

# Bodem & Klimaat Netwerk Akkerbouw

Tussenrapportage 2021

M. Hoogmoed, L. Janmaat, B.L.M. Schurer, Z. Herbert, H.I.M. Heesmans, J. Specken, S. Van Wijk, H. Westerhof, C. Michielsen, K. Colombijn-van der Wende, E.J.W. Wattel en C.J. Koopmans.

## Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, Wageningen University & Research, SPNA en ZLTO met subsidie van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend Programma Slim Landgebruik (BO-53-002).

Reviewer: Jan-Paul Wagenaar

Maart, 2022

Contact: e.wattel@louisbolk.nl

Bodem & Klimaat Netwerk Akkerbouw – Rapportage over 2022

M. Hoogmoed<sup>1</sup>, L. Janmaat<sup>1</sup>, B.L.M. Schurer<sup>1</sup>, Z. Herbert<sup>1</sup>, H.I.M. Heesman<sup>2</sup>, J. Specken<sup>2</sup>, S. Van Wijk<sup>3</sup>, H. Westerhof<sup>3</sup>, C. Michielsen<sup>4</sup>, K. Colombijn-van der Wende<sup>4</sup>, E.J.W. Wattel<sup>1</sup> en C.J. Koopmans<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Louis Bolk Instituut <sup>2</sup>Wageningen University & Research <sup>3</sup>SPNA <sup>4</sup>ZLTO

© 2022 Louis Bolk Instituut

Publicatienummer: 2022-017 LbP

45 pagina's

Deze publicatie is beschikbaar via

[www.louisbolk.nl/publicaties](http://www.louisbolk.nl/publicaties)

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	4
1 Inleiding .....	6
2 Maatregelen in de netwerken: Kansen en belemmeringen .....	8
2.1 Verbeteren gewasrotaties .....	8
2.2 Gereduceerde grondbewerking .....	9
2.3 Dierlijke mest en compost toevoegen .....	11
2.4 Gewasresten achterlaten .....	12
2.5 Groenbemesters/vanggewassen .....	12
2.6 Klimaatregelen en bodemkwaliteit .....	14
3 Verdiepende analyse: Light house farms .....	15
3.1 Flevoland .....	15
3.2 Zeeland .....	18
3.3 Brabant .....	20
3.4 Veenkoloniën .....	22
3.5 Noordelijke kleischil .....	24
3.6 Algemeen overzicht alle LHF .....	26
4 Netwerk Noordelijk Klei .....	28
5 Kennisuitwisseling .....	29
5.1 Ervaringen uit de praktijk netwerken van Slim Landgebruik .....	29
5.2 Regiobijeenkomsten .....	29
6 Conclusies en aanbevelingen .....	31
Referenties .....	33
Bijlage .....	34

# Samenvatting

In 2021 werd voor het vierde opeenvolgende jaar binnen de Netwerken Akkerbouw in regionale netwerken de toepassing van maatregelen voor koolstofvastlegging in de bedrijfsspecifieke context gevolgd. De belangrijkste onderdelen waren de evaluatie van de inpasbaarheid van de maatregelen tijdens de individuele keukentafelgespreken, de verdere ontwikkeling van voorbeeldbedrijven (Light House Farms, LHF) en kennisuitwisseling.

## **Opvolging van maatregelen**

Net als voorgaande jaren, zijn in 2021 gegevens met betrekking tot de bedrijfsvoering en het landgebruik verzameld. Deze gegevens hebben betrekking op de context waarin en de manier waarop de maatregelen voor koolstofvastlegging door deelnemers zijn toegepast. Deze data worden vanaf 2018 systematisch verzameld en vormen een belangrijke bron voor vergelijking en modellering, en leveren inzichten op voor andere deelprojecten van Slim Landgebruik. In 2021 is tijdens de keukentafelgesprekken o.a. ingegaan op de voor- en nadelen van de verschillende maatregelen. Hieruit blijkt dat de complexiteit van de vraagstukken die samenkomen op het boerenerf, telers belemmert in het aanpassen van de bedrijfsvoering. Agrarische ondernemers maken in hun keuzes voortdurend een afweging tussen ecologie en economie, waarbij vaak het produceren van voedsel voorop staat. Zo levert bijvoorbeeld de maatregel verbeteren gewasrotatie een bijdrage aan koolstofvastlegging, maar niet elke akkerbouwer heeft de financiële ruimte of behoefte om saldo in te leveren door het bouwplan te extensiveren en meer rustgewassen te verbouwen.

Najaar 2021 zijn, met uitzondering van het netwerk noordelijke kleischil waar in 2020 de startmeting had plaatsgevonden, alle bedrijven in het netwerk opnieuw bemonsterd om koolstofvastlegging te monitoren. Een dergelijke bemonstering vraagt een behoorlijke inzet van capaciteit. De bemonstering is prima verlopen, analyse en resultaten komen in het tweede kwartaal van 2022 beschikbaar.

## **Voorbeeldbedrijven (Light House Farms)**

Om een bredere toepassing van de maatregelen in de praktijk te stimuleren, is in 2021 voor elk van de vijf regio's een voorbeeldbedrijf vastgesteld. Deze bedrijven doen net als alle deelnemers met twee percelen mee aan de reguliere netwerkmonitoring van koolstof en bodemkwaliteit. In 2021 is besproken welke klimaatmaatregelen worden toegepast en hoe deze op de meetvlakken zijn toegepast. Daarnaast is er met behulp van het model NDICEA een verbeterde doorrekening gemaakt van beide meetpercelen. Hierbij is voor beide percelen de verwachte verandering in organische stof gemodelleerd. Hoewel de totale aanvoer nog redelijk dicht bij elkaar ligt, zitten de verschillen met name tussen de categorieën gewasresten, groenbemesters en mest/compost. Dit heeft verschillende onderliggende oorzaken, die worden toegelicht.

## **Kennisuitwisseling**

In 2021 werd de kennisuitwisseling in de netwerken sterk beïnvloed door de Coronapandemie. Vanwege de beperkingen hebben verschillende kennisbijeenkomsten meer het karakter van veldbijeenkomsten (buiten) gekregen of zijn uitgesteld.

Daarnaast heeft veel van de kennisuitwisseling in het kader van het project Demonstraties (B3) plaatsgevonden. Tot 2021 waren demonstraties van koolstof vastleggende maatregelen, of hieraan gerelateerde onderwerpen waar in de praktijk vragen over waren, onderdeel van de Netwerken Veehouderij en Akkerbouw. In 2021 zijn de demonstraties in een apart project ondergebracht. Omdat een belangrijk deel van de kennisuitwisseling in combinatie met veldbijeenkomsten plaatsvond, is het merendeel van de kennisuitwisselingsactiviteiten daarom in project B3 gerapporteerd.



**Figuur 1.** Locaties van de Slim Landgebruik netwerken.

# 1 Inleiding

Slim Landgebruik draagt bij aan de Nederlandse doelstellingen om in 2030 jaarlijks 0,5 Mton CO<sub>2</sub>-eq in landbouwbodems vast te leggen en landbouwgronden duurzamer te beheren (Nationaal Programma Landbouwbodems), middels onderzoek naar een relevante set maatregelen vastgesteld door Lesschen et al. (2012). De effectiviteit van deze koolstof vastleggende maatregelen wordt verkend via een combinatie van literatuur, model- en experimenteel onderzoek. Voortschrijdend inzicht wordt verwerkt in de CO<sub>2</sub>-Bodemtabel (Slim Landgebruik, 2021). De belangrijkste maatregelen uit de CO<sub>2</sub>-Bodemtabel voor de akkerbouw zijn:

- **Verbeteren gewasrotaties:** gaat over het verhogen van het aandeel rustgewassen in de rotatie. Rustgewassen zijn gewassen die diep en intensief wortelen en bij de zaai en oogst de bodem zo min mogelijk verstoren (maaigewassen in plaats van rooigewassen). Ook laten rustgewassen meer gewasresten achter, waarmee het bodemleven wordt gevoed en organische stof wordt opgebouwd.
- **Gereduceerde grondbewerking:** omvat een aantal varianten van grondbewerking, zoals niet-kerende grondbewerking (NKG), ondiep ploegen, spitten of woelen. Binnen NKG wordt naast oppervlakkige grondbewerking veel gebruik gemaakt van groenbemesters. De bodem blijft zoveel mogelijk jaarrond begroeid.
- **Dierlijke mest en compost toevoegen:** er worden verschillende varianten toegepast binnen het netwerk Akkerbouw, zoals kunstmest vervangen door drijfmest, het toepassen van vaste dierlijke mest, champost en groencompost. GFT-compost wordt ook wel toegepast, maar de ervaringen hiermee zijn erg wisselend vanwege vervuiling.
- **Gewasresten achterlaten:** gaat voornamelijk over het achterlaten van stro en andere plantresten na de (graan)oogst.
- **Groenbemesters/vanggewassen:** zijn tegenwoordig standaard onderdeel in de Nederlandse akkerbouw. Groenbemesters zorgen voor bescherming van de bodem en zijn een bron van organische stof. Akkerbouwers telen met name groenbemesters om te voldoen aan de subsidie-eisen van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB), maar zien ook de voordelen hiervan in. Bij de klimaatmaatregel *Groenbemesters/vanggewassen* zijn ook varianten besproken die voorbij de minimale eisen van het GLB gaan, en daarmee mogelijk meer koolstof in de bodem opleveren. Voorbeelden hiervan zijn een groter aandeel groenbemesters in het bouwplan, en de groenbemesters laten overwinteren in plaats van ze in het najaar al in te werken.

In de verschillende deelprojecten van Slim Landgebruik wordt de effectiviteit en de toepasbaarheid van deze maatregelen geëvalueerd. In het deelproject Netwerken Akkerbouw (B1) implementeren akkerbouwers uit vijf regionale netwerken (Noordelijke Kleischil, Veenkoloniën, Flevoland, Brabant en Zeeland), klimaatmaatregelen in de praktijk. Ervaringen met betrekking tot de regio- en bedrijfsspecifieke context worden gemonitord. Hiermee worden ambities, mogelijkheden, uitdagingen en dilemma's inzichtelijk gemaakt. De Netwerken Akkerbouw faciliteren koplopers in het verduurzamen van hun bedrijfsvoering en slaan een brug tussen wetenschap en praktijk. Het effect van de maatregelen wordt voor zover mogelijk integraal beoordeeld ten aanzien van opgaven rond bodem, klimaat, biodiversiteit maar ook economische inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Door bevindingen inzichtelijk te maken voor deelnemers en andere akkerbouwers wordt in de sector brede implementatie van de maatregelen gefaciliteerd. Voortschrijdend inzicht, beschrijving van activiteiten en tussentijdse resultaten zijn terug te vinden in de jaarlijkse voortgangrapportages (Koopmans & Janmaat, 2019; Koopmans & Janmaat, 2020 en Hoogmoed et al., 2021).

Op elk van de circa 70 bedrijven uit de regionetwerken wordt op twee meetvlakken het effect van het al dan niet toepassen van een (combinatie van) koolstof vastleggende maatregelen gevolgd. Ook worden ervaringen met het in de praktijk toepassen van de maatregelen geïnventariseerd<sup>1</sup>. Hiertoe stonden tot nu toe (2018-2021) de volgende activiteiten centraal:

---

<sup>1</sup> In het vervolg refereren we naar deze twee geselecteerde meetvlakken als de *opgevolgde meetvlakken* en de maatregel(en) toegepast op deze percelen als de *opgevolgde maatregelen*. Het is mogelijk dat op het bedrijf ook andere maatregelen worden toegepast.

- Monitoring van bodemkoolstof en bodemkwaliteit (BLN-indicatoren) op de opgevolgde meetvlakken met een startmeting in 2018/2019 (voor de noordelijke kleischil was dit in 2020) en een vervolgmeting in 2021 en mogelijk 2023. Resultaten van de startmeting zijn via een digitale bijeenkomst teruggekoppeld naar de deelnemers.
- Monitoring van het beheer van de opgevolgde meetvlakken om het effect van maatregelen in de praktijk te kunnen interpreteren.
- Inventariseren van kansen en belemmeringen bij het toepassen van de maatregelen met betrekking tot bedrijfsvoering, (regionale-) bedrijfsomstandigheden om inzicht van de inpassing van de maatregelen in de huidige landbouwpraktijk te verkrijgen.
- Verzamelen van vragen van deelnemers rond het toepassen van maatregelen t.b.v. het gericht ondersteunen van de ontwikkeling van de maatregelen.
- Het systematisch bepalen van de kosten en baten van in de akkerbouw toegepaste klimaatmaatregelen.

In deze voortgangsrapportage rapporteren we de activiteiten van de Netwerken Akkerbouw aan de hand van de doelen die in het werkplan 2021 zijn gesteld en uitgevoerd:

- De monitoring van de opgevolgde meetvlakken is voortgezet (hoofdstuk 2).
- De kansen en belemmeringen bij het toepassen van de opgevolgde maatregel(en) zijn teruggekoppeld tijdens bedrijfsbezoeken (hoofdstuk 2).
- Regionale interesses, mogelijkheden en barrières m.b.t. koolstof vastleggende maatregelen zijn inzichtelijk gemaakt middels een inventarisatie van de toegepaste maatregelen op bedrijfsniveau van iedere individuele deelnemer (hoofdstuk 2.1 tot en met 2.5).
- De relatie tussen klimaatmaatregelen en bodemkwaliteit is beschreven (hoofdstuk 2.6).
- Voor verschillende bedrijfsstrategieën en bodemtypes zijn passende pakketten van klimaatmaatregelen samengesteld, waarvoor de kosten en baten (gerapporteerd in project B4) en de volhoudbaarheid (project A4) worden doorgerekend.
- Ter vervulling van een regionale voorbeeldfunctie zijn *Light house farms* (LHF) geïdentificeerd; op deze bedrijven is een verdiepende analyse m.b.t. koolstofvastlegging uitgevoerd. Verder is van de LHF een profiel, inclusief toegepaste maatregelen gemaakt (hoofdstuk 3).
- Aanvullende data m.b.t. de gebruikshistorie van opgevolgde percelen op de LHF zijn verzameld. Hiermee is het effect van de maatregelen op toekomstige koolstofvastlegging gemodelleerd in NDICEA (hoofdstuk 3).
- Kennisuitwisseling (bredere doelgroep) en feedback (deelnemers) is verzorgd middels inhoudelijke bijeenkomsten of webinars en individuele bedrijfsbezoeken (hoofdstuk 4).
- Bevindingen uit de Netwerken Akkerbouw (B1) en Veehouderij (B2) m.b.t. de inpassing van maatregelen in de bedrijfsvoering (effectiviteit, kosten & baten en kansen & barrières in de bedrijfsvoering) zijn samengevat in een brochure voor boeren en erfbetreders. De LHF komen ook terug in de brochure.

De opgevolgde percelen zijn, na de startmeting in 2018/2019, najaar 2021 nogmaals bemonsterd. De resultaten worden in de loop van 2022 geanalyseerd.

Verder zijn de resultaten en ervaringen van afgelopen jaren samengevat in de brochure *Maatregelen voor het vastleggen van koolstof in minerale bodems*. Alle resultaten uit het onderzoek worden beschikbaar gesteld via de website [www.slimlandgebruik.nl](http://www.slimlandgebruik.nl)

## 2 Maatregelen in de netwerken: Kansen en belemmeringen

Sinds de start van het project Slim Landgebruik in 2018, is er jaarlijks contact geweest met de deelnemers van het Netwerk Akkerbouw. Enerzijds tijdens bedrijfsbezoeken of –vanwege de coronapandemie – videogesprekken, anderzijds tijdens (digitale) regiobijeenkomsten. Tijdens deze contactmomenten is gesproken over de verschillende klimaatmaatregelen die op de bedrijven worden toegepast (zie **Tabel 1**) en zijn interviews gehouden over de kansen en belemmeringen die de deelnemers ervaren of verwachten bij het implementeren van de verschillende klimaatmaatregelen. Sommige kansen en belemmeringen zijn economisch van aard, andere zijn technische uitdagingen. Ook zijn er kansen en belemmeringen die worden ervaren vanwege wetgeving of juist (seizoensgebonden) risicomangement. In de paragrafen hierna wordt per maatregel in meer detail een uitleg gegeven over de kansen en barrières. Indien relevant worden ook regionale verschillen besproken.

**Tabel 1.** Toepassing van klimaatmaatregelen (% bedrijven) op de opgevolgde percelen van deelnemers uit de vijf regionetwerken.

Maatregel	Maatregel specifiek	Flevoland	Brabant	Veenkoloniën	Zeeland	Noordelijke kleischil
Verbeteren gewasrotatie	50% rustgewas in bouwplan	21	21	7	57	57
Gewasresten achterlaten	Stroresten achterlaten na graanoogst	79	57	93	31	36
Toevoegen organische mest	Drijfmest en/of digestaat	79	100	93	71	79
	Vaste dierlijke mest	71	43	21	57	86
	Champost	36	7	0	29	29
	Groencompost	64	93	79	39	29
Groenbemesters/vanggewassen	Volgens GLB	93	100	100	}86	93
	Meer dan GLB	21	100	42		93
	Groei duur verlengen/overwinteren	29	93	49	79	71
Akkerranden		14	7	28	33	14
Vogelakkers		7	7	14	17	0
Gereduceerde grondbewerking	NKG	14	7	14	40	79
	Ondiep bewerken (<20cm)	50	36	14	31	29
	Spitten	7	14	49	7	29
	Deels woelen	29	7	100	0	57

### 2.1 Verbeteren gewasrotaties

De maatregel *Verbeteren gewasrotaties* gaat over het verhogen van het aandeel rustgewassen in de rotatie. Rustgewassen zijn gewassen die diep en intensief wortelen en bij de zaai en oogst de bodem zo min mogelijk verstoren (maai-gewassen in plaats van rooigewassen). Ook laten rustgewassen meer gewasresten achter, waarmee het bodemleven wordt gevoed en humus opgebouwd. Deze eigenschappen zijn gunstig voor de bodemkwaliteit en kunnen leiden tot vastlegging van koolstof door de hogere hoeveelheid organisch materiaal die deze gewassen achterlaten. In de akkerbouw gaat het voornamelijk over granen- en graszaadteelt. Gras(klaver) en vlinderbloemigen gewassen zoals veldbonen en klaver worden ook als rustgewassen aangemerkt. Deze maatregel hangt direct samen met de maatregel *Gewasresten achterlaten*. Met name het al dan niet achterlaten van stro heeft effect op het vastleggen van koolstof op langere termijn.

De grootste barrière voor het verbeteren van de rotatie met rustgewassen in alle regio's is een gebrek aan afzetmarkt of voldoende bedrijfsrendement. Granen leveren een lager gewassaldo, maar worden, ook in een conventioneel



bouwplan, opgenomen ten behoeve van de bodemkwaliteit. Hoog salderende gewassen zoals aardappelen of uien in de rotatie compenseren qua rendement de teelt van granen. Meer rustgewassen in het bouwplan betekent automatisch dat er minder hoog salderende gewassen geteeld worden en daarmee een lager inkomen voor de boer. Uit de keukentafelgesprekken blijkt dat akkerbouwers die veel graan in het bouwplan hebben opgenomen, veelal neveninkomsten verwerven buiten het bedrijf, bijvoorbeeld als agrarisch adviseur, loonwerker, windmolenbeheerder, etc. Ook vindt er verbreding plaats als zorgboerderij of boerderijcamping.

Vanwege de eiwittransitie zien telers wel kansen, mits de afzetmarkt en prijsvorming voor eiwitgewassen in de nabije toekomst zal verbeteren, om meer eiwitgewassen als rustgewassen in de rotatie op te nemen. Maar ook wanneer dit zal gebeuren zijn er nog wel barrières zoals nieuwe mechanisatie, verwerking- en opslagfaciliteiten die hiervoor nodig zijn. Dit vraagt nieuwe investeringen. Ook zien deelnemers gebrek aan eigen of lokale kennis en begeleiding als een barrière om zo'n nieuwe teelt te gaan starten.

De kansen en barrières verschillen per regio, in Bijlage 1 zijn deze per onderdeel nader uitgewerkt (zie **Tabel 14** en **Tabel 15**). Zo zijn er in Brabant relatief veel mogelijkheden om een samenwerking aan te gaan met melkveehouders in de regio. De akkerbouwer gebruikt gescheurd grasland voor de teelt van aardappelen en de veehouderij oogst voedergewassen, veelal snijmais, op het perceel van de akkerbouwer. In deze regio is de vraag naar landbouwgrond groot, met name voor de aardappelteelt. Akkerbouwers en met name aardappelteelers vrezen dat er minder land beschikbaar komt indien melkveehouders worden gestimuleerd om geen grasland te gaan scheuren. De uitwisseling van percelen met melkveehouders komt hiermee in gevaar. Ook in de Veenkoloniën wordt soms samengewerkt met veehouders om meer variatie in het akkerbouw bouwplan te krijgen. Een kritiekpunt hierbij is wel dat er in zo'n samenwerking het (blijvend) grasland van de veehouder wordt beëindigd ten behoeve van aardappelteelt, en na het scheuren van grasland komt er CO<sub>2</sub> vrij.

Ook worden barrières genoemd met betrekking tot het verhogen van ziekte- en plaagdruk na uitbreiding van het aandeel rustgewassen. In de Veenkoloniën gaat het vooral over vermeerdering van pathogene aaltjes in sommige rustgewassen. In Zeeland wordt opbouw van roest en fusarium in graanrijke rotaties genoemd. Door grasland in de vruchtwisseling op te nemen in combinatie met extra groenbemesters nemen ook de risico's op schade door ritnaalden en emelten toe.

Anderzijds is voor sommige telers een toenemende ziektedruk juist een reden om hun bouwplan te verruimen. Bij intensieve gewassen neemt de ziektedruk toe vanwege het steeds beperkter wordende pakket aan gewasbeschermingsmiddelen en optredende resistenties voor bepaalde middelen. Een ruimer bouwplan wordt dan ingezet als preventieve maatregel tegen opbouw van specifieke ziekten en plagen in de hoogrenderende gewassen.

### **Conclusies en (beleids)aanbeveling**

Het opnemen van meer rustgewassen draagt op termijn bij aan opbouw van organische stof in de bodem, maar gaat ten koste van het bedrijfsrendement. De hoge grond- en pachtprizen beperken de keuzemogelijkheden voor akkerbouwers. Een vergoeding voor het telen van rustgewassen vormt een stimulans voor akkerbouwers om het bouwplan te extensiveren. De huidige afzetmarkt biedt onvoldoende perspectief voor nieuwe gewassen. Vanwege de internationale markt, zijn de prijzen voor deze landbouwproducten veelal te laag.

Overweeg eiwitgewassen mee te nemen in de definitie van rustgewassen (in GLB en mestbeleid) en start nader onderzoek naar de bijdrage van eiwitgewassen aan de koolstofvastlegging in een bouwplan.

## **2.2 Gereduceerde grondbewerking**

De klimaatmaatregel *Gereduceerde grondbewerking* omvat een aantal varianten van grondbewerking, zoals niet-kerende grondbewerking (NKG), ondiep ploegen of spitten. Binnen NKG wordt naast oppervlakkige grondbewerking veel gebruik gemaakt van groenbemesters. De bodem blijft bijna jaarrond begroeid. Dit teeltsysteem laat de bodemstructuur beter intact vergeleken met conventioneel ploegen. Door gewasresten niet of ondiep onder te ploegen wordt het bodemleven actief gemaakt om deze om te zetten naar humus. Uit het Slim Landgebruik onderzoek Lange Termijn Experimenten (LTE's) blijkt echter dat niet kerende grondbewerking (NKG) niet significant bijdraagt in de vastlegging van koolstof in de bodem. Wel leidt NKG in meerdere opzichten tot een betere bodemkwaliteit (klimaat adaptatie) zoals snellere ontwatering na hevige regenval. Telers die al langer gereduceerde grondbewerking toepassen doen dit voornamelijk

vanwege (verwachtte) verbetering van de algemene bodemkwaliteit, inclusief bodemstructuur, waterhuishouding, verbetering van biodiversiteit etc. De kansen en barrières verschillen per regio. In Bijlage 1, **Tabel 16** (NKG) en Tabel 17 (spitten) zijn deze per onderdeel nader uitgewerkt.

In vier regio's zijn meerdere akkerbouwers overgegaan op Niet Kerende Grondbewerking (NKG). Op termijn leidt NKG tot een bodemprofiel waarbij veel organische stof in de toplaag aanwezig is. Dit biedt voordelen, maar soms ook nadelen. Soms leidt de aanwezigheid van extra organische stof tot opbouw van bodem plaaginsecten zoals springstaarten, wortelduizendpoten en aardvlooien. Afgelopen jaar hebben meerdere akkerbouwers hiermee aanzienlijk schade opgelopen, met name in de teelt van uien. Met telers op kleigrond in Flevoland en Zeeland meldden schade ten gevolge van wortelduizendpoten. In de Veenkoloniën wordt veelal gespit. Hierbij wordt de toplaag wel gemengd, maar de bewerking is minder diep dan bij traditioneel ploegen. Op kleigronden wordt ook wel de ECO ploeg gebruikt die de grond keert tot 12-15 cm diepte. De ondiepe grondbewerking leidt niet tot extra vastlegging van koolstof. Minder of ondiepe grondbewerkingen vraagt minder verbruik van fossiele brandstoffen waarmee de kosten verminderen. Daarmee vermindert de uitstoot van CO<sub>2</sub>.

Het wel of niet (willen) toepassen van gereduceerde grondbewerking is zeer regio-specifiek en heeft voornamelijk te maken met de verschillen in grondsoort in de verschillende regio's. Binnen de netwerken zijn meerdere bedrijven die werken volgens NKG-principes. Werken met NKG betekent ook het land zo lang mogelijk bedekt houden, veelal met groenbemesters. Het goed inwerken van groenbemesters na de winter en het op tijd kunnen aanleggen van een goed zaaibed vormt vaak een uitdaging bij bedrijven, vooral akkerbouwers op kleigrond hebben weinig bewerkbare dagen in het voorjaar.

De tendens in de akkerbouw is om grondbewerking steeds ondieper te gaan toepassen. Meerdere telers stellen hun normale ploeg zo ondiep mogelijk af, tot zo'n 20-24 cm (standaard ploegdiepte is 30 cm). In de Veenkoloniën wordt vaak gespit of met vaste tand de grond losgetrokken, en ook hier is er een tendens om minder diep te bewerken. Om nog ondieper te ploegen of niet-kerende grondbewerking uit te voeren zijn investeringen in nieuwe mechanisatie nodig, hetgeen als belemmering wordt gezien. Omdat in Flevoland meer interesse is in gereduceerde grondbewerking zien we wel groepen telers die samenwerken en gezamenlijk werktuigen zoals een ECO ploeg, aankopen. Op deze manier worden de kosten gedeeld.

Op zandgronden is gereduceerde grondbewerking relatief makkelijker toepasbaar vergeleken met de genoemde barrières op zware klei. Echter is er onder de telers in de netwerken op de zandgronden (Brabant en Veenkoloniën) toch weinig interesse. Barrières die zij noemen – naast de investeringen in nieuwe mechanisatie – zijn het moeilijk inwerken van groenbemesters en onkruid. Zeker richting de toekomst zijn telers bezorgd over het wegvallen van het middel glyfosaat waardoor groenbemesters en onkruid doden zonder ze onder te ploegen als moeilijk of niet haalbaar wordt gezien. Deze barrière wordt ook in andere regio's genoemd.

In de meeste regio's zijn er ook telers die wel een vorm van gereduceerde grondbewerking toepassen bij specifieke teelten. Met name na de aardappelteelt wordt vaak niet (meer) geploegd met als voordeel dat de achter gebleven aardappels sneller bevriezen en de grond ook zonder ploegen geschikt is om bijvoorbeeld mais of granen in te zaaien. De grond blijft wat langer vochtig waardoor het zaad goed kan kiemen. Over het algemeen geldt dat gereduceerde grondbewerking meer tijd, aandacht en kennis vergt, en meer risico's met zich meebrengt. Dit worden dan ook als belemmeringen gezien. De weersomstandigheden, met name in het voorjaar, moeten bijvoorbeeld precies goed zijn om bepaalde bewerkingen tijdig uit te kunnen voeren.

Tegenover de investeringen in mechanisatie staat dat bij minder diep of minder vaak grondbewerking uitvoeren ook minder kosten aan brandstof zitten, wat als kans wordt gezien.

### **Conclusies en (beleids)aanbeveling**

Het toepassen van NKG is geen losse maatregel maar in de praktijk gekoppeld aan het groen of bedekt houden van het land. Daarmee wordt bescherming van de bodem bereikt. Lagere brandstofkosten en minder CO<sub>2</sub>-uitstoot worden vaak als voordeel gezien. NKG leidt niet altijd tot hogere opbrengsten, maar vraagt wel aandacht en vakmanschap van de akkerbouwer. Het effect op koolstofvastlegging in de bodem onder Nederlandse omstandigheden is niet vastgesteld.

Stimuleren van NKG heeft vanuit koolstofvastleggingsperspectief geen toegevoegde waarde. Akkerbouwers in verschillende regio's zijn ondieper gaan ploegen of doen alternatieve bewerkingen, zoals woelen, na de oogst.

## 2.3 Dierlijke mest en compost toevoegen

Onder de klimaatmaatregel *Dierlijke mest en compost toevoegen* zijn verschillende varianten besproken en/of toegepast binnen het netwerk Akkerbouw. De kansen en barrières verschillen per regio. In Bijlage 1, **Tabel 18** (kunstmest vervangen door drijfmest), **Tabel 19** (vaste dierlijke mest), **Tabel 20** (champost) en **Tabel 21** (groencompost) zijn deze per onderdeel nader uitgewerkt. GFT-compost wordt wel eens toegepast, maar erg wisselend vanwege vervuiling.

De maatregel *Kunstmest vervangen met drijfmest* wordt in Brabant en de Veenkoloniën al standaard uitgevoerd. In of rondom deze regio's bevinden zich voldoende veehouderijbedrijven en akkerbouwers krijgen geld toe bij afname van drijfmest. In de Veenkoloniën wordt bij het overgrote deel van de bedrijven getracht om de dierlijke mest dusdanig in te zetten dat er geen fosfaat kunstmest meer bij gestrooid hoeft te worden. In Brabant wordt varkensmest bewerkt waarbij uit meerdere fracties meststoffen beschikbaar komen.

In Zeeland is de beschikbaarheid van dierlijke mest en compost niet overal even makkelijk. Hier wordt door een aantal deelnemers de bemestingsruimte eerst met drijfmest ingevuld, maar de telers die hoge opbrengsten moeten/willen behalen, geven verschillende nadelen of barrières aan bij het gebruik van drijfmest. Zo moet er gebruik worden gemaakt van sleepslangen –welke niet altijd beschikbaar zijn- en worden bedrijven gelimiteerd door de momenten waarop drijfmest mag worden uitgereden. Ook ervaren ze de wisselende nutriëntensamenstelling en lagere snelheid van nutriëntenlevering uit drijfmest als barrière. Bij hoge productie wordt er meer stikstof via het geoogste product afgevoerd dan kan worden toegediend via drijfmest onder de huidige mestwetgeving. Daarom wordt de gewasbehoefte naast drijfmest verder aangevuld met kunstmest. De meeste akkerbouwers uit de verschillende regio's willen meer ruimte hebben voor de stikstofgift uit dierlijke mest dan de huidige Europese norm van 170 kg N/ha/jaar.

Vaste dierlijke mest wordt ervaren als een goede meststof ten behoeve van de bodemkwaliteit. Echter het gebruik van vaste mest in de praktijk is beperkt. Vaste dierlijke mest is in alle regio's weinig beschikbaar. In tegenstelling tot drijfmest moeten akkerbouwers vaak ook betalen voor vaste dierlijke mest (inclusief transportkosten). In Flevoland is vaste geitenmest enigszins beschikbaar die gratis wordt ontvangen van melkgeitenhouders zonder land. Een aantal deelnemers uit het netwerk gebruikt kippenmest, veelal van eigen bedrijf.

Naast de kosten worden de wettelijke bemestingsruimte voor stikstof en fosfaat als grootste barrières gezien. Net als bij drijfmest maakt de wisselende nutriëntensamenstelling en snelheid van nutriëntenlevering uit vaste mest het moeilijk om hiermee te sturen. Nutriëntenlevering uit vaste mest is trager dan uit drijfmest en kunstmest en daarom niet bij elke gewas in te zetten. Er moet vaak worden bijbemest met kunstmest om op het juiste tijdstip de juiste hoeveelheid nutriënten beschikbaar te hebben voor het gewas. Zover de akkerbouwer bemestingsruimte heeft, wordt deze ingevuld door inzet van vaste mest of compost. Deze wordt doorgaans in de nazomer na de oogst uitgereden.

In Brabant wordt dierlijke (varkens)mest verwerkt en na mestscheiding in verschillende fracties aangeboden. Deze (bewerkte) fracties tellen nog steeds mee als dierlijke mest in de mestboekhouding. Vanwege de fosfaat bijtelling voeren akkerbouwers ook plantaardige composten zoals GFT-compost of groencompost aan. Champost is ook een gewilde mest, maar wordt volledig meegenomen in de mestboekhouding. In de praktijk voeren akkerbouwers dierlijke mest aan tot hun ruimte nagenoeg is ingevuld en vullen de gaten in de bemestingsruimte op met groencompost of GFT. Bedrijven die een eigen mengsilo hebben, kunnen de nutriënten sturen door rundvee- en varkensmest in de silo te mengen. Hierdoor ontstaat er een meer gebalanceerd mengsel waarbij de teler naast de hoeveelheid nutriënten, ook het vrijkomen van nutriënten beter kan sturen.

Telers waarderen de eigenschappen van compost voor het op peil houden of verbeteren van bodemkwaliteit en zien het als een goede bron van organische stof. Echter, voor de verschillende compostsoorten geldt in alle regio's dat er weinig compost van goede kwaliteit beschikbaar is. GFT- en groencompost zijn vaak vervuild met glas en plastic waardoor teler ze minder graag gebruiken. Door de schaarste van (goede) compost stijgt de prijs van compost hetgeen als een barrière wordt gezien.

Champost is een relatief schone compost, maar omdat dit product op basis van paarden- en kippenmest is samengesteld, valt deze variant onder de gebruiksnormen voor dierlijke mest. Stikstof en fosfaat tellen voor 100% mee in de bemestingsruimte terwijl het vrijkomen van de nutriënten moeilijker te sturen is dan bij kunstmest. Net als bij het gebruik van vaste mest is dit voor veel akkerbouwers een barrière bij het inzetten van champost. Ook de beschikbaarheid van champost is beperkt, vooral als bedrijven ver weg van champignonkwekers afzitten.

### **Conclusies en (beleids)aanbeveling**

Indien beschikbaar, wordt vaak gebruik gemaakt van drijfmest in plaats van kunstmest. Voordeel is dat men geld toe krijgt, nadeel is dat de nutriënten samenstelling varieert. Hoewel vaste dierlijke mest wel een positief effect heeft op de bodemkwaliteit, is het gebruik ervan in de praktijk beperkt. De kosten en de wettelijke bemestingsruimte worden als grootste barrières gezien. Hetzelfde geldt voor compost, "schone" compost is beperkt beschikbaar. Champost is een relatief schone compost, maar deze variant valt onder de gebruiksnormen voor dierlijke mest, terwijl het vrijkomen van de nutriënten moeilijker te sturen is dan bij kunstmest.

Binnen de netwerken wordt vaak de mestwetgeving als barrière genoemd om meer organische meststoffen te gebruiken ten koste van kunstmestgebruik. Laat koolstofvastlegging medebepalend worden in het toekomstige mestbeleid. Verruim en stimuleer de inzet van vaste mest ten koste van kunstmest en drijfmest. Overweeg extra vrijstellingen voor organische reststromen die rijk zijn aan koolstof. Maak afspraken met de compost branche voor verdere verbetering van de kwaliteit van (GFT-) compost.

## 2.4 Gewasresten achterlaten

De klimaatmaatregel *Gewasresten achterlaten* gaat voornamelijk over het achterlaten van bladresten en stro na de oogst (zie ook **Tabel 22** in Bijlage 1). Vroeger werden bietenkoppen nog wel gebruikt als veevoer, tegenwoordig worden ze achtergelaten op het land. Hoewel een gewas zoals vlas (voor vezels) wordt gezien als rustgewas, wordt het gehele gewas afgevoerd. Bij de teelt van vlaszaad blijven er wel meer gewasresten achter op het land. Hetzelfde geldt voor snijmais waarbij alles wordt geoogst ten opzichte van korrelmais, waarbij de plantenresten wel op het land achterblijven.

Deze klimaatmaatregel heeft als grootste barrière het mislopen van directe inkomsten. Er is veel vraag naar stro voor vee-toepassingen zoals voer of strooisel. Hoewel de positieve effecten van stro inwerken op de lange termijn bij de meeste akkerbouwers wel bekend zijn, zijn de effecten niet direct zichtbaar. Stro-prijzen wisselen per jaar en vanwege de directe betaling na afname, handje contantje, blijft verkoop van stro verleidelijk. Ook zijn er enkele akkerbouwers die samenwerken en stro uitwisselen met een veehouder, waarbij stro tegen mest wordt uitgeruild.

In de Veenkoloniën laten de meeste deelnemers van het netwerk akkerbouw stro achter na de oogst, dit gebeurt ook steeds meer in Zeeland. Dit verschilt per jaar, afhankelijk van de prijs die voor het stro wordt betaald. In Flevoland en Brabant doen ongeveer de helft van de deelnemers dit.

### **Conclusie en (beleids)aanbeveling**

Een nadeel van stro achterlaten is het missen van directe inkomsten. Verkopen van stro is aantrekkelijk. Een belangrijke reden voor deelnemers om gewasresten achter te laten, is om het organische stofgehalte van de bodem op peil te houden en daarmee een betere bodemkwaliteit te bewerkstelligen. Stro achterlaten, levert indirect voordeel op. Deze maatregel heeft een directe samenhang met de maatregel verbeteren gewasrotatie. Het effect van rustgewassen op koolstofvastlegging houdt verband met het al dan niet afvoeren van stro. Gewasresten afvoeren bij granen is in veel gevallen het paard achter de wagen spannen als het om koolstofvastlegging en duurzaam bodembeheer gaat. Anderzijds komt het stro via de omweg van stromest weer terug naar de landbouw.

## 2.5 Groenbemesters/vanggewassen

Groenbemesters zijn tegenwoordig standaard onderdeel in de Nederlandse akkerbouw. Akkerbouwers telen met name groenbemesters om te voldoen aan de subsidie-eisen van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB), maar zien ook de voordelen hiervan in (zie **Tabel 23** in Bijlage 1). Groenbemesters zorgen voor bescherming van de bodem en zijn een bron van organische stof. Daarnaast zorgen groenbemesters in nattere periodes voor veel verdamping van water, waardoor percelen er tot aan de winter droger bij liggen. Bij de klimaatmaatregel *Groenbemesters/vanggewassen* zijn

ook varianten besproken die voorbij de minimale eisen van het GLB gaan en daarmee mogelijk meer koolstof in de bodem brengen (zie **Tabel 24** in Bijlage 1). Zoals een groter aandeel groenbemesters in het bouwplan, en de groenbemesters laten overwinteren in plaats van ze in het najaar al in te werken. Met een gerichte inzet van groenbemesters zoals Tagetes, is het mogelijk om bepaalde ziekten en plagen te beheersen.

Het overwinteren van de groenbemester brengt vooral op kleigronden risico's met zich mee (zie **Tabel 25**). Afhankelijk van de koude gedurende de winter (vorstperiode) blijft de groenbemester groen of sterft af. Na afsterven is deze eenvoudig onder te werken. Wanneer de groenbemester echter niet doodvriest, blijft er veel biomassa over. Hierbij vormt het inwerken van een groenbemester in het voorjaar een barrière, zeker wanneer glyfosaat niet meer kan worden ingezet om de groenbemester te doden. Inwerken van een groot pakket groene (levende) biomassa kan zorgen voor zuurstofarme omstandigheden in de bodem wat ongunstig is voor het bodemleven en volgteelt. Wanneer de groenbemester niet goed genoeg wordt ondergewerkt en blijft leven kan dit als onkruid in de volgteelt doorgroeien. Vooral het beëindigen van een nog levende groenbemester na het overwinteren met minimale grondbewerking is zeer uitdagend. Voor fijnzadige gewassen zoals uien is een goed zaaibed essentieel, en dit is moeilijker voor elkaar te krijgen als er nog veel (groene)gewasresten zijn.

Naast het inwerken zelf is er een extra risico of er wel genoeg bewerkbare dagen<sup>2</sup> zullen zijn in het voorjaar, waarop de groenbemester kan worden ingewerkt, het land kan worden klaargelegd en ingezaaid met de volgteelt. Vooral op de (zware) kleigronden zoals in Zeeland is het aantal bewerkbare dagen in het voorjaar vaak gering.

In de Veenkoloniën wordt soms ervaren dat de overwinterende groenbemester te veel vocht aan de bodem onttrekt waardoor er te weinig vocht in de grond over blijft voor de ontkieming van de zaden van het volggewas. Ook dit vormt een barrière voor het overwinteren van groenbemesters. Op kleigronden leidt overwinterende groenbemesters ertoe dat de bodem juist langer nat blijft in het voorjaar.

In meerdere regio's zijn er zorgen over aaltjesvermeerdering, het overwinteren van insecten in een groenbemester en problemen die worden veroorzaakt door verliesknollen<sup>3</sup>. Met name deze verliesknollen vormen de grootste barrière voor het inzetten van groenbemesters na de aardappelteelt. Een groenbemester verkleint de kans van doodvriezen van verliesknollen en geeft daarmee meer kans op aardappelopslag in de volgteelt. Dit is enerzijds te wijten aan de isolerende werking van de groenbemester op de grond (de vorst komt niet diep genoeg de grond in) en aan de andere kant omdat de aardappels dieper in de grond komen te liggen na het inzaaien van de groenbemester.

Naast de barrières worden de gunstige eigenschappen van groenbemesters gezien als kansen en als goede landbouwpraktijk, o.a. om uitspoeling van nutriënten te voorkomen, organische stof toevoer te verhogen en in de Veenkoloniën om (wind)erosie tegen te gaan (stuifgevoelig gebied). Het inzaaien van extra groenbemesters vraagt om voldoende bewerkbare dagen in het najaar en voldoende tijd voor de groei van het groenbemester gewas.

### **Conclusie en (beleids)aanbeveling**

Groenbemesters helpen als vanggewas om uitspoeling van nutriënten te voorkomen. Het effect op hoe snel het land in het voorjaar weer bewerkt kan worden, wordt wisselend beleefd: sommige deelnemers (zandgrond) geven aan dat de (overwinterende) groenbemester helpt met onttrekken van vocht aan de bodem en andere deelnemers (kleigrond) geven aan dat groenbemesters juist zorgen dat het land langer nat blijft, waardoor het relatief lang duurt voor het land bewerkt kan worden. Akkerbouwers maken een afweging in keuze van groenbemesters (wel/niet en samenstelling) in relatie tot risico's op ziekten en plagen, het overleven van verliesknollen en de voordelen van een vanggewas. Bodem gebonden plagen spelen met name bij intensieve teelten in een krappe vruchtwisseling. In geval van aardappel-cysten aaltjes, zijn zandgronden wat gevoeliger, hier kiezen akkerbouwers eerder voor enkelvoudige resistente groenbemesters.

Investeer in innovaties die de extra inzet van groenbemesters na late gewassen mogelijk maken. Zowel naar type groenbemester als technieken van inwerken. Houdt hierbij echter rekening met de risico's voor specifieke gewassen zoals aardappels.

---

<sup>2</sup> Droge dagen waarop de teler zonder structuurberedert aan de bodem met zijn machines het land op kan.

<sup>3</sup> Aardappels die tijdens het rooien van het aardappelgewas per ongeluk achterblijven op het land.

## 2.6 Klimaatregelen en bodemkwaliteit

Tussen de klimaatmaatregelen en maatregelen voor bodemkwaliteit bestaat een direct verband. De klimaatmaatregelen die de deelnemers al nemen, zijn ingegeven vanuit het behoud van lange termijn bodemvruchtbaarheid. Tijdens de keukentafelgesprekken in 2021 is aandacht besteed aan deze relatie en zijn de deelnemers bevraagd op hun motieven en motivatie voor verschillende maatregelen.

**Tabel 2.** Klimaatmaatregelen en impact op bodemkwaliteit

Klimaatmaatregel	Motivatie mbt bodemkwaliteit
Verbeteren gewasrotatie (meer rustgewassen)	Rustgewassen leiden tot betere bodemcondities, voor kleigronden gericht op bodemstructuur, voor zandgronden op organische stof opbouw. Minder schade door gewas specifieke ziekten & plagen zoals aaltjes.
Groenbemesters/vanggewassen	Voorkomen van uitspoeling stikstof en kationen. Betere doorworteling. Slempgevoeligheid neemt af.
Overwinteren van groenbemesters	Beschermen van de bodem, bodemleven actief houden en betere doorworteling.
Minimale grondbewerking/NKG	Minder verstoring en natuurlijke profielopbouw, minder verdichting en betere ontwatering. Minder intensieve grondbewerkingen spaart brandstof uit. Gunstige kieming na inzaaien en betere beworteling. Bodemleven blijft beter op peil.
Dierlijke mest en compost toevoegen	Opbouw organische stof, bevorderen van het bodemleven (biodiversiteit), betere weerbaarheid tegen Z&P, betere bewerkbaarheid van de bodem.
Akkerranden/Vogelakkers	Geeft rust en luzerne zorgt voor doorworteling diepere lagen.
Extensiveren bouwplan	Zorgt voor betere bodemkwaliteit, waterbergend en water leverend vermogen. Er zijn minder gewasbeschermingsmiddelen nodig en minder brandstofverbruik door minder intensieve bewerkingen.

Akkerbouwers op kleigronden zijn gericht op het behoud of herstel van goede bodemstructuur. De teelt van rustgewassen verkleint het risico op bodemverdichting of slemp, al kan er ook tijdens de graanoogst verdichting optreden na een regenperiode. Bij akkerbouwers op zandgrond gaat meer zorg naar het behoud van organische stof. Hoe meer bodem organische stof, hoe beter het water vasthoudend vermogen en hoe minder uitspoeling. Met name bij de teelt en het overwinteren van groenbemesters, speelt de afweging wel of niet chemische ingrijpen en specifiek het al dan niet toepassen van glyfosaat. Veel akkerbouwers zien de optie voor het kunnen inzetten van dit middel als voorwaarde voor het toepassen van de klimaatmaatregel groenbemesters telen en laten overwinteren.

## 3 Verdiepende analyse: Light house farms

In 2021 is in elke regio een bedrijf uit het netwerk uitgekozen om een verdiepende analyse van de toegepaste maatregelen uit te voeren. Deze bedrijven noemen we *Light house farms* afgekort LHF. De functie van een light house farm is om ook buiten de Slim Landgebruik netwerken extra inzicht te geven in hoe maatregelen worden toegepast op bedrijven en wat dit kan opleveren voor koolstofvastlegging, maar ook voor andere duurzaamheidsdoelen. Waar deze inzichten bij de overige deelnemers vooral onderling zijn gedeeld, zullen de ervaringen en analyses van de light house farms breder in de netwerken worden verspreid (o.a. in de brochure *Maatregelen voor het vastleggen van koolstof in minerale bodems*).

De keuze voor een light house farm verschilde enigszins per regio. In ieder geval voldoen ze aan de volgende criteria:

- de teler heeft interesse om deel te nemen en is bereid zijn of haar verhaal te delen;
- heeft algemeen positief aanzicht in de gemeenschap;
- paste voor Slim Landgebruik ook al duurzame maatregelen toe;
- er worden vaak meerdere koolstofmaatregelen op het bedrijf succesvol gecombineerd;
- heeft een bedrijfsvoering die representatief is voor de regio.

Voor elke light house farm is een kort bedrijfsprofiel opgesteld. Deze staan gepresenteerd in hoofdstuk 3.1 (Flevoland), 3.2 (Zeeland), 3.3 (Brabant), 3.4 (Veenkoloniën), 3.5 (Noordelijke kleischil). Hierin worden de verschillende klimaatmaatregelen die worden toegepast besproken en wordt aangegeven hoe deze op het meetvlak zijn toegepast. Daarnaast is er met behulp van het model NDICEA een verbeterde doorrekening gemaakt van beide meetpercelen. Hierbij is voor beide percelen de verwachte gemiddelde verandering in organische stof gemodelleerd. De resultaten worden weergegeven in grafieken en kort toegelicht. In paragraaf 3.6 zijn overzichtsfiguren van de LHF geplaatst en daarnaast worden vervolgacties besproken.

### 3.1 Flevoland

#### 3.1.1 Bedrijfsprofiel

Het bedrijf met code AFL5 ligt nabij Lelystad in Flevoland. Het is 75 ha groot en het bouwplan bevat veel rustgewassen (50%) tarwe, daarnaast aardappelen (33%), uien (17%) en tulpenland (17%). Naast zijn reguliere akkerbouwbedrijf zijn er ook locaties die door deze teler biologisch worden beheerd. Duurzaamheid is op dit bedrijf een belangrijk onderwerp. Naast het akkerbouwbedrijf zijn er neveninkomsten als begeleider van bedrijven, onder meer bij de omschakeling naar biologische landbouw.

#### 3.1.2 Modelberekeningen

Van de twee meetvlakken die bij AFL5 worden gevolgd zijn modelberekeningen gemaakt. Hieronder wordt kort de gewasrotatie beschreven en de daarin toegepaste klimaatmaatregelen. Daarna wordt op de modelberekeningen ingegaan.

#### Achtergrondinformatie bij meetvlak 1 en 2

Op de meetvlakken werden de maatregelen *Meer dan 50% rustgewassen*, *Achterlaten gewasresten*, *Inzet dierlijke mest* en *Overwinteren groenbemester* toegepast. De rotaties en de klimaatmaatregelen die zijn toegepast, staan weergegeven in Tabel 3.

**Tabel 3.** Meetvlak 1 en 2 bij AFL5. Rotatie en toegepaste klimaatmaatregelen.

Jaar	Rotatie meetvlak 1	Klimaatmaatregel	Rotatie meetvlak 2	Klimaatmaatregel
2015	Consumptieaardappel	Inzet dierlijke mest	Consumptieaardappel	Inzet dierlijke mest
2016	Wintertarwe	>50% rustgewassen, inzet dierlijke mest	Wintertarwe	>50% rustgewassen, inzet dierlijke mest
2017	Wintertarwe	>50% rustgewassen, achterlaten gewasresten, inzet dierlijke mest	Suikerbieten	
	Gras onderzaai	Overwinteren groenbemester	Japanse Haver	
2018	Consumptieaardappel		Wintertarwe	>50% rustgewassen, achterlaten gewasresten, inzet dierlijke mest
			Japanse haver	Overwinteren groenbemester
2019	Wintertarwe	>50% rustgewassen, achterlaten gewasresten, inzet dierlijke mest	Consumptieaardappel	Inzet dierlijke mest
	Gras onderzaai	Overwinteren groenbemester		

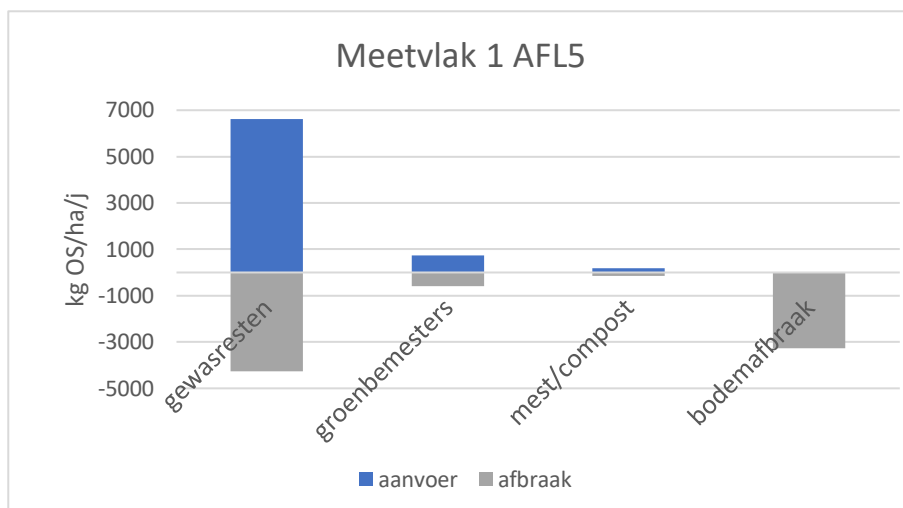
Bovenstaande gegevens zijn, samen met bemestingsgegevens, ingevoerd in NDICEA. In onderstaande tabellen en grafieken worden de uitkomsten toegelicht.

#### Aanvoer en afbraak van organische stof

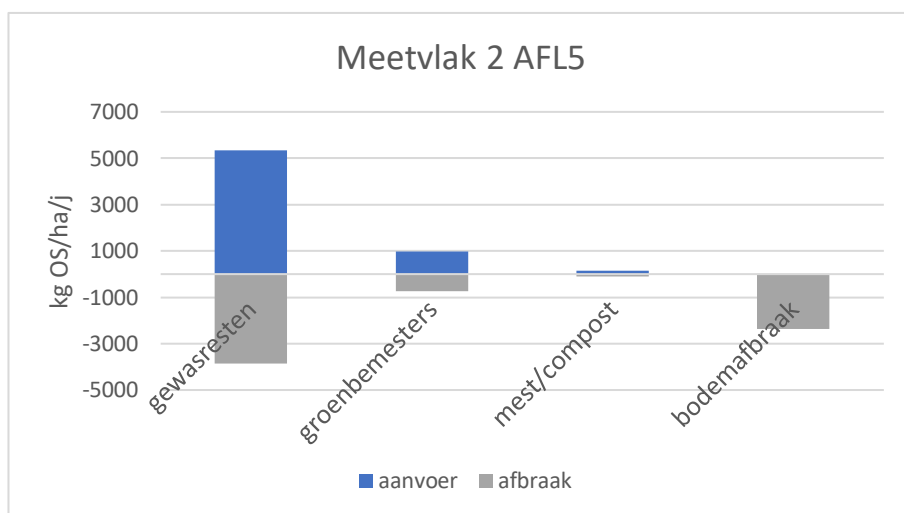
De aanvoer van organische stof via gewasresten is op meetvlak 1 erg hoog, gemiddeld 6624 kg per ha per jaar (**Figuur 2**). Dit komt grotendeels doordat hier driemaal wintertarwe is geteeld, waarvan tweemaal de stroresten zijn achtergelaten. Het profijt van rustgewassen wordt versterkt door het achterlaten van stro na de graanoogst. Dit geeft gemiddeld per jaar een hoge aanvoer organische stof uit gewasresten. Bijna twee derde hiervan breekt ook weer af, maar een derde draagt op langere termijn bij aan opbouw van koolstof. Op beide meetvlakken worden groenbemesters na wintertarwe ingezaaid (**Tabel 3**). Het gaat hier om grasachtige groenbemesters, die ook bij een late zaai nog biomassa kunnen ontwikkelen.

Opvallend is de lage hoeveelheid organische stof uit de categorie mest/compost (**Figuur 2; Figuur 3**). De teler heeft in een gesprek aangegeven graag meer bemestingsruimte voor organische meststoffen krijgen, zodat hij deze ook meer kan toepassen. Nu bestaat de enige dierlijke bemesting varkensgier, wat relatief weinig organische stof bevat in vergelijking met bijvoorbeeld compost. Uit **Figuur 2 en Figuur 3** blijkt ook redelijk veel bodemafbraak van organische stof. Meetvlak 1 heeft daarbij meer bodemafbraak van organische stof dan Meetvlak 2. Dit kan worden verklaard door het hogere start percentage organische stof van meetvlak 1 (**Tabel 4**). Dit in samenspel met de kalkrijke kleigrond geeft veel potentie voor afbraak van organische stof. Hierdoor is het heel lastig, zoals blijkt uit de modelvoorspellingen, om een neutrale of zelfs positieve organische stof balans te bewerkstelligen zonder aanvoer van organische mest/compost. In het vervolg van dit project zullen de NDICEA-berekeningen nog verder aangevuld worden met data over de jaren 2020-2022. Ook zullen de modelvoorspellingen naast de metingen worden gelegd.





**Figuur 2.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).



**Figuur 3.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).

**Tabel 4.** NDICEA-doorrekeningen voor organische stof (OS) meetvlak 1 en 2 bij AFL5.

	OS totaal kg/ha	Gemiddelde verandering kg/ha/jaar	Begin % OS	Gemiddelde verandering % OS/ha/jaar
Meetvlak 1	129600	-380	3,2	-0,009
Meetvlak 2	109350	-621	2,7	-0,015

Ondanks de ingezette maatregelen voorspellen de modelberekeningen een daling in de organische stofbalans onder deze omstandigheden. Een eerste verklaring hiervoor is dat de bodem is opgebouwd uit zeer kalkrijke kleigrond. Omdat kalk bodemprocessen aanzet, zal er in deze bodems relatief ook meer organische stof verdwijnen door afbraak. Onder deze omstandigheden blijkt het heel lastig om tot een netto opbouw van organische stof te komen. Daarnaast start dit perceel ook met een (voor klei) relatief hoog percentage organische stof, waardoor er ook meer potentie is voor afbraak (**Figuur 2**; **Figuur 3**). In de jaren 2015-2019 is daarnaast geen grote compost of dierlijke mestgift gedaan. Uit gesprekken met de teler bleek dit namelijk in een later stadium wel te zijn gedaan. Dit zal een positief effect op de balans hebben wat nu nog niet in deze berekening is meegenomen. In de volgende doorrekening worden deze gegevens aangevuld. Daarnaast geeft de teler aan dat hij graag meer bemestingsruimte voor organische meststoffen zou krijgen, zodat hij deze ook meer kan toepassen.

## 3.2 Zeeland

### 3.2.1 Bedrijfsprofiel

Het bedrijf met de code AZE10 ligt in Zeeland, in de regio Zuid-Beveland. Het is zo'n 60 ha groot en heeft een divers bouwplan. Hierin zitten aardappelen (15%), wintertarwe (44%), zomertarwe (7%), graszaad (7%), suikerbieten (13%), uien (7%), rietzwenk (3,5%) en zeekraal (3,5%). Daarnaast heeft de teler een hectare wintervoedselakker met keverbanken. Sinds 2015 is er begonnen met het inzetten van de NKG-strategie op het bedrijf. Daarbij worden veel groenbemesters ingezaaid. Bodemvruchtbaarheid vindt hij belangrijk en er wordt ruim graan verbouwd, maar het bedrijfsrendement wordt niet uit het oog verloren. Naast het akkerbouwbedrijf is een camping ook al tientallen jaren onderdeel van het bedrijf.

### 3.2.2 Modelberekeningen

Van de twee meetvlakken die bij AZE10 worden gevolgd zijn modelberekeningen gemaakt. Hieronder wordt kort de gewasrotatie beschreven en de daarbij toegepaste klimaatmaatregelen. Daarna wordt op de modelberekeningen ingegaan.

#### Achtergrondinformatie bij meetvlak 1 en 2

Bedrijfsbreed zet AZE10 sinds 2015 in op NKG, dat valt onder de maatregel gereduceerde grondbewerking. Op de meetvlakken werden de maatregelen meer dan 50% rustgewassen, gewasresten achterlaten, dierlijke mest en/of compost toevoegen en overwinteren groenbemester toegepast. De rotaties en de klimaatmaatregels die zijn toegepast staan weergegeven in Tabel 5.

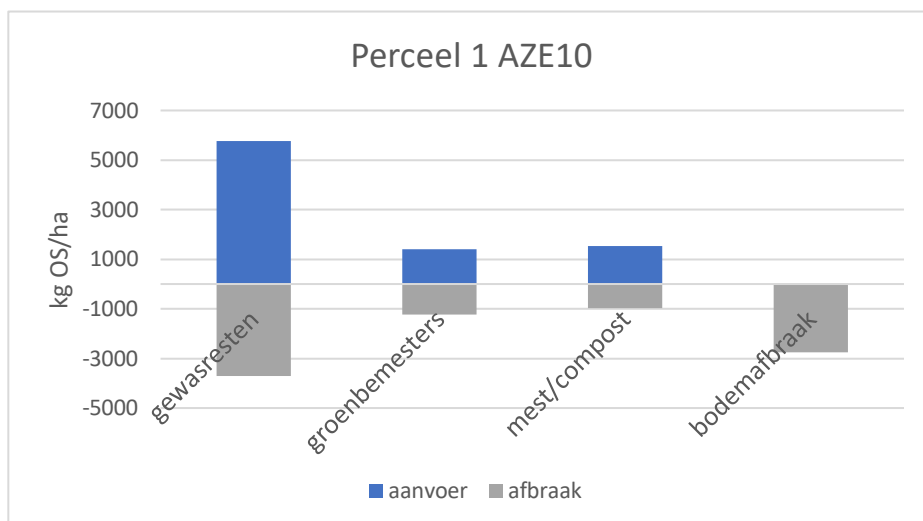
**Tabel 5.** Meetvlak 1 en 2 bij AZE10. Rotatie en toegepaste klimaatmaatregelen.

Jaar	Rotatie meetvlak 1	Klimaatmaatregel	Rotatie meetvlak 2	Klimaatmaatregel
2015	Wintergerst	>50% rustgewassen, inzet dierlijke mest, 30ton compost	Consumptie-aardappelen	
	Multiculti groenbemester	Overwinteren groenbemester		
2016	Consumptie-aardappelen		Wintergerst	>50% rustgewassen
			Multiculti groenbemester	Toevoegen 20ton champost
2017	Wintertarwe	>50% rustgewassen	Suikerbieten	
	Gele mosterd	Overwinteren groenbemester		
2018	Suikerbieten		Wintertarwe	>50% rustgewassen, gewasresten achterlaten
			Gele mosterd	
2019	Wintertarwe	>50% rustgewassen, gewasresten achterlaten	Suikermis	Gewasresten achterlaten

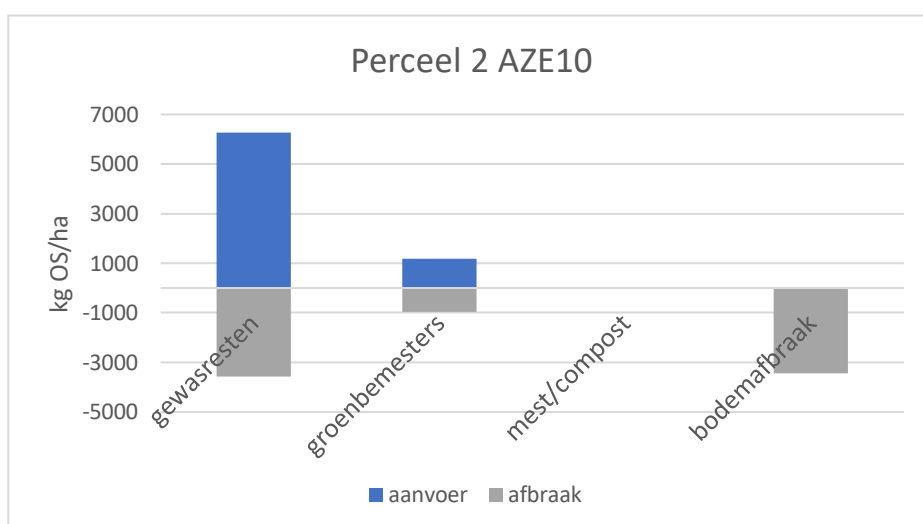
Bovenstaande gegevens zijn, samen met bemestingsgegevens, ingevoerd in NDICEA. In onderstaande tabellen en grafieken worden de uitkomsten toegelicht.

#### Aanvoer en afbraak van organische stof

Op beide meetvlakken zijn bij de laatste wintertarwe teelt de stroresten achtergelaten (**Tabel 5**). Dit geeft een positief effect op de organische stof in de gewasresten (**Figuur 4**; **Figuur 5**). Opvallend is dat op meetvlak 2 in 2019 bij de teelt van Suikermis ook een grote hoeveelheid gewasresten is ingewerkt. Dit is een maisteelt voor menselijke consumptie die ook veel gewasresten geeft. Hierdoor vallen de gemiddelde gewasresten per jaar op meetvlak 2 ook iets hoger uit. Daarnaast is het opvallend dat op perceel 2 in de gemodelleerde jaren (2015-2019) geheel geen dierlijke mest/compost is toegepast. De teler geeft aan hieraan te willen werken, maar tegen verschillende barrières aan te lopen. Dit gaat om beschikbare bemestingsruimte, maar ook om logistieke uitdagingen. De teler geeft aan dat hij kunstmest in die zin veel makkelijker zelf kan toepassen dan dierlijke mest/compost. Kunstmest kun je zelf uitrijden, maar voor dierlijke mest/compost moet je allerlei afspraken maken. Daarnaast spelen de kosten ook een rol.



**Figuur 4.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).



**Figuur 5.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld). NB: op dit meetvlak is geen dierlijke organische mest/compost toegepast.

**Tabel 6.** NDICEA-doorrekeningen voor organische stof (OS) voor meetvlak 1 en 2 bij AZE10.

	OS totaal kg/ha	Gemiddelde verandering kg/ha/jaar	Begin % OS	Gemiddelde verandering % OS/ha/jaar
Meetvlak 1	100519	36	2,4	0,001
Meetvlak 2	105300	-541	2,6	-0,013

Dit bedrijf is sinds enkele jaren overgeschakeld naar NKG. In NDICEA wordt NKG, onder Nederlandse akkerbouw omstandigheden, ingevoerd als gereduceerde grondbewerking. In het model heeft dit een licht vertraagde afbraak van organische stof tot gevolg, wat een licht positief effect heeft op de organische stofbalans. Daarnaast is op beide meetvlakken in de jaren 2015-2019 een compost/champost gift gedaan. De verschillen in gemiddelde organische stofverandering kunnen hoofdzakelijk worden verklaard doordat het tweede meetvlak een iets intensiever bouwplan heeft gehad en geen organische mestgift ten opzichte van meetvlak 1. Een mogelijkheid om de organisch stofbalans positief te beïnvloeden, is het standaard achterlaten van gewasresten (stro). In het vervolg zullen de NDICEA-

berekeningen nog verder worden aangevuld met data over de jaren 2020-2022. Daarnaast zullen de modelvoorspellingen naast de metingen worden gelegd.

## 3.3 Brabant

### 3.3.1 Bedrijfsprofiel

In Brabant ligt het bedrijf met de code ABR8. De aardappelteelt (25%) staat hier centraal, verder zitten in het bouwplan uien (14%), suikerbieten (14%), snijmais (14%) en cichorei (14%), daarnaast nog wat kleine teelten waaronder spinazie. Ook wordt er land verhuurd voor de teelt van tulpen. De snijmais wordt voor een veehouder geteeld, waarna deze teler vervolgens weer in hun graslandpercelen aardappels kan telen.

### 3.3.2 Modelberekeningen

Van de twee meetvlakken die bij ABR8 worden gevolgd zijn modelberekeningen gemaakt. Hier liggen de twee meetvlakken naast elkaar op hetzelfde perceel. Omdat de teler zelf hier veel interesse in had wordt hier een experiment gedaan, waarbij op het eerste meetvlak dubbel zoveel GFT-compost wordt toegepast als normaal. Hieronder wordt kort de gewasrotatie beschreven en de toegepaste klimaatmaatregelen. Daarna wordt op de modelberekeningen ingegaan.

#### Achtergrondinformatie bij meetvlak 1 en 2

Op de meetvlakken werden de maatregelen *Maximaal inzetten groenbemesters*, *Overwinteren groenbemester*, *Achterlaten gewasresten* en *Dierlijke mest en/of compost toevoegen* toegepast. De rotaties en de klimaatmaatregelen die zijn toegepast staan weergegeven in **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Meetvlak 1 en 2 bij ABR8. Rotatie en toegepaste klimaatmaatregelen.

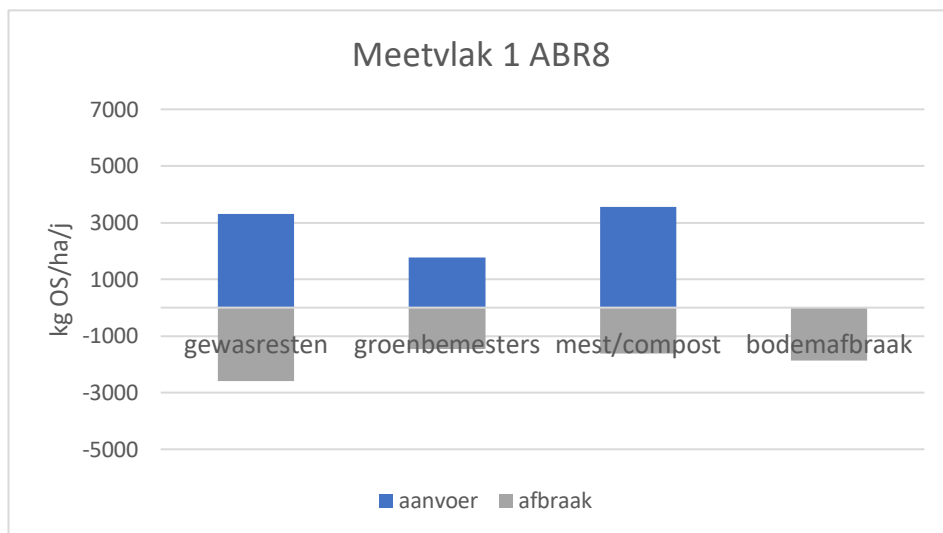
Jaar	Rotatie perceel	Meetvlak 1	Meetvlak 2
2015	Cichorei	Inzet dierlijke mest	Inzet dierlijke mest
2016	Aardappelen	Inzet dierlijke mest	Inzet dierlijke mest
	Japanse Haver	Groenbemesters maximaal inzetten, 25 ton groencompost	Groenbemesters maximaal inzetten, 25 ton groencompost
2017	Spinazie (2 teelten)		
	Japanse Haver	Groenbemesters maximaal inzetten	Groenbemesters maximaal inzetten
2018	Snijmais	Inzet dierlijke mest	Inzet dierlijke mest
	Japanse Haver	Groenbemesters maximaal inzetten, 50 ton gft-compost	Groenbemesters maximaal inzetten, 25 ton gft-compost
2019	Zomertarwe	Inzet dierlijke mest	Inzet dierlijke mest
	Japanse Haver	Groenbemesters maximaal inzetten	Groenbemesters maximaal inzetten
2020	Zaaiuien	Inzet dierlijke mest	Inzet dierlijke mest

Bovenstaande gegevens zijn, samen met bemestingsgegevens, ingevoerd in NDICEA. In onderstaande tabellen en grafieken worden de uitkomsten toegelicht.

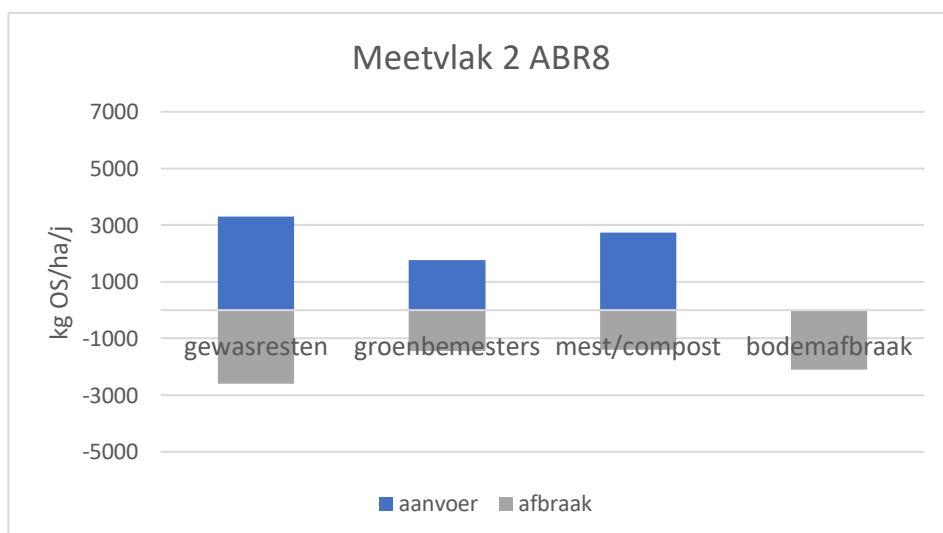
#### Aanvoer en afbraak van organische stof

Uit onderstaande figuren (**Figuur 6**; **Figuur 7**) blijkt dat in dit geval het aandeel gewasresten vrij vergelijkbaar is met de categorie mest/compost. Dit komt doordat dit bouwplan minder rustgewassen bevat (t.o.v. andere LHF, zie ook **Figuur 12**) en er meer mest/compost wordt aangevoerd. Met name de categorie mest/compost draagt veel bij aan de organische stof balans (**Tabel 8**). Wat ook zichtbaar wordt bij Meetvlak 1 is dat, hoewel er voor de categorieën gewasresten en mest/compost een ongeveer vergelijkbare aanvoer van organische stof is (resp. 3296 vs. 3550 kg organische stof per ha per jaar), de gemiddelde afbraak hiervan verschilt (resp. 2591 vs. 1631 kg organische stof per ha per jaar). Het aanvoeren van mest/compost lijkt met name bij een bouwplan met weinig rustgewassen cruciaal voor het behouden van/positief beïnvloeden van de organisch stofbalans.

Daarnaast worden hier veel groenbemesters geteeld. Op deze meetvlakken gaat dit om Japanse Haver, maar daarnaast wordt op het bedrijf ook veel Bladrammenas geteeld om aaltjesvermeerdering tegen te gaan. De Japanse Haver heeft als voordeel dat het laat gezaaid kan worden, veel biomassa kan produceren, maar het is ook erg vorstgevoelig. Dit kan vanuit koolstofopslag bezien een nadeel betekenen, aangezien de eerste vorst de groenbemester doet afsterven. Maar voor veel telers geeft dit een minder hoge drempel om veel Japanse Haver in te zaaien, aangezien er dan geen groot risico is dat deze groenbemester nog met veel bewerkingen moet worden ingewerkt voor een vroege volgteelt.



**Figuur 6.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld). NB: op dit meetvlak is een dubbele compostgift gedaan (**Tabel 7**).



**Figuur 7.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).

**Tabel 8.** NDICEA-doorrekeningen voor organische stof (OS) in meetvlak 1 en 2 bij ABR8.

	OS totaal kg/ha	Gemiddelde verandering kg/ha/jaar	Begin % OS	Gemiddelde verandering % OS/ha/jaar
Meetvlak 1	141750	1067	3,5	0,026
Meetvlak 2	141750	484	3,5	0,012

Op het bedrijf ABR8 is een experiment ingezet met een extra compostgift. Het gaat hier om een vrij intensief bouwplan op een zandgrond. De afbraak van organisch stof in deze bodem ligt, ondanks een redelijk hoog begin % organische stof (**Tabel 8**), lager dan bij de LHF op kleigronden (zie ook **Figuur 13**). Daarnaast dragen de grote kwantiteit en frequentie van de compostgiften hierbij aan een positieve organische stofbalans. In het vervolg worden de modelgegevens aangevuld met de jaren 2021-2022. Daarnaast moet blijken of deze modelvoorspellingen ook terugkomen in de data uit de bodemmetingen.

## 3.4 Veenkoloniën

### 3.4.1 Bedrijfsprofiel

Het bedrijf met code AVE10 ligt in de Veenkoloniën en beslaat zo'n 200 hectare. Er is een traditioneel veenkoloniaal bouwplan voornamelijk gericht op zetmeelaardappelen. Naast 50% zetmeelaardappelen worden er suikerbieten (25%), zaauien (12,5%) en granen (12,5%) verbouwd. Daarnaast worden soms cichorei en recentelijk valeriaan geteeld.

### 3.4.2 Modelberekeningen

Van de twee meetvlakken die bij AVE10 worden gevolgd zijn ook modelberekeningen gemaakt. Hieronder wordt kort de gewasrotatie beschreven en de toegepaste klimaatmaatregelen. Daarna wordt op de modelberekeningen ingegaan.

#### Achtergrondinformatie bij meetvlak 1 en 2

Op de meetvlakken worden de maatregels *Dierlijke mest en/of compost toevoegen* en *Gewasresten achterlaten* toegepast. De rotaties en de klimaatmaatregelen die zijn toegepast staan weergegeven in Tabel 9.

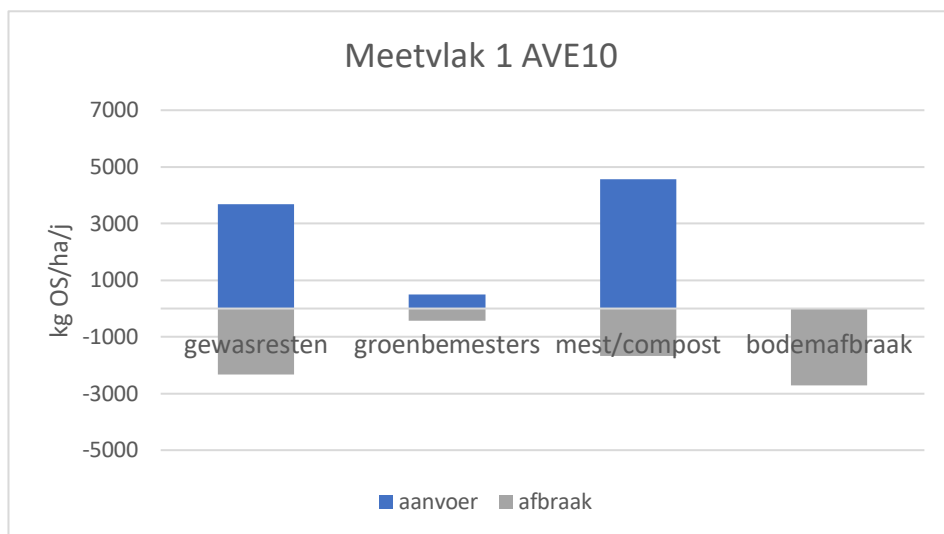
**Tabel 9.** Meetvlak 1 en 2 bij AVE10. Rotatie en toegepaste klimaatmaatregelen.

Jaar	Rotatie meetvlak 1	Klimaatmaatregel	Rotatie meetvlak 2	Klimaatmaatregel
2015	Suikerbieten	Inzet dierlijke mest, 25 ton compost	Cichorei	
2016	Zetmeel-aardappelen	Inzet dierlijke mest, 25 ton compost	Zetmeel-aardappelen	Inzet dierlijke mest, 25 ton compost
2017	Wintergerst	Gewasresten achterlaten	Suikerbieten	Inzet dierlijke mest, 25 ton compost
2018	Zetmeel-aardappelen	Inzet dierlijke mest, 20 ton compost	Zetmeel-aardappelen	Inzet dierlijke mest
2019	Suikerbieten	Inzet dierlijke mest	Zomergerst	Inzet dierlijke mest, 20 ton compost, gewasresten achterlaten

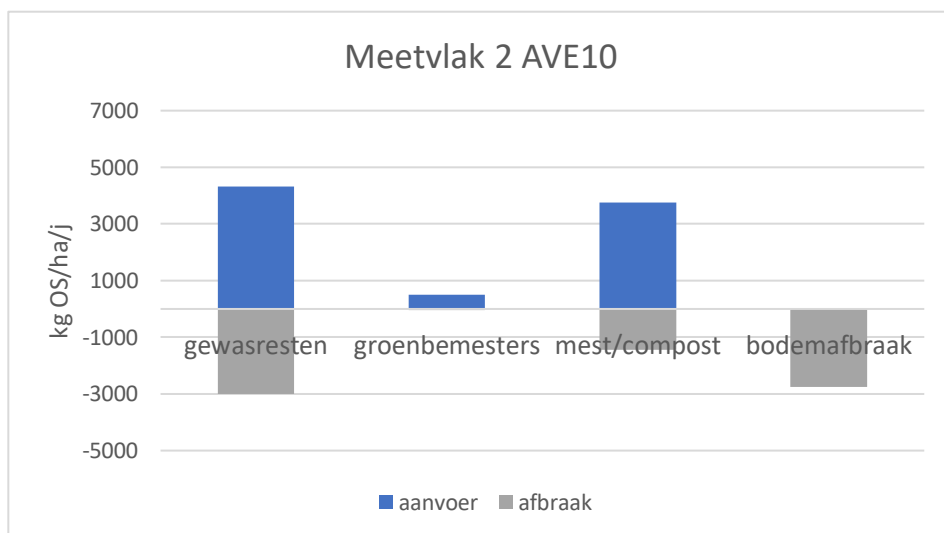
Bovenstaande gegevens zijn, samen met bemestingsgegevens, ingevoerd in NDICEA. In onderstaande tabellen en grafieken worden de uitkomsten toegelicht.

#### Aanvoer en afbraak van organische stof

Op de meetvlakken bij AVE10 wordt veel compost aangevoerd. Dit is terug te zien in de onderstaande grafieken (Figuur 8; **Figuur 9**). Daarnaast wordt er ook redelijk veel organische stof via gewasresten aangevoerd (stroresten). De teler zet na de teelt van graangewassen groenbemesters in. Het gaat hier om Tagetes. Dit is een groenbemester die specifiek bij de (zetmeel)aardappelteelt vaak wordt ingezet om schadelijke aaltjespopulaties te onderdrukken. Het produceert daarnaast (verse) organische stof die in deze dalgronden goed kan worden gebruikt.



Figuur 8. Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).



Figuur 9. Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).

Tabel 10. NDICEA-doorrekeningen voor organische stof (OS) in meetvlak 1 en 2 bij AVE10.

	OS totaal kg/ha	Gemiddelde verandering kg/ha/jaar	Begin % OS	Gemiddelde verandering % OS/ha/jaar
Meetvlak 1	226800	1570	5,6	0,039
Meetvlak 2	198450	1324	4,9	0,033

Op deze meetvlakken is sprake van dalgrond: zandgrond met een hoog percentage organische stof. Deze gronden geven een model-technische uitdaging aangezien een groot deel van het organische stof in deze gronden als 'inert' moet worden beschouwd. Om toch een modelberekening van de verandering in organische stof te kunnen doen, is de berekeningswijze iets aangepast.

Om de bodemkwaliteit op peil te houden binnen het vrij intensieve bouwplan, voert de teler veel compost aan. Het komt uit op 20-25 ton compost per ha per jaar. Daarnaast worden ook de gewasresten van de graanteelten ingewerkt. Deze omstandigheden leiden tot een positieve verandering in organische stof in de bodem. Uit de vergelijkingen met de metingen in de meetvlakken zal blijken of dit ook kan worden teruggevonden in het veld. Een manier om nog meer organische stof aan te voeren naar de bodem zou het vaker telen van groenbemesters zijn. Hiervoor zijn echter in deze

regio nog veel barrières, met name zorgen over aaltjesvermeerdering houden dit tegen. Groenbemesters, en met name mengsels van groenbemesters, kunnen soms aaltjespopulaties vermeerderen. Deze kunnen op hun beurt de aardappelteelt schaden. Daarnaast is het door de late oogst van met name suikerbieten het ook niet altijd mogelijk om nog een (redelijk groeiende) groenbemester in te zaaien. In het vervolg worden de NDICEA-files aangevuld met de jaren 2020-2022. Daarnaast worden de modelvoorspellingen tegen de bodemmetingen uitgezet.

## 3.5 Noordelijke kleischil

### 3.5.1 Bedrijfsprofiel

In de Noordelijke kleischil ligt het bedrijf met code ANK1. Vader en zoon zijn sinds 2019 actief bezig met de NKG-strategie. Ze ploegen hierdoor bijna niet meer en zetten zoveel mogelijk groenbemesters in. Het bedrijf beslaat zo'n 50ha waarvan de hoofdteelt pootaardappelen is (32%). Daarnaast bestaat het bouwplan uit wintertarwe & zomertarwe (40%), suikerbieten (18%) en uien (10%).

### 3.5.2 Modelberekeningen

Van de twee meetvlakken die bij ANK1 worden gevolgd, zijn ook modelberekeningen gemaakt. Hieronder wordt kort de gewasrotatie beschreven en de toegepaste klimaatmaatregelen. Daarna wordt op de modelberekeningen ingegaan.

#### Achtergrondinformatie bij meetvlak 1 en 2

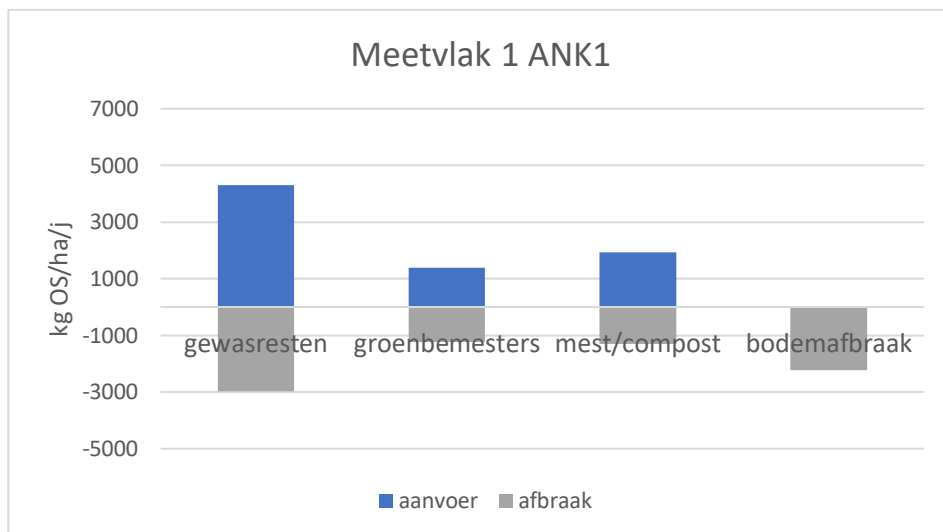
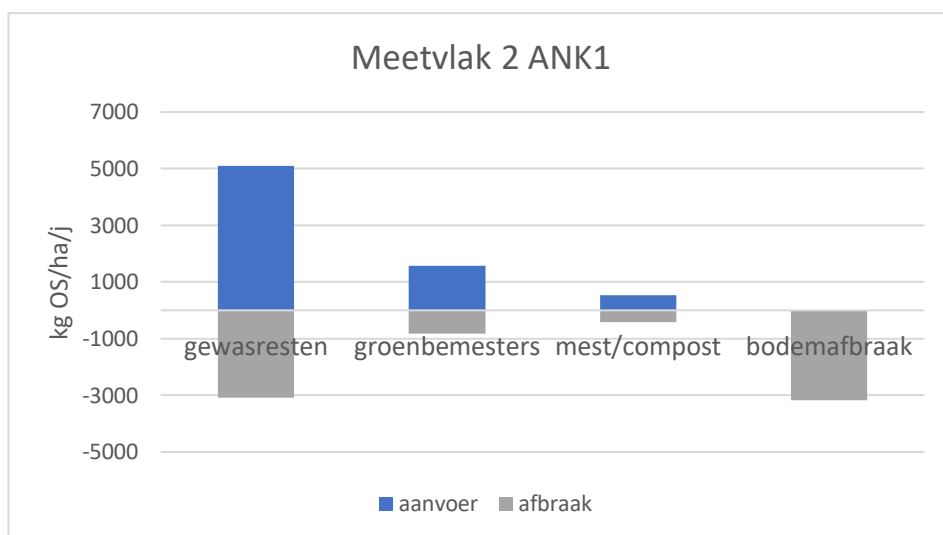
Bedrijfsbreed zet ANK1 in op NKG. Op de meetvlakken werden de maatregelen *Achterlaten gewasresten*, *Dierlijke mest en/of compost toevoegen*, *Maximaal inzetten groenbemesters* en *Overwinteren groenbemester* toegepast. De rotaties en de klimaatmaatregels die zijn toegepast staan weergegeven in Tabel 11.

**Tabel 11.** Meetvlak 1 en 2 bij ANK1. Rotatie en toegepaste klimaatmaatregelen.

Jaar	Rotatie meetvlak 1	Klimaatmaatregel	Rotatie meetvlak 2	Klimaatmaatregel
2016	Pootaardappelen		Zomertarwe	20ton champost,
			Japanse Haver	Groenbemesters maximaal inzetten
2017	Wintertarwe	Inzet dierlijke mest	Uien	
	Haver	Groenbemesters maximaal inzetten		
2018	Uien		Wintertarwe	Inzet dierlijke vaste mest
	Gele mosterd/phacelia	Groenbemesters maximaal inzetten, Overwinteren groenbemester	Gele mosterd/phacelia	Groenbemesters maximaal inzetten
2019	Pootaardappelen		Suikerbiet	
	Gele mosterd	Groenbemesters maximaal inzetten, Overwinteren groenbemester		
2020	Suikerbieten		Pootaardappelen	
2021	Zomertarwe	Achterlaten gewasresten	Wintertarwe	Inzet dierlijke mest
	Phacelia/klaver	Groenbemesters maximaal inzetten, Overwinteren groenbemester	Gele mosterd/haver	Groenbemesters maximaal inzetten

Bovenstaande gegevens zijn, samen met bemestingsgegevens, ingevoerd in NDICEA. In onderstaande tabellen en grafieken worden de uitkomsten toegelicht.



**Aanvoer en afbraak van organische stof**

**Figuur 10.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).

**Figuur 11.** Aanvoer en afbraak van organische stof, weergegeven in kg/ha per jaar (gemiddeld).

**Tabel 12.** NDICEA-doorrekeningen voor organische stof (OS) in meetvlak 1 en 2 bij ANK1

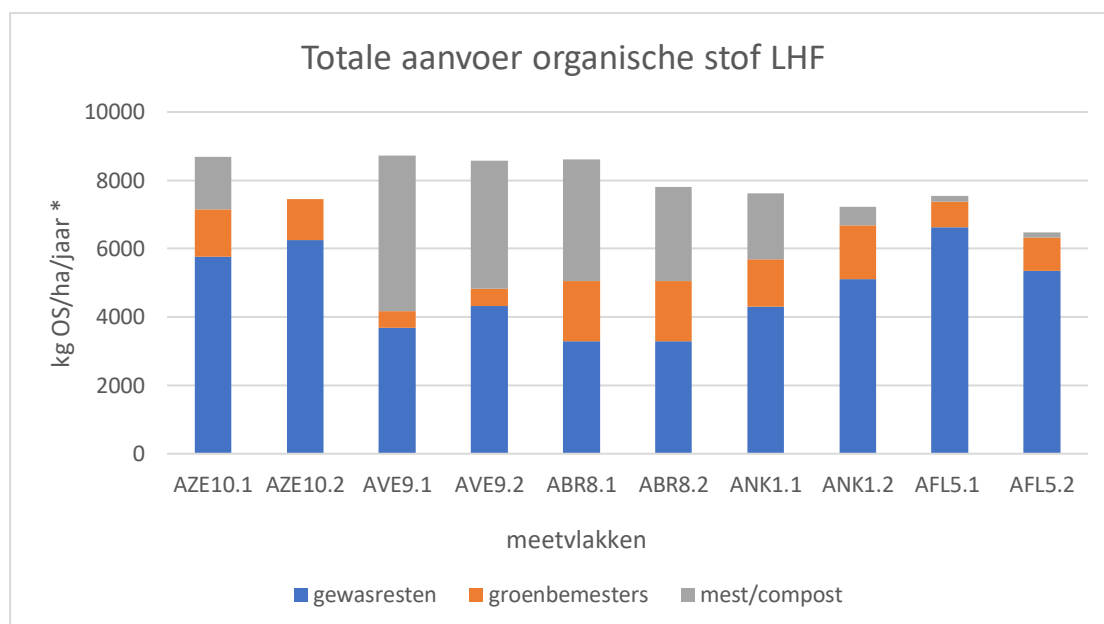
	OS totaal kg/ha	Gemiddelde verandering kg/ha/jaar	Begin % OS	Gemiddelde verandering % OS/ha/jaar
Meetvlak 1	108000	-269	2,7	0,003
Meetvlak 2	97200	126	2,4	-0,007

Op de percelen van ANK1 wordt NKG ingezet samen met maximale inzet van groenbemesters. In het model geeft de gereduceerde grondbewerking een positief effect op de organische stof balans. Deze meetvlakken liggen op kleiperdelen. Goede ontwatering is in dit gebied van cruciale belang vanwege het behoud van goede bodemstructuur. Daarnaast wordt er door de teler bij sommige teelten dierlijke (vaste) mest ingezet. Een dilemma bij het overwinteren van groenbemesters is het inwerken van de resten in combinatie met het aanleggen van een goed zaaibed. Voor fijnzadige gewassen zoals zaaiuien, is het risico (te) groot om de groenbemesters te laten overwinteren. Het aantal bewerkbare dagen in het voorjaar zijn te beperkt. Het overwinteren kan leiden tot schade of vertraging van de volgteelt. Deze teler

zou meer vaste dierlijke mest willen inzetten, maar dit is in deze regio onvoldoende beschikbaar en daarnaast relatief duur.

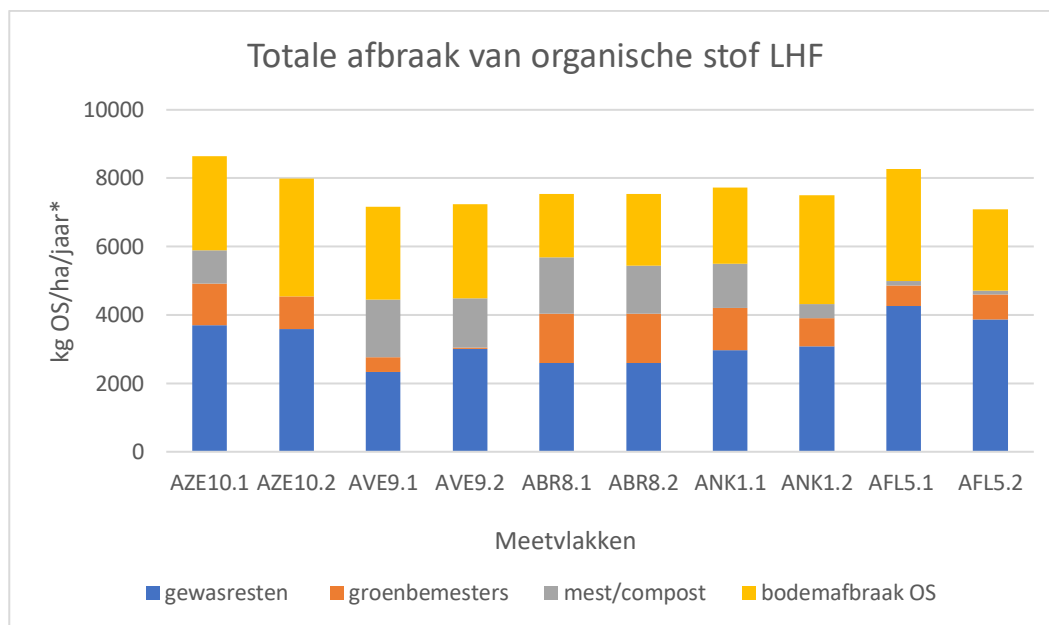
### 3.6 Algemeen overzicht alle LHF

Uit het overzichtsfiguur van de aanvoer van organische stof naar de meetvlakken van de LHF blijkt dat er onderling grote verschillen zijn (**Figuur 12**). Hoewel de totale aanvoer nog redelijk dicht bij elkaar ligt (vers gewicht tussen de 6476 vs. 8732 totaal kg per ha per jaar) zitten de verschillen met name tussen de categorieën gewasresten, groenbemesters en mest/compost. Dit heeft verschillende onderliggende oorzaken. Bij de categorie gewasresten speelt de inzet van granen als rustgewassen de belangrijkste rol. Er zijn LHF-bedrijven die in de huidige situatie voor veel rustgewassen kiezen. Dit zijn bedrijven die hun bodemkwaliteit extra goed willen behouden en/of deze bedrijven hebben neveninkomsten naast hun akkerbouwbedrijf. Bij de categorie groenbemesters spelen meerdere aspecten een rol. Ten eerste de grondsoort: het telen en laten overwinteren van groenbemesters op kleigrond is qua inwerken een grote uitdaging in het voorjaar. Daarnaast zijn (zetmeel)aardappeltelers in de netwerken huiverig voor groenbemesters en al helemaal voor mengsels, vanwege de effecten op schadelijke aaltjes. Bij de bedrijven met NKG-strategie, vaak op kleigrond, worden juist veel groenbemesters ingezet. Dit vormt onderdeel van de NKG-aanpak met als doel het behoudt van bodemkwaliteit, zeker als deze worden overwinterd. Wel vormt het inwerken nog een uitdaging, zeker als de vervolgteelt een goed zaaibed vereist zoals bij uien. Over dierlijke mest en compost zijn veel barrières en veel kansen te benoemen. De bemestingsruimte wordt door de LHF en andere telers als barrière genoemd. De vraag is wel, en dat verschilt per bedrijf, in hoeverre dit probleem nog kan worden opgevangen door vervanging van kunstmest. Daarnaast speelt beschikbaarheid, zeker van kwalitatief goede mest/compost een belangrijke rol.



**Figuur 12.** Totale aanvoer van organische stof in gewasresten, groenbemesters en mest/compost. Weergegeven in kilogram per hectare per jaar. \*Gemiddeld over de vruchtwisseling.

De modelgegevens geven ook inzicht in de afbraak van organische stof. Het onderlinge verschil tussen categorieën van organische stofafbraak in de meetvlakken is zichtbaar in **Figuur 13**. De aanvoer heeft natuurlijk grote invloed op de potentiële afbraak van organische stof. Telers die veel gewasresten aanvoeren laten ook meer afbraak van gewasresten zien. De afbraak daarbij van bodem organische stof wordt in grote mate beïnvloedt door de hoofdgrondsoort (klei of zand) en het begin percentage aan organische stof. Het blijkt ook uit de modelberekeningen dat het veel lastiger is om de organische stof balans op peil te houden, of zelfs te verhogen, op een kleigrond. Bij een hoog start percentage organische stof moet er ook meer organische stof worden aangevoerd om hetzelfde percentage te behouden, laat staan te verhogen.



**Figuur 13.** Totale afbraak van organische stof in gewasresten, groenbemesters, mest/compost en afbraak in de bodem organische stof. Weergegeven in kilogram per hectare per jaar. \*Gemiddeld over de vruchtwisseling.

### Vervolg

De in dit rapport verder uitgewerkte NDICEA-doorrekeningen van de organische stofbalansen van de LHF geven een verbeterd inzicht in de stromen organische stof/koolstof. In de komende jaren zullen de data van de LHF worden aangevuld. Ook zullen modelberekeningen vergeleken worden met de geanalyseerde bodemmetingen van de meetvlakken. Verschillen hiertussen zullen nader worden onderzocht.

De focus tot nu toe heeft voornamelijk op organische stof en koolstof gelegen. Het is heel waardevol, en dit blijkt ook steeds uit de gesprekken met telers, om deze vraagstukken aan te vullen met gegevens over stikstof. De (weinig) beschikbare bemestingsruimte die vaak wordt genoemd is hier een goed voorbeeld van. In het vervolg zullen daarom ook stikstofstromen in de modelberekeningen van de LHF worden meegenomen. Dit geeft nog beter inzicht in de barrières en kansen die telers nu ervaren in hun organische stof beheer. Door een integrale koolstof en stikstof analyse te doen van de LHF geeft dit ook de andere netwerk deelnemers, en anderen, een beter inzicht in de kansen en barrières bij het toepassen van de klimaatmaatregelen.

## 4 Netwerk Noordelijk Klei

In 2020 zijn in Noord-Nederland 14 akkerbouwers gestart als netwerk noordelijke kleischil binnen het project Slim Landgebruik. De bedrijven bevinden zich zowel in Friesland als in Groningen. De grondsoort is voornamelijk zeeklei, dit variërend van zavel tot zware klei; één bedrijf bevindt zich op zandgrond. De meeste telers uit deze groep waren eerder betrokken bij het project in wording *Humusacademie*, gericht op duurzaam bodembeheer en met name de rol van organische stof daarbij. De inhoudelijke poot van het project is overgegaan naar Slim Landgebruik, het onderdeel *Verwaarden van koolstofvastlegging* is stopgezet.

De kleischil loopt van Holwierde (Oost-Groningen) tot aan Ried (Westelijk-Friesland). Het is van oudsher een kwelderlandschap wat in de loop der jaren is ingepolderd tot een open landschap met de grondsoort lichte zavel tot zware klei. Op de vruchtbare gronden is de hoofdteelt veelal pootaardappel. De pootaardappel gedijt goed in het gebied door het watervasthoudend vermogen van de grond en de koele zilte zeelucht zorgt voor een lagere druk van bladluizen. Ook suikerbieten, zaaiuien en granen worden geteeld. Een aantal deelnemers teelt ook graszaad en enkele groente gewassen. De deelnemende bedrijven zijn gemiddeld 100 ha, variërend van 52 tot 190 ha. De toekomstvisies variëren per teler en bedrijf, wel is een rode draad te zien in de klimaatmaatregelen waar men perspectief inziet en waar men al vóór de toetreding tot Slim Landgebruik mee bezig was.

De toekomstvisie is in deze regio vooral gebaseerd op het verhogen/op peil houden van het opbrengstpotentiaal van de grond op de langere termijn. Dit gebeurt door steeds meer vaste mest/compost toe te passen, de grondbewerking te reduceren door lichtere/niet-kerende grondbewerkingen, en het gebruik van groenbemesters en rustgewassen om de grond rust te geven. De klimaatmaatregelen die de deelnemers in de Noordelijke kleischil toepassen, zijn tijdens keukentafelgesprekken uitgevraagd en te vinden in **Tabel 1** in dit rapport. Vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wordt ook genoemd, maar maatregelen daarvoor worden door de telers wat diffuser geformuleerd.

Ook kringlooplandbouw en omschakelen naar bio worden aangedragen. Een weerbare bodem creëren voor een gezonde teelt waarbij de beste tool wordt gekozen bij de situatie.

Overeenkomstig het protocol zijn op de bedrijven bodemmonsters genomen, metingen gedaan en bodemkwaliteit beoordeeld. In 2021 zijn deze resultaten teruggekoppeld aan de telers en in voorjaar 2022 worden van deze bedrijven koolstoffenbalansen (met NDICEA) opgesteld. Deze zullen ook worden teruggekoppeld. De meetresultaten zijn opgenomen in het databestand SL netwerk akkerbouw. De verdere analyse van de metingen binnen de netwerken vindt plaats in het komend jaar.

## 5 Kennisuitwisseling

Kennis uit het project Slim Landgebruik en over de klimaatmaatregelen is op verschillende manieren gedeeld binnen en buiten de netwerken. Dit met name via individuele keukentafelgesprekken en regionale (veld)bijeenkomsten. De kennis en ervaringen vanuit de kenwerken zijn samengevat in de brochure *Maatregelen voor het vastleggen van koolstof in minerale bodems*. Verder zijn de resultaten uit Slim Landgebruik beschikbaar via de website slim landgebruik.

### 5.1 Ervaringen uit de praktijk netwerken van Slim Landgebruik

Vanwege Corona zijn er minder groepsbijeenkomsten gehouden dan vooraf gepland. Ook de keukentafelgesprekken hebben deels digitaal plaatsgevonden. Door de enquête vragen die aan het bezoekverslag waren toegevoegd, is veel aandacht besteed aan de relatie klimaatmaatregelen en bodemkwaliteit. Naast nuttige informatie vanuit de praktijk gaven de vragen aanleiding tot meer verdieping en inzicht in motieven vanuit de akkerbouwers voor maatregelen binnen hun bedrijfsvoering. De uitkomsten van de keukentafel gesprekken zijn verwerkt in hoofdstuk 2.

### 5.2 Regiobijeenkomsten

In 2021 zijn verschillende bijeenkomsten, deels in combinatie met demonstraties, georganiseerd vanuit Slim Landgebruik. In dit hoofdstuk staan de bijeenkomsten kort beschreven. In Tabel 13 staat een overzicht.

**Tabel 13.** Regiobijeenkomsten in 2021 voor het Netwerk akkerbouw

Datum	Bijeenkomst	Regio	Aantal aanwezigen*
13-05-2021	Veldbijeenkomst NKG en groenbemesters bij Rusthoeve (Carbon Farming Symposium)	Zeeland	60
26-07-2021	Regiobijeenkomst rond het thema compost	West-Brabant	10
02-09-2021	Stoppelbewerking en inzaai van groenbemesters	Noord-Groningen en Flevoland	40
15-09-2021	Bodembedekking	Veenkoloniën	6

\*Een aantal van de hier genoemde bijeenkomsten waren voor een breder publiek dan enkel de Netwerk Akkerbouw deelnemers. Het aantal aanwezigen geeft het totaal aantal aanwezige personen weer.

#### 31-05-2021 Veldbijeenkomst NKG en groenbemesters regio Zeeland

Op 31 mei 2021 zijn resultaten van de demonstratie in de regio Zeeland gedeeld tijdens het Carbon Farming Symposium. Hier waren de deelnemers van zowel het Netwerk Akkerbouw Zeeland en Brabant uitgenodigd, als deelnemers van het project Carbon Farming en andere geïnteresseerde boeren uit de regio. Op de Slim Landgebruik website is een verslag van de dag gepubliceerd, even als meetresultaten en een filmpje over de demonstratie: <https://www.slimlandgebruik.nl/nieuws-agenda/nieuws/veldbijeenkomst-nkg-en-groenbemesters-bij-rusthoeve-zeeland>

#### 26-07-2021 Verslag veldbijeenkomst deelnemers West-Brabant

Maandag 26 juli 2021 om 16.30 uur

Thema: **Bodemverbeteraars en compost**

De deelnemers uit West-Brabant waren te gast bij lighthouse farm ABR8. Deze bijeenkomst stond in het teken van bodemverbeteraars en compost. Dit omdat op zandgrond de aanvoer hiervan nodig is om het OS-gehalte in de bodem op peil te houden en is daarmee dus een belangrijke klimaatmaatregel. Eerst deelden we met elkaar ervaringen over het gebruik van groen compost en GFT-compost en wanneer deze het beste in het bouwplan kan worden toegepast. Leen Janmaat, senior-adviseur bij Louis Bolk Instituut zorgde voor de inhoudelijke expertise o.a. over het composteringsproces en het belang van een goede C/N verhouding. De aanwezige deelnemers hadden een emmer met compost meegenomen die ze op hun eigen grond hebben uitgereden. Deze verschillende varianten hebben we met elkaar bekeken, gevoeld, geroken, besproken en beoordeeld. Een heel praktische en leerzame bijeenkomst.

**02-09-2021 Stoppelbewerking en inzaai van groenbemesters Noord-Groningen en Flevoland**

Op donderdagmiddag 2 september 2021 verzamelden akkerbouwers uit de wijde omgeving zich op locatie Kollumerwaard. Op het graanperceel stonden meerde machines klaar om hun kunsten te vertonen. Dit na een korte toelichting van Christoffel den Herder (Ceres Horti Advice) die deze demonstratie samen met Spaar Bodem en Slim Landgebruik heeft georganiseerd. De verschillende stoppelbewerkingstechnieken werden gedemonstreerd waarna vervolgens verschillende zaaimachines aan de slag gingen met het zaaien van de groenbemester. Vanuit Slim Landgebruik is er een korte inleiding verzorgd over het onderzoek en specifieke maatregelen die effectief zijn bij het vastleggen van koolstof.

**15-09-2021 Bodembedekking Veenkoloniën**

Op 15 september 2021 is in samenwerking met het POP3 project *Innovaties Biodiversiteit Veenkoloniën* een bijeenkomst georganiseerd bij Proefboerderij het Kompas te Valthermond. Vanwege de coronapandemie konden er geen veldbijeenkomsten worden georganiseerd rond de demonstratieproef die in de veenkoloniën was opgezet in het kader van Slim Landgebruik. Tijdens deze bijeenkomst werden resultaten en inzichten van de demonstratie gedeeld en is een filmpje laten zien wat is gemaakt over het inwerken van de bodembedekkers. Ook was er een presentatie plus veldbezoek van een ander project over slootkant en talud beheer. Helaas waren er uiteindelijk maar weinig bezoekers vanwege drukte rondom oogst werkzaamheden.

**Conclusie en (beleids)aanbeveling**

Demonstraties en bijeenkomsten hebben beperkt plaatsgevonden. De aangesloten proefbedrijven vormen een doorgeefluik van kennis aan de hand van experimenten. Binnen het akkerbouwnetwerk dragen de bijeenkomsten zeker bij. Kennisoverdracht en –uitwisseling in het veld sluit goed aan bij de wijze waarop ondernemers kennis opnemen.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

De (klimaat)maatregelen die de deelnemers binnen de netwerken toepassen zijn ingegeven met het oog op lange termijn bodemvruchtbaarheid en bodemkwaliteit. Elk bedrijf is anders en kiest andere opties. Doorgaans worden maatregelen gestapeld en de set aan maatregelen verschilt per bedrijf. Agrarische ondernemers maken in hun keuzes voortdurend een afweging tussen ecologie en economie, waarbij vaak het produceren van voedsel voorop staat. Niet elke akkerbouwer heeft de financiële ruimte of behoefte om saldo in te leveren door het bouwplan te extensiveren en meer rustgewassen te verbouwen. Daarnaast vergen de klimaatmaatregelen veel aandacht en ervaring om deze goed uit te voeren. Over het algemeen geldt dat klimaatmaatregelen meer tijd, aandacht en kennis vergen, en soms risico's met zich meebrengen. De weersomstandigheden, met name in het voorjaar, moeten bijvoorbeeld gunstig zijn om bepaalde bewerkingen uit te kunnen voeren. Bij bemesting zien de deelnemers de mestwetgeving als een belemmering. Dit betreft de beperkte fosfaatruimte, maar voor akkerbouwers op kleigronden ook de limiet van 170 kg N per ha conform de Europese stikstofnorm. Het toepassen van extra organische mest is een populaire maatregel, maar komt bij veel akkerbouwers in het geding door de beperkte mestruimte en stikstofnorm.

Verder zijn er binnen akkerbouwnetwerken op bedrijfsniveau experimenten gedaan, met name op gebied van vaste mest en compost gebruik. De effecten hiervan zijn met de ondernemers besproken.

Op grond van de ervaringen binnen de akkerbouw netwerken volgen hieronder beleidsaanbevelingen:

- De keuze voor invulling van het bouwplan is sterk afhankelijk van de regio, denk hierbij aan de zetmaalaardappelteelt in de Veenkoloniën of cichorei in Zeeland. De keuze wordt voornamelijk bepaald door de marktvraag en prijzen voor het geoogste product. Onder de huidige marktomstandigheden kan graanteelt alleen worden gestimuleerd door een hogere dan wel extra vergoeding gekoppeld aan het oppervlak en de inbedding binnen het bouwplan van het betreffende bedrijf. Indien 25% rustgewassen als standaard (*good agricultural practice*) geldt, kan een boventallig percentage in aanmerking worden genomen voor een bonus toeslag. Landbouwtoeslagen vormen tot op heden nog een onderdeel van het Europese Landbouwbeleid. Het vraagt regionaal maatwerk om akkerbouwers voor hun extra toevoeging te belonen.
- Overweeg eiwitgewassen mee te nemen in de definitie van rustgewassen (in GLB en mestbeleid) en start nader onderzoek naar de bijdrage van eiwitgewassen aan de koolstofvastlegging in een bouwplan.
- Blijvend grasland is gunstig voor de vastlegging van koolstof in de bodem. Door veehouders te stimuleren om grasland niet te gaan scheuren komt de samenwerking tussen akkerbouwers en veehouders in gevaar. Dit beperkt de uitruil van percelen. Houd hiermee rekening bij het maken van beleid.
- Investeer in innovaties die de extra inzet van groenbemesters na late gewassen mogelijk maken. Zowel naar type groenbemester als technieken van inwerken bij voorkeur zonder toepassing van glyfosaat.
- Houdt in relatie tot verplicht groenbemester gebruik rekening met de risico's voor specifieke gewassen zoals aardappels.
- Binnen de netwerken wordt vaak de mestwetgeving als barrière genoemd om meer organische meststoffen te gebruiken ten koste van kunstmestgebruik. Laat koolstofvastlegging medebepalend worden in het toekomstige mestbeleid. Volg hierbij maatwerkoplossingen per bedrijf. Door klimaatbeleid te koppelen aan stikstofbeleid ontstaat meer samenhang en motivatie vanuit de landbouwpraktijk.
- Geef extra ruimte voor gebruik van vaste meststoffen, zowel dierlijk als plantaardig. Zo kunnen mestvarianten zoals champost minder zwaar worden mee berekend in de fosfaat bijtelling.
- Overweeg extra gebruikruimte voor organische reststromen die rijk zijn aan koolstof.
- Maak afspraken met de compost branche voor verdere verbetering van de kwaliteit van (GFT-) compost en onderzoek of de volumes van deze reststromen kunnen worden vergroot.
- De compost branche geeft aan dat (veel) meer materiaal voorhanden is dan nu ingezet wordt door de landbouw. Veelal is de opslagcapaciteit en gebruik dat geconcentreerd is in een bepaalde periode van het jaar het knelpunt voor méér inzet.
- Het financieel (extra) belasten van kunstmest leidt tot kostenverhoging bij toepassing, het stimuleert het gebruik van koolstof-houdende organische meststoffen. In combinatie met extra gebruikruimte ontstaat er een stimulans voor toepassingen van organische reststromen.

- Biedt ondernemers eenduidige instrumenten aan die hen helpt meer inzicht te verkrijgen in keuzes, naast inzicht in stikstof dynamiek (betere efficiëntie) geeft een modelmatige voorspelling van de organische stofbalans handvatten voor keuzes van (klimaat)maatregelen. De huidige ontwikkeling van dergelijke tools in de markt werkt niet verhelderend voor de praktijk maar geeft vaak tegenstrijdige signalen af.



## Referenties

Hoogmoed, M, L. Janmaat, D. Verstand, J.W. Bijker, B.L.M. Schurer, B.G.H. Timmermans, H. I.M. Heesmans, J. Specken, H. Westerhof, C. Michielsen, K. Colombijn-van der Wende en C. Koopmans (2021). Bodem & Klimaat Netwerk Akkerbouw – Voortgangsrapportage juni 2021. 103 p.

Koopmans & Janmaat (2019). Bodem en Klimaat Netwerk – Akkerbouw. Voorgangsrapportage 2019 (2019). Louis Bolk Instituut, CLM, Wageningen UR, Stichting Veldleeuwerik en ZLTO. 62 p.

Koopmans & Janmaat (2020). Bodem en Klimaat Netwerk – Akkerbouw. Voortgangsrapportage 2020 (2020). Louis Bolk Instituut, Wageningen UR, ZLTO. 48 p.

Lesschen, J.P., H. Heesmans, J. Mol-Dijkstra, A. van Doorn, E. Verkaik, I. van den Wyngaert en P. Kuikman (2012), Mogelijkheden voor koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw en natuur. Alterra rapport 2396 ISSN 1566-7197. 64 p.

Slim Landgebruik (2021), CO<sub>2</sub>-Bodemtabel - Tussenresultaten Slim Landgebruik, 6p.

## Bijlage

**Tabel 14.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'verbeteren gewasrotaties: meer rustgewassen'.  
Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<p><b>Rendement:</b></p> <p>NBr, Flv: Lagere grondprijzen geven minder noodzaak te kiezen voor salderende gewassen.</p> <p>NBr, Flv: Bij afbouw van het bedrijf (geen opvolger) is de noodzaak voor salderende gewassen minder noodzaak.</p> <p>NBr, Flv: Bij inkomen buiten het bedrijf is de noodzaak voor salderende gewassen minder noodzaak.</p> <p>NBr, Flv: Bij instellen koolstofcredits kunnen rustgewassen zoals granen populairder worden (rendement).</p>	<p><b>Rendement:</b></p> <p>NBr, Flv, Zld, Nkl, VK: Doorgaans zijn de saldi lager dan saldi van rooigewassen (rendement).</p> <p>NBr, Flv: Met name voor jonge akkerbouwers is het noodzakelijk te investeren en wat intensiever bouwplan in te zetten.</p>
<p><b>Afzetmarkt:</b></p> <p>NBr, Flv: Meer samenwerking met veetelers geeft meer rust/maai-gewassen (gras-klaver ed.) in de rotatie. Ook bijv. door uitwisseling van percelen.</p> <p>Zld, VK: Mogelijkheid om in de eiwittransitie mee te gaan.</p>	<p><b>Afzetmarkt:</b></p> <p>NBr, Flv, Zld, Nkl, VK: Geen vraag naar rustgewassen/maai-gewassen.</p> <p>VK: Voor de meeste rustgewassen bestaat momenteel geen goede afzetmarkt omdat de verwerkende industrieën vooral in zuidelijk Nederland actief zijn.</p> <p>Nkl: Voor granen zoals spelt en teff is er geen markt.</p>
<p><b>Mechanisatie:</b></p>	<p><b>Mechanisatie</b></p> <p>VK: mechanisatie van het bedrijf is afgestemd op het huidige bouwplan.</p>
<p><b>Kennis/ervaring:</b></p>	<p><b>Kennis/ervaring:</b></p> <p>Zld: Alternatief gewas onbekend/onbemind/geen alternatief in bouwplan.</p> <p>Nkl: Bij het telen van bonen als rustgewas is de vraag hoe de bonen verwerkt kunnen worden (tot kippenvoer).</p> <p>VK: Specialisatie van bedrijven op bepaalde teelten.</p>
<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>Zld: Nieuw gewas geeft minder risico in bouwplan.</p> <p>Zld: Bodemvruchtbaarheid op peil houden.</p> <p>Nkl: Granen zijn rustgewassen en leveren door het stro te hakselen extra organische stof.</p> <p>Nkl: Vlinderbloemigen zorgen voor stikstofbinding, waardoor stikstof gebruik omlaag kan en wat bijdraagt aan de kringlooplandbouw.</p> <p>Nkl: Vitalere bodem.</p> <p>VK: Meer rustgewassen kunnen een betere bodemstructuur opleveren.</p>	<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>NBr, Flv, Zld, Nkl, VK: risico's op specifieke ziekten en plagen neemt toe.</p> <p>VK: Sommige rustgewassen resulteren in onacceptabele populaties van vrijlevende alen zodat het bouwplan er op termijn schade van zal ondervinden (nawerking).</p>
<p><b>Inpasbaarheid</b></p>	
<p><b>Arbeidsgemak</b></p> <p>VK: veel rustgewassen zijn minder arbeidsintensief.</p>	

**Tabel 15.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'verbeteren gewasrotaties: extensief bouwplan >1:4'.  
Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<p><b>Rendement:</b></p> <p>Flv: 'kans' vanwege klimaatverandering, extremere weersomstandigheden maken dat een ruimere rotatie meer risicospreiding geeft.</p> <p>VK: Telers willen bij behoud van saldo wel graag minder intensief telen.</p>	<p><b>Rendement:</b></p> <p>NBr, Flv, Zld, Nkl, VK: Saldo van andere gewassen is te laag/lager.</p>
<p><b>Afzetmarkt:</b></p> <p>NBr, Flv: Lijkt meer vraag te komen naar producten zoals eiwitgewassen en daarmee meer afzet opties.</p>	<p><b>Afzetmarkt:</b></p> <p>NBr, Flv, Zld, VK: Geen afname/vraag naar (maai)producten.</p>
<p><b>Mechanisatie:</b></p> <p>NBr, Flv: Gewas wordt al geteeld in het gebied. Loonwerkers met juiste apparatuur beschikbaar.</p>	<p><b>Mechanisatie</b></p> <p>NBr, Flv, VK: Investerings in gespecialiseerde machines, bewaring en verwerking drukken zwaar.</p>
<p><b>Kennis/ervaring:</b></p> <p>NBr, Flv: Gewas wordt al geteeld in het gebied. Loonwerkers met juiste apparatuur beschikbaar.</p>	<p><b>Kennis/ervaring:</b></p> <p>NBr, Flv: Gebrek aan kennis of ervaring met nieuwe gewassen.</p> <p>NBr, Flv: Gebrek aan (teelt)begeleiding.</p>
<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>NBr, Flv: Beperkte GWB middelen beschikbaarheid kan er uiteindelijk voor zorgen dat rotaties ruimer worden ivm toenemende ziektedruk.</p> <p>Nkl, VK: Lagere ziektedruk.</p> <p>Flv: Vruchtwisseling als preventieve maatregel.</p> <p>Zld: Bodemvruchtbaarheid blijft stabiel of neemt toe.</p> <p>Nkl: Organische stofopbouw, structuurverbetering wat leidt tot betere bewerkbaarheid en een krachtigere bodem. Eén teler noemt: Verbetering bodemkwaliteit: Meer rust tussen de aardappelen en uien door. Granen ook mooi gewas voor dierlijke mest. Verbetering waterbergend/leverend vermogen bodem: weinig berijding van het perceel. Verhoging biodiversiteit vooral als het stro gehakseld wordt.</p> <p>VK: Bodemkwaliteit bij minder rooivuchten zou iets kunnen verbeteren.</p> <p>Nkl: CO2 vastlegging.</p>	<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>NBr, Flv, Zld, Nkl: Negatieve nawerking op volgteelten. Meer onkruid of plaagdruk (bijv. roest). Nkl: één teler noemt: meer last van ritnaalden, emelt, schurft.</p> <p>Nkl: Bij de keuze voor gras als rustgewas en het toepassen van nkg kan de graszode een probleem zijn. Graszode is lastig te bewerken met nkg, zolang glyfosaat gebruikt mag worden wil het nog wel, maar hoe moet dat straks?</p> <p>Zld: Verhoogde OS niet altijd gewenst (kwaliteit oogst neemt af bij hogere OS waarden).</p>
<p><b>Inpasbaarheid</b></p> <p>Zld, VK: Inpassing van alternatieve gewassen valt soms goed uit in het bouwplan mede afhankelijk van het saldo dan wel prijs voor het geoogste product.</p>	

**Tabel 16.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Niet-kerende grondbewerking (NKG)'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; NKI = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<b>Rendement:</b> NBr, Flv, Zld, VK: Stijgende olieprijsen maken minder intensieve bewerkingen aantrekkelijker.	<b>Rendement:</b> NKI: Late teelten worden risico met veranderende (natte) klimaat en NKG.
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b> NBr, Flv, Zld: Collega akkerbouwers die ook NKG toepassen maakt uitwisseling van mechanisatie mogelijk. Als een boer de machines niet heeft, wordt er gezocht naar waar hij/zij wel mee kan werken.	<b>Mechanisatie</b> NBr, NKI, Flv, Zld-Vraagt nieuwe aangepaste mechanisatie (= investeringen).
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b> NBr, Flv, NKI: Timing is cruciaal. NKG vraagt meer alertheid, juiste grondbewerking op het juiste moment (= aandacht en tijd).
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b> NKI: Snellere opbouw organische stof (in toplaag), leidt tot structuurverbetering. NKI: Verbetering waterbergend vermogen/leverend vermogen waardoor kans op wateroverlast en droogte afneemt. Bedekking toplaag met organische stof zorgt voor minder schade van zware regenbuien. NKI, VK: Minder verslemping, bodemverdichting, ploegzolen. NKI: Minder bodemverdichting. NKI: Minder blauwe grond onderin. NKI: Meer bodemleven. NKI: Meningen zijn verdeeld. Soms wordt genoemd: minder spuiten. VK: Eerder in het seizoen op het land kunnen qua zwaarte machines.	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b> NKI: Grondbewerking in voorjaar soms moeizamer. Later beginnen kan leiden tot meer onkruid. VK: Bij een kerende grondbewerking brengt men vochtige grond naar boven. In droge voorjaren bestaat er een risico dat zaaigewassen in droge grond niet aanslaan. NBr, Flv, NKI: NGK is Lastig bij inwerken van groenbemesters. Er zijn (te) weinig bewerkbare dagen in het voorjaar voor inwerken van achterblijvende groenbemester-resten. NBr, Flv: ondiep ploegen is effectiever waarbij ook onkruiden worden weg geploegd. Zld, Flv, VK, NKI: Niet alle gewassen lenen zich voor NKG-grondbewerking. Vooral fijnzadige gewassen die een zeer fijn zaaibed nodig hebben nadelen van NKG, slaan moeilijk aan. Bij nat najaar geen wintertarwe mogelijk. VKI: Het scheuren van grasland zal via kerende grondbewerking moeten worden uitgevoerd. NBr, Flv, NKI, VK: Onkruiddruk. Het wegvallen van glyfosaat brengt neemt de beheersbaarheid van onkruiden af en zullen telers minder snel kiezen voor een NKG.
<b>Inpasbaarheid</b> NBr, Flv: Met name geschikt voor akkerbouwbedrijven met relatief veel maaigewassen (bovengronds oogsten).	<b>Inpasbaarheid</b> Zld: Deze grondbewerking sluit niet altijd aan op het bouwplan en gewasopvolging. Zld: Zeer zware grond (klei). NKI: Bij voorkeur direct na oogst zaaien. NKI: Er moet flexibel gekeken worden of NKG kan en passend is bij de situatie. Het is een hulpmiddel voor een strategie.

**Tabel 17.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Spitten'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

<b>Kansen</b>	<b>Barrières</b>
<b>Rendement:</b>	<b>Rendement:</b>
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b> NBr, Flv: Samen aanschaffen spitmachine.	<b>Mechanisatie</b> NBr, Flv: Investeren in spitmachine terwijl je ook kan ploegen.
<b>Kennis/ervaring:</b> VK: In de veenkoloniën is spitten een zeer algemene groundbewerking. Het heeft voordelen met arbeidsgemak (ploegvoor), er is minder kennis voor nodig.	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b> NBr, Flv: Onkruid wordt met ploeg beter ondergewerkt. VK: Sommige telers zijn terughoudend zijn met spitten. Vooral als er een aandeel leem in de bodem zit blijkt dat men een teruglopende bodemkwaliteit verwacht qua structuur.
<b>Inpasbaarheid</b>	<b>Inpasbaarheid</b> Flv: Op kleigrond (zware klei) lastig/niet inzetbaar.
<b>Arbeidsgemak</b> VK: In de veenkoloniën is spitten een zeer algemene groundbewerking. Het heeft voordelen met arbeidsgemak (ploegvoor), er is minder kennis voor nodig.	<b>Arbeidsgemak</b>

**Tabel 18.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Kunstmest vervangen door drijfmest'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; NKI = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

<b>Kansen</b>	<b>Barrières</b>
<b>Rendement:</b> NBr, Flv, Zld, VK: er wordt betaald bij toediening drijfmest.	<b>Rendement:</b>
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b>	<b>Mechanisatie</b> Zld: drijfmest is niet altijd uit te rijden (werken met slangen).
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b> NKI: minder last van droogte en water overlast. NKI: Minder spuiten. NKI Vitaler bodem (leven). O.a. door stimulans bodemleven en verhoging: organische stof. VK: Minder kunstmest N nodig; minder CO2 nodig bij de productie. Deze benutten vrijwel alle telers.	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b> Zld, NKI, Drijfmest is niet stabiel wat betreft nutriëntenwaarden, dit kan een gok zijn bij het berekenen van de stikstof en fosfaat gift. De combinatie van hoeveel mest er uitgereden mag worden, het aantal nutriënten wat erin zit en hoeveel nutriënten er uit kunstmest vrij kan komen, valt qua rekensom nadelig uit voor de drijfmest. Levering van nutriënten uit drijfmest is niet altijd goed te bepalen, bij kunstmest is dit 1:1. (nawerking). NKI: Sleepslangen in het voorjaar op de tarwe geeft soms oko verdichting.
<b>Inpasbaarheid</b> NBr: ruim beschikbaar.	<b>Inpasbaarheid</b> NBr, Flv: Met name bemestingsruimte (P) is barrière. Zld: Drijfmest mag niet altijd uitgereden worden (inpasbaarheid). VK: bij verkleining veestapel kan in de toekomst tekort aan drijfmest ontstaan.
<b>Arbeidsgemak</b>	<b>Arbeidsgemak</b>

**Tabel 19.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Vaste dierlijke mest'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<b>Rendement:</b> NBr, Flv: Inkomsten bij afname dierlijke mest specifiek geitenmest.	<b>Rendement:</b> NBr, Flv, Zld: Kosten, hoge prijs  Nkl: Een teler uit zorg dat deel van eigen mest afvoeren niet meer mogelijk zal zijn door veranderende wetgeving: gemengde bedrijven waarop te veel mest wordt geproduceerd voor eigen gebruiken moeten in de toekomst wellicht alle mest afvoeren waardoor deze bedrijven (kunst)mest moeten aanvoeren of zij moeten minder mest gaan produceren, zodat de hoeveelheid geproduceerde mest in verhouding staat met hoeveel nodig is voor gebruik van de teelt.
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b>	<b>Mechanisatie</b>
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>  Zld, Nkl: Relatief hoge aanvoer van organische stof en nutriënten leidt tot voedsel voor het bodemleven, opbouw van een betere structuur, draagt bij aan het op peil houden/lichte verhogen van organische stof, biodiversiteit, indirect verbetering waterbergend en leverend vermogen, biodiversiteit en goede bodemkwaliteit.  Nkl: De verschillende mestsoorten hebben verschillende voordelige eigenschappen. Kippenmest levert relatief veel stikstof; Vaste koemest levert veel organische stof; Runderdrijfmest is een kunstmest vervanger.  Nkl: Wanneer dierlijke mest in kleinere porties wordt toegediend dan leidt dit tot (een nog hogere) toename van het bodemleven.	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>  VK, Zld: Nutriëntwaarden niet bekend in mest. Telers passen liever drijfmest toe; het is qua werking voorspelbaarder.  Nkl: Bij het uitrijden van vaste mest door de loonwerking speelt timing een rol. Mede door de zware machines die worden gebruikt in combinatie met slechte timing kan verdichting veroorzaakt worden.  Nkl: Kans op vermeerdering van ziekten/plagen.
<b>Inpasbaarheid</b>	<b>Inpasbaarheid</b>  NBr, Flv, Zld, Nkl, VK: Niet altijd mogelijk om aan te brengen met het plafond van N en P in de mestwetgeving (bemestingsruimte).  NBr, Flv, Nkl, VK, Zld: Beperkt/niet beschikbaar/verkrijgbaar, wel veel aanbod dunne mest of bewerkte mestvarianten.  Nkl: Geen opslag ruimte om vaste mest langer te laten rijpen.  VK: Vanwege de trage mineralisatie is het niet voor iedere teelt geschikt. Met name in de droge voorjaren is het ook een risico dat de mineralisatie te laat aan de gang komt met verliezen tot gevolg.
<b>Arbeidsgemak</b>	<b>Arbeidsgemak</b>
<b>Kringloop</b>  NBr, Flv, Nkl: Samenwerking akkerbouw-melkvee; bijdrage aan kringlooplandbouw en minder verliezen.	

**Tabel 20.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Champost'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<b>Rendement:</b>	<b>Rendement:</b> NBr, Flv, Nkl, Zld, VK: Kosten, prijs is hoog.  VK: De nutriëntenbehoefte is nu met geld toe in te vullen door drijfmest in te zetten waar men anders kunstmest zou moeten inzetten.
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b>	<b>Mechanisatie</b>
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>  Nkl: Bij het uitrijden van vaste mest door de loonwerking speelt timing een rol. Mede door de zware machines die worden gebruikt in combinatie met slechte timing kan verdichting veroorzaakt worden.
<b>Inpasbaarheid</b>  NBr: Gebruik afhankelijk van fosfaatruimte, maar champost heeft ook bemestende waarde.  Zld: Hele jaar door leverbaar (als ze komen) (beschikbaarheid).  Zld, Nkl: goed voor bodemkwaliteit en bodemvruchtbaarheid. Relatief veel organische stof wat zorgt voor opbouw organische stof en tot betere structuur. Relatief veel kalium. Voedsel voor het bodemleven levert een gezond en vitaal bodemleven.  VK: Het helpt telers om veel EOS aan te voeren. Qua NP ratio voert men meer effectieve o.s. aan met composten dan met vaste mest.	<b>Inpasbaarheid</b>  NBr, Flv: Bemestingsruimte, champost wordt 100% mee berekend. (Bemestingsruimte).  NBr, Flv, Zld, VK: beperkt/niet beschikbaar.  VK: Champost is minder verkrijgbaar in de veenkoloniën en omdat het fosfaatgehalte voor 100% meetelt, is het minder gewenst dan compost.
<b>Arbeidsgemak</b>  VK: Het mag het hele jaar uitgereden worden.	<b>Arbeidsgemak</b>



**Tabel 21.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Groencompost'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<b>Rendement:</b>	<b>Rendement:</b> NBr, Flv, VK: Kosten en prijs/kwaliteit verhouding (dierlijke mest is gratis of geld toe).  VK: De nutriëntenbehoefte is nu met geld toe in te vullen door drijfmest in te zetten waar men anders kunstmest zou moeten inzetten.
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b>	<b>Mechanisatie</b>
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>  Nkl: Bij het uitrijden van vaste mest door de loonwerking speelt timing een rol. Mede door de zware machines die worden gebruikt in combinatie met slechte timing kan verdichting veroorzaakt worden.  NBr, Flv, VK: Compost bevat soms vervuiling met glas, plastic etc.
<b>Inpasbaarheid</b>  NBr, Flv: Minder bijtelling in geval van plantaardige compost wordt gebruik (bemestingsruimte).  NBr, Flv: Na toepassing kan direct worden gezaaid.  Zld, Nkl, VK: goed voor bodemkwaliteit en bodemvruchtbaarheid. Relatief veel organische stof wat zorgt voor opbouw organische stof en tot betere structuur. Voedsel voor het bodemleven levert een gezond en vitaal bodemleven.  VK: Het helpt telers om veel EOS aan te voeren. Qua NP ratio voert men meer effectieve o.s. aan met composten dan met vaste mest.	<b>Inpasbaarheid</b>  Flv, Zld, VK: beperkt/niet beschikbaar.  VK: In de veenkoloniën: N en vooral de P-gebruiksruimte is limiterend. Telers zullen dus kort voor het einde van het jaar de balans opmaken en als er nog ruimte over is qua P, dan zullen ze dat als groencompost (champost en GFT zijn in de VK niet gangbaar) aanvoeren.  Nkl: gewas kan wel meer compost en protamylasse gebruiken, maar de regelgeving staat het niet toe.
<b>Arbeidsgemak</b>  VK: Het mag het hele jaar uitgereden worden.	<b>Arbeidsgemak</b>

**Tabel 22.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Stro inwerken'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; Nkl = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<b>Rendement:</b>	<b>Rendement:</b> NBr, Flv, Zld, VK: Stroprijs, er wordt meer verdiend met de verkoop van stro, dan met het inwerken van stro geld contant in de hand. De vraag naar stro is groot, daarom verkoopt men het soms liever.
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b>	<b>Mechanisatie</b>
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b> NBr, Flv: Heeft positief effect op lange termijn. Bij doorrekening blijkt stro inwerken vaak interessante maatregel. Ook financieel (meeropbrengst). Zld, VK: Bodemvruchtbaarheid neemt toe/ blijft stabiel. Behoud van nutriënten in het stro die anders afgevoerd zouden worden. VK: Het is een maatregel die telers help om organische stof aan te voeren. Zld: Berijdbaarheid neemt toe.	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>
<b>Inpasbaarheid</b> NBr, Flv: In geval bij uitruil (enkele gevallen) en bij samenwerking met veehouder wordt stro tegen mest uitgeruild.	<b>Inpasbaarheid</b>
<b>Arbeidsgemak</b>	<b>Arbeidsgemak</b>
<b>Kringloop</b>	

**Tabel 23.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Groenbemesters/vanggewas volgens GLB'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; NKI = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<p><b>Rendement:</b></p> <p>VK: In de veenkoloniën ziet men een groenbemester als goede landbouwpraktijk en zijn er geen barrières om aan de GLB-norm te voldoen.</p> <p>NBr, Flv: Inkomsten via GLB.</p>	<p><b>Rendement:</b></p>
<p><b>Kennis/ervaring:</b></p>	<p><b>Kennis/ervaring:</b></p> <p>NKI: Vraagt een andere manier van werken. Deels ook gebrek aan kennis en ervaring.</p>
<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>Zld: Positief effect op grondbewerking (beter bereikbaar).</p> <p>Zld: Bij natte periodes sneller opdrogen van het land.</p> <p>NKI: Minder last van droogte en water overlast waardoor er minder gespoten hoeft te worden.</p> <p>VK: Goede doorworteling in de winter betekent minder plasmvorming op het land (structuur).</p> <p>VK: Erosie vermindering.</p> <p>NKI, Zld: Vitale bodem: Bodemleven en bodembiodiversiteit (duurzaamheidsdoelen) stimuleren en vergroten, het verhogen van organische stofgehalte en beworteling tot verschillende dieptes. Gezamenlijk leidt dit tot structuurverbetering wat leidt tot het verhogen van de doorlaatbaarheid waardoor de bodem minder gevoelig wordt voor extreme weersinvloeden. Minder uitspoeling nutriënten, minder afspoeling.</p> <p>NKI: Groenbemester in voorjaar infrezen leidt tot meer nalevering NPK.</p> <p>VK: Nutriënten opslaan in een groenbemester en deze vervolgens de winter over tillen.</p> <p>VK: Een geslaagde groenbemester helpt bij het beheersbaar houden van bepaalde ziekten en plagen.</p> <p>NKI: Groenbemestermengsels trekken goed door wanneer de omstandigheden niet ideaal zijn. Bij een mengsel zijn bovengenoemde positieve punten meer zichtbaar.</p> <p>NBr, Flv: Veel interesse in mengsels waarbij ook bij later zaaien een groenbemestergewas groeit.</p>	<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>NBr, Flv, NKI, VK: Vermeerdering van plant parasitaire aaltjes met name bij waardplanten bijv. in de aardappelteelt. Een verkeerde gekozen groenbemester/ groenbemestermengsel kan ongewenste vermeerdering van ziekten en plagen tot gevolg hebben. Meer plagen/vraatschade.</p> <p>NBr, Flv: Overleven van aardappelopslag als er grondbewerking plaats vindt in combinatie met groenbemester inzaaien.</p> <p>VK: Een groenbemester helpt bij het beheersbaar houden van ziekten en plagen. Opslag van verliesgraan kan dit effect tenietdoen vandaar dat men soms graag gewasbescherming zou willen inzetten om dit te realiseren. Dat mag echter niet vanuit het GLB en daarmee neemt de beheersbaarheid van bepaalde ziekten en plagen af.</p> <p>NBr, Flv, NKI: Tijdstip inzaaien groenbemester is cruciaal. Bij nat najaar en/of laat ruimende gewassen kan dit in het gedrang komen.</p> <p>NKI: Wegwerken organische stof/groenbemester, Extra bewerking met zwaar materiaal.</p> <p>NKI: een teler noemt: meer bewerkingen dan met ploegen. In voorjaar freest het soms erg zwaar ivm compacte grond.</p>
<p><b>Inpasbaarheid</b></p>	<p><b>Inpasbaarheid</b></p> <p>Zld: Komt niet altijd uit met bouwplan en bepaalde gewassen.</p> <p>Zld: Komt niet altijd uit met grondsoort en bewerking van de grond.</p> <p>NKI: In de winter scherp zijn op momenten om de groenbemester evt. te vernietigen.</p>

**Tabel 24.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Extra inzaaien GLB+'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; NKI = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<b>Rendement:</b>	<b>Rendement:</b>
<b>Afzetmarkt:</b>	<b>Afzetmarkt:</b>
<b>Mechanisatie:</b>	<b>Mechanisatie</b>
<b>Kennis/ervaring:</b>	<b>Kennis/ervaring:</b>
<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>	<b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b>  NBr, Flv: Vermeerdering van plant parasitaire aaltjes met name in aardappelteelt.  NBr, Flv: Overleven van aardappelopslag als er grondbewerking plaats vindt in combinatie met groenbemester inzaaien.  VK: Omdat rooivruchten in de veenkoloniën laat geoogst worden, neemt de slagingskans van een groenbemester af.  VK: Na een late oogst wil men soms het land niet meer bewerken omdat het structuurderving kan geven.
<b>Inpasbaarheid</b>  NBr, Flv: Bij tijdige oogst.  Flv: Veel interesse in mengsels waarbij ook bij later zaaien een groenbemestergewas groeit.	<b>Inpasbaarheid</b>  NBr, Flv: Verlate oogst.
<b>Arbeidsgemak</b>	<b>Arbeidsgemak</b>
<b>Kringloop</b>	

**Tabel 25.** Kansen en barrières bij de klimaatmaatregel 'Groei duur verlengen/overwinteren groenbemester'. Toelichting: NBr = Noord-Brabant; Flv = Flevoland; NKI = Noordelijk Klei; VK = Veenkoloniën; Zld = Zeeland.

Kansen	Barrières
<p><b>Rendement:</b></p> <p>NKI, Zld: Vitale bodem: Bodemleven en bodembiodiversiteit (duurzaamheidsdoelen) stimuleren en vergroten, het verhogen van organische stofgehalte en worteling tot verschillende dieptes. Gezamenlijk leidt dit tot structuurverbetering wat leidt tot het verhogen van de doorlaatbaarheid waardoor de bodem minder gevoelig wordt voor extreme weersinvloeden. Minder uitspoeling nutriënten, minder afspoeling.</p> <p>Zld, VK: Meer verdamping van water in het voorjaar: minder plassen, minder verdichting (nawerking).</p> <p>NKI: Minder last van droogte en water overlast waardoor er minder gespoten hoeft te worden.</p> <p>NBr, Flv: Meer inbreng verse OS.</p> <p>Zld, VK: Bodemvruchtbaarheid vergroten.</p> <p>NKI: Groenbemester in voorjaar infrezen leidt tot meer nalevering npk.</p> <p>NKI: Groenbemester-mengsels trekken goed door wanneer de omstandigheden niet ideaal zijn. Bij een mengsel zijn bovengenoemde voordelen meer zichtbaar.</p>	<p><b>Rendement:</b></p> <p>NBr, Flv: Fijnzadige gewassen, vraagt uitgekende voorbewerking inclusief inwerken groenbemester-resten, extra kosten.</p>
<p><b>Mechanisatie:</b></p>	<p><b>Mechanisatie</b></p> <p>NKI: Extra bewerking met zwaar materiaal.</p>
<p><b>Kennis/ervaring:</b></p>	<p><b>Kennis/ervaring:</b></p> <p>NKI: Vraagt een andere manier van werken. Deels ook gebrek aan kennis en ervaring.</p>
<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p>	<p><b>Nawerking op volgteelten/bodemkwaliteit:</b></p> <p>NBr, Flv: Fijnzadige gewassen, vraagt uitgekende voorbewerking inclusief inwerken groenbemester-resten.</p> <p>Zld, VK: Grondsoort niet te gebruiken voor overwinteren groenbemesters door weinig berijdbaarheid in het voorjaar.</p> <p>NKI: Wegwerken organische stof/groenbemester.</p> <p>NBr, Flv: Na inploegen van biomassa ontstaat rotting (anaeroob) in de bodem.</p> <p>Zld, VK: Toename insectendruk in de het seizoen vergroot (nawerking).</p> <p>NKI: Kans op vermeerdering van aaltjes, door grote hoeveelheid waardplanten op het perceel.</p> <p>NBr: Zorgt vaak voor verlate vervolgteelt.</p> <p>Flv: afhankelijk van winter (vorst) veel of weinig biomassa.</p> <p>NKI: Tijdstip inzaaien groenbemester is cruciaal. Bij nat najaar en/of laat ruimende gewassen kan dit in het gedrang komen.</p>
<p><b>Inpasbaarheid</b></p> <p>NBr, Flv: Kansrijk bij strenge winters.</p>	<p><b>Inpasbaarheid</b></p> <p>NBr, Flv: Relatief weinig bewerkbare dagen in het voorjaar, met name op kleigrond.</p> <p>NBr, Flv: In geval van veel massa lastig in te werken zonder glyfosaat.</p>