

De invloed van zaaitijdstippen van grassoorten als ondervrucht op snijmaïs en op het gras

Influence of timing of sowing of grass species as an under crop on silage maize and on the grass

ing. J.G.N. Wander, ROC Rusthoeve

Inleiding

Na de oogst van snijmaïs blijft het land meestal braak liggen in de herfst en winter. Inzaai van gras of groenbemesting kan echter enkele voordelen opleveren:

- het geeft een aanvulling op de negatieve organischestofbalans van de teelt van snijmaïs,
- een geslaagde groenbemesting kan de stikstofuitspoeling in de winter beperken,
- bij de veel voorkomende wisselbouw is een geslaagde graslandstart in de herfst van belang omdat bij voorjaarszaai de grasgroei later op gang komt,
- bodembedekking in de winter kan verstuiving (zandgrond) en watererosie (lössgrond) tegengaan.

Een probleem is echter dat snijmaïs meestal laat in het seizoen geoogst wordt, zodat de groenbemester of het gras niet tijdig gezaaid kan worden om zich nog goed te kunnen ontwikkelen voor de winter. Mogelijk kan dit probleem opgelost worden door de in-

zaai van gras of een groenbemester onder de snijmaïs.

In de jaren 1987, 1988 en 1989 werd door ROC Rusthoeve te Colijnsplaat veldonderzoek uitgevoerd om de volgende aspecten na te gaan:

- welke grassoorten of grasmengsels zijn geschikt?
- wat is het optimale zaaitijdstip van het gras?
- wat is de invloed op de groei en opbrengst van de snijmaïs?
- wat is de invloed op de stikstofhuishouding?

In de proeven zijn Engels raaigras, roodzwenkgras, het uit Duitsland afkomstige maïsgrün en een graslandmengsel met elkaar vergeleken. Het graslandmengsel is ook na de oogst van de snijmaïs ingezaaid.

Opzet en uitvoering

In 1987 werd het gras volvelds gezaaid en vervolgens ingewerkt. Op 16 juni werd een onkruidbestrij-

Tabel 68. Proefopzet; Rusthoeve 1987-1989.

Table 68. Design of the trials; Rusthoeve 1987-1989.

soort groenbemester	tijdstip	RH1120	RH1179	RH1243
		1987	1988	1989
		aantal dagen na zaaien maïs		
S1. Engels raaigras	T1	14	23	23
	T2	32	39	37
	T3	41		
	T4	66		
S2. roodzwenkgras	T1	14	23	23
	T2	32	39	37
	T3	41		
	T4	66		
S3. maïsgrün	T1		39	37
	T2		51	51
S4. graslandmengsel	T1		23	23
	T2		39	37
	T0	geen	na de maïs oogst	

Tabel 69. Proefveldgegevens; Rusthoeve 1987-1989.
Table 69. Some data of the trials; Rusthoeve 1987-1989.

proefveldgegevens	RH1120 1987	RH1179 1988	RH1243 1989
afslibbare delen	24%	12%	20%
zaaitijdstip maïs	24 april	23 april	6 mei
ras maïs	Irla	LG2080	Brutus
stadium maïs			
- 23 dagen na zaai		3-blad	
- 39/37 dagen na zaai		6-blad	6-blad
- 41 dagen na zaai	5 à 8 cm		
- 51 dagen na zaai		8-blad	12-blad
oogstdatum maïs	30 okt.	3 okt.	25 sept.
ras en type gras			
- Engels raaigras (S1)	Barry	Barry	Citadel
	grasveldtype		tetraploïd
- roodzwenkgras (S2)	Bargena	Bargena	Bargena
	met forse uitlopers		
- maïsgrün Italiaans raaigras (S3)		70% Combita tetraploïd	
Engels raaigras		30% Agresso tetraploïd	
- graslandmengsel BG3 (S4)		50% Profit diploïd weidetype	
Engels raaigras		50% Magella diploïd, laat hooitype	
aanleg in	3-voud	4-voud	4-voud

ding uitgevoerd met 3 liter Basagran per ha. In 1988 en 1989 werd het gras gezaaid op een rijenafstand van 15 cm. Op de objecten S1, S2 en S3 werden vier rijen gras tussen de maïsrijen gezaaid. Op object S4 (graslandmengsel) werden vijf rijen gezaaid. Vlak voor het zaaien werd steeds geschoffeld. In 1988 werd de chemische onkruidbestrijding uitgevoerd met 4 liter Bandur per ha op 28 april en 3 liter Basagran per ha op 3 juni. Door het schoffelen werd de werking van Bandur doorbroken zodat geen schade aan het gras kon optreden. In 1989 werd op 4 juli een onderbladbespuiting uitgevoerd met 3,5 liter Basagran + olie per ha.

In 1988 en 1989 werd voor de inzaai van het gras na de maïsogst een oppervlakkige grondbewerking uitgevoerd. De zaaizaadhoeveelheid van het gras was steeds 20 kg per ha.

Resultaten

Snijmaïs

In 1987 werd de groei van de maïs waaronder op

het eerste tijdstip (T1) gras was ondergezaaid, sterk geremd. Bij onderzaai van Engels raaigras (S1) ontstonden fosfaatgebreksverschijnselen en een tekort aan stikstof. Ook Engels raaigras ingezaaid op het tweede tijdstip (T2) had een duidelijk negatief effect op de maïs. De groeiremming van de maïs ging gepaard met een verlating van de datum waarop 50% van de planten de vrouwelijke bloei vertoonden. Op de objecten S1T1, S1T2 en S2T1 werd de maïsopbrengst sterk gereduceerd (tabel 70).

In 1988 en 1989 werd geen invloed van het ondergezaaide gras op de groei van de maïs geconstateerd. Ook de opbrengst (tabel 70) werd niet negatief beïnvloed. Tussen de objecten kwamen geen duidelijke verschillen in eiwitgehalte en voederwaarde voor.

Gras

In tabel 71 is een visuele waarneming van de bladontwikkeling van het gras tijdens het groeiseizoen van de snijmaïs weergegeven. In 1987 konden de objecten die het vroegst gezaaid werden, zich dankzij de vochtige weersomstandigheden en de trage

Tabel 70. Opbrengstresultaten snijmaïs, verse opbrengst in kg/are, drogestofgehalte in %, drogestof-opbrengst in kg/are en relatief en VEM-opbrengst/are; Rusthoeve 1987-1989.

Table 70. Yield results of maize, green yield in kg/are, dry matter contents in %, dry matter yield in kg/are and relative and net energy yield in VEM/are (1 VEM = 6900 J); Rusthoeve 1987-1989.

objecten	verse opbrengst kg/are	% drogestof	drogestofopbrengst		VEM
			kg/are	relatief	
1987					
S1T1	159	30,5	49	38	
S1T2	317	31,2	99	78	
S1T3	362	32,5	118	93	
S1T4	383	31,8	122	96	
S2T1	241	32,5	78	61	
S2T2	356	32,7	116	92	
S2T3	355	33,4	118	93	
S2T4	376	33,3	125	98	
S2T0	373	34,0	127	100	
LSD ($\alpha=0,05$)	34,2		11,6	9,1	
T (0,05)	55,8		18,9	14,9	

1988					
S1T1	532	34,3	182	104	953
S1T2	519	34,0	177	101	948
S2T1	523	33,3	174	100	938
S2T2	522	33,9	177	101	949
S3T1	518	33,6	174	99	958
S3T2	516	34,0	175	100	936
S4T1	510	34,0	173	99	944
S4T2	509	35,1	178	102	957
S4T0	508	34,5	175	100	952
LSD ($\alpha=0,05$)	19,4	10,6	6,1		
T (0,05)	31,9		17,4	9,9	

1989					
S1T1	421	34,6	146	99	970
S1T2	418	35,4	148	101	971
S2T1	423	35,7	151	103	977
S2T2	419	35,0	146	100	996
S3T1	415	35,9	149	102	958
S3T2	409	35,5	145	99	970
S4T1	410	34,7	142	97	1016
S4T2	417	35,0	146	100	969
S4T0	411	35,7	146	100	958
LSD ($\alpha=0,05$)	14,2		9,8	6,7	

beginontwikkeling van de maïs, zeer goed ontwikkelen. Vooral het Engels raigras gaf een zware bladmassa. Na het zaaien van het gras op het laatste tijdstip (T4) in 1987 volgde een droge periode en begon de maïs snel te groeien. Op deze objecten bleef de ontwikkeling duidelijk achter. Op 27 juli 1988 was de ontwikkeling op S2 (roodzwenkgras)

iets minder dan op de andere objecten. Object S3T2 (maïsgrün) bleef nog verder achter doordat dit gras zeer laat gezaaid werd. Op 4 augustus 1989 was de bladontwikkeling van de maïsgrün (S3) en het graslandmengsel (S4) beter dan van Engels raigras (S1) en roodzwenkgras (S2). Op alle objecten was de ontwikkeling beperkt als gevolg van het droge

Tabel 71. Bladontwikkeling gras onder de maïs (10=zware ontwikkeling, 4=redelijk, 1=sprietjes); Rusthoeve 1987-1989.

Table 71. Visual leaf development of grass under maize (10=much; 1=little); Rusthoeve 1987-1989.

objecten	15-7-1987	27-7-1988	4-8-1989
S1T1	10,0	7,5	3,8
S1T2	8,7	7,0	2,0
S1T3	7,7		
S1T4	0,7		
S2T1	9,7	6,0	2,5
S2T2	7,7	4,0	2,3
S2T3	6,0		
S2T4	0,7		
S3T1		9,0	4,3
S3T2		2,8	3,3
S4T1		8,0	4,5
S4T2		8,0	2,5

Tabel 72. Bladontwikkeling gras na de maïsoogst (10=zware ontwikkeling, 4=redelijk, 1=sprietjes); Rusthoeve 1987-1989.

Table 72. Visual leaf development of grass after maize harvest (10=much, 1=little); Rusthoeve 1987-1989.

objecten	2-11-1987	3-10-1988	6-12-1988	26-9-1989	1-11-1989
S1T1	8,3	3,5	5,0	4,0	3,0
S1T2	7,3	3,5	5,1	2,3	1,9
S1T3	6,3				
S1T4	2,7				
S2T1	9,0	7,5	6,9	4,8	3,4
S2T2	7,7	6,0	6,0	4,3	2,3
S2T3	6,7				
S2T4	1,7				
S3T1		5,8	8,3	5,3	6,3
S3T2		4,5	6,9	6,0	6,8
S4T1		4,5	6,0	5,3	4,8
S4T2		4,8	6,3	4,5	3,8
S4T0			1,0		2,0

seizoen.

Een visuele waarneming van de bladontwikkeling na de oogst van de snijmaïs is weergegeven in tabel 72. In 1987 was er een duidelijk effect van het zaaitijdstip. De ontwikkeling van het roodzwenkgras was iets beter dan de ontwikkeling van het Engels raaigras.

Op 3 oktober 1988 was de bladontwikkeling op de meeste objecten sterk teruggelopen als gevolg van afsterving. Object S2 (roodzwenkgras) had daar veel minder last van. Op 6 december had het gras

zich weer goed hersteld. Object S4T0 (inzaai na de maïsoogst) had echter nog nauwelijks blad gevormd. In 1989 gaf alleen maïsgrün na de maïsoogst een voldoende ontwikkeling. Het roodzwenkgras (S2) voldeed iets beter dan het Engels raaigras op object S1, maar was iets minder dan het graslandmengsel. In tabel 73 is de regelmaat van stand van het gras na de maïsoogst weergegeven. Op 3 oktober 1988 hadden de objecten S2 en S3 (roodzwenkgras en maïsgrün) een betere regelmaat van stand dan de objecten S1 en S4. Op 26 september 1989 had de

Tabel 73. Regelmaat van stand (10=zeer regelmatig; 5=kale plekjes; 2=holle stand) en kwaliteit (10=mooi frisgroen gras; 2=verouderd veel afgestorven blad) van het gras; Rusthoeve 1987-1989.

Table 73. Regularity of position (10=good; 2=bad, many big open places) and quality (10=fresh green; 2=old and dead leaf) of the grass; Rusthoeve 1987-1989.

objecten	regelmaat stand		2-11-1987	kwaliteit	
	3-10-1988	26-9-1989		3-10-1988	26-9-1989
S1T1	5,8	4,0	3,3	5,0	8,0
S1T2	4,8	2,3	3,2	4,8	9,2
S1T3			4,2		
S1T4			7,8		
S2T1	8,3	4,8	4,7	7,0	9,2
S2T2	7,0	4,3	5,0	7,3	10,0
S2T3			5,7		
S2T4			9,0		
S3T1	6,8	5,3		6,3	8,7
S3T2	7,8	6,0		8,5	9,0
S4T1	6,0	5,3		4,3	8,0
S4T2	5,5	4,5		4,5	9,2

maïsgrün (S3) een betere regelmaat van stand dan de andere objecten. Het Engels raaigras (S1) had een slechte regelmaat.

Op 2 november 1987 was de kwaliteit van het roodzwenkgras (S2) beter dan de kwaliteit van het Engels raaigras (S1). Op 27 juli 1988 was de kwaliteit van het gras op de objecten S1 en S4 (Engels raaigras en graslandmengsel) al duidelijk aan het teruglopen. Op 3 oktober kwam op alle objecten afsterving van het gras voor. Op 6 december was de kwaliteit verbeterd als gevolg van hergroei.

In 1989 kwam op geen van de objecten veel afster-

ving voor, zodat de kwaliteit in het algemeen goed was.

Op een later tijdstip dan de waarnemingstijdstippen in de tabel waren de regelmaat en kwaliteit van het gras op object S4T0 in 1988 en 1989 (gras inzaai na de maïsoogst) goed.

De drogestofopbrengst van het gras (tabel 74) was in 1987 veel hoger dan in 1988 en 1989. De zaaitijd had in 1987 een groot effect op de drogestofopbrengst.

De opbrengst van het gras was op 3 oktober 1988 zeer laag. Op 15 november was de opbrengst van

Tabel 74. Drogestofopbrengst gras in kg/are; Rusthoeve 1987-1989.

Table 74. Dry matter yield of grass in kg/are; Rusthoeve 1987-1989.

objecten	2-11-1987	3-10-1988	15-11-1988	26-9-1989*	16-11-1989
S1T1	38,7		6,1		
S1T2			6,7		
S1T3	13,0				
S2T1		3,3	9,9	1,3	3,2
S2T2	22,4		7,8		
S2T3	17,2				
S3T1		4,2	11,2	0,7	7,1
S3T2			7,8		8,2
S4T1			8,4		
S4T2			7,8		
S4T0			0,2		0,9

*zandhoudende droge stof

Tabel 75. Stikstofopname door de maïs in kg N/ha; Rusthoeve 1988-1989.

Table 75. Nitrogen consumption of the maize in kg N/ha; Rusthoeve 1987-1989.

objecten	3-10-1988	25-9-1989
S1T1	254	177
S1T2	252	160
S2T1	245	173
S2T2	255	178
S3T1	256	162
S3T2	253	160
S4T1	258	154
S4T2	265	170
S4T0	255	171
gemiddeld	255	167

object S3 (maïsgrün) het hoogst. Het vroeg gezaaide roodzwenk (S2T1) had ook een redelijke opbrengst.

In 1989 werd op de objecten, waar visueel beoordeeld zeer weinig gras stond, geen opbrengstbepaling uitgevoerd. Op 26 september 1989 was de hoeveel-

heid gras gering. Op 16 november 1989 gaf object S3 (graslandmengsel) een redelijke opbrengst.

Stikstofhuishouding

In 1988 en 1989 werd de stikstofopname door de maïs bepaald (tabel 75). Het object waar geen gras was ondergezaaid, week niet af van de overige objecten.

In 1987 was de stikstofopname door het gras op object S1T1 (Engels raaigras) hoog (tabel 76). Ook object S2T2 (roodzwenkgras) had een redelijke hoeveelheid opgenomen.

In 1988 nam de opname van stikstof door het gras van 3 oktober tot 15 november duidelijk toe. In november had het gras op alle objecten, uitgezonderd S5, duidelijk stikstof opgenomen.

In september 1989 was de hoeveelheid stikstof opgenomen door het gras nihil. In november had het gras op object S3 (maïsgrün) duidelijk stikstof opgenomen.

De hoeveelheid minerale stikstof in de grond was in november 1987 bij object S1T1 lager dan bij de andere objecten (tabel 77). Het object waarop geen

Tabel 76. Stikstofopname door het gras in kg N/ha; Rusthoeve 1987-1989.

Table 76. Nitrogen consumption of the grass in kg N/ha; Rusthoeve 1987-1989.

objecten	2-11-1987	3-10-1988	15-11-1988	26-9-1989	16-11-1989
S1T1	110		14		
S1T2			16		
S1T3	26				
S2T1		9	22	2	12
S2T2	48		16		
S2T3	32				
S3T1		10	32	2	30
S3T2			21		35
S4T1			19		
S4T2			17		
S4T0			1		3

Tabel 77. Hoeveelheid minerale stikstof in de grond in kg N/ha op 2 november; Rusthoeve 1987.

Table 77. Quantity of mineral nitrogen in the soil in kg N/ha at 2 November; Rusthoeve 1987.

laag	S1T1	S1T3	S2T2	S2T3	S5T0
0 - 30 cm	20	24	22	17	25
0 - 60 cm	34	45	47	48	55
0 - 90 cm	82	99	97	109	109

Tabel 78. Hoeveelheid minerale stikstof in de grond in kg N/ha in de laag 0 tot 35 cm op 5 oktober en 16 november; Rusthoeve 1988.

Table 78. Quantity of mineral nitrogen in the soil in kg N/ha at the layer 0 - 35 cm at 5 Oktober and 16 November; Rusthoeve 1988.

maand	S1T1	S1T2	S2T1	S2T2	S3T1	S3T2	S4T1	S4T2	S4T0
oktober			34		41				53
november	22	19	16	19	17	15	19	18	26

Tabel 79. Hoeveelheid minerale stikstof in de grond in kg N/ha op 25 september en 23 november; Rusthoeve 1989.

Table 79. Quantity of mineral nitrogen in the soil in kg N/ha at 25 September and 23 November; Rusthoeve 1989.

	S2T1	S3T1	S3T2	S5T1
september				
0 - 30 cm	83	76		101
0 - 60 cm	100	94		126
0 - 100 cm	116	117		152
november				
0 - 30 cm	49	48	47	44
0 - 60 cm	115	107	125	129
0 - 100 cm	145	137	160	169

gras gezaaid was (S4T0), week niet af van de overige objecten.

In oktober 1988 was de bodemvoorraad stikstof op de met gras begroeide objecten iets lager dan op het onbehandelde object S5. In november was dit verschil iets kleiner.

In september 1989 was de bodemvoorraad stikstof op de met gras begroeide objecten duidelijk lager dan op het onbehandelde object S5. In november was dit verschil kleiner. Op object S5 zat de stikstof toen wel dieper in het profiel.

Discussie

Uit de maïsoopbrengstresultaten in 1987 is gebleken dat vroeg inzaaien van het gras in combinatie met een groeistilstand van de maïs als gevolg van een koude periode, zeer gevaarlijk kan zijn voor de maïs. Zelfs bij inzaai 41 dagen na het zaaien van de maïs werd nog een opbrengstreductie gevonden. In de andere twee proefjaren werd geen opbrengstderiving verkregen met inzaai van Engels raaigras, rood-

zwenkgras en een graslandmengsel vanaf 23 dagen na het zaaien van de maïs (3-bladstadium) en met inzaai van maïsgrün 39 dagen na het zaaien van de maïs (6-bladstadium). Ondanks de late inzaai van de maïsgrün werd met dit mengsel onder de maïs en na de maïsoogst de beste bladontwikkeling en drogestofopbrengst verkregen. Ook de regelmaat van stand en de kwaliteit waren goed.

Onder de maïs was de bladontwikkeling van roodzwenkgras minder dan op de andere objecten. Na de maïsoogst was de bladontwikkeling redelijk goed. De drogestofopbrengst kwam in 1987 overeen met Engels raaigras en in 1988 en 1989 stond roodzwenkgras op de tweede plaats. Wat betreft regelmaat van stand en kwaliteit voldeed roodzwenkgras goed.

Onder de maïs ontwikkelde Engels raaigras goed. Na de maïsoogst vielen de bladontwikkeling, de regelmaat van stand en de kwaliteit tegen. Ook de drogestofopbrengst in 1988 was laag.

Ook het graslandmengsel ontwikkelde goed onder de maïs. Na de oogst waren de bladontwikkeling en de regelmaat van stand redelijk. De kwaliteit was in

1988 matig. Vanwege de stoppelresten en de insporing die op kan treden bij de maïsogst, lijkt het inzaaien van een graslandmengsel onder maïs voor blijvend grasland geen goede methode.

Als alle waarnemingen worden beschouwd, was laat inzaaien van maïsgrün (51 dagen na het zaaien van de maïs) beter dan vroeger inzaaien. Bij roodzwenkgras was het vroegste zaaitijdstip het beste. Bij Engels raaigras was vroeg inzaaien iets beter dan later zaaien. Bij het graslandmengsel was er vrijwel geen verschil tussen de zaaitijdstippen. Bij vroeg inzaaien van roodzwenkgras, Engels raaigras en een graslandmengsel bestaat er kans op opbrengstderving van de snijmaïs.

Bij een hogere grasproductie werd meer stikstof door het gras opgenomen. Op het object waarin geen gras onder de maïs werd ingezaaid, was de bodemvoorraad stikstof in de herfst hoger dan op de andere objecten. Er was geen relatie tussen de hoeveelheid stikstof opgenomen door het onder de maïs gezaaide gras en de bodemvoorraad. Een lagere bodemvoorraad stikstof in november hoeft niet te betekenen dat de hoeveelheid stikstof die uitspoelt, na het onderploegen van het gras medio november, lager is. Uit het verterende gras komt de stikstof immers weer vrij. In het onderzoek is niet bepaald of er verschillen waren tussen de objecten in bodemvoorraad in het volgende voorjaar.

Conclusies

- Ondergezaaid gras kan een negatieve invloed hebben op de maïsopbrengst. In één van de drie proefjaren was sprake van een grote opbrengst-reductie.
- Met maïsgrün werd de hoogste grasproductie en een goede stand na de maïsogst verkregen. Inzaai ruim zeven weken na het zaaien van de maïs voldeed beter dan inzaai na ruim vijf weken.
- Aan het begin van het groeiseizoen leek Engels raaigras beter te voldoen dan roodzwenkgras. Na de maïsogst werd roodzwenkgras gemiddeld gunstiger beoordeeld dan Engels raaigras. Voor beide grassoorten was later zaaien ongunstig. Vanwege eventuele schade aan de maïs moet met het zaaien echter gewacht worden tot ongeveer vijf weken na het zaaien van de maïs.
- Het graslandmengsel groeide beter dan het Engels raaigras-object. Ten behoeve van blijvend gras-

land leek inzaai onder de maïs niet goed te voldoen.

- Op het object waar geen gras onder de maïs werd ingezaaid was de bodemvoorraad stikstof in november hoger dan op de andere objecten. In het onderzoek is niet bepaald of er verschillen waren tussen de objecten in bodemvoorraad in het volgende voorjaar.

Samenvatting

Om verschillende redenen kan het gunstig zijn gras onder snijmaïs in te zaaien. In 1987, 1988 en 1989 werd door proefboerderij Rusthoeve onderzoek gedaan met Engels raaigras, roodzwenkgras, maïsgrün en een graslandmengsel. In één van de drie proefjaren veroorzaakte het ingezaaide gras een grote opbrengstderving van de maïs. Het gras ontwikkelde zich dat jaar zeer goed tijdens een groeistand van de maïs. Van het ondergezaaide gras voldeed inzaai van maïsgrün zeven weken na het zaaien van de maïs het beste. Dit gras ontwikkelde goed onder de maïs en na de oogst waren de regelmaat van stand, de kwaliteit en de drogestofopbrengst goed. Door opname van stikstof in het gras werd de bodemvoorraad in de herfst verlaagd. In het onderzoek is niet bepaald wat de invloed van het ingezaaide gras is op de daadwerkelijke stikstofuitspoeling gedurende de volgende winter en het voorjaar.

Summary

For several reasons it can be favourable to sow grass under silage maize. In the years 1987, 1988 and 1989 the experimental farm for research on arable crops at Colijnsplaat did a research with perennial ryegrass, red fescue, "maize green" (special grass mixture) and with a grassland mixture. In one of the three trials the sowed grass caused a big yield reduction of the maize. That year the grass grewed very good during a grow stagnation of the maize. The maize green, sown seven weeks after the sowing of the maize, satisfied the best. This grass grewed good under the maize and after the harvest of the maize the regularity of position, the quality and the dry matter yield were good. The nitrogen consumption of the grass reduced the soil content in the autumn. In the research the effect of the sowed grass on the real nitrogen loss during the winter and spring was not determined.