

Klavermoetheid: oorzaken en oplossingen

Annelies Beeckman (Inagro) en Wim Govaerts (cvba)

Project: 'Klaver troef!' Over klavermoetheid en goed (gras)klaverbeheer

Doelstelling: Zoektocht naar oorzaken en oplossingen voor klavermoetheid op langdurige grasklaverpercelen

Organisatie: Inagro vzw en Wim Govaerts & co CVBA

Periode: april 2014 – december 2015



Inleiding

Klaver is door zijn stikstofbindend vermogen de stikstofmotor van de biologische landbouw. Hierdoor kan men met lagere stikstofgiften een goede graslandproductie bekomen. Het is ook de voornaamste eiwitbron in het rantsoen van biologische herkauwers. Enkele oudere biologische veebedrijven in Vlaanderen melden dat ze meer en meer moeite hebben om het klaverbestand in (blijvende) weides op peil te houden met dalende opbrengsten tot gevolg.

In dit project werd gezocht naar mogelijke oorzaken van deze klavermoetheid. Alles begint met een correcte bemesting. Voor klaver is niet zozeer stikstof (N) het beperkend element. Vooral kalium (K), zwavel (S), fosfor (P) en magnesium (Mg) spelen een belangrijke rol en dienen in de juiste verhouding beschikbaar te zijn. Een bodem- of gewasanalyse biedt hier meer inzicht bij de keuze van de juiste hulpstof. Uit bemestingsproeven die werden uitgevoerd blijkt zwavel- en kalibemesting een positief effect te hebben op de grasklaveropbrengst.

Daarnaast bleken op verschillende percelen ook aanzienlijke aantallen plantparasitaire aaltjes aanwezig te zijn, zowel in de bodem als op de wortels van de klaverplanten. De impact hiervan is tot op heden veel minder gekend. In de literatuur worden een aantal teelmaatregelen beschreven die klavermoetheid of de impact van aaltjes op klaverproductie mogelijk kunnen beperken. Eén of meerdere jaren de grasklaverteelt doorbreken en inzetten van mycorrhiza-schimmels zijn er enkele van.

De haalbaarheid en efficiëntie van deze technieken worden nog uitgetest op een aantal praktijkpercelen.

Zwavelbemesting voor hogere grasklaver opbrengst

Veel meer dan in gangbare landbouw, waar gemakkelijk voor een kunstmeststof met extra zwavel kan gekozen worden, dient in biologische landbouw zwavel via een specifieke zwavelbemesting toegediend te worden. Binnen dit project werd een zwavelbemestingsproef aangelegd. Deze proef onderzocht of een bemesting met drijfmest gedeeltelijk kan vervangen worden door een zwavelbemesting of dat zwavelbemesting bovenop drijfmest voor een opbrengststijging kan zorgen. Daarnaast werd ook het zwavelgehalte in de bodem en de grasklaver bepaald.

De proef werd aangelegd in een tweejarige grasklaver maaiweide op een lichte zandleem grond. De proef bestond uit 8 objecten waarbij drie dosissen zwavelhoudende meststof (0, 40 en 80 kg S/ha) gecombineerd werd met drie dosissen drijfmest (0, 30 en 60 m³/ha). De zwavel werd toegediend begin maart onder de vorm van kiezeriet (magnesiumsulfaat). De drijfmest werd toegediend in twee giften: één vroeg in het voorjaar (begin maart) en één voor de tweede snede (begin mei).

Tabel 1 geeft een overzicht van de bemesting en de bijhorende nutriënten die hiermee werden toegediend in de verschillende objecten.

Tabel 1: Bemesting en bijhorende hoeveelheid nutriënten toegediend in de zwavelbemestingsproef, Lovendegem 2014

Object	Runderdrijfmest ton/ha	Kiezeriet kg/ha	Zwavel kg S/ha	Stikstof kg N/ha	Kalium kg K ₂ O/ha	Magnesium Kg MgO/ha
1		0	0	0	0	0
2	0	210	40	0	0	50
3		420	80	0	0	101
4	30 ton/ha (15 mrt)	0	12	123	117	45
5		210	52	123	117	95
6		420	92	123	117	146
7	30 + 30 ton/ha (15mrt + 6 mei)	0	24	246	234	90
8		210 (6 mei)	64	246	234	140

Het effect van zwavelbemesting bovenop een bemesting met drijfmest was beperkt tot 500 kg DS/ha meeropbrengst per jaar. Bemesting met enkel kiezeriet leverde een meeropbrengst van 1,3 ton DS/ha meeropbrengst terwijl een bemesting met enkel drijfmest tot 2,5 ton DS/ha meeropbrengst leverde. Drijfmest had in dit geval het meeste invloed op de totale grasklaveropbrengst. Dit effect was wellicht gedeeltelijk toe te schrijven aan de kaliumaanvoer die met drijfmest werd gerealiseerd. Een bemesting met kaliumsulfaat was meer geschikt geweest op dit perceel. Zwavelbemesting had wel een duidelijk positief effect op het zwavelgehalte in zowel de bodem als in de grasklaver bij de eerste twee snedes. Dit effect bleef ook zichtbaar in de derde en vierde snede. Een zwavelbemesting is op die manier ook nuttig voor de zwavelvoorziening van het vee.

Teruglopend klaveraandeel: oorzaken opsporen en aanpakken

Gerichte bemesting bij nutriëntentekorten

Op 15 biologische grasklaverpercelen waarvan de teler aangaf dat klaver minder lang dan verwacht in het perceel aanwezig bleef werd het nutriëntengehalte in zowel de bodem als de grasklaver bepaald.

Uit de analyses bleek op een aantal percelen een duidelijk tekort aan één of meerdere nutriënten.

Tekorten die op verschillende percelen werden vastgesteld waren fosfor, kalium, calcium, zwavel en magnesium. Naargelang de vastgestelde tekorten dient een onderhoudsbemesting uitgevoerd te worden met de juiste minerale meststof. Tabel 3 geeft een overzicht van verschillende zwavelhoudende meststoffen, de samenstelling en een richtprijs bij gelijke hoeveelheid toegediende zwavel.

Voorbeeld 1 (tabel 4) is een perceel met een net voldoende pH, maar een tekort aan kalium, zwavel en calcium. Een bemesting met Haspargit is hier aangewezen.

Voorbeeld 2 (tabel 5) betreft een perceel met duidelijk een te lage pH en een tekort aan verschillende mineralen. Uit de grasklaveranalyse blijkt bovendien een tekort aan molybdeen. Op dit perceel is bekalken met Dolokal om zowel magnesium als calcium aan te bieden terwijl de Ph opgetrokken wordt.

De kaliumkrapte in combinatie met fosforovermaat vraagt steeds bemesting met dierlijke mest van herkauwers. Extra kaliumaanvulling is mogelijk met vinasse. Dit levert relatief veel kalium op (in combinatie met stikstof), maar niet met andere elementen die reeds ruim aanwezig zijn zoals zwavel.

Tabel 2: Totale DS-opbrengst en gemiddeld zwavel (S)-gehalte van vier snedes grasklaver; gemiddeld K, Mg en S-gehalte in de bodem.

Toegediende bemesting		GRASKLAVER				BODEM			
Drijfmest	Kiezeriet	Opbrengst totaal		gem. S	S totaal	pH	K	Mg	S
		vers ton/ha	ton DS/ha	g/kg DS					
-	-	42,1	7,4	2,4	18,5	4,9	4,1	22,0	1,5
-	210 kg/ha MgSO ₄	47,6	8,7	3,5	31,2	5,0	4,4	21,5	2,3
-	420 kg/ha MgSO ₄	47,0	8,4	4,2	36,0	4,8	4,3	21,8	2,9
30 ton/ha DM	-	56,3	9,5	2,5	24,1	5,0	5,9	22,9	1,7
30 ton/ha DM	+ 210 kg/ha MgSO ₄	59,5	9,9	3,6	36,3	5,0	5,7	28,4	2,2
30 ton/ha DM	+ 420 kg/ha MgSO ₄	58,7	9,7	4,0	39,1	5,0	5,7	26,0	3,1
60 ton/ha DM	-	59,5 *	10,2 *	2,5	25,4	5,0	6,7	21,7	1,9
60 ton/ha DM	+ 210 kg/ha MgSO ₄	61,7 *	10,5 *	3,1	32,9	5,1	5,7	23,2	2,6

Tabel 3: Algemene samenstelling van verschillende zwavelhoudende meststoffen met dosis en richtprijs bij toepassen van 45 kg S/ha

Bemesting	z.b.w.	Samenstelling (%)					Dosis (in kg/ha) bij 45 kg S/ha	Richtprijs (in €/ha) bij 45 kg S/ha
		K ₂ O	MgO	CaO	SO ₃	S		
patentkali®	0	30	10		42		268	107 €/ha
haspargit®	0	25		10	30		375	66 €/ha
kiezeriet	0		24		48		234	70 €/ha
kainiet / ruw kalizout	0	11	5	27	10			
kaliumsulfaat	0	50			45		250	125 €/ha
gips	0			32	45		167	10 €/ha
elementaire zwavel (Schwedokal® 90)						90	50	55 €/ha

Tabel 4: Bodem- en gewasanalyse van een perceel met afnemend klaver-aandeel – voorbeeld 1

	BODEM		GRASKLAVER	
	Resultaat	Streefwaarde	Resultaat	Streefwaarde
Textuur	Zandleem			
% C	1,3	1,2 - 1,6		
pH KCl	5,4	5,2 - 5,6		
Fosfor *	16	25	3,7	>3,5
Kalium *	10	15 - 22	31	25-35
K-getal *	17	21		
Calcium *	162	176 - 386	5,2	
Magnesium *	15	9 - 16	1,6	
Natrium *	1,0		1,0	
Zwavel *	0,85	2,0 - 3,0	2,3	2,2 - 4,0
Molybdeen <i>mg/kg DS</i>			1,3	1 - 2,5
Mangaan <i>mg/kg DS</i>			116	
Zink <i>mg/kg DS</i>			22	
Ijzer <i>mg/kg DS</i>			229	<1000
Koper <i>mg/kg DS</i>			6,6	
Kobalt <i>µg/kg DS</i>			104	
Seleen <i>µg/kg DS</i>			30	

*: mg/100 g droge grond of g/kg DS

Tabel 5: Bodem- en gewasanalyse van een perceel met afnemend klaver-aandeel – voorbeeld 2

	BODEM		GRASKLAVER	
	Resultaat	Streefwaarde	Resultaat	Streefwaarde
Textuur	Zand			
% C	1,6	1,2 - 1,6		
pH KCl	4,7	5,2 - 5,6		
Fosfor *	29	25	3,9	>3,5
Kalium *	<1	15 - 22	23	25-35
K-getal *	2	21		
Calcium *	58	176 - 386	4,5	
Magnesium *	6	9 - 16	2,9	
Natrium *	3,7		4,4	
Zwavel *	3,88	2,0 - 3,0	3,2	2,2 - 4,0
Molybdeen <i>mg/kg DS</i>			0,8	1 - 2,5
Mangaan <i>mg/kg DS</i>			118	
Zink <i>mg/kg DS</i>			43	
Ijzer <i>mg/kg DS</i>			367	<1000
Koper <i>mg/kg DS</i>			7,9	
Kobalt <i>µg/kg DS</i>			78	
Seleen <i>µg/kg DS</i>			31	

*: mg/100 g droge grond of g/kg DS

Indien we ervan uitgaan dat de zwavelbehoefte in zandgrond toch relatief hoog is omwille van de gevoeligheid voor uitspoeling, kunnen we ook overwegen om de kaliumbehoefte te dekken met patentkali of kaliumsulfaat. Gezien de sterke magnesiumkrapte, past patentkali het best.

Molybdeenkrapte kan de klavergroei verhinderen, maar molybdeenbemesting geeft aanleiding tot verhoogde molybdeengehalten in het gewas. Indien dit hoger is dan 2 mg/kg ds, kan dit aanleiding geven tot koperkrapte bij het vee omwille van de vorming van een onoplosbaar complex van koper met zwavel en molybdeen. Als uit analyse op zo'n perceel zou blijken dat de gewasinhoud aan molybdeen substantieel lager is dan 0,2 mg/kg ds, zou je kunnen overwegen om natriummolybdaat bij te bemesten.

Beide voorbeelden tonen aan dat een bodemanalyse nuttig is wanneer gewasproblemen worden vastgesteld. Aanvullende kan een gewas- of kuilanalyse bijkomende informatie bieden over mogelijke tekorten in de plant en de bodem.

Plantparasitaire aaltjes: wat nu?

Naast een bodem- en gewasanalyse werd op de 15 percelen tevens de aanwezigheid van plantparasitaire aaltjes bepaald in de bodem en op de wortels van een klaverplant. Van de aaltjes die werden teruggevonden zijn er in de literatuur en volgens het nematodenonderzoek van ILVO slechts twee soorten aaltjes gekend die schade veroorzaken aan klaver nl. het klavercysteaaltje en het wortellesieaaltje. Van de overige aaltjes is geen schadedrempel voor klaver bepaald.

- Klavercysteaaltjes kunnen zich sterk vermeerderen op rode klaver en matig vermeerderen op witte klaver. De schade is het sterkst in zaailingen. Een aangetast gewas blijft achter in groei en heeft een lager eiwitgehalte. Aanwezigheid van klavercysteaaltjes kan leiden tot het verdwijnen van klaver in een gevestigde grasklaverzode. Dit is alleen te verhelpen door één of meer jaren een tussengewas zoals maïs en/of graan te zaaien, en daarna opnieuw grasklaver in te zaaien.

Op graasweides zou dit mogelijk kunnen door zaai van snijrogge in combinatie met Italiaans raaigras in het voorjaar. In Denemarken is hier reeds positieve ervaring op intensieve biologische melkveehouderijbedrijven.

- Wortellesieaaltjes: enkel van het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) wordt aangegeven dat het schadelijk is voor vlinderbloemigen. Wortellesies remmen de bovengrondse productie en vormen een ingang voor schimmels en bacteriën. Door japanse haver (*Avena stri-gosa*) die resistent is tegen wortellesieaaltje in te zaaien kan het wortellesieaaltje teruggedrongen worden.



Figuur 1: Grasklaverperceel waarin klaver pleksgewijs volledig verdwijnt wijst mogelijk op een besmetting met aaltjes

Andere granen of maïs zijn wel waardplanten en kunnen het wortellesieaaltje verder vermeederen.

Aaltjes zorgen mogelijk ook indirect voor het verdwijnen van de klaver doordat ze in concurrentie treden met rhizobiumbacteriën en zo de stikstoffixatie in het gedrang brengen. Uit literatuur blijkt dat toedienen van mycorrhiza een positief effect heeft op de wortelontwikkeling van de klaver. Mycorrhiza zorgen mogelijk voor een positieve interactie met de rhizobiumbacteriën waardoor deze de concurrentie met aaltjes beter aan kunnen gaan.

Zowel het inzetten van granen (rogge en japanse haver) in een grasweide als het toepassen van mycorrhiza in percelen waar klavermoeheid werden vastgesteld worden verder uitgetest in een meerjarige proef op twee praktijkpercelen.

Besluit

Op percelen waar reeds langdurig grasklaver wordt geteeld (meer dan 10 jaar) steken soms problemen met klaver de kop op. Een goede pH en een juiste nutriëntenvoorziening vormen de basis voor een goede (gras)klaverproductie. Laat op deze percelen een standaard bouwvooranalyse uitvoeren en vraag hierbij ook zeker een bepaling van het zwavelgehalte. Op basis hiervan kan een gerichte bemesting bepaald worden.

Is de klaver pleksgewijs weg en zijn er kringen zonder klaver zichtbaar? Dan kunt u een probleem hebben met aaltjes. Dit kunt u laten onderzoeken bij o.a. ILVO. Dit is alleen te verhelpen door één of meer jaren een tussengewas zoals maïs en/of graan te zaaien, en daarna opnieuw grasklaver in te zaaien. Inzetten van rogge of japanse haver op grasweides of het effect van mycorrhiza wordt nog onderzocht op enkele praktijkpercelen.

Meer info:

- [Uitgebreid verslag van de zwavelbemestingsproef die werd uitgevoerd in grasklaver](#)
- [Biokennisbericht 'Zwavelvoorziening op biologische veebedrijven'](#)
- [Wegwijzer organische handelsmeststoffen](#)
- Resultaten van lopende proeven worden verspreid via www.ccbt.be

Geef uw mening over dit project:

Klik HIER!

Contactpersoon: Annelies Beeckman en Wim Govaerts

Tel: 051/27 32 51 (Annelies) en 0477 77 46 95 (Wim)

E-mail: annelies.beeckman@inagro.be en wim.govaerts@bioconsult.be

Het uitgebreide eindrapport kan opgevraagd worden via info@ccbt.be