1020232

ir. W. van Dijk, PAV-Lelystad

Door scheuren van grasland

veel stikstof voor snijmaïs

Tussen 1995 en 1997 is onderzocht hoeveel kan worden bespaard op de stikstofgift van snijmaïs wanneer deze wordt geteeld na gescheurd grasland. De leeftijd van het grasland varieerde van twee tot acht jaar. Continue snijmaïs gold als referentie.

Het onderzoek wees uit dat een aanzienlijke besparing mogelijk was; in het eerste jaar na het scheuren 80-100 kg N per ha en in het tweede jaar 30-40 kg N per ha. Werd hiermee bij de bemesting geen rekening gehouden dan leidde dit tot een sterke stijging van de hoeveelheid bodemstikstof die in de herfst achterbleef. De omvang van de besparing hing niet duidelijk af van de leeftijd van de zode.

Inleiding

Na het scheuren van grasland kan veel stikstof vrijkomen. Om uitspoelingsverliezen zoveel mogelijk te voorkomen, is het belangrijk dat het volggewas zo veel mogelijk van deze stikstof opneemt. Dit volggewas is in de praktijk meestal opnieuw gras of snijmaïs. Deze gewassen verschillen sterk in N-behoefte en -benutting. Snijmaïs heeft een duidelijk lagere N-behoefte en benut stikstof bovendien minder goed dan gras. Dit laatste hangt samen met een relatief zwakke beworteling van snijmaïs maar ook met de korte duur van de periode waarin stikstof wordt opgenomen. Na half augustus neemt snijmaïs namelijk vrijwel geen stikstof meer op. Dit betekent dat de stikstof die in de nazomer en herfst mineraliseert uit de verterende graszode, niet meer wordt benut.

Tussen 1995 en 1997 is via veldonderzoek nagegaan hoeveel stikstof gescheurd grasland nalevert in relatie tot de leeftijd van de zode en in hoeverre deze stikstof kan worden benut door de volggewassen gras en snijmaïs. Het onderzoek vond plaats in een samenwerkingsverband met PR en AB-DLO. Dit artikel gaat in op de snijmaïsresultaten.

Opzet en uitvoering

Er is gebruik gemaakt van de maïs-gras-vruchtwisselingsproef die in 1987 op proefbedrijf Cranendonck is aangelegd. In deze proef, gelegen op een zandgrond (enkeerd), waren graszodes van verschillende leeftijd beschikbaar. Ook lag er een object met continue snijmaïs, dat gebruikt is als referentie.

In het voorjaar van 1995 zijn twee-, vier- en zesjarige zodes gescheurd waarna snijmaïs is geteeld. In 1996 en 1997 is op deze veldjes opnieuw snijmaïs geteeld zodat ook informatie werd verkregen over de N-werking in het tweede en derde jaar na scheuren. In het voorjaar van 1996 is opnieuw gras gescheurd. Dit betrof zodes van twee, vier, zes en acht jaar oud. Zowel in 1996 als 1997 is op deze veldjes snijmaïs geteeld voor de toetsing van de eerste- en tweedejaars N-nawerking. Tabel 1 geeft een overzicht van de beschikbare scheurobjecten.

Na het scheuren van grasland komt veel stikstof vrij (foto: Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden).

Gemeten opbrengsteffecten kunnen een gevolg zijn van N-nawerking of van vruchtwisselingseffecten. Zo werd in de periode 1987-1994 op dit proefveld een positief voorvruchteffect van gras gevonden van 5-7%. Om dit effect te kunnen onderscheiden van het N-effect, zijn zowel op veldjes waar snijmaïs na gras werd geteeld als op continue snijmaïsveldjes de volgende N-trappen aangelegd: 20, 60 en 200 kg per ha (N1 t/m N3). In 1997 is N3 verhoogd naar 200 kg N per ha. Bij N3 kan dan het vruchtwisselingseffect worden afgelezen.

Er werd naar gestreefd om de zodes uiterlijk half maart te scheuren. Hierdoor wordt voorkomen dat de vertering te laat op gang komt en dat het gras te veel vocht gaat gebruiken ten nadele van de snijmaïs. Door omstandigheden kon in 1996 echter pas in de eerste helft van april worden gescheurd. Dit heeft echter geen consequenties gehad voor de vochtvoorziening omdat door het koude weer weinig groei heeft plaatsgevonden. Bovendien werd het proefveld, zonodig, beregend.

Resultaten en discussie

Snijmaïsopbrengsten

In tabel 2 zijn de opbrengstgegevens van de snijmaïs weergegeven. Het verschil in N-respons tussen snijmaïs geteeld na gras en continue snijmaïs geeft een indicatie van de N-nawerking. Zowel in 1995 als in 1996 was er in het eerste jaar na scheuren sprake van een sterke N-nawerking. Dit blijkt uit de veel zwakkere N-respons van maïs na gras vergeleken met continue maïs. Zo werd in 1995 na het scheuren, ongeacht de leeftijd van het gras, zelfs al bij de laagste N-gift de maximale opbrengst bereikt. Daarentegen was er in 1996 na het scheuren van gras nog wel sprake van een significante N-respons. Blijkbaar kwam er in 1996 minder stikstof vrij of kwam de stikstof minder snel beschikbaar voor de snijmaïs. De sterkte van de N-respons hing niet af van de leeftijd van de zode. Dit is een aanwijzing dat de N-nawerking blijkbaar niet sterk afhangt van de ouderdom van het gescheurde gras. Ook in het tweede en derde jaar na het scheuren kwam er blijkens de opbrengstreacties nog steeds stikstof vrij zij het in veel minder sterke mate dan in het jaar van scheuren.
Naast extra stikstof kan snijmaïs ook profiteren van gunstige voorvruchteffecten van gras. Dergelijke effecten kunnen het beste worden afgelezen bij de hoogste N-gift. Stikstof is dan immers niet meer beperkend voor de opbrengst. In 1995 bleef het vruchtwisselingseffect beperkt tot maximaal 3-4%. In 1996 werden echter zeer sterke effecten waargenomen variërend van 10-35%. Bovendien was er sprake van een significant leeftijdseffect; hoe ouder de zode des te sterker het voorvruchteffect. Ook in het tweede en derde jaar na scheuren werden nog sterke vruchtwisselingseffecten gemeten. De sterke vruchtwisselingseffecten in 1996 en 1997 zijn opvallend. In de periode 1987-1994 beperkten de vruchtwisselingseffecten zich tot 5-7%. Mogelijk hangen de sterke effecten in 1996 en 1997 samen met het achterwege laten van dierlijke mest. Tot en met 1994 is op dit proefveld namelijk jaarlijks dierlijke mest toegediend. Hierna is dit niet meer gebeurd om N-effecten scherper te kunnen meten. Hierdoor werd op de continue snijmaïsveldjes in het geheel geen organische stof

leeftijd grasland	1995	1996		1997	
	1e snijmaïs-jaar	1e snijmaïs-jaar	2e snijmaïs-jaar	2e snijmaïs-jaar	3e snijmaïs-jaar
continue snijmaïs	+	+	+	+	+
2 jaar	+	+	+	+	+
4 jaar	+	+	+	+	+
6 jaar	+	+	+	+	+
8 jaar		+		+	

Tabel 1. Beschikbare scheurobjecten in 1995-1997.

		N-gift (kg/ha) 1e jaars snijmaïs			N-gift (kg/ha) 2e jaars snijmaïs			N-gift (kg/ha) 3e jaars snijmaïs		
jaar	leeftijd zode	20	60	150 1)	20	60	150 1)	20	60	150 1)
1995	cont. maïs	67	87	100 2)						
	2	96	99	97						
	4	104	103	103						
	6	102	102	104						
		LSD(P=0,05)=8								
1996	cont. maïs	43	87	100 2)	43	87	100 2)			
	2	93	102	110	62	88	109			
	4	112	116	123	84	89	117			
	6	114	121	124	81	96	118			
	8	122	127	135						
		LSD(P=0,05)=17			LSD(P=0,05)=19					
1997	cont. maïs				45	73	100 2)	45	73	100 2)
	2				63	86	112	63	83	109
	4				77	91	115	68	82	107
	6				71	94	112	70	84	119
	8				82	94	118			
					LSD(P=0,05)=10			LSD(P=0,05)=10		

1) 200 kg N per ha in 1997
2) 100 = 15,6 (1995), 10,7 (1996) en 13,6 (1997) ton droge stof per ha

Tabel 2. Relatieve droge-stofopbrengst snijmaïs in relatie tot de leeftijd van de gescheurde graszode in zowel het eerste, tweede als derde jaar na scheuren.

leeftijd grasland	1e jaars besparing 1995	1996	2e jaars besparing 1996	1997	3e jaars besparing 1997
2 jaar	106	70	12	17	24
4 jaar	111	93	34	47	42
6 jaar	109	100	27	39	11
8 jaar	-	87	-	53	-

Tabel 3. Berekende besparing op de N-gift (kg perha) na het scheuren van grasland.

leeftijd grasland	1e jaar na scheuren 1995	1996	2e jaar na scheuren 1996	1997	3e jaar na scheuren 1997
2 jaar	88	115	1	7	16
4 jaar	99	130	7	32	20
6 jaar	83	145	20	34	10
8 jaar	-	149	-	54	-

Tabel 4. Hoeveelheid vrijgekomen stikstof (kg per ha) na het scheuren van gras volgens de N-balansmethode.

meer toegevoerd waardoor de effecten van wisselbouw mogelijk sterker naar voren komen. Met andere woorden, het sterke vruchtwisselingseffect is mogelijk vooral een gevolg van het achterblijven van de referentie, continue snijmaïs. Enige voorzichtigheid bij het gebruik van deze cijfers is dus op zijn plaats.

De besparing op de N-gift na scheuren van gras is als volgt bepaald. Door middel van regressie-analyse is het verband beschreven tussen de N-gift en de droge-stofopbrengst. Hiervoor is een exponentiële functie gebruikt. Uit het verschil in verloop van de curve voor snijmaïs geteeld na gras enerzijds en continue snijmaïs anderzijds kan de besparing op de N-gift worden berekend. Er is gecorrigeerd voor het vruchtwisselingseffect. In tabel 3 zijn de resultaten vermeld. In het eerste jaar van scheuren kon circa 70-110 kg N per ha worden bespaard op de N-gift. In het tweede en derde jaar bedroeg de besparing circa 10-50 kg N per ha. Het effect van de leeftijd was gering.

N-balansen

Door het opstellen van een N-balans over het groeiseizoen kan ook een indruk worden verkregen van de hoeveelheid stikstof die vrijkomt na het scheuren van grasland. Een N-balans kan als volgt worden opgesteld:

N-saldo = (Nmin,nj + NOM) - (Nmin,vj + NKM)

Nmin,vj,nj = minerale bodem-N in het voor- en najaar
NOM = N-opname door maïs
NKM = kunstmest-N

Het op deze wijze berekende saldo is een optelsom van een aantal onbekende winst- en verliesposten te weten: mineralisatie, depositie, immobilisatie, denitrificatie, vervluchtiging en uitspoeling. Het verschil in saldo tussen enerzijds de objecten waarbij snijmaïs werd geteeld na gras en anderzijds continue snijmaïs is een maat voor de hoeveelheid stikstof die is vrijgekomen uit de gescheurde zode. In tabel 4 zijn de uitkomsten van deze balansberekeningen weergegeven.

In het eerste jaar van scheuren kwam er volgens de N-balansmethode circa 80-100 en 115-150 kg N per ha vrij in respectievelijk 1995 en 1996. Opvallend is dat er in 1996 volgens de balansmethode aanzienlijk meer stikstof vrijkwam dan op basis van de opbrengstreacties was berekend (zie tabel 3). Mogelijk hing dit samen met het late tijdstip van scheuren in 1996 waardoor een deel van de stikstof te laat vrijkwam en niet meer ten goede kwam aan de snijmaïs. Stikstof die vrijkomt in augustus en september wordt immers niet meer benut door de snijmaïs maar wordt wel meegenomen bij de balansmethode. In het tweede en derde jaar na scheuren kwam nog respectievelijk 10-50 en 10-20 kg N per ha vrij.

Figuur 1. Hoeveelheid minerale bodem-N na de oogst van de snijmaïs bij de laagste (N1) en de hoogste N-gift (N3) in 1995 en 1996 (0=continue maïs).

Minerale bodem-N

Jaarlijks is na de oogst de hoeveelheid minerale bodem-N bepaald. De resultaten in het eerste jaar van scheuren zijn weergegeven in figuur 1. Bij een lage N-gift leidde het scheuren van grasland tot een lichte verhoging van de hoeveelheid rest-N vergeleken met continue snijmaïs. Bij de hoogste N-gift was dit veel sterker het geval. Wanneer korting op de N-gift achterwege blijft, leidt scheuren van grasland dus tot een sterke stijging van de N-verliezen. In het tweede jaar na scheuren waren de verschillen met continue snijmaïs slechts gering.

Vertaling naar de praktijk

Wanneer snijmaïs wordt geteeld na gescheurd grasland kan aanzienlijk worden bespaard op de N-gift. In het jaar van scheuren kan circa 80-100 kg N per ha worden gekort, in het tweede jaar na scheuren circa 30-40 kg N per ha. Bij een sterk aangepaste N-gift lijkt snijmaïs in staat deze stikstof goed te kunnen benutten. Het uitspoelingsrisico kan verder worden beperkt door een vanggewas te zaaien na de oogst van de maïs.

Om zo goed mogelijk te profiteren van de stikstof uit het gras, moet de zode waarschijnlijk niet te laat worden gescheurd. Het Praktijkonderzoek voor de Rundveehouderij (PR) onderzoekt momenteel wat het meest optimale scheurtijdstip is in het voorjaar. Voorlopig lijkt de eerste helft van maart een goed tijdstip. Wordt nog een snede gras geoogst in het voorjaar dan kunnen de zojuist genoemde kortingen waarschijnlijk niet worden toegepast Ook dit aspect wordt echter meegenomen in het zojuist genoemde onderzoek.

1020234

ing. W.K. van Leeuwen-Haagsma en
ir. F.G. Wijnands, PAV-Lelystad

Biologisch boeren op klei geeft goede resultaten

Sinds 1979 ligt op het OBS te Nagele (zware zavel, 32 % afslibbaar, organische-stofgehalte 2,5 - 3,0 %) een biologisch-dynamisch bedrijfssysteem. Vanaf 1991 is de gemengde bedrijfsopzet veranderd in een akkerbouw/groente-systeem. Het systeem bestaat uit zes percelen van 3,7 ha waar praktijkmatig gewerkt wordt. De hoofddoelen zijn een duurzame productie van kwalitatief goed voedsel, een vruchtbare bodem,minimale belasting van het milieu, gericht beheer van natuur op het bedrijf en het veilig stellen van het basisinkomen.
Deelonderzoek is gericht op het inpassen van groenbemestingsgewassen, de optimalisatie van onkruidbestrijding, de rassenkeuze en de voorvrucht/navrucht-effecten.

Multifunctionele vruchtwisseling en bemesting

Een zorgvuldig samengestelde vruchtwisseling vormt de basis voor een duurzame biologische productie. Voor de beheersing van (bodemgebonden) ziekten en plagen en vanwege de noodzakelijke risicospreiding is het uitgangspunt een zesjarige vruchtwisseling met een minimale gewasfrequentie 1:6 en minimale familiefrequentie 1:3 (tabel 1). Voor het behoud en de verbetering van de bodemvruchtbaarheid zijn 50% rooivruchten en 50% maaivruchten gewenst; bij voorkeur afwisselend opgenomen in de rotatie. Om het 'meelopen' van (bodemgebonden) ziekten en plagen zoveel mogelijk te voorkomen, zijn de gewassen zo over de percelen verdeeld dat een gewas in het erop volgende jaar nooit op een naastliggend perceel terechtkomt.
De vruchtwisseling is zo ingericht dat de beschikbare nutriënten optimaal benut worden en via gewasresten en groenbemestingsgewassen aan het volggewas overgedragen worden. De stikstof die vrijkomt, is afgestemd op de gewasbehoefte zodat zo weinig mogelijk verloren gaat.
De bemesting wordt afgestemd op deze vruchtwisseling, de N-behoeften van de gewassen, de noodzaak om verliezen te minimaliseren en is bovendien gericht op het handhaven van een goede bodemvruchtbaarheid. De aangevoerde vaste mest compenseert de fosfaat en kali die met de producten wordt afgevoerd. Deze basisgift wordt aangevuld met een correctiegift als de bodemvoorraad lager is dan het streeftraject (Pw-getal 20-30 en K-getal 18-26). De strorijke vaste geiten- en stierenmest, toegediend in het najaar, is afkomstig van een biologisch melkgeitenbedrijf en een extensieve meststierenhouderij. Door deze aanvoerbeperking van mest is stikstof slechts beperkt beschikbaar. Vlinderbloemige groenbemestingsgewassen zorgen voor de nodige aanvulling van stikstof.
Deelonderzoek leert dat deze snelwerkende stikstof levert die belangrijk bijdraagt aan de hoeveelheid beschikbare stikstof voor de volgteelt. De mate waarin het groenbemestingsgewas slaagt, is direct van invloed op de prestaties van de volgteelt.

Beheersing ziekten en plagen

Ondanks een goed opgezette vruchtwisseling en een zorgvuldig uitgevoerde bemesting is het noodzakelijk om voor de resterende problemen met ziekten, plagen en onkruiden gerichte teeltstrategiën te ontwikkelen en uit te voeren. Daarbij zijn de rassenkeuze, de kwaliteit van het uitgangsmateriaal en een goed uitgevoerde mechanische onkruidbestrijding van groot belang. Gerichte bestrijding van ziekten en plagen met behulp van middelen of preparaten vindt alleen plaats bij de uienvlieg met behulp van de steriele-mannetjes-techniek.

De gewassen

In deze paragraaf wordt de teelt van de diverse gewassen kort besproken.

Pootaardappelen (ras: Agria)
De werkzame stikstof uit de vaste mest en de witte klaver is voldoende

	gewassen	groenbemestingsgewassen	mest in stoppel
1	pootaardappelen	wikke + gras	12 ton/ha vaste stierenmest
2	zomertarwe	witte klaver	22/26 ton/ha vaste geitenmest
3	knolselderij/zaaiuien		6 ton/ha vaste stierenmest
4	zomergerst	witte klaver	18 m^3/ha lekwater
5	winterpeen		12 m^3/ha lekwater
6	haver	witte klaver	23 ton/ha vaste geitenmest

Tabel 1. Vruchtwisseling OBS 1992-1996.