



Vlaanderen
is open ruimte

Optimaliseren van bemestingsstrategieën vanuit de principes van de biologische landbouw

Koen Willekens, Jasper Vanbesien, Stefaan De Neve
Ann Gomand, Helena Vanrespaille

Presentatie t.a.v. VLM, VMM en Departement Landbouw en Visserij
6 februari 2023

VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ



ILVO

pcfruit
PROEFCENTRUM FRUITTEELT VZW



UNIVERSITEIT
GENT



Bodemkundige
Dienst van België
VZW

inagro
ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

Doelstellingen van het project

Problematiek

Hoge P-toestand Vlaamse land- en tuinbouwgronden -> P-normen die de aanvoer van organisch materiaal van externe herkomst beperken.

- ✓ Hoe breng je voldoende stikstof en organische stof aan in een biologisch teeltsysteem?
- ✓ En, wat zijn ook voor de gangbare landbouw waardevolle praktijken?



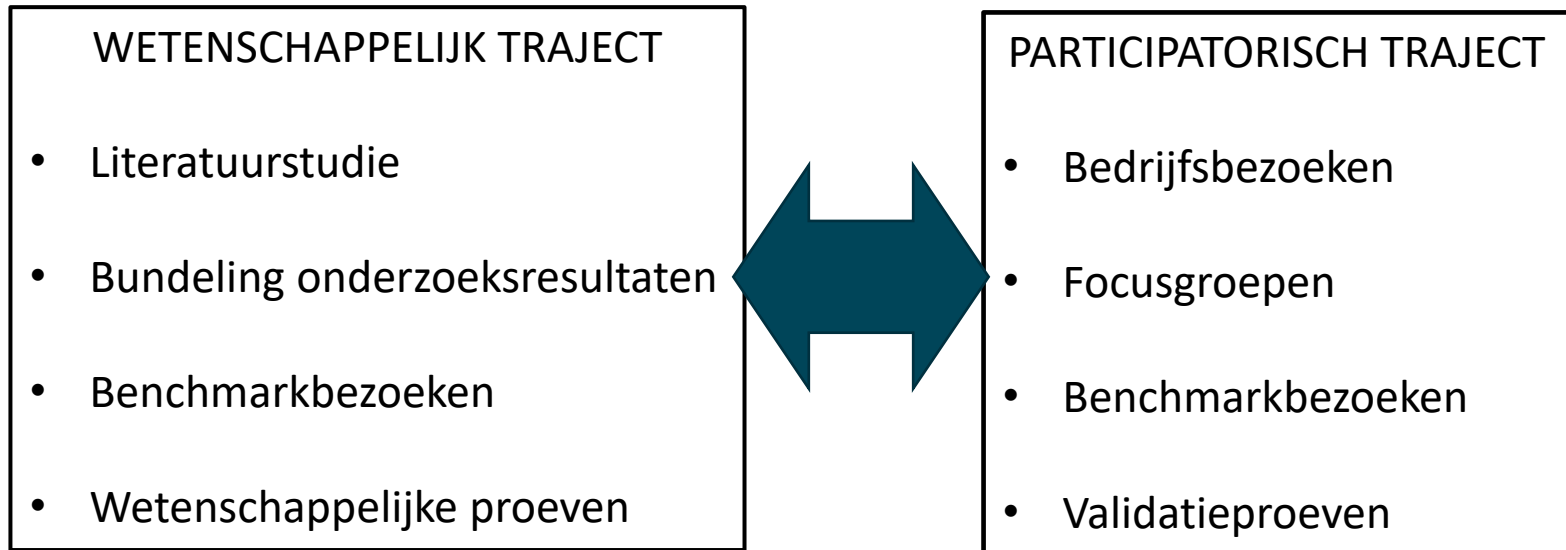
Oplossingsrichting

Zoektocht naar en evaluatie van:

- ✓ Alternatieve 'bronnen' (B) voor stikstof en organische stof
- ✓ 'Strategieën' (S) voor
 - behoud van stikstof en organische stof
 - goede benutting van stikstof

Algemene doelstelling

Oplossingsstrategieën op het vlak van **bodembeheer** identificeren en onderzoeken in functie van een verbetering van de organische stof- en stikstofvoorziening met een minimale aanvoer van fosfor

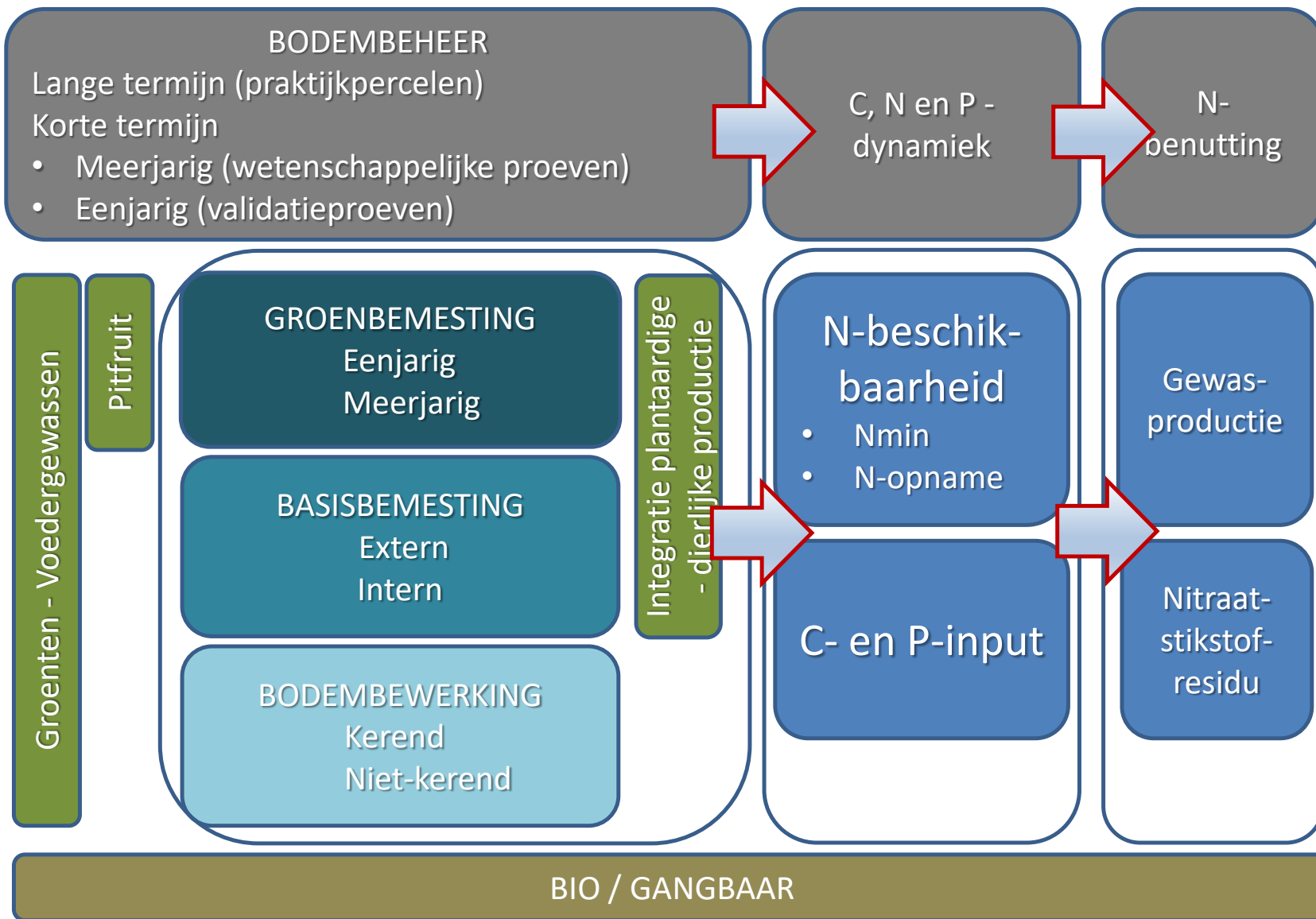


BIO



GANGBAAR

WEERSINVLOEDEN



OPLOSSINGSRICHTINGEN

- ▶ Integratie van plantaardige productie voor voeding en veevoeder
- ▶ Grasklaver als rustgewas
- ▶ Maximale inzet groenbedekkingen
- ▶ Vlinderbloemige hoofdteelten
- ▶ Gereduceerde bodembewerking
- ▶ Slimme organische bemesting

Integratie van plantaardige productie voor voeding en veevoeder

- **Potentieel voor organische stofopbouw en N-aanvoer (zonder externe aanvoer van P) in de voederbouw (B)**
- **Benutting van opgebouwde bodemkwaliteit en N-leverend vermogen van de bodem voor het verbouwen van teelten voor voeding (S)**
- **Verbetering van de bodemkwaliteit door ruimere gewasrotatie**
- **Aandacht voor de nutriëntenkringloop / -export**



Integratie van plantaardige productie voor voeding en veevoeder

- ✓ Bij een ruimere gewasrotatie zullen de mestnutriënten door opname van extra percelen over een grotere oppervlakte geplaatst worden → nood om voedingstoestand van de percelen in de gaten te houden en waar nodig bij te stellen ter compensatie van de globale nutriëntenexport via vlees, zuivel, gewassen
- ✓ Bij uitsluitend maaibeheer op grasklaverpercelen: weliswaar opbouw van organische stof (inclusief stikstof) maar ook hoge afvoer, en daarom een risico op structurele gebreken van bepaalde nutriënten, andere dan stikstof, en op verzuring. De gebruikelijke, eerder beperkte bemesting met drijfmest op grasklaver compenseert niet voor de export.
- ✓ Slimme perceelsruil: op percelen met een door voederbouw opgebouwde bodemkwaliteit / N-leverend vermogen consumptiegewassen telen en op percelen met een achtergestelde bodemkwaliteit aan voederbouw doen

Grasklaver als rustgewas

- N-input zonder P-input door biologische N-fixatie (BNF) door de klaver = de vlinderbloemige component (B)
- Competitie voor bodemstikstof met het gras versterkt BNF door de klaver (B)
- OS-opbouw (B)
- Slow-release N-voorziening voor de hoofdteelt (S)



Grasklaver als rustgewas

- Verbetering en behoud van bodemstructuur
- Verlevendiging van de bodem
- Onkruidbeheersing (wortelonkruiden)
- Verbreding van de gewasrotatie
- Eiwitrijk voeder
- Maaimeeststof
- Verhoging van de biodiversiteit door additioneel kruiden in het mengsel

Grasklaver als een- tot driejarig rustgewas

- ✓ Wanneer en hoe beëindigen?
 - Scheuren in nazomer
 - in functie van vroege inzaai van wintergraan (september) opdat het graan fungeert als vanggewas
 - met inzaai van een vorstgevoelige groenbedekker voor de inzaai van een vroege volgteelt
 - Scheuren zonder ploegen is nog mogelijk in de nazomer maar niet later dan september, en beperkt wellicht de N-vrijstelling uit de bodem organische stof
 - Scheuren in voorjaar zo late volgteelt
- ✓ Bij dosering bemesting volgteelten: rekening houden met de N-werking van de grasklaver, het eerste maar ook het tweede jaar na scheuren.
- ✓ Hoog N-mineralisatiepotentieel op percelen met grasklaver in het bouwplan in combinatie met frequente/ruime inzet van stalmest, wat aanleiding geeft tot (te) hoge nitraatstikstofresidu's.

Maximale inzet groenbedekkersmengsels

- N-input zonder P-input door biologische N-fixatie (BNF) door vlinderbloemige component in het mengsel (B)
- Competitie voor bodemstikstof met niet-vlinderbloemige soorten versterkt BNF door de vlinderbloemige component (B)
- OS-opbouw (B)
- Vanggewas voor minerale N (S)
- Slow-release N-voorziening voor hoofdteelt (S)



Maximale inzet groenbedekkersmengsels

- Verbetering en behoud van bodemstructuur
 - Verlevendiging van de bodem
 - Onkruidbeheersing
 - Verbreding van de gewasrotatie
 - Verhoging van de onder- en bovengrondse biodiversiteit (soortenrijke mengsels)
 - Voedersnede zo het mengsel een vlinderbloemige component bevat
-
- Groenbedekker met vlinderbloemige component niet erkend als vanggewas

Maximale inzet groenbedekkers

- ✓ 'Nut' van de groenbedekker als alternatieve N-bron is afhankelijk van:
 - N-beschikbaarheid in de bodem vanwege:
 - N-mineralisatiepotentieel bodem
 - N-werking van bemesting
 - Bodemconditie (meerjarig proefopzet)
- ✓ Soortenrijk mengsel met vlinderbloemige component versus 2-ledig mengsel
 - Sterkere N-werking -> hogere N-opname hoofdteelt
 - Geen hogere nitraatstikstofresidu's
- ✓ Soortenrijk mengsel versus 2-ledig mengsel, betere prestatie van de hoofdteelt
 - door verbetering van de bodemconditie
 - niet door een verschil in biomassa opbrengt of N-opname van de groenbedekker
- ✓ 'Nut' van de bovengrondse biomassa van de groenbedekker (bij herhaalde toepassing) voor de N-beschikbaarheid en de bodemkwaliteit

Vlinderbloemige hoofdteelten

- N-input zonder P-input door biologische N-fixatie (BNF)
 - OS-opbouw (B)
 - In mengteelt met granen: competitie voor bodemstikstof met het graan versterkt BNF door de vlinderbloemige (B)
 - Nalevering van N voor de volgteelt (B)
 - Geen of slechts beperkte behoefte aan N-bemesting (S)
-
- Verbetering van de bodemkwaliteit
 - Verbreding van de gewasrotatie
 - Eiwitproductie van eigen bodem



Vlinderbloemige hoofdteelten

- ✓ Om nitraatstikstofresidu te beperken:
 - Beperk of vermijd N-bemesting
 - Zaai een vanggewas na de oogst
- ✓ Maximaliseer BNF door de vlinderbloemige te telen in mengteelt met andere plantensoort. De competitie voor bodemstikstof met de niet-vlinderbloemige versterkt de BNF, en de behoefte aan N-bemesting voor de mengteelt ligt lager dan voor de enkelvoudige teelt van de niet-vlinderbloemige.

Gereduceerde bodembewerking

- BOS-behoud (S)
- Stabieler bodemaggregaten en betere waterhuishouding door hoger BOS-gehalte in toplaag bodem
- Minerale stikstof bevindt zich hoger in het bodemprofiel (S)



- Behoud van bodemvocht
- Verlevendiging bodem (nuttige schimmels, nematoden en regenwormen)

Gereduceerde bodembewerking

Nut van een diepe niet-kerende bodembewerking (NKB)

- ✓ Diepe NKB enkel uitvoeren zo verdichting die beworteling kan belemmeren
- ✓ Beluchting kan leiden tot een overmatige afbraak van organische stof en vrijstelling van stikstof uit de bodem organische stof.



Gereduceerde bodembewerking met Actisol
Bioperceel ILVO

Slimme organische bemesting

- Recirculeren van nutriënten en organische stof (S)
- Slow-release N-meststof (S)
- Verlevendiging bodem, afbraakbiologie versus rhizosfeermicrobiologie
- Gemis aan aangepast adviessysteem voor de biologische landbouw
- Restricties qua bedrijfsbenadering voor bemesting



Slimme organische bemesting

- ✓ Stem bemestingsvorm en dosering af op het N-mineralisatiepotentieel van de bodem en de N-werking van de groenbemesting
- ✓ Hoge en frequente dosering van dierlijke mest leidt tot bodems met een (te) hoog N-mineralisatiepotentieel
- ✓ Stalmest toepassen in het najaar draagt substantieel bij aan de N-beschikbaarheid voor de volgteelt en aan zijn opbrengst of kwaliteit
- ✓ Voor behoud van de stikstof toegepast met stalmest, composteer de mest met voldoende bruine reststromen
- ✓ Tragere/ latere N-werking van compost versus N-werking van stalmest
- ✓ Voor een instant behoefte aan stikstof, kies voor organische handelsmeststoffen met een relatief hoge N-inhoud (lage C:N) en hoge biodegradeerbaarheid

Wetenschappelijk proefopzet groenteteelt - voederbouw

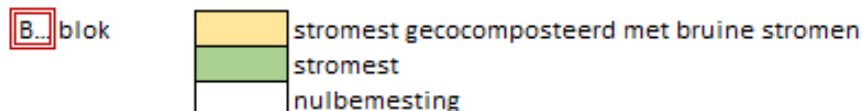


2 factoren proef

- Groenbedekkerbeheer (n=2)
 - Afvoeren (AFV)
 - Laten staan (BAU)
- Bemestingstype (n =3)
 - Compost (C)
 - Stalmest (SM)
 - Nulbemesting (NB)

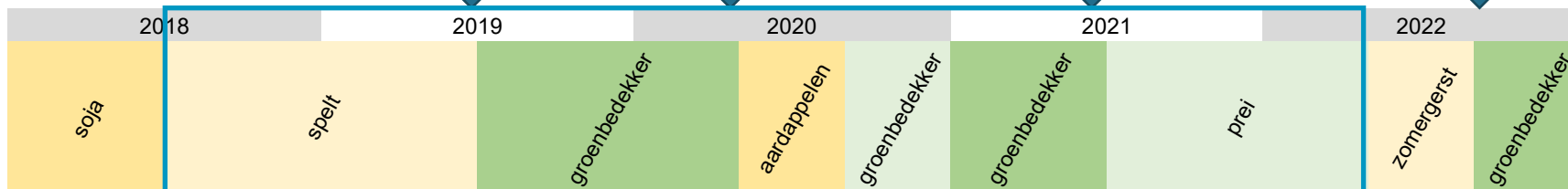
Totaal van 24 plots

- 6 unieke behandelingen (2*3)
- 4 herhalingen



		2019		2020		2021	
MESTSOORT		SM	C	SM	C	SM	C
DOSERING	ton ha ⁻¹	12.9	11.7	19.4	14.7	15.2	7.0
OS	ton ha ⁻¹	3.5	2.3	4.8	2.4	3.6	2.3
N	kg ha ⁻¹	134	126	180	122	137	93
P2O5	kg ha ⁻¹	71	70	70	70	79	62
K2O	kg ha ⁻¹	368	285	322	282	363	219
CaO	kg ha ⁻¹	117	179	166	124	130	144
MgO	kg ha ⁻¹	42	45	44	46	46	36

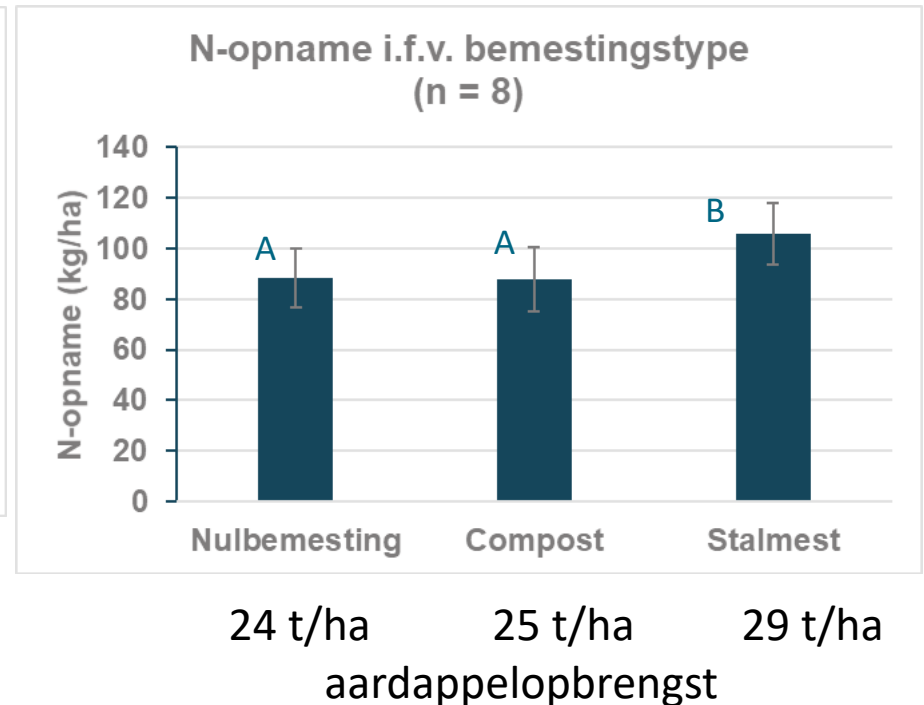
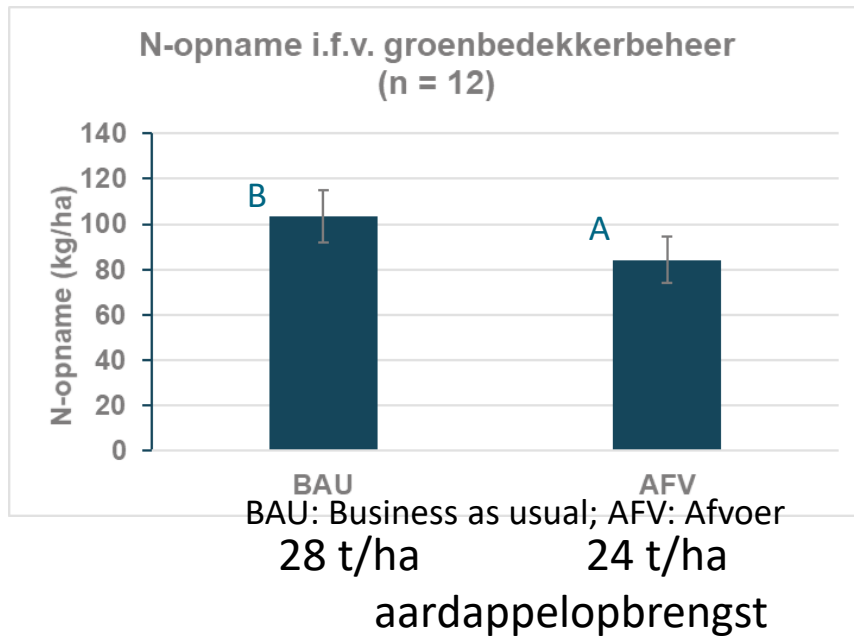
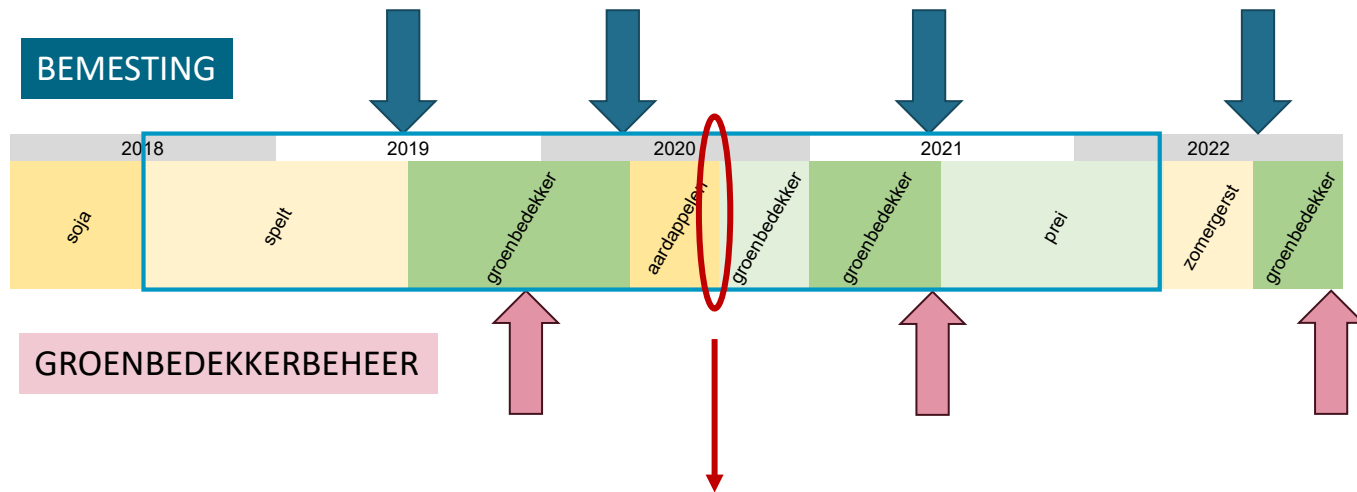
BEMESTING

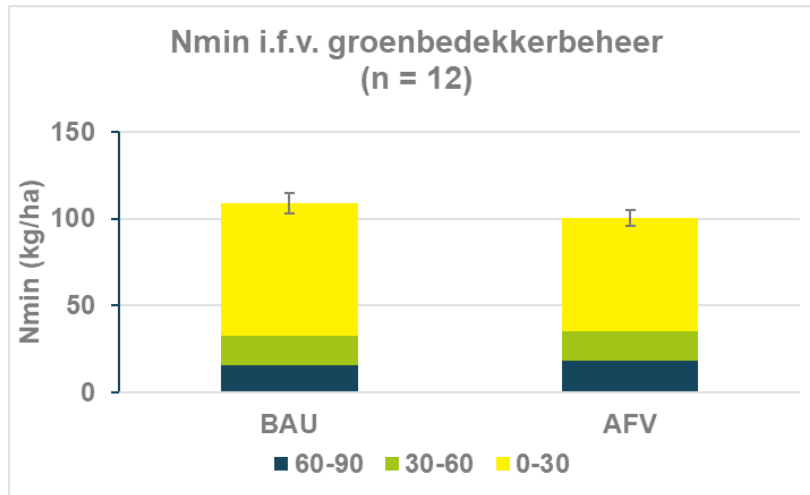
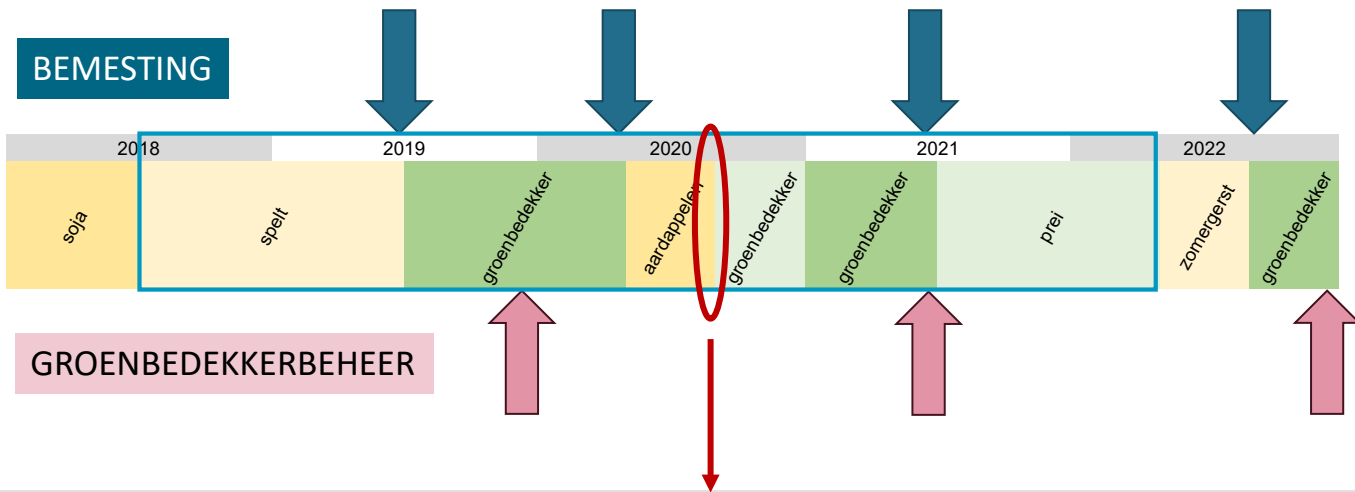


GROENBEDEKKERBEHEER

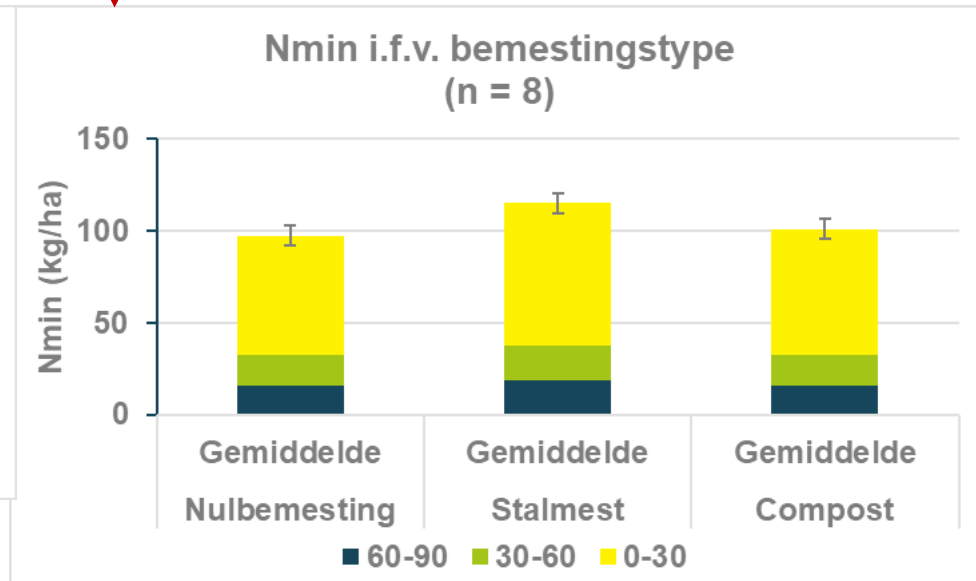
	2018	2019												2020												2021																															
		A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O																	
MEST(COMPOST)													x							x									x																												
GROENBEDEKKER																				x	x								x	x																											
BODEM													x								x	x							x																												
- Minerale N (0-30, 30-60 en 60-90 cm)												x																																													
- P-CaCl ₂ (0-30 cm)																																																									
- OC en totale N										x																																															
- HWP/HWC										y																																															
- Microbiële C										y																																															
- pH-KCl & plantbeschikbare nutriënten										y																																															
GEWAS																																																									



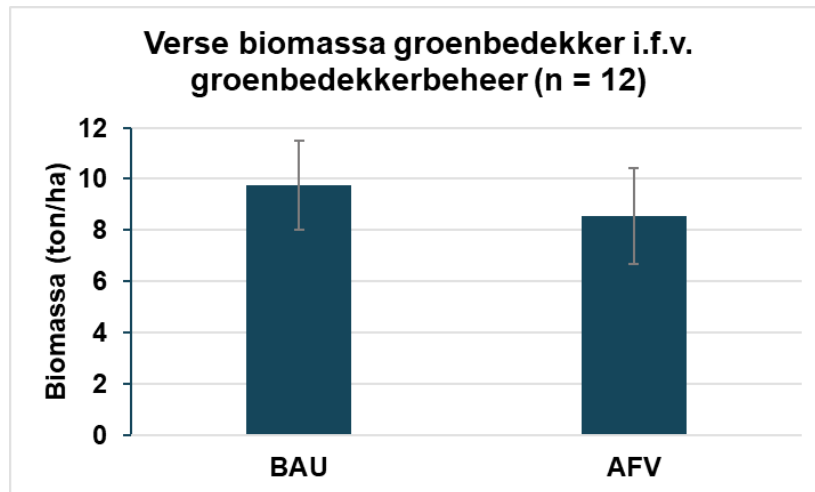
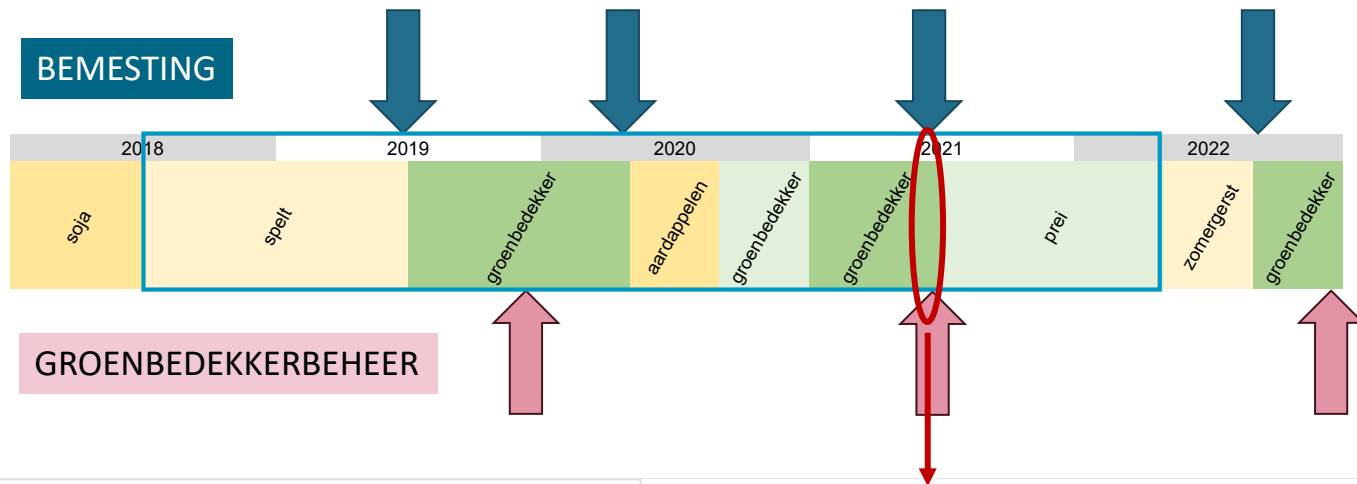




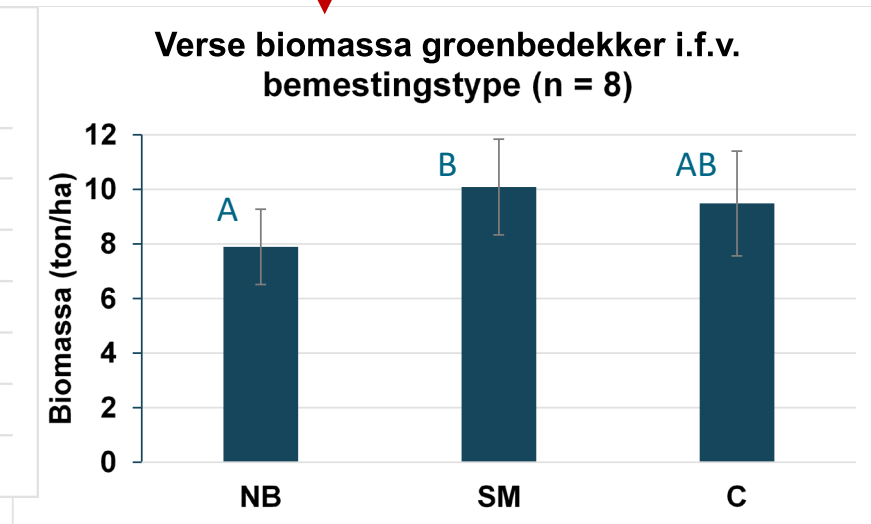
BAU: Business as usual; AFV: Afvoer
 Minerale N-voorraad op 2 september
 een dag na de oogst



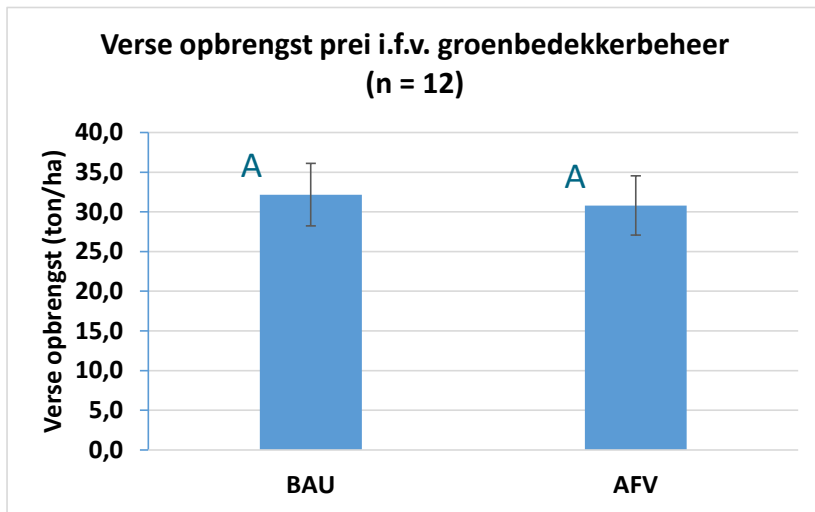
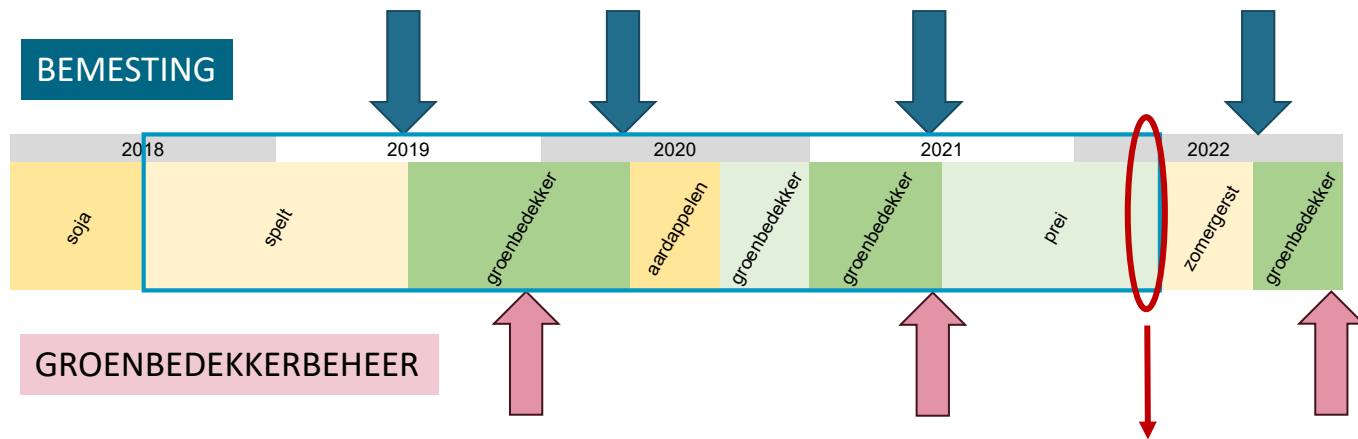
Minerale N-voorraad op 2 september
 een dag na de oogst



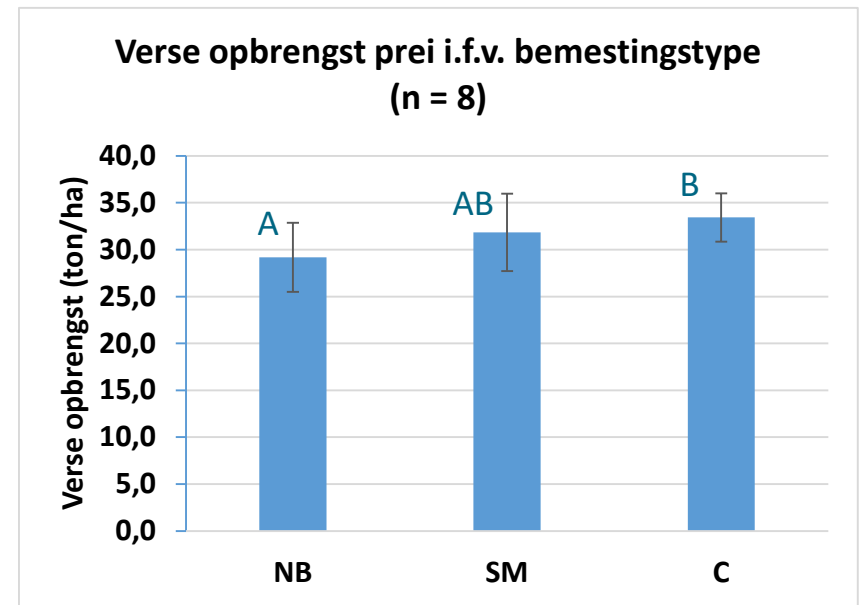
BAU: Business as usual; AFV: Afvoer
14 juni 2021



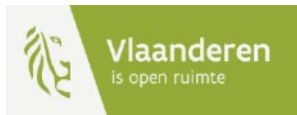
NB: Nulbemesting; SM: Stalmest; C: Compost
14 juni 2021



BAU: Business as usual; AFV: Afvoer



NB: Nulbemesting; SM: Stalmest; C: Compost



30 maart 2022

30 maart 2022

Conclusies

Door een hogere stikstofwerking maar ook door een hogere stikstofinput significant hogere stikstofopbrengst voor aardappelen, na 2x toepassen van stalmest versus na 2x toepassen van compost

Na 3x toepassen van compost significant hogere preiopbrengst dan bij nulbemesting

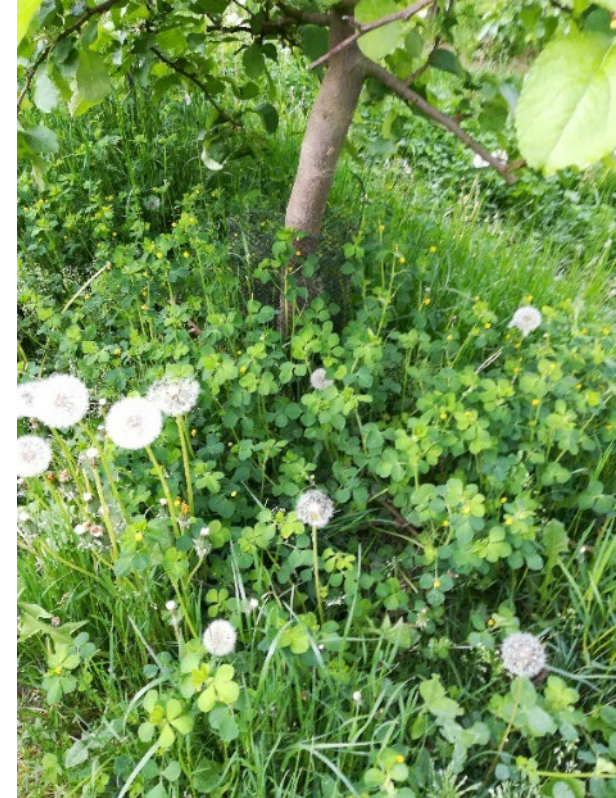
Vanwege de basisbemesting met stalmest, na 1x toepassen geen maar na 2x toepassen wel een hogere opbrengt van het groenbedekkermengsel

Trend van hogere minerale N-voorraad in het bodemprofiel bij business as usual versus afvoer van de groenbedekkersnede, en bij bemesting, stalmest of compost versus geen bemesting

Te hoge nitraatstikstofresidu's gerelateerd aan te beperkte gewasontwikkeling door te droog (aardappelen, 2020) en te nat (prei, 2021) teeltseizoen

Wetenschappelijke proef pitfruit : gebruik van maaimeststoffen bij appel

1. Telerspraktijk: grasbaan ingezaaid met grasklaver, maaisel blijft op de grasbaan
2. Grasklaver wordt naar de zwartstrook gebracht
 - Makkelijk toepasbaar, niet meteen praktische problemen aan gekoppeld
3. Zwartstrook ingezaaid met hopklaver
 - ✓ 2019: ingezaaid aan 20 kg/ha op 8 mei – door de droogte weinig kieming
 - ✓ Voorjaar 2020 mengeling van gras en hopklaver
 - Gemaaid maar kwam vooral terug gras door
 - 23/06 gemaaid, geschoffeld en opnieuw ingezaaid
 - Maar weer geen succes in opkomst
 - ✓ Niet opnieuw ingezaaid in 2021
 - In droge jaren weinig kans op slagen toekomst zal dit alleen maar moeilijker worden
 - Aangepaste zaaimachine hebben om dit te doen



Wetenschappelijke proef pitfruit : gebruik van maaimeststoffen bij appel

4. Inzaai van wintererwt + winterwikke + winterrogge
 - Elk najaar opnieuw ingezaaid
5. Inzaai van wintererwt + winterrogge in de grasbaan
 - Elk najaar opnieuw ingezaaid



Elk jaar opnieuw ingezaaid:

- duur en weer extra arbeid
- vaak moeilijk berijdbaar in het voorjaar
- snoeihout wordt verhakseld op dezelfde strook met kiemend gewas

Er wordt ook wel P aangeleverd vanuit de grasbaan, meer dan wat de behoefte is van het gewas

Enkele resultaten

Aanvoer van nutriënten tussen 2019 en 2021

	Grasklaver (vanuit de grasbaan)	Hopperupsklaver/ natuurlijke begroeiing (zwartstrook)	Winterwikke + wintererwt + rogge (vanuit grasbaan)	Wintererwt + rogge (vanuit de grasbaan)
Droge stof (kg/ha)	8074	7555	6075	5045
Stikstof (kg N/ha)	198	121	153	87
Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ha)	105	80	87	57
Kalium (kg K ₂ O/ha)	476	331	401	234
Magnesium (kg MgO/ha)	27	20	20	11
Calcium (kg CaO/ha)	73	73	77	44
Natrium (kg Na/ha)	4	3	2	1

Vooral K-opbouw in bodem, wat op termijn wel voor kwaliteitsproblemen kan zorgen

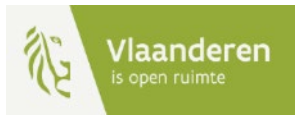
- Na 3 jaar geen invloed op productie en kwaliteit
- Geen invloed op minerale samenstelling van de vruchten

Object		Mg N /100 g vers gewicht	
		2020	2021
1	Grasklaver op de grasbaan	29	34
2	Grasklaver op de zwartstrook	29	38
3	Hopklaver in de zwartstrook	28	43
4	Wintererwten + wikke + rogge	34	41
5	Wintererwt + rogge	36	34
Streefwaarden		30-50	

3^{de} jaar nog geen invloed op N-beschikbaarheid in bodem

N-bemesting kon nog niet verlaagd worden

Wisselende resultaat op N-gehalte in de vruchten



Enkele resultaten

object	MBC (mg/kg) Microbieel biomassa	HWC (mg/kg) Heet water extraheerbaar koolstof
Grasklaver blijft op de grasbaan	119	580
Grasklaver naar de zwartstrook	397	590
Wintererwten + wikke + rogge naar de zwartstrook	108	620
Wintererwt + rogge naar de zwartstrook	195	510

- Er was geen grote impact op het koolstofgehalte, enkel een trend, want de periode is kort
- Maar grasklaver naar de boomstrook brengen zorgde wel voor een stijging van de microbiële biomassa
 - De teler blijft dit toepassen (in vergelijking met object 1)
 - Thesisstudenten bekijken deze objecten nu meer in detail naar de bodem

Conclusies voor de wetenschappelijke proef pitfruit:

- Mengsels die elk jaar ingezaaid moeten worden zijn niet realistisch
- Onderzaai in de zomer heeft in droge zomers geen kans op slagen

- Beste keuze is grasbaan inzaaien met grasklaver en dit maaisel te gebruiken als mulchlaag
 - Stabiele grasmat
 - Blijft voor meerdere jaren
 - Invloed op bodemleven???
 - Maar na 3 jaar nog geen invloed op de N-bemesting

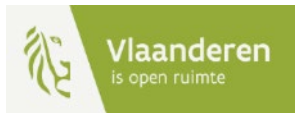
- Maar de grote vraag is: vanaf wanneer komt er teveel kalium ter beschikking waardoor de kwaliteit van het fruit achteruit gaat.
 - MEER MOGELIJKHEDEN BIJ PEER DAN BIJ APPEL

- Een mogelijke optie is dan om dit slechts 1 of 2 x per jaar onder de boom te brengen en zeker niet bij elke maaibeurt.

Brochure biologische groenteteelt-voederbouw

Bundeling van strategieën om:

- De benutting van voedingsstoffen te verbeteren;
- De nutriëntenverliezen te beperken;
- Organisch materiaal aan te brengen met beperkte aanvoer van fosfor.



Overzicht maatregelen

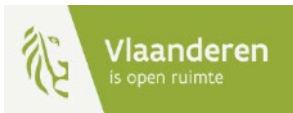
- ▶ Verse of gecomposteerde stalmest
- ▶ Groenbedekker(mengsel)s
- ▶ Tijdelijke grasklaver
- ▶ Gereduceerde bodembewerking



Brochure conventionele landbouw

Keuzes van conventionele landbouwers aangereikt vanuit biolandbouw

- Vlinderbloemige gewassen
 - Grasklaver
 - Luzerne
 - veldbonen
- (vlinderbloemige) groenbedekkers
- Inwerken stro met stalmest



Brochure pifruit

Doelgroep: biologische en gangbare pitfruittelers

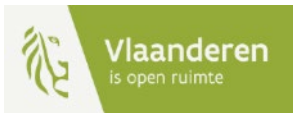
Probleemstelling:

In een meerjarige teelt is teeltrotatie en frequente grondbewerking niet aan de orde.

Waar en wanneer kan een pitfruitteler iets doen naar bodembeheer, opbouw organische stof, bodemstructuur, ...

Wat kan een teler vinden in de brochure?

- De verschillende vormen van organische materiaal die voorhanden zijn
 - Externe stromen (stalmest, compost...)
Gekend bij de telers
 - Groenbemesters
Tot op heden weinig ervaring in de praktijk
 - Onderwerken van hout



- Groenbemesters

- een belangrijke rol als tussenteelt bij herinplant
 - Structuuropbouw
 - Aaltjesbestrijding (biologische bodemontsmetting)
- Maaimeststof (ervaringen uit dit project)

- Infrezen van een fruitaanplant

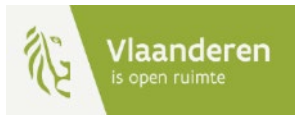
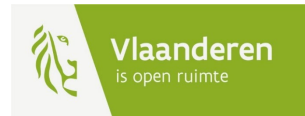
zeker vandaag actueel daar het areaal appel sterk gaat inkrimpen

- Afvoeren van het brandhout
- Inwerken naar bodembeheer



Brochure fosfor

- Doelgroep: Biologische en gangbare telers
- Doelstelling:
 - Landbouwers inzicht geven in fosforprocessen en fosforcycli
 - Landbouwers informeren over het belang van fosfor en adviseren hoe om te gaan met fosfor
- Wat kan een teler vinden in de brochure?
 - Basiskennis over fosfor in het landbouwsysteem
 - Voorbeelden van P-balansen
 - Handvaten om de P-beschikbaarheid in de bodem te optimaliseren
 - Verschil tussen biologische en gangbare landbouw inzake fosforbeheer



Samenvatting project Optimaliseren van bemestingsstrategieën vanuit de principes van de biologische landbouw Inclusief: Aanbevelingen voor het beleid en het onderzoek



Vlaanderen
is open ruimte



Vlaanderen
is open ruimte



Vlaamse
overheid

pagina 1 van 23

VLM-2023-01



Vlaanderen
is open ruimte

Bedankt voor uw aandacht!
Vragen?

Instituut voor Landbouw-
en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke – België
T + 32 (0)9 272 26 73
F +32 (0)9 272 27 01

koen.willekens@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ

www.vlm.be