



Verduurzaming samenwerking akkerbouw-veehouderij in Drenthe

Expertbeoordeling en advies

Pieter de Wolf, Koen Klompe, Marjoleine Hanegraaf, Leendert Molendijk en Theun Vellinga



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Verduurzaming samenwerking akkerbouw-veehouderij in Drenthe

Expertbeoordeling en advies

Pieter de Wolf, Koen Klompe, Marjoleine Hanegraaf, Leendert Molendijk en Theun Vellinga

Dit onderzoek is in opdracht van de provincie Drenthe uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Open Teelten.

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, November 2018

Rapport WPR-773

Wolf, Pieter de, Koen Klompe, Marjoleine Hanegraaf, Leendert Molendijk en Theun Vellinga, 2018.
Verduurzaming samenwerking akkerbouw-veehouderij in Drenthe; Expertbeoordeling en advies.
Wageningen Research, Rapport WPR- 773

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/464052>

Samenwerking tussen akkerbouw- en melkveebedrijven komt veel voor in Drenthe, met name in de vorm van grondruil. De provincie heeft Wageningen UR gevraagd om een expertbeoordeling voor de volgende vraag: is deze huidige vorm van samenwerking duurzaam en waar is nog winst te halen? Daarbij werd specifiek aandacht gevraagd voor organische stof, nutriëntenefficiëntie, bodemgezondheid en de inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Uit de beoordeling blijkt dat de huidige vorm van samenwerking qua duurzaamheid niet of nauwelijks afwijkt van de situatie zonder samenwerking. Op de verschillende duurzaamheidsthema's is onder andere door middel van samenwerking nog wel winst te behalen. Het is daarvoor nodig dat de samenwerkende bedrijven gezamenlijk een teelt- en bodemplan maken.

Trefwoorden: samenwerking, akkerbouw, melkveehouderij, Drenthe, grondgebruik, duurzaamheid

© 2018 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0320 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapport WPR-773

Foto omslag: Giske Warringa-van Es

Inhoud

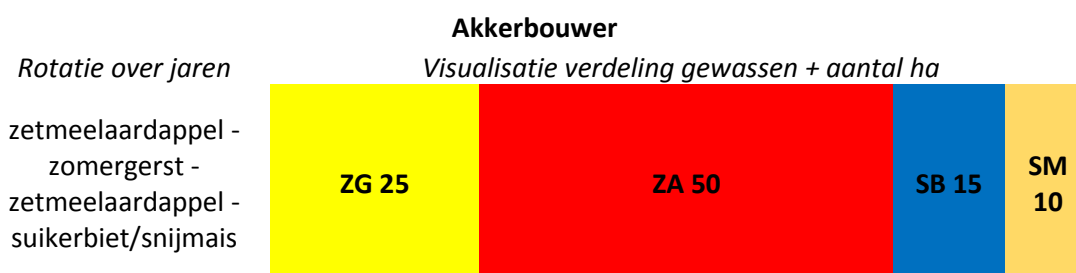
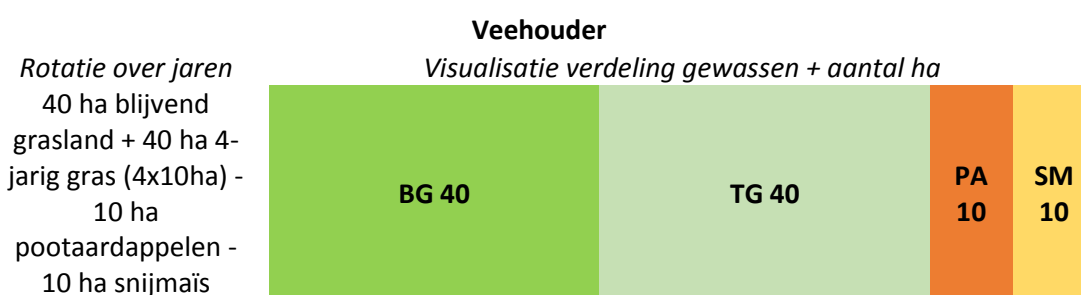
	Samenvatting	5
1	Inleiding	9
	1.1 Vraagstelling	9
	1.2 Aanpak	9
2	Huidige situatie van de samenwerking	11
	2.1 Beschrijving	11
	2.2 Inschatting effecten	12
	2.2.1 Organische stof	13
	2.2.2 Nutriënten	13
	2.2.3 Bodemgezondheid	13
	2.2.4 Gewasbeschermingsmiddelen	14
	2.2.5 Samengevat	14
	2.2.6 Wat als er niet wordt samengewerkt	14
3	Optimalisatie naar duurzame praktijk	17
	3.1 Organische stof en nutriëntenefficiëntie	17
	3.1.1 Optimalisatie	17
	3.1.2 Herontwerp – volledig wisselbouw	18
	3.2 Bodemgezondheid en gewasbeschermingsmiddelen	19
	3.3 Synthese	21
4	Aanbevelingen voor verduurzaming	23
	4.1 Samenwerkende akkerbouwers en veehouders	23
	4.1.1 Gezamenlijk teelt- en bodemplan	23
	4.1.2 Graslandbeheer	23
	4.1.3 Aaltjes in grasland?	24
	4.2 Provincie Drenthe	25
	4.2.1 Duurzaamheid is meer dan de keus van een samenwerkingsvorm	25
	4.2.2 Stimuleer duurzaam gezamenlijk grondgebruik	25
	4.2.3 Graslandbeheer	25
	Literatuur	27
	Bijlage 1 Betrokken experts	29
	Bijlage 2 Aaltjesschema 2018	31

Samenvatting

Zowel in Drenthe als in andere regio's is het gebruikelijk dat akkerbouwers en melkveehouders grond, mest en voer met elkaar uitwisselen. De vraag van de provincie Drenthe was: is deze huidige vorm van samenwerking duurzaam en waar is nog winst te halen? Daarbij werd specifiek aandacht gevraagd voor organische stof, nutriëntenefficiëntie, bodemgezondheid en de inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Deze vraag is beantwoord in een expertworkshop met 5 deskundigen.

Huidige situatie met samenwerking

De huidige vorm van samenwerking in Drenthe bestaat vaak uit een uitruil: de akkerbouwer teelt extra aardappelen bij de melkveehouder (in plaats van een deel snijmais), terwijl de melkveehouder dit deel snijmais dan bij de akkerbouwer teelt (in plaats van graan). Voor de expertbeoordeling is de volgende opzet als model genomen voor de huidige situatie op het akkerbouw- en melkveebedrijf:



De organische stofsituatie op het melkveebedrijf is positiever dan op het akkerbouwbedrijf, vanwege het grote aandeel grasland op het melkveebedrijf. Echter, de nutriëntenefficiëntie op het melkveebedrijf staat onder druk, omdat de afwisseling van vierjarig grasland met twee jaar bouwland tot aanzienlijke stikstofverliezen kan leiden. De stikstof die vrijkomt na scheuren van vierjarig grasland is groter dan benut kan worden door het navolgende akkerbouwgewas, gecombineerd met een vanggewas. De combinatie van aardappelen met gras en mais in één vruchtwisseling is risicovol voor de bodemgezondheid en leidt in de praktijk tot inzet van chemie (granulaat) om schade van bodeminsecten en/of aaltjes te voorkomen. De inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen op het melkveebedrijf ligt wel veel lager dan op het akkerbouwbedrijf, omdat met name in de aardappelteelt veel meer middelen worden ingezet dan in grasland.

Expertbeoordeling duurzaamheidsaspecten van de huidige vorm van samenwerking voor het melkvee- en akkerbouwbedrijf.

	Organische stofsituatie	Nutriëntenefficiëntie	Bodemgezondheid	Gewasbeschermingsmiddelen
Melkveebedrijf	+	-	-	-
Akkerbouwbedrijf	-	+	-	--

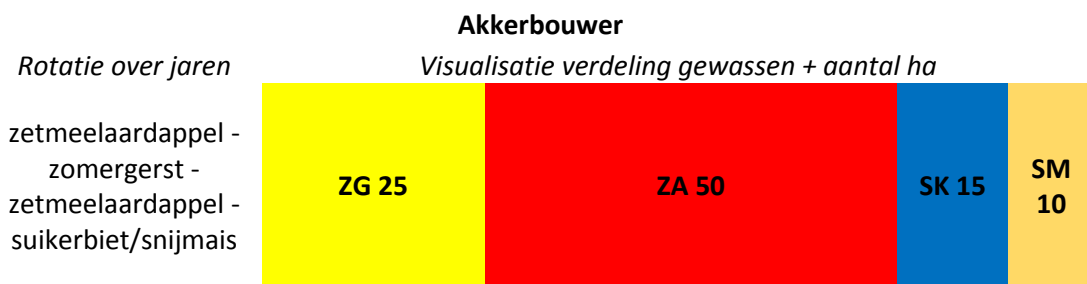
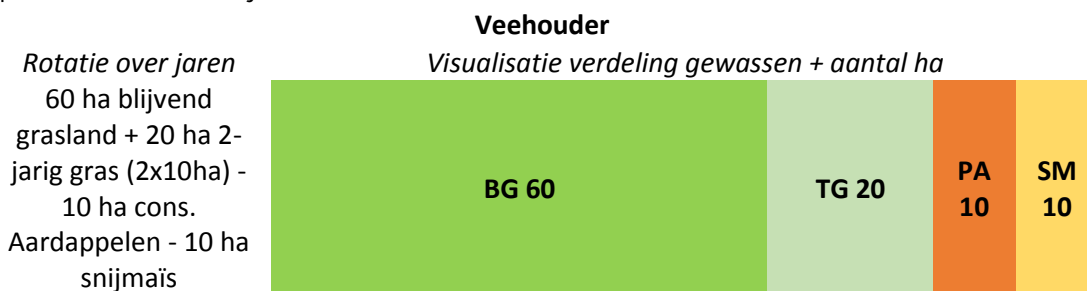
Uit de expertbeoordeling komt naar voren dat de huidige situatie met samenwerking nauwelijks verschil maakt met een situatie zonder samenwerking, op de vier genoemde duurzaamheidsaspecten.

Mogelijkheden voor verduurzaming

Op basis van de huidige vorm van samenwerking hebben de experts vanuit de vier genoemde duurzaamheidsaspecten suggesties gedaan voor verbetering. Dat leidde tot twee denkrichtingen: optimalisatie en volledige wisselbouw.

Optimalisatie

Dit richt zich met name op het melkveebedrijf: de grootste verbetering qua organische stof en nutriëntenefficiëntie wordt bereikt door de periode tijdelijk grasland in wisselbouw met aardappelen en mais terug te brengen van 4 naar 2 jaar. Daardoor neemt ook het areaal blijvend grasland toe, wat ook goed is voor de koolstofbalans en leidt tot minder nitraatmissies op bedrijfsniveau. Qua bodemgezondheid is er ook een voordeel, omdat de risico's van engerlingen/emelten bij een kortere graslandperiode fors afnemen. Op de wisselbouwpercelen wordt minder organische stof opgebouwd, waardoor bij scheuren een beter beheersbare flux van N vrijkomt. Verder verandert er relatief weinig, op het akkerbouwbedrijf helemaal niets.



Volledig wisselbouw

Dit betekent feitelijk dat er een grote gemengde rotatie ontstaat van ruwvoer- en akkerbouwgewassen over beide bedrijven, om de bodemvruchtbaarheid en organische stofbalans van het bouwland te verbeteren. De organische stofsituatie op het melkveebedrijf daalt daarentegen, omdat meerjarig gras (80% van het totaal) wordt omgezet in een wisselbouwsysteem met een kortere graslandperiode (50% van het totaal). In deze overgangsfase kunnen forse stikstofverliezen optreden, omdat alle blijvend grasland gescheurd wordt en omgezet in tijdelijk grasland in wisselbouw. Dit wisselbouwsysteem geeft ook meer mogelijkheden om risico's rond bodemgezondheid beter te beheersen. De inzet van gewasbeschermingsmiddelen kan omlaag als de betrokken ondernemers de kansen realiseren om onkruiden en aardappelopslag aan te pakken door grasland en bouwland af te wisselen.

Veehouder

Rotatie over jaren

Visualisatie verdeling gewassen + aantal ha

10 ha pootaardappel
+ 15 ha
zetm.aardappel - 10
ha suikerbiet + 15 ha
snijmaïs - 25 ha
grasland - 25 ha
grasland

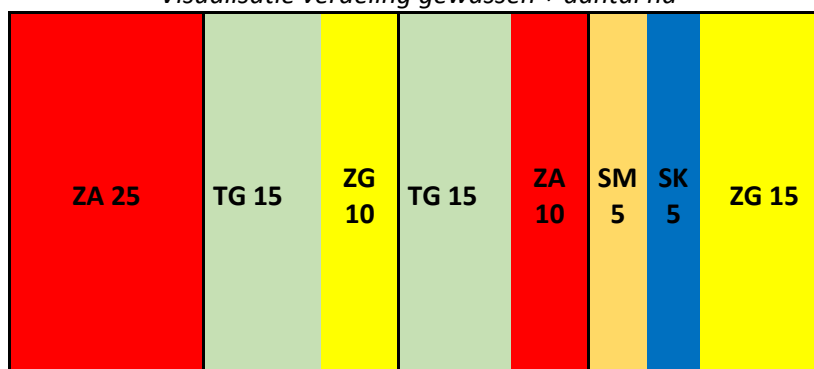


Akkerbouwer

Rotatie over jaren

Visualisatie verdeling gewassen + aantal ha

25 ha
zetmeelaardappel -
15 ha grasland + 10
ha zomergerst - 15
ha grasland + 10 ha
zetmeelaardappel - 5
ha snijmaïs + 5 ha
suikerbiet + 15 ha
zomergerst



Voor bodemgezondheid is de belangrijkste verbetering te maken door in de samenwerking meer perceelsgerichte kennis te verzamelen en te delen over de uitgangssituatie van percelen, als basis voor een gezamenlijk beheersplan. Als een perceel besmet is met specifieke aaltjes, moeten beide partijen daar rekening mee houden. Daarnaast is bedrijfshygiëne een aandachtspunt bij samenwerking, omdat besmettingen overgebracht kunnen worden met machines en producten met aanhangende grond. Wanneer de organische stoftoestand aandacht behoeft, kan in samenspraak tussen akkerbouwer en melkveehouder de aanvoer mogelijk worden geoptimaliseerd.

Samenvattende beoordeling

Beoordeling van duurzaamheid van de huidige situatie (samenwerking) ten opzichte van de beide opties (optimalisatie en volledig wisselbouw).

	Organische stofsituatie	Nutriënten-efficiëntie	Bodem-gezondheid	Gewasbeschermings-middelen
Huidige situatie				
Melkveebedrijf	-	-	+/-	+/-
Akkerbouwbedrijf	+	+	-	--
Netto resultaat	0	0	-	--
Optimalisatie				
Melkveebedrijf	+	+	+	+/-
Akkerbouwbedrijf	-	+	-	--
Netto resultaat	0	+	+/-	--
Volledig wisselbouw				
	0	-/0	+	+/-

De belangrijkste constatering is dat samenwerking tussen veehouderij en akkerbouw geen garantie is op verduurzaming. Verduurzaming vraagt maatwerk per situatie en per perceel, een planmatige aanpak en zorgvuldige uitvoering. Dat vraagt veel van de betrokken akkerbouwers en veehouders (en hun adviseurs), aan inzicht, kennis, vaardigheden en technische mogelijkheden.

Aanbevelingen voor samenwerkende bedrijven

De belangrijkste aanbeveling is om een gezamenlijk teelt- en bodemplan te maken, op basis van inzicht in de uitgangssituatie en de doelen per perceel. In dit plan is aandacht voor organische stofbeheer, nutriëntenefficiëntie, bodemgezondheid en inzet van gewasbeschermingsmiddelen (met name herbiciden), maar ook over voorkomen van bodemverdichting, bedrijfshygiëne, verdeling van kosten, baten en financiële risico's.

De tweede aanbeveling richt zich op het graslandbeheer. Dat vraagt om een planmatige combinatie van zoveel mogelijk permanent grasland zonder afwisseling met bouwland, en daarnaast wisselbouw van kortdurend grasland met bouwland. De huidige tussenvariant met langjarig gras wat af en toe afgewisseld wordt met enkele jaren bouwland, is onwenselijk. Daarnaast kan het graslandbeheer op zich ook worden geoptimaliseerd om blijvend grasland langer goed te houden, kan gras/klaver in wisselbouwsystemen worden overwogen en kan de gewasvolgorde in wisselbouwsystemen soms ook beter.

Aanbevelingen voor de provincie

De belangrijkste aanbeveling voor de provincie is om niet alleen te kijken naar de vorm van samenwerking, maar ook naar de uitvoering/bedrijfsvoering. Het is daarom belangrijk om aandacht te hebben voor verduurzaming van de bedrijfsvoering, al dan niet in samenwerking: denk hierbij aan thema's als goed graslandbeheer, duurzame gewasbescherming en zorgvuldige bemesting. Tegelijk geldt dat samenwerking tussen akkerbouwers en veehouders meer regel dan uitzondering is. Het is dus wel belangrijk om gericht aandacht aan duurzame samenwerking te besteden.

Om duurzame samenwerking te bevorderen, zou naar analogie van de duurzaamheidsplannen voor de melkveehouderij de provincie kunnen stimuleren om gezamenlijke grondgebruiksplannen te maken. Deze plannen integreren de belangen van de akkerbouwer, de melkveehouder en hun omgeving (milieu, klimaat en maatschappij).

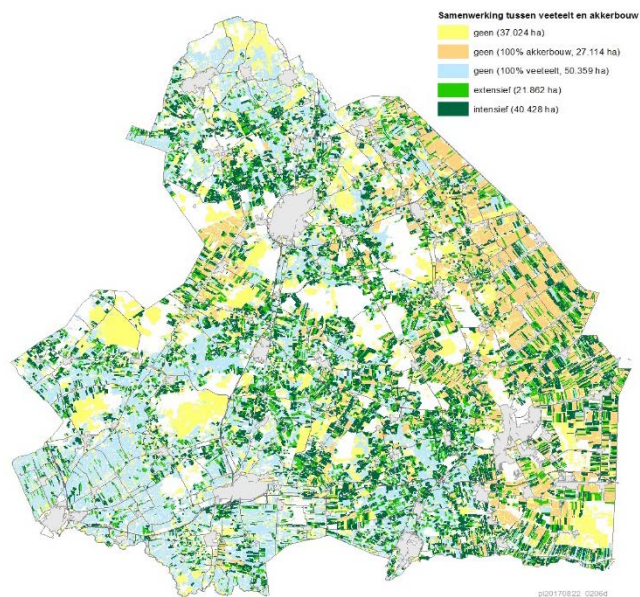
1 Inleiding

Nederlandse akkerbouw- en veehouderijbedrijven zijn sterk gespecialiseerd: het traditionele gemengde bedrijf is in de loop van de tijd vrijwel verdwenen. De voordelen van specialisatie, zowel economisch als qua kennis, gecombineerd met markt- en prijsordening vanuit de overheid, hebben ervoor gezorgd dat niet alleen bedrijven, maar ook regio's zich specialiseerden in één sector. Dat is overigens de trend in heel Europa.

In Nederland zijn er diverse regio's waar één sector domineert, zo is 90% van de landbouwgrond in de Achterhoek in gebruik voor gras en maïsteelt. In andere regio's komen meerdere sectoren naast en door elkaar voor, maar werken in veel regio's wel met elkaar samen. Dat geldt ook voor de provincie Drenthe: akkerbouwers gebruiken grond van melkveehouders voor de teelt van o.a. aardappelen, terwijl melkveehouders vaak een deel van de

snijmais (laten) telen op de grond van de akkerbouwer. Daarnaast wordt vaak mest van de melkveehouder aangewend bij de akkerbouwer. Deze situatie is gebruikelijk in Drenthe: uit een studie van Prolander uit 2017 blijkt dat 45% van de landbouwpercelen in Drenthe zowel voor akkerbouwgewassen als voor ruwvoergewassen wordt gebruikt (gekeken over een periode van 10 jaar)(zie figuur 1).

Dat deze praktijk zo veel voorkomt, wijst erop dat het in ieder geval economisch aantrekkelijk is voor beide partijen. Daarnaast staat deze samenwerking ook in de belangstelling vanuit het idee van 'kringlooplandbouw': het gemengde bedrijf als samenwerking van twee of meer gespecialiseerde bedrijven wordt gezien als een meer duurzaam systeem, bijvoorbeeld door een ruimer bouwplan met meerdere gewassen en meer gebruik van organische mest ten opzichte van kunstmest.



Figuur 1 Overzicht van uitwisseling van percelen tussen melkveehouderij en akkerbouw in Drenthe (Prolander, 2017)

1.1 Vraagstelling

De provincie Drenthe stimuleert de verduurzaming van de melkveehouderij via een programma 'ontwikkelagenda melkveehouderij en natuur'. Samenwerking met akkerbouwers is daarbinnen een belangrijk aandachtspunt. De vraag van de provincie is: hoe duurzaam is deze samenwerking en waar is verdere verduurzaming mogelijk? Wageningen UR is gevraagd om hier op basis van expertkennis een onafhankelijk oordeel over te geven. Daarbij is door de opdrachtgever gevraagd om aan vier duurzaamheidsaspecten aandacht te besteden: organische stof, nutriëntenefficiëntie (m.n. stikstof), bodemgezondheid en de inzet van gewasbeschermingsmiddelen.

1.2 Aanpak

In een expertworkshop op 3 oktober 2018 is op basis van een fictieve samenwerkingssituatie aan vijf experts om een eerste beoordeling van de vier genoemde aspecten gevraagd. Deze fictieve situatie (beschreven in hoofdstuk 2) is gebaseerd op de zes Drentse samenwerkingsvoorbeelden uit het

project 'samenwerking akkerbouw-veehouderij'. Vervolgens hebben de experts deze fictieve situatie geoptimaliseerd vanuit de in 1.1 genoemde duurzaamheidsaspecten. Als laatste is gevraagd om een aantal suggesties te doen voor de praktijk (akkerbouwers en melkveehouders) en het beleid (de provincie) wat ze zouden kunnen doen om de samenwerking verder te verduurzamen. Het rapport dat op basis van deze workshop is geschreven, is door de betrokken experts gecorrigeerd en aangevuld met achtergrondkennis en enkele berekeningen/voorbeelden.

2 Huidige situatie van de samenwerking

2.1 Beschrijving

De landbouw in Drenthe bestaat voor het grootste deel uit akkerbouw en melkveehouderij. Van de ruim 143.000 hectare wordt ongeveer 50% gebruikt voor gras, de overige grond voor snijmaïs en akkerbouwgewassen als aardappelen, suikerbieten en graan. Daarnaast worden er steeds meer uien en lelies geteeld in het gebied. De Drentse Veenkoloniën is een typisch akkerbouwgebied met zetmeelaardappelen, suikerbieten en graan, de Hondsrug laat een meer gemengd beeld zien en Zuidwest en Noordwest Drenthe zijn overwegend in gebruik bij de melkveehouderij.

Tabel 1 Verdeling gewassen in Drenthe in 2017 (CBS Statline, 2018).

Akkerbouw	40 %
Aardappelen totaal	20 %
• <i>Consumptie</i>	3 %
• <i>Poot</i>	1 %
• <i>Zetmeel</i>	16 %
Granen	9 %
• <i>Wintergerst</i>	6 %
• <i>Overige granen</i>	4 %
Suikerbieten	9 %
Veehouderij	60 %
Grasland totaal	47 %
• <i>Blijvend grasland</i>	28 %
• <i>Tijdelijk grasland</i>	17 %
• <i>Natuurlijk grasland</i>	3 %
Groenvoedergewassen	12 %
• <i>Snijmaïs</i>	12 %

In Drenthe wordt met name op de zandgronden al lange tijd samengewerkt tussen akkerbouw en veehouderij. De veehouderij is redelijk extensief, waardoor er vaak ruim voldoende gras beschikbaar is. Daardoor is er ruimte om grasland te scheuren en te verhuren aan een akkerbouwer. Voor een akkerbouwer levert dit mooie grond op waar veel organische stof in zit en die veel stikstof levert voor de volgende teelt.

In veel gevallen wordt grasland na 4 of 5 jaar gescheurd zodat er vervolgens één tot drie jaar gewassen geteeld kunnen worden. Vaak wordt het grasland gescheurd omdat de kwaliteit van het grasland achteruit gaat of om te voorkomen dat het grasland in de toekomst mogelijk als blijvend grasland (>5 jaar) bestempeld wordt. Daarnaast hebben de regels rond graslandvernieuwing de praktijk van grondruil met akkerbouwers gestimuleerd. Soms rouleert maïs mee in de wisseling grasland-bouwhand, maar er wordt op sommige percelen ook continue maïs geteeld. De gewassen die sterker in het wisselbouwdeel mee rouleren zijn (poot)aardappelen van de akkerbouwer en suikerbieten (vaak op het quotum van de veehouder).

Wat opvalt in de bouwplannen van het gezamenlijk grondgebruik tussen akkerbouwers en veehouders is dat er geen systematische plannen worden gemaakt. Er wordt per jaar gekeken welk gewas er op welk perceel kan. Dit kan leiden tot gewasopvolgingen met grote risico's voor bijvoorbeeld organische

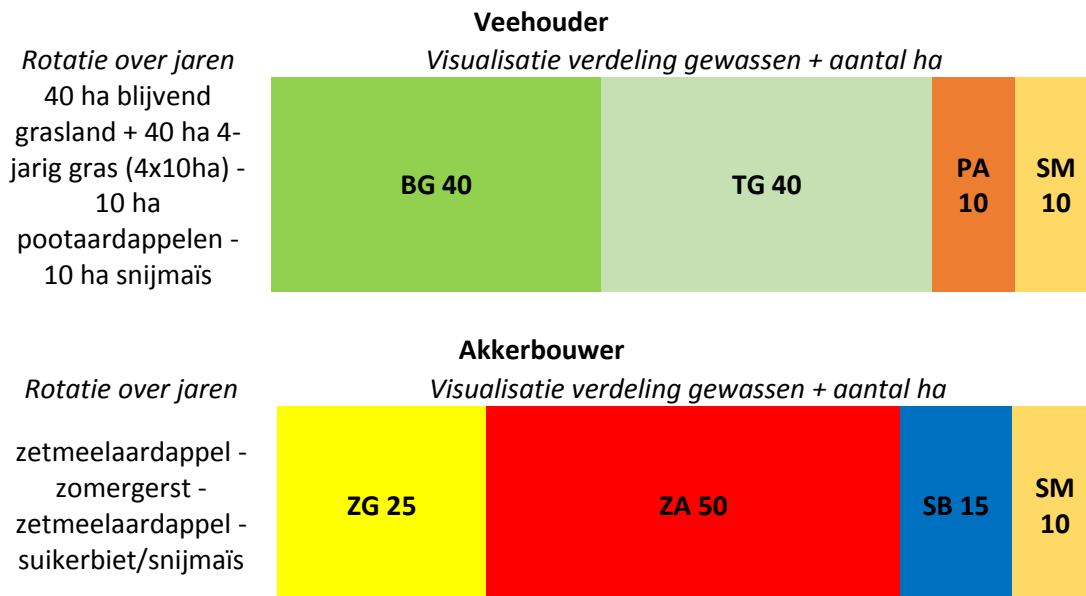
stof afbraak of bodemgezondheid. Hierover worden, voor zover bekend, geen afspraken gemaakt met oog op verbetering/behoud van de bodemkwaliteit.

Melkveehouders bekijken elk jaar de graskwaliteit en besluiten op basis daarvan graspercelen te scheuren. Doordat dit land vaak vrij is van schadelijke aaltjessoorten, willen akkerbouwers hier graag hun gewassen telen, met name aardappelen. Daarnaast komt er na het scheuren veel stikstof vrij waardoor er minder mest gebruikt hoeft te worden. Zij slaan zo twee vliegen in één klap: minder risico op aardappelmoehed en een goede stikstofnalevering uit de bodem. Overigens blijken beide voordelen in de praktijk soms tegen te vallen: pootaardappelen zijn eerder gebaat bij een krappe stikstofbemesting én soms blijkt een perceel bij de veehouder toch niet vrij van schadelijke aaltjes te zijn.

Doordat de akkerbouwer aardappelen kan telen bij de veehouder wordt er soms als tegenprestatie mais of een ander voedergewas geteeld bij de akkerbouwer. Over het algemeen teelt de akkerbouwer zelf op zijn land 1:2 zetmeelaardappelen, 1:4 zomergerst en 1:4 suikerbieten. Bij samenwerking kan er dus maïs bij komen. Dit gaat vaak ten koste van de zomergerst of een deel suikerbieten.

Vanggewassen zijn na maïsland verplicht en hier wordt vaak rogge voor gebruikt. Vanaf komend jaar moet het vanggewas al eerder gezaaid worden (voor 1 oktober) waardoor er waarschijnlijk meer onderzaai van raaigrassen of rietzwenkgras zal komen zodat de snijmaïs toch lang kan blijven staan. Verder wordt er vaak na de pootaardappelen bladrammenas als groenbemester geteeld. Ook na de zomergerst wordt bladrammenas vaak gebruikt als groenbemester. Deze vanggewassen/groenbemesters zorgen voor een kleiner uitspoelingsrisico en meer organische stof in de bodem, maar kunnen ook zorgen voor vermeerdering van schadelijke aaltjessoorten.

Om de huidige situatie weer te geven is er een schematische weergave van de verdelingen de gewassen gemaakt met daarbij de gewasrotatie. Beide bedrijven zijn 100 hectare groot.



Mogelijk is de situatie op veel melkveebedrijven in Drenthe nog iets extremer dan nu geschetst, omdat de aardappelen en de maïs niet als tweejarige bouwlandperiode worden gecombineerd. Dat betekent dat er nog meer grasland wordt gescheurd en er dus nog minder blijvend grasland is.

2.2 Inschatting effecten

De situatie zoals hierboven weergegeven is door de experts tijdens de workshop beoordeeld op de vier duurzaamheidsthema's: organische stof, nutriënten, bodemgezondheid, gewasbeschermingsmiddelen.

2.2.1 Organische stof

Bij de het organische stofgehalte in grond draait het altijd om de organische stofbalans: hoeveel organische stof wordt er aangevoerd via oogstresten, dierlijke mest, compost en groenbemester en hoe snel wordt het afgebroken. Een deel van de organische stof wordt afgebroken en verdwijnt geheel, een ander deel wordt omgezet naar meer stabiele organische stof. De zuurgraad van de bodem en de ontwatering hebben daar ook invloed op, naast grondbewerking.

De aanvoer van organische stof op grasland uit stoppel en wortel is op grasland veel hoger dan op bouwland en de afbraak is er vaak langzamer. Daarnaast mag de melkveehouder onder derogatie meer (rundvee)mest aanvoeren dan de akkerbouwer, waardoor de aanvoer van organische stof op grasland ook hoger ligt dan op (akker)bouwland. Na verloop van tijd ontstaat dus een ander evenwichtsniveau op grasland dan op bouwland (zie Figuur 2 in paragraaf 3.1.1). Tegelijk is de situatie op het melkveebedrijf niet optimaal: na 4 jaar grasland (in de praktijk soms tot wel 8 jaar) wordt de opgebouwde organische stof grotendeels afgebroken tijdens de twee jaar bouwland en voor een deel verspreid over een diepere bodemlaag door diepere grondbewerking. De voorheen hoge bemesting met dierlijke mest op maïspercelen borgde de organische stofbalans, maar dit is nu niet meer mogelijk. Op het blijvend grasland zal de organische stoftoestand relatief hoog zijn, het absolute niveau is enigszins afhankelijk van pH en ontwatering.

Het akkerbouwbedrijf heeft een vrij intensief bouwplan met 65% rooigewassen die weinig organische stof nalaten, wat ook geldt voor snijmaïs. Alleen zomergerst laat relatief veel organische stof na, zeker als stro wordt gehakseld (dat is overigens niet altijd gebruikelijk). De OS aanvoer wordt nog beter wanneer na een vroege oogst zomergerst er een geslaagde groenbemester na geteeld kan worden. Daarnaast hangt de organische stofbalans op het akkerbouwbedrijf ook sterk af van de gekozen mestsoorten: bij varkensdrijfmest wordt de organische stof snel afgebroken, terwijl rundveedrijfmest, vaste mest en compost veel minder snel worden afgebroken, waardoor er nog wel een neutrale of positieve balans kan ontstaan.

De kwaliteit van de organische stof is ook een aandachtspunt: zeker op dalgronden kan het organische stofpercentage vrij hoog zijn, maar dit is vaak inerte stabiele organische stof die niet of nauwelijks bijdraagt aan de bodemvruchtbaarheid, het bodemleven en het bufferend vermogen van de grond. Bovendien is het stikstofgehalte van deze gronden in het algemeen laag ten opzichte van het organische stofgehalte (hoge C/N-ratio).

2.2.2 Nutriënten

Op dit thema scoort het akkerbouwbedrijf beter dan op het thema organische stof: de hoge opbrengsten in combinatie met strenge bemestingsnormen levert een hoge benutting op van nutriënten. Er zijn wel wat risico's op stikstofuitspoeling in de winterperiode, zeker als er geen vanggewas wordt gezaaid of dit vanggewas door te late zaaidatum niet meer tot ontwikkeling komt. Het melkveebedrijf gaat, zeker door het gebruik van de kringloopwijzer, veel efficiënter om met stikstof dan twintig jaar geleden. Minpunt is de efficiëntie van de bodemstikstof, door de afwisseling van 4-jarig grasland en twee jaar bouwland. De grote hoeveelheid stikstof die is opgebouwd in de bodem organische stof in de vierjarige graszode komt in korte tijd beschikbaar en kan niet allemaal worden opgenomen door het volgende gewas. Voor een deel gaat deze stikstof verloren, met name wanneer door een late oogst het ingezaaide vanggewas onvoldoende tot ontwikkeling kan komen om het restant stikstof uit de bodem op te nemen. Adviseurs geven aan dat snijmaïs na gescheurd gras in de praktijk toch nog wordt bemest door melkveehouders. Dit is meestal niet nodig, gelet op de beschikbare stikstof uit de gescheurde graszode en kan ook leiden tot extra uitspoeling van stikstof.

2.2.3 Bodemgezondheid

De combinatie van gras en/of mais en aardappelen is in principe een risicovolle combinatie. Emelten en engerlingen zijn vooral een probleem na grasland als dat ouder is dan 3 jaar, wat in deze situatie op het melkveebedrijf aan de orde is. Deze insecten doen schade in aardappelen, maar ook in maïs. Uit voorzorg wordt in de praktijk granulaat gebruikt om engerlingen en emelten te bestrijden. Netschurft en gewone schurft (*Streptomyces* spp), zijn bacteriën die na grasland schade kun geven in aardappelen door aantasting van wortels en/of knollen. De gevoeligheid is rasafhankelijk.

Wortellesieaaltjes komen veel voor in Drenthe en kunnen forse schade geven in aardappelen (10-20 ton opbrengstreductie in zetmeelaardappelen is niet uitzonderlijk). Deze aaltjes vermeederen onder andere op gras en mais, waardoor een rotatie met gras, mais en aardappelen een risico vormt (zie Bijlage 2). Rogge en bladrammenas pakken ook negatief uit omdat ze hoge besmettingen van deze aaltjesoort opbouwen. Voorgaande hangt uiteraard af van de besmettingssituatie van een perceel: is het perceel vrij van deze aaltjes, dan vindt geen vermeederen plaats en treedt geen schade op. Als er een (kleine) besmetting aanwezig is, kan deze snel vermeederen en schade geven. De indruk is dat veel akkerbouwers en veehouders onvoldoende inzicht hebben in de besmettingssituatie van hun percelen en de schadebeelden ook niet herkennen.

Op het akkerbouwbedrijf met 1:2 zetmeelaardappelen was het risico op bodemgezondheidsproblemen tot voor kort ook beperkt tot wortellesieaaltjes (zie Bijlage 2). Aardappelmoehed was geen probleem vanwege resistente rassen, maar sinds enkele jaren komen nieuwe aaltjespopulaties voor. Deze veroorzaken grote problemen, omdat bestaande resistenties niet afdoende zijn. Tot het moment dat de volgende generatie resistente aardappelrassen is ontwikkeld, is een ruimer bouwplan de belangrijkste maatregel om schade te voorkomen.

Tenslotte is het opvallend dat in de veehouderij er geen oog is voor het effect van bodemziekten bij de herinzaai van grasland. Er is hier immers ook sprake van een monocultuur. In de vorige eeuw is hier wel onderzoek aan gedaan (Baan Hofman en Van der Meer, 1986). Op dit moment vind er een studie plaats om de nieuwste stand van de kennis in beeld te brengen (Boer, Molendijk en Korthals, in prep.)

2.2.4 Gewasbeschermingsmiddelen

De inzet van gewasbeschermingsmiddelen in grasland is beperkt, vergeleken met akkerbouwgewassen (met name aardappelen). Daardoor scoort het melkveebedrijf gunstiger dan het akkerbouwbedrijf. Door het intensieve bouwplan op het akkerbouwbedrijf en de hoge ziektedruk is de inzet van gewasbeschermingsmiddelen relatief hoog. De inschatting is dat akkerbouwers ook tamelijk risicomijdend zijn en aan de veilige (= hoge) kant gaan zitten met de dosering en het moment van bespuiten. De inzet van glyfosaat is relatief hoog in beide systemen: op het melkveebedrijf wordt het middel gebruikt om gras dood te spuiten voor scheuren. Daarnaast is het voor akkerbouwers gebruikelijk om voor iedere teelt eerst glyfosaat te gebruiken als onkruidbestrijding, wat de afgelopen jaren alleen maar is toegenomen omdat akkerbouwers minder of niet meer ploegen. Binnen de 1:2 bouwplannen komt veel aardappelopslag voor wat bij serieuze aanpak ook de inzet van herbiciden vraagt.

2.2.5 Samengevat

Tabel 2 Expertbeoordeling duurzaamheidsaspecten van samenwerking voor het melkvee- en akkerbouwbedrijf.

	Organische stofsituatie	Nutriënten-efficiëntie	Bodem-gezondheid	Gewasbeschermingsmiddelen
Melkveebedrijf	-	-	+/-	+/-
Akkerbouwbedrijf	+	+	-	--
Netto resultaat	0	0	-	--

2.2.6 Wat als er niet wordt samengewerkt

De vraag is wel of deze beoordeling anders zou uitvallen voor de situatie waarin niet wordt samengewerkt. In deze situatie zouden aardappelen en mais niet worden uitgeruild. Op het melkveebedrijf wordt dan 80 ha grasland en 20 ha snijmais geteeld. De inschatting is dat deze snijmais dan ook ingepast wordt na het scheuren van grasland. Dat levert in vergelijking met de aardappelteelt weinig verschil op voor organische stof en nutriëntenefficiëntie. De inzet van zaadcoating tegen emelten en engerlingen is ook gebruikelijk voor de snijmaisteelt na gras. Er worden wel minder gewasbeschermingsmiddelen gebruikt in mais, vergeleken met de aardappelteelt.

Op het akkerbouwbedrijf was de snijmais waarschijnlijk in plaats van graan. De verwachting is dat de akkerbouwer bij het wegvallen van de snijmais zal kiezen voor uien, omdat dit financieel meer

oplevert. Dat betekent dat het akkerbouwbedrijf zonder samenwerking bestaat uit 50 ha zetmeelaardappelen, 15 ha suikerbieten, 25 ha zomergerst en 10 hectare uien. Deze situatie maakt voor organische stof, nutriëntenefficiëntie en bodemgezondheid weinig verschil ten opzichte van de situatie met samenwerking. De inzet van gewasbeschermingsmiddelen in uien is wel hoger dan in de teelt van snijmais.

Kortom, bij de situatie zonder samenwerking het middelengebruik op het melkveebedrijf (snijmais in plaats van aardappelen) omlaag, en bij het akkerbouwbedrijf omhoog (uien in plaats van snijmais). Netto zal er nauwelijks verandering optreden. Dat geldt overigens ook in financieel opzicht: 10 hectare pootaardappelen versus 10 hectare uien is financieel min of meer vergelijkbaar.

Tabel 3 Expertbeoordeling duurzaamheidsaspecten van de situatie zonder samenwerking

	Organische stofsituatie	Nutriënten-efficiëntie	Bodem-gezondheid	Gewasbeschermingsmiddelen
Melkveebedrijf	+	-	+/-	0/-
Akkerbouwbedrijf	-	+	-	--(-)
Netto resultaat	0	0	-	--

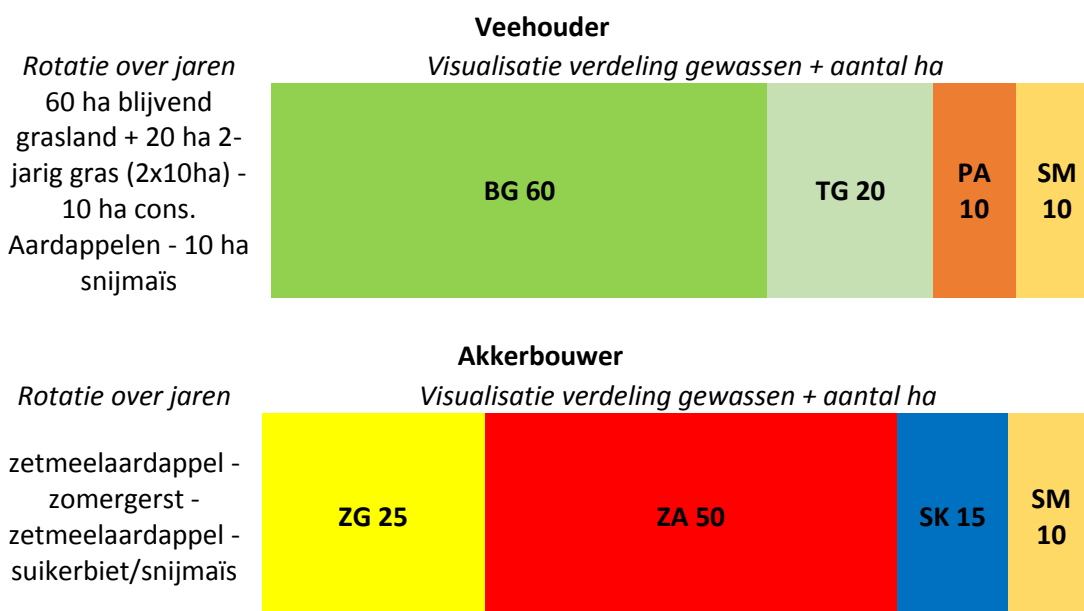
3 Optimalisatie naar duurzame praktijk

3.1 Organische stof en nutriëntenefficiëntie

Vanuit de probleemanalyse van de huidige situatie komen twee denklijnen naar voren:

1. Twee gespecialiseerde bedrijfstypen, met in de melkveehouderij meer blijvend grasland naast een (kleiner) wisselbouwsysteem met twee jaar gras en twee jaar bouwland (maïs, aardappelen) en in de akkerbouw een optimalisatie van de organische stofaanvoer. Dit is feitelijk een optimalisatie van beide huidige systemen. Deze optie wordt uitgewerkt in paragraaf 3.1.1);
2. Eén volledig wisselbouwsysteem met een afwisseling van gras/graaen en de overige gewassen (aardappelen, bieten, maïs). Dit komt neer op een herontwerp van beide huidige systemen in de richting van één gemengd bedrijfssysteem. Deze optie wordt uitgewerkt in paragraaf 3.1.2.

3.1.1 Optimalisatie



De grootste verbetering vindt plaats op het melkveebedrijf: de situatie waarin 4- of 5-jarig grasland wordt afgewisseld met twee jaar bouwland, leidt tot hoge verliezen van stikstof en koolstof (zie ook Wolf *et al*, 2017). Door de graslandperiode terug te brengen tot 2 jaar, wordt minder organische stof opgebouwd en dus ook minder afgebroken tijdens de bouwlandperiode. De vrijkomende stikstof uit de gescheurde graszode is ook minder groot en kan daardoor efficiënter worden benut door de maïs (met vanggewas) en de aardappelen (zie Figuur 1). Het is dan wel belangrijk dat de bemesting wordt aangepast op de nalevering uit de graszode, zodat geen overbemesting of tekorten ontstaan. Met deze oplossing is slechts 20 ha tijdelijk grasland nodig en kan het deel blijvend grasland worden vergroot van 40 naar 60 hectare. Dat levert ook extra koolstofvastlegging op, omdat blijvend grasland meer koolstof vastlegt dan tijdelijk grasland. Goed graslandbeheer is hierbij wel van belang. Bij het vernieuwen van blijvend grasland gaat netto ook relatief weinig stikstof en koolstof verloren als gelijk weer gras wordt ingezaaid (Velthof *et al.*, 2010).

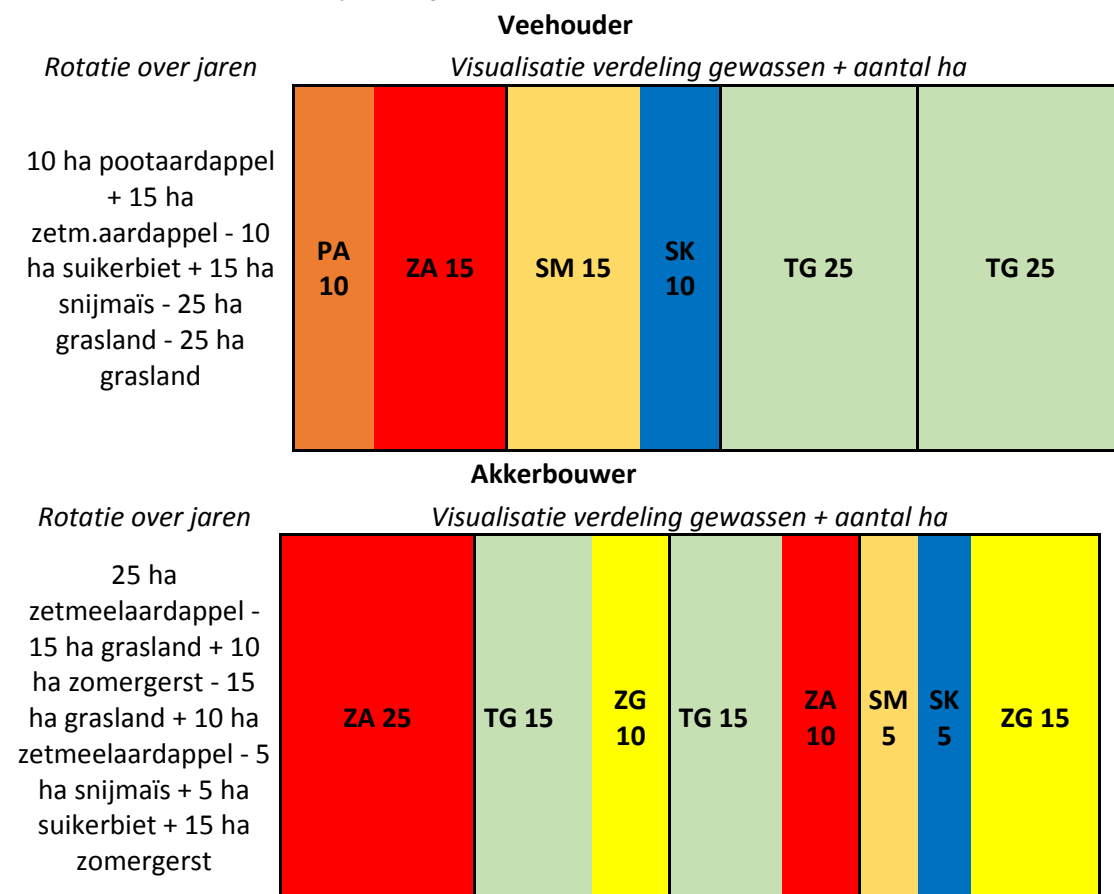
Uit een simulatie met het ICBM model (Vellinga *et al*, 2004) blijkt dat deze variant voor de koolstofopbouw nauwelijks verschil maakt met de huidige situatie. Uit simulaties blijkt dat de optimalisatie van de uitwisseling van percelen en verkorting van de graslandperiode op het kleinere areaal tijdelijk grasland wel leidt tot verschillen tussen percelen (blijvend grasland met hogere OS

gehalten, wisselbouw percelen met twee jaar tijdelijk gras hebben iets lagere os gehalten dan met vier jaar gras), maar gemiddeld over beide bedrijven is de totale hoeveelheid organische stof nagenoeg gelijk aan de basissituatie.

Uit de beschouwing van de huidige situatie (zonder grasland, zie paragraaf 2.1) op het akkerbouwbedrijf bleek dat de aanvoer van organische stof uit gewasresten en bemesting nauwelijks voldoende is om de afbraak te compenseren en dat er weinig ruimte is voor groenbemesters (alleen na zomergerst en na vroeg geogoste zetmeelaardappelen). Door te kiezen voor vroege rassen voor snijmais is enige winst te behalen. De grootste winst is te boeken door de organische stofaanvoer te optimaliseren: met name compost, maar ook vaste rundvee- of geitenmest en rundveedrijfmest leveren meer effectieve organische stof per kg fosfaat dan onbewerkte varkensdrijfmest of dunne fractie van varkensmest. Financieel is varkensmest wel aantrekkelijker, maar uit meerjarig onderzoek in Vredepeel blijkt dat het op lange termijn economisch voordelig is om te investeren in organische stofaanvoer (Haan *et al*, 2018).

3.1.2 Herontwerp – volledig wisselbouw

Het herontwerp bestaat feitelijk uit een volledige menging van ruwvoer- en akkerbouwgewassen, uitgaande van de bestaande arealen. Dat leidt tot a) de omvorming van al het blijvend grasland tot tijdelijk grasland in dienst van de vruchtwisseling met akkerbouwgewassen; b) op het melkveebedrijf is 50 % tijdelijk grasland, afgewisseld met aardappelen (1:4), snijmais en suikerbieten (zie figuur hieronder); c) op het akkerbouwbedrijf 30% tijdelijk grasland, 25 % zomergerst en aardappelen met een gedeeltelijke 1:2 en gedeeltelijke 1:4 rotatie . De verhoudingen maaivruchten (gras en graan) en rooivruchten is in beide bedrijven ongeveer 50-50%.



Tijdelijk grasland is een belangrijke bron van effectieve organische stof, dus in plaats van meer blijvend grasland zou ook meer tijdelijk grasland in het akkerbouwsysteem gebracht kunnen worden. Daarmee wordt het nadeel van de referentiesituatie en van de eerste verbeteroptie (paragraaf 3.1.1) ondervangen. Dat gebeurt bijvoorbeeld in samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders in Noord-Holland (Wolf *et al*, 2018). Hiermee wordt feitelijk de organische stofsituatie gelijk getrokken tussen beide bedrijven.

Tabel 4 Effecten van optimalisatie en volledig wisselbouw op de koolstofopbouw, vergeleken met de huidige samenwerking. Relatieve vergelijking, huidige samenwerking is 100. Resultaten van ICBM simulatie.

	Melkveebedrijf	Akkerbouwbedrijf	Gemiddeld voor melkvee- en akkerbouwbedrijf
Huidige samenwerking	100	100	100
Optimalisatie	101	100	101
Volledig wisselbouw	65	154	87

Uit de doorrekening met ICBM (Tabel 4) blijkt dat bij volledig wisselbouw de koolstofopbouw op het melkveebedrijf ongeveer één derde lager ligt, vergeleken met de huidige situatie. Op het akkerbouwbedrijf verdubbelt de koolstofopbouw zo ongeveer, ten opzichte van de huidige situatie. Echter, over beide systemen is er netto ruim tien procent minder koolstofopslag bij volledige wisselbouw, vergeleken met de huidige situatie, omdat er in het wisselbouwsysteem minder opbouw plaatsvindt onder grasland en meer afbraak tijdens de bouwlandperiode. De bodemvruchtbaarheid op het akkerbouwbedrijf zal in deze situatie duidelijk toenemen.

Daarnaast nemen de risico's op emissies af door een kortere graslandperiode en een betere organische stoftoestand van de bouwlandpercelen. Het is wel belangrijk om de bemesting af te stemmen op de bodemvruchtbaarheid, die op het akkerbouwbedrijf zeker in de eerste jaren toe zal nemen.

De vraag bij dit systeem zit sowieso in de overgangsfase: als blijvend grasland wordt omgezet in tijdelijk grasland, kunnen forse verliezen optreden. Dat hangt natuurlijk wel af van de huidige situatie: als het nu gebruikelijk is om een groot deel van het 'blijvende' grasland¹ te scheuren als de productiviteit afneemt en er dan enkele jaren bouwland van te maken, zou het qua verliezen wel eens gunstiger kunnen zijn om over te gaan naar wisselbouw met tweejarig grasland. Als het werkelijk blijvend grasland is, met een levensduur (al dan met herinzaai) van tientallen jaren, zal er sprake zijn van forse verliezen van organische stof en stikstof.

In deze optie zijn er ook meer mogelijkheden om het bouwplan en het bemestingsplan te optimaliseren, inclusief groenbemesters/vanggewassen. Na gras zou een vroege snijmaisteelt met vanggewas (zonder bemesting!) een groot deel van de vrijkomende stikstof kunnen opnemen. Een andere gunstige combinatie is een vroeg gewas (pootaardappelen) met daarna de inzaai van het grasland, waardoor enerzijds de vrijkomende stikstof in de najaar/winterperiode wordt opgenomen en anderzijds in het volgende voorjaar al de eerste snede kan worden geoogst. Dat is veel gunstiger dan een laat gewas en voorjaarsinzaai van grasland.

Een beperking van dit systeem is dat het tot veel extra transport leidt als bedrijven op enige afstand van elkaar liggen en dat het dan ook moeilijk of niet te combineren is met beweiding. Alleen bedrijven die vrijwel naast elkaar liggen, kunnen dit systeem zonder veel moeite toepassen, zoals één van de voorbeelden in Noord-Holland laat zien (<https://vruchtbarekringloopnoordholland.nl/allebei-meer-ruimte-op-gelijke-oppervlakte/>).

3.2 Bodemgezondheid en gewasbeschermingsmiddelen

Vanuit bodemgezondheid gezien is er niet eenvoudig een algemeen advies te geven: de uitgangssituatie kan per perceel verschillen en vraagt dan om een specifiek plan. Daarom is in deze paragraaf geen aparte beoordeling gedaan van de beide varianten uit paragraaf 3.1 (optimalisatie en herontwerp).

Het eerste belangrijke advies is dus om de uitgangssituatie vast te stellen met een uitgebreide aaltjesanalyse. Deze kost ongeveer 125 Euro per monster (advies is één monster per max. 3 hectare). Per mogelijke uitgangssituatie:

1. Schone percelen zonder aaltjesbesmettingen: hier geldt 'wat er niet is, kan niet vermeederen en geen schade veroorzaken. In dat geval is een risicovolle vruchtwisseling (bijv. gras, mais, niet-resistente aardappelsassen) geen probleem. Het is wel essentieel om deze percelen

¹ Blijvend grasland is wettelijk gedefinieerd als >5-jarig grasland.

schoon te houden: introductie van een besmetting komt vaak via uitgangsmateriaal (pootaardappelen!) en via machines met aanhangende (besmette) grond. Daarom is het tweede advies om de schone percelen regelmatig te laten bemonsteren: een kleine besmetting die via grond of uitgangsmateriaal is geïntroduceerd, zal bij een risicovol bouwplan vroeger of later schade veroorzaken. Door monitoring kan tijdig worden ingegrepen, voordat de aaltjespopulatie sterk is vermeerderd.

2. Percelen met een aaltjesbesmetting: afhankelijk van de gevonden aaltjessoort(en) en de grootte van de gevonden populatie(s) moet een perceelspecifiek bodemgezondheidsplan worden opgesteld. Doel is om de aanwezige populatie(s) onder de schadedrempel te krijgen en te houden. Bij wortellesie-aaltjes is de teelt van *Tagetes* (afrikaantje) een effectieve maatregel, die inmiddels in de praktijk wordt toegepast. Daarnaast zijn gewasvolgorde, rassenkeus en groenbemesterkeus belangrijke maatregelen om vermeerdering en schade te voorkomen. In de samenwerking van akkerbouwers, melkveehouders en evt. lelietelers zijn wel relatief meer mogelijkheden om een goede vruchtwisseling op een besmet perceel samen te stellen.

Specifiek voor het akkerbouwbedrijf vormen de virulente populaties van aaltjes die aardappelmoehheid veroorzaken een grote uitdaging: in feite is het huidige bouwplan in geval van een virulente populatie niet meer houdbaar (1:2 zetmeelaardappelen) en is een verruiming naar 1:4 (of nog ruimer) noodzakelijk. Dit hangt sterk af van de mate van resistentie die de beschikbare rassen tegen de virulente populaties laten zien. Dat betekent dat er in het Veenkoloniale gebied noodgedwongen andere gewassen in de vruchtwisseling komen. Wellicht dat samenwerking met melkveehouderij dan kansen biedt om de vruchtwisseling te verruimen. In dat geval zal de akkerbouwer ook zetmeelaardappelen gaan telen bij de veehouder, al is de vraag of deze teelt economisch competitief is met de pootaardappelteelt, waar telers ook vaak gebruik maken van (huur)land bij melkveehouders. Overigens is aardappelopslag een belangrijk aandachtspunt: aaltjes vermeerderen namelijk ook op aardappelopslag. Als opslag onvoldoende of te laat wordt bestreden, ontstaat er feitelijk een hele nauwe vruchtwisseling of zelfs een 'continuteelt' van aardappelen, waardoor sterke vermeerdering van aaltjes kan optreden. De gewaskeus is daarbij van belang, omdat het ene gewas (gras bijvoorbeeld) meer mogelijkheden biedt voor bestrijding van opslag dan het andere gewas (bijvoorbeeld wintergraan). Daarnaast blijkt in de praktijk dat aardappelopslag in bijv. graan niet goed zichtbaar is, waardoor bestrijding te weinig of te laat plaatsvindt.

Voor de inzet van gewasbeschermingsmiddelen is de inzet van granulaat (Mocap) ter bestrijding van emelten en engerlingen een belangrijk aandachtspunt. Bij kortere graslandperiodes in wisselbouw (<3 jaar) is het risico op schade van engerlingen en emelten in de volgende teelten minimaal en zou granulaat achterwege kunnen blijven. Als er naast emelten/engerlingen ook aaltjes voorkomen, wordt vaak gekozen voor Nemathorin als granulaat, al werkt dit minder goed als Mocap tegen emelten/engerlingen. De werking van Nemathorin bij de beheersing van aaltjes is ook minder dan Vydate, wat vaak in gezet wordt op percelen met een aaltjesbesmetting.

Daarnaast is de vraag of samenwerking kan leiden tot een lagere herbicideninzet: dat geldt alleen als de akkerbouwer en de veehouder afstappen van standaard bespuitingen. Dat lijkt nu in de praktijk niet het geval: voor iedere teelt wordt standaard in het voorjaar een herbicidenbespuiting uitgevoerd, waarbij de dosering wordt afgestemd op het grootste onkruid wat er staat (niet op de totale hoeveelheid onkruiden).

Aardappelopslag kan ook gezien worden als een soort onkruid en is een vervelend fenomeen, omdat het bijdraagt aan de vermeerdering van aaltjes. Daarnaast worden eerste infecties van phytophthora infestans (aardappelziekte) vaak op aardappelopslag aangetroffen, wat leidt tot een hogere ziektedruk en dus meer bespuitingen in de aardappelteelt. Als derde: coloradokever is een toenemend probleem in het gebied, en ook daarin speelt aardappelopslag een belangrijke rol. De eerste generatie kevers is vaak te vinden op aardappelopslag en gaat vervolgens verder in aardappelpercelen. Ook dat leidt tot extra inzet van insecticiden.

In een wisselbouwsysteem met gras na aardappelen lijkt het in ieder geval mogelijk om aardappelopslag onder controle te krijgen, iets wat in het huidige akkerbouwsysteem niet goed lukt. Tijdigheid is wel een aandachtspunt: door uitsluitend frequent maaien van gras duurt het mogelijk (te) lang om aardappelopslag te bestrijden en vindt toch knolzetting plaats, waardoor er soms wel twee of

drie jaar lang aardappelopslag in grasland is te vinden. Plaats specifieke chemische bestrijding van aardappelopslag in gras is in dit opzicht wel effectief.

3.3 Synthese

De belangrijkste constatering is dat samenwerking tussen veehouderij en akkerbouw geen garantie is op verduurzaming. De huidige vorm van samenwerking leidt tot een sterkere uitspoeling van stikstof dan in de situatie zonder samenwerking, waardoor ook de benutting van met name stikstof slechter zal zijn. Veel N die is "geïnvesteed" in de organische stof, wordt in volgende teelten niet benut. Voor fosfaat zal dat waarschijnlijk in mindere mate gelden, omdat het minder uitspoelingsgevoelig is. De inzet van gewasbeschermingsmiddelen wordt niet vanzelf minder. Dat is sterk gekoppeld aan besmettingen met bodem gebonden ziekten en emelten/engerlingen en de afwisseling van teelten. Uit de voorstellen tot verbetering in hoofdstuk 3.2 blijkt wel dat met kortdurend grasland de uitspoeling terug gedrongen kan worden, net als de aantasting door emelten en engelingen. De aantasting van aaltjes hoeft niet perse minder te zijn bij kortere graslandperiodes. De overgang naar een volledig gemengd systeem leidt in het begin wel tot een versterkte uitspoeling, maar biedt dan een betere verdeling van organische stof over beide bedrijven. Als de beide verbeteropties (optimalisatie en herontwerp) worden vergeleken met de huidige situatie, ontstaat de volgende beoordeling:

Tabel 5 beoordeling van duurzaamheid van de huidige situatie (samenwerking) ten opzichte van de beide opties (optimalisatie en herontwerp).

	Organische stofsituatie	Nutriënten-efficiëntie	Bodem-gezondheid	Gewasbeschermingsmiddelen
Huidige situatie				
Melkveebedrijf	+	-	+/-	+/-
Akkerbouwbedrijf	-	+	-	--
Netto resultaat	0	0	-	--
Optimalisatie (zie 3.1.1)				
Melkveebedrijf	+	+	+	+/-
Akkerbouwbedrijf	-	+	-	--
Netto resultaat	0	+	+/-	--
Volledig wisselbouw (zie 3.1.2)	0	-/0	+	+/-

Verduurzaming vraagt maatwerk per situatie en per perceel, een planmatige aanpak en zorgvuldige uitvoering. Dat vraagt veel van de betrokken akkerbouwers en veehouders (en hun adviseurs):

- inzicht in de uitgangssituatie op bedrijfs- en perceelsniveau;
- kennis over de impact van keuzes en maatregelen;
- vaardigheden en technische mogelijkheden (machines, infrastructuur, technologie) om maatregelen goed uit te voeren. Daarom volgen in hoofdstuk 4 een aantal suggesties/aanbevelingen voor verduurzaming op bedrijfs- en regionaal niveau.

4 Aanbevelingen voor verduurzaming

4.1 Samenwerkende akkerbouwers en veehouders

4.1.1 Gezamenlijk teelt- en bodemplan

De belangrijkste aanbeveling voor samenwerkende akkerbouwers en melkveehouders is om samen een teelt- en bodemplan te maken voor de grond die ze samen beheren. Dat plan dient gebaseerd te zijn op informatie over de bodemkwaliteit van ieder betrokken perceel: fysische bodemeigenschappen, bodemvruchtbaarheid en bodemgezondheid. Met deze informatie kan voor ieder perceel een passende vruchtwisseling worden bedacht of besloten worden dat het perceel blijvend grasland wordt/blijft.

Bij iedere vruchtwisseling is het belangrijk om deze te beoordelen op de volgende aspecten:

- organische stofbalans over de volledige vruchtwisseling is positief. Bij een positieve balans voor bouwland/wisselbouw ligt de aanvoer als vuistregel boven de 2500 kg Effectieve Organische Stof (EOS). In wisselbouwsystemen is de graslandperiode maximaal 3 jaar, om grote verliezen van organische stof na het scheuren van grasland te voorkomen.
- effectieve inzet en benutting van nutriënten door de gewassen, zodat enerzijds de gewasbehoefte zo goed mogelijk wordt ingevuld en anderzijds verliezen (m.n. stikstof) worden vermeden. Het rekening houden met vrijkomende nutriënten uit met name gescheurd grasland, de keus en hoeveelheid van mestsoorten, het toedieningstijdstip, de aanwendingsmethode, de gewasvolgorde, de keus van rassen/oogsttijdstip en de inzet van vanggewassen zijn de belangrijkste aandachtspunten.
- minimale risico's op vermeerdering en schade door bodempathogenen (m.n. emelten, engerlingen en schadelijke aaltjes, maar ook bodemschimmels).
- betere beheersing van ziekten, plagen en onkruiden (inclusief aardappelopslag) volgens de principes van geïntegreerde gewasbescherming, waarbij de vruchtwisseling grote invloed heeft op m.n. onkruiden/aardappelopslag en bodempathogenen (zie vorige punt).

Daarnaast is het belangrijk om samen afspraken te maken over een aantal zaken:

- Voorkomen van bodemverdichting door machines. Afspraken over bandenspanning en -type en over de planning van werkzaamheden kan veel schade voorkomen.
- Voorkomen van introductie en verspreiding van schadelijke aaltjes via plantmateriaal en machines vraagt afspraken met alle grondgebruikers (ook andere huurders, zoals bollentelers).
- Gewasbeschermingsstrategie die minder uitgaat van standaard inzet van chemische middelen, m.n. herbiciden en granulaat (voor fungiciden is de ziektedruk uit de omgeving vaak meer bepalend dan de inrichting van het bedrijf). Dat betekent concreet: zoveel mogelijk preventief werken, het systeem (de vruchtwisseling!) zo inzetten dat het probleem niet ontstaat, monitoring (waarnemen) als basis voor beslissingen, ingrijpen zoveel mogelijk met niet-chemische methoden en pas als laatste optie chemische gewasbeschermingsmiddelen (en dan bij voorkeur middelen met zo min mogelijk milieurisico's en op een veilige manier toegepast).
- In sommige gevallen is het mogelijk om bij gezamenlijk grondgebruik afspraken te maken over de optimale benutting van de totale mestruimte: bij sommige melkveehouders kan de fosfaatruimte niet helemaal benut worden, omdat niet met kunstmest mag worden aangevuld (voorwaarde bij derogatie). Soms heeft de akkerbouwer nog fosfaatruimte over, die dan ingezet kan worden op percelen die gehuurd worden van de veehouder.
- De verdeling van kosten, baten en financiële risico's over de samenwerkingspartners.

4.1.2 Graslandbeheer

Grasland is een belangrijk thema in de samenwerking: het is het belangrijkste ruwvoergewas op het melkveebedrijf, is voorwaarde voor weidegang, het heeft grote invloed op de bodemvruchtbaarheid en

opbouw van organische stof (en koolstofvastlegging), het gaat efficiënt om met stikstof en het speelt een belangrijke rol in de boven- en ondergrondse biodiversiteit. Tegelijk is de huidige praktijk niet optimaal. Er zijn verbeteringen te realiseren door:

- Een fundamentele keus tussen blijvend grasland (zonder onderbreking met een bouwlandperiode) en kortdurend (maximaal 3 jaar) grasland in wisselbouw. De tussenvariant, waarbij na 4-10 jaar grasland wordt afgewisseld met enkele jaren bouwland, leidt tot grote verliezen van stikstof en koolstof tijdens de bouwlandperiode. Dat is niet alleen ongunstig voor de waterkwaliteit en het klimaat, maar ook voor de ondernemers, die toch al vinden dat ze te weinig stikstof en organische stof kunnen/mogen aanvoeren. Voor veel melkveebedrijven zal er een combinatie ontstaan van een deel blijvend grasland (de huiskavel) en een deel tijdelijk grasland in wisselbouw met snijmaïs en akkerbouwgewassen. Voor wisselbouw geldt als vuistregel (zie o.a. Verloop et al, 2014): minimaal 50% grasland/maaigewassen – maximaal 50% bouwland (rooigewassen en snijmaïs), dus bijv. 2 jaar gras en 2 jaar bouwland. Hierdoor is de verhouding tussen organische stofopbouw en – afbraak ongeveer in evenwicht en kan de vrijkomende stikstof uit de graszode nog worden benut door de volgende gewassen.
- Optimalisatie van het graslandbeheer. Het beheer van grasland is vaak niet optimaal, waardoor na een aantal jaar de kwaliteit van de zode en de productiviteit achteruit gaat. Op zandgronden is droogteschade de hoofdoorzaak van veronkruiding en afnemende productiviteit, maar beschadiging van de zode (vertrapping, te kort maaien, zodebemesting onder ongunstige omstandigheden) is ook een belangrijke oorzaak. Door dit te voorkomen zal je grasland langer mee gaan. Daarnaast kan bodemverdichting ook problemen geven, omdat de beworteling en de waterhuishouding verstoord zijn. Bij beter beheerd grasland zonder bodemverdichting is de productie hoger, wordt meer organische stof opgebouwd (dieper!) en worden herinzaaikosten bespaard.
- Gebruik van gras-klover mengsels in tijdelijk grasland kan een extra bijdrage leveren aan de eiwitproductie. De klover verdwijnt meestal na enkele jaren door toenemende stikstofbeschikbaarheid in de bodem. Dat past goed in een systeem van wisselbouw met akkerbouwgewassen: na de bouwlandperiode is de bodemvruchtbaarheid weer lager, wat een goede uitgangssituatie is voor klover. Let wel op de risico's van vermeerdering van een aantal aaltjes op sommige klaversoorten (zie aaltjesschema in bijlage 2).
- Optimalisatie van de gewasvolgorde in het wisselbouwsysteem. Dat is niet alleen belangrijk om de vrijkomende stikstof uit de gescheurde graszode optimaal te benutten. Bij tijdelijk grasland (twee of drie jaar) is het gunstig om het gras al vroeg in het najaar te zaaien: het gras slaat dan goed aan en al in het volgende voorjaar kan de eerste snede worden geoogst. In vergelijking met voorjaarszaai scheelt dat al gauw twee snedes. Bijkomende voordelen: het gras na bijv. pootaardappelen telt nog mee als vanggewas voor de vergroeningseisen bij de akkerbouwer én het neemt de vrijkomende stikstof in het najaar op. Beheersingsmogelijkheden voor aardappelopslag vormen wel een aandachtspunt bij de gewasvolgorde.

4.1.3 Aaltjes in grasland?

Vanaf de jaren '80 van de vorige eeuw is er geen aandacht meer geweest voor aaltjes in grasland. Recent onderzoek van Wageningen UR laat zien dat schadelijke aaltjes mogelijk één van de redenen zijn voor problemen (trage begingroei) bij herinzaai van gras (Boer et al, in prep). Deze problemen worden door veehouders en adviseurs vaak gezien als een stikstoftekort en dus 'opgelost' met extra mest. Als aaltjes de oorzaak zijn, is dat een ineffectieve maatregel, die zelfs kan leiden tot onnodige verliezen van stikstof. Het is voor veehouders (en hun adviseurs) zeker aan te bevelen om een specifieke aaltjesanalyse van probleempercelen te laten uitvoeren op het moment dat de symptomen zichtbaar zijn. Op dit moment is niet bekend of deze aaltjes ook schade doen en/of vermeerderen op akkerbouwgewassen.

4.2 Provincie Drenthe

4.2.1 Duurzaamheid is meer dan de keus van een samenwerkingsvorm

De belangrijkste aanbeveling voor de provincie is om niet alleen te kijken naar de vorm van samenwerking, maar ook naar de uitvoering/bedrijfsvoering. Samenwerking zoals beschreven in de huidige situatie maakt weinig verschil met een situatie waarbij niet wordt samengewerkt. Samenwerking biedt echter wel meer kansen om duurzamer te werken. Om echt stappen te zetten richting een duurzamere situatie is het verduurzamen van de algemene bedrijfsvoering ook essentieel. Denk hierbij aan goed graslandbeheer, duurzame gewasbescherming en zorgvuldige bemesting. Samenwerking tussen akkerbouw en veehouderij is in Drenthe meer regel dan uitzondering en is het dus zeker belangrijk om gericht aandacht aan duurzame samenwerking te besteden. Een van de aandachtspunten is het gebruik van dierlijke mest na het scheuren van grasland: het volgende gewas (meestal snijmais of aardappelen) heeft dit meestal niet nodig en bij een late oogst is een stikstofvanggewas ook niet effectief. Dit leidt vaak tot grote verliezen en is een risico voor de waterkwaliteit. Een demonstratieproject voor veehouders (snijmais zonder dierlijke mest) en akkerbouwers (aardappelen zonder dierlijke mest) zou hier een effectief middel kunnen zijn om deze praktijk te veranderen.

4.2.2 Stimuleer duurzaam gezamenlijk grondgebruik

Om duurzame samenwerking te bevorderen, zou naar analogie van de duurzaamheidsplannen voor de melkveehouderij de provincie kunnen stimuleren om gezamenlijke grondgebruiksplannen te maken. Deze plannen integreren de belangen van de akkerbouwer, de melkveehouder en hun omgeving (milieu, klimaat en maatschappij). Het is belangrijk om in deze plannen te kijken naar de duurzaamheid van het totale systeem, en niet alleen vanuit het perspectief van één gewas (aardappel bijv.) of sector (bijv. de melkveehouderij).

Om dergelijke plannen te maken zijn een aantal dingen nodig:

1. Een goede bodemanalyse. Dat is relatief kostbaar en er zijn veel analyses op de markt die niet allemaal even zinvol en betrouwbaar zijn. Een afspraak met een aantal laboratoria en een voucherregeling in het kader van een stimuleringsregeling zou al veel oplossen. Een bemonsteringsstrategie hoort hierbij. In de meeste gevallen is het absoluut niet nodig om elk jaar te monstereën, maar bijvoorbeeld alleen na de aardappelteelt (afhankelijk van je gewassen/gewasrotatie).
2. Goed advies. De verschillende aspecten van een gezamenlijk grondgebruiksplan vragen een brede deskundigheid, die waarschijnlijk niet in één adviseur te verenigen is. Het is daarom beter om een basistraining voor adviseurs te maken waarin de hoofdlijnen aan de orde komen. Daarnaast zou een netwerk van adviseurs en deskundigen kunnen borgen dat adviseurs bij een kennisvraag buiten de eigen expertise terug kunnen vallen op de expertise van anderen.
3. Follow-up. Een advies is pas het begin van duurzaam grondgebruik. Waarschijnlijk worden door betrokkenen ook prioriteiten gesteld en/of worden sommige adviezen niet gelijk in praktijk gebracht. Daarnaast zal men na eerste ervaringen met een verandering ook willen evalueren en bij succes daarna opschalen. Overigens is follow-up ook gewenst voor de adviseurs, die steeds nieuwe vragen tegenkomen en ook blijvend behoefte hebben aan nieuwe kennis. Kortom: redenen genoeg om follow-up te geven in dit proces. Tegelijk is het ook redelijk om na een eerste incentive vanuit de overheid in de volgende beleidsfase een groter beroep te doen op de belangen van de akkerbouwers en veehouders én van de adviseurs.

4.2.3 Graslandbeheer

De terugkerende discussie over grasland wordt ook sterk bepaald door beleid. Blijvend grasland is gedefinieerd door het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) van de EU, wordt beschermd en gestimuleerd vanuit biodiversiteits- en klimaatbeleid en vanwege de bescherming van waterkwaliteit. De huidige praktijk past weliswaar binnen de letter van het beleid, maar sluit niet aan op de geest

ervan. Daarnaast werkt beleid soms averechts, zoals de eventuele blijvend graslandverplichting in het nieuwe GLB, die nu leidt tot meer scheuren van blijvend grasland.

Voor de provincie ligt hier een taak in het agenderen van deze problematiek bij LNV en de EU.

Eventueel kan ook worden nagedacht over het creëren van experimenteerruimte om te komen tot een meer duurzame praktijk die mogelijk nog niet binnen de regels past, maar wel aan de beleidsdoelen beantwoordt.

Literatuur

- Baan Hofman, T. en H.G. vander Meer, 1986. Schatting van opbrengstderving door ziekten en plagen in grasland uit proeven met biociden. Wageningen, CABO-verslag nr. 64, te downloaden via <http://edepot.wur.nl/332336>
- Boer, H. de, L.P.G. Molendijk en G. Korthals, in prep. Inventarisatie van plantparasitaire nematoden onder productiegrasland in Nederland.
- Haan, J.J. de, M. Wesselink, W. van Dijk, H. Verstegen, W. van Geel en W. van den Berg, 2018. Effect van organische stofbeheer op opbrengst, bodemkwaliteit en stikstofverliezen op een zuidelijke zandgrond; Resultaten van de gangbare bedrijfssystemen van het project Bodemkwaliteit op zand in de periode 2011-2016. WPR rapport 754, te downloaden via <https://doi.org/10.18174/440226>.
- Vellinga, Th.V., A. van den Pol-van Dasselaar en P.J. Kuikman, 2004. The impact of grassland ploughing on CO₂ and N₂O emissions in the Netherlands. *Nutrient Cycling in Agrosystems*, Vol. 70, issue 1, pp. 33-45.
- Verloop, J., Hilhorst, G.J., Oenema, J., Keulen, H. van, Sebek, L. B. J. en Ittersum, M.K. van., 2014. Soil N mineralization in a dairy production system with grass and forage crops. *Nutr Cycl Agroecosyst* 98: 267–280.
- Wolf, P.L. de, W. van Dijk en K.H. Klompe, 2018. Samenwerking tussen agrarische sectoren in Noord-Holland : analyse en aandachtspunten op bedrijfs- en regioniveau. WPR rapport 768, te downloaden via <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/453524>.
- Wolf, P.L. de, J. Spruijt en M. Stienezen, 2017. Gras en maïs in vruchtwisseling; een overzicht van bestaande kennis. WPR rapport 748, te downloaden via <https://doi.org/10.18174/428680>.

Bijlage 1 Betrokken experts

Albert Jan Bos – DLV Rundvee Advies

Marjoleine Hanegraaf – WUR Open Teelten

Koen Klompe – WUR Open Teelten

Leendert Molendijk – WUR Open Teelten

Theun Vellinga – Wageningen Livestock Research

Giske Warringa-van Es – deelnemer aan en trekker van project 'samenwerking akkerbouw melkveehouderij Drenthe'

Pieter de Wolf - WUR Open Teelten

Bijlage 2 Aaltjesschema 2018

Perceel: akkerbouw-veehouderij Drenthe
Grondsoort: Zand

Klik op een vakje voor achtergrondinformatie over de gewas-aaltje combinatie

	Cysteaaaltjes		Wortelknobbelaaltjes				Worteltesie	Stengelaaltjes		Vrijlevende wortelaaltjes				Virussen	
	<i>Globodera rostochiensis</i> / <i>G. pallida</i> Aardappelcysteaaaltje	<i>Heterodera betae</i> Geel bietencysteaaaltjes	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Maiswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne fallax</i> Bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne hapla</i> Noordelijk wortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne naasi</i> Graswortelknobbelaaltje	<i>Pratylenchus penetrans</i> Worteltesiaaltje	<i>Ditylenchus destructor</i> Destructoraalitje	<i>Ditylenchus dipsaci</i> Stengelaaltje	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> Paratrichodorus pachydermus	<i>Paratrichodorus teres</i> Paratrichodorus teres	<i>Trichodorus primitivus</i> Trichodorus primitivus	<i>Trichodorus similis</i> Trichodorus similis	<i>Tabaksrattelvirus</i> Tabaksrattelvirus	
	Z D ZV K	ZD	ZD	Z	ZD	ZD ZV	ZD ZV	ZD ZV K	ZD ZV K	ZD ZV	ZD ZV	ZD ZV	ZD ZV	ZD ZV	
Aardappel	■■■ R	-	■■■	■■■	■■■	-	■■■	■■■	■	■■■	■	■■■	■■■	■■ S	Aardappel
Zomergerst	-	-	■	■	-	■■■	■■	-	-	■■■	■■	■■	? i	■■ S	Zomergerst
Ui	-	-	■	■	■	■	■■■	-	■■■	-	■■	■■■	? i	■■■ S	Ui
Bladrammenas br	-	- R	- R	■■ R	■■	-	■■■	-	?	■■	■	■■■	■■	-	Bladrammenas br
Suikerbiet	-	■■■ R	■	■■■	■■■	■	■	-	? i	■■■	■■■	■■	■■■	■■ S	Suikerbiet
Mais	-	-	■■	■	-	-	■■■	-	■■	? i	■■■	? i	■■	■■■	Mais
Rogge	-	-	■■■	■■■	-	■■■	■■■	-	■■	■■■	■■■	? i	? i	■■	Rogge
Italiaans raaigras	-	-	■■■	■■■	-	■■■	■■■	-	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■ S	Italiaans raaigras
Engels raaigras	-	-	■	■■■	-	■■■	■■	-	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■	Engels raaigras
Rode klaver	-	?	?	?	?	?	■■■ i	■■■ i	■■■	?	?	?	?	?	Rode klaver
Lelie	-	-	-	-	-	-	■■■	-	-	-	-	-	-	? i	Lelie

	onbekend
	geen
	weinig 0-15%
	matig 16-35%
	zwaar 36-100%

?	onbekend
--	actieve afname
-	natuurlijke afname
•	weinig
••	matig
•••	sterk
R	Rasafhankelijk
S	Serotypeafhankelijk
i	enige informatie

Z	Zand
D	Dalgrond
ZV	Zavel
K	Klei
L	Löss



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Correspondentie adres voor dit rapport:
Wageningen University & Research | Open
Teelten
Edelhertweg 1
Postbus 430
8200 AK Lelystad
T (+31)320 29 11 11
www.wur.nl/openteelten

Rapport WPR-773

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein.

De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

