep tafeldruifteelt opgestart.....</i>	117

4	<i>Wijndruiven: Invloed van bodemverbeteraar op druivenplanten</i>	118
Bodem en water		119
1	<i>Circulaire koolstofopbouw voor een betere bodem</i>	119
2	<i>Gewassen weerbaarder maken met goede bodempraktijken</i>	125
3	<i>'WaterWijs', dankzij een nieuwe aanpak van interactief kennis delen in landbouw</i>	128
4	<i>Meer aandacht voor de bodem dankzij de bodemIDee</i>	130
5	<i>B3W begeleidt landbouwers naar een betere bodem- en waterkwaliteit</i>	131
6	<i>Lange termijnpercelen onderzoeken de effecten van niet-kerende bodembewerking</i>	133
Activiteiten en voorlichting		136
1	<i>Individuele voorlichting</i>	136
2	<i>Groepsvoorlichting</i>	136
3	<i>Landbouweducatie</i>	138
4	<i>Online communicatie</i>	139
5	<i>Pers</i>	140
Colofon		143

Witloofonderzoek

1 Rassenproeven 2020-2021

In onderstaande tekst vind je een korte samenvatting van de rassenproeven van het seizoen 2020-2021. De resultaten van deze rassenproeven worden samengevat in een rassenlijst witloofhybriden die elk jaar gepubliceerd wordt op onze website www.praktijkpuntlandbouw.be. Een verslag van deze rassenproeven is ook terug te vinden in Proeftuinnieuws.

Internationale rassenproef 2020-2021

De internationale rassenproef wordt uitgevoerd in een samenwerking van drie onderzoeksstations. De deelnemende stations zijn Inagro te Rumbeke-Beitem, APEF te Arras in Frankrijk en Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant te Herent. Voor elke trekbeurt werden referentierassen gekozen. Voor de vroege forcerie (november) zijn *Bingo* (B) en *Ecrine* (F) de referentierassen, voor de winterforcerie (januari-februari) *Fakir* (B) en *Hermès* (F), 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: 3 juni 2020
- 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: Absolue, Céralie (roodloof), Darling, Daufine, Déesse (OK8378), Fakir, Festive (roodloof), First Lady, Hermès, Mont Blanc, Podium, Sweet Lady, Takine, Topmodel en Vintor,
 - 336.000 zaden/ha: Djine(H4200), Ecrine, Flexine en Manoline
 - 352.000 zaden/ha: Amazone, Bingo, Laurine en Topscore.
- Rooidatum vroege rassen: 9 november 2020
- Rooidatum winter-, late en zeer late rassen: 28 november 2020

Wortelteeltseizoen 2020

Voor het vierde jaar op rijd kregen we te maken met een uitzonderlijk droog veldseizoen. April en mei 2020 waren samen nog nooit zo droog sinds de start van de metingen in 1833. Op veel percelen moest er beregend worden. In het Praktijkpunt is beregenen technisch moeilijk, dus werd de zaai van de rassenproef uitgesteld tot er regen in het verschiep was. Door pas begin juni te zaaien, konden de rassen profiteren van de neerslag die kort erna viel. De uitzonderlijk warme zomer werd afgesloten door een warme septembermaand met een nat staartje. Algemeen werden er dunnere wortels geroid in vergelijking met de vorige jaren.

1.1 Rassenproef vroeg

- **Referentierassen** Bingo (Referentieras België, Hoquet) en Ecrine (RR Frankrijk, Hoquet)
- **Proefrassen** Darling (Hoquet)
- **Eigen rassen** Beguine (Vilmorin), Manoline (Vilmorin) en Topscore (Vilmorin)

Tabel 1.1: Teeltverloop van de vroege rassenproef op de vier wortelpercelen.

	Frankrijk		België	
	Arras	Graincourt	Beitem	Herent
Zaaidatum	05/05/2020	12/05/2020	18/05/2020	03/06/2020
Rooidatum	15/10/2020	19/10/2020	14/10/2020	09/11/2020
Aantal velddagen	163	160	149	159
Aantal dagen bewaring	39	35	40	14

Forceriecondities

De vroege rassenproef werd ingetafeld op 23, 24 en 25 november 2021. De rassenproeven werden op het Praktijkpunt onder twee verschillende temperatuurregimes geforceerd, de water- en luchttemperatuur verschilden 1 tot 1,5°C tussen het 'koudere' en 'warmere' regime. De starttemperatuur van de warme forcerie was met 20°C (water) ongeveer gelijkaardig aan die van vorig jaar. De koude forcerie startte een graadje lager.

Tabel 1.2: Forceeromstandigheden van de vroege rassenproef.

		Forcerie 1 (warmer)	Forcerie 2 (koudere)
EC (mS/cm)		1,7	
pH		7	
Watertemperatuur (°C)	week 1	20,2	18,9
	week 2	19,6	18,1
	week 3	18,4	17,4
Luchttemperatuur (°C)	week 1	18,8	17,6
	week 2	18,3	16,8
	week 3	17,0	15,9

Aantal velddagen en bewaarduur bepalend voor opbrengst en kwaliteit

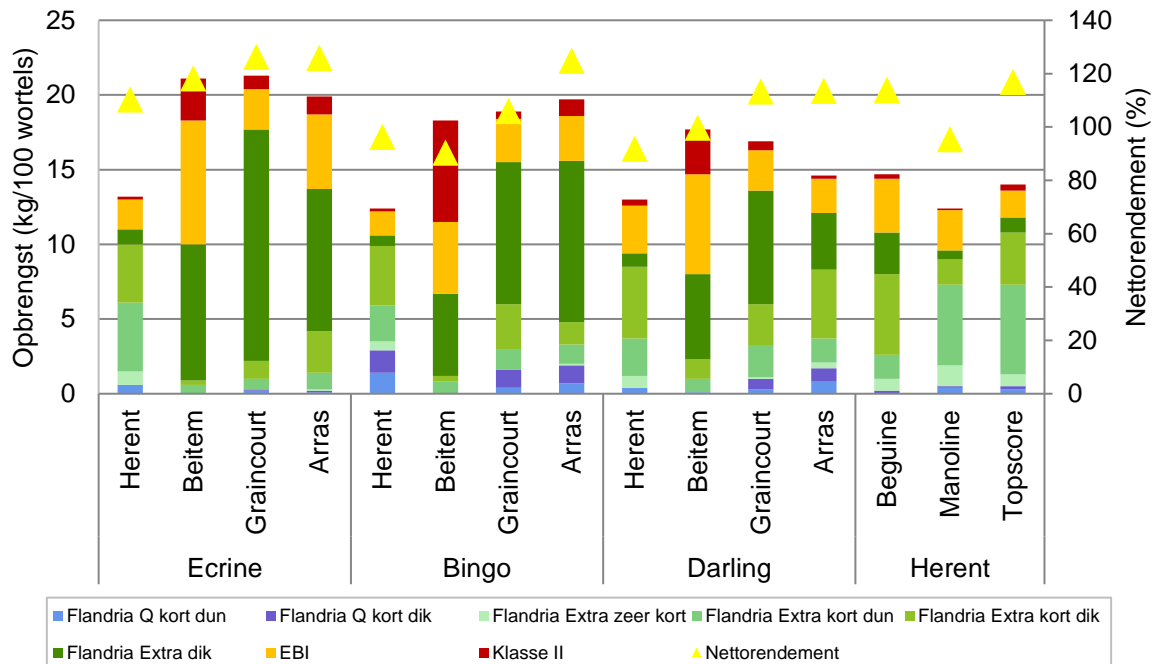
De percelen in Arras, Graincourt en Beitem waren in mei al ingezaaid doordat hier kon worden berekend. In Herent werd er gewacht met zaaien totdat er regen in aantocht was. De verschillende percelen hadden ook een verschillende rooidatum. De percelen in Beitem en Frankrijk werden geroid in de tweede en derde week van oktober 2020. Door de late zaai in Herent werd ook de rooi naar achter geschoven, om zo de wortels de kans te geven om nog wat aan te dikken. De rustperiode waarbij de wortels in bewaring gaan, dus van de rooidatum tot de uiteindelijke forcerie, lijkt een duidelijk effect te hebben op de gerealiseerde opbrengst. Hoe langer de rustperiode, hoe beter de opbrengst was in deze vroege forcerie.

Hogere opbrengsten en trekrendementen in warmere forcerie maar kwaliteit iets minder

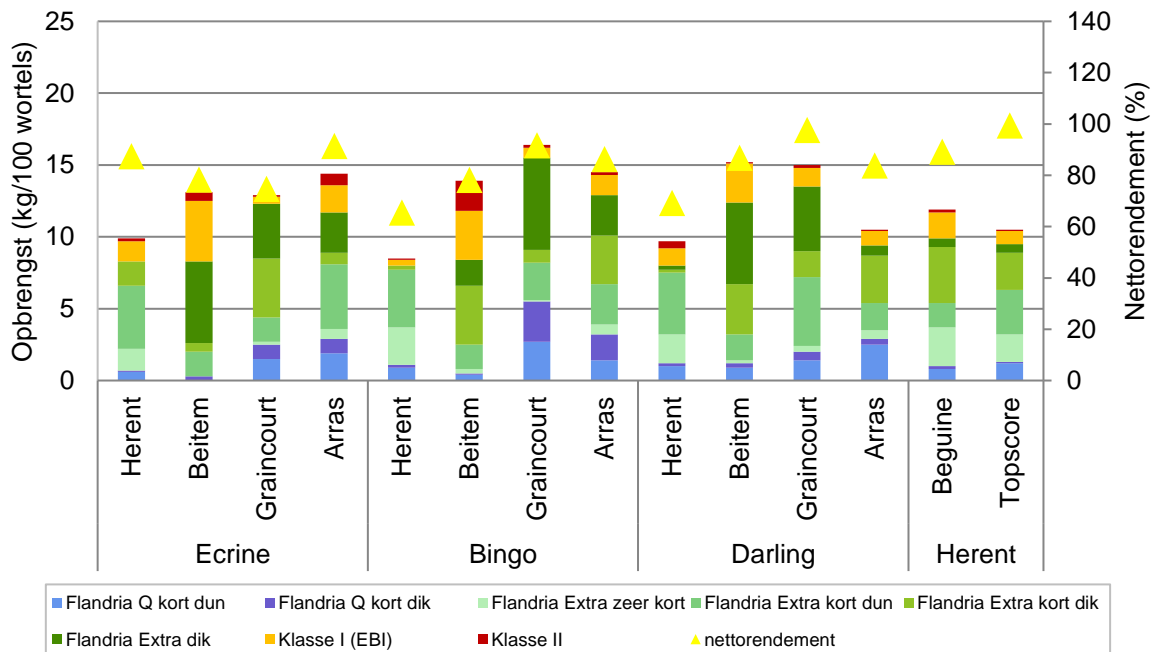
Door de late rooi van het perceel in Herent konden deze wortels niet profiteren van een lange rustperiode. Deze wortels waren dan ook minder goed afgerijpt in vergelijking met de wortels afkomstig

van de andere percelen. Door te werken met een warmere (forcerie 1) en koudere forcerie (forcerie 2) kon er worden ingespeeld op deze verschillen in rijpheid.

De warme forcerie zorgde voor hoge trekrendementen, die gemiddeld 25% hoger lagen in vergelijking met vorig jaar. Zowel het gemiddelde trekrendement als de gemiddelde opbrengst liggen hoger bij de warme forcerie dan bij de koude forcerie. De warme forceercondities gaven over alle rassen heen een gemiddeld rendement van 113% in vergelijking met 88% bij de koudere forcerie. De gemiddelde totale opbrengst lag met 16,5 kg ook bijna 4 kg hoger onder de warme forceeromstandigheden. Door de hogere temperaturen was de pitlengte bij sommige rijpere uit Frankrijk wortels wat te hoog, bij de koudere temperatuur bleef deze mooi onder de grens van 50% kroplengte. De koudere temperaturen zorgden over het algemeen ook voor een betere kwaliteitssortering.



Figuur 1: Opbrengst en kwaliteit in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



Figuur 2: Opbrengst en kwaliteit in de koude forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Ecrine en Bingo blijven bevestigen

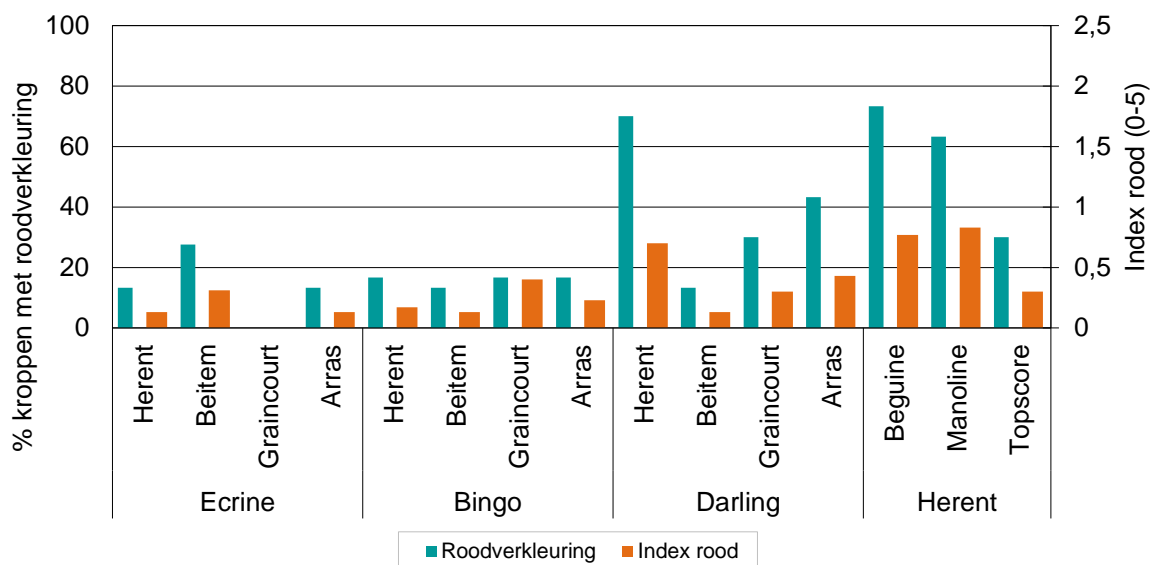
Op het Praktijkpunt wordt per ras de zaaidichtheid aangepast, naargelang hun optimale worteldiameter. Voor de twee referentierassen Bingo en Ecrine zorgden de fijnere wortels uit Herent voor een mooiere kwaliteitssortering. Zo lag bij de warmere temperatuur het aandeel Flandria-Q-witloof hoger dan bij de andere herkomsten. Binnen de klasse Flandria-witloof is het aandeel kort-dun en kort-dik witloof ook het grootste bij de fijnere wortels. Bij de andere herkomsten overheerst de klasse Flandria-dik. De koudere forceeromstandigheden zorgden voor een trekrendement dat gemiddeld 30% lager was in vergelijking met de warmere omstandigheden. Opvallend is dat de dikkere wortels uit Frankrijk hier voor een groter aandeel Flandria-Q-witloof zorgden. Hou bij het kiezen van je forceerregime dus zeker rekening met de worteldikte.

De inwendige kwaliteit van beide referentierassen was goed. Holle pit kwam onder beide forceerregimes in beperkte mate voor bij Ecrine met de wortels uit Beitem. Voor beide rassen bleef de pitlengte mooi onder de grens van 50%, behalve onder het warmere forceerregime bij de rijpere en dikkere wortels uit Frankrijk. De wortels van het ras Bingo uit Frankrijk toonden zich onder het warme forceerregime gevoelig voor bacterierot.

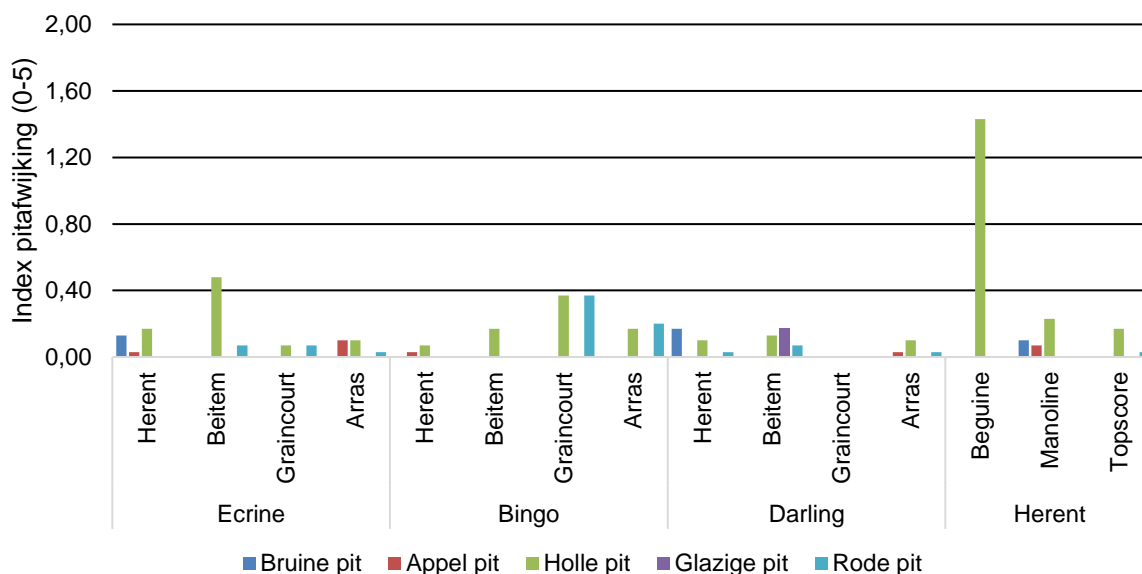
Darling best iets warmer en op dikkere wortel forceren

Ondanks het feit dat de teelt van Darling in de praktijk al ruim verspreid is, werd dit safaritolerante ras pas in 2019 voor de eerste keer aangeboden voor de internationale rassenproef. Onder de warme forceeromstandigheden worden mooie trekrendementen behaald op de wortels van alle herkomsten. De rijpere en dikkere wortels uit Frankrijk behaalden de mooiste kwaliteitssortering, met het hoogste aandeel Flandria-Q-witloof. Op de wortels uit Beitem kwamen, vooral bij de warmere temperaturen, wat open kroppen voor. Dat ging gepaard met een pitlengte die groter was dan 50% van de krop. De opbrengsten en rendementen lagen een stuk lager onder de koudere forceeromstandigheden. Op de fijne en jonge wortels uit Herent werd een beduidend lagere opbrengst gehaald. Darling is een ras dat geforceerd mag worden op een dikkere wortel, met een optimale diameter tussen 4 en 4,5 cm.

De inwendige kwaliteit van Darling was zeer goed in deze rassenproef. Pitafwijkingen waren zo goed als afwezig voor alle herkomsten. Roodverkleuring kwam in zeer beperkte mate voor onder de warmere forceeromstandigheden.



Figuur 3: Roodverkleuring in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



Figuur 4: Pitafwijkingen in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Mooi aanbod voor de vroege forcerie

Ecrine (*Vilmorin*) is het Franse referentieras. Dit ras kenmerkt zich door een goede opbrengst en sortering. Ecrine kan gevoelig zijn voor roodverkleuring maar dat blijft beperkt wanneer de temperaturen naar het einde van forcerie toe dalen.

Bingo (*Hoquet*) is het Belgische referentieras en combineert een sterke opbrengst met een goede sortering. Bingo is weinig gevoelig voor roodverkleuring. De optimale forceerperiode loopt tot half

december. In de tweede helft van december valt de kwaliteit terug doordat de pitlengte dan snel toeneemt.

Darling (*Hoquet*) heeft zijn optimale forceerperiode rond de feestdagen: de maanden december en januari. Darling is minder gevoelig voor pitafwijkingen en roodverkleuring.

Beguine (*Vilmorin*) is geschikt voor de forceerperiode van oktober tot januari. Onder de warme forceeromstandigheden combineerde Beguine een goede sortering met een mooie opbrengst. Ook onder de koudere omstandigheden werd een goede sortering behaald, maar was de opbrengst lager.

Beguine verkiest een beperkt aantal velddagen (130 – 140 groeidagen). Beguine toonde zich vooral onder de warme forceeromstandigheden gevoelig voor holle pit. Andere pitafwijkingen kwamen niet voor en ook de pitlengte bleef mooi onder controle. In deze proef kwam roodverkleuring bij dit ras meer dan gemiddeld voor.

Topscore (*Vilmorin*) is een productief ras maar kent zijn optimale forceerperiode na de jaarwisseling. Onder de warme forceeromstandigheden haalde Topscore nu al een mooie opbrengst. De kwaliteitssortering en inwendige kwaliteit waren zeer goed onder beide forceeromstandigheden. Dit ras kan heel gevoelig zijn voor roodverkleuring. Dat kwam in deze proef in beperkte mate naar voor. Je kan roodverkleuring beperken door de keuze voor een gematigde forcerie.

Manoline (*Vilmorin*) werd alleen geforceerd onder de warme forceeromstandigheden en behaalde daar een gemiddelde opbrengst. Manoline behaalde een goede sortering, met een groot aandeel witloof in de klasse Flandria kort-dun. De inwendige pitkwaliteit was zeer goed in deze proef. Manoline is wat gevoelig voor roodverkleuring, wat ook in deze forcerie tot uiting kwam.

1.2 Rassenproef winter

- **Referentierassen** Fakir (Referentieras België, Hoquet) en Hermès (RR Frankrijk, Hoquet)
- **Proefrassen** Darling (Hoquet)
- **Eigen rassen** Amazone (Hoquet), Daufine (Vilmorin), First Lady (Hoquet), Flexine (Vilmorin), Laurine (Vilmorin), Takine (Vilmorin) en Topscore (Vilmorin).

Tabel 1.3: Teeltverloop van de winter rassenproef op de vier wortelpercelen.

	Frankrijk		België	
	Arras	Graincourt	Beitem	Herent
Zaaidatum	05/05/2020	12/05/2020	18/05/2020	03/06/2020
Rooidatum	05/11/2020	03/11/2020	31/10/2020	28/11/2020
Aantal velddagen	184	175	166	178
Aantal dagen bewaring	64	66	69	41

Tabel 1.4: Forceeromstandigheden van de winter rassenproef.

		Forcerie 1 (warmer)	Forcerie 2 (kouder-)
EC (mS/cm)		1,7	
pH		7,1	
Watertemperatuur (°C)	week 1	18,4	17,5
	week 2	17,9	17,4
	week 3	17,0	17,0
Luchttemperatuur (°C)	week 1	17,2	17,1
	week 2	16,8	16,2
	week 3	15,8	15,9

Forceriecondities

Net zoals bij de vroege rassen had veldfase in 2020 een groot effect had op de kwaliteit. De percelen in Arras, Graincourt en Beitem konden worden berekend en werden daarom al in mei ingezaaid. In Herent werd er gewacht op de voorspelde regen van begin juni om te zaaien. Doordat het perceel in Herent ook wat later werd gerooid, hadden de wortels afkomstig van de vier percelen ongeveer hetzelfde aantal velddagen. Door de latere rooi hebben de wortels uit Herent een bewaarduur gehad die wel 25 dagen korter was dan die van de wortels van de andere herkomsten. De wortels afkomstig van het perceel in Herent kregen dus ook minder lang de kans om af te rijpen.

Door de verschillende rooimomenten en door de verschillende wortelherkomst is het moeilijk om het optimale forceerregime te bepalen. Wij kozen ervoor om de forcerie af te stemmen op de minder afgerijpte wortels uit Herent, en kozen daarom voor iets hogere temperaturen.

De uitgewisselde rassen werden op het Praktijkpunt onder twee verschillende temperatuurregimes geforceerd. Van de bekendere rassen werden enkele groeiachtige rassen ook onder twee regimes geforceerd. De andere rassen werden slechts onder één temperatuurregime geforceerd.

Bij het eerste forceerregime (warmer) startte de watertemperatuur op 18,5°C. Die temperatuur was ingesteld om per week een halve graad te zakken maar op drie dagen vóór het einde van de forcerie hebben we besloten om te zakken naar 17°C om de groei wat te temperen. De luchttemperatuur volgde de watertemperatuur met 1°C verschil.

Bij het tweede forceerregime (kouder) startte de watertemperatuur iets lager, op 17,5°C. Deze temperatuur werd gedurende de eerste twee weken constant gehouden, om dan te zakken naar 17°C. Ook hier volgde de luchttemperatuur de watertemperatuur met 1°C. Tijdens de eerste twee dagen van de forcerie was de luchttemperatuur nog iets te hoog ingesteld, waardoor het gemiddelde op 17°C ligt en niet rond gewenste 16,5°C.

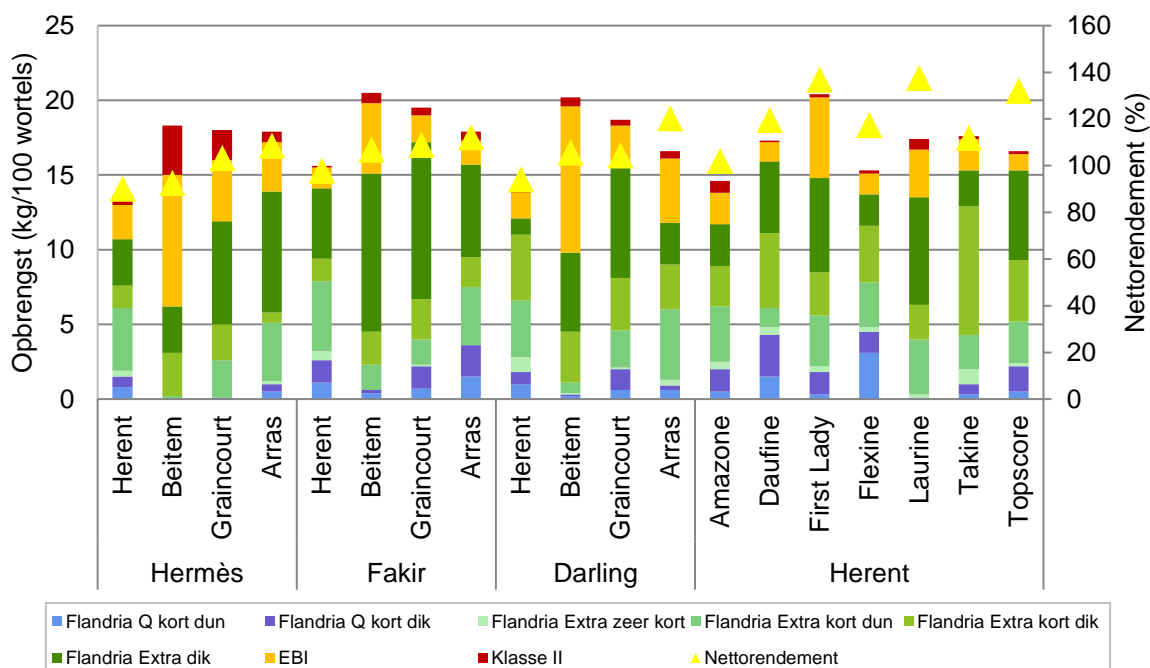
Voor veel rassen en herkomsten bleken deze temperaturen toch nog wat te hoog, met veel lange kroppen als gevolg.

Lagere opbrengst maar beste sortering met minder lang afgerijpte wortels

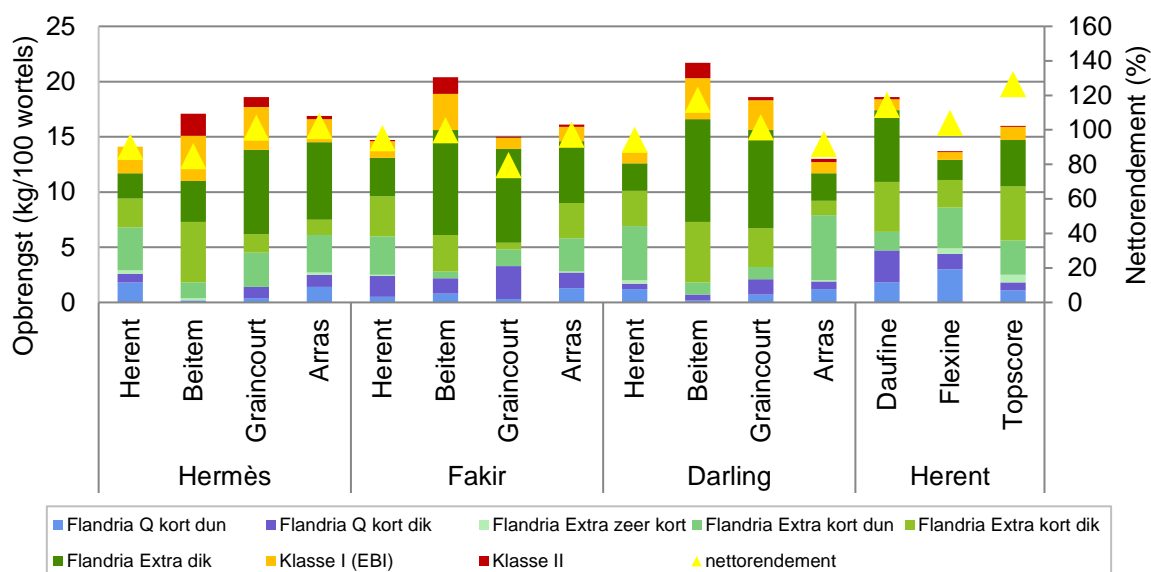
De gemiddelde opbrengst per 100 wortels lag zeer hoog in deze winterrassenproef: 17,5 kg voor de warmere forcerie en 16,8 kg voor de koudere forcerie. Ook de nettorendementen zaten goed met gemiddeld 110% voor de warmere forcerie en 100% voor de koudere forcerie.

Deze hoge opbrengsten gingen wel gepaard met minder goede sorteringen. Over het algemeen werd er in deze rassenproef minder Flandria-Q-witloof geoogst. Het aandeel Flandria-dik (niet getoond op grafiek) en het aandeel EBI-witloof was dan weer opvallend hoger dan in andere jaren. Pitgebreken werden amper vastgesteld in deze proef. Roodverkleuring kwam wel voor onder beide forceerregimes, maar slechts in beperkte mate.

De wortels uit Herent, die minder lang de kans kregen om te rusten en af te rijpen geven voor bijna alle rassen de laagste opbrengst en rendementen. Maar ook vaak de mooiste sortering; met het grootste aandeel kort-dun en kort-dik witloof. Andere herkomsten gaven onder deze forceerregimes vaak wat dikkere en grotere kroppen. De wortels uit Beitem gaven vaak een minder goede sortering, met een lager aandeel Flandria-witloof en een hoger aandeel EBI-witloof. Bij het intafelen merkten we dat deze wortels al wat uitgelopen waren en dat de groeipunten wat uitgedroogd waren. Dat had een duidelijk effect op de kwaliteitssortering van de kroppen.



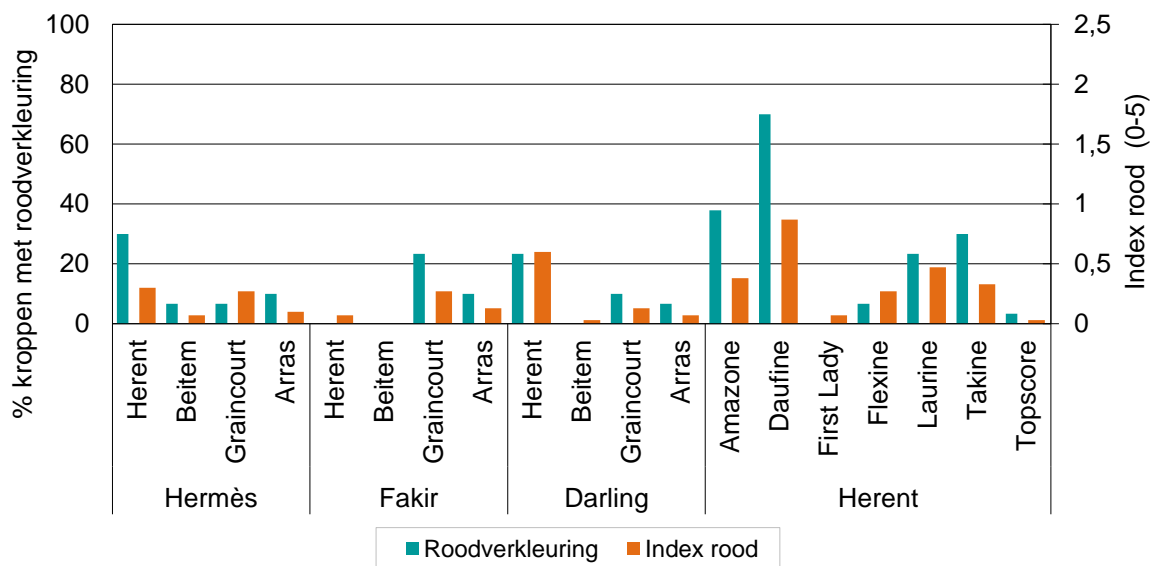
Figuur 5: Opbrengst en kwaliteit in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



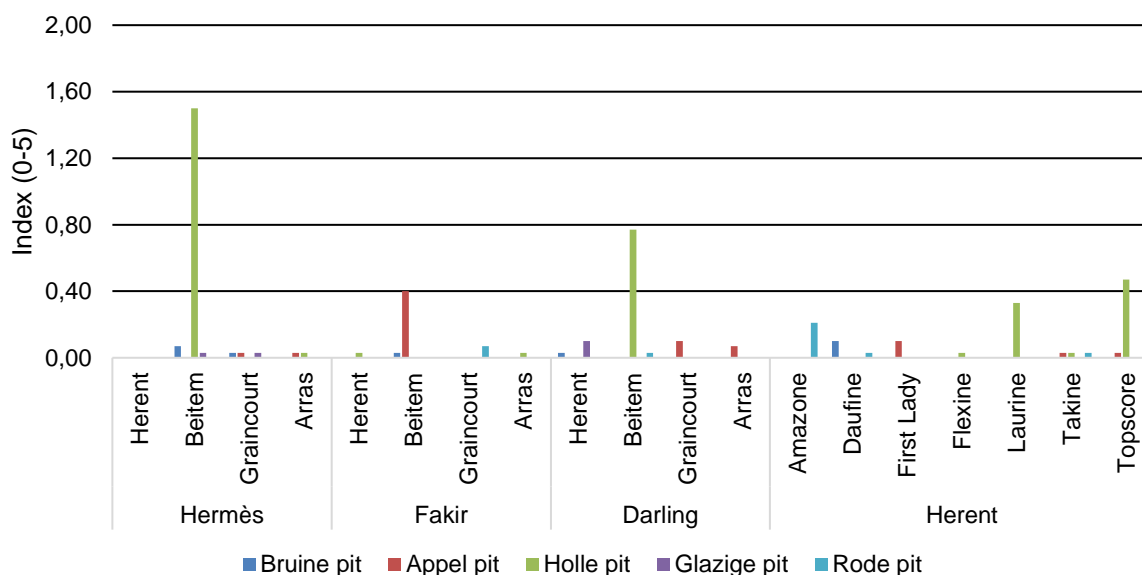
Figuur 6: Opbrengst en kwaliteit in de koude forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Darling kan zeker nog voor de winterforcerie

Darling is een safaritolerant ras van Hoquet, met de optimale forceerperiode rond de feestdagen. De opbrengst in de internationale rassenproef was sterk afhankelijk van de herkomst van de wortels. Op de minder afgerijpte wortels uit Herent haalt Darling onder beide forceerregimes nog een mooie opbrengst van bijna 14 kg/100 wortels. De opbrengst werd weinig beïnvloed door de twee forceerregimes. Onder het koudere en vlakkere temperatuursverloop werd wel een mooiere sortering gehaald. Een optimalisatie van het forceerregime kan de sortering dus zeker ten goede komen. Hoewel we in deze proef op het einde zaten van de optimale forceerperiode van Darling, bleef de pitlengte voor de meeste herkomsten nog ver onder 50%. Alleen bij de herkomst Beitem zagen we pitlengtes die langer waren dan 50%, wat mogelijks te maken heeft met de uitgelopen wortels. In deze forcerie werd bevestigd dat Darling weinig gevoelig is voor pitafwijkingen en roodverkleuring. Onder de warmere forceertemperaturen kwam holle pit in beperkte mate voor bij de wortels uit Beitem. Bij de wortels uit Herent werd onder het warme forceerregime bij 60% van de kroppen een heel lichte roodverkleuring waargenomen. Onder het koudere forceerregime was de roodverkleuring te verwaarlozen.



Figuur 7: Roodverkleuring in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



Figuur 8: Pitafwijkingen in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Fakir blijft het referentieras voor de winter

Hermès (Hoquet) is het Franse referentieras voor de winter. Hermès is een gemiddeld productief ras. Onder het warmere forceerregime was de kwaliteitssortering niet goed, met een groot aandeel EBI-witloof en klasse-II-witloof. Onder het tweede gematigdere forceerregime doet het ras het iets beter op het vlak van kwaliteitssortering. Hermès kan geoogst worden van december tot januari. De pitlengte blijft hierdoor een aandachtspunt.

Fakir (Hoquet) verving in 2019 Platine als het Belgische referentieras voor de winterforcerie. Fakir is een ras dat gekend staat voor zijn hoge productiviteit, gecombineerd met een zeer goede kwaliteit. Met uitzondering van de wortels uit Beitem, haalde Fakir een zeer mooie sortering met het hoogste aandeel

Flandria-Q-witloof. Fakir deed het goed onder beide forceerregimes. De sortering was min of meer gelijk voor beide temperaturen. De opbrengst lag wel wat hoger onder het trapsgewijze, warmere temperatuurverloop. De relatieve pitlengte bleef steeds onder controle. Ook de inwendige kwaliteit is over het algemeen goed. Op de wortels uit Beitem kwam dit jaar in zeer beperkte mate appelpit voor. Bij Fakir komt roodverkleuring uiterst zelden voor.

Amazone (*Hoquet*) is een safaritolerant ras bestemd voor de forcerie van februari tot mei. Amazone gaf dit jaar een mooie opbrengst en is doorgaans ook vrij productief. De sortering zat goed met een groot aandeel Flandria-witloof. Er komt soms wel wat rode pit of roodverkleuring voor, maar dat was in deze proef te verwaarlozen.

Daufine (*Vilmorin*) is een productief, safaritolerant ras. Dit jaar deed Daufine het zeer goed op het vlak van opbrengst en kwaliteitssortering, met een aandeel Flandria-witloof van meer dan 90% onder beide forceerregimes. Daufine blijkt de voorbije jaren weinig gevoelig te zijn voor pitafwijkingen. Het ras bevestigt opnieuw zijn gevoeligheid voor roodverkleuring die zich uit onder de typische vorm van rode ingevallen vlekjes.

First Lady (*Hoquet*) behaalde in deze forcerie een zeer hoge opbrengst die gepaard ging met een mindere sortering. Dit ras is weinig gevoelig aan pitafwijkingen en heeft een heel goede houdbaarheid met een opvallend korte pit. Om bij First Lady een goede kwaliteit te behalen zijn fijnere wortels gewenst. Door de compacte groei is er risico op gescheurde blaadjes in de krop.

Flexine (*Vilmorin*) is een productief ras met witloof van goede kwaliteit. Het ras gaf slechts een gemiddelde opbrengst maar wel al een zeer goede sortering. De meest geschikte forceerperiode van Flexine situeert zich vanaf het voorjaar tot na de zomer. Hierna stijgt het risico op een te lange pit. Flexine is weinig gevoelig voor pitafwijkingen en roodverkleuring, wat bevestigd werd in deze forcerie.

Laurine (*Vilmorin*) is een safaritolerant ras dat geforceerd kan worden van halverwege januari tot oktober. Laurine haalde in deze forcerie een hoge opbrengst, maar slechts een matige kwaliteitssortering. Bij voorkeur wordt Laurine geforceerd onder gematigde omstandigheden op een fijnere wortel. In deze proef was de pitlengte te lang. Op het vlak van kwaliteit scoort Laurine goed. Pitafwijkingen komen amper voor en ook roodverkleuring treedt slechts gemiddeld op. In deze proef kwam holle pit in beperkte mate voor.

Takine (*Vilmorin*) is een safaritolerant ras. De opbrengst van Takine was hoog onder onze forceeromstandigheden. De kwaliteit is doorgaans slechts gemiddeld, wat ook dit jaar bevestigd werd. Pitafwijkingen en roodverkleuring bleven tijdens deze winterforcerie beperkt.

Topscore (*Vilmorin*) is een zeer productief ras dat kan worden geforceerd van november tot februari. Topscore gaf onder beide forceerregimes een mooie sortering en goede opbrengst. Na Nieuwjaar kan de relatieve pitlengte toenemen, wat we ook in deze proef zagen. Topscore kan dan ook wat gevoeliger zijn voor pitafwijkingen. Voor een goede kwaliteit is het belangrijk dit ras te telen op een fijne wortel.

1.3 Rassenproef laat

- **Referentierassen** Vintor (Referentieras België, Hoquet), Flexine (RR Frankrijk, Hoquet)
- **Proefrassen** Déesse (OK8378, Hoquet)
- **Eigen rassen** Absolue (Hoquet) ; Amazone (Hoquet), Daufine (Vilmorin), First Lady (Hoquet), Djine (Vilmorin), Laurine (Vilmorin), Podium (Hoquet), Sweet Lady (Hoquet) en Topmodel (Hoquet)

Tabel 1.5: Teeltverloop van de late rassenproef op de vier wortelpercelen.

	Frankrijk		België	
	Arras	Graincourt	Beitem	Herent
Zaaidatum	05/05/2020	12/05/2020	18/05/2020	03/06/2020
Rooidatum	05/11/2020	03/11/2020	31/10/2020	28/11/2020
Aantal velddagen	184	175	166	178
Aantal dagen bewaring	165	167	146	142

Tabel 1.6: Forceeromstandigheden van de late rassenproef.

	Forcerie 1 (warmer)	Forcerie 2 (kouder-)
EC (mS/cm)	1,7	
pH	7,3	
Watertemperatuur (°C)	week 1	14,7
	week 2	14,4
	week 3	14,0
Luchttemperatuur (°C)	week 1	13,8
	week 2	13,8
	week 3	13,8

Warmere forcerie geeft hogere opbrengst en rendement

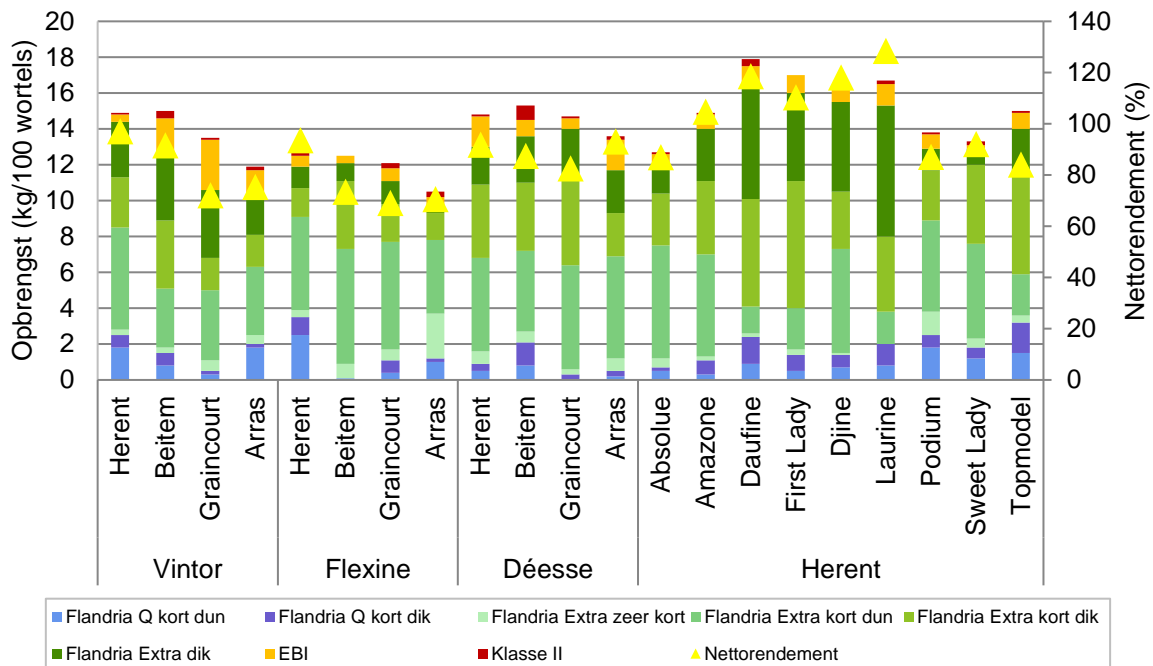
De rassen uit de internationale rassenproef werden op het Praktijkpunt onder twee verschillende temperatuurregimes geforceerd. Van de gekende rassen werden enkele groeikrachtige rassen ook onder deze twee regimes geforceerd. De andere rassen forceerden we alleen onder het 'warmere' temperatuurregime.

We kozen ervoor om beide forceerregimes kouder op te starten in vergelijking met vorig jaar. Bij het warmere forceerregime startte de watertemperatuur op 16,2°C en daalde trapsgewijs naar 15,5°C op het einde van de forcerie. De luchttemperatuur volgde de watertemperatuur met 1,5°C verschil.

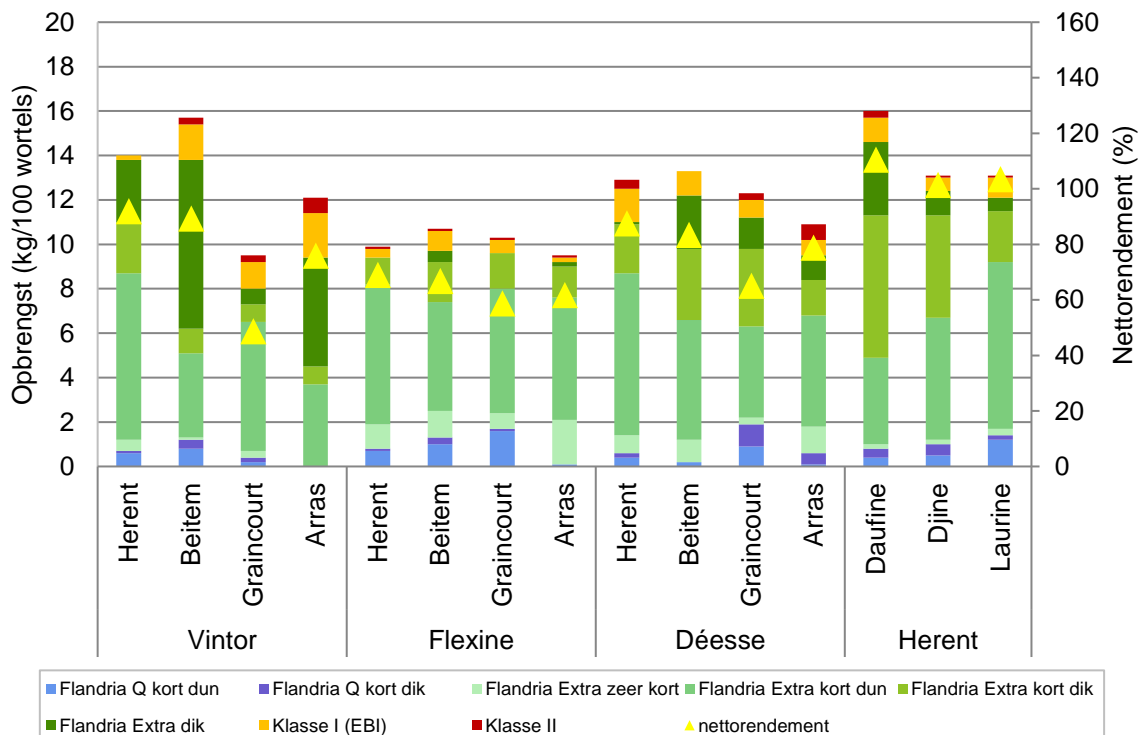
Bij het tweede forceerregime (kouder) werd de watertemperatuur ingesteld op 15,2°C en constant gehouden gedurende de hele forcerie. De luchttemperatuur volgde de watertemperatuur met 1,4°C verschil.

Over alle rassen heen lag het gemiddelde rendement van de warme forcerie met 94% een stuk hoger dan vorig jaar (66%). Algemeen werd er bij de warme forcerie met 14,2 kg per 100 wortels ook een hogere gemiddelde opbrengst gehaald in vergelijking met vorig jaar (11,8 kg).

Onder het koudere forceerregime lag het nettorendement met 80% een stuk lager dan bij de warme forcerie. Ook de gemiddelde opbrengst zat met 12,1 kg net iets meer dan 2 kg lager dan onder het warme forceerregime. De kwaliteitssortering over alle rassen heen was gelijkaardig onder de twee forceerregimes.



Figuur 9: Opbrengst en kwaliteit in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



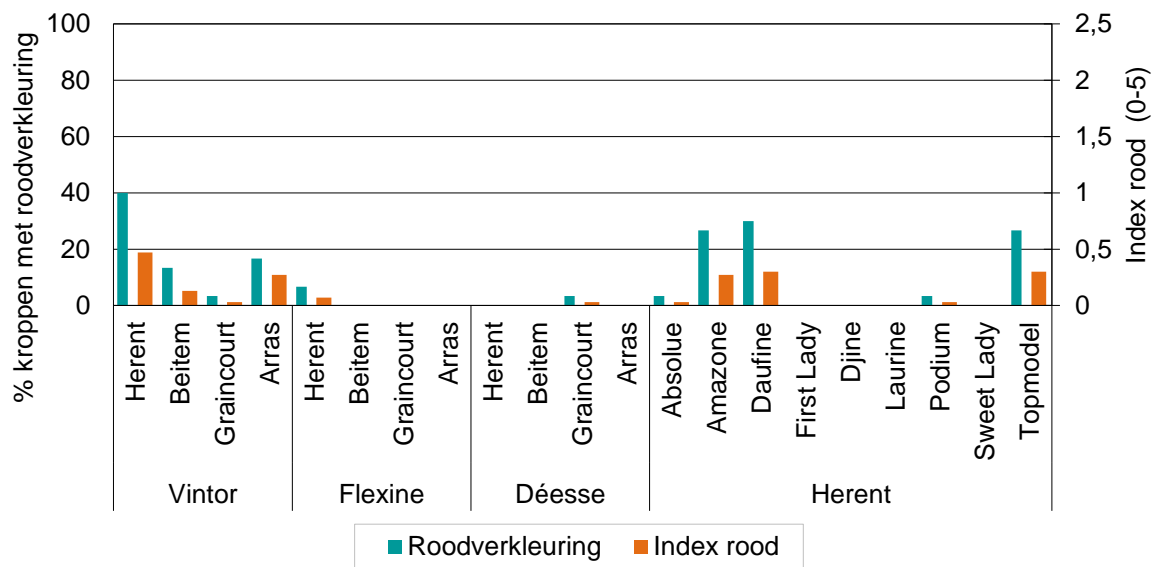
Figuur 10: Opbrengst en kwaliteit in de koude forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Hoogste rendementen op fijnste wortels uit Herent

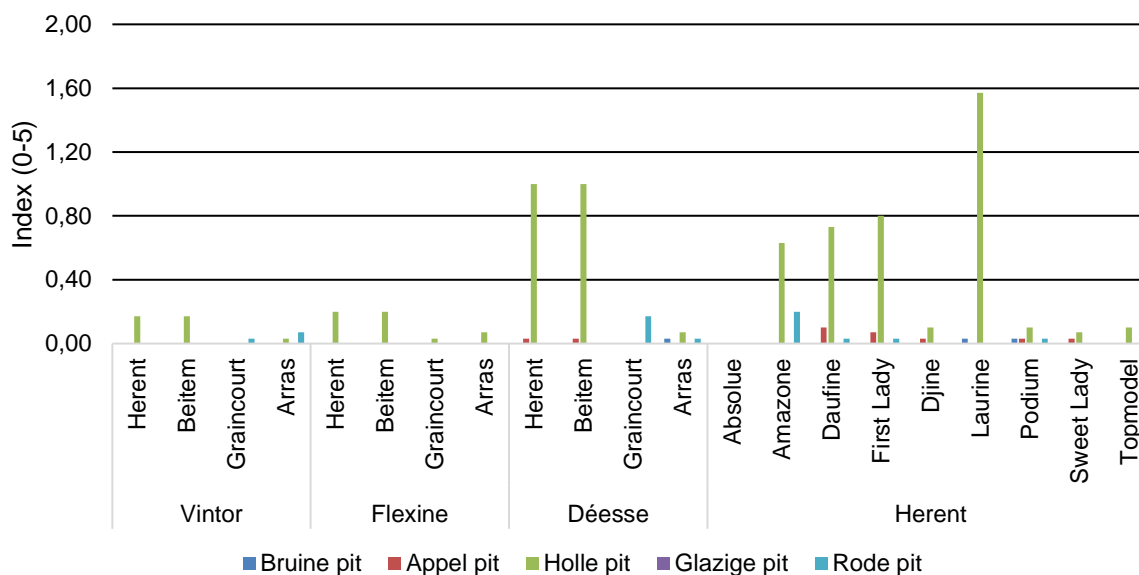
Opvallend aan deze rassenproef is dat de wortels van het perceel in Herent voor alle rassen onder beide forceerregimes steeds de hoogste nettoerendementen gaven. Op het Praktijkpunt kiezen we ervoor om op het veld een iets fijnere wortel te telen. De wortels van de rassen uit de internationale rassen

afkomstig van het perceel in Herent hadden een gemiddeld wortelgewicht van 134 gram en een gemiddelde diameter van 3,7 cm. De wortels afkomstig van de percelen uit Beitem en Arras waren net iets zwaarder en met gemiddelde gewichten van telkens 147 gram. De gemiddelde diameter van de wortels uit Beitem was 4 cm, die van de wortels uit Arras was 4,2 cm. De wortels afkomstig van het perceel in Graincourt waren opvallend zwaarder en groter met een gemiddeld gewicht van 178 gram en een gemiddelde diameter van 4,7 cm.

Opmerkelijk was ook dat drie partijen wortels een hoog aantal onbruikbare kroppen hadden. De twee partijen wortels van het ras Vintor, afkomstig van het perceel in Graincourt en geforceerd onder het koude regime hadden 28% en 14% onbruikbare kroppen. Ook één van de partijen Vintor-wortels afkomstig van het perceel in Arras en geforceerd onder het koude regime had met 14% een hoog aantal onbruikbare kroppen. De onbruikbare kroppen stonden vaak open of waren te klein.



Figuur 11: Roodverkleuring in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



Figuur 12: Pitafwijkingen in de warme forcerie van de rassen uit de gemeenschappelijke rassenproef en van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Déesse valt op met hoge opbrengsten en rendementen

Déesse is een safaritolerant ras van Hoquet dat geschikt is voor de forcerie van januari tot juni. Het ras zat ook al in onze winterrassenproef, maar werd toen pas voor de eerste keer aangeboden en werd daarom nog niet besproken voor die forceerperiode.

Déesse is een ras dat opvalt door zijn hoge opbrengst. In deze late forcerie was Déesse onder het warme forceerregime steeds het ras met de hoogste opbrengst en het hoogste nettorendement in vergelijking met de referentierassen Vintor en Flexine. Onder het koude forceerregime haalde het ras een iets lagere gemiddelde opbrengst. De kwaliteitssortering zat goed, met een aandeel Flandria-witloof tussen 85 en 90%. Het merendeel van de kroppen werd onder beide forceerregimes gesorteerd in de kwaliteitsklasse Flandria Extra kort dun en kort dik. De pitlengte bleef onder beide temperatuurregimes bijna altijd onder 50% van de kroplengte. Een uitzondering hierop zagen we bij de wortels van Beitem geforceerd onder het warme regime, waar de relatieve pitlengte 52,4% was.

Op het vlak van inwendige kwaliteit zagen we vooral holle pit op de wortels afkomstig van de twee Belgische percelen. De wortels uit Herent toonden zich onder beide forceerregimes ongeveer even gevoelig voor holle pit. Holle pit kwam bij deze wortels op ongeveer 45% van de kroppen voor, met een gemiddelde intensiteit van score 1 op een schaal van 0 tot en met 5. Bij de wortels uit Beitem zagen we holle pit vooral bij het warme forceerregime. Roodverkleuring was bij Déesse zo goed als afwezig in deze proef.

Djine voor eerste keer getest in late forcerie

Djine is een nieuw ras van Vilmorin dat geschikt is voor de forcerie vanaf mei tot het einde van het seizoen. Djine haalt onder het warme forceerregime met 16,4 kg een zeer hoge opbrengst. Het ras weet dit te combineren met een mooie sortering, 94,5% van de kroppen wordt gesorteerd in een Flandria-klasse. Ook onder het koudere regime haalt Djine een bovengemiddelde opbrengst van 13,1 kg. Het aandeel Flandria-witloof was gelijkaardig aan dat onder het warme regime. In vergelijking met de warmere temperaturen, konden er onder het koude regime wel 20% meer kroppen worden gesorteerd in de klasse kort dun en kort dik. Ook de inwendige kwaliteit van Djine is goed. Roodverkleuring en holle pit kwam slechts in zeer beperkte mate voor onder het koudere forceerregime niet voor. Onder het warmere regime was roodverkleuring afwezig. De relatieve pitlengte zat met 43% (warmere forcerie) en 36% (koudere forcerie) nog ver onder de gevarenzone.

Ruime rassenkeuze voor de late forcerie

Vintor (*Hoquet*) is het Belgische referentieras en haalt onder beide forceerregimes een zeer goede opbrengst. De gemiddelde opbrengst onder het warme regime lag op 13,8 kg, bij het koude regime was de gemiddelde opbrengst 1 kg lager. Het rendement zat voor de wortels afkomstig van de Belgische percelen steeds tussen 89 en 97%. Bij wortels afkomstig van de Franse percelen lag het rendement wat lager. De oorzaak hiervan was een hoger wortelgewicht, en ook een hoger percentage onbruikbare kroppen bij oogst. Ook de sortering van Vintor zat goed, met een opvallend mooie sortering op de wortels uit Herent. De beste sortering haalt Vintor onder het warme forceerregime, waar het aandeel Flandria Q-witloof heel hoog ligt. Pitproblemen komen weinig voor bij Vintor, holle pit zagen we slechts in beperkte mate. Vintor is gemiddeld gevoelig voor roodverkleuring, en ook in deze proef kwam dit naar voor, en dan vooral op de wortels afkomstig van de twee Belgische percelen.

Flexine (*Vilmorin*) is het Franse referentieras en geschikt voor de forcerie van april tot in het najaar. In deze periode kent het ras een goede productiviteit en sortering, wat we ook bevestigd zien in deze proef. Onder het warme forceerregime heeft Flexine een gemiddelde relatieve pitlengte van 33%, onder het koude regime is dit zelfs maar 27%. Flexine heeft in deze periode nog geen nood aan een kouder forceerregime, en haalt zijn beste opbrengst onder het warme regime. De kropvorm van Flexine is eerder slank, wat resulteert in een hoog aandeel kort dun-witloof, zowel in de kwaliteitsklasse Flandria Q als Flandria Extra. Flexine heeft een zeer goede inwendige kwaliteit. Roodverkleuring en pitafwijkingen kwamen bij Flexine niet voor in deze proef.

Absolue (*Hoquet*) is een safaritolerant ras, geschikt voor de forcerie vanaf mei tot het einde van het seizoen. Absolue haalt een opbrengst gelijkaardig aan die van het referentieras Flexine, hoewel de pitlengte met 39% al net iets hoger zat. Absolue haalt een mooie sortering, met een hoog aandeel kort dun- en kort dik-witloof. Absolue kenmerkt zich in deze proef door een uitstekende inwendige kwaliteit.

Amazone (*Hoquet*) is een safaritolerant ras, bestemd voor de forcerie van februari tot mei. Amazone haalde in deze periode met 14,9 kg nog steeds een hoge opbrengst en had ook mooie sortering met 94% Flandria-witloof. De optimale forceerperiode van dit ras ligt vroeger op het jaar, en dat zagen we ook aan de relatieve pitlengte van bijna 55%. De rijpe wortels gaven ook aanleiding tot holle pit. Amazone kan gevoelig zijn voor roodverkleuring, en ook in deze proef stelden we dat vast.

Daufine (*Vilmorin*) is een safaritolerant ras dat geforceerd kan worden van februari tot juni. Het is een productief ras dat een gematigde forcerie vraagt voor een mooie sortering. Die hoge productiviteit zagen we ook terug in deze proef. Daufine is onder beide forceerregimes het best presterende ras op het vlak van opbrengst. In deze proef haalt Daufine onder beide regimes een mooie sortering. Het hoogste aandeel Flandria Q-witloof wordt gehaald onder het warmere regime. Daufine is een ras dat gevoelig is aan roodverkleuring, en ook dat zagen we terug. De roodverkleuring was meer uitgesproken bij het koude forceerregime. Daufine toonde zich in deze proef ook wat gevoelig aan holle pit.

First Lady (*Hoquet*) is een ras dat geschikt is voor de forcerie van februari tot het einde van de zomer. Het is een zeer productief ras, en haalde ook in deze proef een hoge gemiddelde opbrengst van 17 kg. Met 94% Flandria witloof zat de sortering heel goed. First Lady heeft een iets zwaardere kropvorm. De kroppen werden dan ook voornamelijk gesorteerd in de klasse kort dik (46%) en dik (29%). Door First Lady te forceren op een fijnere wortel kan je telen op een fijnere kropvorm. First Lady heeft een goede inwendige kwaliteit, in deze proef zagen we wel wat holle pit.

Laurine (*Vilmorin*) is een safaritolerant ras dat geforceerd kan worden van halverwege januari tot het einde van het seizoen. Laurine is een productief ras, en haalt opbrengsten die gelijkaardig zijn aan het

nieuwe ras Djine. Laurine is gebaat bij een fijne wortelmaat en een gematigde forcerie. Onder het koudere forceerregime haalt Laurine zijn mooiste sorteringen, met een aandeel Flandria-witloof van 92,4% en ook een hoog aandeel kort dun en kort dik. Onder het warmere forceerregime hebben de kroppen een hoger soortelijk gewicht en zijn ze wat groter, waardoor het aandeel dik witloof daar hoger is. Roodverkleuring kwam niet voor bij Laurine, maar het ras lijkt toch gevoeliger te zijn voor holle pit.

Podium (*Hoquet*) is een laat ras dat mee gaat tot het einde van het seizoen. Met een gemiddelde opbrengst van 13,4 kg zat de productiviteit van dit ras goed. Ook de kwaliteitssortering was zeer goed. 93,5% van de kroppen werd gesorteerd in een Flandria-klasse, 18% van de kroppen werd gesorteerd in een Flandria Q-klasse. Doordat Podium mag geforceerd worden op een iets zwaardere wortel in vergelijking met sommige andere rassen, lag het nettorendement wat lager. De inwendige kwaliteit en relatieve pitlengte van Podium was zeer goed.

Sweet Lady (*Hoquet*) wordt geadviseerd gedurende een lange forceerperiode van begin maart tot het einde van het seizoen. Sweet Lady haalde in deze proef een mooie opbrengst van 13,3 kg. Het aandeel Flandria-witloof was met 97% het hoogste van deze late forcerie. Het merendeel van de kroppen (87%) werd gesorteerd in de klasse kort dun en kort dik. Met een relatieve pitlengte van 32% bleef het ras nog ver onder de gevarenzone. Ook op het vlak van inwendige kwaliteit scoort Sweet Lady goed, pitafwijkingen waren zo goed als afwezig en roodverkleuring kwam niet voor.

Topmodel (*Hoquet*) heeft zijn optimale forceerperiode vanaf het einde van de zomer tot het einde van het seizoen. Hoewel deze proef niet binnen deze aangewezen periode viel, zagen we met gemiddeld 15 kg toch al een hoge opbrengst. Ook de kwaliteitssortering was al goed. Topmodel had het op één na hoogste aandeel Flandria Q-witloof. De vorige jaren toonde Topmodel zich wat gevoeliger voor roodverkleuring, en dat zagen we ook terug in deze proef. Pitafwijkingen waren zo goed als afwezig.

1.4 Rassenproef zeer laat

- **Eigen rassen** Absolue (Hoquet), Déesse (Hoquet), Djine (Vilmorin), Flexine (Vilmorin), Laurine (Vilmorin), Podium (Hoquet), Sweet Lady (Hoquet), Topmodel (Hoquet) en Vintor (Hoquet).

Midden augustus werden de zeer late rassen ingetafeld om te worden vergeleken in de internationale rassenproef. Door verschillende problemen met de forcerie zijn de resultaten echter niet representatief en worden ze niet getoond in dit artikel. De zeer late rassen werden eind september opnieuw ingetafeld door het Praktijkpunt. Voor deze forcerie waren er geen wortels meer beschikbaar van de andere deelnemende praktijkcentra. De resultaten in dit artikel zijn gebaseerd op eigenschappen van wortels afkomstig van het eigen proefperceel in Herent en geforceerd in de eigen installatie. In deze rassenproef worden negen verschillende rassen met elkaar vergeleken, waaronder Déesse, het nieuwe ras van Hoquet en Djine, het nieuwe ras van Vilmorin.

Tabel 1.7: Teeltverloop van de zeer late rassenproef op de vier wortelpercelen.

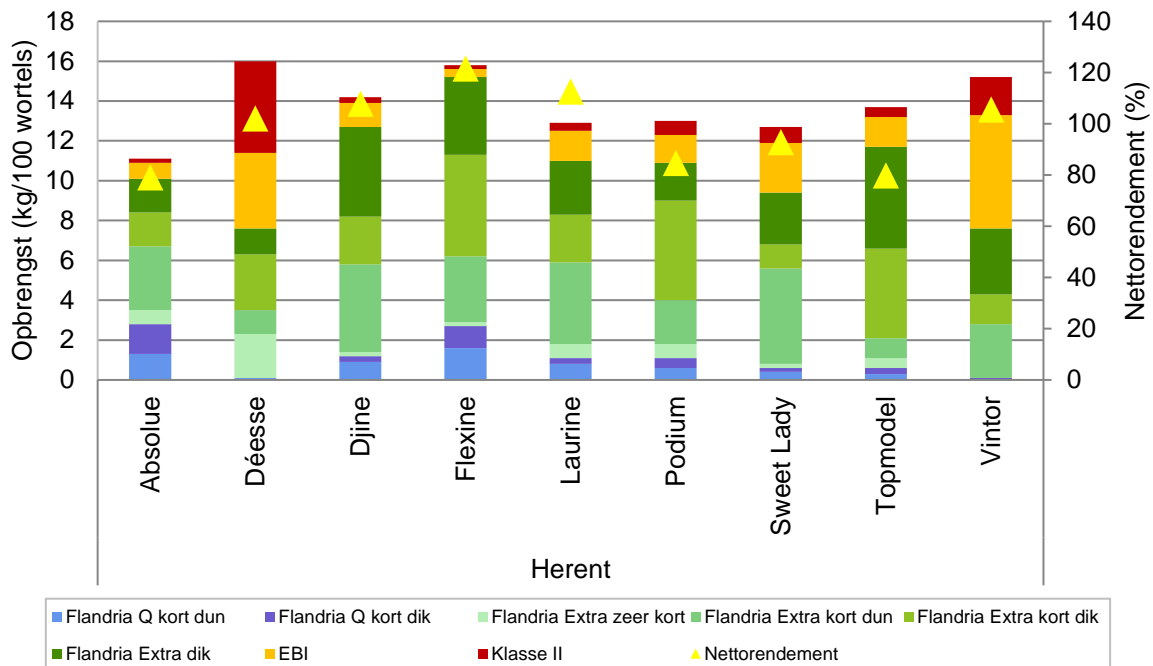
	Herent
Zaaidatum	03/06/2020
Rooidatum	28/11/2020
Aantal velddagen	178
Aantal dagen bewaring	304

Tabel 1.8: Forceeromstandigheden van de zeer late rassenproef.

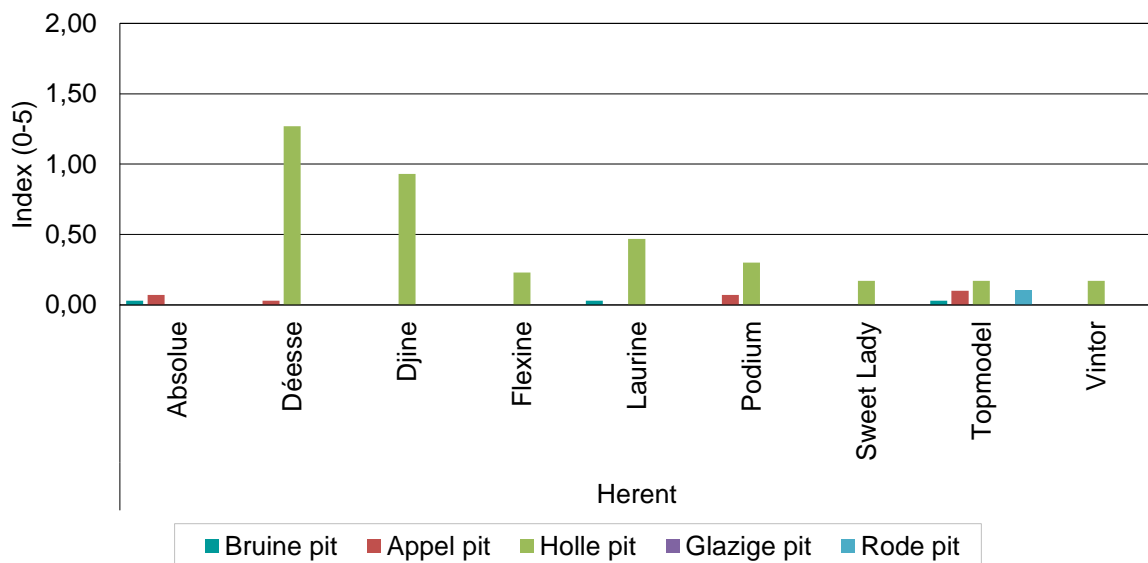
EC (mS/cm)		1,8
pH		6,8
Watertemperatuur (°C)	week 1	15,5
	week 2	15,2
	week 3	14,8
Luchttemperatuur (°C)	week 1	13,6
	week 2	13,8
	week 3	12,5

Droge zomer leidt tot moeilijke bewaring

De forcerie startte gematigd met een watertemperatuur van 15,5°C die naar het einde van de forcerie toe geleidelijk aan daalde naar 14,8°C. De luchttemperatuur volgde hetzelfde patroon met 1,5°C verschil. Op het einde van de forcerie daalde de luchttemperatuur sterker om de krogroei te temperen. In vergelijking met de zeer late rassenproef van vorig jaar, zien we dit jaar minder Flandria-witloof. Door het zeer droge en warme veldseizoen van 2020 konden de wortels waarschijnlijk minder goed worden bewaard.



Figuur 13: Opbrengst en kwaliteit van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



Figuur 14: Pitafwijkingen van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Déesse vraagt uitstekende bewaarcondities

Het eerste nieuwe ras dat we in deze zeer late rassenproef onder de loep namen is Déesse, het nieuwe safaritolerante ras van Hoquet. Safaritolerante rassen zijn ongevoelig voor sulfonylurea-herbiciden, waardoor deze producten zelfs in het opkomst- en kiembladstadium van het witloof in volle dosis kunnen worden gebruikt. Hoewel Déesse ook in het zeer late segment werd aangeboden in de rassenproeven, loopt de optimale forceerperiode maar tot en met juni.

Met slechts 48% van de kroppen gesorteerd in een Flandria-klasse presteert dit ras het minst goed op kwaliteitssortering. Deze slechte sortering werd vooral veroorzaakt door een groot aandeel kroppen met een holle pit, die al onderaan de krop zichtbaar was bij de oogst. Bij de oogst van de kroppen werden er telkens vijftien kroppen apart gehouden en een week bewaard op 12°C. Bij het beoordelen van deze

bewaarproef had 53% van de kroppen van Déesse een holle pit. Op de trekbak was Déesse in Herent te herkennen aan de gekartelde, openstaande bladeren.

Op 7 oktober zagen we het ras Déesse ook in een forcerie op het Franse onderzoekstation APEF. De zeer late forcerie vond daar plaats met een watertemperatuur van 15°C en een luchttemperatuur van 13,7°C. De kroppen van Déesse die we in Frankrijk zagen, zagen er helemaal anders uit dan bij ons. Ze waren mooi gesloten, met gladde bladeren. Ook holle pit kwam in mindere mate voor dan bij de forcerie in Herent. Plan je Déesse nog voor de zeer late periode, let er dan zeker op dat de bewaarcondities uitstekend zijn.

Djine valt op door stevige, puntige kroppen

Djine is een nieuw ras van Vilmorin dat geschikt is voor de forcerie van begin mei tot einde seizoen. Het ras heeft een zeer goede kwaliteitssortering. Gemiddeld 89% van de kroppen wordt gesorteerd in een Flandria-klasse. Djine was op de trekbak te herkennen door een puntige, stevige kropvorm.

Daar waar de holle pit bij Déesse al zichtbaar was bij de oogst, zagen we die bij Djine pas bij het beoordelen van de bewaarproef. Holle pit kwam bij Djine bij 67% van de kroppen voor, met een gemiddelde score van 0,93 op 5. Dit ras werd pas voor de eerste keer getest in de zeer late forcerie. De moeilijke veldomstandigheden van 2020 kunnen ervoor gezorgd hebben dat de wortels minder goed bewaard bleven, en daardoor sneller pitafwijkingen vertoonden.

Grote keuze aan rassen in het zeer late segment

Absolue (Hoquet) is een safaritolerant ras geschikt voor de forcerie vanaf begin mei tot oktober-november. Absolue haalde in deze rassenproef met 11,1 kg een lage opbrengst en het laagste rendement in de proef (79%). Deze lage opbrengst ging wel gepaard met een zeer goede sortering. Gemiddeld 25% van de kroppen werd gesorteerd in de hoogste kwaliteitsklasse: Flandria Q. Pitafwijkingen waren zo goed als afwezig voor dit ras.

Flexine (Vilmorin) is het Franse referentieras voor de late en zeer late forcerie, en de resultaten van deze proef bevestigen dat. Met een gemiddelde opbrengst van 15,8 kg was Flexine, na Déesse, het op één na best presterende ras. De hoge opbrengst werd gecombineerd met een goede sortering. Met 17% van de kroppen gesorteerd in een Flandria Q-klasse en maar liefst 96% van de kroppen van de kroppen in een Flandria-klasse, is Flexine het best presterende ras op het vlak van sortering. Ook op het vlak van bewaring scoort het ras goed, holle pit kwam slechts in beperkte mate voor.

Laurine (Vilmorin) haalde in deze proef een gemiddelde opbrengst en een goede sortering. Door Laurine te forceren op een fijne wortel kan je zeer hoge rendementen behalen. Pitafwijkingen en roodverkleuring kwamen slechts in beperkte mate voor.

Podium (Hoquet) levert zowel bij de late als de zeer late forcerie meestal een gemiddelde opbrengst en kwaliteitssortering op. Ook dit jaar zagen we dezelfde trend. Roodverkleuring kwam bij Podium bij 30% van de kroppen in lichte mate voor. Pitafwijkingen kwamen slechts in beperkte mate voor.

Sweet Lady (Hoquet) is een relatief nieuwe CMS-hybride voor het late segment. Het ras kenmerkt zich door een korter type witloof met een van nature korte pit. De ideale forceertemperaturen liggen dus hoger dan in deze proef werd ingesteld. Het rendement en de opbrengst lagen daardoor wat lager dan gemiddeld. De sortering van Sweet Lady was minder goed in deze proef, slechts 74% van de kroppen werd gesorteerd in een Flandria-klasse. Pitafwijkingen en roodverkleuringen kwamen slechts in beperkte mate voor.

Topmodel (Hoquet) is doorgaans een productief ras met een goede kwaliteit. In deze proef zagen we een goede sortering, met 85% van de kroppen in een Flandria-klasse. De gemiddelde opbrengst was

met 13,7 kg gemiddeld te noemen. Het rendement was met slechts 80% het op één na laagste van de hele proef. Topmodel heeft een goede uitwendige kwaliteit, met slechts in beperkte mate wat roodverkleuring en pitafwijkingen.

Vintor (*Hoquet*) is een ras met gekende kwaliteiten. De laatste drie jaren presteert het ras minder goed in de zeer late rassenproef. Wanneer bij Vintor gestreefd wordt naar een hoge opbrengst neemt de kans op kwaliteitsafwijkingen toe. Met 15,2 kg had Vintor in deze proef de op twee na hoogste opbrengst. De kwaliteitssortering was echter ondermaats, slecht 50% van de kroppen werd gesorteerd in een Flandria-klasse. De slechte sortering was vooral te wijten aan een groot aandeel open kroppen, en een groot aandeel lange smalle kroppen. We zagen bij 57% van de kroppen een lichte roodverkleuring. Pitafwijkingen waren dan weer zo goed als afwezig. Vintor was het enige ras in deze proef waar de relatieve pitlengte met 61% van de kroplengte te hoog was.

1.5 Rassenproeven grondwitloof

In de rassenproef grondwitloof worden telkens de nieuwere rassen vergeleken met een aantal gekende rassen. De rassen werden ingetafeld op het bedrijf van Van Haesendonck en geteeld zonder dekgrond in een vroege en winterteelt. 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 1.9: Rassen opgenomen in de rassenproeven grondwitloof.

Ras	Zaadhuis	Vroege forcerie	Winter forcerie
Beguine	Vilmorin	•	
Bingo	Hoquet	•	
Darling	Hoquet	•	•
Ecrine	Vilmorin	•	
Djine	Vilmorin	•	•
Manoline	Vilmorin	•	
Mont Blanc	Hoquet	•	
Daufine	Vilmorin		•
Fakir	Hoquet		•
First Lady	Hoquet		•
Flexine	Vilmorin		•
Laurine	Vilmorin		•
Sweet Lady	Hoquet		•

Tabel 1.10: Teeltinformatie rassenproeven grondwitloof.

	Vroeg	Winter
Zaaidatum	3/6/2020	3/6/2020
Rooidatum	9/11/2020	28/11/2020
Inzetdatum	26/11/2020	14/1/2021
Aantal dagen bewaring	17	47
Oogstdatum	18/01/2021	4/3/2021
Aantal dagen forcerie	53	49

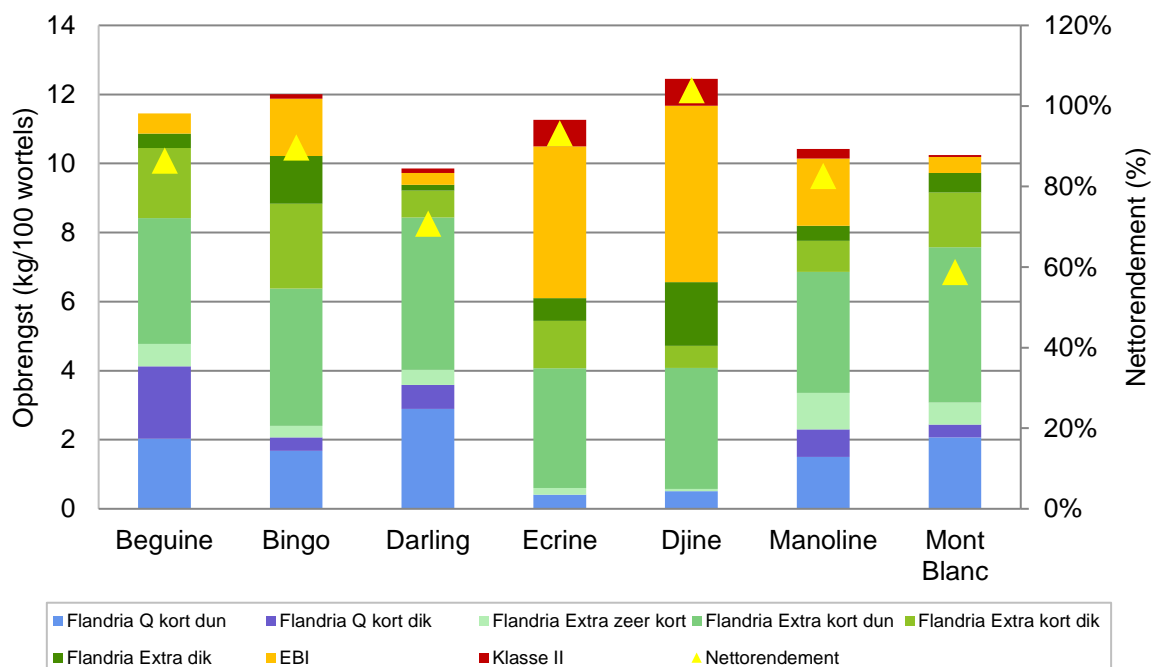
Goede resultaten ondanks moeilijk veldseizoen

April en mei 2020 zijn maanden om nooit meer te vergeten. Samen waren ze nog nooit zo droog sinds 1833. Op het proefperceel in Herent werd de zaai drie weken uitgesteld, naar begin juni. De rassen hebben daardoor kunnen profiteren van de broodnodige regen die vlak na de zaai viel. Ook tijdens het groeiseizoen was het uitzonderlijk warm. De zomer werd afgesloten door een nat staartje eind september en begin oktober. Dit natte einde van het groeiseizoen zorgde ervoor dat de wortels ondanks de droge zomer toch voldoende konden aandikken. Vanaf de tweede helft van oktober bleef het droog, wat zorgde voor een goede afrijping van de wortels. Ondanks dit moeilijk veldseizoen, zien we in onze rassenproeven toch mooie resultaten op beide forceertijdstippen.

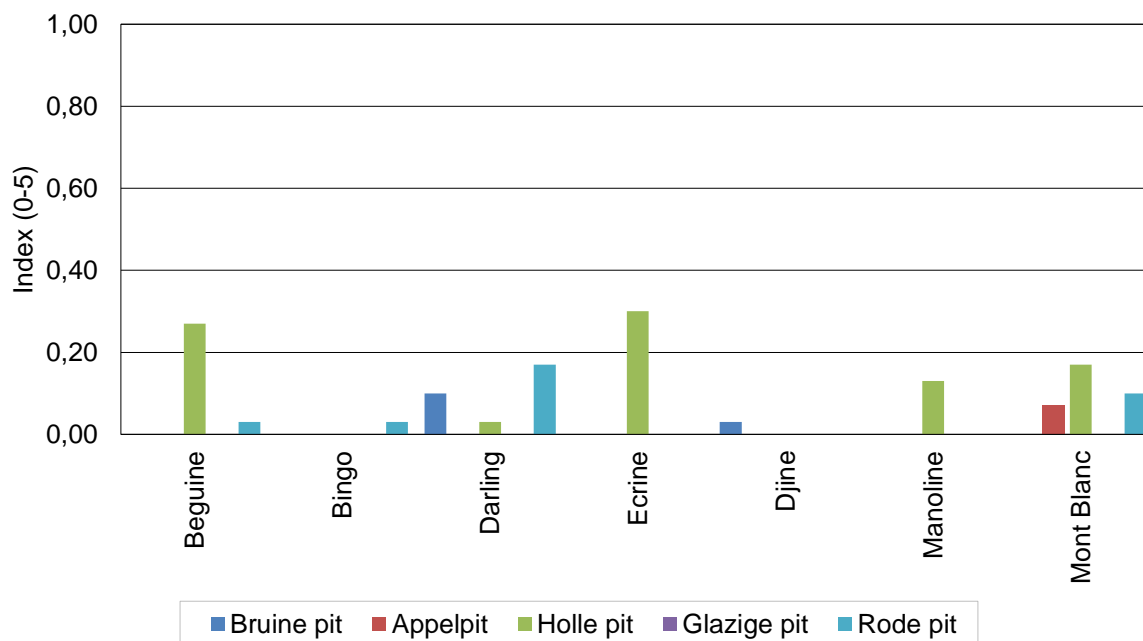
Zeer goede inwendige kropkwaliteit in vroege forcerie

De rassen uit de vroege grondforcerie haalden een hoge gemiddelde opbrengst van 11 kg per 100 wortels, en een trekrendement van bijna 84%. De inwendige kwaliteit van de vroege rassen was zeer goed, met relatieve pitlengtes die allemaal ver onder 50% van de kroplengte bleven. Pitafwijkingen kwamen bijna niet voor, en roodverkleuring was volledig afwezig. In vergelijking met de winterassen,

scoren de vroege rassen wat minder op kwaliteitssortering. Het aandeel Flandria-witloof ligt bij de vroege rassen met gemiddeld 79% ongeveer 15% lager dan bij de winterassen. De gemiddelde sortering geeft bij de vroege rassen een vertekend beeld, omdat sommige rassen het heel goed doen, met een aandeel Flandria-witloof tussen 80 en 95%, en andere rassen het wat minder goed doen en een groter aandeel EBI-witloof hebben.



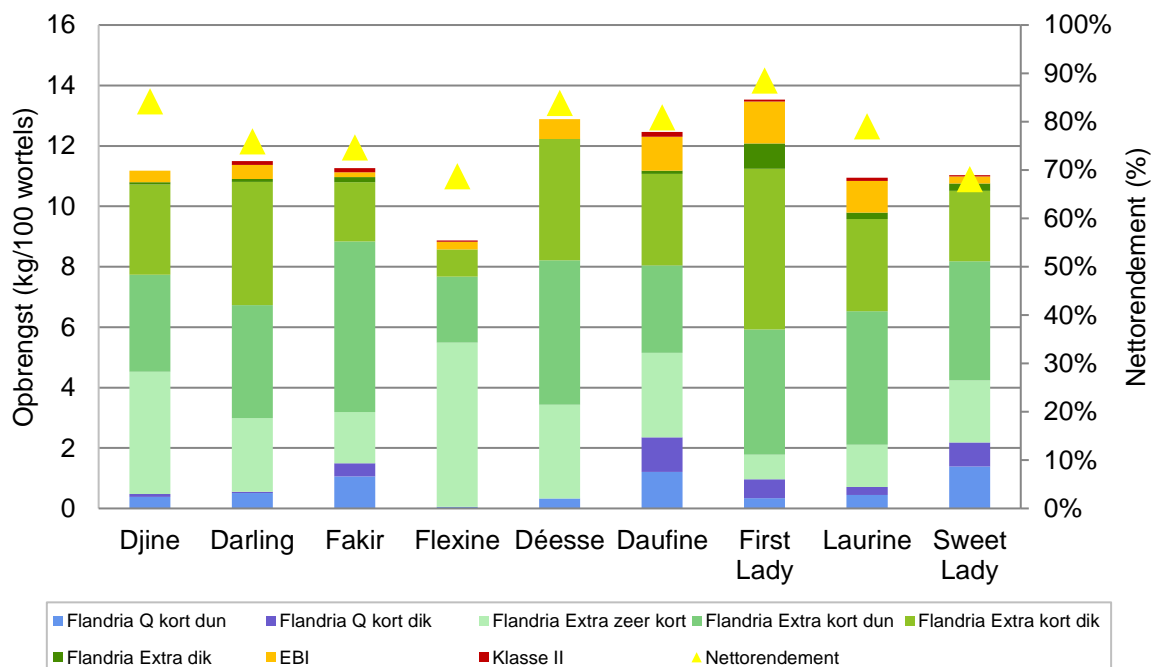
Figuur 15: Opbrengst en kwaliteit van de vroege rassenproef grondwitloof van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



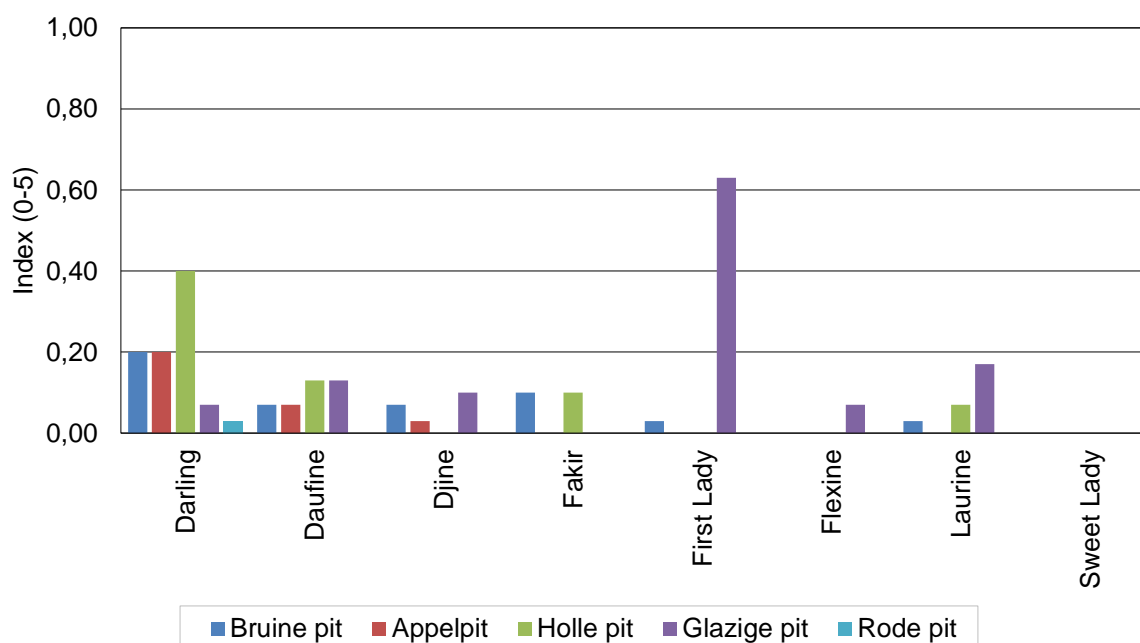
Figuur 16: Pitafwijkingen van de vroege rassenproef grondwitloof van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Hoog aandeel Flandria-witloof bij winterassen

Bij de winterassen ligt het aandeel Flandria-witloof voor alle rassen zeer hoog, tussen 89 en 98%. Ook de gemiddelde opbrengst was met 11,3 kg zeer goed. Flexine scoorde hier wat lager met slechts een opbrengst van 8,9 kg. Roodverkleuring kwam in de winterforcerie nauwelijks voor. Alleen de rassen Darling en Daufine hadden op 3,3% van de kroppen een zeer lichte vorm van roodverkleuring. Ook bij de winterassen bleef de pitlengte onder de kritische grens van 50%, maar in de grondteelt is dat wel normaal. Pitafwijkingen kwamen in de winterforcerie iets vaker voor dan in de vroege forcerie.



Figuur 17: Opbrengst en kwaliteit van de winter rassenproef grondwitloof van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.



Figuur 18: Pitafwijkingen van de winter rassenproef grondwitloof van de wortels afkomstig van het eigen proefperceel.

Djine en Darling mooie aanwinsten voor de grondforcerie

In deze rassenproef grondwitloof vergeleken we twee nieuwere rassen, Djine en Darling, met de gekende rassen en dat zowel in een vroege als in een winterforcerie. Het nieuwe ras van Vilmorin, Djine (H4200) is een laat tot zeer laat ras dat wordt aangeraden voor de hydroforcerie vanaf mei. Voor de vroege rassenproef was dit ras nog te jong, wat we ook vaststellen in de kwaliteitssortering, met een groot aandeel EBI-witloof. Djine lijkt in de grondteelt wel geschikt te zijn voor de winterperiode. Het ras heeft een goede opbrengst en trekrendement, en een mooie sortering met een heel groot aandeel Flandria-witloof. Pitafwijkingen kwamen bijna niet voor bij Djine.

Darling van Hoquet werd vorig seizoen voor de eerste maal aangeboden in de rassenproeven. Dit safaritolerante ras heeft zijn optimale forceerperiode rond de feestdagen. Met een opbrengst van 9,8 kg per 100 wortels en een trekrendement van 71% scoort Darling in de vroege rassenproef wat lager dan de andere rassen. Maar net als vorig jaar haalde Darling in deze periode het hoogste aandeel Flandria-Q-witloof. Het aandeel Flandria-Q-witloof is lager in de winterperiode, maar dit gaat samen met een sterke stijging in opbrengst. De kwaliteitssortering zit zeker nog goed, met bijna 95% Flandria-witloof. De rijpere wortels geven in de winterforcerie wel wat pitproblemen.

Ruime keuze voor de vroege forcerie

Beguine (*Vilmorin*) is een nieuwer ras dat een goede opbrengst combineert met een mooie sortering. In deze vroege rassenproef deed Beguine het met een opbrengst van 11,3 kg beter dan gemiddeld. Ook de kwaliteitssortering was heel goed, met meer dan 35% Flandria-Q-witloof. Holle pit kwam in beperkte mate voor. Beguine is een zeer goede keuze voor de vroege grondforcerie.

Bingo (*Hoquet*) behaalde net als de vorige jaren een zeer goede opbrengst van 12,1 kg. Bingo is een vroeg ras dat een sterke opbrengst combineert met een goede sortering. De inwendige kwaliteit was goed, pitafwijkingen waren te verwaarlozen. De optimale forceerperiode loopt van begin november tot half december. In de tweede helft van december valt de kwaliteit terug doordat de pitlengte dan snel toeneemt.

Ecrine (*Vilmorin*) kenmerkt zich door een goede opbrengst, wat ook dit jaar werd bevestigd met een opbrengst van 11,4 kg/100 wortels. De kwaliteitssortering was onder deze forceeromstandigheden minder goed in vergelijking met de andere rassen. Bijna 40% van de kroppen werd gesorteerd in de kwaliteitsklasse EBI. Ecrine bleek in lichte mate gevoelig voor holle pit.

Manoline (*Vilmorin*) behaalde met 10,4 kg/100 wortels een gemiddelde opbrengst en combineerde dit met een goede sortering. Manoline heeft een puntige, iets forsere krop, met een goede vastheid. Manoline had een goede inwendige kwaliteit.

Mont Blanc (*Hoquet*) had een goede opbrengst van 10,4 kg/100 wortels en een mooie sortering. In vergelijking met Manoline, een ras van gelijkaardige productiviteit, haalde Mont Blanc een groter aandeel Flandria-witloof. Mont Blanc is een ras dat zeer goed presteert in de grondteelt en daar ook een zeer goede inwendige kwaliteit behaalt.

Daufine en Sweet Lady presteren goed in winterteelt

Daufine (*Vilmorin*) is een productief en safaritolerant ras. Daufine is een ras dat een goede opbrengst kan combineren met een mooie sortering, wat we ook bevestigd zien in deze proef. Een opmerkelijke eigenschap is dat Daufine in de grondteelt, in tegenstelling tot bij de hydroteelt, bijna geen roodverkleuring vertoont. Slechts 3% van de kroppen had roodverkleuring in heel lichte mate.

Fakir (*Hoquet*) is in de hydroteelt dé referentie voor de winterperiode. Ook in de grondforcerie scoorde Fakir goed met een goede productiviteit en een mooie sortering, met een gemiddelde opbrengst van 11,3 kg/100 wortels en 97% Flandria-witloof. De inwendige kwaliteit is over het algemeen zeer goed. Holle pit en bruine pit kwamen in zeer beperkte mate voor.

First Lady (*Hoquet*) is een productief ras, dat ook in deze forcerie een zeer hoge opbrengst haalde van 13,4 kg/100 wortels. Het ras had in deze winterforcerie met 89% het hoogste trekrendement. Ook de sortering zat goed, met een mooi aandeel Flandria-witloof. In deze proef was First Lady wel gevoelig voor glazige pit.

Flexine (*Vilmorin*) is doorgaans een productief ras met witloof van een goede kwaliteit. Net zoals vorig jaren gaf Flexine slechts een gematigde opbrengst, omdat de wortel nog wat te jong was. De ideale forceerperiode voor Flexine situeert zich dan ook van het voorjaar tot de zomer. Het aandeel Flandria-witloof was wel al zeer hoog. Pitafwijkingen zijn zo goed als afwezig bij dit ras.

Laurine (*Vilmorin*) haalde met 11,2 kg/100 wortels een gemiddelde opbrengst. De voorkeur gaat uit naar een fijne wortel, zodat de kwaliteit optimaal is. Op vlak van kwaliteit scoort Laurine goed.

Sweet Lady (*Hoquet*) heeft zijn optimale forceerperiode van februari-maart tot het einde van het seizoen. Sweet Lady mag worden geforceerd op een iets dikkere wortel en geeft doorgaans een goede opbrengst en sortering. De opbrengst van Sweet Lady lag in de grondforcerie met 10,9 kg/100 wortels lager dan gemiddeld doordat het ras nog net iets te jong was. Sweet Lady haalde net als Daufine een zeer goede sortering, met een aandeel Flandria-Q-witloof van 20%. Dit ras heeft typisch een iets meer buikerige, puntige krop met zowel weinig roodverkleuring als weinig pitgebreken. Pitafwijkingen waren voor dit ras niet aanwezig in deze proef.

2 Niet alle witloofrassen zijn even gevoelig aan *Sclerotinia*

Het Praktijkpunt Landbouw is in 2016 gestart met een rassenvergelijking op *Sclerotinia*-gevoeligheid. Op deze manier kan de rasgevoeligheid aan deze schimmel worden opgenomen in de rassenlijst. In de rassenlijst van 2018 werden voor het eerst de vroege rassen gescoord. Sinds de rassenlijst 2019 werden alle rassen (m.u.v. oudere rassen) gescoord. Elk jaar worden deze scores aangepast naar aanleiding van de nieuwe resultaten. Op basis van deze scores kunnen telers en voorlichters een onderbouwde rassenkeuze maken. Deze kennis past binnen de eerste pijler van IPM, namelijk preventie. Op percelen met een hoog risico op *Sclerotinia*, bijvoorbeeld door de teeltrotatie, wordt het aangeraden om met minder gevoelige rassen te werken.

Vergelijking rasgevoeligheid door artificiële besmetting

Er is weinig kennis over de gevoeligheid van verschillende witloofrassen. Daarvoor wordt elk ras uit de rassenproef op het veld artificieel besmet met *Sclerotinia* via geïnoculeerde graankorrels. Deze korrels worden in de nazomer op de planten gestrooid. Hierna wordt het gewas voor enkele weken afgedekt met een folie, zodat het blad vochtig blijft. Op deze manier worden de planten met zekerheid geïnfecteerd. De rassen worden op drie verschillende momenten beoordeeld op infectiedruk: na rooi, na bewaring en na forcerie. De rassen worden ingedeeld in een vroege- of winterforcerie.



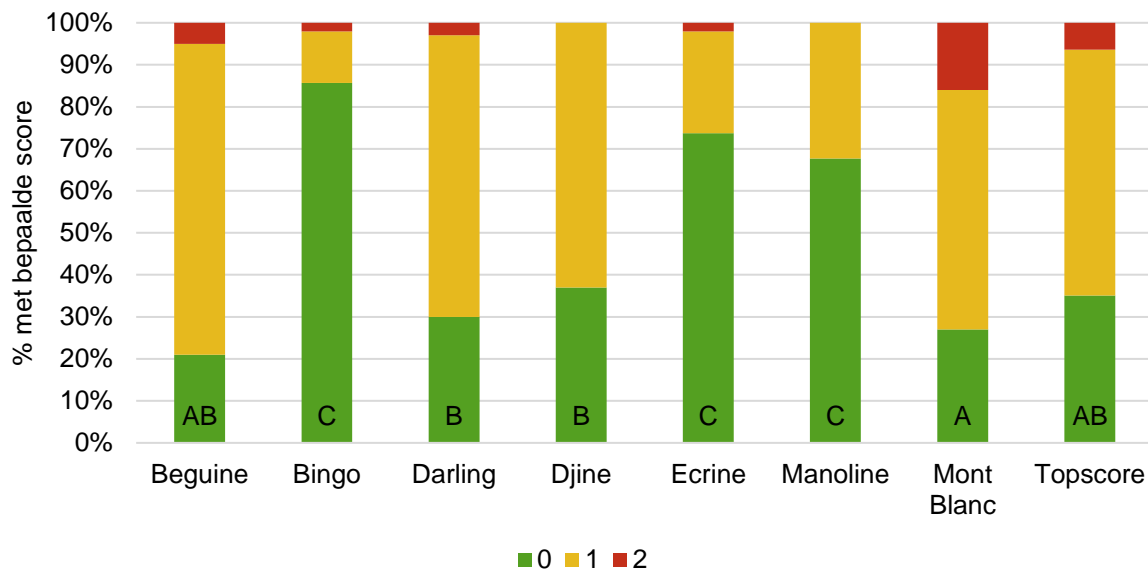
Figuur 19: *Sclerotinia* kan tot grote opbrengstverliezen leiden in de forcerie.

De artificiële infectie gaat via het blad naar de wortel. Daarom wordt er een evaluatie gedaan van zowel het blad als de wortel. Bij de beoordeling van het blad wordt een score gebruikt van 0 tot en met 1: 1 is 'geen infectie', 2 is 'blad geïnfecteerd' en 3 is 'groeipunt aangetast'. De wortel krijgt een score van 0 tot 5 afhankelijk van de oppervlakte die uitwendig geïnfecteerd is, waarbij 0: 0% aantasting, 1: 1-10%, 2: 11 tot 25%, 3: 26 tot 50%, 4: >50% en 5: volledig rot.

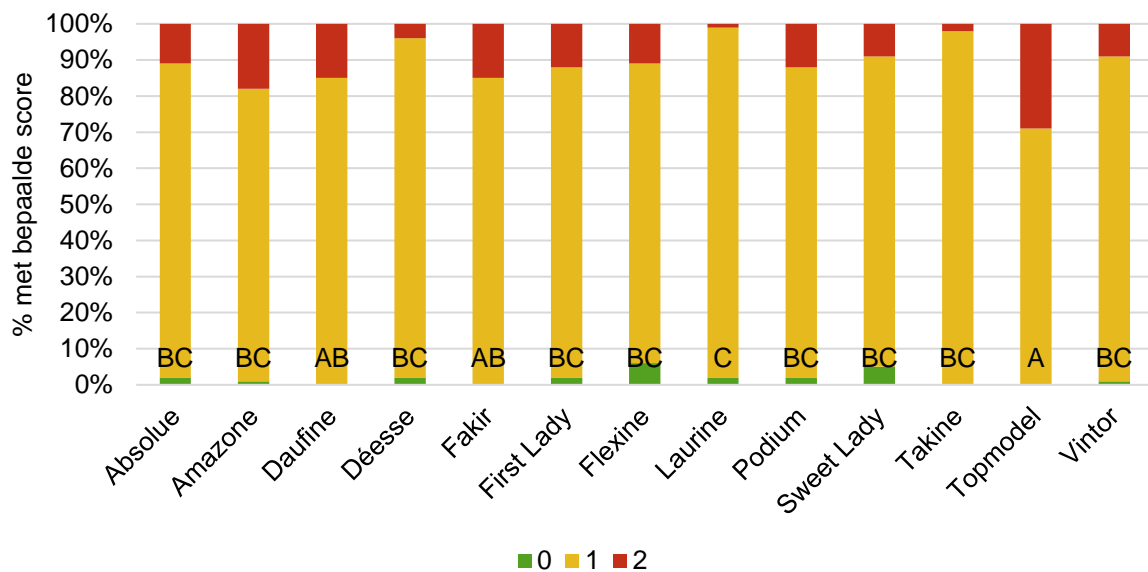
Natte nazomer zorgt voor zwaardere schimmelaantasting bij latere rassen

2021 kenmerkte zich door een droge en warme zomer. De nazomer startte nat, in oktober bleven de temperaturen eerder gematigd om dan in november hoger dan gemiddeld te eindigen. De natte nazomer zorgt voor ideale omstandigheden voor *Sclerotinia*. De koudere temperaturen vertraagden echter de ontwikkeling van de schimmel, waardoor we bij de vroege rassen amper aantasting zagen vlak na de rooi. Slechts bij 2% van de wortels was er een zichtbare uitwendige infectie. Het blad was meestal (53%) wel geïnfecteerd. De winter- en late rassen werden later geroid, en daar was de infectie al meer

zichtbaar. Gemiddeld 33% van de wortels vertoonde uitwendige infectie en bijna alle bladeren (98%) waren geïnfecteerd.



Figuur 20: Resultaten van de beoordeling van de bladaantasting na rooi van de vroege rassen. Resultaat van Tukey HSD test voor de score op bladaantasting. Rassen met een zelfde letter zijn significant niet verschillend van elkaar.



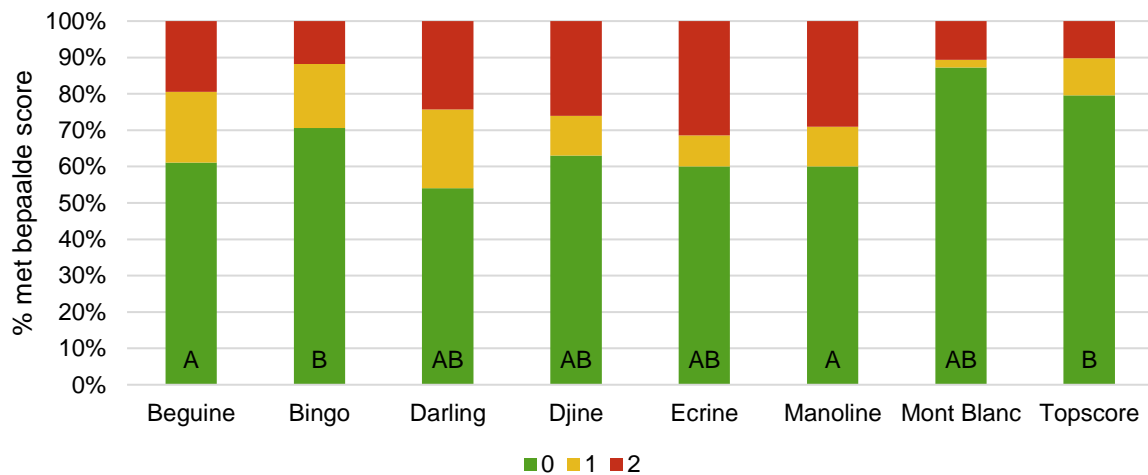
Figuur 21: Resultaten van de beoordeling van de bladaantasting na rooi van de winter en late rassen. Resultaat van Tukey HSD test voor de score op bladaantasting. Rassen met een zelfde letter zijn significant niet verschillend van elkaar.

Meer infectie bij latere rassen door langere bewaring

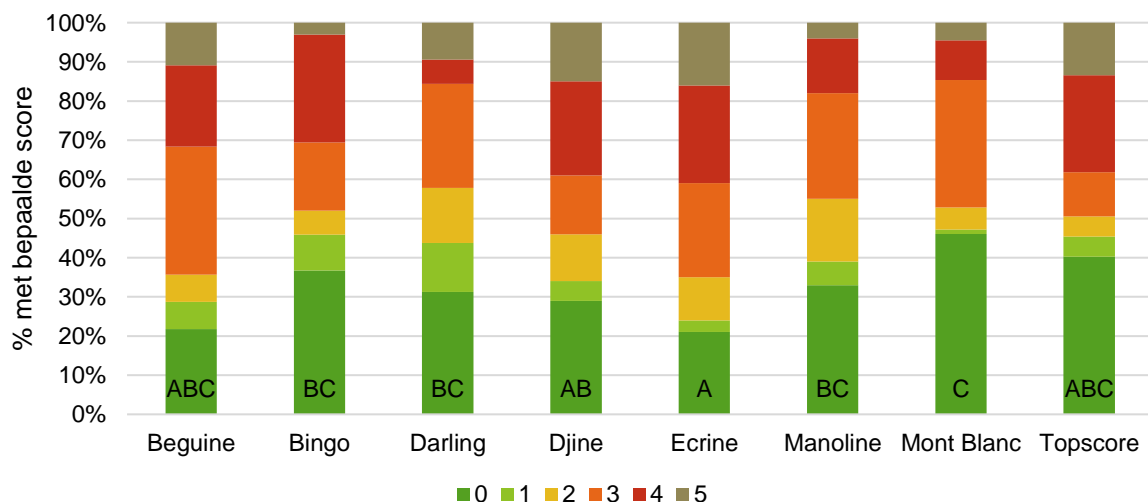
Na bewaring kwam de ziektedruk bij alle wortels meer tot uiting dan vlak na de rooi. Algemeen zien we dat de stijging in ziektedruk tijdens de bewaring veel groter is voor de winter- en late rassen dan voor de vroege rassen. De langere bewaarduur van de winter- en late rassen zorgt ervoor dat de schimmel langer kan ontwikkelen waardoor de infectie meer tot uiting komt (grafieken niet getoond).

Hogere temperaturen tijdens vroege forcerie zorgen voor grotere infectiedruk

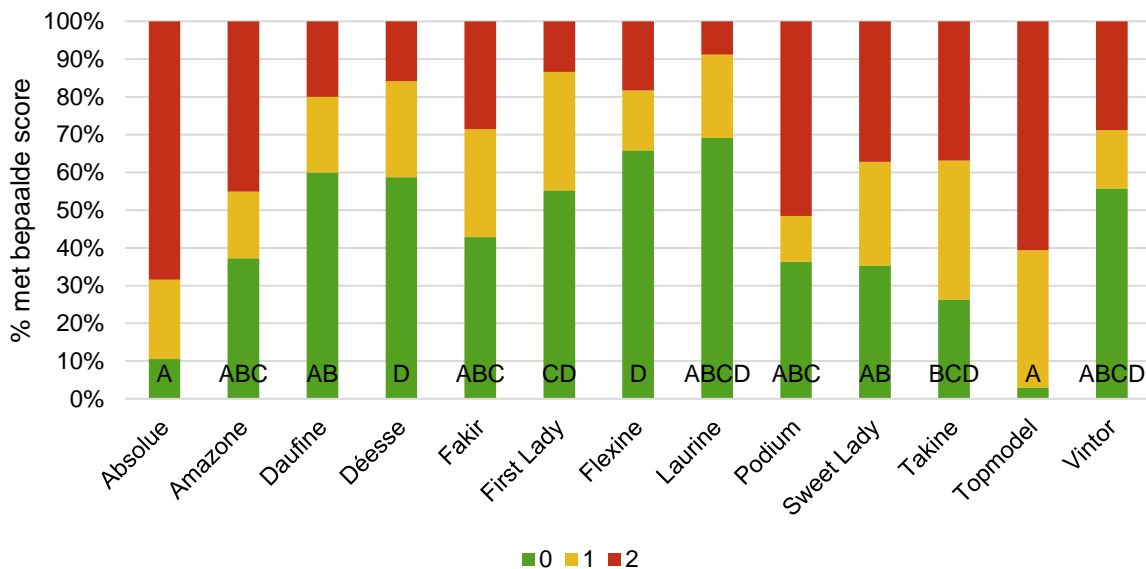
Ook bij de beoordeling na forcerie zien we duidelijke verschillen tussen de vroege rassen en de winter- of late rassen. De vroege rassen zijn over het algemeen meer aangetast door *Sclerotinia* dan de winter- en late rassen. Zo is de gemiddelde score op kropaantasting bij de vroegere rassen 0,84 en bij de latere rassen 0,74 ($p < 0,0001$). De score op wortelaantasting verschilt minder van elkaar; De vroege rassen krijgen een gemiddelde score van 0,34 en de latere rassen hebben een gemiddelde score van 0,27 ($p < 0,0001$). De hogere temperaturen tijdens de vroege forcerie leiden tot een snellere schimmelontwikkeling, in tegenstelling tot de meer gematigde forceercondities van de latere forcerie waarbij de schimmelgroei toch wat wordt geremd. De verschillen in bewaarduur en forceeromstandigheden zorgen ervoor dat de twee verschillende groepen van rassen moeilijk met elkaar te vergelijken zijn.



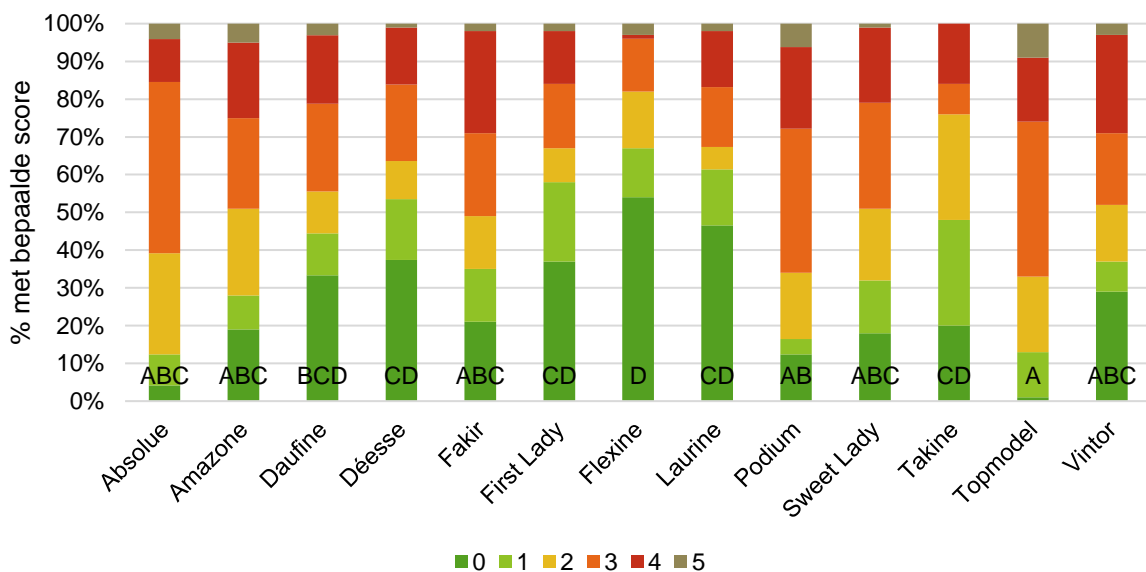
Figuur 22: Resultaten van de beoordeling van de kropaantasting na forcerie van de vroege rassen. Resultaat van Tukey HSD test voor de score op kropaantasting. Rassen met een zelfde letter zijn significant niet verschillend van elkaar.



Figuur 23: Resultaten van de beoordeling van de wortelaantasting na forcerie van de vroege rassen. Resultaat van Tukey HSD test voor de score op wortelaantasting. Rassen met een zelfde letter zijn significant niet verschillend van elkaar.



Figuur 24: Resultaten van de beoordeling van de kropaantasting na forcerie van de latere rassen. Resultaat van Tukey HSD test voor de score op kropaantasting. Rassen met een zelfde letter zijn significant niet verschillend van elkaar.



Figuur 25: Resultaten van de beoordeling van de wortelaantasting na forcerie van de latere rassen. Resultaat van Tukey HSD test voor de score op wortelaantasting. Rassen met een zelfde letter zijn significant niet verschillend van elkaar.

Wanneer we voor de vroege rassen kijken naar kropaantasting zijn er twee rassen die het minder goed lijken te doen: Beguine en Manoline. De scores op wortelaantastingen spreken deze bevinden echter tegen. Daar presteert Manoline net goed, en zien we een grotere aantasting bij Ecrine en Djine.

Voor de latere rassen zijn de resultaten iets duidelijker. Zo heeft Topmodel na forcerie steeds een hoge schimmelaantasting op zowel de wortel als krop. De rassen Déesse, First Lady en Takine toonden zich in deze proef minder gevoelig aan *Sclerotinia*.

Resultaten niet eenduidig over de jaren heen

Hoewel de teeltomstandigheden elk jaar verschillen, zijn er rassen die het jaar na jaar beter doen dan andere, en omgekeerd, rassen die jaar na jaar wat meer aantasting vertonen. Die resultaten worden niet elk jaar bevestigd, maar we zien toch een algemene trend. Zo zien we bijvoorbeeld dat Absolue op de drie verschillende beoordelingsmomenten steeds één van de rassen met de hoogste score op wortelaantasting is. Hetzelfde zien we voor Topmodel. Bij de vroege rassen zien we vooral Topscore als ras dat gevoeliger is voor een *Sclerotinia*-aantasting, en dan vooral bij het beoordelingsmoment na forcerie. Ook Mont Blanc blijkt een gevoelig ras te zijn.

Langs de andere kant wordt het duidelijk dat Manoline een ras is dat relatief ongevoelig is aan *Sclerotinia*-aantasting. Dit ras heeft in alle jaren, en op alle beoordelingsmomenten één van de laagste scores op wortelaantasting. Laurine is een laat ras dat pas twee jaar in de proef zit, maar toonde zich in die jaren ook steeds relatief ongevoelig. De nieuwere rassen Déesse (Hoquet) en Djine (Vilmorin) zitten nog maar respectievelijk twee en één jaar in proef, maar tonen potentieel als ongevoelige rassen.

Overzicht aan *Sclerotinia*-gevoeligheid in de rassenlijst

Op basis van de rassenproeven *Sclerotinia* werden de rassen opgedeeld in drie categorieën: weinig gevoelig (score 9), gemiddeld gevoelig (score 7) en heel gevoelig (score 5). Enkel rassen die twee jaar zijn getest worden gescoord in de rassenlijst waardoor de scores dus steeds gebaseerd zijn op verschillende jaren onderzoek. De resultaten van verschillende jaren bevestigen dat er een verschil is in ziektegevoeligheid tussen rassen. Rassen die genetisch dicht bij elkaar liggen, bijvoorbeeld Adagio als CMS-versie van Bingo, leunen qua resultaten ook dicht bij elkaar aan. Doelstelling van het Praktijkpunt Landbouw is om de proeven ieder jaar te herhalen, zodat er een databank kan worden aangelegd met rasgevoeligheid. Elk jaar is daarin een herhaling, waardoor ook de invloed van standdichtheid en verschillende weercondities worden meegenomen.

Voorkomen is beter dan genezen

De informatie op de rassenlijst is een goed hulpmiddel om problemen met *Sclerotinia* te vermijden. Kies voor een minder gevoelig ras wanneer je een perceel hebt waarbij je een verhoogd risico op *Sclerotinia* verwacht door bijvoorbeeld een gevoelige voortelt zoals koolzaad of bonen. Andere preventieve maatregelen zijn een goede teeltrotatie aanhouden, maar ook rooien bij lage temperaturen (onder 15°C). Zorg er ook voor dat de wortels niet beschadigd raken tijdens de rooi, *Sclerotinia* is een zwakteparasiet die infecteert na kwetsuren. Verwijder voor bewaring wortels die visueel zijn aangetast, *Sclerotinia* verspreidt zich namelijk door contact tussen de wortels.

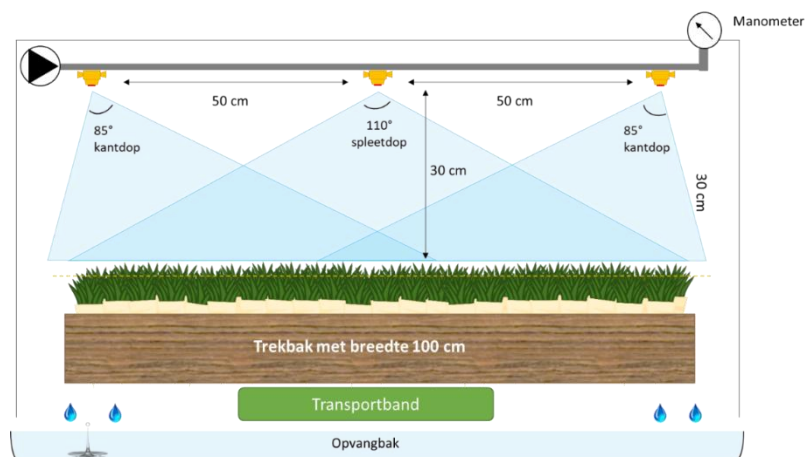
Deze en andere nuttige tips vind je in de vernieuwde praktijkgids IPM op www.praktijkpuntlandbouw.be.

Tegen *Sclerotinia* zijn er in de witloofteelt verschillende gewasbeschermingsmiddelen erkend. Kijk voor de meest actuele informatie steeds op Fytoweb.

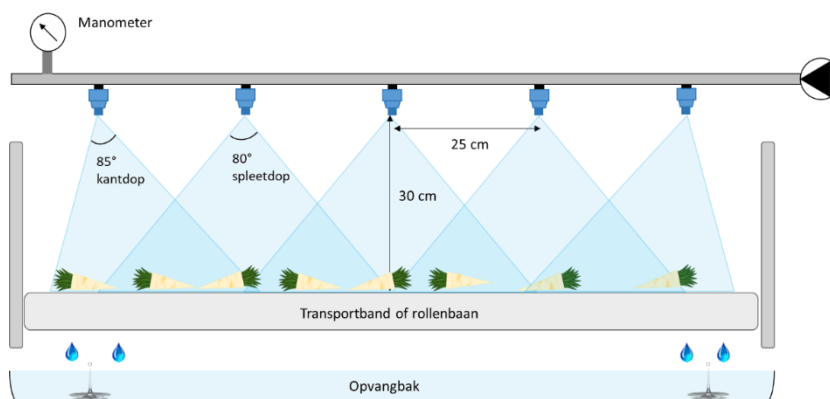
3 Witloof en IPM 2.0 focust op preventie, detectie en behandeling

In het demonstratieproject witloof en IPM 2.0 is de hoofddoelstelling het langdurig versterken van de goede agrarische praktijk van de geïntegreerde behandeling en bewaring van witloofwortels. Het traject is daarom opgebouwd rond de drie hoofdprincipes van geïntegreerde gewasbescherming (IPM): preventie, monitoring en beheersing.

De witloofteelt heeft enkele belangrijke bodempathogenen die na de rooi met de wortels mee het bedrijf binnenkomen. Daarom kent de witloofsector twee belangrijke behandelmomenten na de rooi in de schuur, namelijk de wortelbehandeling voor inschuren (na rooi – voor bewaring) en de kraagbehandeling bij het intafelen (na bewaring – voor forcerie). Deze behandelingen zijn vrij uniek binnen het landbouwlandschap en daardoor wordt er vaak aan voorbijgegaan bij onderzoeks- en sensibilisatieprojecten. Toch is er een belangrijke nood aan meer aandacht voor deze behandeling uit het oogpunt van efficiëntie en duurzaamheid. Dit project stelt tot doel om goede agrarische praktijk (GAP) van de spuitbehandelingen en bewaring na rooi binnen het kader van de geïntegreerde teelt te versterken. Het doel was om op korte tijd een langdurige mentaliteitsverandering te starten bij de witloofteelers en hen blijvende tools aan te reiken om de behandeling en bewaring van witloofwortels te verbeteren.



Figuur 26. Voorbeeld van een spuitboomconfiguratie voor een kraagbehandeling.



Figuur 27: Voorbeeld van een spuitboomconfiguratie voor een wortelbehandeling boven een rollenbaan of transportband.

Preventie, detectie en behandeling, de IPM-pijlers

Voor het stuk **preventie** zijn er demoplatformen infectierisico aangelegd waarbij de belangrijkste teeltmaatregelen ter preventie van ziekten in witloof werden gedemonstreerd. Op de demo werd het effect van overbemesting, rassenkeuze en weersomstandigheden zichtbaar gemaakt voor telers. De velddemo werd aangevuld met een rassendemo waar de ziektetolerantie of –resistentie van de belangrijkste rassen werden getoond in combinatie met bemesting. Daarnaast zijn er ook praktijktesten en demonstratieproeven opgezet rond de ozonbewaring van witloofwortels. Betere bewaartechnieken dringen de nood naar corrigerende gewasbeschermingsmiddelen terug en beperken het economische verlies door uitval van wortels.

Om telers te ondersteunen bij de tijdige **detectie** van infecties in het witloof, werd beeldmateriaal verzameld van de verschillende stadia van de belangrijkste ziekten in de verschillende teeltfasen. Deze beelden worden samengevat in een praktijkgids IPM witloof die terug te vinden is op onze website.

Voor het luik **behandeling** werden er binnen het project 11 bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Daarbij werden in totaal 14 installaties, waarvan 6 voor wortelbehandeling en 8 voor kraagbehandeling, onderzocht. Tijdens het bedrijfsbezoek werden de karakteristieken van de installatie, zoals aantal doppen, doptype, dopmaat, tussendopafstand, afstand tot doel, spuitdruk, dopdebit, voortbewegingssnelheid, vulsnelheid, toegepast spuitvolume, etc., bepaald. Daarnaast werd ook een bespuitingsproef met fluorescerende tracer en/of watergevoelig papier uitgevoerd. De bevindingen en voorstellen tot verbetering van de installatie werden gerapporteerd in een verslag en aan de teler bezorgd. Op basis van de bevindingen werden eveneens adviezen omtrent het onderhoud en de afstelling van de spuitinstallaties in de witloofteelt geformuleerd. Deze adviezen werden op volgende manieren verspreid naar de telers: presentatie op 2 rassenavonden, brochure, praktijkgids, poster kraagbehandelingsinstallatie, poster wortelbehandelingsinstallatie, instructievideo en een artikel in Proeftuinnieuws. Er zijn ook gewasbeschermingsroosters gemaakt. Deze posters zijn opgesteld om de teler een handig overzicht te geven welke behandeling wanneer mag uitgevoerd worden in welke hoeveelheid. Alle bovenstaande info is terug te vinden op www.praktijkpuntlandbouw.be onder 'IPM en gewasbescherming'.

Opfrissen ziektepreventie en betere bewaring bij teelt van witloofwortels

Via onze demoplatformen rond infectierisico en het creëren van een praktijkgids IPM witloof hebben we ziektepreventieve maatregelen in de witloofteelt opgefrist. Deze tools kunnen telers ondersteunen bij het herkennen van ziektesymptomen in de witloofteelt. Dankzij de aanvulling en opfrissing van alle mogelijke preventieve maatregelen die de teler kan uitvoeren, is hij meer gewapend om ziektes tijdens de veldfase, bewaring en forcerie te voorkomen. Dit zowel door ziektedruk te verlagen als door infectie te herkennen. Daardoor kan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en opbrengstverlies door uitval vermeden worden. De nieuwe praktijkgids moet daarbij ook gezien worden als een blijvende trigger voor gedragsverandering en behoudt de sensibiliserende kracht van het project na afloop. Onze inspiratiesessie bewaring en het onderzoek naar ozon hebben de telers kunnen informeren over welke technieken kunnen bijdragen tot een betere bewaring van hun witloofwortels.

Teler ondersteuning geven bij juiste middelenkeuze en spuitdosering

Er is een globaal overzicht gewasbescherming in witloof opgesteld. Dit geeft een handig overzicht van de toegelaten middelen in de witloofteelt. De poster geeft de behandelingsmogelijkheden weer tijdens de drie teeltfasen in witloof. Dit helpt de teler om minder fouten te maken. De meerwaarde is dat de teler dit overzicht als poster op een zichtbare plaats kan hangen, zodat hij een gerichte bespuiting kan uitvoeren binnen de geïntegreerde teelt. Door een globaal overzicht met alle toegelaten middelen in de witloofteelt op te stellen geeft dit de teler meer inzicht geven op tijdstip en dosis van gewasbeschermingsmiddelen. Enkele recente voorbeelden toonden aan dat er verbeteringsmarge is,

zoals bijvoorbeeld de verlaging van MRL van thiabendazool of de foutieve toepassing van dimethoaat als kraagbehandeling. Een ander voorbeeld is dat als er met fosethyl behandeld is op het veld, dit niet meer gebruikt mag worden in de forcerie.

Effectiviteit en veiligheid van spuitbehandeling in de schuur verbeteren

11 witlooftelers hebben persoonlijk advies gekregen rond gebruik en onderhoud van hun behandelingsinstallaties. Op basis van de resultaten is een demonstratiemateriaal ontwikkeld om telers te sensibiliseren bij het juist afstellen en onderhouden van de spuitmachines en het correct gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Deze info is niet alleen terug te vinden in onze praktische gids, maar ook via posters, een handig tips-en-tricks-filmpje en via infosessies bij de rassenavonden van de betrokken praktijkcentra. We hebben op deze manier de telers gesensibiliseerd naar keuringsplicht, onderhoud en afstelling spuitmachines. Door telers technieken en ondersteuning aan te reiken om het spuitbeeld te controleren, zal de effectiviteit van de behandeling worden verhoogd en wordt een risico op overdosering teruggebracht.

Leiden naar duurzame landbouw

De voorgestelde maatregelen in dit project leiden op meerdere vlakken tot meer duurzame landbouw. In eerste instantie zijn dit maatregelen die effectief zorgen voor een betere toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Door een correcter en optimaler gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zal er een economische winst worden geboekt. Niet alleen door een eventuele reductie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, maar ook doordat de middelen effectiever ingezet worden. Hierdoor zal er minder schade aan de teelt worden toegebracht door ziekteaanbasting. Belangrijker is de ecologische dimensie, een correct gebruik en naleven van GAP voorkomt foute toepassing, waardoor puntvervuiling, resistentievorming en vooral residu overschrijding wordt voorkomen.

Ten slotte heeft het project ook twee belangrijke sociale dimensies. Voedselveiligheid is terecht een belangrijk thema en bezorgdheid in de huidige maatschappij. Als sector moeten we daarom kritisch durven kijken naar onze werkwijzen en eventuele tekortkomingen verbeteren. Het versterken van onze preventie en verbeteren van onze spuittechniek moet de consument zijn vertrouwen in het product witloof waarborgen. Daarnaast creëert een betere en effectievere spuittechniek een veiligere werkomgeving voor de teler en zijn personeel. Op sociaal vlak zal de landbouwer dankzij de resultaten uit dit project kunnen voldoen aan de maatschappelijke eisen gesteld door de consument, met name een kwalitatief, betrouwbaar en duurzaam geteeld product.



Figuur 28. Sommige dingen, zoals het herkennen van wortelaantasting op het veld kunnen toch beter live getoond worden. Daarvoor was het slotevenement op 15^e september 2021 live in het proefveld op Praktijkpunt georganiseerd.

Demonstratie in tijden van corona

Veel van onze activiteiten zijn noodgedwongen online moeten doorgaan vanwege de corona-maatregelen. Dit hield de witloofteelers niet tegen om aanwezig te zijn. Bovendien was er enorm veel interactie en werden er veel vragen gesteld. Dankzij het project zal een grote groep van telers reeds enkele IPM-aspecten toepassen. Zeker de extra aandacht over het correct gebruik en onderhoud van de behandelingsinstallaties in de schuur is een wake-up call geweest. Onze inschatting is dat een volledige geïntegreerde aanpak is doorgesijpeld bij de grote meerderheid van telers.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject: 'Witloof en IPM 2.0', met steun van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. www.vlaanderen.be/pdpo



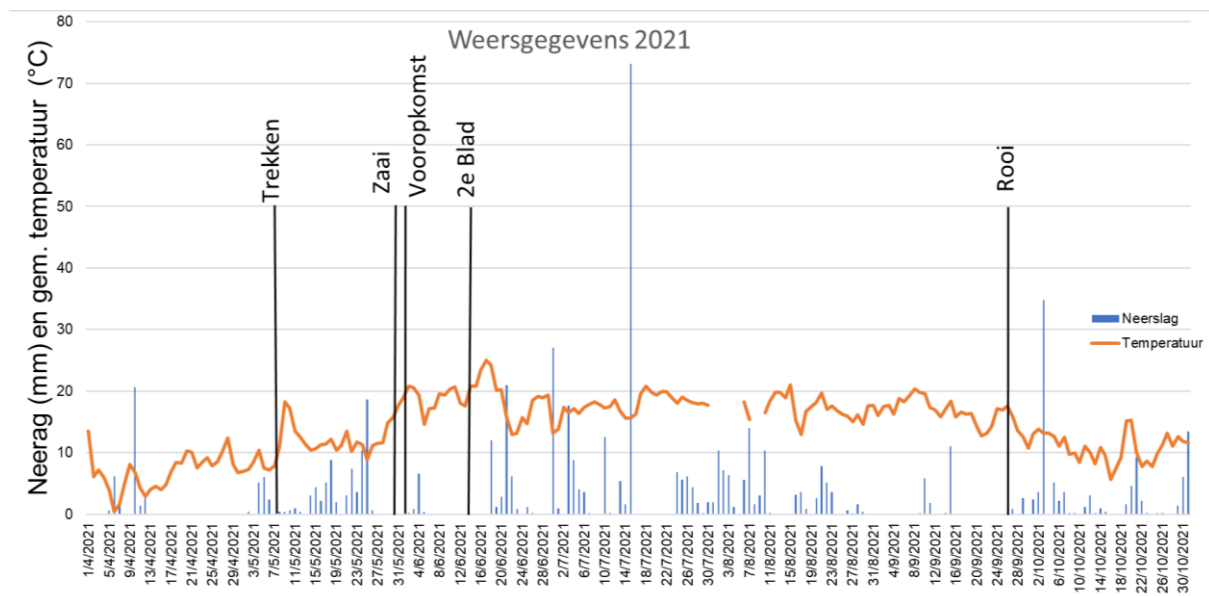
4 Melganzenvoet bedreigt de witloofteelt

Het voortbestaan van Benfluralin (Bonalan) binnen de witlofonkruidbestrijding is bijzonder onzeker. Voor de conventionele witloofteeler is dit een niet te overschatten probleem. Het is al meermaals gebleken dat verschillende onkruiden, vooral melganzenvoet, zonder dit product niet onder controle te houden zijn. Om op het mogelijk wegvallen te anticiperen hebben we herbicidenproeven aangelegd om mogelijke interessante herbiciden te testen.

Het idee van de proef is testen of er potentieel zit in een aantal bestaande moleculen. De onderzoeksvraag daarbij was eenvoudig, zijn deze producten onschadelijk voor witloof en hebben ze een goede werking op onkruiden zo als melganzenvoet ?

Een natte zomer

Op Figuur 29 is te zien dat de zomer van 2021 een natte zomer was, wat goed is voor een chemische herbicideproef. Middelen met bodemwerking krijgen dan volop de kans om hun werk te doen. Op 7 mei 2021 zijn de ruggen getrokken en op 31 mei is het witloof gezaaid. De verschillende producten werden in vooropkomst en/of in tweede bladstadium getest. De vooropkomst behandeling was op 2/06/2021 en de behandeling bij tweede bladstadium was op 14/06/2021. Helemaal op het einde, net voor het toegroeien van de ruggen, is er nog eens over de proef gegaan met dimethenamide-P (Frontier Elite) om te voorkomen dat het een te groot onkruidbed was voor rooi. Voor sommige proefproducten hebben we tweede verschillende behandelingen getest, om de grenzen van selectiviteit af te gaan. Meestal was dit de dubbele dosis van de A-versie (zie Figuur 30). De proefproducten zijn in een Safari-tolerant (Absolue) en een niet-Safari-tolerant ras (Flexine) getest. De reden hiervoor was dat er een aantal proefproducten waren die een broer- of zustermolecule waren van de sulfonylureaherbiciden, net als Safari.



Figuur 29. Weersgegevens 2021 voor het witloofproefperceel in Herent op 07/05/21 zijn de ruggen getrokken op 31/05/21 is het witloof gezaaid. Vooropkomst is gespoten op 02/06/21 en tweede blad op 14/06/21. Op 26/09/21 zijn de wortels gerooid.

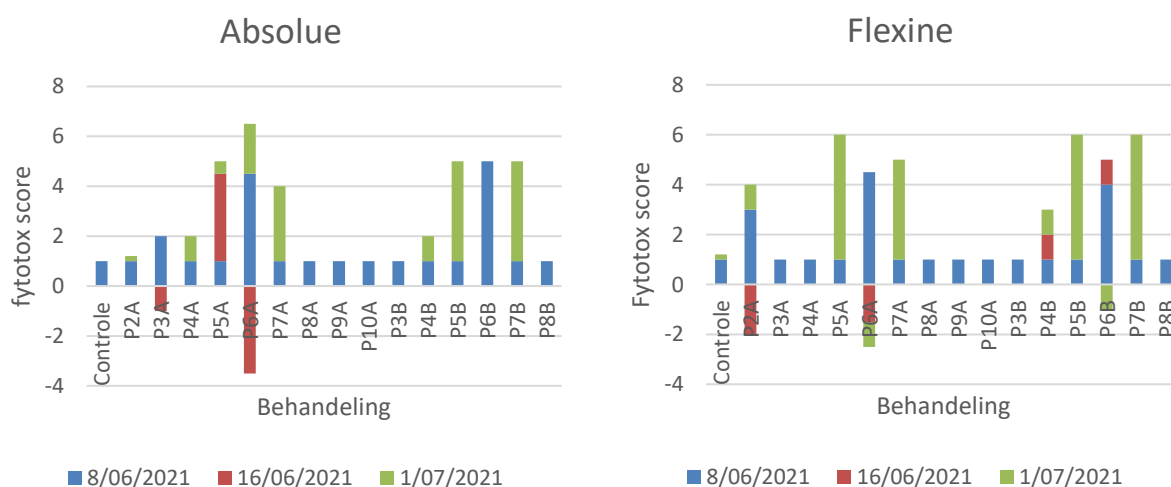
Figuur 30. Proefplan herbicidescreening op twee rassen Absolue en Flexine proef met P als proefproduct A concentratie 1 en B concentratie 2.

I/ha	A			B		
	2/6/2021	14/6/2021	9/7/2021	2/6/2021	14/6/2021	9/7/2021
	Vooropkomst	2 blad	Nawerking	Vooropkomst	2 blad	Nawerking
P1			Frontier			
P2	0,5	0,5	Frontier			
P3	0,2	0,2	Frontier		0,3	Frontier
P4		0,15	Frontier		0,25	Frontier
P5		0,5	Frontier		1	Frontier
P6	2		Frontier	4		Frontier
P7		0,05	Frontier		0,1	Frontier
P8		0,5	Frontier		1	Frontier
P9	1,5		Frontier			
P10	1		Frontier			

De verschillende objecten zijn op meerdere tijdstippen bekeken. We bekeken of de stof fytotoxisch was en dus een schadelijk effect had op de groei van het witloof. Dit hebben we gecontroleerd door te kijken of er veel planten weggevallen, gestorven of beschadigd waren. Daarnaast hebben we ook het aantal onkruiden per object geteld. Dit hebben we telkens gedaan voor en na een behandeling. Hierdoor konden we een goede inschatting maken van de werking van de verschillende producten.

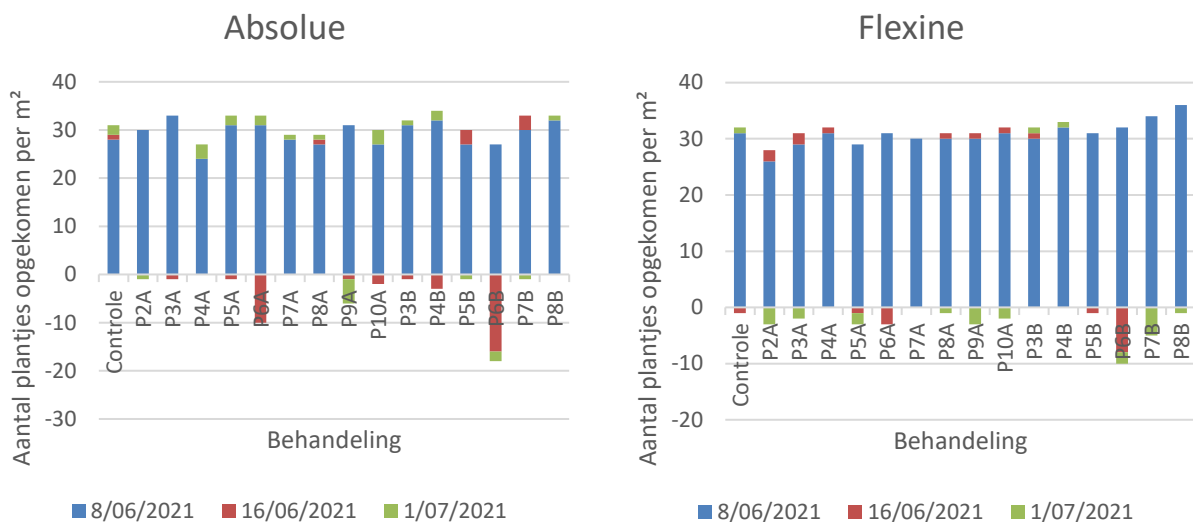
Niet alle producten bleken even veilig voor witloof

Voor selectiviteit konden we zien dat de producten 8, 9 en 10 het goed deden. Bij 6 en 3 kunnen we zien dat er direct na behandelen veel schade aan het witloof was en bij 5 en 7 heeft het witloof er nog later veel onder geleden. De planten die bleven leven na behandeling met product 6 kwamen er wel terug door. Bij product 2 en 5 konden we zien dat het Safari-tolerante ras hier beter tegen kon. (Figuur 31). Wat de opkomst betreft op Figuur 7 kunnen we zien dat er veel planten afstierven direct na bespuiting van product 6. Er was wat nawerking van het herbicide bij 2, 9 en 5. Proefproduct 8 heeft de hoogste opkomst en de minste fytotox. Bij proefproduct 7 scoort de lage dosis beter dan de hoge concentratie. Producten 3 en 4 waren veilig voor witloof ongeacht de dosis.



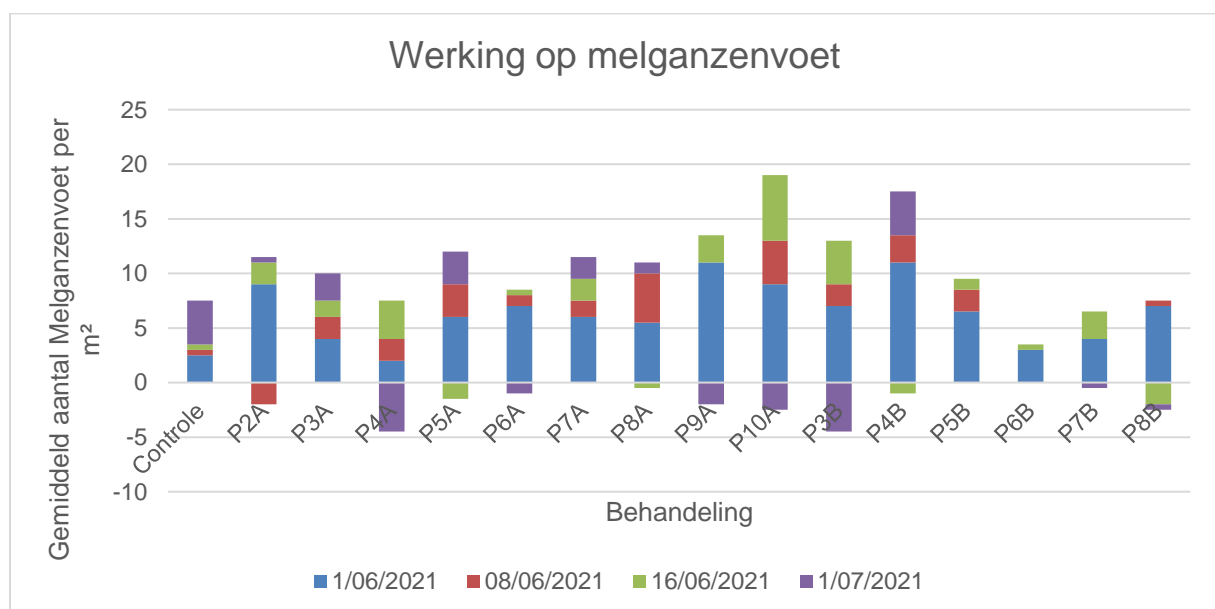
Figuur 31. Fytotoxiciteit van behandeling op links Safari-tolerant ras en rechts niet-Safari-tolerant ras. Fytotox werd bekeken 6 dagen na vooropkomst behandeling (bij opkomst witloof), 2 dagen na tweede

behandeling en twee weken later. Fytotox score: 1:Geen effect, 2: Zeer gering effect: enige groeiremming en vergeling net zichtbaar, 3: Gering effect: duidelijke groeiremming en vergeling, effecten omkeerbaar, 4: Aanzienlijke chlorose en/of groeiremming: meeste effecten waarschijnlijk omkeerbaar, 5: Sterke chlorose/dwerggroei; uitdunning en 6: Alle planten dood.



Figuur 32. Opkomststelling van het gezaaide witloof per behandeling, links bij het ras Absolue en rechts bij het ras Flexine geteld 6 dagen na vooropkomst behandeling (bij opkomst witloof), 2 dagen na tweede behandeling en twee weken later.

Specifieke resultaten op melganzenvoet



Figuur 33. Werking op melganzenvoet per behandeling, geteld een dag na zaai, 6 dagen na de vooropkomst behandeling, twee dagen na tweede blad behandeling en twee weken na alle uitgevoerde behandelingen.

Er was een algemene herbicidewerking waar te nemen bij alle producten behalve bij middel 7A. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geeft de werking specifiek tegen het probleemonkruid melganzenvoet weer. De meeste producten hadden wel enige werking op melganzenvoeten behalve 3A, 7A, 5B en 6B. Bij 6B zijn er wel weinig of geen onkruiden meer bijgekomen. Dit product had wel duidelijk een totaal remmende werking. Bij 8B was de werking goed. Hier zijn er na behandelen geen nieuwe onkruiden bijgekomen, alleen maar afgestorven. Product 2 heeft een onmiddellijke werking tegen melganzenvoet. Product 3 heeft een goede werking in hoge concentratie. Ook de middelen 4 en 8 leken werking te hebben tegen dit probleemonkruid.

Tabel 11. Overzicht van selectiviteit en effectiviteit per product met Keuze selectiviteit: zeer slecht, slecht, eerder slecht, ok, eerder goed, goed en zeer goed. Keuze effectiviteit: weinig, matig, goed en zeer goed

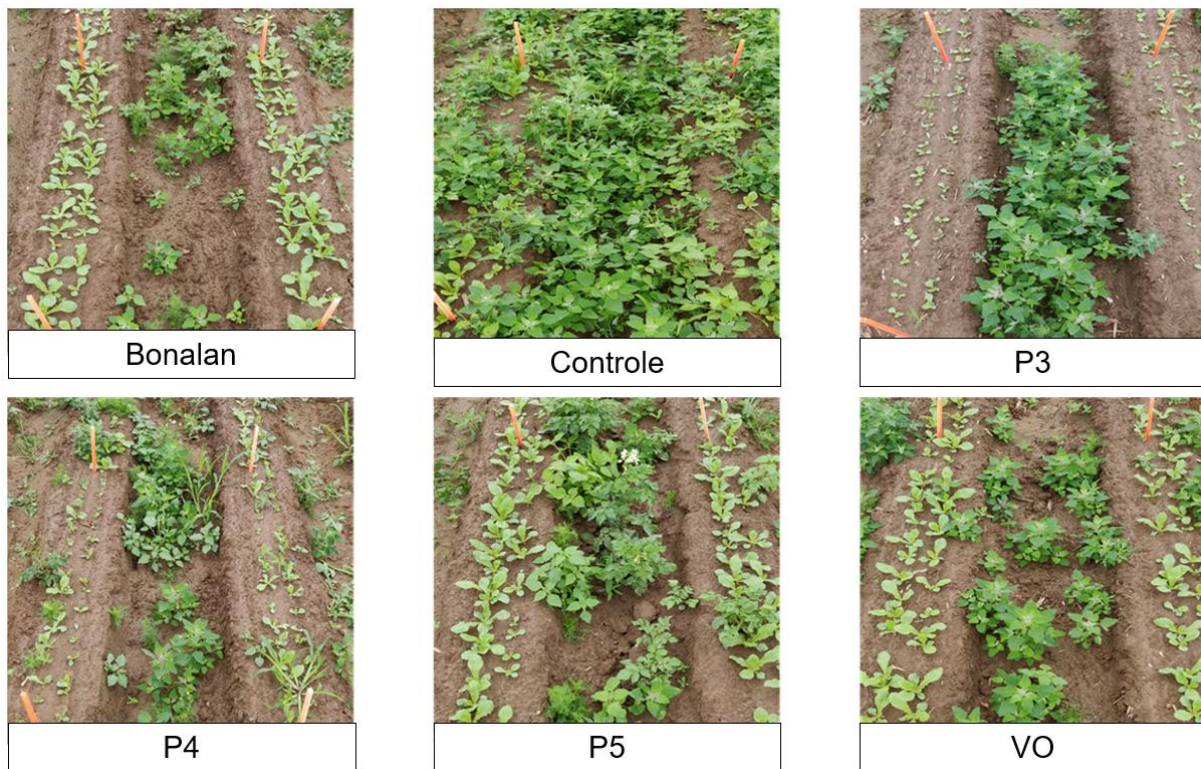
Product	Selectiviteit		Effectiviteit		Ras
	A	B	A	B	
2	eerder slecht	slecht	goed		ST-gevoelig
3	slecht	ok	matig	zeer goed	
4	goed	slecht	zeer goed	weinig	
5	eerder slecht	eerder slecht	goed	matig	ST-gevoelig
6	slecht	zeer slecht	goed	matig	
7	slecht	eerder slecht	weinig	goed	
8	goed	goed	goed	goed	
9	ok		goed		
10	eerder goed		goed		

Op basis van deze resultaten lijkt het interessant om de producten met behandelingsmoment en concentratie 3B, 4A, 8 A en B, 9A, 10A verder te onderzoeken omdat deze zeer beloftevol leken. Deze zullen dan ook opgenomen worden in de herbicideproeven van zomer 2022.

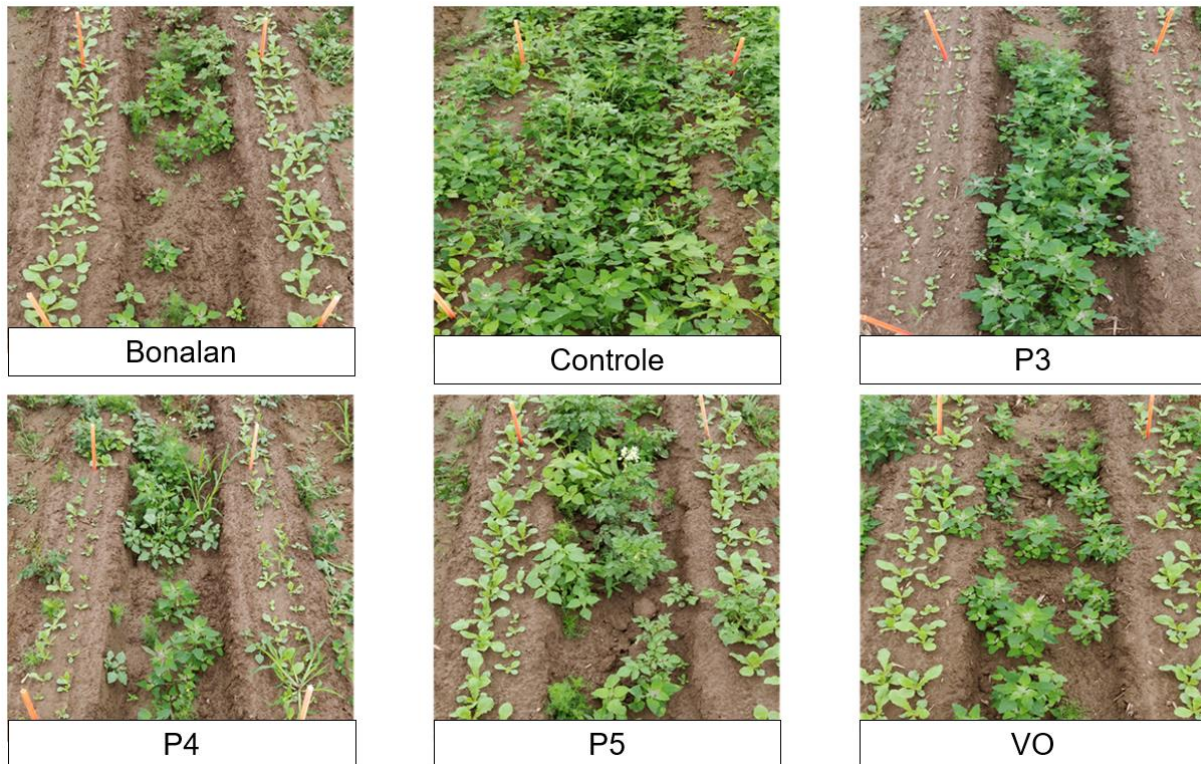
5 Zoektocht naar alternatieven voor Bonalan tegen onkruid in vooropkomst

Goed begonnen is half gewonnen. Melganzenvoet onder controle houden kan een probleem zijn. We hebben een aantal producten getest die we kunnen inwerken in de bodem vlak voor het ruggen trekken om alle vroeg kiemende onkruiden tegen te gaan. Een aantal van deze geteste producten bleken zeer beloftevol.

Het voortbestaan van Benfluralin (Bonalan) als onkruidbestrijder in de witloofteelt is onzeker. Het is al meermaals gebleken dat verschillende onkruiden, vooral melganzenvoet, zonder dit product niet onder controle te houden zijn. In deze proef werden een aantal mogelijke nieuwe producten getest. Ze zijn telkens om in te werken in de grond voor het trekken van de ruggen. In Tabel 12 is het schema terug te vinden waarmee werd behandeld. Het doel was een realistische situatie te creëren voor een vervanger voor het product Bonalan.



Figuur 34. Overzicht van verschillende behandelingen op 23 juni 2021.

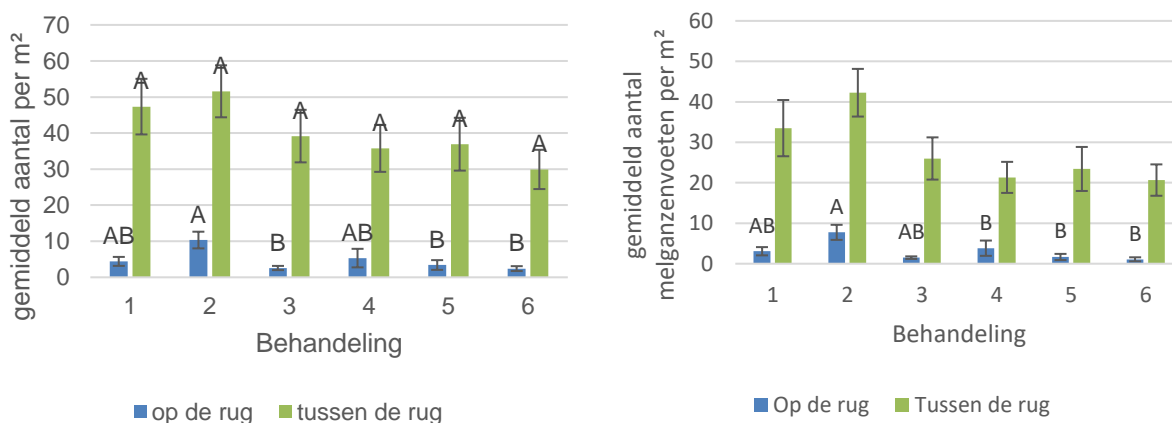


Figuur 34 geeft een algemeen beeld van het effect van de behandelingen op de witloofrug. Het is duidelijk dat de controle bijzonder veel melganzenvoet bevatte. Ook de groeiachterstand die proefproducten 3 en 4 veroorzaken is te zien. Het effect van de producten is voornamelijk terug te vinden op de rug en niet tussen de ruggen.

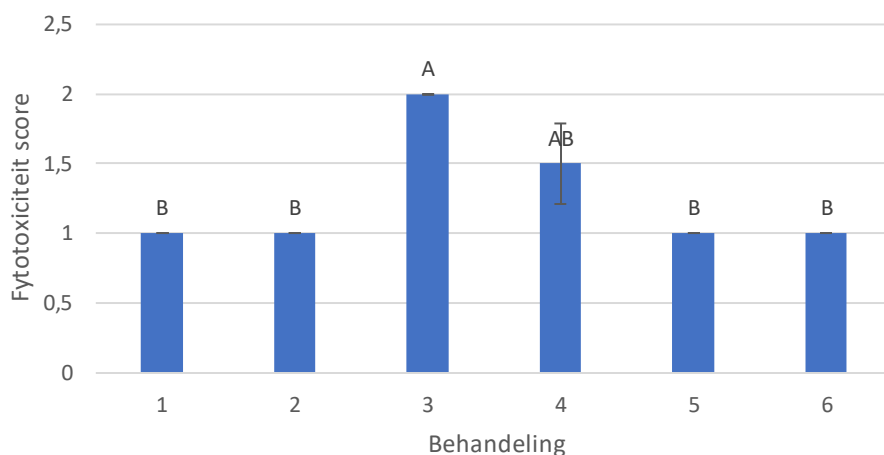
De proefbehandelingen 3, 5 en 6 hadden statistisch gezien minder onkruiden op de rug dan bij de controle. De proefbehandelingen 4, 5 en 6 hadden statistisch gezien minder melganzenvoeten op de rug dan de controle (Figuur 10). Deze nieuwe testproducten hebben dus een goede werking tegen dit probleemkruid.

Tabel 12. Behandelingschema met P = Proefproduct, Cont = Controle, VO = Vooropkomst

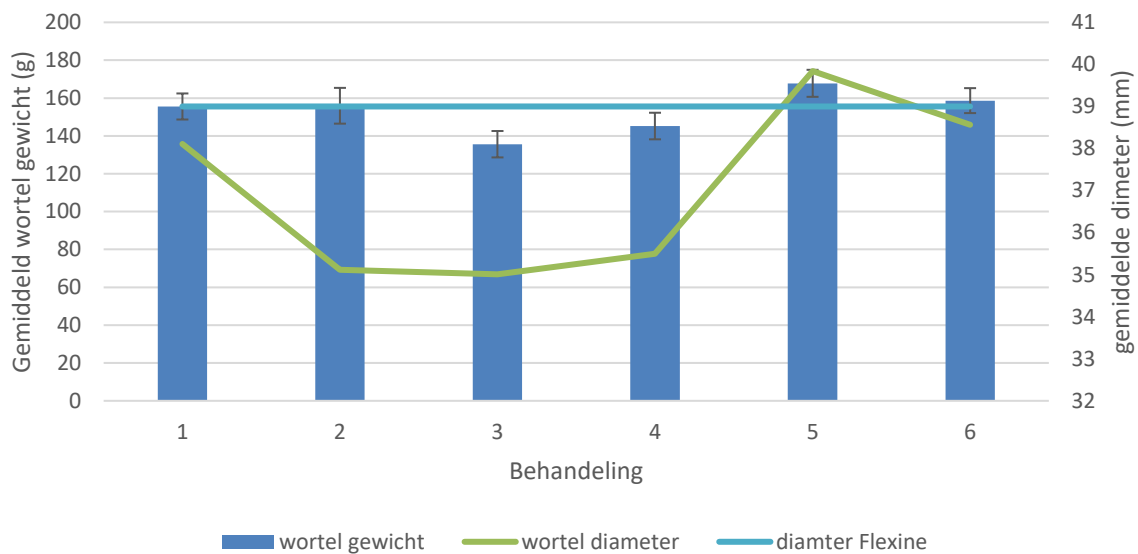
	7/05/2021	2/06/2022	15/06/2021	24/06/2021	9/07/2021
1	Bonalan 8 l/ha		Kerb 0,3 + Legurame 0,5 + Boa 0,1	Frontier elite 0,2 + Boa 0,2	Frontier elite 0,2
2	Controle (niets)		Kerb 0,3 + Legurame 0,5 + Boa 0,1	Frontier elite 0,2 + Boa 0,2	Frontier elite 0,2
3	P1		Kerb 0,3 + Legurame 0,5 + Boa 0,1	Frontier elite 0,2 + Boa 0,2	Frontier elite 0,2
4	P2		Kerb 0,3 + Legurame 0,5 + Boa 0,1	Frontier elite 0,2 + Boa 0,2	Frontier elite 0,2
5	P3		Kerb 0,3 + Legurame 0,5 + Boa 0,1	Frontier elite 0,2 + Boa 0,2	Frontier elite 0,2
6		Vo	Kerb 0,3 + Legurame 0,5 + Boa 0,1	Frontier elite 0,2 + Boa 0,2	Frontier elite 0,2



Figuur 35. Het gemiddeld aantal getelde onkruiden (links) en melganzenvoeten (rechts) op en tussen de rug. Behandelingen met een verschillende letter zijn statistisch significant verschillend.



Figuur 36. Fytotox score op 23/06/2021: 1:Geen effect, 2: Zeer gering effect: enige groeiremming en vergeling net zichtbaar, 3: Gering effect: duidelijke groeiremming en vergeling, effecten omkeerbaar, 4: Aanzienlijke chlorose en/of groeiremming: meeste effecten waarschijnlijk omkeerbaar, 5: Sterke chlorose/dwerggroei; uitdunning en 6: Alle planten dood.



Figuur 37. beoordeling wortels bij rooi met wortelgewicht in gram en wortel diameter in mm.

Op Figuur 36 zien we dat behandeling 3 significant meer witloofplanten had waarvan de groei geremd was of die chlorose vertoonden. Maar, bij rooi kwam dit er niet statistisch uit (Figuur 37). Op basis van bovenstaande resultaten kunnen we besluiten dat proefproducten 5 en 6 het even goed doen als Bonalan en dus als een mogelijke vervanger of een goede aanvulling zouden kunnen dienen.

7 Innovaties in technieken voor veldbespuiting

Een correcte toepassing van gewasbeschermingsmiddelen is een belangrijk onderdeel van een duurzame plantaardige productie. Gewasbescherming is specialistenwerk, waardoor land- en tuinbouwers zich voortdurend bijscholen. Ook de technologie voor het toedienen van de middelen staat niet stil. Fabrikanten van spuittechniek komen met innovatieve oplossingen die zowel de milieu-efficiëntie als de effectiviteit van een behandeling verhogen.

Binnen dit demonstratieproject zijn heel wat verschillende proeven uitgevoerd door de verschillende partners van het project. We hebben zelf, en samen met verschillende telers van de doelgroep, ervaring opgedaan in het gebruik en de effectiviteit van verschillende innovatieve spuittechnieken. Sommige technieken reduceren drift van gewasbeschermingsmiddelen naar de omgeving, andere vergroten de precisie of verkleinen het vereiste volume spuitvloeistof. Allen dragen ze bij aan een duurzame en milieubewuste gewasbescherming.

Technische fiches bundelen opgedane kennis

Om de opgedane kennis niet verloren te laten gaan, zijn er technische fiches opgemaakt van de diverse technieken die tijdens demonstraties en proeven aan bod kwamen. De fiches zijn geïnspireerd op de voorgestelde innovaties binnen het project Innoseta (www.innoseta.eu/nl/). Op het vlak van driftreductie en precisiespuittechnologie zijn er systemen op de markt die door landbouwers niet altijd gekend zijn. Bedrijfsleiders die de investering in een nieuwe spuitmachine overwegen, vinden houvast voor hun aankoopbeslissing in onderstaande technische fiches. Sommige van de beschreven technieken zijn merkonafhankelijk. Andere technieken zijn gebonden aan één merk van spuitmachines. Vaak zijn er dan alternatieven op de markt van concurrerende fabrikanten. De fiches zijn terug te vinden op onze website onder het gedeelte IPM-gewasbescherming.

Focus op effectiviteit en het gebruiksgemak van de verschillende innovatieve technieken

Alle beoogde doelstellingen van het project werden behaald. Enkel de rendabiliteitsstudie bleek een grote uitdaging. Het is heel moeilijk om appels met peren te vergelijken. Elke fabrikant heeft zijn eigen prijzen en past offertes aan naar gelang de klant. Ook afhankelijk van de teelt zijn er verschillen in het correct toepassen van de technieken en de gebruikte volumes. Daarom hebben we ons meer gefocust op de effectiviteit en het gebruiksgemak van de verschillende innovatieve technieken in plaats van de prijs. We hebben praktijkervaring opgedaan via proeven bij de praktijkcentra en bij telers. We hebben de meest interessante technieken voor de groententeelt uit de enorme lijst van bestaande technieken gekozen. Deze technieken zijn uitgebreid gedemonstreerd aan het doelpubliek. Alle verzamelde kennis is via vele verschillende kanalen verspreid geweest.

Effect naar ecologische, economische en/of sociale duurzaamheid:

De correcte toepassing van gewasbeschermingsmiddelen kadert in de principes van de geïntegreerde gewasbescherming. Het basisprincipe is om steeds met een zo optimaal mogelijke hoeveelheid te spuiten, zodat de minimale noodzakelijke hoeveelheid gebruikt wordt, zonder dat er herbehandeling nodig is. Efficiënter spuiten kan op basis van een aantal parameters, zoals watereigenschappen, doppenkeuze, rijnsnelheid, spuihoeveelheid, ... Enerzijds is efficiënter spuiten een zaak van driftreductie. Anderzijds is het een zaak van meer precisie. Zo kunnen middelen efficiënt ingezet worden voor een duurzame en milieubewuste gewasbescherming.

Dankzij de verplichte invoering van de driftreducerende doppen is er een verhoogde bewustwording bij landbouwers rond de problematiek van drift. Ook de 1 meter teeltvrij strook verplicht landbouwers om in te zetten op driftreductie om de totale oppervlakte van zijn perceel efficiënt te kunnen behandelen en het gewas en de omgeving maximaal te beschermen. Door driftreductie daalt de hoeveelheid werkzame stof die in het milieu terechtkomt.

Een tweede manier om de hoeveelheid werkzame stof die in het milieu terechtkomt te beperken, is preciezer behandelen. Door een meer exacte spuitlocatie is er een kleinere hoeveelheid van het product nodig. Zo kan er niet enkel minder in het milieu terechtkomen, maar dit levert de landbouwer ook een vermindering van kosten op.



Figuur 38: Verschillende innovatieve spuittoestellen getoond op de machinedemo op 1 september 2021

Het is niet voor elke teler haalbaar om te investeren in geavanceerde en dure apparatuur. Daardoor leeft er een zeer grote vraag naar objectieve informatie rond spuittechnieken zoals rijnsnelheid en waterhoeveelheid. De noodzaak van dit project situeerde zich dan ook op het vlak van het verspreiden van onafhankelijke en niet-commerciële informatie. Tijdens de infosessies is er ook info verspreid over de wetgeving en mogelijkheden voor VLIF-steun waar sommige landbouwers nog veel vragen bij hadden.

Bewustwording van de doelgroep

Dankzij dit demoproject hebben we honderden landbouwers laten kennismaken met verschillende innovatieve systemen rond driftreductie en precisiebespuitingen. Hierdoor kunnen landbouwers de voor hun bedrijf meest efficiënte optie kiezen. Op basis van de sensibilisering en de effectiviteits- en rendabiliteitsanalyse kunnen landbouwers een correcte afweging maken of het voor hun landbouwbedrijf loont om deze technieken te implementeren.

Om de impact zo groot mogelijk te maken hebben we naast dure grote en innovatieve aan te kopen technieken ook gefocust op kleinere zaken die de 'kleinere' landbouwer direct kan toepassen. We denken hierbij aan het toevoegen van uitvloeiers, het gebruiken van verschillende volumes water het geschikte moment om een behandeling uit te voeren of het gebruik van drift reducerende doppen. De verspreiding van de verzamelde kennis is niet alleen meegedeeld op de demonstratiemomenten maar ook verspreid via verschillende artikels, verslagen, jaarverslagen, websites of filmpjes. Je kan deze informatie terugvinden op www.praktijkpuntlandbouw.be.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject: 'Innovatieve spuittechnieken in de groenteteelt: Driftreductie en precisiebespuitingen', met steun van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. www.vlaanderen.be/pdpo



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



Vlaanderen
verbeelding werkt



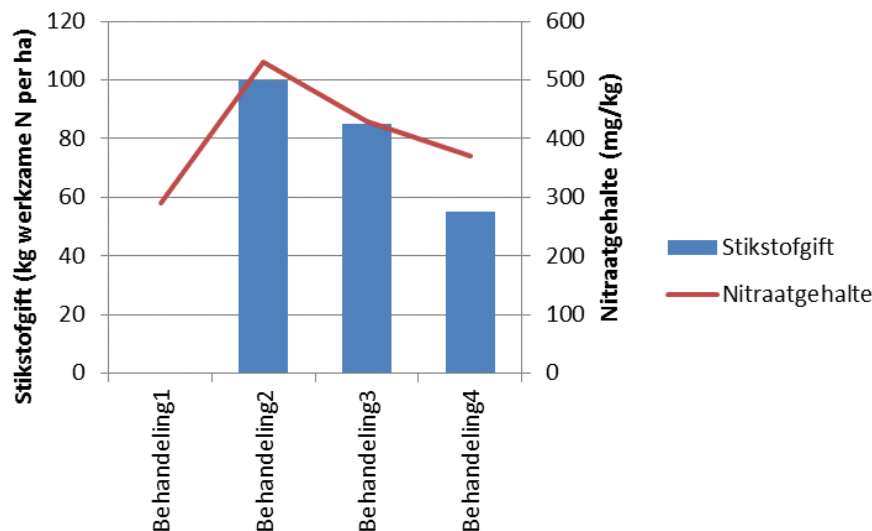
**PRAKTIJKPUNT LANDBOUW
VLAAMS-BRABANT**

8 Stikstofbemestingsstrategieën voor de witloofwortelteelt

Bemestingsproef 2020-2021

Tijdens de veldfase van 2020 werd een deel van het witloofperceel opgedeeld in proefplots ter uitvoering van vier verschillende stikstofbemestingstoepassingen. Na de rooi werden per proefplot de bekomen wortels opgedeeld in twee groepen om verschillende bewaringsomstandigheden te bekomen. Op drie tijdstippen in 2021 werden de witloofwortels (variëteit Laurine) vervolgens geforceerd, werd de kropopbrengst bepaald en werden de witloofkroppen beoordeeld.

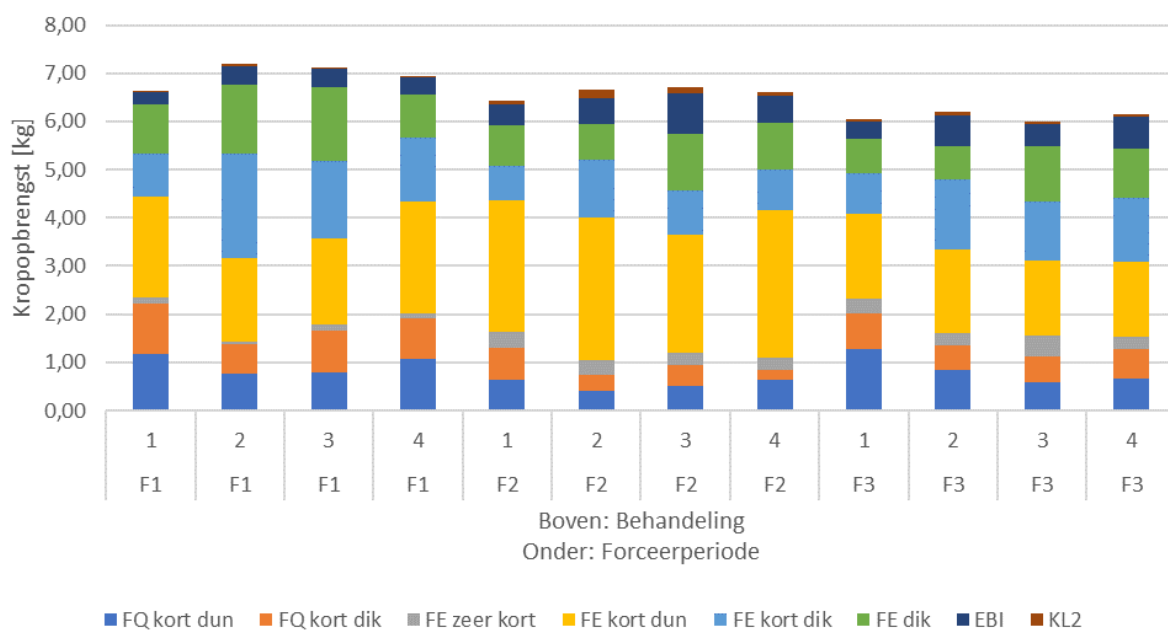
Algemeen beschreven werd na de rooi een eerder lage wortelopbrengst bekomen met een groot aandeel (te) kleine witloofwortelen. Dit over alle behandelingen heen. Stikstofanalyses na de rooi (eind 2020) wezen op duidelijk verschillende nitraatgehaltes van de wortelen naargelang de aangebrachte stikstofdosis op het veld. Buiten dit waren er weinig duidelijke verschillen in worteleigenschappen tussen de verschillende behandelingen.



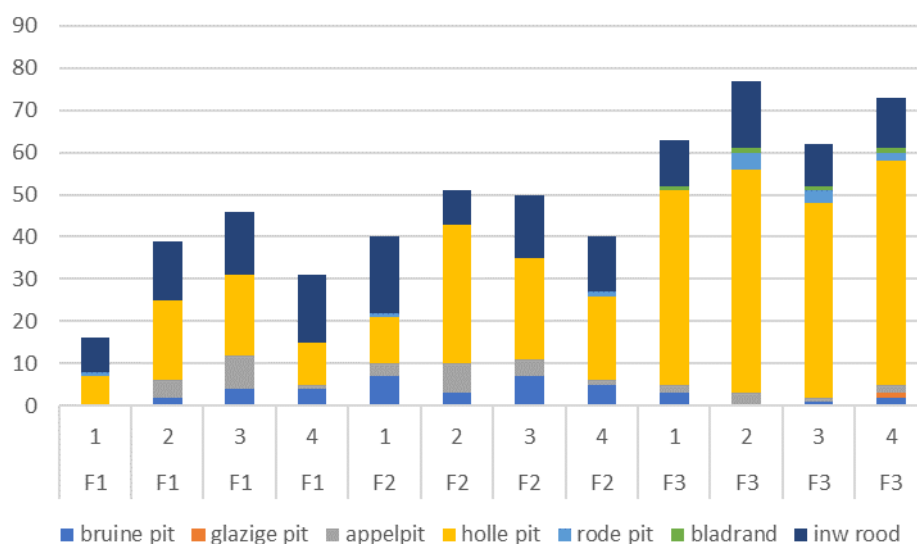
Figuur 39: Nitraatgehalte witloofwortels na rooi in vergelijking met de totale stikstofgift op het veld

Forcerie van telkens 50 wortels per proefobject gebeurde in maart, juli en september 2021. Via enkele parameters als kropopbrengst, rendement en ziekte-aantasting gebeurde een vergelijking van de bekomen witloofkroppen. Over alle kroppen bekeken, waren er geen opvallend grote verschillen tussen de behandelingen inzake kropopbrengst en gemiddeld individueel kropgewicht en kroplengte. Bij de derde forceerperiode lijkt het forceerrendement wel sterker te variëren tussen de verschillende behandelingen. De gemiddelde pitlengte maar vooral ook het aantal kroppen met afwijking leek eerder te verschillen tussen beide bewaarlocaties, meer dan als gevolg van de stikstofbehandeling.

Er werden lagere kropopbrengsten bekomen naarmate de forcerie later plaatsvindt (Figuur 40: Kropopbrengsten met opdeling in klassen). Bij latere forcerie steeg ook het aantal waargenomen kropafwijkingen (voornamelijk holle pit)(Figuur 41).



Figuur 40: Kropopbrengsten met opdeling in klassen



Figuur 41: Waargenomen kropafwijkingen per forceerperiode (F1, F2, F3) en per behandeling (1 tot 4)

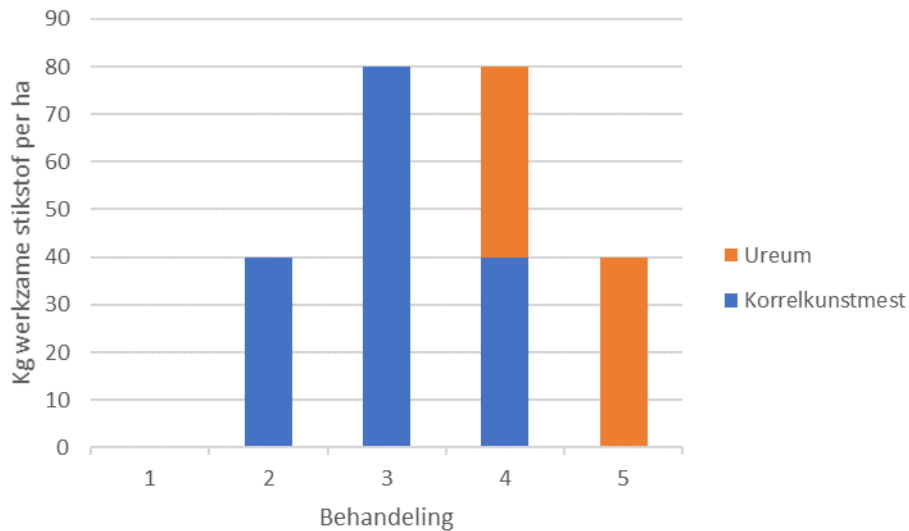
Bemestingsproef 2021-2022

In 2021 werd een stikstofbemestingsproef aangelegd in witloofvariëteit Vintor. Ditmaal werden vijf verschillende stikstofbemestingsbehandelingen uitgevoerd in 4 herhalingen.

Tabel 8.1: Overzicht van de verschillende behandelingen

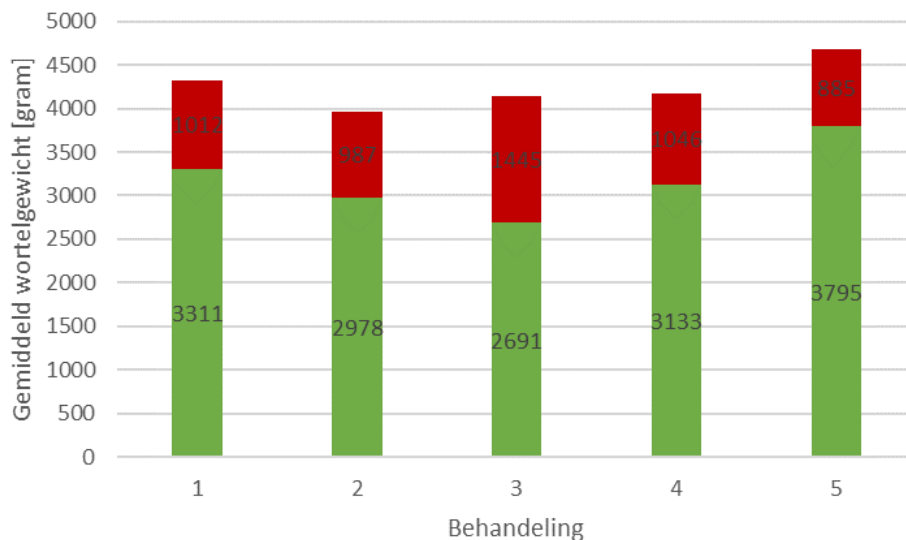
Behandeling	Bemestingsdosis (werkzame stikstof)	Type mest (met stikstofinhoud)
1	0 kg N/ha	/
2	40 kg N/ha	Korrelkunstmest via fracties 15+15+10
3	80 kg N/ha	Korrelkunstmest via fracties 30+30+20
4	80 kg N/ha	Korrelkunstmest en bladbemesting met ureum via fracties 15+15+10+ 8*5
5	40 kg N/ha	Bladbemesting met ureum via fracties 8*5

Het witloof werd gezaaid op ruggen op 31/05/2021 aan 320.000 zaden per ha. De kunstmesttoediening gebeurde in fracties op 01/06/2021, 07/07/2021 en 04/08/2021 met korrelkunstmeststoffen ammoniumnitraat of kalknitraat. De bespuitingen met bladvoeding vonden wekelijks plaats gedurende augustus, september en begin oktober aan een dosis van 5 kg stikstof per ha per bespuiting. Figuur 42 toont de verschillen tussen de behandelingen grafisch in termen van totale stikstofdosering en toepassingswijze.



Figuur 42: Stikstoftoediening en meststoffen van de verschillende behandelingen

Na de rooi, op 26/10/2021, gebeurde per proefplot een opbrengstbepaling en werden enkele wortels meer in detail beoordeeld op kenmerken en aantastingen. Beschouwen we de wortels met diameter kleiner dan 3 of groter dan 5,5 cm als ongeschikt voor de forcerie, dan toont Figuur 43 in het groen de gemiddelde wortelopbrengsten (in gewicht) van de bruikbare wortels en in het rood van de niet-bruikbare wortels.



Figuur 43: Gemiddelde wortelopbrengst (over 1m²) per behandeling

De wortels worden bewaard in de koelcellen te Herent en gedurende drie verschillende periodes in 2022 zullen per proefobject telkens 50 wortels geforceerd worden.

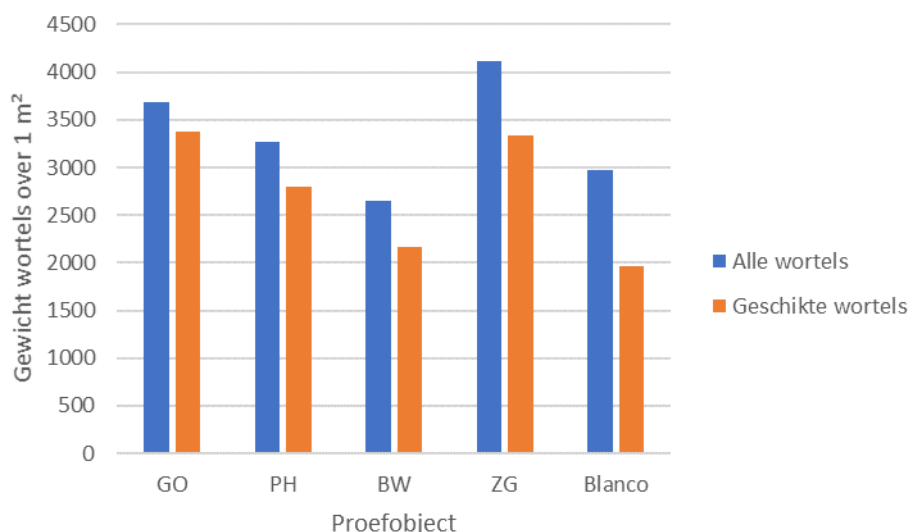
9 Intercropping tussen witloofruggen niet evident

Gedurende 2021 gebeurde een oriënterende test om extra landbouwgewassen te telen tussen witloofruggen. Het concept biedt mogelijkheden naar een grotere productie per oppervlakte-eenheid maar ook meer kansen voor biologische gewasbescherming en misschien zelf vogelafweer (minder zichtbare landingsplaats voor vogels vanuit de lucht). Het blijkt echter praktisch wel een uitdaging.

De proef vond plaats in stroken van witloofvariëteit Bingo. Het witloof werd gezaaid op 28/05/2021 aan een zaaidichtheid van 352 000 zaden per hectare met 2 rijen witloofplanten per rug. Er werden 8 proefplots aangelegd telkens bestaande uit acht witloofruggen en acht tussenstroken. In elke proefplot werden in vier van de acht tussenstroken tussengewassen ingezaaid. Voor 2 proefplots betrof dit goudsbloem, voor 2 andere brouwergerst, nog 2 andere met phacelia, eentje met boekweit en dan resteert nog 1 controle object zonder tussengewas.

Tijdens het groeiseizoen werd uitval van de witloofplanten waargenomen, vermoedelijk omwille van grote concurrentie met onkruiden, voornamelijk melganzenvoet. Ook de tussengewassen zelf kwamen slechts beperkt tot ontwikkeling. De slechte gewasopkomst van beide teelten leidde tot een ongeschikte uitgangssituatie voor een geschikte proef en het bekomen tot specifieke proefresultaten.

Per proefplot werden bij de rooi de wortels van 1m² verzameld en beoordeeld. Figuur 44 toont de gemiddelde wortelopbrengst in gewicht per type tussengewas (GO = goudsbloem, PH = phacelia, BW = boekweit en ZG = brouwergerst). Hierbij werd een opdeling gemaakt in alle wortels en de voor forcerie geschikte wortels (gedefinieerd als de wortels met diameter > 3 en < 5,5 cm). We zien duidelijke verschillen, echter omwille van de ongeschikte uitgangssituatie kan dit niet eenduidig aan het type tussengewas toegeschreven worden. Ook de blanco weerspiegelt de ongunstige situatie.



Figuur 44: Gemiddelde opbrengst over 1m² per type tussengewas

De moeilijkheid bij deze proef in 2021 was dus onkruidbeheersing. In de proefplots gebeurde geen chemische onkruidbestrijding. Ook mechanische machinale onkruidbestrijding is moeilijk. Manueel met de hak werden de proefplots wel eens onkruidvrij gemaakt, maar dit vergt tijd en inspanning waardoor het voorlopig weinig haalbaar en rendabel lijkt. Verder onderzoek en proeven zijn nodig om meer ervaring op te doen en knelpunten verder te bekijken.

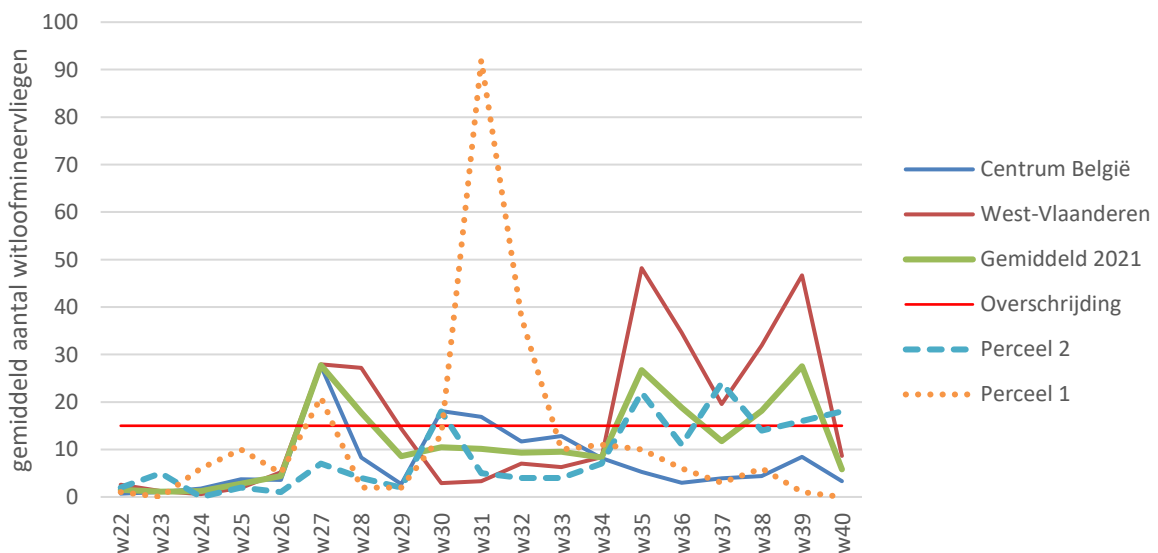
10 Timing van cruciaal belang bij bestrijding witloofmineervlieg

Voorlopig zijn er nog steeds geen goede middelen op de markt om de witloofmineervliegplaag onder controle te houden. Al enkele jaren vragen we een uitzondering aan voor Cyantraniliprole (Benevia en nu ook Minecto one). Uit onze proeven is gebleken dat deze producten werken als ze op het juiste moment toegepast worden. Andere chemische alternatieven blijken voorlopig geen succes.

Het aantal witloofmineervliegen is in de voorbije drie jaar altijd ver boven de schadedrempel geweest, maar dit jaar zijn er aanzienlijk minder witloofmineervliegen waargenomen. Ondanks de mindere vangst, rapporteren de telers toch veel schade. Om deze schade te beperken is een goede behandeling nodig. Daarom voert Praktijkpunt Landbouw elk jaar een insecticideproef uit om mogelijks interessante middelen te testen.

Schijnbaar lage plaagdruk dit seizoen

De drie vluchten van de witloofmineervlieg (*Phytomyza cichorii*) zijn waar te nemen van mei tot oktober. Tijdens deze vluchten zijn ze in grote aantallen aanwezig en op basis van de geregistreerde waarnemingen wordt er geadviseerd om al of niet te behandelen. Op strategisch verspreide percelen in de witloof regio's in België worden gele vangbakken geplaatst door Praktijkpunt Landbouw en Inagro. De gevangen witloofmineervliegen worden geteld, en op basis van deze telling wordt een advies gegeven. Het was zo dat dit jaar de witloofmineervliegen opmerkelijk schaarser aanwezig waren in tegenstelling tot de voorbije twee jaren. Toen waren de waarnemingen het hele seizoen boven de schadedrempel. De overvloedige regenval en de koudere temperaturen deze zomer hebben hier mogelijks een rol in gespeeld. In Figuur 45 valt het op dat er regionale verschillen zijn tussen het westen- en centrum-België



Figuur 45. Waarnemingen witloofmineervlieg 2021 door Inagro en Praktijkpunt Landbouw. Regionale verschillen in telling tussen het westen- en centrum-België. Perceel 1 en 2 zijn de plaatsen waar de insecticideproeven hebben plaatsgevonden.

Proeven op twee percelen met verschillende plaagdruk

We hebben proeven aangelegd op twee verschillende locaties om zeker te zijn dat de insecticideproef een succes was. Deze percelen zijn op basis van historische data gekozen met vermoeden dat er een hoge plaagdruk zou zijn. Er waren grote verschillen tussen het aantal witloofmineervliegen die waargenomen zijn op de twee percelen. Dit is ideaal om te kijken hoe de geteste fytoproducten reageren in deze verschillende condities. Vermits het al dan niet behandelen met fytoproducten afhankelijk is van het voorkomen van de witloofmineervlieg, zijn er naargelang de tellingen wijzigingen aangebracht in het voorziene spuitschema (Tabel 1.10).

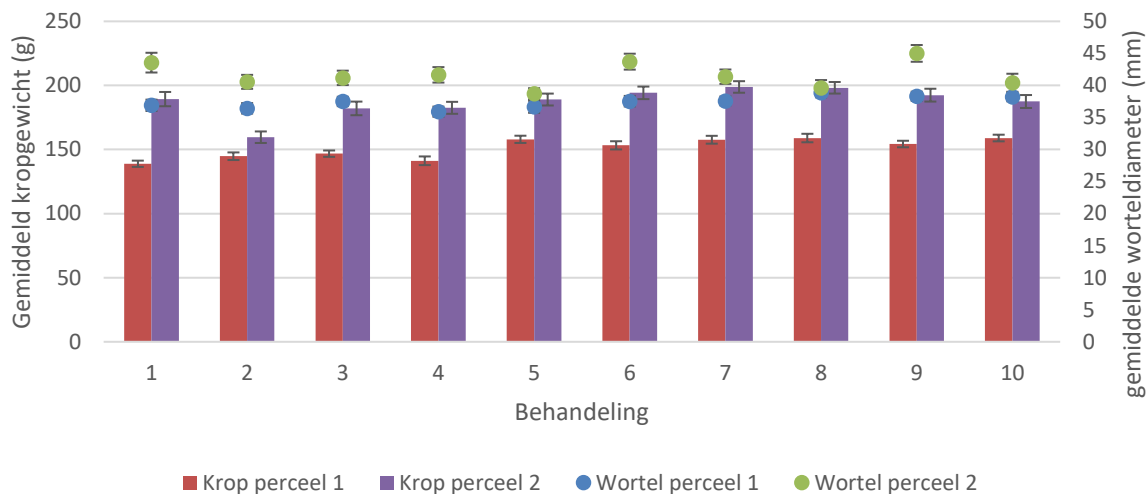
Op Figuur 45 is te zien dat er op perceel 1 geen derde piekperiode was rond week 35, deze is pas later verschenen rond week 43 (niet meer opgenomen in de standaard waarnemingen en waarschuwingen voor LAVA). Hierdoor is er geen behandeling E uitgevoerd, dit was te laat op het seizoen. Op perceel 2 was er geen eerste vlucht in week 27 en heeft daarom ook een aangepast schema gekregen: behandeling 5 en 6 in C zijn geschrapt en 9 en 10 zijn een behandelmoment opgeschoven. Ook het tijdstip van behandelen was verschillende voor de twee percelen. De tweede vlucht is te zien rond week 30 voor perceel 2 en week 31 voor perceel 1. Hierdoor is behandeling C dus ook op dat respectievelijke tijdstip gespoten.

Tabel 10.1. Behandelingsschema met A= start van eerste vlucht (15 witloofmineervliegen in de vangbakken), B= 7 dagen na A, C= start tweede vlucht, D= start derde vlucht, E= 14 – 20 dagen na D

		A	B	C	D	E
1	Controle					
2	Benevia 1e en 3e	0,75 l/ha B			0,75 l/ha B	
3	Benevia 2X 3e				0,75 l/ha B	0,75 l/ha B
4	Benevia 2X 3e + Vegetop				0,75 l/ha B + 2 l/ha V	0,75 l/ha B + 2 l/ha V
5	P1 + P2	0,5 l/ha P1	0,075l/ha P2	0,5 l/ha P1	0,5 l/ha P1	0,075l/ha P2
6	P1	0,5 l/ha P1		0,5 l/ha P1	0,5 l/ha P1	
7	P2	0,075l/ha P2			0,075l/ha P2	
8	P3	0,2 l/ha P3				
9	P1 + P4	1,5 l/ha P4 + 0,5 l/ha P1	1,5 l/ha P4	1,5 l/ha P4 + 0,5 l/ha P1	1,5 l/ha P4	
10	Minecto One	0,185 kg/ha M		0,185 kg/ha M		

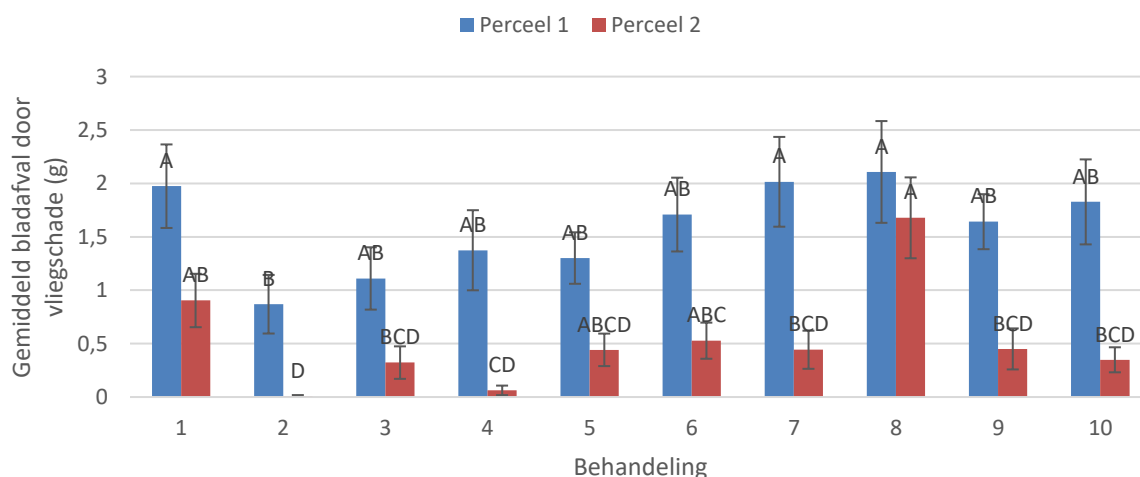
Invloed op opbrengst

Uit de proeven is gebleken dat de verschillende geteste producten veilig zijn voor het gewas. Op perceel 1 was het witloofras Fakir gezaaid en op perceel 2 Sweet Lady. Er waren geen statistische verschillen in opkomst en worteldiameter (Figuur 46). Ook het gemiddeld kropgewicht is voor de verschillende behandelingen gelijk. Het gemiddeld kropgewicht voor Fakir in deze proef was 151g en voor Sweet Lady was dit 187g. Op perceel 2 waren de wortels iets dikker omdat er meer wortels weggevallen waren. Dit kwam mogelijk door schade van de witloofmineervlieg, maar in het algemeen waren de wortels van 2021 dikker door de vele regen. Hierdoor zijn de wortels langer blijven doorgroeien.



Figuur 46. Het gemiddeld kropgewicht (g) en de gemiddelde worteldiameter (mm) per behandeling voor de twee verschillende geteste locaties in de insecticideproef.

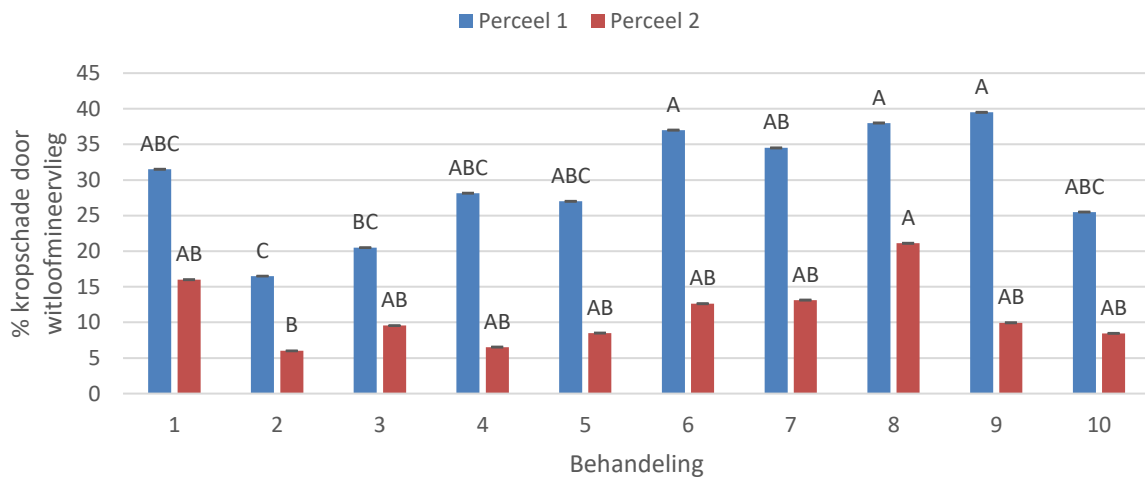
Er waren wel statistische verschillen waar te nemen in het bladafval. Gemiddeld gezien werd 0,95% van het bladafval veroorzaakt door mineervlieg. Zoals te verwachten op basis van de waarnemingen in Figuur 45 was er in perceel 1 veel meer schade door mineervlieg dan in perceel 2. Maar ook tussen de verschillende behandelingen was er een verschil te zien. Uit Figuur 47 kunnen we afleiden dat het uitermate belangrijk is om te behandelen vanaf de eerste piekperiode. Behandeling 2 heeft het minste bladafval ongeacht het ras of perceel. Deze behandeling scoort significant beter dan de controle (behandeling 1). De objecten 3, 4 en 10 hadden nochtans dezelfde actieve stof, maar zijn enkel bij de tweede en of laatste vlucht toegepast. Voor perceel 2, waar wel twee behandelingen na elkaar voor de laatste vlucht hebben plaatsgevonden, kunnen we zien dat het toevoegen van koolzaadolie een meerwaarde heeft voor de werking. Voor dit perceel is ook behandeling 4 significant beter dan de controle. Het geteste product is een systemisch middel dat opgenomen wordt door de plant. De uitgekomen larven zullen na de piekperiode van het blad eten, krijgen zo de actieve stof binnen en sterven af.



Figuur 47. Gemiddeld gewicht van het bladafval per krop veroorzaakt door de witloofmineervlieg voor de twee proefpercelen. Objecten met een andere letter zijn statistisch verschillende van elkaar.

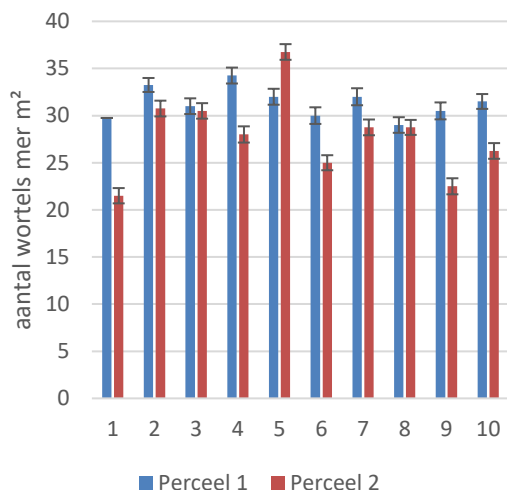
De nieuwe testproducten hebben geen werking tegen witloofmineervlieg

Gemiddeld gezien is 20,5% van de oogst beschadigd door de witloofmineervlieg. We verstaan hieronder het voorkomen van poppen of larven en of blaadjes met gangen/schade aan de onderkant van het krop snijvlak. Bij behandeling 9 op perceel 1 was er zelfs op 39,5% van de kropen iets van mineervliegschade teruggevonden (Figuur 48). Vergeleken met object 2 in hetzelfde perceel is dit 23% meer schade. Over het algemeen hebben de geteste proefproducten vrij slecht gescoord. Er zijn geen statistische verschillen waar te nemen ten opzichte van de controle (behandeling 1) waar er geen producten gebruikt zijn.

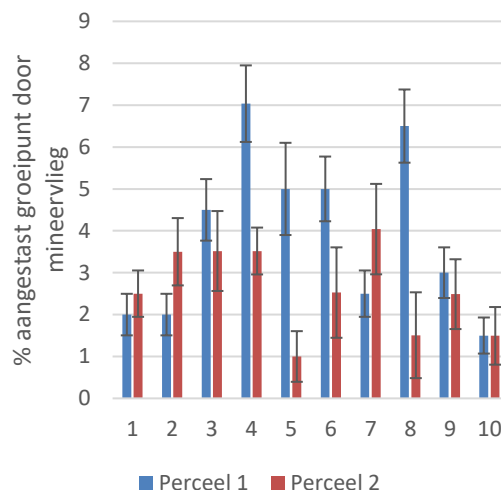


Figuur 48. Het % beschadigde kropen per behandeling. Dit is het voorkomen van poppen of larven en of blaadjes met gangen/schade aan de onderkant van het krop snijvlak. Objecten met een andere letter zijn statistisch verschillende van elkaar.

De proefproducten getest in de objecten 5, 6, en 7 hebben de vroeg voorkomende mineervliegen geraakt, maar niet voldoende om echt een statistisch verschil te geven, dit is te zien aan de opkomst geteld in Figuur 49. Voor deze producten is het raken van de eerst voorkomende mineervliegen waarschijnlijk belangrijk. Dit zou mogelijks het verschil verklaren tussen de resultaten voor perceel 1 en perceel 2 (Figuur 50). Op perceel 1 heeft namelijk het behandelingsmoment A op een iets later tijdstip plaatsgevonden.



Figuur 49. Het gemiddeld aantal gerooide wortels per m² per behandeling voor de twee verschillende proefpercelen.



Figuur 50. Het % aangetast groeipunt door mineervlieg per behandeling. Dit zijn de wortels waar een misvormde krop op gegroeid is of helemaal geen krop meer kon opgroeien doordat het groeipunt opgegeten was.

Gemiddeld was in deze proef 3% van de gerooide wortels verloren doordat de schade van de mineervlieg zorgde voor een misvormt krop of helemaal geen krop meer. De larven van de mineervliegen die vroeg op het veldseizoen voorkomen bij zeer kleine witloofplantjes kunnen extreme schade aanrichten. Ze banen zich een weg helemaal tot aan het groeipunt. Sommige plantjes overleven dit niet en sterven af. De planten die de groei wel hervatten en mee gerooid worden geven later in de forcerie misvormde kroppen of zelfs helemaal geen krop meer.

De rol van monitoring wordt steeds belangrijker

Uit deze proeven is gebleken dat de producten waar we al enkele jaren een 120-dagenregeling voor aanvragen werken indien ze op het juiste moment toegepast worden. Het toevoegen van een olie kan een meerwaarde zijn. Het vinden van nieuwe producten om het bestrijdingsgamma uit te breiden blijft moeilijk. De schade van de witloofmineervlieg is aanzienlijk en blijft één van de grootste uitdagingen in het witlooflandschap.

Financiering: Lava en Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij



11 Innovatie van waarnemings- en waarschuwingssystemen voor insectenplagen

Het waarnemings- en waarschuwingproces voor insectenplagen kan efficiënter door het (deels) te automatiseren, waardoor het ook effectief grootschalig toegepast kan worden in de Vlaamse landbouw. In het automatische monitoring traject werd gefocust op de fruit- en witloofteelt die de primaire doelgroep van dit veranderingstraject vormden.

Nagenoeg elk fruit- en witloofteeltbedrijf wordt vandaag de dag geconfronteerd met een 'handicap' in haar beslissing ondersteund gewasbeschermingsmanagement door het gebrek aan praktijkhaalbare en perceel specifieke waarnemingen. Dit betekent dat meer dan 2000 teeltbedrijven baat zullen hebben bij de beoogde projectresultaten. Waarnemingen vormen de basis voor de geïntegreerde gewasbescherming (IPM) tegen insectenplagen. De huidige manuele waarnemingstechnieken zijn echter zeer arbeidsintensief/tijdrovend en sinds decennia zijn er hierin geen noemenswaardige innovaties/vooruitgangen meer geboekt.

Kennisplatform voor adviesverlening & innovatiestimulering

Het opzetten van een kennisplatform voor adviesverlening & innovatiestimulering moest leiden tot een snelle absorptie van de resultaten bij de doelgroep. Dit werd onder andere gerealiseerd door een inventarisatie te maken van alle bestaande technologieën voor geautomatiseerde monitoring en hun eigenschappen (voor- en nadelen). Deze kennis werd via verschillende kanalen naar de doelgroep gebracht (website, publicaties, presentaties). Via de vele contacten en kennisoverdrachtsactiviteiten (zowel 1-1 bereik als collectief bereik) werd kennis verspreid en advies op maat gegeven door de verschillende projectpartners.

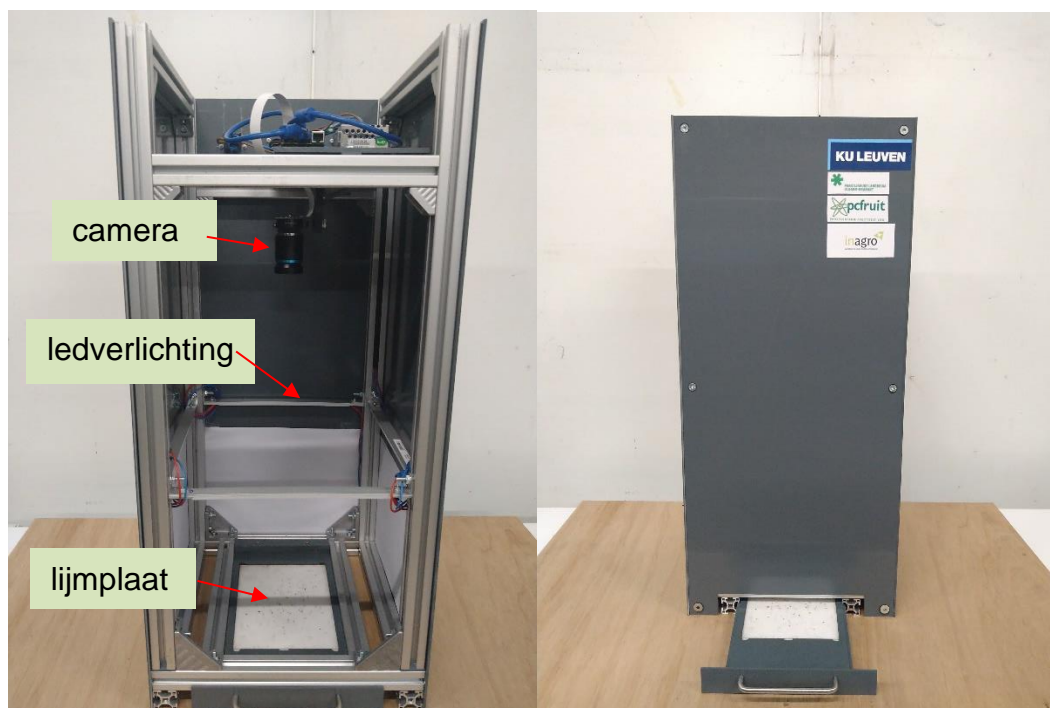
Tabel 2. Beknopt overzicht internationaal aanbod technologie voor insecten waarnemingen

Naam	Bedrijf	Website
AgroroboticaSpyFly	AgroroboticaSrl	Home page – Agrorobotica
Beecam	Advansee	The biodiversity inventory and much more... (advansee.com)
CapTrap	Cap2020	Cap2020 (captrap.io)
Crop-Scanner	Biobest	https://www.biobestgroup.com/nl/crop-scanner
Diopsis	Diopsisproject team	https://diopsis.eu/
FarmSence	FarmSence	FarmSense – FarmSense
FaunaPhotonicsAPS	FaunaPhotonics	Technology – FaunaPhotonics
iMetos iScout®TRAPS	PesslInstrumentsGmbH	iSCOUT – METOS by Pessl instruments
Pherocon®	TrécelIncorporated	PHEROCON® the World Standard for Insect Monitoring – Trécel, Inc. (trece.com)
Scoutbox byAgroCares	AgroCares	InsectCares – Smart Farming Nutrient Testing – AgroCares
Semios	SemiosBioTechnologies Inc.	Semios: All-in-one Crop Management Platform – Know more, worry less.™
SnapTrap	SnapTrap	/
Trap Manager	BRC SA	Trap Manager Gestion connectée pour pièges à insectes (trap-manager.com)
Trapview	EFOS informacijske rešitve d.o.o.	Pest Monitoring and Forecasting – Trapview – Integrated Pest Management
Xarvio™ Scouting	BASF Digital Farming GmbH	SCOUTING (xarvio.com)
Z-trap & Sentinel	Spensa	DTN Agronomic Platform – DTN

Semi-geautomatiseerd monitoringsysteem via fotobox

Evaluatie, validatie en optimalisatie van beschikbare cameragebaseerde geautomatiseerde monitoringsystemen werd gerealiseerd. Na het contacteren van Trapview, Z-trap, Sentinel; Semios, Scoutbox en Farmsense is er blijkbaar geen enkel commercieel beschikbaar model dat de twee case insecten van witloof wil en kan implementeren in hun systeem. *P. bursarius* en *P. cichorii* zijn voor hen niet voldoende commercieel belangrijk om hier in te investeren. Hieruit blijkt nogmaals dat de nood om zelf een variabel en aanpasbaar systeem te ontwikkelen zeer hoog is voor kleinere en/of alternatieve teelten zoals witloof. Voor de witloofplagen werd een quick-win semi-geautomatiseerd monitoringsysteem ontwikkeld, waarin m.b.v. de gebouwde fotobox, op een snelle en efficiënte wijze monitoringlijmplaten kunnen gescand worden voor het genereren van de waarnemingsgegevens.

Onder labo-omstandigheden wordt ondertussen 88% van de witloofmineervliegen op een vangplaat correct waargenomen door de beeldherkenningssoftware. Dankzij artificiële intelligentie wordt het dus mogelijk om sneller en nauwkeuriger advies te geven. De volgende stap is een waarnemingssysteem waarbij de vangplaten in het veld worden beoordeeld, en dat zou zelfs met een smartphone kunnen.



Figuur 51. De vangplaat (met lijmplaat) wordt vlak boven het witloofgewas geplaatst en wekelijks vervangen. Daarna gaan de platen naar het labo en worden ze gefotografeerd en geanalyseerd.

Van gele vangbakken naar vangplaten

Sinds de start van dit onderzoeksproject in 2017 werken we aan semi-automatische waarnemingen op basis van vangplaten die met beeldverwerking worden geanalyseerd. Deze vangplaten, die ook een lijmplaat bevatten, worden net zoals de gele vangbakken tussen het witloof op het veld geplaatst, vlak boven het gewas. De insecten worden aangetrokken door de gele kleur en blijven kleven op de plaat. Gedurende de zomer worden deze vangplaten wekelijks verzameld en vervangen. De verzamelde platen worden vervolgens naar het labo gebracht waar ze worden gefotografeerd en bestudeerd.

88% juist herkend via artificiële intelligentie

In dit project werkt de KU Leuven aan een lowcostcamerasysteem waarmee je witloofmineervliegen automatisch kan identificeren. Via een softwareprogramma worden de platen gescand op doelinsecten. Hiermee werden tijdens het project al 463 vangplaten gefotografeerd, met daarop in totaal 23.148 insecten. Voor elk van deze insecten werd de foto gekoppeld aan de juiste klasse en zo aan een classificatie-algoritme dat gebaseerd is op artificiële intelligentie.

Hoe meer beelden we verzamelen, hoe beter het computerprogramma in staat zal zijn de vaak kleine verschillen tussen de insecten te identificeren. Uitvoerige validatie van dit systeem leert dat we momenteel 88% van de witloofmineervliegen juist klasseren op individuele basis. Dat is een verbetering ten opzichte van vorig jaar, toen werd er slechts 77% van de witloofmineervliegen correct herkend met een ander en duurder camerasysteem. Als we kijken op basis van een volledige vangplaat is de relatie tussen het daadwerkelijk aantal witloofmineervliegen en het aantal dat de software herkent bijzonder sterk (correlatie van 96%)..

Lokwijzen en valmodellen

Het op punt stellen van lokwijzen en valmodellen voor geautomatiseerde monitoringsystemen werd grotendeels gerealiseerd.. Voor de wollige slawortelluis (*P. bursarius*) werden inzichten bekomen in aantrekkelijke geurstoffen. Daarnaast werd voor deze plaag, evenals de witloofmineervlieg (*P. chitorii*), vooral gefocust op lokwijzen gebaseerd op kleuren.

Interactie met de doelgroep

Tijdens dit traject is de interactie met de gebruikersgroep op een zeer proactieve en constructieve manier verlopen. De vergaderingen van de gebruikersgroep werden druk bijgewoond met telkens meer dan 20 aanwezigen. Het onderwerp van geautomatiseerde monitoring -en bij uitbreiding de digitale evolutie van de Vlaamse land- en tuinbouw- is nog meer hot topic geworden in de loop van dit traject. Dit stijgend belang en de gestegen interesse van de verschillende actoren en stakeholders van de doelgroep kwam duidelijk tot uiting in de vergaderingen van de gebruikersgroep. De toelichting van de projectactiviteiten en behaalde tussentijdse resultaten op deze vergaderingen leidde dan ook meermaals tot interessante discussies en feedback van de verschillende leden van de gebruikersgroep. Dit weerspiegelt zich dan ook in de GebruikersPoll. De relevantie van dit project voor de diverse ondernemingen is van initieel 54% gestegen naar $\pm 70\%$ in de daaropvolgende jaren van dit traject. Ook het verloop van het project in functie van de te bereiken doelstellingen werd zeer positief gescoord: met een stijgende tevredenheid van 85% tot zelfs 100% van de gebruikersgroep. Bij de eindvergadering gaf 78% van de gebruikersPoll deelnemende leden van de gebruikersgroep aan dat de projectresultaten behaald waren zoals ze initieel voorzien waren, en de overige 22% gaf aan dat dit zelfs beter was dan initieel voorzien. De leden van de gebruikersgroep gaven tevens aan dat er voldoende ruimte voor overleg en sturing was aangezien 78% hier tevreden over was, en de overige 22% zeer tevreden. Ook over de behandelde punten in de vergadering was er over het algemeen een (grote) tevredenheid in de gebruikers poll. En tenslotte gaf doorheen dit traject ook een stijgend deel van de gebruikersgroep aan dat de projectresultaten in de eigen onderneming (of ledenbedrijf) op korte termijn zullen toegepast worden, waarbij $\pm 10\%$ aangeeft dat er reeds resultaten van dit project toegepast worden.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Innovatie én praktijkimplementatie van waarnemings- en waarschuwingssystemen voor insectenplagen ter verduurzaming en internationalisering van de Vlaamse fruit- en groenteteelt' (HBC.2016.0795) met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



12 Eindelijk Vereenvoudigde Administratie (EVA)

Papierwerk is voor landbouwers een noodzakelijk kwaad. Het is niet daarom dat ze voor de boerenstiel kiezen, maar het hoort er nu eenmaal bij. Administratieve vereenvoudiging is een weerkerende belofte die wordt gedwarsboemd door de controledrang van afnemers en kwaliteitsstandaarden, alsook door nieuwe verplichtingen van overheidswege. Gelukkig kan digitalisering helpen om de administratie op een landbouwbedrijf doenbaar te houden. In de toekomst gaan we zeker niet minder registreren, maar wel anders en vooral meer efficiënt.

Oorspronkelijk voor fruitteilers

Het Proefcentrum Fruitteelt ging op zoek naar een geschikt softwareprogramma ter vervanging van de handgeschreven teelt- of perceelfiches. Geen enkel commercieel beschikbaar programma voldeed aan de verwachtingen van fruitteilers. Daarom werd in 2016 EVA gelanceerd, een applicatie voor én door de fruitsector. De app bewees zijn nut zodat Proefcentrum Fruitteelt de krachten bundelde met andere praktijkcentra in het demonstratieproject 'Cross-sectorale uitrol van EVA in de plantaardige sector'. Ook in andere sectoren zorgt teeltadministratie immers voor een steeds hogere werklust, en is er vraag naar ondersteunende tools.

Meer dan tijdswinst

EVA helpt land- en tuinbouwbedrijven overschakelen van handgeschreven registraties – die tijdrovend zijn en achteraf vaak onpraktisch in gebruik – naar een professionele administratie. Bovendien bouwt het programma garanties in tegen foute registraties. Zo is de selectie van gewasbeschermingsmiddelen beperkt tot de erkende middelen die terug te vinden zijn op Fytoweb. Ook de bij momenten lastige berekening van het volume spuitvloeistof kan uitbesteed worden aan het programma. Dat houdt rekening met zowel de grootte van de percelen als de tankinhoud van het spuittoestel.

Binnen het demonstratieproject is een jaar extra tijd 'gekocht' om de software in 2020 door te ontwikkelen naar een 3.0 versie. In 2021 en 2022 toont Praktijkpunt Landbouw de mogelijkheden van het programma aan witlooftelers en akkerbouwers. Door middel van opleiding, begeleiding en instructievideo's leren telers met de app werken.

Naast de registraties van gewasbescherming wordt aan EVA ook een bemestingsplanner gekoppeld. De nood daaraan is groter dan ooit door de verplichte registratie van aankoop en gebruik van kunstmest in het kader van MAP6. De bemestingsplanner houdt rekening met de actuele wetgeving, en past je inventaris voortdurend aan. Dat is brandend actueel sinds de wettelijk verplichte registratie van aankoop en gebruik van kunstmest. Dankzij intensief overleg met de Mestbank kunnen telers hun registraties via de EVA-app in de vorm van een CSV-bestand opladen in het digitaal kunstmestregister.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject: 'Cross-sectorale uitrol van EVA in de plantaardige sector', met steun van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. www.vlaanderen.be/pdpo



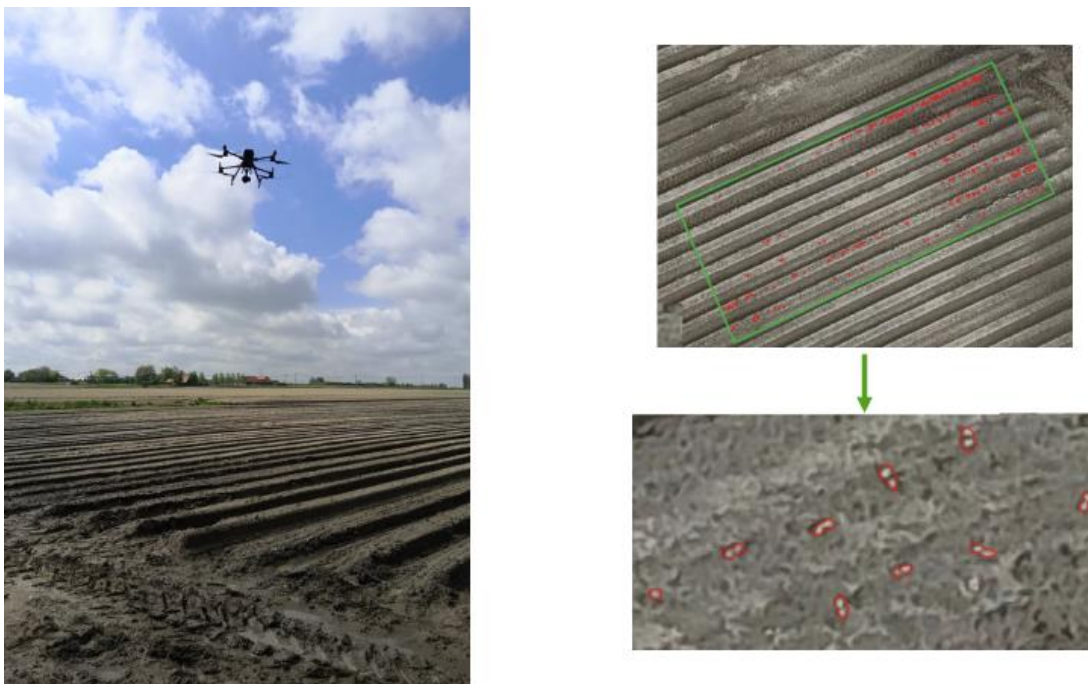
13 Eersteklas witloof dankzij geïntegreerde ketenaanpak

Het Belgisch witloof is internationaal gekend voor zijn hoge kwaliteit. Die goede Belgische witloofkropkwaliteit wordt echter bepaald door het hele productieproces. Zowel de opkomst, de rooidatum als de bewaring en zeker de forcerie hebben een heel sterke invloed op de eindkwaliteit. De laatste jaren zijn er echter geen grote innovaties meer geboekt in de teelttechniek van witloof. Met het ChiQon-project willen we daarom inzetten op een kwaliteitsverbetering van het witloof door alle punten in de productieketen gelijktijdig aan te pakken. Door nieuwe (meet-)technieken en beslissingsondersteunende modellen te introduceren kunnen teelttechnische beslissingen nog meer onderbouwd worden.

Een goede kropkwaliteit begint op het veld

De witloofteelt is complex en bestaat uit drie grote delen: de veldfase, de wortelbewaring en de forcerie. Een uitstekende kropkwaliteit start met uniforme en kwaliteitsvolle wortels. Een gelijke opkomst van witloof is belangrijk voor uniforme kwaliteitsvolle wortels. Een ongelijkmatige opkomst zorgt voor witloofwortels met verschillende diameters en eigenschappen. Te dikke wortels resulteren vaak in te grote witloofkroppen van mindere kwaliteit. Daarom is het belangrijk om de gewasopkomst te monitoren. Om een beslissing te kunnen nemen over al dan niet herinzaaien, is het belangrijk de opkomst op heel het perceel te kennen. Daarom bekijken we in dit project of we hiervoor cameratechnologie op drones kunnen inzetten. Projectpartner Inagro liet 18 dagen na zaai een dronevlucht uitvoeren op 15 meter hoogte.

De plantjes zijn heel klein maar dat is niet de enige uitdaging, de grond kan donker tonen of juist veel licht reflecteren naar gelang het vochtgehalte. Door de verschuiving van wolken is de belichting niet exact hetzelfde gedurende de hele vlucht. Steentjes, onkruid en andere objecten kunnen verkeerdelijk aanschouwd worden als witloofplantjes. Om de plantjes te tellen wordt met deep learning een algoritme getraind. Hiervoor telt men manueel een stuk van het veld en gebruikt men dit als trainingsdataset.



Figuur 52: Met een drone werden opnamen gemaakt van de opkomst van de witloofplantjes.

Vervolgens laat men het algoritme los op resterende deel van het perceel. Alles dat herkend wordt als witloofplantje krijgt een score. Hoe dichter deze score bij 1 is, hoe betrouwbaarder de telling. Met deze tellingen kan een kaart gemaakt worden die met kleuren een overzicht weergeeft van de getelde witloofplanten zodat de teler in een oogopslag plekken met minder opkomst kan identificeren. Inagro werkt ook aan een systeem om via smartphone foto's de opkomst te tellen. Hiervoor werd reeds een grote hoeveelheid foto's verzameld.



Figuur 53: Het algoritme wordt gebruikt om een overzichtskaart te maken van het hele perceel.

Wortelrijpheid is een belangrijke parameter voor kropkwaliteit

Op het einde van het veldseizoen worden de witloofwortels gerooid. De rooigeschiktheid of rijpheid van de wortel correct kunnen bepalen is van groot belang. Een onrijpe of overrijpe wortel slaat meteen op de kropkwaliteit. Vandaag de dag bepaalt de teler op basis van zijn buikgevoel de rooigeschiktheid, soms met ondersteuning van een droge stofbepaling.

Binnen dit project bekijken we of het mogelijk is om, via metingen op de bladeren van de plant op het veld, te bepalen of de wortel rooigeschikt is. De metingen die we uitvoerden op de bladeren gebeurden met een spectrofotometer. Deze meet hoeveel licht er in elke golflengte geabsorbeerd wordt door de bladeren.

Tijdens het eerste projectjaar werden de eerste stappen in de ontwikkeling van deze methode gezet. Hiervoor werden 5 verschillende rassen uitgezaaid op 3 juni 2020: Ecrine, Beguine, Bingo, Darling en Fakir. We voerden wekelijks metingen uit op de bladeren van de plant, waarna de wortels bewaard en vervolgens geforceerd werden. Na de forcerie 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 en deze informatie werd dan vervolgens gekoppeld aan de opgemeten bladspectra.

Het moeilijke veldseizoen manifesteerde zich ook in deze proef. De aanhoudende droogte van april en mei zorgde ervoor dat we later zaaiden. De droogte doorheen de zomer zorgde voor een moeilijke groei en afrijping van de wortels. Op basis van de verzamelde gegevens was het niet mogelijk om voor elk onderzocht ras een duidelijk optimaal rooimoment te bepalen.

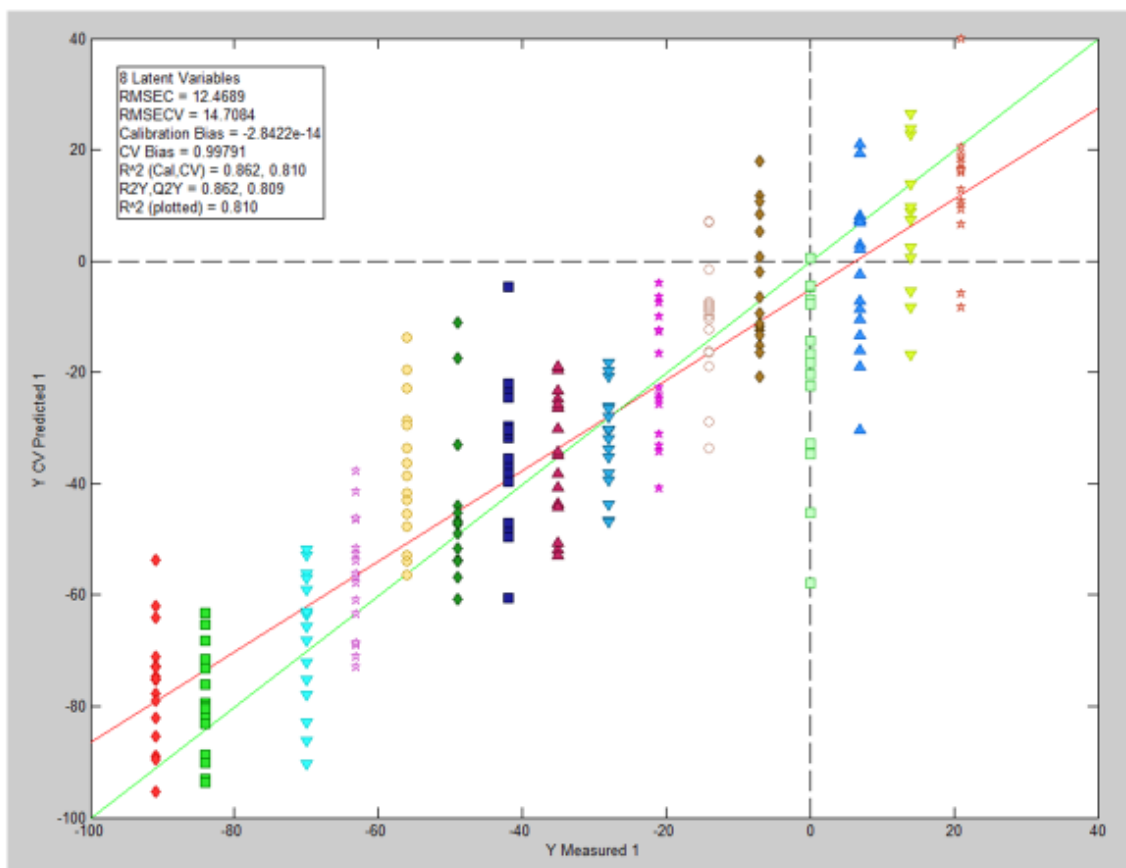
Voor het ras Beguine was het wel mogelijk een optimaal rooimoment te bepalen, op 165 dagen na zaai.

In de toekomst moet het mogelijk zijn om via de opgemeten spectra meteen te kunnen bepalen of de planten klaar zijn om te rooien. Om dit te kunnen doen, heb je een model nodig dat gebaseerd is op de spectra (x-data) en de daaraan gekoppelde dagen voor of na het optimale rooitijdstip (y-data).

Voor Beguine werd er reeds zo'n PLS-model opgesteld op basis van de opgemeten spectra. Deze spectra worden weergegeven door de gekleurde vormen. Elk groepje stelt de spectra van een set planten voor die geroid en opgemeten werden op één bepaald moment. Aan deze set werd door ons een y-waarde gekoppeld die weergeeft hoeveel dagen voor of na het optimale rooitijdstip er geroid werd (Y Measured).

Het model koppelt aan de spectra ook een aantal dagen voor of na het optimale rooitijdstip (Y Predicted). Wanneer het verband tussen het voorspelde aantal dagen en de door ons bepaalde waarde voor alle spectra hetzelfde is, krijgen we een 1-op-1 fit, weergegeven door de groene lijn. De rode lijn toont echter hoe de voorspelde waarden en de door ons bepaalde waarden zich tot elkaar verhouden.

Kijken we bijvoorbeeld naar de lichtgroene vierkanten. Dit zijn allemaal spectra van planten geroid op het door ons bepaalde optimale rooimoment (waarde 0 op Y Measured). Wanneer we echter kijken naar wat het model voorspelt zien we dat het sterk varieert tussen het optimale rooimoment en tot wel 60 dagen ervoor.



Figuur 54: PLS-model op het optimale rooimoment van het ras Beguine te bepalen.

Dit model kan het optimale rooitijdstip voorspellen tot op 14,7 dagen nauwkeurig (RMSECV). De precisie van het model is nog niet goed genoeg om al te kunnen toegepast worden in de praktijk. Door data te combineren van verschillende jaren kan het model robuuster en nauwkeuriger worden.

Van het veld naar de frigo

De ongelijke kropontwikkeling tijdens de forcerie kan ontstaan door ongelijkmatige inkoeling, bewaring of ontdooiing. Dit komt doordat er een heterogeniteit ontstaat binnen de koelcel voor temperatuur en relatieve vochtigheid.

Door het koelproces te modelleren kunnen we bestuderen hoe we dit proces kunnen optimaliseren. Drie cases werden ingepland voor de eerste 2 jaren van het project om het model om deze data op te bouwen. Een eerste case werd uitgevoerd door onze projectpartner MeBioS bij ons op het Praktijkpunt (Flexine in een koelcel met 48 palloxen). De temperatuur en relatieve vochtigheid werden gemeten met loggers op de palloxen en in een zakken met stalen die in het midden van de palloxen werd geplaatst. Ook de worteltemperatuur werd gevolgd met een steeklogger. De luchtsnelheid van de cellen werd vooraf ook gemeten.

De inkoeling en ontdooiing volgden een normaal patroon volgens de data van het koelsysteem. De luchttemperatuur tussen de palloxen, in de palloxen en van de wortels daalde volgens de verwachtingen. De luchttemperatuur is lichtjes hoger aan de achterzijde van de koelcel. De spreiding op de worteltemperatuur is hoger dan deze van de omgeving. Uit de data werd de 7/8 koeltijd berekend. Sommige palloxen hadden ijsvorming en ontdooiden later. Het droge stofgehalte was ongeveer 2% gedaald na bewaring, waarom dit voorkwam zal nog verder worden onderzocht. Er werden ook ademhalingsmetingen uitgevoerd die als input dienen voor het model. De luchtcirculatie, temperatuurverdeling en koelsnelheid werden gesimuleerd met een CFD-model en vergeleken met de experimentele waarden. De kwaliteitsmetingen gelinkt aan dit experiment werden verzameld maar dienen nog verder te worden geanalyseerd.

Kwaliteitsafwijkingen vermeden door middel van groeimodel en pitsensoren

Tijdens de forcerie ontwikkelen zich verschillende kwaliteitsafwijkingen. Binnen dit project willen we samen met partner KU Leuven Plantenbiotechniek de verschillende afwijkingen in kaart brengen en meer duidelijkheid brengen in de fysiologische en moleculaire oorzaken die aan de grondslag liggen van hun ontwikkeling. De focus ligt op de drie voornaamste kleurafwijkingen – roodverkleuring, bruine rand en pitafwijkingen – die samen tot 50% van de kroppen kunnen aantasten na bewaring. Een geactualiseerd overzicht van de verschillende kleurafwijkingen en de bestaande kennis rond hun fysiologische oorzaak zal gepubliceerd worden in de vorm van een review paper. Gezien voorgaand onderzoek vooral gericht was op de invloed van teeltomstandigheden en na-oogst bewaring, zal dit onderzoek zich meer toespitsen op het genetische aspect van de verkleuringen. Via moleculaire analysetechnieken zullen we meer inzicht krijgen in de aard van de verkleuringen (metaboloom analyse) en hun genetische basis (transcriptoom analyse). Hiertoe wordt gewerkt met twee cultivars die meer of minder gevoelig zijn voor kleurafwijkingen, respectievelijk Daufine en Fakir.

Een brede, verkennende metaboloom analyse werd reeds uitgevoerd op roodgekleurd blad van de cultivar Hermès om een eerste beeld te krijgen van de componenten die betrokken zijn bij het verkleuringsproces. Microscopische observaties van blad- en pitweefsel wijzen op de vorming van kapotte cellen gedurende de na-oogst bewaring. Gezien verkleuringen typisch voorkomen in de buurt van de resulterende poriën, werd de porositeit van vers en langdurig bewaard weefsel van Fakir in beeld gebracht via μ CT. Deze analyse bevestigt de toename van het totale poriënvolume in bewaard bladweefsel, maar wijst in het pitweefsel eerder op een verstoring van de poriënorde bij een constant totaal poriënvolume.

Om een goede kwaliteit van witloof te garanderen is een optimale forcerie belangrijk. Projectpartners Inagro en VCBT bekijken hoe de pittemperaturen veranderen tijdens de forcerie en of de kropkwaliteit verder gelinkt kan worden aan de pittemperatuur tijdens de forcerie.

Hiertoe werden het afgelopen jaar 3 verschillende forcerie sessies georganiseerd. De pittemperaturen vertoonden een verschillend verloop, niet enkel voor het aantal dagen (lengte forcerie) maar ook voor

de starttemperatuur. Dit bemoeilijkt het opbouwen van een kwaliteitsmodel. Pittemperatuur volgt water/lucht temperatuur in de cel, maar ligt steeds hoger dan de omgevingscondities, er werd ook meer variatie gevonden in pittemperatuur in bakken die kouder staan.

Na de forcerie werden de witloofkroppen 7 of 14 dagen bewaard vooraleer de kwaliteit werd opgemeten. De kwaliteit van de kroppen op de wortels met een pittemperatuursensor is gelijk aan deze zonder een temperatuursensor. Voor een heel deel kwaliteitsparameters werd er weinig variatie gevonden (bv. holle pit, glazige pit, etc.). De grootste variatie in kwaliteit was te danken aan het kropgewicht, wat ook de meest bepalende factor is voor de kwaliteitsklasse. De andere kwaliteitsmetingen (defecten) zijn te zien over alle kwaliteitsklassen. Pitkleur en roze pit lijken sterk gecorreleerd. Het percentage pit en pitlengte zijn onafhankelijk van het kropgewicht.

Er werd betracht een PLS-model te maken voor de kwaliteit naar oogst met als input de pittemperatuur. Hiervoor werd er gebruik gemaakt van de ruwe data. De modellen zijn echter onvoldoende goed, dit kan te danken zijn aan de lage variatie in kwaliteitsafwijkingen en/of overfitting. De verzamelde data zal verder worden verwerkt en de proef zal worden herhaald met vroege rassen vermits deze meer gevoelig zijn aan afwijkingen van kwaliteit.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Kwaliteitsverbetering van witloof doorheen de hele productieketen: ChiQon' (HBC.2018.2212) met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



14 Maximaal hergebruik van forceriewater bij witloof

Hydroteelt van witloof gaat gepaard met een groot verbruik van water. Op het einde van de forcerie blijft er een aanzienlijke hoeveelheid restwater over. Het demonstratieproject 'Circulair forceren' wil maximaal hergebruik van water binnen de hydroteelt van witloof bevorderen. Hiervoor analyseerden we het restwater op verschillende bedrijven en zullen we met deze informatie de knelpunten voor hergebruik in kaart brengen. Zo kunnen we bepalen wat de meest beloftevolle zuiveringstechnieken zijn en de telers informeren over de effectiviteit en rendabiliteit ervan.

Witloofteelt pionier in de hydroteelt

Al in 1973 werd de hydrocultuur in de witloofteelt geïntroduceerd. Bij de hydroteelt van witloof worden de witloofwortels eerst op het veld in openlucht geteeld waarna ze in een tweede fase in trekbakken worden geplaatst. Na de eerste fase in de grond, maakt de tweede grondloze fase gebruik van een voedingsoplossing die langsheen de wortels wordt gepompt. Zo krijgen de witloofwortels de benodigde voedingsstoffen om tot krop te ontwikkelen. Het witloof staat gemiddeld drie weken in de trekcel. Tijdens deze periode wordt de nutriëntenoplossing voortdurend gerecirculeerd. Na afloop van een forceriecyclus wordt het restwater, ook wel drainwater genoemd, opgevangen, en kan het dus worden hergebruikt.

Hergebruik van restwater uit forcerie niet zonder risico's

Het zesde mestactieplan, of MAP6, focust via een verbeterd drainwaterbeheer op recirculatie van nutriëntrijk water. Maar recirculatie of hergebruik van drainwater uit de witloofforcerie is niet zonder risico's. Elementen uit de voedingsoplossing worden via de plantenwortels opgenomen. Hierdoor kan een tekort aan deze elementen ontstaan. Omgekeerd kunnen bepaalde elementen, zoals natrium, net accumuleren doordat ze bijna niet worden opgenomen door de wortels.

Daarnaast is de voedingsoplossing ook een mogelijke vector voor plantenziekten, waardoor hergebruik van water tussen verschillende forceercycli kan leiden tot ziekteoverdracht. Ook residu's van gewasbeschermingsmiddelen kunnen opstapelen, waardoor na herhaaldelijk hergebruik de MRL 's mogelijks kunnen worden overschreden.

Om van de witloofforcerie een volledig gesloten watersysteem te maken, is de installatie van een waterzuiveringssysteem bijgevolg aan te raden.

Bedrijfsbezoeken geven inzicht in de noden van de sector

De laatste jaren werd er in de landbouwsector al heel wat ervaring opgedaan rond verschillende aspecten van waterzuivering. Voorbeelden zijn een voorbehandeling door filtratie, selectieve verwijdering van nutriënten zoals natrium en ontsmetting. Om de meest beloftevolle technieken voor de witloofsector te kunnen selecteren, is het belangrijk de samenstelling van het drainwater te kennen. In de praktijk varieert de samenstelling van het drainwater immers variëren tussen verschillende forceriebeurten omdat de voeding wordt afgestemd zowel op het witloofras als op de rijpheid van de witloofwortels.

Voor het demonstratieproject 'Circulair forceren: maximaal hergebruik van drainwater bij witloof' legden Inagro en het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vorig najaar en dit voorjaar bedrijfsbezoeken af bij 24 witlooftelers, om zo inzicht te verkrijgen in de noden van de sector. Waterstalen genomen tijdens deze bezoeken geven ons de kans om de samenstelling van het drainwater in kaart te brengen. Met de informatie die we kregen van de telers gaan we in het project samen met het Proefstation voor de Groenteteelt op zoek naar de meest geschikte waterzuiveringstechnologieën voor de witloofsector.

Al 65% van telers hergebruikt restwater in forcerie

Tijdens de bedrijfsbezoeken werd duidelijk dat al heel wat telers recirculatie toepasten in de forcerie. Van de 24 bezochte telers, hergebruikt 65% het restwater uit de forcerie volledig of deels voor de volgende cyclus. Een aantal telers gaven ook aan het restwater te gebruiken voor andere doeleinden op het bedrijf, zoals het wassen van de trekbakken of wortels, of voor beregening op het veld. Uit de bedrijfsbezoeken bleek dat de voornaamste reden om het restwater niet te hergebruiken in de forcerie zelf, de kans op ziekteoverdracht is. Telers die al recirculatie in de forcerie toepassen, stappen er in de loop van het seizoen ook van af wanneer ze merken dat de ziektedruk te hoog wordt.

Bij de telers die weinig of geen restwater hergebruiken, is het belangrijkste argument dat ze ziekteoverdracht tussen de verschillende teelten willen vermijden.

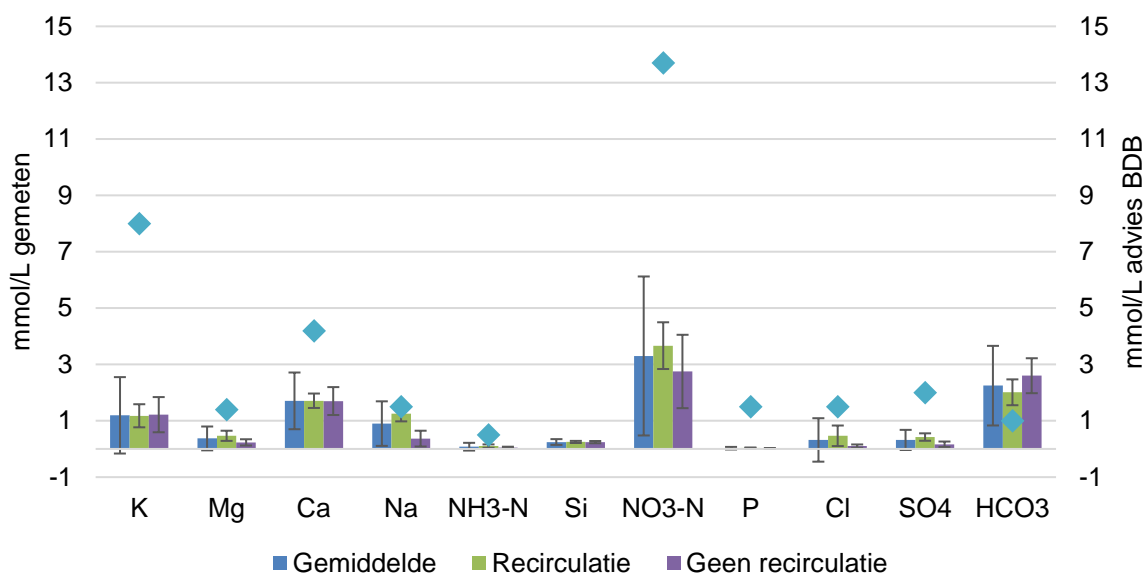
Restwateranalyses helpen bij de keuze van de zuiveringstechnologieën

Om de meest beloftevolle zuiveringstechnologieën te kunnen selecteren, is het belangrijk de samenstelling van het drainwater goed te kennen. Dankzij de bedrijfsbezoeken krijgen we inzicht in de situatie in de praktijk en de mogelijkheid om concrete gegevens te verzamelen over de belading van het restwater uit de forcerie. Door de nutriëntensamenstelling van het water te analyseren, kunnen we nagaan in welke mate de samenstelling na recirculatie afwijkt van de standaard voor hergebruik van het water binnen het voedingsschema, opgesteld door de Bodemkundige Dienst van België. Door de verschillende stalen ook te analyseren op mogelijke residu's van gewasbeschermingsmiddelen en microbiële belading kunnen de meest geschikte zuiveringsstappen en -technologieën worden geselecteerd.

De stalen van de telers bezocht door Praktijkpunt in het voorjaar zijn al geanalyseerd op nutriëntensamenstelling en residu's, de resultaten van de microbiële belading en de analyseresultaten van de stalen genomen door Inagro volgen later.

Variatie in nutriëntensamenstelling restwater in kaart gebracht

De nutriëntensamenstelling van het restwater in het voorjaar varieerde weinig tussen de verschillende bedrijven. Voor de meeste elementen is er geen significant verschil in concentratie tussen de bedrijven die reeds hergebruik toepassen en de bedrijven die dit (nog) niet doen. Opvallend is dat de concentratie van HCO_3^- is in alle stalen groter was dan de streefwaarde. Deze streefwaarde van 1 mmol/l HCO_3^- is gebaseerd op een start-pH van de voedingsoplossing in de put van 6,5, wanneer de pH stijgt zal ook de concentratie HCO_3^- stijgen.. Tijdens de forcerie wordt deze voedingsoplossing rondgepompt waardoor het HCO_3^- gehalte stijgt en de pH meestal ook hoger is dan 6,5.



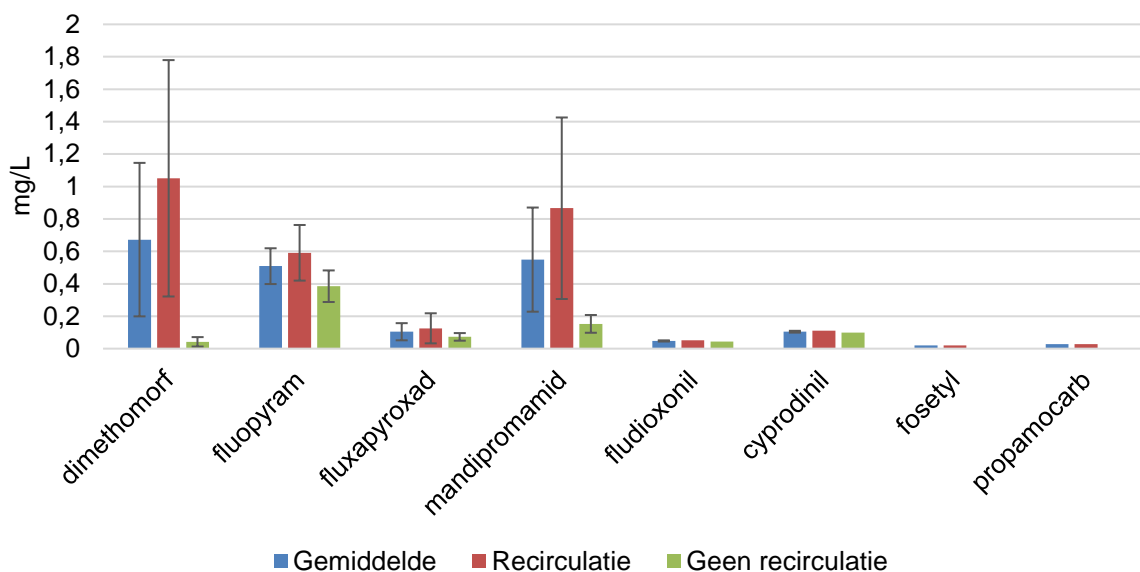
Figuur 55: Resultaten van de nutriëntenanalyse van de waterstalen genomen op de witloofbedrijven. De gemiddelde waarden worden weergegeven op de linker as door de gekleurde balken. De streefwaarden worden weergegeven op de rechter as door de blauwe ruiten.

De concentratie natrium is significant hoger in het restwater van de bedrijven die het water opnieuw gebruiken. Met gemiddeld 1,16 mmol/l blijft de concentratie wel onder de grenswaarde van 1,5 mmol/l. Een verhoging van de natriumconcentratie bij hergebruik is logisch. Natrium is geen voedingselement en wordt dus niet opgenomen door de wortels, waardoor het zal accumuleren. Hetzelfde verwachten we bij chloor, maar daar is het verschil niet significant. De aanwezigheid van natrium in de voedingsoplossing kan ook worden verklaard door het gebruik van grondwater als aanmaakwater. Diepe boorputten bevatten dikwijls een te hoge concentratie natrium (en boor). Van de vijftien bedrijven bezocht door het Praktijkpunt gebruiken negen bedrijven grondwater als aanmaakwater, de andere bedrijven gebruiken regenwater. Er was echter geen significant verschil in de nutriëntensamenstelling van het restwater in functie van het gebruikte aanmaakwater.

Residu's van gewasbeschermingsmiddelen lijken geen probleem

De waterstalen werden ook geanalyseerd op gewasbeschermingsmiddelen. Over alle stalen van het praktijkpunt heen werden maar acht verschillende actieve stoffen, van 6 verschillende middelen, teruggevonden. Er werd wel gezocht naar andere actieve stoffen, maar hun concentratie was niet groter dan de rapporteerlimieten van de gebruikte detectiemethode. Twee van deze actieve stoffen, fosethyl en propamocarb werden slechts bij één teler gevonden. Twee andere actieve stoffen, fludioxonil en cyprodinil werden gevonden bij twee telers, waarvan er één recirculatie in de forcerie toepaste. De actieve stof fluopyram vonden we terug in alle waterstalen.

Alleen voor de actieve stoffen dimethomorf en mandipropamid vonden we een significant verschil in concentratie in functie van al dan niet recirculeren van het forceriewater. Dit verschil wordt vooral veroorzaakt door twee extreme waarden. Bij één teler werd 3,8 mg/l dimethomorf teruggevonden, bij een andere teler vonden we 3,1 mg/l mandipropamid, Residu's van gewasbeschermingsmiddelen lijken uit deze eerste resultaten dus geen problemen te geven bij hergebruik van het restwater uit de forcerie. Het effect van de toegepaste waterzuiveringstechnieken op de residu's zal ook worden opgevolgd.

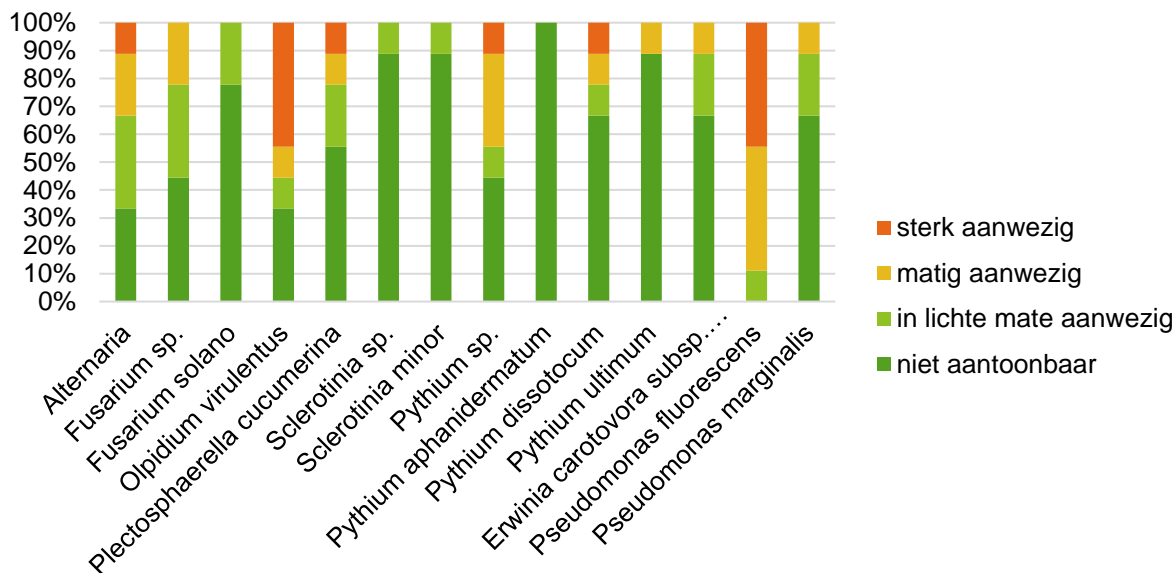


Figuur 56: Resultaten van de residu-analyse van de waterstalen genomen op de witloofbedrijven.

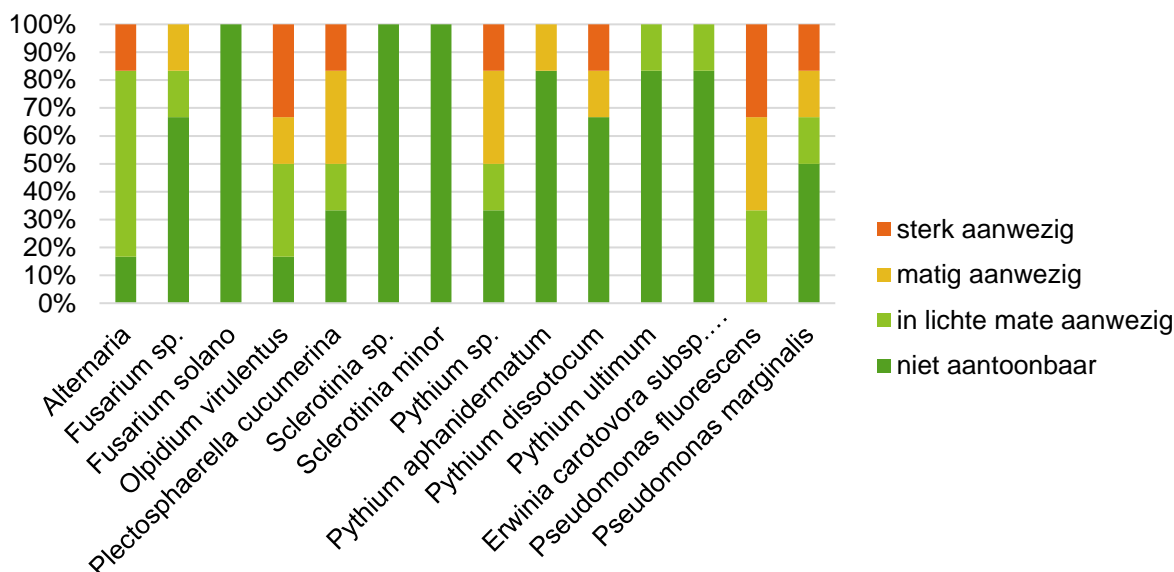
Heel wat microbiële leven in het forceriewater

De microbiële belading van de waterstalen van de bezochte witloofbedrijven werd geanalyseerd door middel van een semi-kwantitatieve DNA Multiscan. We zagen vooral wat *Alternaria*, *Phytium*, en *Pseudomonas*. De schimmel *O. virulentus* kwam het meeste voor. Deze schimmel is een virusvector in sla, maar de schimmel op zich veroorzaakt geen schade.

Kijken we naar het verschil in microbiële belading tussen water dat gerecirculeerd wordt of niet, zien we iets meer *Fusarium* en *Pseudomonas* bij het gerecirculeerde water.



Figuur 57: Semi-kwantitatieve DNA-Multiscan van de waterstalen van de witloofbedrijven die recirculatie binnen de forcerie toepassen.



Figuur 58: Semi-kwantitatieve DNA-Multiscan van de waterstalen van de witloofbedrijven die geen recirculatie binnen de forcerie toepassen.

Waterzuiveringstechnologieën onder de loep

Op dit moment lopen er 3 verschillende proeven bij ons op het Praktijkpunt. In de ene proef gaan we waterstofperoxide (H_2O_2) doseren in de put via een automatisch doseersysteem.

In een andere proef wordt Cl_2 . In deze technologie wordt een zoutoplossing, NaCl via elektrolyse omgezet naar Cl_2 en NaOH. De Cl_2 komt in het circuit terecht, en de NaOH is een bijproduct dat afgevoerd wordt. Ten slotte testen we ook nog een membraanfilter op basis van ultrafiltratie.

Uit onze eerste proeven hebben we gemerkt dat de technologieën met chemie (H_2O_2 en Cl_2) nog niet helemaal op punt staan. Bij de waterstofperoxide waren er problemen met het doseersysteem waardoor er vaak te hoge concentraties gedoseerd werden, met negatieve effecten op het witloof tot gevolg. Ook bij het toedienen van chloor zagen we negatieve effecten op de witloofopbrengst.

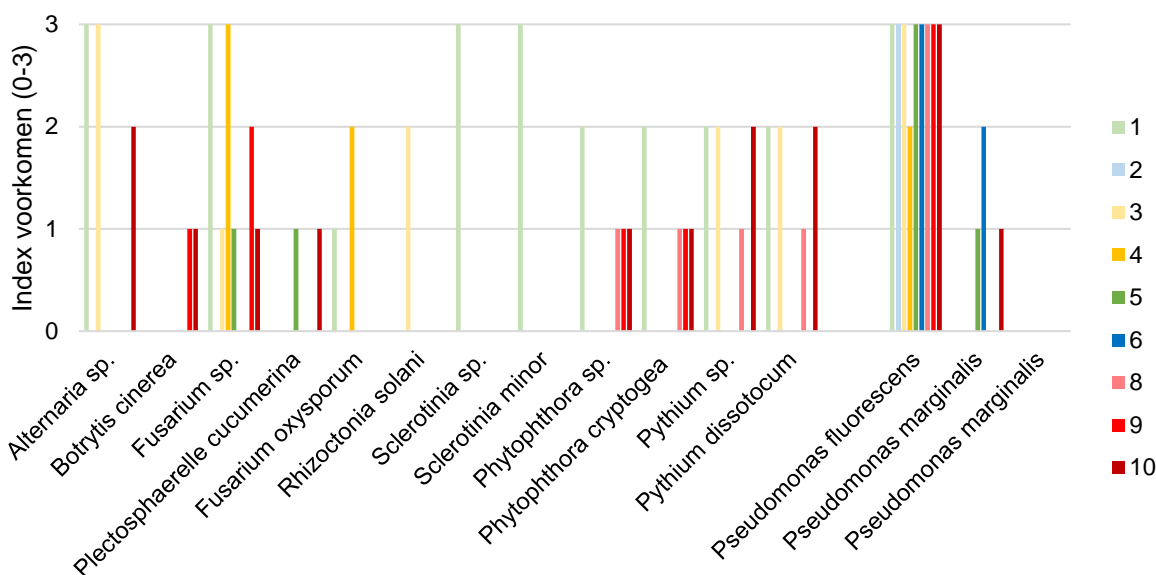
Het idee achter de technologieën met H_2O_2 en Cl_2 is dat deze middelen reageren met de schimmels en bacteriën in het water, en zo het water zuiver houden. Het forceriesysteem van het Praktijkpunt is overgedimensioneerd waardoor er een grote hoeveelheid water aanwezig is in verhouding tot de hoeveelheid witloofwortels. Bovendien is het startwater van onze forcerie vaak zeer zuiver. Deze twee factoren zouden ervoor gezorgd kunnen hebben dat er (bijna) niets in het water aanwezig was waarmee de H_2O_2 en Cl_2 kon reageren, waardoor ze een reactie aan gingen met de haarwortels van het witloof. In de toekomst staan er proeven met wortels geïnfecteerd met *Phytophthora* op de planning om deze hypothese te bevestigen.

Eerste resultaten veelbelovend voor membraanfiltratie

Een laatste technologie die getest wordt door het Praktijkpunt is ultrafiltratie. Bij deze technologie wordt het water onder druk door een semipermeabel membraan geperst. Bij onze testopstelling worden deeltjes groter dan 30 nm, schimmels en bacteriën, tegengehouden.

Bij deze technologie zien we goede resultaten. Het forceriewater wordt reeds elf forceriebeurten niet ververs, maar slechts aangelengd indien nodig. Op de opbrengst van het witloof zien we geen negatief effect.

Ook naar microbiële belading toe zijn er geen problemen waar te nemen. We zien geen stijging in de aanwezigheid van de verschillende micro-organismen.



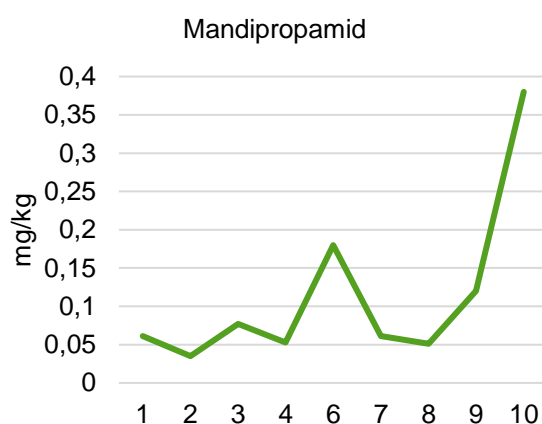
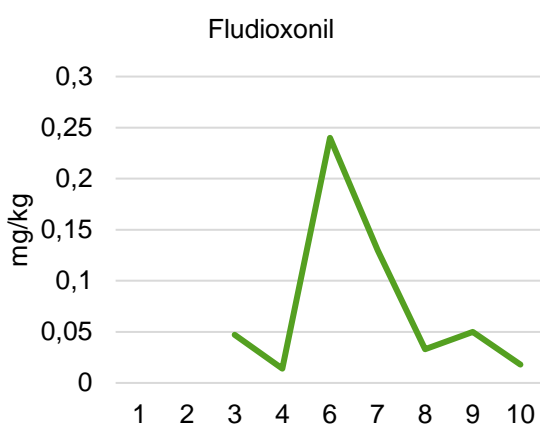
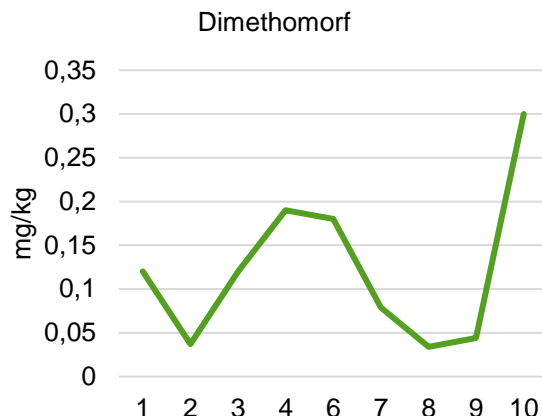
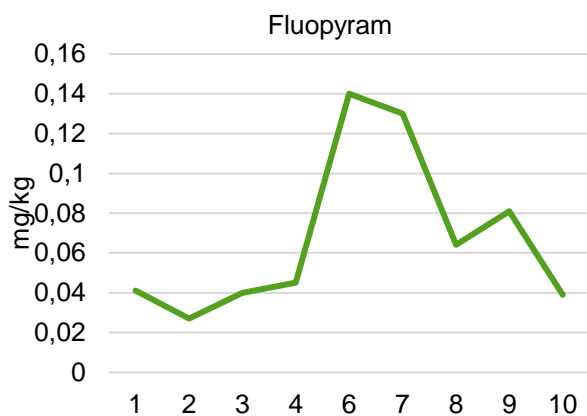
Figuur 59: Resultaten van de DNA-Multiscan van het putwater op het einde van elke forceriebeurt met de ultrafiltratie technologie. Index 0 = niet aantoonbaar, 1 = in lichte mate aanwezig, 2 = matig aanwezig en 3 = sterk aanwezig.

Bij de analyse op residuen van gewasbeschermingsmiddelen zijn er vier actieve stoffen die worden teruggevonden in het restwater. Twee van deze actieve stoffen accumuleren doorheen de tijd. Dimethomorf is de actieve stof van het middel Paraat, mandipropamid is de actieve stof van het middel Revus. Beide middelen zijn erkend voor een toepassing in de voedingsoplossing. In onze proefopstelling werd er bij de start van elke forcerie steeds evenveel van deze producten gedoseerd als in de controle. Er werd geen rekening gehouden met een eventuele rest van het product door hergebruik van het water. De gevonden concentraties blijven echter ver onder de toegestane dosissen. De membraantechnologie wordt op dit moment ook uitgetest op een witloofbedrijven, om de technologie zo optimaal te kunnen toetsen aan de praktijk.

Onderzoek wordt gaat verder in VLAIO LA-project HydroPhyt

De onderzochte waterzuiveringstechnologieën hebben hun nut reeds bewezen in andere teelten. Ons onderzoek heeft de meerwaarde voor de witloofteelt van enkele van deze technologieën nog niet kunnen bevestigen.

Alternatieve bestrijdingsmethoden van ziekten en plagen worden echter alsmaar belangrijker. Veel chemische gewasbeschermingsmiddelen komen uit bezorgdheid voor gezondheid en milieu onder druk te staan, waardoor de sector vragende partij is voor alternatieve beheersingsstrategieën. Daarom zal dit onderzoek worden verder gezet in het VLAIO LA-project 'HydroPhyt – Alternatieve beheersing van *Phytophthora cryptogea* in de hydrocultuur van sla en witloof'. Met dit project zetten we via de pijlers preventie, monitoring en beheersing in op een geïntegreerde beheersing van deze belangrijke schimmel om zo te streven naar een duurzaam en weerbaar hydroteeltsysteem.



Figuur 60: Residuen van de vier actieve stoffen gevonden in het putwater op het einde van elke forcerie.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject: 'Circulair forceren: maximaal hergebruik van drainwater bij witloof, met steun van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. www.vlaanderen.be/pdpo



15 Druppelirrigatie in witloof zorgt voor een betere opkomst en wortelopbrengst

In april 2020 ging het LA-traject DRIP “Datagedreven regeling van druppelirrigatie voor een duurzame productie in de tuinbouw” van start. Het project speelt in op de toenemende droogte en vochtvraag. Er is nood aan een hogere irrigatie-efficiëntie en dat proberen we te bereiken met enerzijds druppelirrigatie en anderzijds een betere irrigatiesturing. We zetten daarvoor in op het oplossen van knelpunten die nog ervaren worden bij het gebruik van druppelirrigatie. Voor de irrigatiesturing zullen bodemvochtsensoren gekoppeld worden aan een bodemwaterbalansmodel om een real-time datagedreven irrigatieadvies te bekomen. We installeerden deze bodemvochtsensoren in 2021 bij 33 landbouwbedrijven met als doel de sensoren dit jaar uit te testen in het veld zodat ze in de volgende fase gebruikt kunnen worden voor aansturing van de irrigatie.

Druppelirrigatie in witloof

De opkomst is een cruciale fase in de witloofteelt. Een te lage standdichtheid zorgt voor een slechte wortelopbrengst en wortelkwaliteit. Met behulp van druppelirrigatie bekomen we een meer gelijkmatige opkomst en kan herzaai vermeden worden. Voor het tweede jaar op rij onderzochten we het effect van druppelirrigatie op de opkomst, wortelopbrengst en wortelkwaliteit. We onderzochten of irrigatie ook een meerwaarde kan betekenen later in het seizoen, na de opkomst. Bijkomend vergeleken we de methode van druppelirrigatie met de meer klassieke methode van beregening, gesimuleerd aan de hand van sproeiers.

Aansturing van de irrigatie met een bodemwaterbalansmodel

Het moment van aansturing van de irrigatie in witloof wordt gebaseerd op de bodemwaterbalans-berekeningen van Bodemkundige Dienst.

Tabel 15.1 vat de resultaten samen kaderend rond bodemvocht, productie en meteo die deels voortvloeien uit de modelberekeningen. In 2021 viel er 396 mm neerslag er werd er tijdens de opkomst 72 mm geïrrigeerd. Het was extreem nat dit jaar zodat zonder irrigatie voldaan werd aan de vochtvraag na de opkomst. Er werd dan ook na de opkomst niet meer geïrrigeerd.

Het irrigatieadvies voor opkomst is nog in opbouw. In een BIG-project door studenten aan de KULeuven werd in het labo een grenswaarde bepaald voor opkomst van witloofzaden. Deze lag rond de pF 3,02 of 14 vol% in de onderzochte bodem. Dit komt overeen met 16 vol% in onze bodem. Het vochtgehalte in de behandeling zonder irrigatie lag de 2 eerste weken lager dan de behandelingen met irrigatie en kwam op week 2 ook effectief onder de kritische waarde voor opkomst. Dit lijkt ook zo voor de laag 0-30 cm, 1 week na opkomst. Na de opkomst werd er niet meer geïrrigeerd. Er waren daarom ook geen grote verschillen in het bodemvochtgehalte op 0-30 en 30-60 cm na de opkomst tussen de verschillende irrigatieregimes.

Tabel 15.1: Gegevens van het witloof-proefveld met druppelirrigatie te Herent

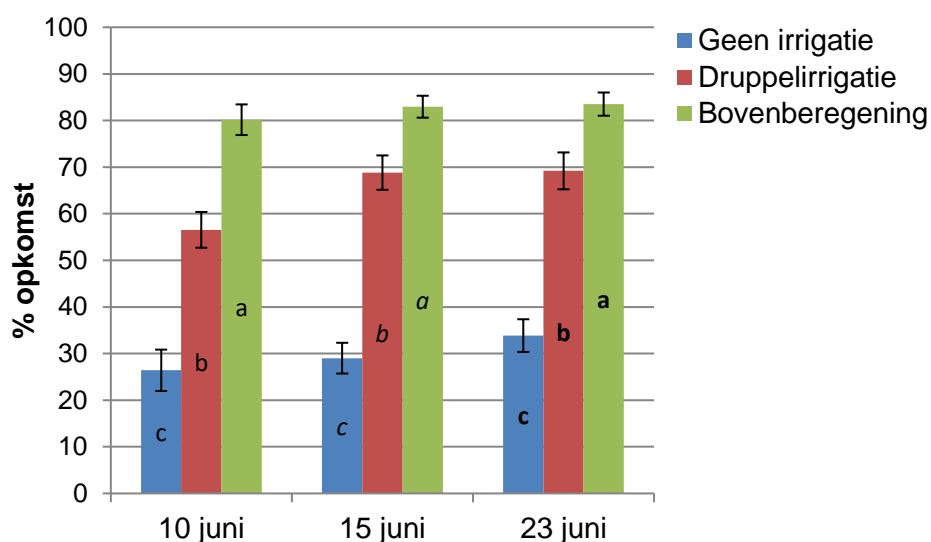
Jaar: 2021		Teelt: witloof	
Periode: juni – oktober			
Locatie: Herent			
Bodemtextuur: Leem			
Irrigatie-object	Nat	Droog	
Maximale ET (mm)	348	322	
Reële ET (mm)	348	322	
Irrigatie (mm)	72	0	

Neerslag (mm)	396	396
Voldoening aan de vochtvraag (%)	100	100
Minimale bodemwaterpotentiaal (kPa)	48	48
Opbrengst (aantal wortels per ha)*	216075	107500

* Nat: druppelirrigatie ondergronds, op 5 cm. Droog: geen irrigatie.

Betere opkomst met irrigatie

Irrigatie had een positief effect op het opkomstpercentage van het witloof in 2021 (zie Figuur 61). Zowel bovenberegening als druppelirrigatie hadden een significant betere opkomst dan de controle zonder irrigatie. Zonder irrigatie kwamen er niet voldoende planten op (amper 35%). Een drogere periode tijdens opkomst en een slechte structuur van het zaaibed zijn waarschijnlijk de oorzaak. Bovenberegening deed het beter dan druppelirrigatie. Het water van de druppelirrigatie leek zich dit jaar minder goed te verspreiden over het oppervlak van de rug. In tegenstelling tot vorig jaar lagen de druppeldarmen op 5 cm diepte i.p.v. 3 cm diepte maar mogelijks speelt ook hier de slechtere bodemstructuur een rol.



Figuur 61: Het gemiddelde opkomstpercentage op 10, 15 en 23 juni voor de controle zonder irrigatie en de behandelingen met druppelirrigatie op 5 cm diepte en bovenberegening.

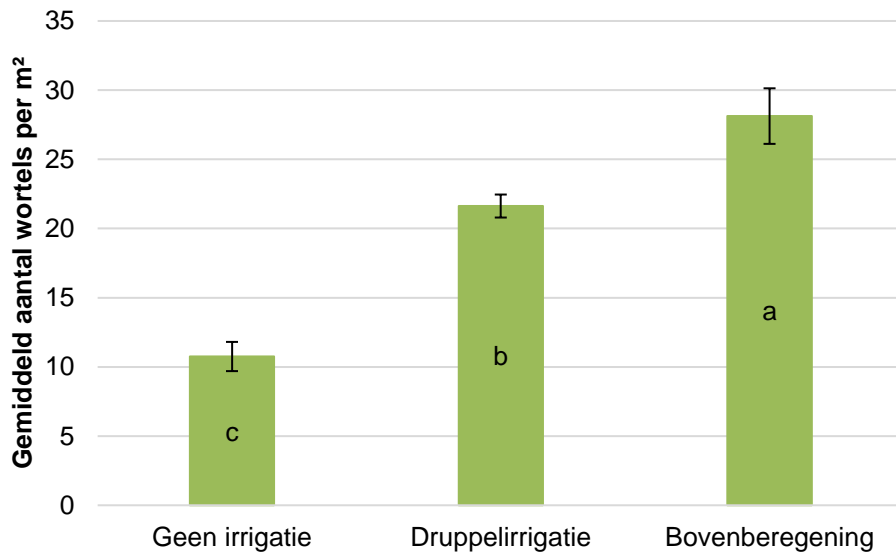
Geen irrigatie na de opkomst

De meerwaarde van irrigatie na de opkomst kon niet onderzocht worden dit jaar door de grote hoeveelheid neerslag tijdens het teeltseizoen van 2021. Na de opkomst was er geen irrigatie meer nodig op basis van het advies van BDB. Door hevige regenval en staand water was er duidelijke groeiremming van de witloofplanten op plaatsen in het perceel.

Betere wortelopbrengst met irrigatie

De gemiddelde wortelopbrengst verschilde niet significant tussen de verschillende behandelingen maar er was wel een significant en positief effect van irrigatie op het aantal wortels per m² (zie Figuur 62), analoog aan de opkomstpercentage. Dit komt neer op een meeropbrengst van 0,54 en 0,87 euro per m² voor respectievelijk druppelirrigatie en bovenberegening t.o.v. de controle zonder irrigatie, op basis van de verkoopprijs van witloofwortels. Het kleine aantal wortels bij de controle zonder irrigatie weerspiegelde zich ook in de gemiddelde worteldiameter en gemiddeld wortelgewicht. Te dikke wortels (> 55 mm) zijn niet bruikbaar in de forcerie waardoor het aandeel bruikbare wortels voor de controle

zonder irrigatie ook veel lager lag. Algemeen was er ook veel vertakking van de wortels, mogelijks door de natte omstandigheden op het perceel.



Figuur 62: Het gemiddelde aantal wortels per m² bij rooi voor de controle zonder irrigatie en de behandelingen met druppelirrigatie op 5 cm diepte en bovenberegening.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het VLAIO-project “Datagedreven regeling van druppelirrigatie voor een duurzame productie in de tuinbouw” (DRIP) met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



16 Multi-inzetbare robots in de landbouw (CIMAT)

Het antwoord op stijgende productiekosten in land- en tuinbouw is tot nu toe vaak schaalvergroting. Aan het gebruik van steeds grotere en zwaardere machines zijn nadelen verbonden zoals de hoge investeringskost en het toenemend risico op bodemverdichting. Het Interreg-project 'Catalyst for Innovative Mechatronics in Agricultural Technology' of kortweg CIMAT mikt daarom op de ontwikkeling van betaalbare robots die op kleine en middelgrote bedrijven breed inzetbaar zijn voor veldwerkzaamheden die ze autonoom kunnen verrichten.

Vlaamse en Nederlandse onderzoekspartners gingen in 2019 onder leiding van KU Leuven aan de slag met een bestaand semi-autonoom platform van het Leuvense R&D-bedrijf Octinion als basis. Dit platform werd meer autonoom gemaakt en zou werktuigen krijgen die voor uiteenlopende taken bruikbaar zijn. Om deze ontwikkeling zo goed mogelijk af te stemmen op de noden en wensen van de telers worden zij per sector samengebracht in zogenaamde co-creatiesessies. Samen met onderzoekers brainstormen land- en tuinbouwers over de mogelijkheden én de mogelijke obstakels voor de inzet van robots.



Figuur 63: Nieuw ontwerp van de robot naar het model van een polyvalente werktuigendrager.

Het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant peilde bij witlooftelers naar de verwachtingen. Zij zien vooral meerwaarde in een agrorobot om de mechanische onkruidbestrijding te automatiseren. Door het verdwijnen van gewasbeschermingsmiddelen staat de effectiviteit van een chemische onkruidbestrijding immers onder druk. Bij de doorontwikkeling van de robot in 2020 stootten de experts uit het onderzoek en de bedrijfs wereld op de beperkingen van het bestaande Octinion-robotplatform dat ingezet werd voor datavergaring op proefvelden. Voor mechanische onkruidbestrijding bleek een krachtiger type robot nodig zodat de CIMAT-robot opnieuw uitgetekend werd vertrekkend van een leeg blad papier.

Tijdens de eerste jaarhelft van 2021 kreeg de robot stilaan vorm in de werkplaats van ILVO. Het resultaat is te zien in figuur 65: een robot naar het model van een werktuigendrager, uitgerust met vier elektrische wielmotoren van elk 5 kW, een spoorbreedte die verstelbaar is van 1,2 tot 1,8 meter en maar liefst drie (!) hefinrichtingen. Dat zorgt voor een ongeziene polyvalentie bij de mechanische onkruidbestrijding in een breed scala aan teelten. Zo kunnen wiedege en schoffelmachine in één werkgang ingezet worden, eventueel zelfs gecombineerd met een strooier of bodemsensor.

De unieke vierwielsturing en grote bodemvrijheid van het onderstel laat toe om de robot ook in te zetten in ruggenteelten zoals witloof. Ten opzichte van bestaande robotplatformen is de sturing flexibeler. Daarvan getuige zijn de mogelijkheden om ter plaatse te draaien, in hondengang te rijden of loodrecht te rijden op de oriëntatie van de hefinrichtingen.

Bij het begin van de zomer was de robot klaar voor de eerste veldtesten. Met de hulp van Inagro en Praktijkpunt Landbouw werd de robot functioneel gemaakt voor onkruidbestrijding in ruggenteelten. Eén van de grote verschillen met een standaard-tractor is de connectie met de cloud. Door sensoren verzamelde data worden samen met plaatsbepalingsinformatie opgeslagen voor real-time evaluatie of latere verwerking. CIMAT ontwikkelt ook twee werktuigen specifiek voor de robot. Projectpartner Vanhoucke Engineering bouwt een schoffelmachine en bekijkt de mogelijkheid om onkruid thermisch te behandelen. Het tweede werktuig is een bodemsensor die onder andere bodemverdichting en bodemvochtgehalte bepaalt.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Interreg-project CIMAT.



Gefinancierd binnen het Interreg V-programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Meer info: www.grensregio.eu.

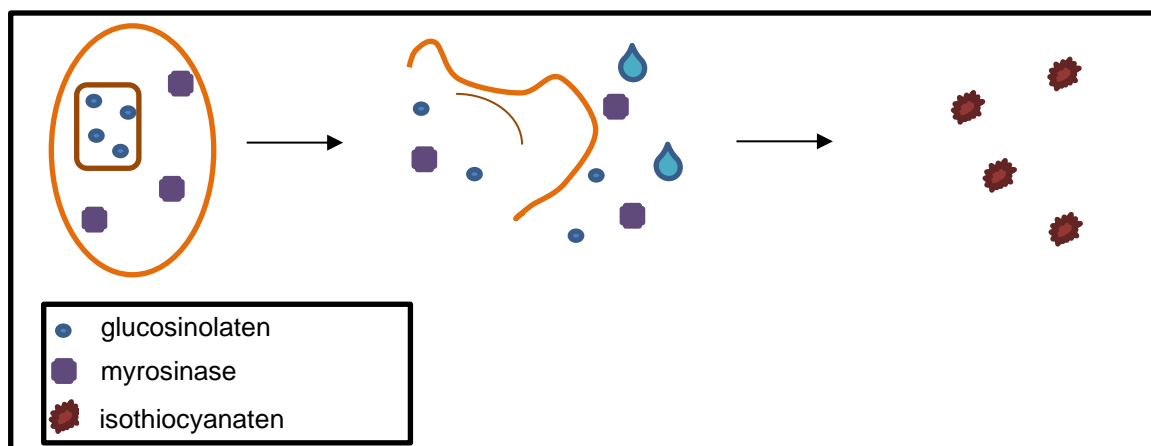
17 Duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting

Hoewel de bodem in de witloofschuur of -hof op de meeste bedrijven met de grootste zorg wordt behandeld en er nauwlettend wordt toegekeken op de witloofwortels die worden ingetafeld, is een infectie van de bodem niet uit te sluiten. Chemische bodemontsmettingsmiddelen zijn in de grondwitloofteelt niet meer toegestaan dus moeten telers op zoek naar andere manieren om problemen met hardnekkige bodempathogenen aan te pakken. Binnen het project 'Altchem: duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting' onderzoeken we bestaande en nieuwe ontsmettingsmethoden op hun effectiviteit, rendabiliteit en impact op het bodemleven.

Biofumigatie

Veel planten bevatten afweerstoffen waarmee ze zich kunnen verdedigen tegen planteneters. Zo bevatten kruisbloemigen glucosinolaten. Deze glucosinolaten spelen niet enkel een rol in de bescherming tegen plantenvraat maar kunnen ook een impact hebben op ziekteverwekkers. Hiervoor moeten deze glucosinolaten eerst omgezet worden in giftige isothiocyannaten. Deze omzetting kan enkel gebeuren met behulp van het enzyme myrosinase in aanwezigheid van voldoende water.

Myrosinase zit net als de glucosinolaten in de plantencel maar beide stoffen zijn toch fysiek van elkaar gescheiden omdat de glucosinolaten zich in de vacuole bevinden en het myrosinase erbuiten. Pas wanneer de plantencel stuk gaat komen de stoffen bij elkaar en kan de omzetting in vluchtige, giftige stoffen gebeuren.

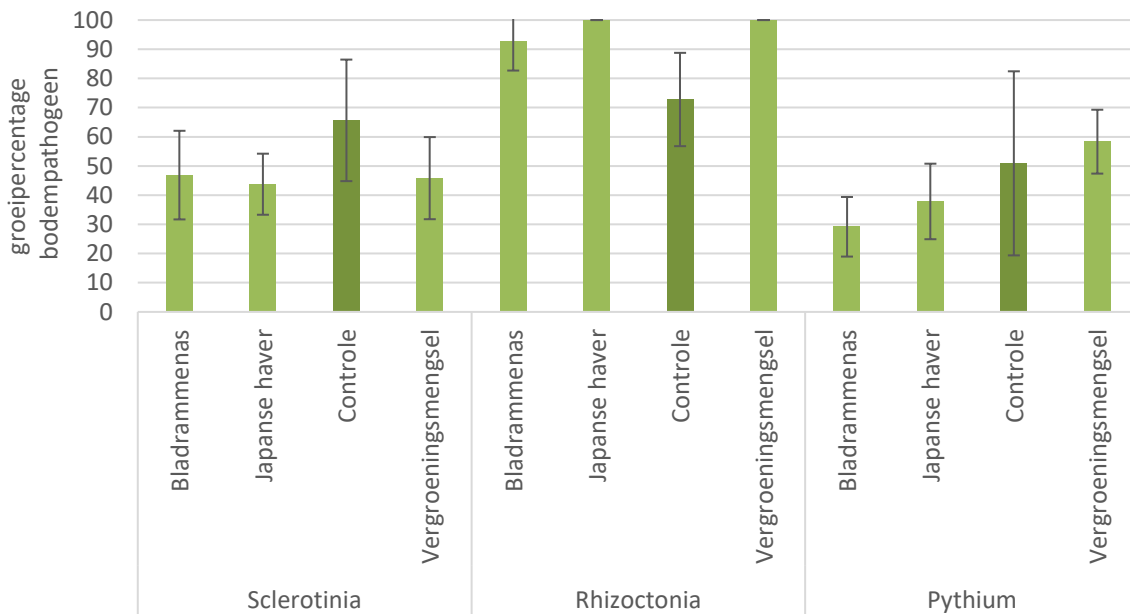


Figuur 64 Bij het stukgaan van de plantencel kan myrosinase de glucosinolaten in aanwezigheid van water omzetten in giftige isothiocyannaten

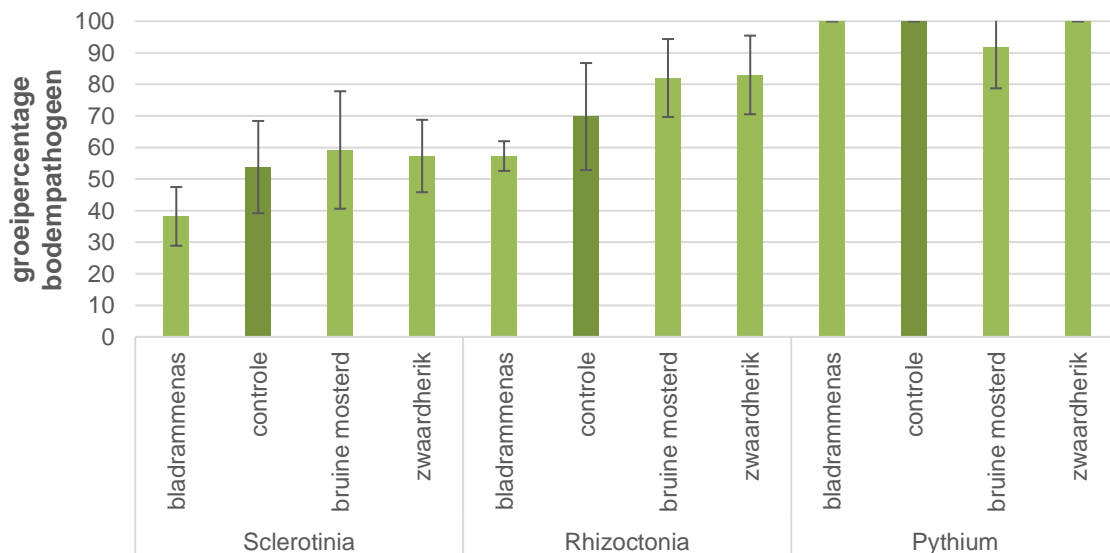
Willen we nu in de praktijk gebruik maken van deze giftige stoffen die de plant zelf produceert dan komt het er dus op aan een kruisbloemige te kiezen die rijk is aan glucosinolaten. Bruine mosterd, bladrammenas, zwaardherik, ... zijn soorten die kunnen gezaaid worden voor een biofumigatie-effect op de bodem. Op het moment dat het gewas volop bloeit is de concentratie aan glucosinolaten het hoogst en kunnen we de omzetting in giftige stoffen op gang brengen door het gewas fijn te hakselen en meteen onder te werken in de bodem. Hoe meer plantencellen worden stukgemaakt hoe meer glucosinolaten en myrosinase worden vrijgezet. Is er ook voldoende water voorhanden in de bodem dan kan de omzetting naar giftige isothiocyannaten plaatsvinden. Door de bodem na onderwerken goed aan te drukken en eventueel af te dichten met een laagje water, blijven de vluchtige giftige stoffen beter en langer in de bodem.

In 2020 legden we een eerste biofumigatieproef aan. De hete, droge zomer speelde ons toen parten. Bladrammenas, japanse haver en een vergroeningsmengsel groeiden uit maar kwamen nauwelijks tot bloei. De biomassa werd verhakseld en ondergewerkt. Om het effect te kunnen meten begroeven we

zakjes met geïnoculeerde zaden. Na drie dagen werden deze zakjes weer bovengehaald en naar het labo gebracht. De resultaten lieten een lichte remming zien van de uitgroei van *Sclerotinia*.



Figuur 65 Biofumigatieproef 2020. Het onderwerken van de verschillende groenbemesters lijkt de uitgroei van *Sclerotinia* licht af te remmen. *Bladrammenas* lijkt ook *Pythium* wat te remmen. De remming is onvoldoende om te kunnen spreken van een bodemontsmettingseffect.



Figuur 66: Biofumigatieproef 2021. Het onderwerken van *bladrammenas* lijkt de uitgroei van *Sclerotinia* licht af te remmen. De remming is onvoldoende om te kunnen spreken van een bodemontsmettingseffect.

Omdat we meer effect willen zien voor we spreken van een succesvolle bodemontsmetting beslisten we de proef te herhalen in 2021. Dit keer kozen we voor *bladrammenas*, *bruine mosterd* en *zwaardherik*. Dit keer bloeiden de planten uitbundig op het moment van verhakselen en onderwerken. Jammer genoeg bleek ook dit keer het effect op de bodempathogenen zeer gering wat maakt dat biofumigatie

als bodemontsmettingsmethode onder deze vorm niet erg geschikt lijkt te zijn. Teveel onvoorspelbare parameters moeten mee zitten om tot een goed resultaat te komen.

Biocontrole-organismen

Zoals onze gezondheid sterk samenhangt met onze darmflora, zo is ook het bodemleven bepalend voor een gezonde bodem. De aanwezigheid van bepaalde micro-organismen zorgt er o.a. voor dat ziekteverwekkers minder of geen kans krijgen om zich te vestigen in de bodem. Hoe deze verdedigingsstrategieën precies in elkaar zitten is nog niet volledig uitgeklaard maar de kennis van de spelers op het veld groeit wel sterk. Zo kennen we ondertussen een heel aantal schimmels die een invloed hebben op infecties met bodempathogenen. Of het effect van deze biocontrole-organismen (BCO's) sterk genoeg is om ernstige besmettingen van de bodem aan te pakken of eerder moet gezien worden als preventieve maatregel in het voorkomen van bodemziekten is een vraagstuk dat nog verder moet onderzocht worden.

Met een grote pottenproef probeerden we vorig jaar verschillende aspecten van de werking van biocontrole-organismen uit te klaren. We keken hierbij naar twee *Trichoderma harzianum* stammen waarvan één reeds beschikbaar is als product onder de naam Trianum, de andere draagt voorlopig nog de codenaam BB005. Verder namen we ook een product mee op basis van een *Pythium oligandrum* stam. Dit product is waarschijnlijk binnenkort ook te verkrijgen voor gebruik in de witloofteelt onder de naam Polyversum.

Belangrijke vragen waarop we een antwoord zochten waren:

- hoe en in welke hoeveelheid brengen we de BCO's best in de bodem? ,
- kunnen we de BCO's na verloop van tijd nog traceren en waar vinden we ze hoofdzakelijk terug?
- is er een meetbaar effect van de BCO's op het witloof?
- merken we een effect van de BCO's op een *Sclerotinia* infectie in de bodem?

Hiervoor hebben we witloof geforceerd in potten. Vier telers stelden grond ter beschikking van de proef. Als controle namen we grond van het proefcentrum in Herent die vooraf werd geautoclaveerd waardoor alle bodemleven werd afgedood. Trianum, BB005 en Polyversum werden op verschillende manieren en in diverse hoeveelheden toegediend. Elke behandeling gebeurde in 4 herhalingen. In totaal werd vijf keer gedurende 3 weken geforceerd in de trekcel bij een temperatuur tussen 16 en 19°C.

Tabel 17.1 Uitgeteste toedieningswijzen BCO's

object	BCO	wortels	grond
1	Trianum	Dompelen in Trianum P- oplossing	Onderwerken van Trianum G
2	Trianum	/	Aangielen met Trianum P- oplossing
3	Polyversum	Dompelen in Polyversum – oplossing	Aangielen met Polyversum – oplossing
4	Polyversum	/	Aangielen met Polyversum – oplossing
5	BB005	dompelen	Onderwerken van BB005 – oplossing
6	/	/	/

Na elke forcerie werden wortels en kroppen gescoord voor eventuele *Sclerotinia*-aantasting. Drie bodemstalen en drie wortelstalen per object gingen voor analyse naar het ILVO om de aanwezigheid van de verschillende BCO's te kunnen aantonen op de wortels en/of in de grond. Tijdens de eerste drie forceerbeurten bleek de infectiedruk in de verschillende gronden niet hoog genoeg om veel *Sclerotinia* aantasting te zien. Daarom werd in de derde forceerbeurt de temperatuur in de trekcel verhoogd van 16°C naar 19°C en verhoogden we de infectiedruk door scleroten toe te voegen in de potten bij het inzetten van de vierde en vijfde forcerie. Niet enkel concentratie, toedieningswijze, grondsoort en waterhuishouding beïnvloedden de ontwikkeling van *Sclerotinia*-aantasting en de forcerie. De gronden

werden ook zo vaak bewerkt in de loop van de pottenproef dat de structuur grondig verstoord raakte. Deze elementen hebben allemaal mogelijk een impact gehad op de ontwikkeling van de BCO's en bodempathogenen en maken het moeilijk om op basis van de beoordelingen van wortels en kroppen rechtstreekse verbanden aan te tonen tussen het gebruik van BCO's en aantastingen van het witloof.



Figuur 67: Links, Kroppen en wortels worden visueel beoordeeld op aantasting door Sclerotinia na elke forcerie. Rechts, Witloofwortels worden geforceerd in de trekcel in bloempotten met grond. Water wordt gegeven via de witte bakjes om contaminatie tussen de verschillende potten en objecten te vermijden

Eerste analyses van de wortel- en grondstalen op het ILVO geven wel al indicaties over de aanwezigheid van de BCO's. Naarmate een grotere hoeveelheid stalen geanalyseerd raakt, zullen duidelijkere conclusies kunnen worden getrokken over de beste toedieningswijze, de mate waarin de BCO's de grond koloniseren in verloop van de tijd, in welke bodems ze zich het vlotst vestigen, waar ze zich het liefst vestigen, in welke hoeveelheden ze aanwezig moeten zijn om hun effect uit te oefenen... Bij enkele telers die gebruik maken van BCO's in hun witloofschoor werden ook al stalen genomen. Nu een protocol voor analyse is uitgewerkt en op punt gesteld kunnen we ook meer data verzamelen uit de praktijk en deze toetsen aan de ervaringen van telers.

In het verdere verloop van het project zullen nog andere bodemontmettingstechnieken bestudeerd en opgevolgd worden op de bedrijven die geconfronteerd worden met bodemziekten. Ook hier zal de focus liggen op de rol die BCO's kunnen spelen in het terug opbouwen van het bodemleven en dus de weerbaarheid van de bodem.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het VLAIO-project "ALTCHEM, duurzame alternatieven voor chemische bodemontmetting" met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



Onderzoek innovatieve teelten

1 Goudsbloem: Verwerkers en afnemers gezocht

De teelttechniek voor goudsbloem staat voldoende op punt. Afgelopen seizoen bracht positieve vooruitzichten voor de onkruidbeheersing. Een nieuw plukprincipe voor de machinale bloemoogst gaf goede resultaten. Voor de zaadoogst vormt de ongelijkmatige afrijping van de zaden soms een probleem, maar loofdoding kan een oplossing zijn. Een groot aantal landbouwers wil met deze teelt aan de slag. Voor de effectieve uitrol van de goudsbloemketen ligt de sleutel nu bij de verwerkers en toepassers van goudsbloemgrondstoffen.

Het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant onderzoekt samen met ILVO de mogelijkheden van goudsbloem als een alternatief gewas voor de Vlaamse landbouw. Goudsbloem kan worden geteeld voor een dubbel doel: eerst worden meerdere keren bloemen geoogst 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 sectoren als de voeding, cosmetica en farmaceutica, medisch textiel (antibacteriële werking). De zaadolie kan worden aangewend in onder andere de verf- en coatingindustrie. De perskoek heeft dan weer afzetmogelijkheden in de veevoeding.

In 2021 werden proeven uitgevoerd met een focus op onkruidbeheersing en afrijping van de zaden. De teelt werd voor het vijfde jaar op rij bij een aantal landbouwers uitgetest in de praktijk. Op deze praktijkpercelen ging de aandacht vooral naar de oogsttechniek van de bloemen en de zaden. Daarnaast werd er verder gewerkt aan de uitrol van de keten.

Onkruid onder controle met herbicide in voor-opkomst en wiedeeg

Zoals de voorbije jaren hebben we ook dit seizoen sterk ingezet op onkruidbeheersing in de goudsbloemteelt. Onkruidbeheersing is vooral van belang de eerste zes weken na de zaai, totdat het gewas voldoende is dichtgegroeid. Goudsbloem als dubbeldoelteelt is een nieuwe teelt en dus zijn er nog geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Voor de enkeldoelteelt van de bloemen valt goudsbloem onder de categorie 'Eetbare bloemen', en in dat geval zijn er wel een aantal gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Maar deze middelen mogen niet worden gebruikt bij een zaadteelt of dubbeldoelteelt. Alle middelen werden daarom toegepast met een ontheffing voor onderzoeksdoeleinden.

Voor het tweede jaar op rij werd een herbicidenproef aangelegd. We hebben acht herbiciden en drie herbicidenschema's getest op werkzaamheid en gewasveiligheid. Van deze herbiciden werden er vier toegepast in voor-opkomst en vier in na-opkomst. We vergeleken deze chemische onkruidbestrijding ook met mechanische onkruidbeheersing met de wiedeeg. In tegenstelling tot 2020, waar geen van de herbicidenbehandelingen echt aansloeg, vonden we in 2021 bij de herbiciden in voor-opkomst significant minder onkruiden terug dan bij de controle zonder onkruidbeheersing. De middelen in na-opkomst hadden geen effect. Weersomstandigheden en het ontwikkelingsstadium van het onkruid spelen hier uiteraard een grote rol. Wiedeggen gaf uiteindelijk het minste aantal onkruiden en dus het beste resultaat. Er was geen effect van de onkruidbeheersing op de opkomst en de opbrengst. Beperkte gewasschade onder de vorm van vergeling en groeiremming werd wel waargenomen voor sommige herbiciden in vooropkomst.

Op de praktijkpercelen verliep de onkruidbeheersing dit jaar erg goed met een herbicide in vooropkomst, aangevuld met wiedeeggen in na-opkomst op een van de percelen. Ook daar was enige groeiremming

door het herbicide zichtbaar. Door de natte zomer nam de onkruiddruk in tegenstelling tot de voorbije jaren wel opnieuw toe tijdens de afrijping van het gewas.



Figuur 68: De onkruidbeheersing verliep goed dit seizoen. Op dit perceel was de combinatie van een herbicide in vooropkomst en wieden na de opkomst een succes.

Beste plukprincipe voor machinale bloemoogst geïdentificeerd

Voor de machinale bloemoogst ontwikkelde ILVO drie prototypes oogstmachines met een verschillend oogstprincipe. Prototype 1 werd de voorbije vier jaar ingezet om proefvelden en praktijkpercelen bij landbouwers te oogsten. Het oogstresultaat bleek zeer sterk afhankelijk van de plukhoogte en de toestand van het gewas: jong of houtig gewas, gewashoogte, positie van de bloemen en aanwezigheid van onkruiden. De geoogste massa bevatte in vele gevallen een te hoog aandeel stengels, knoppen en blaadjes. Deze fracties zijn uiteraard niet gewenst bij de verdere verwerking. Voor een goed oogstresultaat mag de bloemsteel niet langer zijn dan 1 cm.

Twee alternatieve plukprincipes werden ontwikkeld met de bedoeling om zuiverder te kunnen plukken. Prototype 2 gaf geen verbeterde bloemoogst. Opstopping en beschadiging van de bloemen waren daar bijkomende problemen. Bij prototype 3 was de bloemoogst wel van betere kwaliteit. De machine plukt zuiver, er blijven weinig bloemen staan en er wordt zeer weinig blad mee geoogst. Af en toe zijn er nog wel lange stengels aan de bloemen. Vanuit technisch oogpunt is prototype 3 wel het meeste ingewikkelde van de drie. Een curvebaan is nodig om de kammen horizontaal het gewas in te geleiden. De uitwerking van dit principe moet nog worden verbeterd om de machine bedrijfszeker te maken.

Wanneer het nodig is kunnen de bloemen na de oogst nog worden opgeschoond. Dit kan door de geoogste massa door een trommelzeef te sturen met openingen aangepast aan de bloemdiameter om de lange stengels eruit te halen. Een zeef met openingen van 20 mm kan worden gebruikt om de knoppen te verwijderen. Losse blaadjes kunnen worden verwijderd met een windzifter.



Figuur 69: Links: Ideale gewastoestand voor een kwalitatieve bloemoogst. De bloemen komen voldoende boven het bladerdek uit zodat weinig groene delen mee geoogst worden. Rechts: ILVO ontwikkelde drie prototypes voor een machinale bloemoogst. Het derde prototype gaf de beste plukresultaten.

Loofdoding verbetert de zaadafrijping

Bij de teelt van goudsbloem krijgen we vaak te maken met een ongelijkmatige afrijping van de zaden, wat problemen kan geven bij de zaadoogst. Een gewas dat nog te groen is, kan de dorser doen verstopen. En onrijpe zaden geven na persen een groene viskeuze olie, die niet bruikbaar is voor de beoogde toepassingen. Loofdoding vlak voor de zaadoogst kan een oplossing zijn. Dit jaar hebben we onderzocht of één toepassing volstaat of dat twee toepassingen aan te raden zijn voor een meer volledige loofdoding. De eerste toepassing gebeurde in dit laatste geval een week eerder en aan een lagere dosering. In deze proef was er zichtbaar een betere loofdoding na twee toepassingen. Dat was ook te zien aan het vochtgehalte van de zaadoogst: 68% zonder loofdoding, 59% bij één toepassing en 48% bij twee toepassingen van loofdoding. Ook de kleur van de olie verbeterde met het aantal toepassingen van loofdoding.

Loofdoding is niet altijd noodzakelijk in de dubbeldoelteelt. Veel hangt af van de weersomstandigheden. Dit jaar verliep de afrijping minder goed dan vorig jaar door het slechtere weer. Ook op de praktijkpercelen bij de landbouwers werden zaden geoogst. Op het perceel met maar één voorafgaande bloemoogst konden de zaden zonder loofdoding gedorst worden met een graandorser. Op het perceel met twee voorafgaande bloemoogsten kozen we voor één toepassing met een loofdoder opdat de zaden goed geoogst konden worden. Er zijn echter nog geen lofdoders erkend voor de zaadoogst van goudsbloem. Zwadmaaien gevolgd door een dorser met opraapdoek (type graszaaddorser) kan een alternatief zijn bij een ongelijkmatige afrijping.

Landbouwsector is er klaar voor, verwerkers en afnemers gezocht

De teelttechniek is met de proeven van de voorbije jaren voldoende onder de knie om van start te kunnen gaan met de teelt van goudsbloem. Deze teelt kan rendabel zijn mits opschaling en optimalisering. Elf pioniertelers hebben de teelt al uitgetoet en vele andere landbouwers hebben hun interesse laten blijken. Ondanks de talrijke toepassingen en mogelijkheden van goudsbloem ontbreekt het op dit moment aan concrete, rendabele afzet binnen Vlaanderen. De uitdaging om van de goudsbloemteelt een succesverhaal te maken ligt nu vooral bij de verwerkers en afnemers. De zoektocht naar bedrijven die deze grondstoffen willen en kunnen valoriseren blijft gaande.

Voor de bloemen werden bedrijven in de farmacie en cosmetica al deels in kaart gebracht. Vaak gaat het hier over de toepassing van het extract en niet van de bloemen als ruwe grondstof. Er zijn ook kansen in de voeding- en textielindustrie maar deze werden nog niet verkend.

Voor de zaden onderzoeken bedrijven actief in de biogebaseerde chemie en de verfindustrie momenteel de mogelijkheden van goudsbloemzaadolie. Zij ontvingen een hoeveelheid zaadolie en gaan daarmee aan de slag.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Goudsbloem, een gouden kans: GOGO' met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



2 Innovatietuin: op zoek naar eiwit- en oliegewassen

In de innovatietuin in Herent werd een brede waaier aan innovatieve eiwit- en oliehoudende gewassen uitgezaaid om hun mogelijkheden in Vlaanderen te bestuderen. De natte omstandigheden van het voorbije jaar drukten hun stempel op quasi alle fasen van de teelt. Deder en mosterd werden succesvol geteeld op proefveldschaal. Uit een rassenproef van oliepompoen bleek dat een zaadcoating belangrijk is voor een goede opkomst bij directe zaai in het veld.

Naast het lopende onderzoek naar nieuwe teelten zoals quinoa, goudbloem en soja, wordt in de innovatietuin op het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant ook kleinschalig onderzoek gedaan naar andere nieuwe of vergeten teelten om zo innovatieve interessante opties te kunnen bieden aan Vlaamse telers. De oliehoudende gewassen zwarte komijn, blauwmaanzaad, saffloer, teunisbloem, Afrikaanse bolletjeskool en olievlas kregen vorig jaar een plek naast de eiwithoudende gewassen als lupines, veldbonen en amarantkoren. Op de beloftevolle soorten oliepompoen, deder en mosterd werd in 2021 verder ingezoomd omdat ze goed blijken te gedijen in onze contreien: een opschaling van het proefveld laat toe niet alleen de teelttechnische aspecten te bestuderen maar eveneens de afzetmogelijkheden via de korte keten uit te zoeken.



Figuur 70: In de innovatietuin in Herent werden verschillende oliehoudende en eiwithoudende gewassen ingezaaid op een kleine testoppervlakte van 21 m² (foto eind augustus 2021).

Veel onkruidgroei en legering door nat teeltseizoen

Starten met een nieuwe teelt vereist meestal ook de nodige mechanische onkruidbeheersing omdat er nog geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten zijn voor het gewas. Ondanks een zorgvuldige zaaibedvoorbereiding, was het door de vele regen voor veel teelten noodzakelijk om frequent de wiedege in te zetten om de onkruiddruk te beperken. Naarmate het gewas verder groeide en ook onkruiden zich sterker begonnen te ontwikkelen was het gebruik van een schoffelmachine meer aangewezen. De natte omstandigheden bemoeilijkten echter vaak de veldbewerkingen en daardoor waren we in sommige gewassen uiteindelijk verplicht om over te gaan tot handmatig wieden. De vele neerslag leidde ook tot legering in olievlas, in de mengteelt van deder en brouwgerst en in zwarte komijn. De regen maakte het voor veel gewassen ook lastig om een geschikt (droog) oogstmoment te vinden.

Experimenteren met nieuwe olie- en eiwithoudende gewassen

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de teelten in de innovatietuin in Herent van 2021. De meeste teelten werden ingezaaid op microschaal (21 m²). De oliehoudende teelten zaaiden we half mei en de eiwithoudende teelten eind april, wat eerder aan de late kant was voor de meeste gewassen. Een geslaagde teelt begint bij een goede opkomst. Dat bleek net zoals de vorige jaren niet voor alle teelten evident. Amarantkoren en één van de twee variëteiten van zwarte komijn en teunisbloem moesten herzaaid worden vanwege een slechte opkomst. Ook olievlas had een ongelijkmatige opkomst en liep schade op door de aardvlo. De eiwithoudende gewassen hadden last van vogelschade.

Afrijping van de zaden is een andere belangrijke parameter. Voor amarantkoren, zwarte komijn, teunisbloem en blauwe lupine bleek een trage en ongelijkmatige afrijping van de zaden een struikelblok voor een goede timing van de oogst. Ondanks de teeltproblemen bij amarantkoren, zwarte komijn en teunisbloem lag de opbrengst in 2021 toch dicht bij de te verwachten opbrengst. Saffloer kreeg gedurende het natte teeltseizoen last van schimmelaantasting. Dat leek een effect te hebben op de vulling van de zaden en daardoor ging de opbrengst van één van de twee variëteiten verloren. Blauwmaanzaad groeide minder goed in 2021 dan in de voorbije jaren. Het late zaaitijdstip en korstvorming in de bovenlaag ten gevolge van de vele neerslag hebben hier een rol gespeeld. De oogstresultaten lagen dan ook een heel stuk lager dan in voorgaande jaren. Desondanks lijkt blauwmaanzaad een beloftevolle teelt geschikt voor ons klimaat. Afrikaanse bolletjeskool deed het goed op alle vlakken maar behaalde een tegenvallende opbrengst, waarschijnlijk te verklaren door zaadverlies bij de oogst.

De teelt van veldbonen hebben we zowel in een vroege als in een late zaai uitgetest. De vroege zomerveldbonen kregen last van schimmelziekten maar boekten een redelijk oogstresultaat. De later ingezaaide zomerveldbonen kregen in een jonger groeistadium dezelfde ziektedruk te verwerken en leden hier erg onder. In veldbonen zijn er wel gewasbeschermingsmiddelen toegelaten om deze schimmelziekte te bestrijden, maar in deze proef werd er niet behandeld. Ook voor het vervolgtraject van verwerking en afzet is er voor deze veldbonen al onderzoek lopende. De opbrengst van de lupines was goed. De witte lupines geschikt voor humane voeding leken het beter te doen dan de blauwe lupines.

Tabel 2.1: Overzicht van de gewassen uit de innovatietuin van 2021 in Herent. Sommige gewassen werden een tweede keer ingezaaid vanwege een slechte opkomst.

Wanneer van een gewas twee rassen werden uitgezaaid, dan worden de opbrengstcijfers per ras weergegeven. Voor de gewassen op proefveldschaal werden verschillende bemestingstrappen aangelegd en wordt het opbrengstbereik getoond. Voor oliepompoen werd het gemiddelde berekend van de twee plantafstanden voor de verschillende rassen.

Gewas	Latijnse naam	Ras	Datum zaai/uitplant	Zaai-dichtheid (kg/ha)	Datum oogst	Opbrengst (ton/ha)
Proefveld-schaal						
Mosterd	Sinapis alba	Ras onbekend	26/03/2021	13	13/08/2021	0,88 – 1,06
Deder	Camelina sativa	Alma	22/04/2021	5	25/08/2021	0,79 – 1,39
Deder – zomergerst	Camelina sativa – Hordeum vulgare	Alma – RGT Planet	26/03/2021	5 – 81	13/08/2021	0,16 – 0,21 – 2,84 – 3,79
Oliepompoen	Cucurbita pepo	Gleisdorfer Ölkürbis, GL Rustikal, GL Classic, Sheherazade, Penelope, Kakai	15/06/2021 – 01/07/2021	1 plant/1,5 m ² en 1 plant/0,75 m ²	25/10/2021 – 08/11/2021	1,4 – 1,6 – 1,1 – 0,9 – 2,2 -1,7
Micro-schaal						
Afrikaanse bolletjeskool	Crambe abyssinica	Ras onbekend	18/05/2021	15	12/08/2021	0,58
Blauwmaanzaad	Papaverum somniferum	Marianne – Viola	18/05/2021	10	25/08/2021	0,22 – 0,33
Olievlas	Linum usitatissimum	Batsman – Lirina	22/04/2021	40	25/08/2021	1,58
Saffloer	Carthamus tinctorius	Zanzibar – Ras onbekend	18/05/2021	30	25/08/2021	1,07
Zwarte komijn	Nigella sativa	Ras onbekend – ras onbekend	18/05/2021 – 09/06/2021	20	18/10/2021	0,33 – 0,47
Amarantkoren	Amaranthus caudatus	Amour rejeté	9/06/2021	13,5	18/10/2021	2,61
Teunisbloem	Oenothera biennis	Ras onbekend – ras onbekend	18/05/2021 – 09/06/2021	10	7/12/2021	0,35 -0,80
Veldbonen	Vicia faba	Ras onbekend	22/04/2021	258	3/09/2021	2,73
Veldbonen	Vicia faba	Ras onbekend	9/06/2021	258	1/10/2021	0,21
Witte lupinen	Lupinus albus	Celina – Frieda	22/04/2021	180	18/10/2021	5,23 – 3,09
Blauwe lupinen	Lupinus angustifolius	Carabor	22/04/2021	150	18/10/2021	2,36

3 Afzetmogelijkheden voor innovatieve teelten

De innovatietuin zet al jaren nieuwe teelten in de kijker. Voor heel wat gewassen konden we zo eerste teeltoveringen opdoen. Maar enkel deze kennis is onvoldoende om de stap te wagen naar de start met een nieuw gewas. Dankzij het project 'Korte ketens voor innovatieve nicheteelten' kunnen we ook focussen op de afzetmogelijkheden voor de nieuwe soorten. Vragen, noden, interesse, ... vanuit de landbouw, de verwerkende sector of de consument sturen vanaf nu mee de doorgroei vanuit de innovatietuin naar de praktijkschaal.

Deder: een duizendpoot terug van weggeweest

Deder of Huttentut (*Camelina sativa L.*) behoort tot de kruisbloemigen. De olie uit de zaden is interessant zowel in de keuken als voor de aanmaak van lakken en verven en kan ook gebruikt worden als biobrandstof. Hoewel deder voor velen nog relatief onbekend in de oren klinkt, was deze teelt hier vroeger wijdverspreid voor de toepassing in lampenolie. In Duitsland, Zwitserland en Frankrijk is deder al geruime tijd terug van weggeweest. Regelmatig wordt in deze landen gekozen voor deder in een mengteelt. Bij de combinatie met klimmende vlinderbloemigen zoals linzen en erwten fungeert deder als steun. In combinatie met granen biedt deder onder andere voordelen als onkruidonderdrukker. De droogtetolerantie van deder maakt dan weer dat het gewas een vorm van opbrengstgarantie is in warme, droge jaren. Met de groeiende interesse in deder in gedachten en door de concrete vraag naar deder vanuit de industrie legden wij voor deder ook een bemestingsproef aan. Deder werd zowel apart ingezaaid als in een mengteelt met zomergerst. Het doel van de mengteelt was nagaan wat de onkruidonderdrukkende mogelijkheden zijn van deder, de eventuele opbrengst van deder zelf werd gezien als bonus.

Een eerste zaaipoging eind maart maakte het belang duidelijk van een goede zaaibedvoorbereiding en juiste afstelling van de zaaidiepte. Na een teleurstellende opkomst begin april leek herzaaien de beste optie. De opkomst na deze tweede zaai was echter ongelijkmatig, met tweewassigheid tot gevolg. Een extra pleidooi dus voor een zorgvuldige voorbereiding van een vlak en fijn zaaibed zodat de kleine dederzaadjes niet te diep komen te liggen en toch aansluiting vinden op de watertafel. Bij de opkomst had deder last van aardvlooiën maar de impact bleef beperkt. Deder in de mengteelt werd ook eind maart gezaaid, enkele dagen na de zaai van de zomergerst. De gerst profiteerde van de natte periode na de zaai en domineerde algauw het perceel.

Met wiedege en schoffel bleef de onkruiddruk onder controle in de reinteelt van deder. Ook in de mengteelt werd de wiedege ingezet en zorgde de deder tussen de gerst voor bodembedekking dankzij het rozet dat deder in de beginfase vormt waardoor de onkruidgroei beperkt bleef. In tegenstelling tot onze buurlanden, zijn er in België voorlopig nog geen erkende gewasbeschermingsmiddelen in de dederteelt. Onderzoek in die richting staat wel op stapel in de nabije toekomst. Toch blijft vooral in de mengteelt het onkruidonderdrukkend effect van deder een belangrijke rol spelen daar zowel de inzet van mechanische onkruidbestrijding als gewasbeschermingsmiddelen in deze context veel moeilijker liggen. In het buitenland gaan mengteelt en biologische teelt vaak hand in hand dankzij het onkruidonderdrukkend effect van deder.

De afrijping en het drogen van de gerst op het veld verliep iets trager dan bij deder, maar dat gaf weinig problemen doordat de zaaddozen van deder lang gesloten blijven. In de reinteelt veroorzaakte de tweewassigheid wel een ongelijke afrijping. Door het regenachtige weer was het optimale oogstmoment moeilijk te bepalen en kwam deder bij de oogst niet aan het gewenste vochtgehalte van 9%. De oogst met de maaidorser verliep over het algemeen vlot, net als het drogen achteraf. Bij de mengteelt waren

er wel plaatsen waar de oogst moeizaam ging door legering.

De zaadopbrengst van deder in de mengteelt bleef zeer beperkt door de dominantie van de gerst, maar zoals gezegd was in deze teelt vooral het onkruidonderdrukkend effect van deder van belang. In de reinteelt van deder benaderde de opbrengst wel het te verwachten potentieel, de opbrengst nam daarbij lichtjes toe bij een toenemende bemesting. Verder onderzoek naar teelttechniek is nodig om de teelt van deder te optimaliseren.

Dat een optimalisatie zich loont, blijkt niet enkel uit de concrete vraag vanuit de chemische industrie naar lokale dederzaden. Ook internationale onderzoeksprojecten en nieuwe toepassingsdomeinen waarover we vernemen via onze buitenlandse contacten tonen aan dat investeren in deder de moeite loont. Naast een waardevolle oliebron met toepassingen in zowel de transportsector, de chemische industrie als de levensmiddelentechnologie, zou deder ook een rol kunnen spelen als bron van eiwitten voor zowel mens als dier. Ook de komende jaren zullen we dus focussen op dederteelt en een oplossing zoeken voor knelpunten in de na-oogsttechnologie.

Tabel 3.1 Teeltdata bemestingsproef voor deder in reinteelt, deder in mengteelt met gerst en mosterd

Gewas <i>Latijnse naam</i>	Ras	Zaai- datum	Zaai- dicht- heid (kg/ha)	Oogst- datum	Vocht- ge- halte bij oogst (%)	Zaadopbrengst gedroogd en gereinigd (ton/ha)			
						Bemestingstrappen (eenheden N)			
						12	50	100	150
Deder reinteelt									
Deder <i>Camelina sativa</i>	<i>Alma</i>	22/4/'21	5	25/8/'21	11.67	1.2	1.3	1.4	0.8*
Deder-Gerst mengteelt									
Deder <i>Camelina sativa</i>	<i>Alma</i>	26/3/'21	5	13/8/'21	16.08	0.16	0.16	0.07*	0.22
Zomergerst <i>Hordeum vulgare</i>	<i>RTG Planet</i>	29/3/'21	81	13/8/'21		2.80	3.80	0.5*	3.50
*deel van de oogst ging verloren oww problemen met maaidorser									
Mosterd									
Gele mosterd <i>Sinapis alba</i>	<i>Niet gekend</i>	26/3/'21	13	13/8/'21	13.05	0.88	0.96	1.06	0.93

Mosterd: duwt veranderend klimaat ons richting lokale teelt?

Canada, 's werelds grootste mosterdzaad producent, kampt in toenemende mate met opbrengstverliezen als gevolg van de extreme weersomstandigheden gelinkt aan het veranderende klimaat. Steeds dringender klinkt de vraag naar lokaal mosterdzaad voor de productie van ambachtelijke mosterd. Goede argumenten dus om teelttechniek en rendabiliteit onder de loep te nemen. We legden een bemestingsproef aan met gele mosterd, *Sinapis alba*. Er werd vlot gezaaid met een graanzaaimachine en op de aardvlooiën na ondervond de mosterd geen noemenswaardige problemen tijdens opkomst. Dankzij het herhaaldelijk inzetten van de wiedege kon de onkruiddruk onder controle worden gehouden. Pas tijdens de afrijpingsfase bleek de bodembedekking terug onvoldoende om het onkruid, dat profiteerde van de vele neerslag, binnen de perken te houden.

Hoewel het gewas erg hoog uitgroeide, ontstond er geen legering. Net zoals dedert kon mosterd door het regenachtige weer niet worden geoogst aan het gewenste vochtgehalte van 9%. Hoewel de verschillen niet erg groot zijn, is er toch een duidelijke tendens van meeropbrengst bij toenemende bemesting merkbaar. De mosterd van op ons proefveld werd gedroogd in een zelf-gebouwde drooginstallatie en gereinigd in een machine voor reiniging van koolzaad na aanpassing van de parameters. De droge en gereinigde mosterdzaden vonden hun weg naar twee ambachtelijke mosterdmakers. Ook bij andere mosterdmakers leek duidelijk interesse te bestaan in lokaal geteelde mosterdzaden.

Oliepompoen: goede afzetmogelijkheden mits investeringen in machinepark

Oliepompoen is een geliefde teelt in Oostenrijk maar ook in Frankrijk groeit het aantal hectares dat met dit gewas wordt beplant. Zowel de pompoenpitten als de diepgroene olie die eruit wordt gewonnen, zijn culinaire delicatessen en worden vaak bestempeld als het groene goud. Maar ook de perskoek of het pompoenpitmeel kent toepassingen in brood, gebak, spreads ...

Uit de resultaten van voorgaande kleine proeven blijkt dat de oliepompoenen ook hier bij ons goed gedijen. In 2021 werd daarom gekozen voor een proef met zes rassen en twee plantafstanden. We zaaiden de oliepompoen midden mei, direct in het veld. Drie van de zes rassen werden geleverd met een zaadcoating en gaven een goede opkomst midden juni. De onbehandelde zaden van de andere rassen kwamen niet goed op. Deze rassen werden herzaaid in trays en konden pas uitgeplant worden begin juli. Er was een hoge onkruiddruk tijdens het teeltseizoen.

Door het relatief koude en natte weer in mei en juni was de groeistart traag waardoor het veel langer duurde dan de gebruikelijke zes tot acht weken vooraleer de bodem bedekt raakte door de pompoenplanten. In die eerste weken is schoffelen een optie indien een aangepaste schoffelmachine beschikbaar is. Een ruimere plantafstand leek op het eerste zicht een hogere zaadopbrengst op te leveren voor de meeste rassen. Voor de ruimere plantafstand leken de rassen GL Rustikal en Kakai het goed te doen en voor de kleinere plantafstand het ras Penelope. Naast de trage start en hoge onkruiddruk speelde voor een aantal rassen vermoedelijk ook plaatselijke bodemverdichting een rol in de plotjes met kleinere plantafstand. Deze bodemverdichting beïnvloedde vruchtzetting en -afrijping wat kan zorgen voor een vertekend beeld bij vergelijking van de resultaten voor beide plantafstanden. Verder onderzoek moet deze resultaten bevestigen.

Om de afzetkansen op onze markt realistisch te kunnen maken, hebben we oplossingen nodig voor het mechanisatievraagstuk voor de oogst en verwerking van oliepompoenen die nu nog een knelpunt vormen voor onze contreien. In het buitenland zijn er wel gespecialiseerde machines voor de oogst en het ontpitten van de oliepompoenen beschikbaar.

Tabel 3.2 Plantafstand is niet meest bepalend voor de opbrengst in deze proef. Een trage start, onkruiddruk en plaatselijke bodemverdichting hadden ook een invloed op de vruchtzetting en -afrijping.

Gewas <i>Latijnse naam</i>	Ras	Zaai- datum	Oogst- datum	Zaadopbrengst (ton/ha)	
				plantafstand	
				1m x 1.5m	0.5m x 1.5m
Oliepompoen					
Oliepompoen <i>Cucurbita pepo</i>	Gleisdorfer Ölkürbis	18/5/'21	25/10/'21	1,54	1,23
	GL Rustikal	18/5/'21	25/10/'21	2,57	0,66
	GL Classic	18/5/'21	25/10/'21	1,57	0,64
	Sheherazade	15/6/'21	8/11/'21	0,95	0,9
	Penelope	15/6/'21	8/11/'21	1,13	3,36
	Kakai	15/6/'21	8/11/'21	2,31	1,18

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het plattelandsproject “Streek(k)eten: korte ketens voor innovatieve nicheteelten” met de steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling.



VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ



4 Quinoa: Landbouwers gaan aan de slag met de teelt

Met het vierjarige onderzoeksproject 'Quinoa Lokaal' willen we een rendabele quinoateelt in Vlaanderen uitrollen zodat 10-15 % van de vraag in 2023 ingevuld kan worden met lokaal aanbod van quinoa. Het VLAIO-project geniet de steun van het bedrijfsleven en van het Agentschap voor Innoveren & Ondernemen, en is een samenwerking tussen ILVO, Inagro en Praktijkpunt Landbouw. De twee praktijkcentra verwerven kennis omtrent bodembewerking, zaai en onkruidbestrijding. ILVO vergelijkt rassen op vlak van opbrengst en kwaliteit (o.a. kleur en aanwezigheid bitterstoffen) en doet een bemestingsproef.

Zaaien begint bij keuze van zaaidichtheid en rijafstand

De opgedane ervaringen worden in eerste instantie teruggekoppeld met de quinoatelers die participeren aan het project. Vervolgens stellen we die informatie breed beschikbaar via proefveldbezoeken, velddemonstraties bij pioniers, artikels in de vakpers en een digitale teelthandleiding. Dankzij de veldproeven wordt steeds duidelijker hoe zaai en onkruidbestrijding aangepakt moeten worden. In 2021 legde Praktijkpunt Landbouw opnieuw een proefveld aan waarbij drie zaaidichtheden vergeleken werden in combinatie met twee rijafstanden. Om het welslagen van de proef te garanderen, zijn de zes behandelingen uitgezaaid met twee referentierassen in telkens vier herhalingen.



Figuur 71: In totaal zijn 48 proefplots nodig voor de test met zaaidichtheid en rijafstand.

Er is uitgezaaid aan drie zaaidichtheden: 300, 400 en 500 kiemende zaden per vierkante meter. Het zaaizaad van quinoa is niet gecertificeerd zodat telers best zelf de proef op de som nemen aan de hand van een kleine kiemtest, en de uitkomst daarvan verrekenen om de beoogde zaaidichtheid te halen. Ter illustratie: zaaizaad van het referentieras Zeno realiseerde in 2020 een kiempercentage van slechts 40 procent terwijl 79 procent van het zaaizaad kiemkrachtig was in 2021. De drie zaaidichtheden worden gecombineerd met twee rijafstanden: 12,5 cm en 25 cm. Dat laat toe om de voor- en nadelen van een nauwe en ruimere rijafstand tegen elkaar af te wegen.

Regenachtige zomer remt de opbrengst

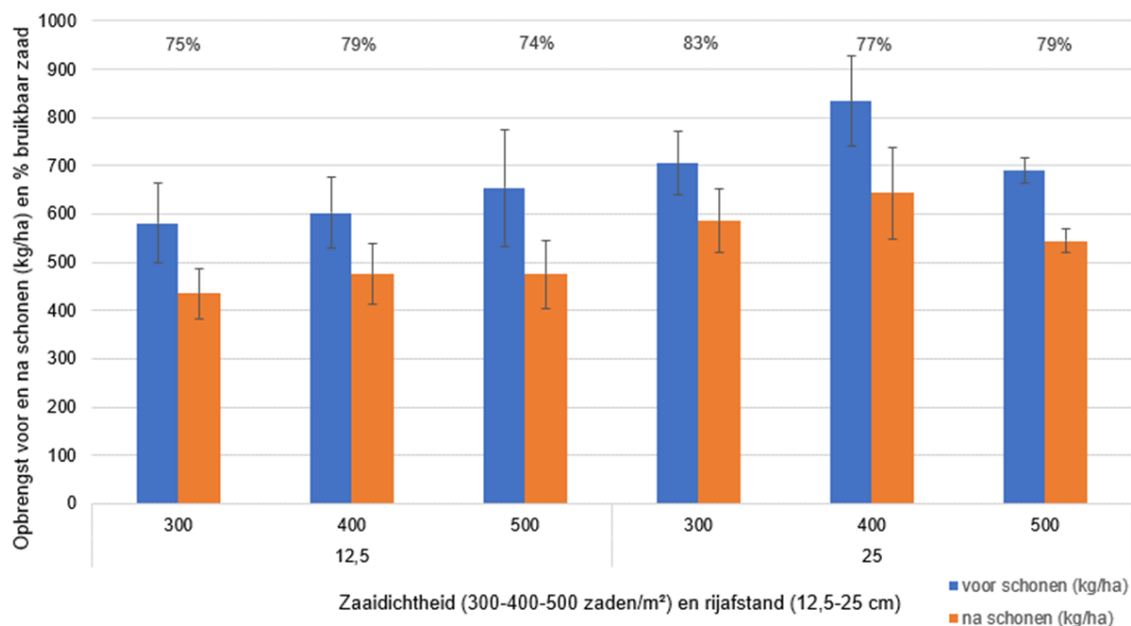
Tijdens het groeiseizoen van de quinoa kregen we totaal andere weersomstandigheden dan het jaar voordien. In plaats van droog en warm werd het voorjaar in 2021 koud en nat. Daar houdt quinoa niet van. Tot half juni stond het gewas ijl, bleven planten achter in groei en vertoonden ze een veel grotere aantasting door valse meeldauw dan in 2020. Warmer weer en een bijbemesting met een snel werkende stikstofhoudende meststof zorgden in de tweede helft van juni voor een groeispuurt en een kleurverandering (valse meeldauw doet quinoa geel kleuren, nvdr.). Tijdens de afrijping in juli en augustus viel de regen met bakken uit de hemel, wat voor grote zaadverliezen zorgde en de kwaliteit

(o.a. kleur en kaliber) negatief beïnvloedde. Noodweer op 15 juli – tientallen liters neerslag per vierkante meter – veroorzaakte legering op het proefveld. Samen met een hoge onkruiddruk bemoeilijkte dat de oogst.

Tabel 3: Groot verschil in gemiddelde opbrengst quinoa in 2020 en 2021.

	Gemiddeld gewicht af veld (kg/ha)	Gemiddeld gewicht na drogen, voor schonen (kg/ha)	Gemiddeld gewicht na drogen, na schonen (kg/ha)	% bruikbaar
2020				
Vikinga	3.708	3.478	3.133	90
Zeno	3.757	3.606	2.910	90
Totaal	3.732	3.542	3.022	90
2021				
Vikinga	.	1.250	954	76
Zeno	.	671	521	78
Totaal	.	960	737	77

De lage opbrengst op het proefveld was helaas een weerspiegeling van de opbrengsten op praktijkpercelen. Ook telers werden geconfronteerd met zaadverlies als gevolg van de vele neerslag in de zomer. Op een aantal quinoapercelen viel het oogsttijdstip te laat, wat het probleem nog verergerde. Quinoatelers doen namelijk beroep op loonwerkers voor het maaidorsen. De weersomstandigheden deden de planning van loonwerkers in het honderd lopen. En dat leidde ertoe dat de tarweoogst nog volop bezig was toen de quinoa oogstrijp werd.



Figuur 72: Opbrengstresultaten van referentieras Zeno gerangschikt naar rijafstand en zaaidichtheid.

De interpretatie van de opbrengstgegevens moet met de nodige omzichtigheid gebeuren. Als gevolg van het noodweer maakten de quinoa-planten slagzij. In de proefblok met referentieras Vikinga was de legering zo sterk dat het erg moeilijk werd om de proefplots afzonderlijk te dorsen. De verwerking is enkel gebeurd voor de twee rijafstanden. Zeno hield zich beter staande dan Vikinga. Toch hebben legering en zaadverlies als gevolg van neerslag ook de opbrengst van de 24 proefplots Zeno sterk beïnvloed.

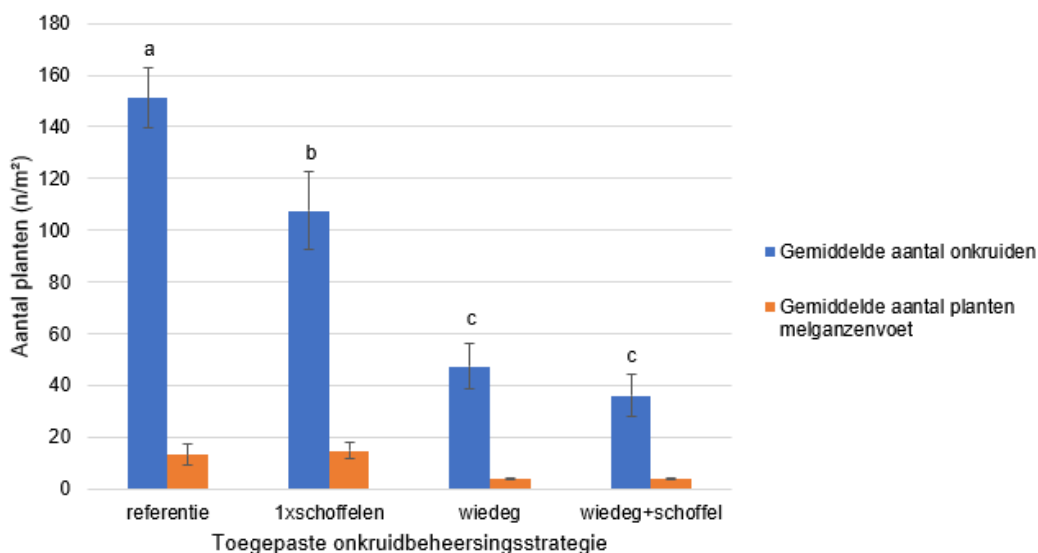
Onkruid pak je mechanisch aan in quinoa

De constante factor in de resultaten is het beter scoren van rijafstand 25 cm. Ook qua teelttechniek biedt 25 cm of een nog ruimere rijafstand (37,5 cm) voordelen. Tot significante verschillen in ziekte- of onkruiddruk leidt het niet, maar het maakt de onkruidbestrijding er wel eenvoudiger op. Vanaf 25 cm kan je niet alleen een wiedege inzetten, maar ook gaan schoffelen. Dat geeft meer flexibiliteit en zekerheid in de onkruidbestrijding. Op het Praktijkpunt Landbouw schoffelen we met behulp van GPS. Nieuw is dat niet alleen de tractor GPS-gestuurd is, maar ook de schoffel uitgerust wordt met een GPS-ontvanger. De schoffel koppelen we dan niet rechtstreeks aan de tractor, maar aan een DynaTrac-sideshift die haaks op de rijrichting kan corrigeren. Dat laat toe om zeer kort tegen de rijen quinoa te schoffelen. Vooral in de bestrijding van probleemkruid melganzenvoet – dat nauwelijks te onderscheiden is van quinoa en tot dezelfde plantenfamilie Amaranthaceae behoort – biedt dat soelaas.



Figuur 73: GPS-sturing op zowel tractor als schoffel laat zeer precies werken toe.

Op praktijkpercelen worden verschillende strategieën toegepast voor de onkruidbestrijding in quinoa. De meeste quinoatelers schoffelen. Anderen zetten de wiedeg in, of combineren wiedeg en schoffel. Eén producent laat de onkruidbestrijding gewoon achterwege. Hij kiest een perceel dat arm is aan onkruidzaden, zaait de rijtjes quinoa dicht bij elkaar en rekent vervolgens op een snelle groei en goede bodembedekking door de quinoa om onkruid geen kans te geven. Op het proefveld in Herent werden de verschillende methoden naast elkaar uitgetoet in vier herhalingen. In mei en juni bleef de onkruiddruk beperkt en leken alle strategieën te voldoen. Ook in het referentieobject zonder onkruidbestrijding vormde onkruid op dat moment geen probleem. Bij de oogst zagen we een totaal ander beeld. Quinoa laat zijn blad vallen tijdens de afrijping. Dat gaf, in combinatie met de vele neerslag in juli, onkruid opnieuw een kans. In vergelijking met 2020 lag de onkruiddruk in alle objecten onaanvaardbaar hoog. De objecten ‘enkel wiedeggen’ en ‘wiedeggen, gevolgd door schoffelen’ deden het nog het best van al.



Figuur 74: Het aantal overblijvende onkruiden werd kort voor het oogsttijdstip in de stoppel geteld.

Op 3 juni organiseerde het Praktijkpunt Landbouw een demonstratie mechanische onkruidbestrijding in quinoa. Een 15-tal geïnteresseerde landbouwers, onder wie enkele akkerbouwers die voor het eerst

quinoa teelden, zakten af naar Herent. De demonstratie vond plaats op het quinoaperceel van jonge landbouwer Wouter Saelens. Geïnspireerd door de proefvelden op wandelafstand van zijn landbouwbedrijf waagde hij zich na soja ook aan quinoa. Voor de onkruidbestrijding leende hij de Treffler-precisiewiedeg van het Praktijkpunt Landbouw. Op het moment van de demo was er al vijfmaal geëgd. Zodoende kon de onkruidbestrijding afgesloten worden met een schoffelbeurt vlak voor het sluiten van de rijen. De firma Steeno participeert aan het QUILO-project en stelde een camera-gestuurde schoffel van het merk Carré ter beschikking. De bezoekers zagen ook de GPS-gestuurde schoffel van het Praktijkpunt aan het werk.

Wat de zaaidichtheid betreft, werd 400 kiemende zaden per vierkante meter na de eerste veldproeven in 2020 naar voren geschoven als gulden middenweg. Dunner zaaien geeft weinig marge voor plantenverlies dat onvermijdelijk is bij wiedeggen. Dikker zaaien verhoogt onnodig de kostprijs en is geen goede verzekering tegen een slechte opkomst. Een goede opkomst garandeer je door de zaaibedbereiding volgens de regels van de kunst uit te voeren. Voor quinoa moet de zaaidiepte ondiep (1 cm) en zeer precies wezen. In 2021 deed de zaaidichtheid van 400 zaden het opnieuw goed, maar de verschillen met de twee andere zaaidichtheden waren niet significant.

Te laat oogsten kost kilo's

Vanwege de ongewone weersomstandigheden en de moeite die het telers in 2021 kostte om het juiste oogsttijdstip te vinden, werd een demonstratieve proef toegevoegd in Herent. Enkele plots van het ras Vikinga werden op twee tijdstippen geoogst, respectievelijk op 12 augustus en 25 augustus. Op het moment van dorsen leek 12 augustus te vroeg: de zaadpluimen van quinoa voelden nog klam aan en het geoogste product bevatte veel stengel en blad. Toch bleek na drogen en schonen dat je in een regenachtige zomer als 2021 beter te vroeg dan te laat dorst.

Tabel 4: Opbrengst van het ras Vikinga op twee oogsttijdstippen

	12 augustus (6 plots)	25 augustus (6 plots)
<i>Droog gewicht</i>	1.548 kg/ha	952 kg/ha
<i>Schoon gewicht</i>	1.209 kg/ha	698 kg/ha
<i>% bruikbaar zaad</i>	78	73

De aanhoudende neerslag in juli en augustus resulteerde niet alleen in lagere opbrengsten, maar ook in een lagere kwaliteit. Na het droge en zonnige groeiseizoen 2020 waren de zaden van quinoa goed gevuld. In 2021 lag het duizendzadengewicht van zowel Vikinga als Zeno lager. Nog meer zichtbaar was het verschil in kleur. Door alle neerslag kleurde de quinoa grauw. Kanttekening bij de foto uit figuur is dat deze quinoa geschoond is door zeven, maar niet aan een kleursortering onderworpen werd. Lokale quinoa die op de markt gebracht wordt, beantwoordt dus beter aan de consumentenverwachting op vlak van kleur.

QUILO draagt bij aan ketenontwikkeling voor quinoa

Dat brengt ons bij een heel ander aspect van het QUILO-project, namelijk het ketenverhaal. In het verwachtingspatroon van de consument verwierf het Praktijkpunt Landbouw extra inzicht door middel van enquête. Voor het uitsturen van de enquête werkten we samen met 'Recht van bij de Boer', het korteketenplatform van VLAM. Na een oproep in de nieuwsbrief van het online platform reageerden 125 consumenten. Gezien hun bereidheid om verse voedingswaren in de korte keten te kopen, verbaast het

niet dat zij de lokale teelt van quinoa een goed idee vinden om het aantal voedselkilometers te reduceren. Een derde consumeert enkele keren per jaar quinoa. Meestal bereidt de consument zelf quinoa na aankoop in een supermarkt, of in een bio- of natuurvoedingswinkel.

Als onderdeel van het ketenverhaal kwam ook de verwerking van quinoa in 2021 aan bod binnen het project. Onderzoekers en telers van quinoa en/of kikkererwten ondernamen samen een studiereis naar Land, Farm & Men in Fernelmont. Onder de merknaam 'Graines de Curieux' brengt dit Waalse bedrijf zelf quinoa en andere lokaal geteelde producten op de markt. Producenten van (biologische) quinoa uit Vlaanderen kunnen er hun eigen oogst ook in loondienst laten schonen. Om meer inzicht te verwerven in dat schoningsproces werd een bezoek gebracht aan de vernieuwde sorteerlijn van Land, Farm & Men. Daar leerden we onder meer dat bittere quinoarassen eerst ontdaan worden van hun omhulsel alvorens ze door de fijnsorteerder en kleursorteerder getrieerd worden. Via kleursortering worden eventuele onkruidzaden met gelijkaardige grootte, maar vooral afwijkend gekleurde quinoazaden (bv. door schimmelinfectie) verwijderd.

Aangezien twee jonge landbouwers uit de provincie Vlaams-Brabant in 2021 van start gingen met quinoateelt staken we veel tijd in hun begeleiding. Op de veldfase waren akkerbouwer-vleesveehouder Wouter Saelens (Herent) en bioproducent Jasper Van Opstal (Sint-Pieters-Leeuw) goed voorbereid. Dankzij het QUILO-project en het project 'Korte ketens voor innovatieve teelten' kon het Praktijkpunt Landbouw beide pioniers ook begeleiden bij de zoektocht naar sorteringsfaciliteiten en een geschikte verpakking. Hoewel de weersomstandigheden spelbreker waren en voor lager dan verwachte opbrengsten zorgden, voorzien ze allebei opnieuw quinoa in hun teeltplan van 2022.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'Quinoa Lokaal' en geniet de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen. Hoofddoel is het uitrollen van een rendabele gangbare en biologische quinoateelt in Vlaanderen.



5 Soja: Bouwstenen voor de Vlaamse sojateelt en -keten

In 2020 deed het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant ervaring op met de teelt van soja op grote schaal. Dat jaar werd een strokenproef aangelegd met (organische meststoffen). Soja is een vlinderbloemige die in symbiose met bacteriën stikstof opneemt uit de lucht. Om de vorming van wortelknolletjes te bevorderen, wordt de soja een handje geholpen door de inoculatie van het zaaizaad met Rhizobium-bacteriën.

Strokenproef met digestaat

Dankzij het sojaonderzoek verricht door ILVO, Inagro en KU Leuven binnen twee opeenvolgende VLAIO-landbouwtrajecten weten we dat soja niet houdt van een startbemesting met stikstofhoudende kunstmest. Als beste praktijk geldt inoculatie van het zaaizaad en een bijbemesting met stikstof rond het bloeitijdstip. Het effect van organische meststoffen als startbemesting voor soja is nog ongewis. Zorgt het net zoals kunstmest voor een remming van de wortelknolletjes die een vlinderbloemig gewas toelaten om stikstof uit de lucht te fixeren? Of lijdt de symbiose van de plant met Rhizobium-bacteriën niet onder de toediening van (traag werkende) organische meststoffen?



Figuur 75: Sojaplant met sterk ontwikkelde wortelknolletjes.

Vanuit de vaststelling dat het resultaat met digestaat perspectieven biedt zowel voor het eiwitgehalte als voor opbrengst, wordt deze proef in 2021 herhaald. Naar Frans voorbeeld werd soja na soja geteeld, wat de aanwezigheid van de stikstofbindende bacteriën in de bodem als positief effect kan hebben. Opnieuw werd er digestaat aan verschillende doseringen (0^E N, 100^E N, 150^E N) in stroken op het perceel uitgereden. Deze proef moest drie weken na zaai al opgegeven worden omdat er nauwelijks soja opgekomen was. De kiemplanten waren bijna allemaal ten prooi gevallen aan de larven van de bonenvlieg (hoofdoorzaak) en aan vogels (duiven en kraaiachtigen).

Bouwstenen voor de Vlaamse sojateelt en –keten

Met de opgedane ervaring rond soja in 2020 schreef Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant samen met Inagro en PIBO-Campus het demonstratieproject 'Bouwstenen voor de Vlaamse sojateelt en -keten'. Daarmee zetten we vooral in op het verspreiden van de best beschikbare teelttechniek. We streven ook naar kleine verbeteringen tussen zaai en oogst die de opbrengst kunnen opkrikken. Voor de aanleg van de demonstratieplatformen werkten de projectpartners samen met sojatelers in de provincies Limburg en Vlaams-Brabant.

In Herent, de thuisbasis van het Praktijkpunt Landbouw, verleende Wouter Saelens zijn medewerking. Hij teelt al vier jaar soja, en boekt behoorlijke resultaten met de aanwending van organische meststoffen (drijfmest of digestaat). Daarom was zijn perceel geknipt voor de aanleg van een demoplatform bemesting. De 100 eenheden stikstof die de landbouwer toediende uit varkensdrijfmest werden ook aangebracht in de vorm van kunstmest (KAS-27). Beide objecten werden dubbel aangelegd, en telkens één keer voorzien van een bijbemesting rond bloei.



Figuur 76: Bemestingsplatform op praktijkperceel soja naast het Praktijkpunt.

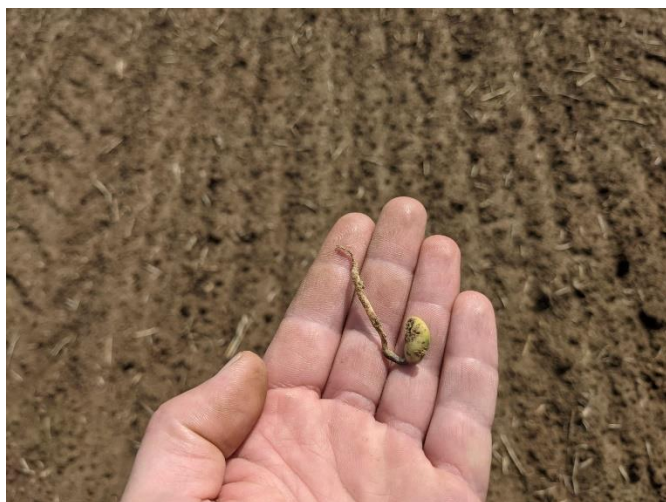
Een eerste indruk eind juli zou menig landbouwer op het verkeerde been zetten. Stikstof bij de start doet de sojaplanten namelijk feller groeien én groener kleuren. Onder de grond ziet het beeld het helemaal anders uit. Waarnemingen in augustus ondersteunen dat een startbemesting de vorming van wortelknolletjes hindert. Bij de objecten die bij de start snelwerkende stikstof uit kalkammonsalpeter toegediend kregen, is dat negatieve effect meer uitgesproken dan bij varkensdrijfmest.

Tabel 5: Effect van bemesting op aantal en gewicht van de wortelknolletjes.

Objecten	product	N-dosering (werkzame eenheden)	Aantal wortelknolletjes op 10 planten	Droog gewicht wortelknolletjes van 10 planten (gram)
1	nulbemesting	0 ^E N	503	5,34
3	calciumnitraat	60 ^E N rond bloei	430	4,13
4	varkensdrijfmest	100 ^E N bij start	446	3
5	KAS-27	160 ^E N bij start	276	1,4
6	KAS-27 +calciumnitraat	100 ^E N bij start + 60 ^E N rond bloei	236	1,34
7	varkensdrijfmest + calciumnitraat	100 ^E N bij start + 60 ^E N rond bloei	469	4,48

Demovelden ontsnappen niet aan bonenvlieg en vogelvraat

Als preventiemaatregel tegen schade door bonenvlieg geniet voldoende vroeg in het voorjaar ploegen van de groenbedekker de voorkeur. Op het proefveld in Herent gaf dat geen verschil met een niet-kerende bodembewerking voor zaai (diepwoelen + schijveneggen). De opkomst werd op het 3,8 hectare grote perceel haast tot nul herleid door de gecombineerde schade van bonenvlieg enerzijds en vogelvraat anderzijds.



Figuur 77: Larven van de bonenvlieg kunnen opkomst van soja bijna tot nul herleiden.

Tegen vogelvraat werd een afweersysteem van de Nederlandse firma Alcetsound uitgetest. Je kan niet alleen het volume aanpassen, maar ook de tijdsintervallen. Om de 30 tot 110 seconden weerklinken geluiden zoals roofvogelkreten, angstkreten van vogels, gewerschoten, enz. De afwisseling zou de effectiviteit moeten verhogen. “Zou moeten”, want op het perceel waren er ook kiemen uitgekomen vlakbij de drie op hoogte geplaatste geluidssystemen. Samen produceerden ze nochtans genoeg herrie om de volledige 4 hectare te bestrijken. In 2020 gaf de combinatie van een klassiek vogelschrikkanon op gas en bejaging beter resultaat op hetzelfde perceel.



Figuur 78: Duiven en kraaiachtigen viseren soja tijdens het kiemlobstadium.

Het praktijkperceel in Erps-Kwerps, waar het proefplatform beregening ingericht zou worden, ging net zoals het grootste van de twee percelen in Herent verloren. Ook daar was de bonenvlieg de belangrijkste boosdoener en deed vogelvraat de rest. Voor het demonstratieproject was het verlies van drie sojapercelen (ook de proefveldhouder in Limburg zag 4 hectare verloren gaan, nvdr.) uiteraard een tegenslag. Het illustreert dat de teelttechniek niet alleen verder geperfectioneerd moet worden, maar ook dat het risico op een oogstmislukking omlaag moet om er een rendabele teelt van te maken. Tegen vogelvraat bewijzen tot op heden enkel de klassieke technieken van verjaging hun nut. Als remedie voor de bonenvlieg is het belangrijk om tijdig de groenbedekker in te ploegen, zodat de vliegen niet meer aangetrokken worden tot het perceel op moment van zaaien.

Dit onderzoek maakt deel uit van het demonstratieproject 'Bouwstenen voor de Vlaamse sojateelt en -keten'.



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



6 Agroforestry: Experimenteren met tussengewassen

Het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant 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. Dit alles kadert in het VLAIO-project Agroforestry 2025.

Een groot deel van de boomstroken werd aangeplant met verschillende variëteiten walnoten. Deze opzet kadert binnen een lopende proef waarbij gegevens verzameld worden over de verschillende rassen met focus op enkele die pas laat in blad komen en aldus interessant zijn binnen boslandbouwcontext.

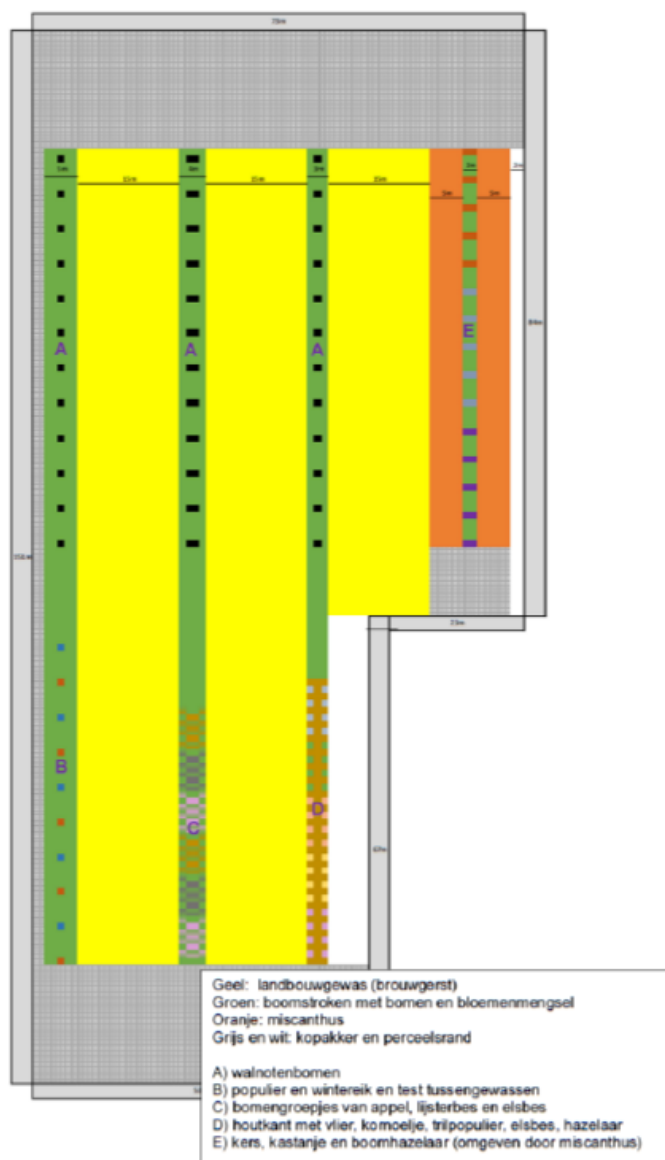
Er zijn stroken met bosgoed en stroken met bomen van reeds groter plantformaat. In een gedeelte staat bosgoed dicht opeen aangeplant in bomengroepjes om deze strategie waar bomen elkaar onderling sterker beïnvloeden te vergelijken met bomen die verder uiteen staan. Verschillende boomsoorten werden aangeplant en verschillende types boombescherming werden geplaatst. Het perceel heeft vooral een demonstratieve waarde om een beeld te schetsen van een kleinschalig alley-cropping boslandbouwperceel.

Gedurende de zomer van 2021 stond er brouwergerst als landbouwgewas tussen de bomenrijen, voor 2022 is het hoofdgewas koolzaad. In een gedeelte van een boomstrook werden als test gedurende 2021 tussengewassen geteeld, namelijk aardbeien, zoete-aardappel en oliepompoen. Vanaf 2022 wordt dit een effectieve proef waar we in eerste instantie de mogelijkheden en knelpunten van het telen van (olie)pompoenen in boomstroken nader willen bekijken.

Op een ander perceel te Herent plaatsten we een constructie die schaduwomstandigheden moet simuleren. Onder en langs deze opstelling werden proefplots aangelegd en drie verschillende soorten wintertarwe werden ingezaaid. Via sensoren die de lichtcondities meten en via opbrengstbepaling van de tarwe wordt nagegaan welke variëteit meest potentieel biedt om in agroforestry-condities, waar bomen schaduw werpen op het landbouwgewas, goed te ontwikkelen en een goede opbrengst te realiseren.



Figuur 79: Agroforestry-perceel Herent zomer 2021



Figuur 80: Perceelsplan agroforestry Herent

Het onderzoek naar agroforestry wordt uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'AGROFORESTRY 2025: veranderingstrajecten voor teelttechnische, ecologische en economische systeemoptimalisatie' met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.



7 Bataat: Vergelijking tussen aangekocht en eigen plantmateriaal

Samen met de stijgende import en consumptie van bataat is de interesse voor de lokale teelt de laatste jaren sterk toegenomen. Ook in 2021 werd op het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant een demonstratieve proef bataat aangelegd. Daarbij werd een vergelijking gemaakt tussen aangekocht geworteld plantmateriaal (ras Beauregard – leverancier Joluplant) en eigen stekken van hetzelfde ras met materiaal van de oogst van 2020. Beide werden aangeplant op twee verschillende locaties, waarna de opbrengsten en de verdeling van de verkoopbare knollen vergeleken werden. Een eerste proefonderdeel werd aangelegd op aardbeiruggen bedekt met zwarte folie in het open veld. Het tweede proefonderdeel werd aangelegd op aardbeiruggen bedekt met zwarte folie langs het agroforestry-perceel.

Plantmoment

Normaal wordt bataat aangeplant rond 15 mei na de laatste vorst. Gezien de late koude periode in mei en de koudegevoeligheid van bataat werden de bataten pas geplant op 31 mei 2021. Bij de eigen stekken van bataat was kort na de aanplant een relatief grote uitval waarneembaar. Dit zowel in het open veld als aan de rand van het agroforestry-perceel. Bij de aangekochte gewortelde stekken was zo goed als geen uitval waar te nemen.

Oogst

De planten werden geoogst op 28 oktober 2021 onder droge omstandigheden. Daarna werd de opbrengst van de rassen gewogen en een sortering gemaakt van de knollen volgens de verschillende gewichtsklassen (zie Tabel 6).

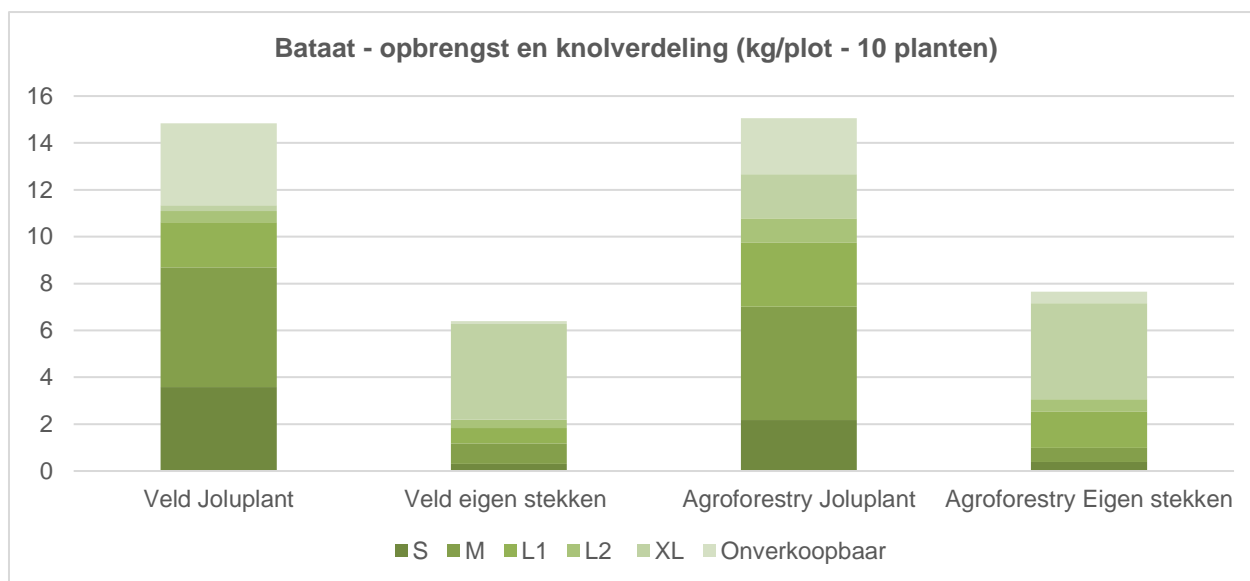
Gewicht (g)	Categorie
<100	Nmf
100-150	S
150-300	M
300-450	L1
450-600	L2
>600	XL

Tabel 6 Sorteringsklassen bataat

De knollen zijn relatief gevoelig aan beschadiging van de schil en werden na de oogst onderworpen aan een 'curing'-periode van 7 dagen. Tijdens deze periode worden de bataten gedurende 1 week bewaard op +/- 28°C. Dit om de wondheling of het herstellen van de beschadigingen opgelopen bij het oogsten te bevorderen

Opbrengstgegevens

Na de oogst werd de opbrengst per plot bepaald, de cijfers zijn terug te vinden in Figuur 81. Over het algemeen was het teeltseizoen 2021 voor bataat niet optimaal. Het bleef relatief lang koud op het moment van de aanplant en de zomer was relatief nat met lagere temperaturen, wat impact had op de opbrengsten.



Figuur 81: Opbrengstgegevens en knolverdeling van bataatrassen in kg/plot op 28 oktober 2021.

Wat meteen opvalt is dat de verkoopbare opbrengst bij de eigen stekken gemiddeld +/- 45% lager ligt ten opzichte van de opbrengsten bij het aangekocht plantmateriaal.

De grootteorde van opbrengsten tussen veld en agroforestry perceel waren vergelijkbaar voor respectievelijk het aangekocht plantmateriaal en de eigen stekken.

Wel was er beduidend meer ritnaaldschade waarneembaar op de knollen uit het agroforestry-perceel. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat naast de ruggen in het agroforestry-perceel telkens een grasstrook lag, wat gewoonlijk ritnaaldactiviteiten bevordert.

Bij de eigen stekken was het aandeel zeer grote knollen duidelijk groter dan bij het aangekocht plantmateriaal. Dit valt grotendeels te verklaren door de grotere uitval aan het begin van het plantseizoen.

De totale verkoopbare opbrengst varieerde tussen 18.8 ton/ha (eigen stekken) en 34 ton/ha (aangekocht plantmateriaal).

Onderzoek Vlaams-Brabantse teelten

1 Granen: Onderzoek verbreed van voeder- naar korteketengranen

Onderzoek en voorlichting door het Praktijkpunt Landbouw richt zich niet exclusief tot witlooftelers. Meer in het algemeen ondersteunt onze werking alle akkerbouwbedrijven in Vlaams-Brabant. Graanteelt is de hoeksteen in het teeltplan van een akkerbouwer. De voorbije seizoenen was de rendabiliteit van granen beperkt als gevolg van de lage internationale prijsnoteringen. Toch bleef het graanareaal vrij stabiel (*23.741 hectare in 2020 in Vlaams-Brabant*). Dat komt omdat granen een ‘rustgewas’ vormen in een teeltplan met rooivruchten zoals aardappelen en suikerbieten. Bovendien laten granen toe om na de oogst in de zomer een groenbedekker te zaaien. In 2021 werd graanteelt financieel opnieuw interessant want de tarwenoteringen stegen boven 200 euro. Een jaar later werden tarwe en maïs als gevolg van de oorlog in Oekraïne zelfs duurder dan ten tijde van de voedselrellen in 2008.

LCG-proeven in tarwe en gerst

De graanteelt in onze regio wordt ondersteund door het Landbouwcentrum Granen Vlaanderen (LCG) via enerzijds het uitvoeren van veldproeven en anderzijds het organiseren van voorlichting. In de proefveldwerking gaat de aandacht vooral uit naar rassenkeuze, ziektebestrijding en bemesting. In Vlaams-Brabant worden de graanproeven aangelegd bij landbouwers die als ‘demobedrijf’ samenwerken met het Departement Landbouw en Visserij en met de praktijkcentra. In 2021 werkte demobedrijf Ronsmans te Bertem samen met Praktijkpunt Landbouw voor de graanproeven, en demobedrijf Lemaire in Lennik werd opgevolgd door Inagro. Voor het eerst deed Praktijkpunt Landbouw niet alleen alle waarnemingen in de tarwe- en gerstproeven, maar stonden we ook in voor de oogst.

In tarwe lag er een rassenproef aan met de 27 meest voorkomende rassen. Ze werden vergeleken op basis van korrelopbrengst, hectolitergewicht, duizendzadengewicht, vroegheid van aarvorming, strolengte, legergevoeligheid en vochtgehalte bij de oogst. Tijdens het groeiseizoen gebeuren er wekelijks waarnemingen van de ziektedruk op referentierassen, en tweemaal zijn alle rassen gescreend op hun gevoeligheid voor bladziekten (gele roest, bruine roest en bladvlekken). Vier van de 27 rassen waren hybriden, d.w.z. een kruising van twee zuivere inteeltlijnen. Door het zogenaamde heterosis-effect heeft het kruisingsproduct een hogere agronomische waarde dan de gebruikte ouderlijnen. Dat kan zich voor tarwe bijvoorbeeld vertalen in een hogere korrelopbrengst of een hoger eiwitgehalte.



Figuur 82: Vier herhalingen van in totaal 27 tarwerassen werden in augustus geoogst.

De resultaten van de rassenproef tarwe in Bertem zijn samen met de resultaten van twee andere locaties in leem- en zandleemgebied door LCG verwerkt en gepubliceerd (www.lcg.be). Voor gerst ging het om een rassenproef met 23 rassen die ook op allerlei parameters vergeleken werden. De nadruk ligt op korrelopbrengst enerzijds en ziekte weerstand (dwergroest, bladvlekken, netvlekken) anderzijds. De rassenproef zesrijige wintergerst werd aangelegd op vier locaties. Aanvullend werden de ziekte tolerante gerstrassen te Bertem en Lennik ook afzonderlijk gezaaid. Dat liet toe om hun weerstand tegen het vergelingsvirus te verifiëren bij een hoge bladluisdruk, die ook zichtbare zuigschade veroorzaakt.

Akkerbouwers namen kennis van alle resultaten op de najaarsvergaderingen van LCG, en via de vakpers. In de loop van het seizoen kregen ze al informatie toegespeeld over de waarnemingen van bladluizen en bladziekten. Op de LCG-Graanberichten (e-nieuwsbrief) kunnen landbouwers zich gratis abonneren. Deze informatie is ook terug te vinden op de LCG-website (www.lcg.be) en wordt ook opgepikt door de vakpers (o.a. Landbouwleven en Boer&Tuinder).

De waarnemingen voor de LCG-Graanberichten gebeuren niet alleen in de rassenproeven, maar ook op praktijkpercelen gerst en tarwe verspreid over gans Vlaanderen. Voor de ziekte waarnemingen concentreren we ons op tarwe. Landbouwers die hun medewerking verlenen, gebruiken op een kleine oppervlakte binnen hun tarweperceel geen fungiciden. Daar wordt de ziekteontwikkeling opgevolgd om graantelers tijdig te kunnen waarschuwen.

Naar bladluizen zoekt het Praktijkpunt zowel in tarwe als in gerst, en dit zowel kort na de zaai in het najaar als in het vroege voorjaar. Een overschrijding van de schadedrempel is voor landbouwers het sein om de toestand op eigen percelen te verifiëren. Op basis van de eigen waarnemingen en de informatie uit het LCG-waarschuwingsbericht, en rekening houdend met de schadedrempel, beslissen graantelers om de bladluizen al dan niet te gaan bestrijden. Deze werkwijze, gebaseerd op waarnemingen en waarschuwingen, is een concreet voorbeeld van wat we vandaag verstaan onder geïntegreerde gewasbescherming.



Figuur 83: Zachte temperaturen in het najaar vergen extra waakzaamheid voor bladluizen in gerst.

Vooraf in gerst moet er kort op de bal gespeeld worden omdat bladluizen het vergelingsvirus kunnen overdragen. In erge gevallen kan zo'n aantasting de graanopbrengst halveren. Om het risico te beperken, kiezen sommige landbouwers voor tolerante rassen. Het opbrengspotentieel van deze meer ziektebestendige rassen ligt iets lager zodat niet alle telers er voor opteren. Akkerbouwers maken de afweging vooral in functie van de berijdbaarheid van percelen in het najaar voor een insecticidenbehandeling tegen bladluizen. In 2020-2021 zijn de tolerante gerstrassen nog eens extra uitgezaaid in één blok zodat ze deels wel en deels niet behandeld konden worden tegen bladluizen. Bij een hoge bladluisdruk in het najaar, die ook zichtbare zuigschade veroorzaakt, geeft een behandeling met een insecticide een rendabele meeropbrengst ondanks de genetisch ingebouwde tolerantie tegen het dwergvergelingsvirus.

Heropleving van baktarwe en brouwgerst

Het Praktijkpunt werkt specifiek rond een aantal Vlaams-Brabantse teelten (granen, koolzaad, druiven en hop) en vult de proefveldwerking aan met inspanningen voor ketenontwikkeling. Dat laatste gebeurde in 2021 voor een aantal nieuwe teelten (o.a. mosterdzaad), maar ook voor granen. Naast de bulkgranen die veevoeder als bestemming hebben, groeien er in onze provincie ook baktarwe en brouwgerst. Ter ondersteuning van telers van baktarwe organiseerden we op 10 juni een infosessie bakgranen. Een 30-tal akkerbouwers en drie molenaars zakten af naar de rassenproef tarwe in Bertem. Ze kregen er uitleg omtrent rassenkeuze, bemesting en ketenontwikkeling. Gastspreker Frank Van Boxtaete (HoGent) lichtte toe welke aanpak hij volgde bij het opzetten van vier lokale broodketens (*PWO-project Lokaal Brood*, www.lokaalbrood.be).

Brouwgerst werd in 2021 voor het eerst geteeld op het Praktijkpunt Landbouw. In samenspraak met hoevebrouwerij Hof ten Dormael (Haacht) werd gekozen voor de rassen RGT Planet en Laureate. Zelf kiest Hof ten Dormael al jarenlang voor het ras RGT Planet zodat we een uitdager zochten, en vergeleken op basis van opbrengst en eiwitgehalte – dat laag moet zijn voor brouwgerst. Omdat de brouwgerst groeide op het agroforestryperceel dat zo duurzaam mogelijk uitgebaat wordt, kozen we voor een mechanische onkruidbestrijding met de wiedege. Bezoekers kunnen zo zelf vaststellen dat de mogelijkheden om onkruid mechanisch aan te pakken toenemen omdat machineconstructeurs niet stilzitten. De nieuwe ontwikkelingen in deze sector staan in schril contrast met de achteruitgang van het aantal actieve stoffen om onkruid chemisch aan te pakken.

2 Koolzaad: Beredeneerde bestrijding van de glanskever

In het voorjaar ogen de koolzaadvelden het mooist wanneer de bloemetjes het landschap geel doen kleuren. Dat is niet alleen een prachtig zicht voor recreanten en omwonenden, maar ook voor telers een moment om naar uit te kijken. Vanaf het stadium volle bloei is hun koolzaad veilig voor de glanskever. Dit blinkend zwarte kevertje vindt stuifmeel in de open bloemetjes. Zolang de bloemknoppen nog gesloten zijn, vreet hij zich een weg naar het stuifmeel en tast daarbij het vruchtbeginsel aan. De aangevreten knoppen worden geen bloemetjes meer en dat is schadelijk voor de zaadopbrengst van de planten.



Figuur 84: Gele vangkommen in het koolzaad geven een eerste indicatie omtrent de aanwezigheid van de glanskever.

Waarnemingsnetwerk en waarschuwingsberichten

Omdat de kevertjes de laatste jaren massaal opduiken en moeilijk te bestrijden zijn, zette het Praktijkpunt in 2021 een waarnemingsnetwerk op met daaraan gekoppeld waarschuwingsberichten. Op tien koolzaadpercelen, verspreid gelegen in de provincie, monitoren we de verspreiding van de glanskever. In eerste instantie gebruiken we daarvoor gele vangkommen. Zodra de plaaginsecten neergestreken zijn, schakelen we over op tellingen van hun aantal op plantniveau. Met waarnemingen en waarschuwingen wil Praktijkpunt Landbouw een bijdrage leveren aan een duurzame beheersing van plagen in de teelt van koolzaad. Het aantal erkende insecticiden vermindert immers, en in landen zoals Frankrijk waar veel koolzaad groeit, wordt de bestrijding bemoeilijkt door resistente kevers.

Eenmaal de eerste bloemen aanwezig zijn en de kever stuifmeel op een bordje aangeboden krijgt, valt de schade mee. Juist daarom hanteren de Waalse koolzaadexperten (CePICOP, Gembloux) niet één maar twee schadedrempels. Wij laten ons leiden door de expertise van de zuiderburen, en kijken ook met een schuin oog naar de Franse aanpak. De keuze om al dan niet te spuiten, wordt daar afgetoetst aan drie parameters: het aantal glanskevers, het gewasstadium én de gezondheidstoestand van het koolzaad.

In het stadium knopvorming ligt de schadedrempel volgens CePICOP op 3 tot 4 kevers per plant in een gezond gewas, en 1 kever per plant in kwetsbaar koolzaad. Zodra er bloemknoppen openstaan, verhoogt de schadedrempel fors tot respectievelijk 7 à 8 kevers per plant in een gezond gewas en 2 à 3 kevers per plant in een gewas dat meer nood heeft aan bescherming tegen belagers. De schadedrempel lijkt bijzonder hoog, maar de kevertjes komen de jongste jaren massaal voor. Het komt

er dus op aan om het tijdstip van bestrijding goed te kiezen zodat het gewas met een eenmalige inzet van een insecticide het veilige stadium volle bloei bereikt. Koolzaadtelers dienen hun spuittechniek te verzorgen (o.a. voldoende water gebruiken) want de kevertjes steken zich weg tussen de bloemknoppen.



Figuur 85: Wie zoekt die vindt. In deze bloemknop zitten een handvol glanskevertjes.

Hoe verder het koolzaad nog van de bloei verwijderd is, hoe kwetsbaarder het is voor vraatschade. Kort voor de bloei kan een teler tot wel 7 à 8 kevers per plant tolereren. Op dat ogenblik moet hij zéér goed overwegen of hij nog wel wil spuiten. Wat hij aan opbrengst wint door de glanskever te bestrijden, zou hij aan kilo's koolzaad opnieuw kunnen inboeten als hij ongewild de bijen verjaagt met een insecticide. Daarom sensibiliseerde het Praktijkpunt via de LCG-Koolzaadberichten: "Hou de imker te vriend, laat zijn koolzaadhoning jou smaken en geniet vooral van het gezoem boven je koolzaad. Bezige bijen doen jou meer koolzaad dorsen!"

Advies aan telers bij rassenkeuze en zaai

Na de oogst in juli hielp het Praktijkpunt koolzaadtelers bij de voorbereiding van het nieuwe seizoen door vragen omtrent rassenkeuze te beantwoorden. In 2022 wordt er opnieuw een rassenproef koolzaad aangelegd in onze regio. In afwachting daarvan verwijzen we naar het rassenonderzoek koolzaad dat in Wallonië uitgevoerd wordt onder de CePiCOP-vlag (<https://centrespilotes.be/cp/cepiscop>).

In september zaaiden we op het agroforestryperceel van het Praktijkpunt koolzaad. Het gaat niet om een reinteelt, maar een mengteelt van koolzaad met vlinderbloemigen (Alexandrijnse klaver en wikken). In onze provincie zijn een aantal koolzaadtelers op eigen houtje daarmee aan het experimenteren. De eerste ervaringen zijn bemoedigend. De vlinderbloemigen brengen voor de winter de stikstof aan die vroeger in de vorm van drijfmest gegeven werd op de graanstoppel. Met MAP6 zijn enkel nog traagwerkende meststoffen van type 1 (o.a. stalmest en compost) toegelaten als organische bemesting voor een nateelt koolzaad.

Eén van de eigenschappen van de mengteelt is dat de bodem snel bedekt wordt, wat een voordeel kan zijn om duiven weg te houden. Na de winter is er geen verschil meer met een reinteelt koolzaad want Alexandrijnse klaver en wikken zijn vorstgevoelig. Waar de pioniers zich nog het hoofd over breken, is de onkruidbestrijding. De klassieke behandeling met een bodemherbicide op basis van metazachloor zou de opkomst van de vlinderbloemigen te sterk remmen. Uit veldproeven en praktijkervaringen met de mengteelt in Wallonië en Frankrijk weten we dat het mogelijk moet zijn om de onkruidbestrijding volledig achterwege te laten. De bodembedekking door de mengteelt is zodanig goed dat onkruid geen

kans krijgt. In theorie althans, want wat als er slechte plekken in een perceel zijn waar de opkomst tegenvalt?

Om te achterhalen wat de meest bedrijfszekere onkruidbestrijdingsstrategie is, testte het Praktijkpunt er in het najaar drie uit. Eén strook van de mengteelt koolzaad en vlinderbloemigen bleef onbehandeld. In de twee andere stroken werd het meest gebruikte bodemherbicide (Butisan Gold) aan halve dosering ingezet, één keer in vooropkomst en één keer in vroege naopkomst. Opkomst- en onkruidtellingen voor en na de winter genereren data die we meenemen in de advisering voorafgaand aan de zaai. Het eindverdict valt in de zomer, wanneer er opbrengstmetingen gebeuren in de drie stroken. Na de oogst kunnen we ook een rendabiliteitsberekening maken van de mengteelt met vlinderbloemigen op basis van de kosten van het zaaizaad, het (deels) uitgespaarde bodemherbicide en de opbrengst in kilo's.

Landbouwcentrum Granen verspreidt Koolzaadberichten

Het belangrijkste communicatiekanaal voor het werk rond de koolzaadglanskever was de e-nieuwsbrief van het Landbouwcentrum Granen (LCG). In het voorjaar verstuurde LCG naast de Graanberichten ook Koolzaadberichten met regelmatige updates omtrent de bemesting, de gewasontwikkeling en vooral over de verspreiding van de glanskever. Aanvullend op de LCG-berichten die akkerbouwers via e-mail ontvangen, verschenen er artikels over koolzaad in de belangrijkste vakbladen (Landbouwleven, Boer&Tuinder, Drietand).

In juni krijgen landbouwers normaliter de gelegenheid om de proefplatformen te bezoeken die het Departement Landbouw en Visserij aanlegt in samenwerking met de praktijkcentra. Net als in 2020 werd er vanwege de Covid-epidemie gekozen voor een digitaal alternatief. Bijna 800 landbouwers namen deel aan de webinar. Praktijkpunt Landbouw verzorgde de uiteenzetting over koolzaad. We grepen de webinar aan om te sensibiliseren omtrent een geïntegreerde bestrijding van de koolzaadglanskever. De presentatie over koolzaad is te herbekijken via het YouTube-kanaal van het Departement Landbouw en Visserij (<https://www.youtube.com/watch?v=9Qlowl8aVWA>).

3 Tafeldruiven: Cursus en kennisgroep tafeldruifteelt opgestart

Vlaams-Brabant is bekend om haar rijke druivengeschiedenis. De tafeldruif kreeg in 2008 een verdiende Europese erkenning beschermde oorsprongsbenaming. Dit erfgoed moeten we koesteren.

In 2021 ging de cursus “Tafeldruif zoekt teler” van start. Aanleiding is het dalend aantal professionele telers en een beperkte opvolging. Om de teelt voldoende in leven te houden en de toekomst van de tafeldruif te verzekeren, worden potentiële nieuwe starters via de cursus door experts opgeleid. De inzet van serristen om hun kennis te delen en de cursisten te verwennen met extra tips en tricks is bewonderenswaardig en getuigt van hun liefde voor de stiel, de tafeldruif en de streekidentiteit. De opleiding loopt gedurende een volledig teeltseizoen van oogst in 2021 tot de nieuwe oogst van de geliefde tafeldruiftrossen in 2022. De lessen eind 2021 waren vooral inleidend en theoretisch. In het voorjaar van 2022 volgen enkele meer praktijkgerichte lesmomenten zoals de wintersnoei, het op één zetten, etc.

De eerste voorbereidingen werden getroffen om een kennisgroep tafeldruifteelt op te starten. Met partners Boerenbond en Bodemkundige Dienst van België willen we komen tot een jaarlijks programma van een drietal activiteiten om tafeldruiftelers te informeren en met elkaar in contact te brengen om onderling expertise en bevindingen uit te wisselen. Begin 2022 staan de eerste bijeenkomsten op het programma.

De Belgische tafeldruifvariëteiten werden verder aangevuld in de VIVC-databank (Vitis International Variety Catalogue) door middel van data-uitwisseling en afstemming met het Julius Kühn-Institut te Duitsland. In het voorjaar werden bij een tiental tafeldruiftelers blaadjes van verschillende variëteiten (met focus op Royal) verzameld en opgestuurd naar hun labo's om genetische verschillen en verwantschappen na te gaan.

4 Wijndruiven: Invloed van bodemverbeteraar op druivenplanten

Er werd al vroeg in de geschiedenis van Vlaams-Brabant aan wijnbouw gedaan. Sinds de jaren 1970 kwam die lokale wijnbouw terug in opmars en de interesse is de laatste jaren enkel maar toegenomen. Momenteel telt de provincie bijna 30 wijngaarden.

Op het wijngaardperceel van vzw Steenen Muur te Rotselaar, waar samen met meststoffenfabrikant DCM een proef aanligt met een bodemverbeterend product, gebeurden verschillende metingen van de in het voorjaar aangeplante druivenstokken. Zo gebeurden bijvoorbeeld metingen van stamdiameters van druivenplanten over de verschillende objecten (geen product – compost – bodemverbeterend product). Later zullen enkele planten uitgegraven kunnen worden om te bekijken in hoeverre verschillen merkbaar zijn in de groei en ontwikkeling van het wortelgestel. Monitoring op langere termijn zal echter nodig om een goede vergelijking te kunnen maken en eventuele verschillen waar te nemen. In 2022 zullen dus alvast nieuwe metingen plaatsvinden.

De bestaande contacten met PCfruit en deelname aan overlegmomenten en openvelddagen worden verdergezet om op de hoogte te blijven van de vragen en verwachtingen vanuit de wijnbouwsector.



Figuur 86: Proefobjecten op wijngaardperceel

Bodem en water

1 Circulaire koolstofopbouw voor een betere bodem

Samen met het Proef- en Vormingscentrum voor de Landbouw Bocholt, Boerennatuur, de Bodemkundige Dienst van België en PIBO Tongeren werkt Praktijkpunt Landbouw aan een demonstratieproject met focus op het verbeteren van de bodemkwaliteit van landbouwpercelen. Concreet worden op demopercelen meerdere circulaire, bodemverbeterende producten ingewerkt, en wordt het effect ervan nagegaan in termen van gewasopkomst- en opbrengst, nitraatgehalte, organische stofgehalte, infiltratiecapaciteit en bodemleven.

Aanleg van demonstratiepercelen

In het najaar van 2020 werd een eerste demoperceel aangelegd in Herent (perceel A). Na een hoofdteelt van koolzaad in 2020 werd het perceel opgedeeld in 8 stroken. In augustus werd per strook een verschillend product ingewerkt: blanco (geen product), stalmest, houtsnippers, shredderhout, miscanthussnippers, groencompost of gft-compost. De achtste strook werd voorbehouden voor een voorjaarstoediening van miscanthus. Dwars over de stroken werd het perceel opgedeeld in twee gedeeltes. Op één helft kwam een mengsel van vlinderbloemige groenbedekkers, op de andere helft een mengsel van niet-vlinderbloemige groenbedekkers.

Op 16 april 2021 werd op de laatste strook een voorjaarstoediening met miscanthussnippers uitgevoerd (Figuur 87). Miscanthus wordt in het voorjaar geoogst met een maïsdorser, wanneer het drogestofgehalte van de stengels boven 85 % ligt. In het geval van najaarstoediening moeten de snippers na de oogst dus bewaard worden. Dit lukt wel goed onder een landbouwplastic. Toediening tijdens het voorjaar is natuurlijk eenvoudiger, omdat de miscanthussnippers dan rechtstreeks na de oogst kunnen worden uitgereden. De verschillende objecten werden volgens advies bijbemest met 100 eenheden N per ha. Op basis van het bemestingsadvies dat per object nauwelijks varieerde, konden we aan elk object dezelfde hoeveelheid nutriënten geven. De hoofdteelt in 2021 op het perceel was korrelmais.



Figuur 87. Voorjaarstoediening van miscanthussnippers met een stalmeststrooier (perceel A, april 2021).

In augustus 2021 werd tijdens een demonstratiemoment een tweede proefperceel aangelegd in Herent (perceel B). Er werd een stalmeststrooier met verticale walsen met een strooibreedte van 5 tot 8 meter gebruikt voor de toepassing van houtsnippers, versnipperd snoeihout, stalmest, groencompost, gft-compost en miscanthussnippers (Figuur 88). Voor de demonstratie werd de strooier ingesteld op de kleinste breedte (5 meter) voor een zo mooi mogelijk strooibeeld. Na het toedienen en oppervlakkig inwerken van de materialen werd een niet-vlinderbloemige groenbedekker ingezaaid. Dwars over de objecten heen werd ook een strook braak gelaten, om de afzonderlijke invloed van de groenbedekker en van de bodemverbeteraars op het N-residu te kunnen vaststellen.

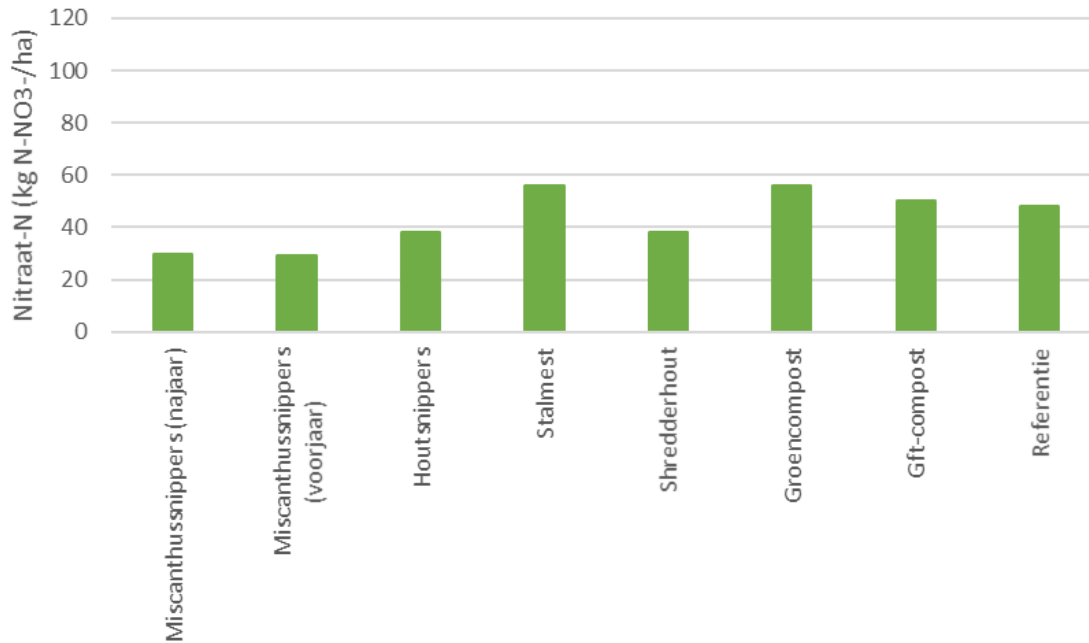


Figuur 88. Zes verschillende materialen werden toegediend tijdens het demonstratiemoment in Herent, namelijk houtsnippers, groencompost, versnipperd snoeihout, stalmest, gft-compost en miscanthussnippers.

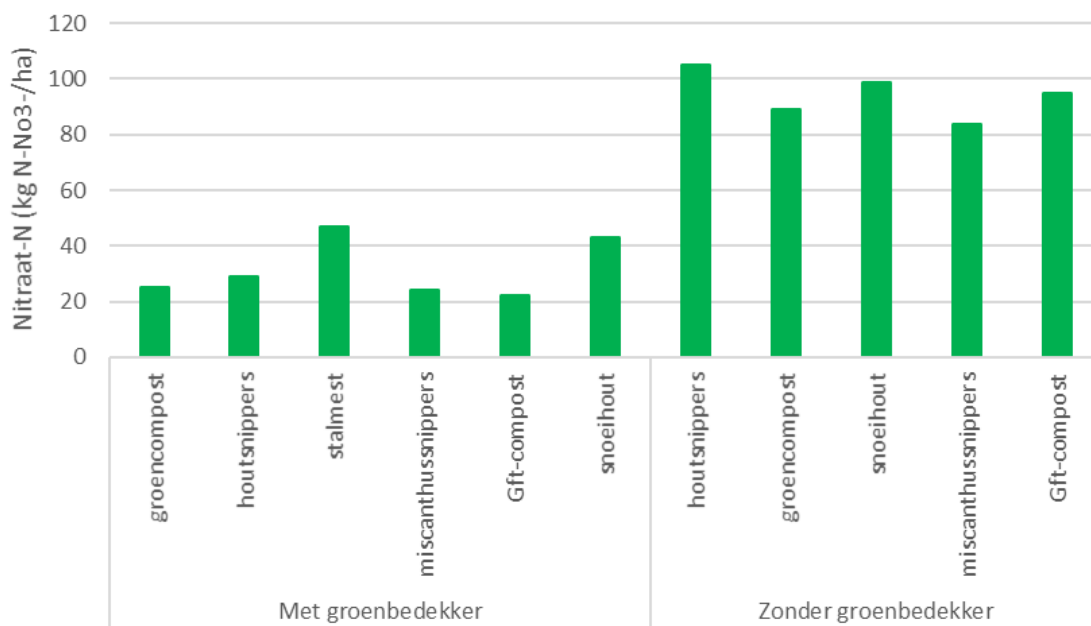
Lager nitraatresidu in het jaar NA toediening van houtige bodemverbeteraars

Eind 2020 werden de nitraatgehalten in de bouwvoor tussen de verschillende behandelingen op perceel A vergeleken. Elke proefplot vertoonde zeer lage nitraatgehalten waardoor geen opvallende verschillen opgemerkt konden worden. Eind 2021 werd, na de maïsteelt op perceel A, opnieuw het nitraatresidu bepaald in alle objecten waar in 2020 een niet-vlinderbloemig groenbedekkersmengsel was ingezaaid. Het nitraatresidu was opnieuw laag in alle behandelingen, al lagen de waarden iets hoger dan in 2020. Figuur 89 toont dat de hoogste waarden werden gemeten in de behandelingen met stalmest en groencompost, terwijl miscanthus-, houtsnippers en shredderhout lage waarden vertoonden. Dit geeft aan dat deze materialen met een hoge C/N-verhouding een jaar **na** toediening nog bodemstikstof vastleggen.

Eind 2021 werd ook op perceel B voor alle objecten het N-residu bepaald. Op perceel B lag het nitraatresidu hoger in de objecten waar geen groenbedekker was ingezaaid in vergelijking met de objecten met groenbedekker. De groenbedekker had hier een groter gunstig effect op het nitraatresidu dan de bodemverbeteraars die een 3-tal maanden eerder waren toegediend: dankzij de groenbedekker werd een laag N-residu verkregen. Het weglaten van de groenbedekker resulteerde bij alle bodemverbeteraars in een sterke verhoging van het N-residu (Figuur 90).



Figuur 89. N-residu gemeten eind 2021 na toediening van verschillende bodemverbeteraars in het najaar van 2020, gevolgd door een niet-vlinderbloemig groendbedekkingmengsel en korrelmaïs in hoofdteelt. Een jaar NA toediening werd nog een positieve invloed teruggevonden van houtige bodemverbeteraars op het N-residu (perceel A, dec. 2021) (bron: BDB vzw).



Figuur 90. N-residu gemeten eind 2021 na toediening van verschillende bodemverbeteraars in het najaar van 2021, voor objecten met en zonder groenbedekker. Voor alle bodemverbeteraars was het N-residu hoger zonder groenbedekker (perceel B, dec. 2021) (bron: BDB vzw).

Ontwikkeling van groenbedekker en gewas

Op perceel A werden in het najaar van 2020 de evolutie van de groenbedekker opgevolgd in de verschillende stroken. Er werden duidelijke verschillen waargenomen in de ontwikkeling van de groenbedekkers voor de verschillende objecten met bodemverbeteraars. Bij zowel het mengsel van vlinderbloemige als het mengsel van niet-vlinderbloemige groenbedekkers was de opkomst opvallend beter in de objecten met stalmest en compost. De toepassingen van houtsnippers en miscanthus en in mindere mate ook van shredderhout bleken de ontwikkeling van de groenbedekkers te remmen als gevolg van N-immobilisatie (Figuur 91).

Op perceel B werd in 2021 de evolutie van de groenbedekker opgevolgd in de verschillende stroken. De negatieve impact van de houtige materialen op de opkomst en groei van de groenbedekker die we in het jaar van toediening zagen op perceel A was op perceel B in 2021 veel minder duidelijk aanwezig. Dit kan te maken hebben met een goede algemene N-beschikbaarheid die uit Figuur 90 ook kan afgeleid worden.



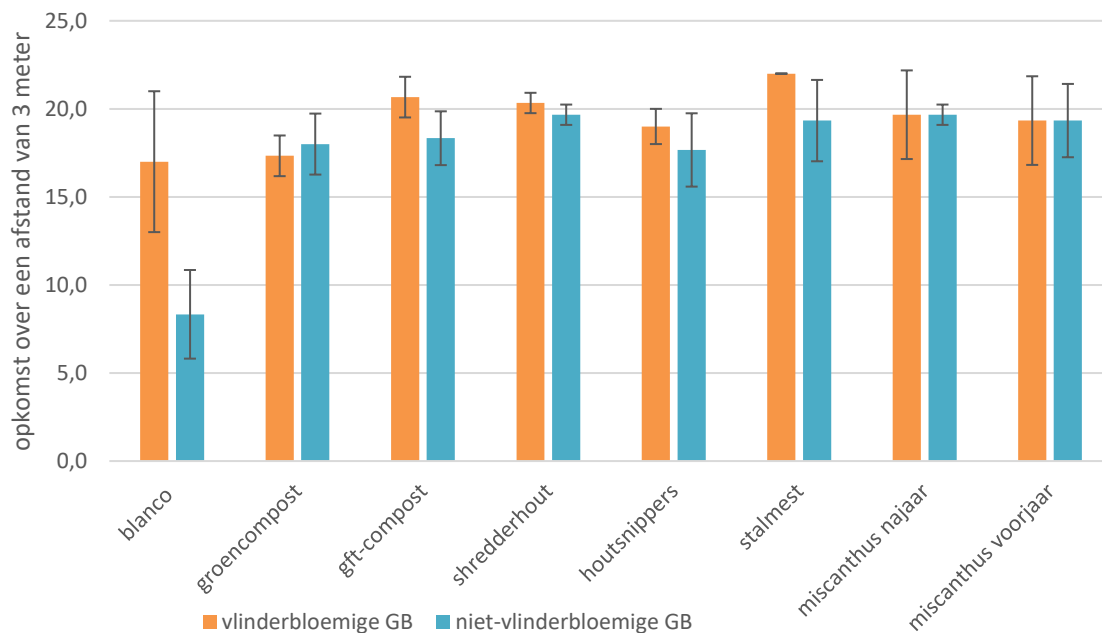
Rechts houtsnippers, links stalmest



Links miscanthus, rechts stalmest

Figuur 91. Verschillen in ontwikkeling groenbedekkers tussen de verschillende objecten in najaar 2020.

Bij de opkomst en opbrengst van de hoofdteelt korrelmaïs op perceel A konden we geen invloed vaststellen van de verschillende behandelingen. Tellingen toonden geen invloed van de verschillende bodemverbeteraars op de opkomst van korrelmaïs (Figuur 92). Het slechte resultaat van de blanco is te wijten aan onkruidruk vanuit een naastgelegen houtkant. Het was de bedoeling om informatie over de opbrengst te verzamelen via een meetsysteem op de maïsdorser. Door technische problemen is dit niet gelukt. Visueel werd er in de loop van het groeiseizoen geen verschil waargenomen tussen de objecten en op twee gelijkaardige proefpercelen in Meeuwen en Kasterlee, waar de opbrengst via een proefoogst werd bepaald, waren er geen duidelijke verschillen toe te schrijven aan de verschillende behandelingen. De stikstofmobilisatie was dus niet van die aard dat de hoofdteelt werd beïnvloed: er bleek steeds voldoende stikstof aanwezig voor de gewasontwikkeling, ongeacht eventueel onderliggende verschillen in vrijgestelde stikstof.



Figuur 92. Opkomst van korrelmaïs in de objecten met verschillende bodemverbeteraars op perceel A. Gemiddeld aantal planten per 3 meter over 3 tellingen.

Zelfde opbrengst en lager nitraatresidu met bodemverbeteraars

Het toedienen van houtachtige bodemverbeteraars in het najaar kan door stikstofimmobilisatie leiden tot een verminderde groei van de groenbedekker die in datzelfde najaar wordt ingezaaid. In 2021 bleek echter dat het effect zich niet doortrok tot de daaropvolgende hoofdteelt (maïs), er waren geen verschillen in maïsopbrengst tussen de verschillende objecten. Bovendien bleken ook de nitraatresidu's na de hoofdteelt lager te zijn in het jaar volgend op de toediening van de houtachtige bodemverbeteraars.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject: 'Circulaire koolstofopbouw voor een betere bodem', met steun van het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. www.vlaanderen.be/pdpo



2 Gewassen weerbaarder maken met goede bodempraktijken

De laatste jaren zorgden droogteperiodes voor heel wat problemen bij de witloofteelt. In het demonstratieproject **Bodemkracht** bekijken we hoe we droogtestress bij gewassen kunnen vermijden. Door goede bodempraktijken toe te passen kunnen we witloof weerbaarder maken tegen droogteperiodes en zo opbrengstverliezen vermijden.

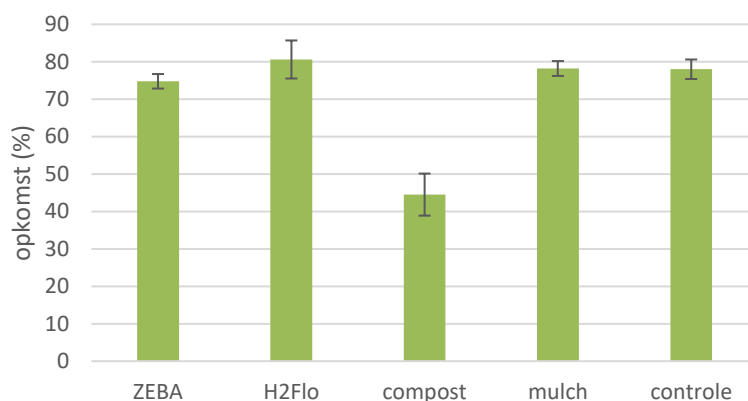
Een goed bodembeheer zorgt voor een maximale waterbuffercapaciteit in de bodem. Met innovatieve producten en maatregelen proberen we de capaciteit te verhogen, infiltratie te verbeteren en verdamping van bodemvocht tegen te gaan. We testten 5 concrete maatregelen die de bodem weerbaarder moeten maken tegen droogte.

Vaak treedt er al een probleem op bij de infiltratie van vocht in de bodem. Een optie om dit probleem te verhelpen is door het gebruik van **surfactanten**. Ze verlagen de oppervlaktespanning van (regen)water en bevorderen zo een gelijkmatige infiltratie, waardoor afspoeling wordt vermeden. Het water dat in de bodem dringt moet vervolgens voldoende vastgehouden worden. Een betere bodemstructuur zorgt voor een hogere opslagcapaciteit en een optimale capillaire werking van de bodem. Aangepaste bodembewerkingen of de toevoeging van compost aan de bodem kunnen de structuur verbeteren en zo het waterhoudend vermogen van de bodem verhogen. Concreet legden we **ruggen op drie verschillende tijdstippen** aan om te zien wat het effect op de capillaire werking is. Compost voegden we op de zaaivoor toe. Hiermee wilden we nagaan of er positieve effecten naar de kieming toe waren. Naast compost testten we ook de toevoeging van superabsorberders uit. **Superabsorberders** helpen het water langer vasthouden en geven het gelijkmatig vrij aan de gewassen. Ze komen vaak in de vorm van polymeerbolletjes die opzwellen wanneer er vocht aanwezig is. Tot slot is ook verdamping een niet te onderschatten verliespost van het water in de bodem. Het afdekken van de bodem met een **mulchlaag** (stro) kan verdamping verhinderen en vocht langer in de bodem houden.

Complementair aan een betere bodem zijn sommige rassen ook beter bestand tegen droogteperiodes dan andere. Het project gaat daarom na welke rassen hiervoor geschikt zijn. Daarom kijken we in dit project ook na of we uit data van vroegere rassenproeven kunnen afleiden welke rassen beter presteren in droge omstandigheden.

Compost in de zaaivoor geeft niet het verhoopte resultaat

In de eerste drie weken na zaai voerden we opkomsttellingen uit. In de opkomstfase waren de verschillen tussen de behandelingen eerder klein (Figuur 93). Enkel de compostbehandeling sprongen er uit met een merkkelijk lagere opkomst die ook statistisch significant bleek. De compost die op de zaaivoor werd gelegd had dus een negatieve invloed bij de kieming. Een te hoge EC gecombineerd met een snellere uitdroging van de compostlaag liggen waarschijnlijk aan de basis.

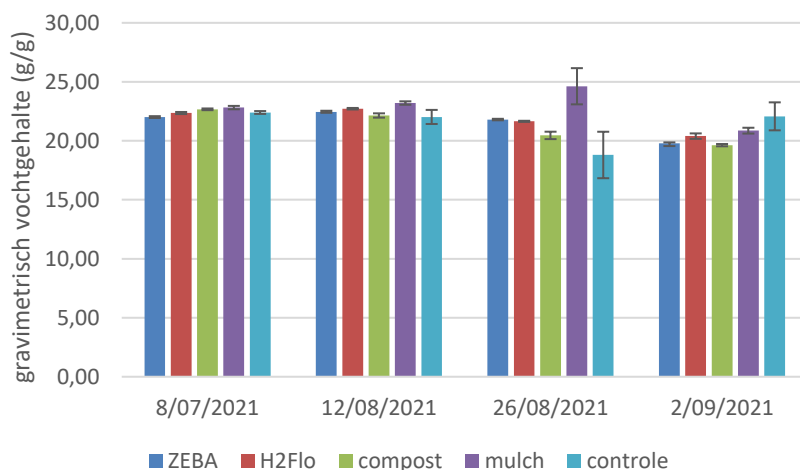


Figuur 93: Vergelijking opkomstpercentages tussen verschillende behandelingen. ZEBA is de superabsorbeerder, H2FLO de surfactant.

De slechtere opkomst bij de compostbehandeling zet zich door bij de oogst. Door de lagere opkomst hadden de pennen van de compostplotjes een hogere massa en waren ze gemiddeld dikker. Over het algemeen zat er ook meer variatie op de wortels en waren er meer vertakkingen. Dit kan zich doorzetten naar een mindere kwaliteit na forcerie.

Verschillen in bodemvocht miniem door vochtige zomer

Zowel tijdens de opkomstfase als doorheen de zomer werd het bodemvocht gemeten (Figuur 94). Door de uitzonderlijk natte zomer was de bodem vochtig van opkomst tot oogst. Hierdoor kregen de planten nooit te kampen met droogtestress. Ook de verschillen tussen de behandelingen waren door de overvloedige neerslag klein.

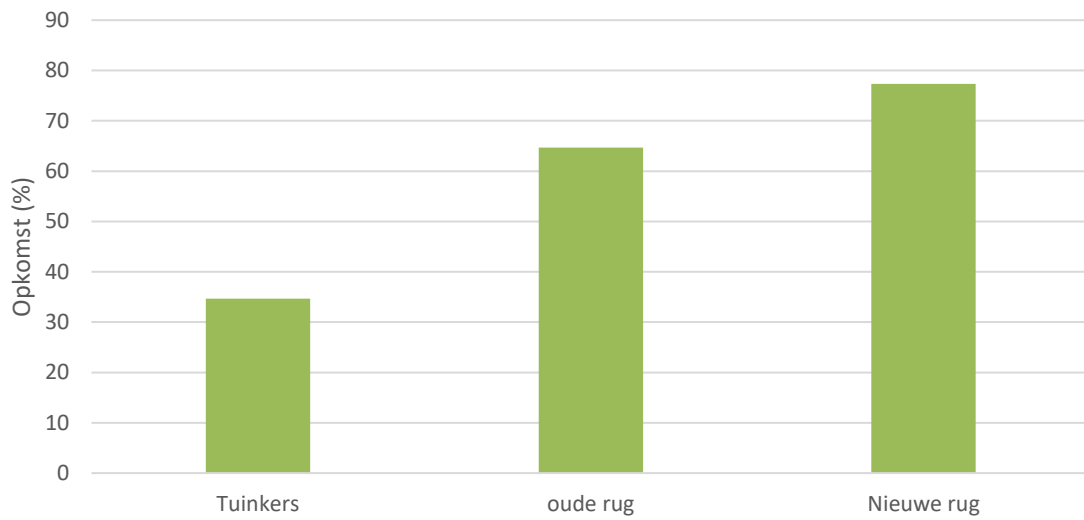


Figuur 94: Gemiddeld gravimetrisch vochtgehalte per behandeling in de bodemlaag 0-30 cm op verschillende data doorheen de zomer van 2021.

Pionierlandbouwer experimenteert met permanente bodembedekking

Pionierbedrijf Magnus Lv experimenteert volop met aangepaste bodembewerkingen om de bodem weerbaarder te maken tegen extreme weersomstandigheden. In 2020 legde het bedrijf witloofruggen aan waar in 2021 witloof werd ingezaaid. Die vervroegde ruggentrek moest ervoor zorgen dat de bodem

voldoende tijd kreeg om te zetten. Dit zou de bodemstructuur in de rug verbeteren en zo de capillaire werking bevorderen. Naast een vervroegde aanleg van witloofruggen experimenteert het bedrijf ook met het inzaaien van een groenbedekker voor de inzaai van het witloof. In 2021 testten we of het mogelijk was witloof in te zaaien op ruggen waar tuinkers stond. De tuinkers zou zorgen voor een beter microklimaat waarin er minder kans op uitdroging was voor het kiemende witloof. Praktijkpunt Landbouw volde de experimenten op. We voerden opkomsttellingen uit en namen bodemvochtstalen. We vergeleken de resultaten van de oudere ruggen en de ruggen met tuinkers met ruggen die op een gangbare wijze (vlak voor zaai) werden aangelegd. De oudere ruggen en diegene met tuinkers scoorden opvallend slechter dan de gangbare ruggen. We merkten bij staalname dat de oudere ruggen vaster lagen en mogelijk de kieming remden.



Figuur 95: Resultaten van opkomsttellingen van de ervaringstrook bij Magnus Iv.

Net als bij de proeven die we aanlegden in Herent waren er weinig verschillen te meten in het vochtgehalte van de bodem. Door de vele neerslag bleef de bodem vochtig en was er van droogtestress geen sprake. In 2021 werden nieuwe ruggen klaar gelegd voor de inzaai van witloof in 2022.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het demoproject “Bodemkracht: verhoogde gewasweerbaarheid bij droogte dankzij goede bodempraktijken” met steun van het departement Landbouw en Visserij.



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



3 ‘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. Binnen het Vlaams-Brabantse Platteland Plusproject ‘WaterWijs’ faciliteren we de kennisdeling van deze voorbeeldlandbouwers naar hun collega’s toe. In 2021 werd van verschillende waterwijze oplossingen een kwaliteitsvol filmpje gemaakt. De filmpjes zijn terug te vinden via de website van het Praktijkpunt. Wat kan je zien?

Zelfgemaakte sproei-installatie op dak van melkveestal zorgt voor verkoeling

Voor melkveehouders Joris en Lien staat het welzijn van hun koeien centraal. Tegelijk gebruiken ze zoveel als mogelijk opgespaard hemelwater. Het hemelwater van het dak wordt opgevangen in een opslag onder de voedergang van de koeien. Dit water wordt gebruikt om te reinigen en om de stal te koelen. Joris zette een systeem in elkaar om het dak van de stal met sproeiers te koelen.

Elke druppel dubbel van tel

Water opvangen en water recupereren, dat zijn de fundamenten van tuinbouwbedrijf Prinsheerlijke Aardbeien. Paul en Christine gebruiken het opgevangen hemelwater voor twee opeenvolgende teelten en zorgen ervoor dat geen druppel verloren gaat.

Witloof kiemt goed dankzij zelfgemaakte druppelbevloeimachine

Voor de kieming en opkomst van de zaadjes heeft witloof water nodig. Een voorjaar met een heel lange droogteperiode is dan problematisch. Daarom ontwikkelde de familie Magnus een ‘druppelbevloeimachine’, die het witloofzaad helpt om boven te komen. Deze machine is het resultaat van enkele jaren denken en proberen.

Traditie in bodemzorg

De keuze van Hof ter Vaeren voor een potstal (waar de dieren op stro staan) heeft te maken met dierenwelzijn, maar ook met bodemvruchtbaarheid. Stalmest brengt veel organische stof aan in de bodem, wat uitstekend voedsel levert voor het bodemleven. Een gezond bodemleven staat op zijn beurt in voor een goede bodemstructuur en sponswerking van de bodem.

Bodemzorg via innovatie

Louis-Marie kiest voor niet-kerende bodembewerking om de bodem én het water ter plekke te houden. Hij zet ook in op houtkanten en bomen. Hij ervaart verminderde erosie, een betere infiltratie en hij ziet het bodemleven floreren. Tegelijk geeft hij aan dat het onderhoud van deze houtige landschapselementen niet zo voor de hand liggend is.

Bedrijf en huishouden voor 99,9% op hemelwater

Op het witloofbedrijf van Luc en Rita verlopen alle bedrijfsprocessen én het huishouden voor 99,9% met opgevangen hemelwater. Enkel koken en tandenpoetsen vormen een uitzondering. Op het bedrijf is ook een erosiepoel en een bezinkpoel aanwezig. Bij hevige regenval, als de akkers het water niet meer kunnen slikken, blijft het toch ter plekke om later zachtjesaan te infiltreren.

Zoektocht naar waterkansen

Binnen het project 'WaterWijs Vlaams-Brabant' gaan we op het terrein op zoek naar waterkansen, die kansen waar een vraag naar water en een aanbod aan water aan elkaar te koppelen zijn. In de eerste fase van het project in 2021 werden meerdere concrete cases geïdentificeerd:

- De mogelijkheid om reinigingswater van de spuitmachine te hergebruiken.
- De mogelijkheid om een spaarbekken aan te leggen dat in de wintermaanden gevuld wordt met water van de nabijgelegen beek.
- Een landbouwer op wiens perceel een opvangbekken zal worden aangelegd en waarbij de mogelijkheid werd bekeken om aan dit opvangbekken een spaarfunctie te koppelen.
- Het restwater van de brouwerij van Affligem als waterbron voor de nabijgelegen landbouwers (momenteel niet aan de orde voor de brouwerij).
- Hoe vlot een vergunning krijgen voor een hemelwaterbassin?
- Is het bemalingswater van tunnels bruikbaar?

Waar mogelijk worden knelpunten weggewerkt en oplossingen uitgewerkt. Van de cases die ook effectief kans maken om gerealiseerd te worden, wordt een stappenplan gemaakt dat kan dienen als inspiratiebron voor het realiseren van gelijkaardige waterkansen in de toekomst.



vlaanderen
is open ruimte



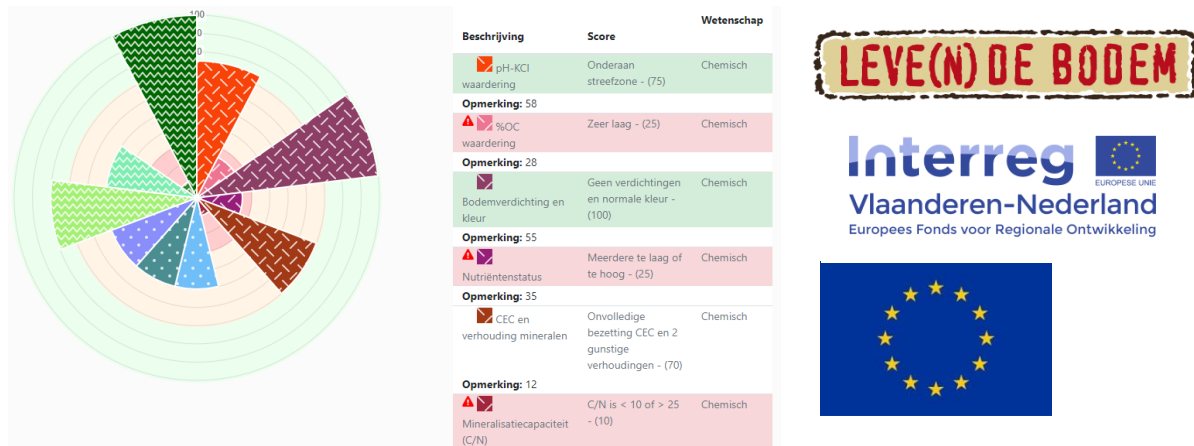
**VLAAMS-
BRABANT**

**VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ**

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

4 Meer aandacht voor de bodem dankzij de bodemIDee

Binnen het Interreg-project Leve(n)de Bodem (2017-2019) is de BodemIDee (Figuur 96) ontwikkeld. Deze identiteitskaart van de bodem geeft inzicht in de chemische, fysische en biologische bodemkwaliteit. Het is belangrijk om de bodemkwaliteit in al zijn aspecten te beschouwen, omdat de bodem een waaier aan functies vervult.



Figuur 96: Output BodemIDee: een taartdiagram waarop je per parameter kan zien of je bodem goed of minder goed scoort

Vanaf 2020 kan een land- en tuinbouwer (uit Vlaams-Brabant) een basisevaluatie (Tabel 4.1) van 2 percelen aan de hand van de BodemIDee aanvragen. Voor een goede toepassing van de BodemIDee is het noodzakelijk om over een geldige bodemanalyse van de betreffende percelen te beschikken. We bekijken de bodemanalyse, maar gaan ook samen het veld op om de bodem letterlijk te beoordelen. Indien de bodem van een perceel niet goed scoort op een bepaalde parameter, dan staan we de land- en tuinbouwer hier ook in bij.

Tabel 4.1: Basisparameters van de BodemIDee

Parameter	Methode
pH	Op basis van de bodemanalyse
Organische (kool)stof	Op basis van de bodemanalyse*
Bodemstructuur	Visueel: op basis van 5 kluiten
Plasvorming	Op basis van input door de landbouwer
Regenwormen	Visueel: op basis van 5 kluiten
Onkruidindicatoren	Op basis van input door de landbouwer
Bodemverdichting en kleur	Met prikstok en grondboor
Nutriëntenstatus	Op basis van de bodemanalyse
Bewortelingsdiepte en doorwortelbaarheid	Visueel

*Er wordt ook geëvalueerd naar de koolstofbalans, op korte (3 jaar) en lange (30 jaar) termijn.

5 B3W begeleidt landbouwers naar een betere bodem- en waterkwaliteit

In 2021 ging de Begeleidingsdienst voor Betere Bodem en Waterkwaliteit (B3W) van start als nieuwe begeleidings- en voorlichtingsdienst voor Vlaamse Land- en tuinbouwers. B3W werd opgericht in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) en vervangt het CVBB (Coördinatiecentrum Voorlichting en Begeleiding Duurzame Bemesting) op het terrein. 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). Het doel blijft dezelfde maar de aanpak om het doel te bereiken, wijzigt.

Net als CVBB is B3W een samenwerking tussen 13 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. 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 onze activiteiten (de focusgroepen en de thematische uitwisselingsmomenten) leren landbouwers van elkaar, delen ze ervaringen, vullen ze elkaar aan en helpen ze elkaar op weg naar verbetermogelijkheden.



Figuur 5.1: sfeerbeeld tijdens een bijeenkomst van een focusgroep

Onze focusgroepen zijn lerend netwerken (6-8 deelnemers) waarbinnen de bedrijven vrijwillig participeren om nieuwe kennis te ontwikkelen rond de optimalisatie van de nutriëntenkringloop en/of bodembeheer op bedrijfsniveau. De praktijken en technieken toegepast op de bedrijven van de deelnemers van de focusgroep worden onderling vergeleken en geëvalueerd zodat we van elkaar kunnen leren. In 2021 hebben we vanuit het Praktijkpunt Landbouw twee focusgroepen opgericht van telkens 6 deelnemers. Beide focusgroepen richten zich in het eerste jaar vooral op het bereiken van een

betere bodemkwaliteit. De focusgroepen werden geografisch opgedeeld. Een van de focusgroepen bestaat uitsluitend uit landbouwers uit het Hageland, de tweede bestaat uit landbouwers die meer verspreid zitten rond de Brusselse rand en het Dijleland. We brachten de focusgroepen in 2021 5 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 door middel van een demonstratiemoment 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 organiseerde 5 thematische uitwisselingsmomenten in 2021 (zie Tabel 5.2).

Tabel 5.2: thematische uitwisselingsmomenten in 2021

Thema	Datum	Locatie	Deelnemers
(niet kerende) grondbewerkingen	20-8-2021	Huldenberg	18
Vanggewas wordt groenbemester	27-8-2021	Kortenaken	10
Onderzaai gras in maïs in het Hageland	5-10-2021	Bekkevoort	3
Voorjaarstoepassing van drijfmest in Wintergranen	3-12-2021	Mollem	28
Hoe compost integreren in jouw bedrijfsvoering	21-12-2021	Linter	20

Begeleidingen op maat van landbouwers

De individuele begeleiding is erop gericht de praktijken m.b.t. nutriëntenbeheer op de individuele bedrijven te verbeteren door een intensieve één-op-één begeleiding. Er wordt vertrokken van de actuele kennis van de bedrijfsleider. Door een coachende houding van de bedrijfsbegeleider wordt deze kennis vergroot en toegepast in geoptimaliseerde praktijken, binnen de gewenste bedrijfsstrategie en rekening houden met de aanwezige technologie op het bedrijf. De bedrijfsvoering wordt integraal benaderd met de bodemkwaliteit en de nutriëntenkringloop op het bedrijf als de twee te evalueren en te verbeteren parameters. In 2021 werden er 4 landbouwers door begeleiders uit Herent intensief begeleid. Bij elk van de telers werd een plan van aanpak op gemaakt en opgevolgd. Op het einde van de begeleiding werd de vooropgestelde acties samen met de landbouwer geëvalueerd.

6 Lange termijnpercelen onderzoeken de effecten van niet-kerende bodembewerking

In het kader van erosiebestrijding en bodemkwaliteit is niet-kerende bodembewerking 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 in de provincie Vlaams-Brabant. Enkele van deze percelen worden al sinds 1998/2001 deels niet-kerend bewerkt, bij andere percelen werd niet-kerende bodembewerking meer recent (2010/2013) geïntroduceerd.

Zeven deelnemende proefveldhouders

Het is dankzij de inzet van de proefveldhouders, die deze percelen opgesplitst blijven bewerken, dat we dit onderzoek kunnen uitvoeren. In de regio Leuven bevinden zich 4 lange termijnpercelen. Op 2 percelen (Lange Weide en Kortrijkdorpe) wordt de geploegde bewerking vergeleken met een diepe niet-kerende bewerking. Op het perceel Nieuwe Stal liggen er 3 stroken aan: ploegen, ondiep niet-kerend en diep niet-kerend. Het vierde perceel (Boompjes) is in 2020 en 2021 opgenomen in het Vlaio-Landbouwtraject 'Voorkomen en remediëren van verdichting'. Op dit perceel had de jarenlange ondiepe niet-kerende bewerking een ernstige verdichting in de bouwvoor teweeggebracht. In het Pajottenland wordt één perceel sinds 2010 in 2 stroken opgesplitst en opgevolgd. Twee proefveldhouders nemen na een onderbreking in 2019 sinds 2020 opnieuw deel aan het project. De machines die bij de verschillende landbouwers worden ingezet zijn: de Amazone decompactor, de Guilbart decompactor en de Micheltand.

Naam	Ligging	Teelt 2020	Teelt 2021	Sinds	Erosiegevoeligheid
Nieuwe Stal	Huldenberg	Wintergerst	Suikerbieten	2001	Hoog
Lange Weide	Huldenberg	Korrelmaïs	Korrelmaïs	2001	Zeer hoog
Kortrijkdorpe	Holsbeek	Aardappel	Suikerbieten	2003	Medium
Spieringen	Vollezele	Maïs	Snelle lenterogge + maïs	2011 (najaar 2015 geploegd)	Medium
Repekouter	Vollezele	Suikerbieten	Wintertarwe	2013 (2018 geploegd)	Hoog
Veldekens	Galmaarden	Baktarwe (Camp Rémy)	Wintergerst	2010	Hoog

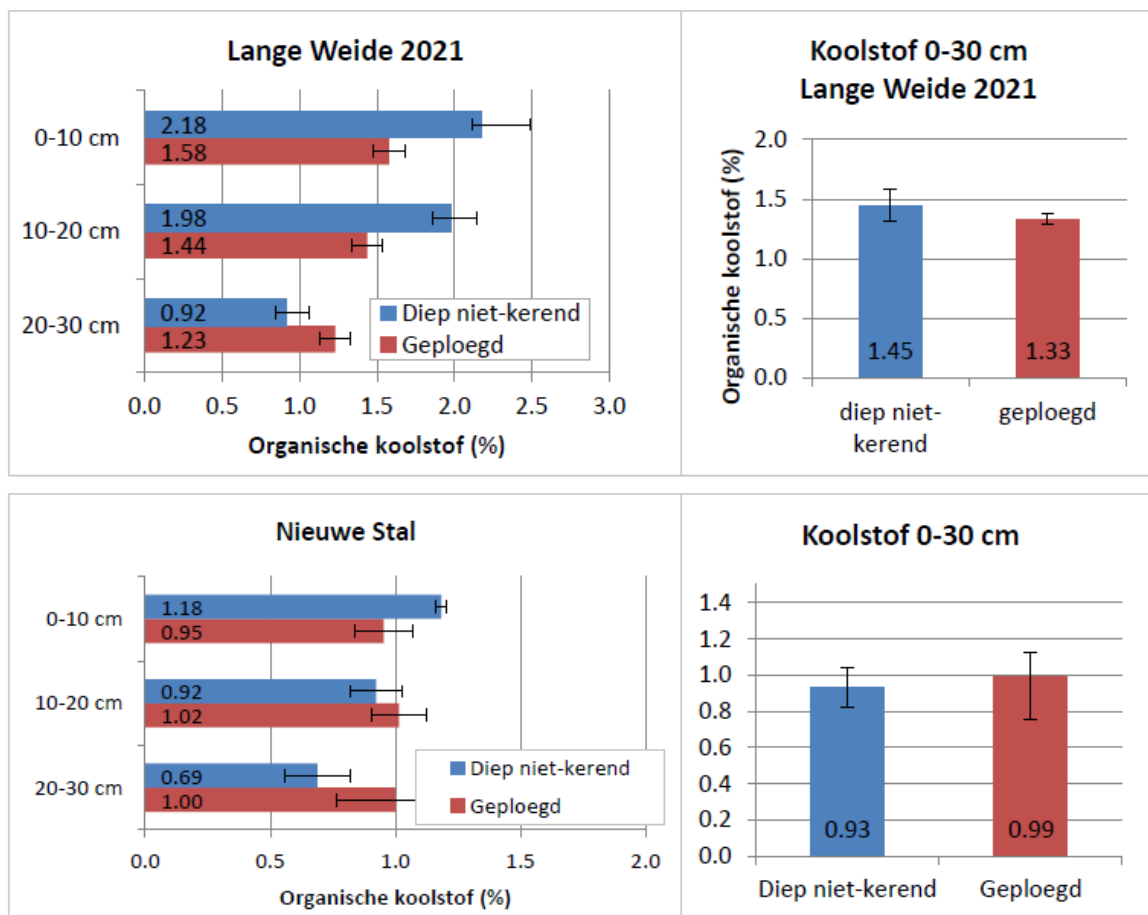
Figuur 97: Overzicht van de Vlaams-Brabantse lange termijnpercelen ploegen vs. niet-kerende bodembewerking (bron: BDB vzw).

Evaluatie van bodem- en gewasparameters

Metingen betreffen het effect op erosie, het koolstofgehalte, de bodemdichtheid, de infiltratiecapaciteit, het nitraatresidu, de opkomst en de opbrengst.

Op basis van de metingen van gevormde erosiegeulen is bewezen dat niet-kerende bodembewerking effectief is tegen erosie.

Op de meeste percelen is er geen sprake van een verhoging van het totale koolstofgehalte bij niet-kerende groundbewerking, wel van 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 (zie *Figuur 98*). 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. Bij perceel Lange weide is het effect meer uitgesproken en het koolstofgehalte gemiddeld ook hoger, wat het gevolg is van de hoge input aan organische stof hier (veel gewasresten van de korrelmaïs, regelmatig compost, ...) en een minimale verstorend (afwezigheid van suikerbieten, wortelen, aardappelen in de rotatie). De waarnemingen van 2021 komen overeen met de waarnemingen van voorgaande jaren bij de verschillende percelen waar ook een herverdeling van organische koolstof werd waargenomen zonder effect op het totaal koolstofgehalte in de bodemlaag 0-30 cm.



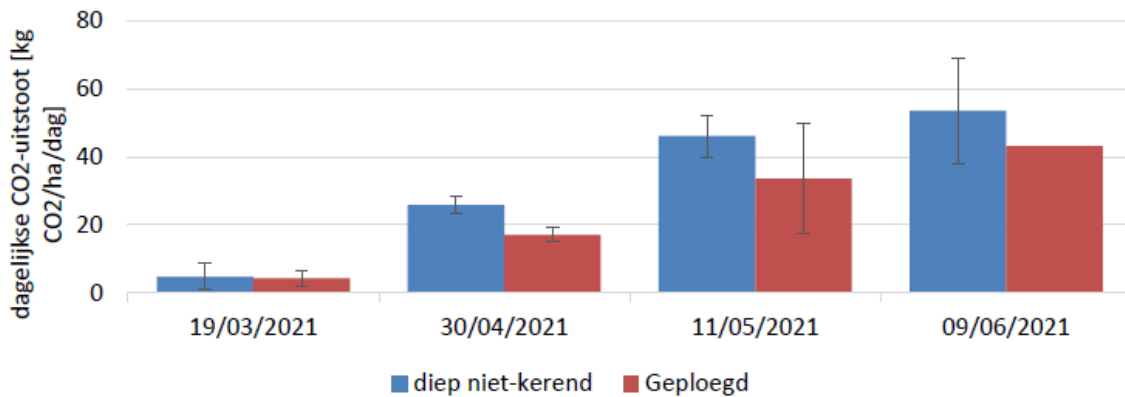
Figuur 98. Organisch koolstofgehalte (%) per bodemlaag van 10 cm tot op een diepte van 30 cm en totaal koolstofgehalte in de bodemlaag 0-30 cm voor percelen Lange Weide en Nieuwe Stal in 2021. (Bron: BDB vzw, De Vroe, 2022).

De voorbije jaren werden vaak vergelijkbare opbrengsten gerealiseerd onder ploegen en niet-kerende bodembewerking. Toch werd er in bepaalde omstandigheden, bv. minder gunstige weersomstandigheden, de aanwezigheid van veel gewasresten (bv. bij wintertarwe na korrelmaïs), maïs na gras, bodemverdichting, enz. ook een opbrengstverlies waargenomen onder niet-kerende bodembewerking t.o.v. ploegen. In 2021 werden algemeen iets betere opbrengsten vastgesteld bij de niet-kerend behandelingen, hoewel dit verschil enkel op perceel Spieringen significant was. Hier werd

een opbrengstverschil van 7,45 ton per ha hakselmaïs vastgesteld ten voordele van de niet-kerend bewerkte behandeling (voornamelijk het gevolg van een verschil in kolfopbrengst). Bij de suikerbieten op Nieuwe Stal bleek de opbrengst binnen de niet-kerende stroken veel meer variatie te vertonen dan de opbrengst binnen de geploegde strook.

Nieuw in 2021: meting van de CO₂-uitstoot van de bodem

Bij de afbraak van organisch materiaal wordt CO₂-gas gevormd, dat de bodem verlaat via de poriën. De bodem heeft dus een zekere CO₂-emissie die samenhangt met de mineralisatie in de bodem. In 2021 werd voor het eerst de CO₂-emissie door de bodem bepaald op de lange termijnpercelen Lange Weide en Nieuwe Stal.



Figuur 99: CO₂-uitstoot (kg CO₂/ha/dag) voor het perceel Lange Weide op 4 meetmomenten. De hogere waarde bij de diepe niet-kerende bewerking kan te wijten zijn aan het hogere organische stofgehalte in de toplaag (Bron: BDB, De Vroe, 2022).

Bij perceel Lange Weide lag de CO₂-emissie bij de niet-kerende grondbewerking gemiddeld telkens hoger dan bij de kerende grondbewerking. De gemiddeld hogere CO₂-uitstoot bij de niet-kerende grondbewerking is mogelijk het gevolg van het hogere koolstofgehalte hier in de toplaag (0-10 cm). Hierdoor zou er meer mineralisatie kunnen optreden in deze bodemlaag met een hogere CO₂-uitstoot tot gevolg. Het verschil was door de grote variatie echter niet statistisch significant.

Bij perceel Nieuwe Stal was er geen duidelijk verband tussen de CO₂-uitstoot en het type grondbewerking, op sommige momenten was de CO₂-uitstoot hoger bij de niet-kerende grondbewerking, op andere momenten was de uitstoot hoger bij de geploegde grondbewerking.

Bron: Aster De Vroe. (2022) Bodemkwaliteit en productie na niet-kerende grondbewerking op lange termijn – resultaten 2021. Project uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België in opdracht van de provincie Vlaams Brabant. Eindrapport, 28/02/2022.

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

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

Infoavond witloof (webinar)

Op 25 februari 2021 ging de jaarlijkse infoavond witloof of 'rassenavond' door. Deze keer in webinar vorm. Bedoeling is om een blik te werpen op de resultaten van de rassenproeven als inspiratie voor het komende teeltseizoen. Verder komen actuele thema's en projecten in de witloofteelt aan bod. Zo werd er informatie gegeven rond het correct gebruik van behandelingsinstallaties. Er was een presentatie over bedrijfsopvolging. Uiteraard werd er ook een update gegeven over het witloofonderzoek en de actualiteit gewasbeschermingsmiddelen en werd de nieuwe rassenlijst voorgesteld. Er waren **74 aanwezigen**.

Bewaartechnieken in de witloofteelt (webinar)

Op 31 maart werd een tweede webinar georganiseerd die dieper inging op bewaartechnieken in de witloofteelt. Er werd gesproken over het gebruik van ozon in de koelcellen en de ideale bewaarcondities voor de witloofwortels. Er waren **50 deelnemers**.

Demo mechanisatie in quinoa

Op 3 juni zakten een **15-tal geïnteresseerde landbouwers**, onder wie enkele akkerbouwers die voor het eerst quinoa teelden, af naar Herent. De demonstratie vond plaats op het quinoaperceel van jonge landbouwer Wouter Saelens. Geïnspireerd door de proefvelden op wandelafstand van zijn landbouwbedrijf waagde hij zich na soja ook aan quinoa. Voor de onkruidbestrijding leende hij de Treffler-precisiewiedeg van het Praktijkpunt Landbouw. Op het moment van de demo was er al vijfmaal geëgd. Zodoende kon de onkruidbestrijding afgesloten worden met een schoffelbeurt vlak voor het sluiten van de rijen. De firma Steeno participeert aan het QUILO-project en stelde een camera-gestuurde schoffel van het merk Carré ter beschikking. De bezoekers zagen ook de GPS-gestuurde schoffel van het Praktijkpunt aan het werk.

Demo bakgranen

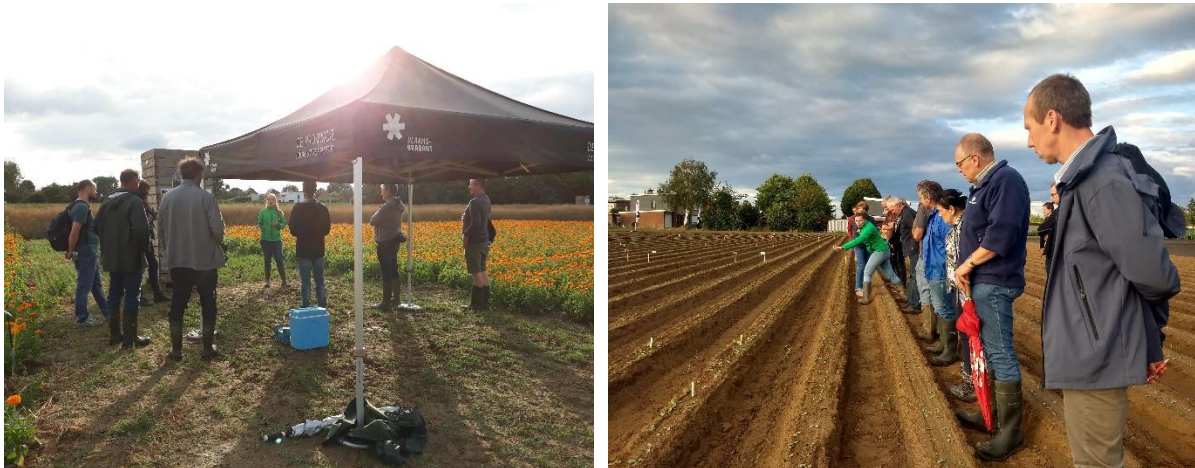
Ter ondersteuning van telers van baktarwe organiseerden we op 10 juni een infosessie bakgranen. Een 30-tal akkerbouwers en drie molenaars zakten af naar de rassenproef tarwe in Bertem. Ze kregen er uitleg omtrent rassenkeuze, bemesting en ketenontwikkeling. Gastspreker Frank Van Boxtaete (HoGent) lichtte toe welke aanpak hij volgde bij het opzetten van vier lokale broodketens.

Akkerbouwdemo proefplatformen Bertem en Lennik (webinar)

Net als in 2020 werd de rondgang langs de proefvelden te Bertem en Lennik vervangen door een digitale akkerbouwdemo. Voor het tweede jaar op rij werd dat een groot succes: bijna 800 landbouwers namen deel aan de webinar. Voor de aanleg van de proefplatformen werken het Departement Landbouw en Visserij en de praktijkcentra samen met Willy Ronsmans in Bertem, en met de familie Lemaire in Lennik. In Bertem verzorgde het Praktijkpunt Landbouw de rassenproeven tarwe en gerst, alsook de proef met gerstrassen die tolerant zijn voor het dwergvergelingsvirus. De voorlichting over granen ging op de akkerbouwdemo uit van LCG. Praktijkpunt gaf toelichting bij een geïntegreerde beheersing van de glanskever in koolzaad. Voor dit plaaginsect werd een netwerk van tien waarnemingsvelden uitgebouwd in Vlaams-Brabant.

Openvelddag I

De openvelddag ging door **30 juni 2021**. Verdeeld in kleinere groepjes volgden telers, collega-onderzoekers en mensen uit het beleid een parcours langs verschillende thema's. Bij elk thema werd een 10 minuten toelichting gegeven en was er plaats voor vragen. Zo kwam volgende thema's aan bod: soja, quinoa, CIMAT, goudsbloem, druppelirrigatie (DRIP), rassenproef witloof, bodemkracht en herbicideproef witloof. Er waren ongeveer **85 aanwezigen**.



Figuur 100: Boeiende infosessies en praktijkdemo's op de openvelddag.

Demonstratiemoment Toediening van bodemverbeterende materialen

Onze intensieve teeltrotaties vragen landbouwbodems in topconditie. Om onze hoge opbrengstniveau's blijvend waar te maken, moeten we ook het organische stofgehalte op peil houden of zelfs verhogen. Het demonstratieproject 'Circulaire koolstofopbouw voor een betere bodem' toont welke koolstofrijke materialen voor de landbouwsector interessant zijn. Op een demonstratieperceel in Herent werd op dinsdag 24 augustus de toediening van zes verschillende bodemverbeteraars met een breedstrooier gedemonstreerd. Het ging daarbij om stalmest, GFT-compost, groencompost, houtsnippers, miscanthussnippers en versnipperd groenafval. We lichtten de ervaringen en resultaten van het eerste proefveldjaar toe. We gingen dieper in op de ervaringen met en toekomst voor houtsnippers als bodemverbeteraar, en het perspectief op een wetgevend kader hieromtrent. De demonstratie gebeurde in samenwerking met BDB vzw, Hakselwerken Geert Robijns en Loonwerken Everaert. Met een tiental aanwezigen werd het een erg interactieve bijeenkomst.

Openvelddag II

De tweede openvelddag ging door **15 september 2021**. Verdeeld in kleinere groepjes volgden telers, collega-onderzoekers en mensen uit het beleid een parcours langs verschillende thema's met een focus op gewasbescherming in witloof. Er waren **61 aanwezigen**.

Studiedag Hop in Vlaams-Brabant

Op **15 oktober 2021** organiseerde Praktijkpunt Landbouw een geslaagde studiedag hop in Proefcentrum Pamel in Vlaams-Brabant. Het publiek bestond uit **83 personen**, waaronder hoptelers, onderzoekers, telers van brouwgranen, brouwerijen en geïnteresseerden. Er werd stilgestaan bij het erfgoed, toerisme en o.a. de ontwikkeling van nieuwe rassen.

3 Landbouweducatie

Filmpjes van 'waterwijze' landbouwers

In 2021 werd van verschillende waterwijze oplossingen een kwaliteitsvol filmpje gemaakt. De filmpjes zijn terug te vinden via de website van het Praktijkpunt. Zo is er o.a. een zelfgemaakte sproei-installatie op dak van melkveestal die zorgt voor verkoeling, als ook een zelfgemaakte druppelbevloeingsmachine te zien. De filmpjes waren o.a. op 12 juni op "Leuven Boert" getoond en verder online verspreid.

Praktijklessen

Op verschillende momenten in het jaar kwamen leerlingen van onderwijsinstellingen langs om kennis te maken met het teeltproces van witloof en de praktische werkzaamheden hieromtrent. Zowel het intafelen als het oogsten wordt dan inge oefend via praktijkoefeningen. Omwille van de corona maatregelen was dit beperkter dan andere jaren.

Rondleidingen

Groepen en verenigingen, maar ook leerkrachten en hun klassen kunnen op aanvraag het Praktijkpunt komen bezoeken om een blik te werpen op onze werking. In 2021 zijn er geen rondleidingen doorgegaan.

Witloofbox

In 2021 ging de 11de editie van de witloofbox door. Een witloofbox bevat naast wat klein materiaal en benodigdheden ook enkele witloofwortels en een handleiding waarmee scholen aan de slag kunnen om in de klas zelf witloof te telen en (bij geslaagde oogst) te proeven. Er worden ongeveer 1.200 boxen uitgedeeld waardoor ca. 26.000 leerlingen op een speelse manier kennis kunnen maken met witloof.

4 Online communicatie

Nieuwsbrieven

In totaal publiceert het Praktijkpunt 4 nieuwsbrieven:

- Teeltwijs Witloof (9 keer verstuurd, naar 315 abonnees)
- Teeltwijs Innovatieve teelten (11 keer verstuurd, naar 172 abonnees)
- Teeltwijs Bodem (3 keer verstuurd, naar 146 abonnees)
- Teeltwijs Miscanthus (6 keer verstuurd, naar 125 abonnees)

Sociale media

In 2018 werd de twitteraccount @ProeftuinHerent gelanceerd die sinds 01/01/2020 verdergaat onder de naam @Praktijkpunt. Er werden in 2021 tweets uitgestuurd naar **300 volgers**. Dit ging van updates over lopende projecten tot uitnodigingen voor infomomenten, zowel rond witloof als innovatieve teelten.

5 Pers

Regelmatig publiceren de vakpers en reguliere pers artikels over onze werking. Hieronder geven we een overzicht weer.

- **04/03: Cursus ‘grondwitloof telen’ moet nieuwe generatie telers klaarstomen: “Nieuw bloed welkom in de sector”**
<https://www.hln.be/herent/cursus-grondwitloof-telen-moet-nieuwe-generatie-telers-klaarstomen-nieuw-bloed-welkom-in-de-sector~a3d4113d/>
- **04/03: Cursus witloof telen erg populair: "Traditie die niet verloren mag gaan"**
<https://www.robtv.be/nieuws/cursus-witloof-telen-erg-populair-traditie-die-niet-verloren-mag-gaan-114509>
- **05/03: Na jaren opnieuw cursus “grondwitloof telen” door toenemende interesse**
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2021/03/04/na-jaren-opnieuw-cursus-grondwitloof-telen-door-toenemende-inter/>
- **05/03: Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant geeft nieuwe cursus ‘grondwitloof telen’**
<https://www.landbouwleven.be/10329/article/2021-03-05/praktijkpunt-landbouw-vlaams-brabant-geeft-nieuwe-cursus-grondwitloof-telen>
- **05/03: Korte keten doet interesse voor teelt grondwitloof stijgen**
<https://vilt.be/nl/nieuws/korte-keten-doet-interesse-voor-teelt-grondwitloof-stijgen>
- **13/03: Veel interesse voor cursus grondwitloof telen: "Er was een generatiekloof ontstaan in de overdracht van de stielkennis"**
<https://radio2.be/luister/select/start-je-dag-vlaams-brabant/veel-interesse-voor-cursus-grondwitloof-telen-er-was-een-generatiekloof-ontstaan-in-de-overdracht-van-de-stielkennis>
- **14/04: Druiventeel onder glas staat voor een comeback**
<https://vilt.be/nl/nieuws/druiventeelt-onder-glas-staat-voor-een-comeback>
- **16/04: Verzorg je spuittechniek bij bestrijding van de glanskever**
<https://www.landbouwleven.be/10678/article/2021-04-16/verzorg-je-spuittechniek-bij-de-bestrijding-van-de-glanskever>
- **26/05: Tafeldruif zoekt teler: “Prachtig streekproduct waarin we moeten investeren”**
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2021/05/26/tafeldruif-zoekt-teler/>
- **27/05: Nog met moeite tien beroepstafeldruiventelers over in Druivenstreek: “Onze sector is stervende”**
https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20210526_95540131
- **27/05: Gezocht: m/v die tafeldruiven wil leren telen**
https://www.standaard.be/cnt/dmf20210526_97647667
- **03/06: Infosessie: akkerbouwers herontdekken bakgraan**
<https://www.landbouwleven.be/11027/article/2021-06-07/infosessie-akkerbouwers-herontdekken-bakgraan>
- **16/06: Belgische tafeldruif zoekt teler**
<https://www.agf.nl/article/9330879/belgische-tafeldruif-zoekt-teler/>
- **24/6: Terugblik op de digitale akkerbouwdemo – koolzaad & goudsbloem | Boer&Tuinder**
- **24/6: Proefveldbezoeken opnieuw via webinars – Koolzaad vrijwaren van de koolzaadglanskever | Landbouwleven**

- **25/06: “België en Nederland zijn top als het gaat om innovatie in de landbouw”**
<https://www.landbouwleven.be/11226/article/2021-06-25/belgie-en-nederland-zijn-top-als-het-gaat-om-innovatie-de-landbouw>
- **18/08: Druiventelers starten later met oogst door regenval**
<https://vilt.be/nl/nieuws/belgische-tafeldruiventelers-start-later-met-oogst-door-regenval>
- **03/09: Jubileumeditie Werktuigendagen met Covid Safe Ticket**
<https://www.deloonwerker.nl/beurs/jubileumeditie-werktuigendagen-met-covid-safe-ticket/>
- **17/09: Werktuigendagen: vergelijken van technieken en merken tijdens de geleide demo's**
<https://www.landbouwleven.be/11827/article/2021-09-17/werktuigendagen-vergelijken-van-technieken-en-merken-tijdens-de-geleide-demos>
- **21/09: Werktuigendagen mikken met vertrouwd recept op succesvolle corona-editie**
<https://vilt.be/nl/nieuws/werktuigendagen-klaar-met-vertrouwd-recept-voor-post-corona-editie>
- **06/10: Grondwitloofseizoen start elk jaar met minder boeren: "Er zou jong bloed moeten bijkomen"**
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2021/10/06/start-grondwitloofseizoen/>
- **11/10: Er is een tekort aan grondwitlooftelers: "Jonge mensen zijn niet aangetrokken tot de stiel"**
<https://www.robte.be/nieuws/er-is-een-tekort-aan-grondwitlooftelers-jonge-mensen-zijn-niet-aangetrokken-tot-de-stiel-127106>
- **22/10: 12 projecten kunnen uitgroeien tot vlaggenschip van Vlaamse voedselstrategie**
<https://vilt.be/nl/nieuws/12-projecten-kunnen-uitgroeien-tot-vlaggenschip-van-vlaamse-voedselstrategie>
- **3/11: Multi-inzetbare agrorobot is klaar voor veldproeven**
<https://www.landbouwleven.be/12206/article/2021-11-03/multi-inzetbare-agrorobot-klaar-voor-veldproeven>
- 10/12: Goudsbloemteelt in de startblokken, Proeftuinnieuws
- 10/12: Quinoa, misschien iets voor jou, Proeftuinnieuws
- 26/11: Zeer late rassen witloof 2020-2021, Proeftuinnieuws
- 05/11: Eerste trends duidelijk na vijf jaar Sclerotinia-rassenonderzoek bij witloof, Proeftuinnieuws
- 05/11: Witloofmineervlieg komt steeds duidelijker in beeld, Proeftuinnieuws
- 15/10: Innovatieve hulpstoffen moeten vocht in de bodem houden, Proeftuinnieuws
- 03/09: Zeven nieuwe LA-trajecten van start, Proeftuinnieuws
- 09/07: Pak groenbedekkers ondiep aan , Proeftuinnieuws
- 25/06: Late rassen witloof 2020-2021, Proeftuinnieuws
- 28/05: Grondwitloof 2020-2021: Mooie opbrengsten ondanks moeilijk veldseizoen, Proeftuinnieuws
- 28/05: Grondwitloofteler met beide voetjes op de grond, Proeftuinnieuws
- 28/05: Naar een volledig circulaire witloofforcerie, Proeftuinnieuws
- 28/05: Hoge nood aan geïntegreerde bestrijding witloofmineervlieg, Proeftuinnieuws
- 28/005: Aandachtspunten bij de spuitinstallaties in de witloofschuur, Proeftuinnieuws
- 28/05: Phytophthora: het ene isolaat is het andere niet, Proeftuinnieuws
- 28/05: Goede bodempraktijken als basis voor droogteresistentie, Proeftuinnieuws
- 23/04: Witloofruggen onkruidvrij dankzij Treffler-wiedeg , Proeftuinnieuws

- 19/03: Nieuwe spuittechnieken spaarzamer met middelen en even efficiënt, Proeftuinnieuws
- 19/03: winterrassen witloof 2020-2021, Proeftuinnieuws
- 05/03: Houtige bodemverbetersaars getest voor opbouw organische koolstof, Proeftuinnieuws
- 05/03: B3W, de nieuwe voorlichtings- en begeleidingsdienst, Proeftuinnieuws
- 05/02: Energiewijzer witloof telen, Proeftuinnieuws
- 05/02: Vroege rassen witloof 2020-2021, Proeftuinnieuws
- 22/01: Druppelirrigatie biedt meerwaarde in prei, bloemkool, selder en witloof, Proeftuinnieuws
- 08/01: Via cocreatie werken aan innovatie, Proeftuinnieuws

Colofon

Met dank aan

Els Gils	Leen Coremans	Patrick Andries	Tim De Clercq
Evi Matthyssen	Leen Saen	Pieter ten Cate	Wim Fobelets
Jasper Somers	Lise Vanhaeren	Rana Yurduseven	Wim Schueremans
Job van der Valk	Marc Spiritus	Roel Cannaerts	Wim Snyers
Joran Steenwinckel	Marie-Christine	Rudi Van Rossum	Yannah Cornelis
Kathelijne Ferket	Sunaert	Rutger Tallieu	Zekria Popal
Klaartje Bunkens	Mieke	Sarah Fonteyn	
Koen Hendrickx	Vandermersch	Simon Verreckt	

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



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 2022', uitgereikt door Sterpunt Inclusief Ondernemen.

Contact

016 29 01 74 - praktijkpuntlandbouw@vlaamsbrabant.be

Verantwoordelijke uitgever

Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw, Blauwe stap 25, 3020 Herent

Een digitale versie vindt u terug op

www.praktijkpuntlandbouw.be

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt.

Beleidsverantwoordelijke

Tom Dehaene, gedeputeerde voor land- en tuinbouw

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.vlaamsbrabant.be/praktijkpuntlandbouw

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