

(On)mogelijkheden van stikstofvanggewassen na maïs op akkerbouwbedrijven

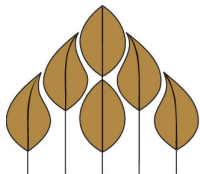
W. van Dijk & E. Brommer & G. Korthals

©2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Deze studie is verricht in opdracht van het Hoofdproductschap Akkerbouw



Hoofdproductschap Akkerbouw

Stadhoudersplantsoen 12
2517 JL `s-Gravenhage

Projectnummer: 32 500229 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AA Lelystad
Tel. : 0320 – 29.11.11
Fax : 0320 – 32.04.79
E-mail : wim.vandijk@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING.....	7
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Doel en afbakening.....	7
2 N-OPNAME.....	9
2.1 Snijmais.....	9
2.2 Korrelmais.....	9
2.3 Specifieke situaties.....	10
3 AALTJESVERMEERDERING.....	11
3.1 Wortelknobbelaaltjes.....	11
3.2 Wortellessieaaltjes.....	12
3.3 Trichodoriden.....	12
3.4 Discussie.....	12
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	14
4.1 Conclusies.....	14
4.2 Aanbevelingen m.b.t. wetgeving.....	14
5 LITERATUUR.....	16

Samenvatting

Vanaf 2006 is er in het kader van het nieuwe mineralenbeleid op zand- en lössgronden een verplichting om na maïs een vanggewas te telen. De reden hiervoor is de nitraatuitspoeling na maïs te beperken. Toegestane vanggewassen zijn winterrogge, grassen, bladkool en bladrammenas. Op akkerbouwbedrijven kan dit knelpunten opleveren met het oog op de aaltjesvermeerdering. In dit rapport worden deze op een rij gezet. Tevens is gekeken naar de slagingskansen van de genoemde vanggewassen na maïs.

Met betrekking tot de N-opname komen vanwege het relatief late oogsttijdstip van snijmaïs, vooral winterrogge en grasonderzaai in beeld. Bij een tijdige oogst (voor half september) zijn er ook mogelijkheden voor bladrammenas en bladkool hoewel de slagingskans geringer is in vergelijking met rogge en grasonderzaai. Wordt het gewas geoogst als korrelmaïs dan zal door de late oogst (vanaf half oktober) de bijdrage van een vanggewas minimaal zijn.

De risico's met betrekking tot aaltjesvermeerdering zijn het grootst wanneer na de combinatie maïs+groenbemester een gewas wordt geteeld dat gevoelig is voor aaltjesschade.

Bladrammenas of een andere kruisbloemige groenbemester is in veel gevallen de beste keuze, gezien de waardplantstatus voor de meeste vrijlevende aaltjes. De grassen pakken minder gunstig uit. Dit wordt versterkt doordat deze al vroeg gezaaid moeten worden, waardoor het groeiseizoen verlengd wordt. Hoewel rogge uit oogpunt van N-opname het meest voor de hand liggende vanggewas is na maïs, is dit gewas met betrekking tot aaltjesvermeerdering vaak een verkeerde keuze. Een mogelijk alternatief is zomergerst als groenbemester op percelen besmet met *P. penetrans*. Dit gewas is echter wettelijk niet toegestaan als vanggewas na maïs.

Het is verstandig om in februari de groenbemester dood te spuiten met glyfosaat zodat hergroei wordt voorkomen en een eventuele vermeerdering van vrijlevende aaltjes wordt gestopt.

Ten aanzien van de bestaande wetgeving wordt aanbevolen om vanwege het late oogsttijdstip korrelmaïs hiervoor vrij te stellen vanwege de geringe slagingskansen van een vanggewas. Verder valt te overwegen om ook zomer- en wintergerst toe te staan als vanggewas omdat dit gewas met het oog op aaltjesbeheersing beter past dan rogge. Tenslotte moet een oplossing worden gezocht voor situaties wanneer na maïs een gewas volgt dat al in de herfst worden gezaaid of geplant. In dat geval is het technisch onmogelijk een vanggewas tot 1 februari in tact te laten.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Vanaf januari 2006 heeft het nieuwe mineralenbeleid, gebaseerd op de gebruiksnormen, zijn intrede gedaan. Het nieuwe stelsel omvat tevens een aantal middelvoorschriften. Eén daarvan is dat het op zand- en lössgronden verplicht is om na maïs een vanggewas te telen. De reden hiervoor is de nitraatuitspoeling na maïs te beperken. Toegestane vanggewassen zijn winterrogge, grassen, bladkool en bladrammenas. Verder geldt de verplichting dat het vanggewas niet vóór 1 februari mag worden ondergewerkt.

De verplichting geldt ook voor akkerbouwers die maïs telen. Dit levert mogelijk knelpunten op met het oog op vermeerdering van vrijlevende aaltjes. Daarnaast gaat het op akkerbouwbedrijven, anders dan in de melkveehouderij, ook vaak om korrelmaïs. Het nut van een vanggewas is dan twijfelachtig vanwege het, in vergelijking met snijmaïs, latere oogsttijdstip. In dit rapport wordt bestaande kennis op een rij gezet met betrekking tot de inzet van vanggewassen na maïs op akkerbouwbedrijven. Benadrukt moet worden dat het geen uitgebreide literatuurstudie betreft maar een korte inventarisatie op basis van vooral parate kennis.

1.2 Doel en afbakening

Doel van het project is het inventariseren van kennis rond gebruik van vanggewassen na maïs op akkerbouwbedrijven. Er wordt alleen gekeken naar de effecten op N-opname en aaltjesvermeerdering.

2 N-opname

In dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt tussen de oogst van het gewas als snijmaïs en als korrelmaïs.

2.1 Snijmaïs

Winterrogge en onderzaai van gras

Op proefbedrijf Heino is in de periode 1988-1994 gekeken naar de effecten van winterrogge en onderzaai van gras (Italiaans raaigras) op de verliezen en benutting van stikstof bij continueelt van snijmaïs op zandgrond (Schröder et al., 1992; Van Dijk et al., 1995). De N-opname in de rogge en gras bleek sterk af te hangen van de wintertemperatuur. Uitgaande van het gevonden verband tussen de temperatuursom en de N-opname kan worden afgeleid dat na maïs in een winter met gemiddelde temperaturen (20 september – 20 maart) circa 35-40 kg N per ha kan worden vastgelegd in zowel bovengrondse als ondergrondse delen. Van de opgenomen N in vanggewassen werd circa 50-70% herbenut door een volgend maïsgewas, mits bij de N-bemesting hiermee rekening werd gehouden. In dat geval werd ook de (gemeten) uitspoeling vermindert. In het genoemde onderzoek was er geen duidelijke verschil in N-opname tussen rogge en gras. Bij grasonderzaai is er wel iets meer risico op concurrentie met de maïs. In het onderzoek was daar in sommige jaren ook sprake van. Bij lichte gewassen (laag bemestingsniveau, bladarme rassen) heeft gras wel het voordeel dat het gras tijdens de afrijping van de maïs al N opneemt terwijl rogge dan nog gezaaid moet worden. Gras heeft als nadeel dat wanneer onder ongunstige omstandigheden moet worden geoogst het gras kan worden verreden.

Bladkool en bladrammenas

Er is in Nederland geen onderzoek uitgevoerd naar de ontwikkelingsmogelijkheden van bladkool en bladrammenas specifiek na snijmaïs. Wel is er in 2004 en 2005 onderzoek uitgevoerd naar de invloed van zaaitijd op de ontwikkeling, drogestofproductie en N-opname van diverse groenbemesters (Hoek et al., 2006). De zaaitijden varieerden van half juli tot begin september. Omdat snijmaïs doorgaans later wordt geoogst (vanaf half september in gemiddelde jaren) kan hieruit niet direct worden afgeleid wat de ontwikkelingsmogelijkheden zouden zijn van bladrammenas na snijmaïs. Uit onderzoek uit de jaren tachtig bleek bladrammenas bij zaai medio september nog circa 30 kg N per ha op te nemen (Van Enkevort et al., 1990; Elers et al., 1987). Hierbij moet wel worden benadrukt dat de groeiomstandigheden in de herfst relatief gunstig waren. Winterrogge gaf in de genoemde onderzoeken bij zaai vanaf half september een betere ontwikkeling en een hogere productie dan bladrammenas.

In de teelthandleiding groenbemesters (Timmer et al., 2002) wordt aangegeven, dat bladrammenas en bladkool vóór september moeten worden gezaaid. Voor winterrogge kan volgens de teelthandleiding tot eind september worden gezaaid. De verwachting is dat na snijmaïs onder gemiddelde omstandigheden de slagingskansen van bladrammenas en bladkool geringer zullen zijn dan winterrogge en grasonderzaai.

Alternatieven voor in de wet genoemde vanggewassen

In het bedrijfssystemenonderzoek zijn ook ervaringen opgedaan met zomergerst als vanggewas. De reden om dit gewas als vanggewas in te zetten is dat deze gunstig is uit oogpunt van aaltjesbeheersing (zie hoofdstuk 2). Het gewas is niet wintervast maar dat geldt ook voor bladrammenas en bladkool.

2.2 Korrelmaïs

Op akkerbouwbedrijven wordt een deel van de maïs geoogst als korrelmaïs. Korrelmaïs wordt meestal vanaf half oktober geoogst. In het algemeen zal men met het oog op droogkosten zo lang mogelijk wachten met oogsten. Door de late oogst zijn de ontwikkelingsmogelijkheden minimaal. De kruisbloemigen bladrammenas en bladkool zullen dan helemaal geen ontwikkeling van betekenis geven. De beste mogelijkheid biedt waarschijnlijk nog grasonderzaai omdat deze zich al kan ontwikkelen gedurende de afrijping van de maïs. Door de afsterving van het blad zal er meer licht op de bodem vallen waardoor het gras zich kan ontwikkelen. Anderzijds blijft het stro na het dorsen achter op het land waardoor het gras wordt bedekt hetgeen verdere ontwikkeling zal belemmeren. Verder is het voor een goede vertering van het stro nodig dat deze wordt ingewerkt. Dat is echter niet mogelijk bij grasonderzaai omdat dan het gras wordt vernietigd (is pas toegestaan vanaf 1 februari). Als alternatief voor grasonderzaai zou nog kunnen worden gekozen voor winterrogge maar hoewel dit gewas tolerant is voor late zaai mag er bij inzaai na half oktober niet veel meer van worden verwacht.

2.3 Specifieke situaties

Vruchtopvolging

Als in de rotatie na maïs een gewas wordt geteeld dat al in de herfst wordt gezaaid (bijvoorbeeld wintertarwe of wintergerst) dan zijn de wettelijke regels rond vanggewassen niet meer uitvoerbaar. Er mag immers pas na 1 februari worden ondergewerkt terwijl het nieuwe hoofdgewas al in de voorafgaande herfst moet worden gezaaid. Los daarvan ligt tussen de inzaai van een vanggewas en de inzaai van het nieuwe hoofdgewas doorgaans dermate weinig tijd dat de slagingskans van het vanggewas gering zijn.

Een ander praktisch probleem doet zich voor wanneer na maïs lelies worden geteeld. Het is dan gebruikelijk om een grondontsmetting toe te passen. Voor een goede werking moet er daarna circa 3 weken worden gewacht met de inzaai van een vanggewas. In deze situatie kan er dus niet direct na de maïs een vanggewas worden gezaaid.

Ongunstige oogstomstandigheden

Wanneer de maïs onder natte omstandigheden is geoogst zijn de slagingskansen van een vanggewas gering. In die situaties is vaak al een extra groundbewerking mogelijk die pas kan worden uitgevoerd als de grond weer enigszins is opgedroogd, waardoor de inzaai van een vanggewas wordt verlaet en de ontwikkeling minimaal zal zijn.

3 Aaltjesvermeerdering

Mais in continueelt blijkt goed zelfverdraagzaam. In het PPO aaltjesschema (www.digitaal.nl) is te zien dat mais zelf alleen matige schade ondervindt van het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) en de Trichodoriden. Dit zijn aaltjessoorten die op zandgronden voorkomen. Bij hoge uitzondering wordt groeiomsvorming door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*) gemeld.

De keuze welke groenbemester het beste geteeld kan worden, is vooral van belang als na de maïs andere akkerbouw- of vollegrondsgroentegewassen geteeld worden. Zeker is dat wanneer maïs geteeld wordt in een akkerbouwrotatie, de keuze van de verkeerde groenbemesters de uitgangssituatie voor veel gewassen kan verslechteren. Afhankelijk van de aanwezige aaltjessoorten en besmettingniveaus moet een heel bewuste keuze gemaakt worden uit de beschikbare groenbemesters. Het is dan ook raadzaam om regelmatig te bemonsteren, om zo op de hoogte te blijven van het actuele besmettingsniveau. De adviezen voor de belangrijkste groepen aaltjes worden hier op een rij gezet.

	<i>Meloidogyne hapla</i> Noordeijk wortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Maïswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne fallax</i> Bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje	<i>Pratylenchus penetrans</i> Wortellesieaaltje	<i>Trichodorus similis</i> Trichodoriden	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> Paratrichodoriden	<i>Tabaksrateivirus</i> Tabaksrateivirus
Bladrammenas herfstbraak	●●	● R	● R	●●	●●	●●	-
Bladkool herfstbraak	●	?	?	●	●●	●●●	●●●
Engels raagrass herfstbraak	-	●	●●●	● R	●●●	●●●	●●
Italiaans raagrass herfstbraak	-	●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●
Rogge herfstbraak	-	●●●	●●	●●	●●●	●●●	●●

Legenda Vermeerdering	
?	Onbekend
- -	Actieve afname
-	niet
●	weinig
●●	matig
●●●	sterk
R	rasafhankelijk

Legenda Schade	
	Onbekend
	niet
	weinig
	matig
	sterk

Figuur 1. Aaltjesschema Groenbemesters na Maïs (schade betreft schade aan de groenbemester).

3.1 Wortelknobbelaaltjes

Uit het aaltjesschema blijkt dat bladrammenas voor de meeste wortelknobbelaaltjes een veilige keuze is. In het geval van een

besmetting met *M. chitwoodi* zijn de nieuwste bladrammenas rassen, een verbetering. De resultaten van deze rassen zijn bijna gelijk aan braak. Het noordelijk wortelknobbelaaltje *M. hapla* kan zich vermeerderen op bladrammenas, maar het besmettingsniveau zal na maïs meevallen. De grassen en rogge zijn in een geval van een besmetting met *M. chitwoodi* en of *M. fallax* een minder goede keuze. Beide aaltjes kunnen zich sterk vermeerderen op de raaigrassen en rogge. Door de combinatie maïs, gras, maïs en weer gras of rogge ontstaat een continue teelt, waarbij de besmettingsniveaus van vooral *M. chitwoodi* en *M. fallax* erg hoog kunnen oplopen. Deze situatie komt alleen voor op veehouderij bedrijven, maar mocht er toch een akkerbouwgewas in de rotatie worden opgenomen, kan er grote schade ontstaan. De effecten van bladkool na maïs zijn grotendeels vergelijkbaar met bladrammenas. De vermeerdering van *M. fallax* op bladkool is niet bekend.

3.2 Wortellessieaaltjes

Alle gangbare groenbemesters vermeerderen het wortellessieaaltje *P. penetrans*. Is een groenbemester noodzaak zoals na maïs, dan is Engels raaigras de beste keuze. Voor een goede ontwikkeling moet Engels raaigras vóór augustus gezaaid worden, waardoor het alleen onder dekvrucht (onderzaai) kan. Italiaans raaigras, rogge en bladrammenas vermeerderen *P. penetrans* sterk. Bij een late zaai, zoals na maïs vaak het geval is, kan de vermeerdering van dit aaltje door de lagere bodemtemperaturen meevallen. Een alternatief voor deze groenbemesters zou gerst kunnen zijn. Gerst vermeerdert *P. penetrans* nauwelijks. Het is daarmee een goed alternatief als groenbemester op met *P. penetrans* besmette percelen. Gerst is echter niet erkend als groenbemester, die na maïs gezaaid mag worden.

3.3 Trichodoriden

Gebleken is dat bladrammenas, rogge en raaigrassen goede waard zijn voor *P. pachydermus* en *T. similis*. Deze aaltjes zijn de belangrijkste trichodoriden soorten op dekzandgronden. Vaak komen beide aaltjes in een mengpopulatie voor. Bij hoge besmettingsniveaus van deze aaltjes blijft de populatie bij een groenbemesterteelt in stand of stijgt zelfs. Bij lage besmettingsniveaus valt de vermeerdering van dit aaltje, bij een najaarsteelt mee. Bij inzaai van een groenbemester gaat de voorkeur uit naar bladrammenas. Voordeel van bladrammenas is dat het ratelvirus, dat kringerigheid in aardappels veroorzaakt, bestreden wordt. Evenals bij wortelknobbelaaltjes zijn de grassen en rogge betere vermeerderders van trichodoriden, en daarmee een minder goede groenbemester. Trichodoriden kunnen zich ook goed vermeerderen op bladkool.

3.4 Discussie

Groenbemesters kunnen ook schade ondervinden van aaltjes. Van de toegestane groenbemesters na maïs is dit bij bladkool het geval (figuur 1). Dit resulteert in achterblijvende groei en dus lagere stikstof opname. Tot op heden is dit niet vaak waargenomen. Vooral op percelen waar continue maïs is geteeld, zouden de besmettingsniveaus van vooral *M. chitwoodi*, *P. penetrans* en Trichodoriden wel een zo hoog kunnen liggen dat er schade kan ontstaan in de groenbemester. In dergelijke situaties (veelal veehouderij) wordt echter doorgaans gekozen voor rogge of gras(onderzaai), die beide niet gevoelig zijn voor genoemde aaltjes. Over de aaltjessituatie bij een continue teelt maïs is nu weinig bekend. Op het moment dat er toch een akkerbouwgewas in de rotatie wordt opgenomen, bijvoorbeeld door grondverhuur aan een akkerbouwer, kunnen grote problemen ontstaan.

Het meeste onderzoek naar de aaltjesvermeerdering en groenbemesters is gedaan bij zaaitijdstippen die aanmerkelijk vroeger zijn dan die nu na maïs gerealiseerd zullen worden. Door de latere zaai kan de vermeerdering afwijken van die weergegeven in figuur 1. Dit zou onderzocht moeten worden.

Het verplichte vanggewas na maïs mag pas vanaf 1 februari worden vernietigd. Door de groenbemester op 1 februari dood te spuiten met Glyfosaat zal de vermeerdering van aaltjes stoppen. Doodspuiten met Glyfosaat is beter dan mechanisch inwerken omdat er geen hergroei en aaltjesvermeerdering plaats vindt. De vermeerdering van vrijlevende aaltjes is gedurende de winter toch al gering door de lage bodemtemperaturen, maar als in februari het gewas wordt doodgespoten kan de aaltjesvermeerdering in maart en april als de bodemtemperaturen weer oplopen niet weer op gang komen. Het is zelfs mogelijk dat de groenbemester als vanggewas optreedt, waardoor een actieve afname van wortelknobbelaaltjes plaats vindt. Als het gewas wordt doodgespoten voordat het wortelknobbelaaltje zijn levenscyclus in het gewas heeft voltooid, zal het zelf sterven en geen nakomelingen nalaten.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

N-opname

- Vanwege het relatief late oogsttijdstip van snijmaïs komen vooral winterrogge en grasonderzaai in beeld. Bij een tijdige oogst (voor half september) zijn er ook mogelijkheden voor bladrammenas en bladkool hoewel de slagingskans geringer is in vergelijking met rogge en grasonderzaai.
- Wordt het gewas geoogst als korrelmaïs dan zal door de late oogst (vanaf half oktober) de bijdrage van een vanggewas minimaal zijn.

Aaltjesvermeerdering

- De risico's met betrekking tot aaltjesvermeerdering zijn het grootst wanneer na de combinatie maïs+groenbemester een gewas wordt geteeld dat gevoelig is voor aaltjesschade.
- Bladrammenas of een andere kruisbloemige groenbemester is in veel gevallen de betere keuze, gezien de waardplantstatus voor vrijlevende aaltjes.
- De grassen pakken minder gunstig uit. Dit wordt versterkt doordat deze doorgaans vroeg gezaaid worden (onderzaai), waardoor het groeiseizoen verlengd wordt.
- Hoewel rogge uit oogpunt van N-opname het meest voor de hand liggende vanggewas is na maïs, is dit gewas met betrekking tot aaltjesvermeerdering een verkeerde keuze. Een mogelijk alternatief is gerst als groenbemester op percelen besmet met *P. penetrans*.
- Het is verstandig om in februari de groenbemester dood te spuiten met glyfosaat zodat hergroei wordt voorkomen en een eventuele vermeerdering van vrijlevende aaltjes wordt gestopt.

4.2 Aanbevelingen m.b.t. wetgeving

- Vanwege de late oogst zijn na korrelmaïs de slagingskansen van een vanggewas minimaal. Het valt te overwegen om vanwege deze reden korrelmaïs hiervoor vrij te stellen.
- Te overwegen valt ook zomer- en wintergerst toe te staan als vanggewas omdat dit gewas met het oog op aaltjesbeheersing beter past dan rogge.
- Er moet een oplossing worden gezocht voor situaties wanneer na maïs een gewas volgt dat al in de herfst worden gezaaid of geplant. In dat geval is het technisch onmogelijk een vanggewas tot 1 februari in tact te laten.

5 Literatuur

Dijk, W. van, J.J. Schröder, L. ten Holte & W.J.M. de Groot (1995). Effecten van wintergewassen op verliezen en benutting van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Verslag van onderzoek op ROV Aver-Heino tussen voorjaar 1991 en najaar 1994. Proefstation voor Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, verslag nr. 201, Lelystad, 97 pp.

www.digitaal.nl

Elers, B., A. van Brandis, H.C. Scharpf und H.D. Hartmann (1987). Winterbegrünung auf abgeernteten Gemüseflächen. Gemüse 6, p. 290-292).

Hoek, J., R.D. Timmer & G.W. Korthals (2006). Actualisatie kengetallen groenbemesters. Productiegegevens (o.a. drogestofproductie en N-opname) van bladrammenas, gele mosterd, Italiaans raaigras, rogge en voederwikke in 2005 en gemiddeld over 2004 en 2005. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, projectrapport 32520106, Lelystad, 43 pp.

Molendijk, L.P.G. Aaltjesmanagement in de akkerbouw. Praktijkonderzoek voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, brochure.

Schröder, J.J., L. ten Holte, W. van Dijk, W.J.M. de Groot, W.A. de Boer & E.J. Jansen (1992). Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Proefstation voor Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, verslag nr. 148, Lelystad, 105 pp.

Schröder, J.J. & L.C.N. De la Lande Gremer (1989). Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Proefstation voor Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, verslag nr. 85, Lelystad, 52 pp.

Timmer, R.D., G.W. Korthals & L.P.G. Molendijk (2003). Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Teelthandleiding Groenbemesters.

Van Enckevort, P.L.A., A. Landman, H.H.H. Titulaer & E.J. Jansen (1990). Mogelijkheden om uitspoeling van voedingsstoffen uit dierlijke mest te beperken. In: Themadag Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, Proefstation voor Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond, Themaboekje nr. 10, p.53-68.