



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

GROENBEMESTERS: VRIEND OF VIJAND?

INLEIDING

Groenbemesting wordt steeds vaker ingezet in het teeltplan om de structuur te verbeteren en het organische stofgehalte van de bodem te verhogen. Dit om verlies van mineralen te beperken en om grondgebonden ziektes en plagen te reduceren. Groenbemesters kunnen echter, evenals cultuurgewassen, waardplanten zijn van verschillende aaltjes, schimmels, insecten en andere plagen. Wanneer de verkeerde groenbemester wordt geteeld kunnen er extra ziekteproblemen optreden in het volggewas. Deze leaflet helpt u bij het maken van de juiste keuzes.

1. AANVOER VAN ORGANISCHE STOF

Van de hoeveelheid organische stof in oogstresten, groenbemesters, organische meststoffen en bodemverbeters draagt een gedeelte bij aan de opbouw van de organische stofvoorraad (humus) in de bodem. De fractie van de organische stof die na één jaar nog in de bodem aanwezig is, wordt de effectieve organische stof (EOS) genoemd (zie tabel 1.).

Tabel 1: Aanvoer effectieve organische stof uit goed ontwikkelde, ingewerkte groenbemesters, gezaaid vóór 1 september, winterrogge vóór 1 oktober

Gewas	EOS (kg/ha)
Bladrammenas	875
Gele mosterd	875
Caliente	750
Bladkool	850
Zwaardherik	750
Engels raaigras	1155
Italiaans raaigras	1100
Winterrogge	400
Facelia	650
Witte klaver	850
Rode klaver	1165
Tagetes	850
Wikken	645
raketblad	?
Japanse Haver	1500

Stikstof over de winter heen brengen

De N levering van groenbemesters voor het volggewas is afhankelijk van de stikstofinhoud en het tijdstip van onderwerken van de groenbemester. Tabel 2 geeft een globaal overzicht van N nalevering per soort en onderwerk moment.

Tabel 2: N-nalevering groenbemesters (Bron Wageningen UR)

	Tijdstip onderwerken		
	Lengte cm	najaar kgN/ha	voorjaar kgN/ha
Raaigrassen	15	10	20
	30	15	35
	45	25	50
Kruisbloemigen	40	10	15
	60	15	30
	90	25	45
Vlinderbloemigen	20	15	30
	40	30	60
	60	45	90

2. TEELT VAN GROENBEMESTERS

Zaaitijdstip, N-bemesting en zaaizaadhoeveelheid

Voor groenbemesters zijn verschillende tijdstippen van zaai mogelijk: onder dekvrucht, op braak liggende grond, in de vroege en late stoppel. Groenbemesters kunnen stikstof opvangen die anders zou uitspoelen naar het grondwater. Voor dat doel moeten de gewassen zich wel kunnen ontwikkelen. Een uiterste zaaidatum is afhankelijk van het seizoen en de soort groenbemester, maar algemeen geldt dat bij zaaien na 15 september de stikstofopname beperkt is.

Tabel 3: Overzicht teeltmaatregelen groenbemesters

Groenbemester	Zaaizaad (kg/ha)	Zaai- diepte (cm)	N-gift (kg/ha)	Onder dekvrucht	zaaitijd
Bladrammenas	20-30	2-3	40-80	Nee	1/5 t/m 15/9
Gele mosterd	25	2-3	30-50	Nee	1/8 t/m 1/10
Bladkool	12	2-3	50-80	Nee	1/7 t/m 1/11
Engels raaigras	15-30	1-2	40-60	Ja	1/3 t/m 1/10
Italiaans raaigras	20-35	1-2	40-60	Ja	1/4 t/m 1/10
Winterrogge	100	2-4	40-60	Nee	15/8 t/m 1/11
Facelia	6-14	1-2	40-60	Nee	15/4 t/m 15/8
Tagetes	5-8	0.5-1	50-80	Nee	15/5 t/m 15/7
Raketblad	3	1-2	40+40	Nee	1/5 t/m 15/7
Japanse haver	80	2-4	80	Nee	1/8 t/m 1/10
Caliente	12	2,5	100	Nee	1/4 t/m 1/10
Zwaardherik	10	2-3	100	Nee	1/4 t/m 1/10

Schadelijke aaltjes en groenbemesters

Groenbemesters zijn waardplant voor sommige schadelijke aaltjes maar kunnen ook aaltjes bestrijden. De kunst is nu om de juiste groenbemesters te zoeken, die de aaltjes kunnen beheersen en bovendien maximaal stikstof opnemen.

De resistentie en actieve afname van aaltjes bij groenbemesters is afhankelijk van het teeltseizoen. Een groenbemester die zich volledig ontwikkelt lokt meer aaltjes dan bij late zaai.

Tabel 4: Vermeerdering groenbemesters bij zaai tot half juli

Groenbemester	Aaltjessoorten	Vermeerdering
Bladrammenas	<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	Niet
	<i>Meloidogyne fallax</i>	Niet
Gele mosterd	Witte bietencysteaaltje	Actieve afname
	Gele bietencysteaaltje	Actieve afname
Tagetes patula	Witte bietencysteaaltje	Actieve afname
	Gele bietencysteaaltje	Actieve afname
Engels raaigras	<i>Pratylenchus penetrans</i>	Actieve afname
	<i>Pratylenchus penetrans</i>	Weinig
Japanse haver	<i>Pratylenchus penetrans</i>	Niet

Tabel 5: Vermeerdering groenbemesters bij zaai vanaf half juli

Groenbemester	Aaltjessoorten	Vermeerdering
Bladrammenas	<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	Niet
	<i>Meloidogyne fallax</i>	Niet
	Witte bietencysteaaltje	Actieve afname: 0-35%
	Gele bietencysteaaltje	Actieve afname: 0-35%
Gele mosterd	Witte bietencysteaaltje	Niet
	Gele bietencysteaaltje	niet
Japanse haver	<i>Pratylenchus penetrans</i>	niet
Engels raaigras	<i>Pratylenchus penetrans</i>	weinig

Bladrammenas ter bestrijding van bietencysteaaltje

Bijna alle rassen van bladrammenas zijn resistent tegen bietencysteaaltjes. Bij een vroege zaai worden de cysteaaltjes gelokt, kunnen zich niet vermeerderen en gaan dood.

Gele mosterd ter bestrijding van bietencysteaaltjes

Alle rassen op de rassenlijst zijn resistent. Gele mosterd kan als waardplant dienen voor *M. Chitwoodi* (maïswortelknobbelaaltje). Als dit aaltje in de grond aanwezig is, kan er beter voor een andere groenbemester worden gekozen (bijvoorbeeld bladrammenas).

Tagetes (afrikaantjes) ter bestrijding van *Pratylenchus penetrans* (wortellesieaaltje)

Een volledige teelt Tagetes (3 mnd.) werkt sterk dodend op *Pratylenchus penetrans* en heeft een jarenlange werking.

Raketblad ter bestrijding van aardappel cystenaaltjes

De laatste jaren is raketblad of raketbladige nachtschade (*Solanum sisymbriifolium*) in beeld gekomen als lokgewas voor aardappelcystenaaltjes. Uit veldproeven blijkt dat raketblad als groene braak een goede reductie van deze aaltjes kan geven. De teelt is niet eenvoudig maar bij een goede ontwikkeling van het gewas is het effect vaak beter dan het effect van een natte grondontmetting. Ook voor een aantal andere aaltjessoorten (o.a. het maïswortelknobbelaaltje) is raketblad een slechte waardplant.

Groenbemesters en vermeerdering of afbraak van aaltjes

De informatie over afname dan wel vermeerdering is een belangrijke eigenschap van groenbemesters en wordt met onderstaande symbolen weergegeven.

Vermeerdering/afbraak van aaltjes

?	volledig onbekend
AA	actieve afname
-	natuurlijke afname
●	weinig
●●	matig
●●●	sterk
R	rasafhankelijk



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



Tabel 6A: Aaltjeswaardplantschema 2013

	<i>Glabodera rostochiensis</i> / <i>G. pallida</i> Aardappelcystealtje	<i>Heterodera schachtii</i> Witte bietencystealtje	<i>Heterodera betae</i> Gele bietencystealtje	<i>Meloidogyne hapla</i> Noordelijk wortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne naasi</i> Graswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Maiswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne falax</i> Bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje	<i>Pratylenchus penetrans</i> Wortelcystealtje	<i>Pratylenchus crenatus</i> Graanwortelcystealtje	<i>Ditylenchus dipsaci</i> Stengelcystealtje
	Z D ZA K	Z D ZA K	Z D	Z D	Z D ZA	Z D	Z	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA K
Groenbemester in vroege stoppel (juli - half augustus)										
Bladrammenas	-	AA R	AA R	••	-	- R	• R	•••	?	?
Gele mosterd	-	AA R	AA R	•	-	••	••	•••	?	?
Engels raaigras	-	-	-	-	•••	•	•••	•	••	•
Italiaans raaigras	-	-	-	-	•••	••	•••	•••	••	•
Facelia	-	-	-	••	-	•	•	•••	?	?
Witte klaver	-	-	?	•• R	?	•• R	•• R	•••	••	•••
Bladkool	-	•••	•••	?	?	?	?	?	?	?
Tagetes (mei - juli)	-	-	-	-	-	-	-	AA	AA	?
Japanse haver (mei - juli)	?	?	?	?	?	?	?	-	?	?
Rogge (aug - okt)	-	-	-	-	••	•••	••	••	•••	••

Tabel 6B: Aaltjeswaardplantschema 2013

	<i>Trichodorus primitivus</i> Trichodorus primitivus	<i>Trichodorus similis</i> Trichodorus similis	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> Paratrichodorus pachydermus	<i>Paratrichodorus teres</i> Paratrichodorus teres	<i>Tabaksratelvirus</i>
	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA
Groenbemester in vroege stoppel (juli - half augustus)					
Bladrammenas	•••	••	••	•	-
Gele mosterd	•••	•••	•••	•	•••
Engels raaigras	•••	•••	•••	•••	••
Italiaans raaigras	•••	•••	•••	•••	••• S
Facelia	•	?	••	?	•••
Witte klaver	?	?	?	•••	•••
Bladkool	?	?	?	?	?
Tagetes (mei - juli)	?	?	?	?	••• S
Japanse haver (mei - juli)	?	?	?	?	?
Rogge (aug - okt)	?	•••	•••	•••	••

Legenda Grondsoorten	
Z	zand
D	dalgrond
ZA	zavel
K	klei

Legenda Schade	
	onbekend
	niet
	weinig
	matig
	sterk

Legenda Vermeerdering	
?	volledig onbekend
AA	actieve afname
-	natuurlijke afname
•	weinig
••	matig
•••	sterk
R	rasafhankelijk
S	serotype afhankelijk

Bron: www.kennisakker.nl (PPO)

Schadelijke aaltjes en braak

Zwarte braak is een mogelijkheid om aaltjes te bestrijden. Zonder gewas heeft een plantparasitaire aaltje geen mogelijkheid om zich te ontwikkelen en zal de populatie afnemen. Het is wel van groot belang dat zich geen onkruid ontwikkelt op het perceel omdat onkruiden ook aaltjes in stand kunnen houden. Er moet dus met regelmaat een bewerking uitgevoerd worden om de grond werkelijk zwart te houden. Op lichte gronden kan dit leiden tot verstuing. Zwarte braak is zeker niet gunstig voor het behoud van de bodemstructuur. Een ander nadeel van zwarte braak is dat er geen gewas staat om stikstof vast te houden. Tevens moet zwarte braak een maand of vijf worden volgehouden gedurende het groeiseizoen om effect te sorteren. Hiermee gaat ook een opbrengstjaar geheel of gedeeltelijk verloren. Soms is zwarte braak, voorafgegaan door een groenbemester als vanggewas, echter een effectieve methode om grote aantallen aaltjes te doden.

3 BOUWPLANNEN EN INZET GROENBEMESTERS PER REGIO

In dit hoofdstuk zijn per regio een veel voorkomend bouwplan en de regionale aaltjesproblemen in beeld gebracht en de consequenties voor de inzet van groenbemers. Als de aaltjessoort(en) bekend is (zijn) kan de juiste groenbemester gekozen worden: soort en tijdstip zaai.

De meeste bouwplannen hebben een vast schema van gewasopvolging en teeltfrequentie. De plaats van de groenbemers is afhankelijk van het oogsttijdstip van het hoofdgewas. Om een groenbemester te laten slagen moet het hoofdgewas geruimd zijn voor half september.

In de regionale voorbeelden is per hoofdgewas aangegeven of een groenbemester mogelijk is en welke groenbemers mogelijk zijn.

Voorbeeld

2013	
Erwt	3

Na de erwt staat een hokje met een nummer. Dat betekent dat hier een groenbemester geteeld kan worden. Het nummer geeft aan welke soorten groenbemester geteeld kunnen worden. Een X geeft aan dat een groenbemester geen optie is.

Bouwplan Zuidoost zand

- 1:4 aardappelen
- 1:4 maïs of graan
- 1:4 suikerbiet
- 1:8 erwten*
- 1:8 stamslaboon*

* Alleen als hoofdteelt geschikt om aaltjes structureel aan te pakken. Een dubbelteelt van erwt/boon is door de lengte van de gewasperiode minder effectief.

2013	2014	2015	2016
aardappel	1	snijmaïs	2
		suikerbiet	x
		erwt	3
		stamslaboon	3

Aaltje: *Meloidogyne hapla*

1. Vroege oogst: rogge, raaigrassen
2. Rogge
3. Raaigrassen en rogge

Aaltje: *Meloidogyne Chitwoodi*

1. Braakleggen of bij vroege oogst resistente bladrammenas
2. Resistente bladrammenas
3. Resistente bladrammenas

Aaltje: *Pratylenchus penetrans*

1. Vroege aardappel Japanse haver (mits er geen *M. chitwoodi* is gevonden) of *Tagetes patula*, overige aardappelen Engels raaigras
2. Engels raaigras
3. Voor 15 juli kan nog *Tagetes patula* of Japanse haver maar ook hier is bij een *M. chitwoodi* besmetting geen plaats voor Japanse haver

Aaltje: Trichodoriden

Geen groenbemers. Trichodoriden vormen een moeilijke groep aaltjes om met gerichte gewassenkeuze te bestrijden. De besmetting van de veel voorkomende *Trichodorus similis* kan nagenoeg niet verlaagd worden door de teelt van gewassen of groenbemers. Er zijn geen gewassen bekend die actieve afname bewerkstelligen van dit aaltje.



Wortelknobbelaaltje in peen



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

Meerdere schadelijke aaltjessoorten op een perceel

Op veel percelen zandgrond in Zuidoost-Nederland zijn worteltesie-aaltjes en één of meerdere soorten trichodoridae aanwezig. Ook de combinatie van cysteaaltjes (aardappelscysteaaltjes en/of bieten-cysteaaltjes) met andere schadelijke aaltjes (worteltesieaaltjes, trichodoridae, wortelknobbelaaltjes) komt op lichte grond nogal eens voor en op zware grond kunnen cysteaaltjes en stengelaaletjes samen aanwezig zijn.

- Als er aardappel- en/of bieten-cysteaaltjes samen met het noordelijk wortelknobbelaaltje aanwezig zijn, zijn raaigrassen en rogge een goede keus, omdat die groenbemesters geen waardplant voor deze aaltjes zijn.
- Komen bieten-cysteaaltjes en *M. chitwoodi* samen voor, dan is bladrammenas resistent tegen *M. chitwoodi* (zie onder bladrammenas) het meest geschikt, omdat deze rassen ook witte bieten-cysteaaltjes bestrijden.
- Bij aanwezigheid van aardappel- of bieten-cysteaaltjes en stengelaaletjes is Italiaans of Engels raaigras de beste keuze, omdat deze raaigrassen geen waardplant zijn voor de desbetreffende cysteaaltjes en een slechte waardplant voor stengelaaletjes. Op sommige (zand)gronden komen naast trichodoridae ook worteltesieaaltjes (*Pratylenchus penetrans*) en/of wortelknobbelaaltjes voor. Er is op dit moment geen groenbemester die de besmetting van al deze aaltjessoorten verlaagt. De groenbemesterkeuze zal dan vooral bepaald worden door de aaltjesoort die gezien de mate van besmetting en het bouwplan het meest schadelijk is. Een andere mogelijkheid is om een groenbemester te zaaien die zich snel kan ontwikkelen (bijvoorbeeld bladrammenas, Italiaans raaigras of rogge) en die na zes weken dood te spuiten met glyfosaat. Bij een dergelijke korte groeiduur kunnen de schadelijke aaltjes zich niet vermeerderen, wordt slemp en verstuiwing voorkomen, wordt onkruidgroei tegengegaan en wordt toch nog stikstof opgenomen en organische stof aan de grond toegevoegd. In een dergelijke situatie kan ook overwogen worden om geen groenbemester te telen (zwarte braak) en organische stof aan te voeren via compost of organische mest.

Bouwplan Zuidoost Löss

1:4 suikerbieten
1:4 aardappelen
1:4 winterarwe
1:8 winterarwe of zomergerst
1:8 maïs

NB: op Löss dient er in het kader van de erosieverbodening altijd een bodembedekker te worden gezaaid indien er geoogst is voor 15 september.

2013	2014	2015	2016
suikerbieten	1	aardappelen	X
		winterarwe	2
		gerst/maïs	3

Aaltje: *Heterodera schachtii*

1. Braakleggen of bij oogst voor 15 september resistente gele mosterd.
2. Resistente gele mosterd of bladrammenas.
3. Na gerst resistente gele mosterd of bladrammenas, na maïs rogge.

Bouwplan Zuidwest

1:4 aardappelen
1:2 – 1:3 winterarwe
1:6 suikerbieten
1:6 zaaiuien
1:6 – 1:8 knolselderij of wortelen

2013	2014	2015	2016
winterarwe	1	suikerbiet	X
		winterarwe	1
		aardappel	X

2017	2018	2019	2020
winterarwe	1	zaaiui	2
		winterarwe	1
		aardappel	X

2021	2022	2023	2024
winterarwe	1	wortel/knol-selderij	X
		winterarwe	1
		aardappel	X

Aaltje: Witte bieten-cysteaaltje

1. Bladrammenas, caliente, zwaardherik of gele mosterd.
2. Alleen bij vroege oogst, gele mosterd, kan nog tot 1 oktober gezaaid worden.

Aaltje: *Trichodorus similis*

Het advies bij dit type aaltje is om de grond braak te leggen en geen groenbemester in te zaaien. Alle groenbemesters waarvan de werking op dit type aaltje door onderzoek is aangetoond zorgt namelijk voor een matige tot zeer sterke vermeerdering!

Aaltje: *Trichodorus primitivus*

1. Facelia is de enige groenbemester die weinig vermeerdering geeft. Facelia moet tijdig gezaaid worden en kan daarom in dit bouwplan alleen na winterarwe ingezet worden.

Aaltje: *Ditylenchus dipsaci* (stengelaalet)

Het advies is om geen enkele groenbemester te zaaien als dit aaltje een probleem vormt op uw perceel. Dit type aaltje komt met name voor op de zwaardere gronden waarbij het minder noodzakelijk is om een groenbemester te zaaien ter voorkoming van slempvorming. Dit aaltje kan heel erg lang overleven in de grond en op plantenresten. Bij constatering van stengelaaletje is dus onder geen enkele voorwaarde enige vorm van vermeerdering acceptabel.

Bouwplan Noordoost dalgrond

1:2 aardappelen
1:4 graan of maïs
1:4 suikerbiet

2013	2014	2015	2016	2017
aardappel	X	Graan/maïs	1	aardappel
		aardappel	X	suikerbiet
				aardappel
				X

Aaltje: *Pratylenchus penetrans*

1. Japanse haver (mits er geen *M. chitwoodi* is gevonden), *Tagetes patula* (afrikaantje) of Engels raaigras.

	onderzaai in dekvruucht	zaai tot en met augustus	zaai tot en met september	zaai tot en met oktober	opmerking
AALTJES					
Meloidogyne chitwoodi		bladrammenas			kies ras met resistentie
Meloidogyne fallax				zwaardherik	
aardappelcysteaaltje		raketblad		biofumigatie blends	
bietencysteaaltje		bladrammenas			bij vroege zaai BCA1 ras kiezen
			gele mosterd		
			biofumigatie blends		
				zwaardherik	
Pratylenchus penetrans		Tagetes patula			
			Japanse haver		
			biofumigatie blends		
Stengelaaltje			biofumigatie blends		
BODEMSCHIMMELS					
			biofumigatie blends		
AANVOER ORGANISCHE STOF					
	rietzwenkgras				
		Engels raaigras			
				Italiaans raaigras	
		klavers			
		bladrammenas			
			gele mosterd		
				bladkool	
			Japanse haver		
ZAAITIJDS TIP					
	rietzwenkgras				
		Engels raaigras			
				Italiaans raaigras	
		klavers			
		bladrammenas			
		raketblad			
		Tagetes			
			gele mosterd		
			Japanse haver		
			biofumigatie blends		
				bladkool	
				winterrogge	
				zwaardherik	

COLOFON © 2013, MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT
DEZE LEAFLET IS EEN UITGAVE VAN HET MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT

Redactie: DLV Plant
Foto's: DLV Plant

Het Masterplan Mineralenmanagement is een initiatief van LTO Nederland, de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en het Productschap Akkerbouw

Informatie over het Masterplan Mineralenmanagement:
PA, Tjitse Bouwkamp, Postbus 908, 2700 AX Zoetermeer

Telefoon 079 - 368 70 03 E-mail mmm@hpa.agro.nl
Internet: www.kennisakker.nl, www.productschapakkerbouw.nl

Deze leaflet is met uiterste zorg samengesteld op basis van de meest actuele en betrouwbare informatie. De uitgevers PA en DLV Plant aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor de gevolgen die ontstaan bij gebruik van deze informatie.

Bronnen

- Aaltjesmanagement in de akkerbouw, Actieplan aaltjesbeheersing, PA, DLV Plant, HLB en PPO
- Deskstudie verbetering mogelijkheden groenbemesters + nieuwe groenbemesters edepotlink_t4a89100c_001
- brochure-bodemvruchtbaarheid
- België=> nitraat en groenbem. BDBpub201001



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT