

## Wintergraan De Marke

### A2.6 Gewaskeuze

Idse Hoving, Gerjan Hilhorst en Elles Leijdekkers  
Wageningen Livestock Research

#### Doel van de proef:

Het kwantificeren van de opbrengsten en voederwaardes bij verschillende toepassingen van winterrogge in het perspectief van de melkveehouderij.

#### Hypothese:

De winters worden warmer en de zomers droger. De verwachting is dat met het toepassen van wintergranen de ruwvoerproductie vroeg in het jaar verhoogd kan worden en de mineralenefficiëntie is te verbeteren, waardoor de uitspoeling van stikstof (N) naar het grondwater vermindert. De extra productie vroeg in het voorjaar kan productieverlies door droogte in de zomer compenseren.

De vraag is in welke mate een wintergraan de productie verhoogt, of het van voldoende kwaliteit is voor de productie van melk, wat de invloed is op het volggewas en in hoeverre het de N-benutting uit de bodem beïnvloedt. Op zandgronden wordt winterrogge op grote schaal toegepast als vanggewas na snijmaïs of andere akkerbouwmatige teelten. De bladgewasvariant kan tevens benut worden als ruwvoer.

#### Omschrijving:

In 2021-2022 is de teelt van winterrogge onderzocht. Het experiment met de toepassing van winterrogge bestond uit drie deelproeven:

1. Blijvend grasland doorzaaien met winterrogge (gras na gras)
2. Winterrogge als dekvrucht voor nieuw ingezaaid grasland na snijmaïs (gras na maïs)
3. Winterrogge als vanggewas (maïs na maïs)

#### Locatie:

Agro-innovatiecentrum De Marke (Hengelo GLD)

#### Planning:

2020-2021

#### Uitvoering onderzoek:

Per deelproef werd de drogestof- en N-opbrengst bepaald en zijn de voederwaardekenmerken geanalyseerd. De proeven zijn uitgevoerd in drie herhalingen en bij één bemestingsniveau. Alleen voor winterrogge als

vanggewas is de minerale N in de bodem (N<sub>min</sub>) onderzocht. In 2021 zijn twee variëteiten van rogge onderzocht, namelijk een gangbare winterrogge en een commerciële variant de zogenaamde Snelle lenterogge. Winterrogge als vanggewas werd of vroeg in het voorjaar ondergewerkt (gangbaar) of geoogst voor het inzaaien van de volgteelt. De volgteelten waren snijmaïs of sorghum, waarbij sorghum later werd gezaaid. De behandelingen per deelproef per proefjaar staan in Tabel 1.

**Tabel 1.** Drie deelproeven met winterrogge. Behandelingen per proefjaar 2021-2022.

1. Gras na gras	2. Gras na maïs	3. Mais na mais	
<i>2021</i>			
Geen doorzaai	Engels raaigras zonder dekvrucht	Vergelijk van vier soorten vanggewassen (hoofdbehandeling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Italiaans raaigras</li> <li>- Italiaans raaigras + winterrogge</li> <li>- Winterrogge</li> <li>- Snelle Lenterogge</li> </ul>
Doorzaai winterrogge 50 kg/ha	Engels raaigras met dekvrucht winterrogge 25, 50, 75 kg/ha	Vernietiging of oogst vanggewas in voorjaar (subbehandeling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vernietigen in maart</li> <li>- Oogsten 5 mei, gevolgd door inzaai snijmaïs</li> <li>- Oogsten 28 mei, gevolgd door inzaai sorghum</li> </ul>
Doorzaai Snelle lenterogge 40 kg/ha	Engels raaigras met dekvrucht Snelle lenterogge 20, 40 en 60 kg/ha	Wel en niet beregenen (subbehandeling)	
<i>2022</i>			
Geen doorzaai	Engels raaigras zonder dekvrucht 40 en 60 kg zaaizaad/ha	Vergelijk van vier soorten vanggewassen (hoofdbehandeling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engels raaigras</li> <li>- Italiaans raaigras</li> <li>- Winterrogge</li> </ul>
Doorzaai winterrogge 50 kg/ha	Engels raaigras 40 kg zaaizaad /ha met dekvrucht rogge 25, 50 en 75 kg/ha	Vernietiging of oogst vanggewas in voorjaar (subbehandeling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vernietigen in maart</li> <li>- Eén keer bemesten en oogst 3 mei gevolgd door snijmaïs</li> <li>- Twee keer bemesten en oogst 30 mei gevolgd door sorghum (Engels en Italiaans raaigras)</li> </ul>
Doorzaai Snelle lenterogge 40 kg/ha		Wel en niet beregenen (subbehandeling)	

Voor wat betreft het doorzaaien van winterrogge in blijvend grasland (deelproef 1) en het toepassen van winterrogge als dekvrucht (deelproef 2) lag de focus op de opbrengsten en voederwaarden van de eerste en de tweede snede. Voor doorzaai van winterrogge werd gebruik gemaakt van een VREDO doorzaaimachine. Rogge als dekvrucht werd apart van gras gezaaid met een zaaimachine geschikt voor rogge. Bij de inzet van winterrogge als vanggewas (deelproef 3) is in 2021 een vergelijk gemaakt met Italiaans raaigras (als gangbaar vanggewas) en een mengsel van winterrogge + Italiaans raaigras en zijn de opbrengsten en voederwaarden van zowel het vanggewas als de volgteelt (snijmaïs en sorghum) bepaald. In 2021 werden de vanggewassen voor snijmaïs en sorghum geoogst op respectievelijk 5 en 28 mei. In 2022 lag de focus meer op het behoud van voederwaarde en werden de vanggewassen Engels raaigras, Italiaans raaigras en Winterrogge met elkaar vergeleken. Deze gewassen werden op 3 mei geoogst voor het inzaaien van snijmaïs. Vervolgens werden alleen Engels en Italiaans raaigras nogmaals bemest en geoogst op 30 mei voor het inzaaien van sorghum. Alleen in 2022 is beregening toegepast bij winterrogge als vanggewas, te weten tijdens de tweede snede van het

voorgewas (Engels en Italiaans raagrass) en tijdens de groei van het hoofdgewas.

Per jaar per deelproef is een statistische analyse uitgevoerd door middel van One-Way ANOVA toets voor een reeks aan voederwaardekenmerken, waaronder VEM (VoederEenheidMelk; maat voor energie) en DVE (DarmVerteerbaarEiwit), het N-gehalte en de drogestof-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst. Voor de hoofdgewassen betrof dit de drogestof- en zetmeelopbrengst in 2021 en de drogestof-, zetmeel-, kVEM en kDVE- en N-opbrengst in 2022. Verschillen in data zijn getoetst met een Tukey's range test.

#### Opschalen:

De kennis vanuit de resultaten van de drie deelproeven wordt gedeeld met melkveehouders via nieuwsitems en open dagen. Het is de verwachting dat succesvolle toepassingen van rogge snel door de praktijk opgepakt zullen worden.

#### Randvoorwaarden:

Het is de verwachting dat bij uitstrek op droogtegevoelige zandgronden het toepassen van wintergraan kan gaan werken, omdat door droogte de mineralenefficiëntie lager is. De onbenutte mineralen kunnen met extra gewasproductie in het winterhalfjaar ten gelde gemaakt worden. Timing en verdeling van mestgiften zijn hierbij van belang. Voor een wintergewas is namelijk geen extra bemestingsruimte beschikbaar, wat betekent dat bij bemesting van het wintergewas de volgteelt (gras en mais) minder krijgt.

Wanneer vanggewassen in het voorjaar doorgroeien en geoogst worden, wordt veel water onttrokken wat nadelig kan zijn voor de volgteelt. Dit kan betekenen dat het kunnen beregenen in het vroege voorjaar een vereiste is. In de veldproef is daarom als extra behandeling wel en geen beregening meegenomen.

#### Resultaten:

Per deelonderzoek per behandeling staan de totale drogestof (DS), kVEM- en kDVE- en N-opbrengst van winterrogge en hiermee vergeleken behandelingen in Tabel 1. Daarbij zijn de statistische verschillen ( $P \leq 0,05$ ) met verschillende letters aangegeven. In 2021 bleek Snelle lenterogge in de drie deelonderzoeken geen meerwaarde te hebben ten opzichte van gangbare winterrogge voor wat betreft opbrengst en voederwaarde. In 2022 is zodoende geen gebruik meer gemaakt van Snelle lenterogge. In Tabel 2 is deze roggevariant voor 2021 buiten beschouwing gelaten.



**Tabel 2.** Drogestof- (DS), kVEM-, kDVE-opbrengst en N-opbrengst van winterrogge en de daarmee vergeleken behandelingen voor GRAS-GRAS eerste snede, voor MAIS-GRAS totaal eerste en tweede snede en voor MAIS-MAIS in 2021 de vroege (voor snijmais) en late oogst (voor sorghum) en in 2022 de vroege oogst (voor snijmais) of het totaal van de vroege en late oogst (voor sorghum). In GRAS-GRAS en MAIS-GRAS werd winterrogge (WR) vergeleken met respectievelijk gangbaar en nieuw ingezaaid grasland (ref). In MAIS-MAIS werden Engels raaigras (ER), Italiaans raaigras (ITA), winterrogge (WR) en een mengsel van Italiaans raaigras en winterrogge (ITR) als vang-of voorgewas gebruikt. Significante verschillen ( $p \leq 0,05$ ) zijn met letters aangegeven.

2021	1. Gras-Gras		2. Maïs-Gras				3. Maïs-Maïs						
	(28 mei)		(14 mei + 15 juni)										
	Ref	WR	Ref	kg WR			Type vanggewas						
				25	50	75	Snijmais (5 mei)			Sorghum (28 mei)			
						ITA	ITR	WR	ITA	ITR	WR		
DS (t.ha <sup>-1</sup> )	5,2	5,4	6,2	6,9	7,2	6,7	1,3 <sup>a</sup>	2,8 <sup>b</sup>	3,1 <sup>b</sup>	3,7 <sup>a</sup>	4,2 <sup>a</sup>	5,7 <sup>b</sup>	
kVEM (t.ha <sup>-1</sup> )	4,7	4,8	5,8	6,5	6,7	6,1	1,5 <sup>a</sup>	2,9 <sup>b</sup>	3,2 <sup>b</sup>	3,5	2,9	3,6	
kDVE (t.ha <sup>-1</sup> )	0,32	0,33	0,45	0,47	0,48	0,42	0,12 <sup>a</sup>	0,21 <sup>b</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,16 <sup>a</sup>	
N (kg.ha <sup>-1</sup> )	102	108	149	155	152	135	22 <sup>a</sup>	45 <sup>b</sup>	53 <sup>c</sup>	38 <sup>a</sup>	47 <sup>ab</sup>	76 <sup>c</sup>	
2022	1. Gras-Gras		2. Maïs-Gras (3 mei + 9 juni)				3. Maïs-Maïs						
							Niet beregend						
							Snijmais (3 mei)			Sorghum (3 + 30 mei)		Sorghum (3 + 30 mei)	
			Ref	kg WR			Type vanggewas						
			25	50	75	ER	ITA	WR	ER	ITA	ER	ITA	
DS (t.ha <sup>-1</sup> )	-	-	3,2 <sup>a</sup>	4,5 <sup>b</sup>	5,1 <sup>c</sup>	5,5 <sup>d</sup>	2,3 <sup>a</sup>	4,8 <sup>a</sup>	5,1 <sup>b</sup>	5,4 <sup>a</sup>	6,8 <sup>b</sup>	7,4 <sup>a</sup>	8,5 <sup>b</sup>
kVEM (t.ha <sup>-1</sup> )	-	-	3,1 <sup>a</sup>	4,3 <sup>b</sup>	4,9 <sup>c</sup>	5,2 <sup>c</sup>	2,4 <sup>a</sup>	5,1 <sup>c</sup>	4,6 <sup>b</sup>	5,5 <sup>a</sup>	7,1 <sup>b</sup>	7,2 <sup>a</sup>	8,7 <sup>b</sup>
kDVE (t.ha <sup>-1</sup> )	-	-	0,22 <sup>a</sup>	0,29 <sup>b</sup>	0,33 <sup>c</sup>	0,35 <sup>c</sup>	0,20	0,38	0,31	0,46 <sup>a</sup>	0,57 <sup>b</sup>	0,56 <sup>a</sup>	0,70 <sup>b</sup>
N (kg.ha <sup>-1</sup> )	-	-	55 <sup>a</sup>	70 <sup>b</sup>	79 <sup>bc</sup>	84 <sup>c</sup>	51 <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	91 <sup>b</sup>	132 <sup>a</sup>	142 <sup>b</sup>	168 <sup>a</sup>	181 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Significant opbrengst verhogend effect ( $P \leq 0,05$ ) berekening (enkele gift van 25 mm)




Winterrogge doorgezaaid in gras verhoogde in het eerste jaar de opbrengst beperkt ten opzichte van niet doorgezaaid grasland (niet significant), doordat de gebruikte doorzaaimachine, die bedoeld is voor fijn graszaad, het grovere roggezaad moeilijk kon verwerken. Hierdoor viel het tegen om de gewenste hoeveelheid zaad in de grond te krijgen. Bovendien ontkiemde het zaad traag en duurde het lang voordat de spruiten boven de grond kwamen. Daarbij werd door natte weersomstandigheden relatief laat in het voorjaar geoogst (28 mei), waardoor het gangbare grasland groeiachterstand op rogge kon inlopen. In het tweede jaar is een nieuw ontwikkelde machine (NOVAG; <https://novagsas.com/>) gebruikt en deze bracht het roggezaad wel goed in de zode. Doordat de machine laat ter beschikking kwam kon pas op 22 november 2021 worden gezaaid. De opkomst was goed, maar de doorontwikkeling te beperkt om verschil in opbrengst waar te nemen. Zodoende zijn geen opbrengsten bepaald en analyses uitgevoerd.

In Figuur 1 staat een afbeelding van de NOVAG-machine.



**Figuur 1.** NOVAG doorzaaimachine (<https://novagsas.com/>).

Winterrogge als dekvrucht verhoogde de drogestof- en N-opbrengst van de eerste snede significant ten opzichte van nieuw ingezaaid gras zonder dekvrucht en onderdrukte de onkruidontwikkeling. De voederwaarde bleef achter bij die van de referentie door een lagere verteerbaarheid. De totale kVEM- en kDVE-opbrengst was wel significant hoger. Voor de tweede snede daarentegen waren de drogestof-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst van de referentie significant hoger. De totale drogestof-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst van de eerste en tweede snede samen waren in het eerste jaar beperkt hoger (niet significant) en in het tweede jaar substantieel hoger (significant), waarschijnlijk doordat in het tweede jaar de eerste snede tien dagen eerder geoogst werd dan in het eerste jaar. Hierdoor kon meer van de vroege groei in het voorjaar geprofiteerd worden. In het tweede jaar waren de verschillen tussen de zaaizaadhoeveelheden van winterrogge niet significant.



Winterrogge als voorgewas verhoogde de drogestof- en N-opbrengst significant ten opzichte van Italiaans en Engels raaigras (alleen 2022) als voorgewas. In 2021 verhoogde Italiaans raaigras + rogge en winterrogge de drogestof- en N-opbrengst significant ten opzichte van Italiaans raaigras voor zowel de vroege oogst op 5 mei (voor snijmaïs) als de late oogst op 28 mei (voor sorghum). Voor de kVEM- en kDVE-opbrengst was dit alleen voor de vroege oogst het geval. In 2022 gaf winterrogge bij de vroege oogst op 3 mei (voor snijmaïs) een significante drogestof- en N-opbrengstverhoging ten opzichte van Engels en Italiaans raaigras. De kDVE-opbrengsten waren niet verschillend en de kVEM-opbrengst van Italiaans raaigras was significant hoger dan van winterrogge en die van winterrogge significant hoger dan van Engels raaigras. Bij de late (tweede) oogst op 30 mei (voor sorghum) waren de drogestof- en kVEM-opbrengst van Engels raaigras significant hoger dan van Italiaans raaigras. De totale drogestof-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst (vroege en late oogst) was voor Italiaans raaigras significant hoger dan voor Engels raaigras. Beregenen verhoogde de opbrengst van de tweede snede significant ten opzichte van niet beregenen.

De opbrengst (drogestof, kVEM, kDVE en N) van de hoofdgewassen snijmaïs en sorghum voor de drie deelonderzoeken en de betreffende behandelingen staan in Tabel 3.

Het oogsten van een voorgewas voor de teelt van snijmaïs gaf in 2021 geen verschil in drogestof-, zetmeel-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst ten opzichte van het vernietigen van het voorgewas. Daarentegen werden deze opbrengsten in 2022 wel significant verlaagd na het oogsten van het voorgewas. Door de oogst van een voorgewas wordt het betreffende gewas later vernietigd, waardoor de mineralisatie van het vernietigde gewas later opgang komt en pas later of te laat ten goede komt aan het hoofdgewas. Voor sorghum werd het voorgewas niet vernietigd, omdat dit gewas pas vanaf 1 juni gezaaid wordt. In 2021 zijn voor sorghum geen opbrengsten bepaald vanwege de onregelmatige opkomst en de slechte ontwikkeling van het gewas. Ook in 2022 was de kieming en opkomst van sorghum problematisch, waardoor de drogestof-, zetmeel-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst relatief laag waren vergeleken met snijmaïs. Voor de huidige teelt van sorghum is een voorgewas noodzakelijk om een redelijke opbrengst te realiseren. Italiaans raaigras is als voorgewas lastig te vernietigen en dat bleek nadelig voor de ontwikkeling en opbrengst van sorghum. Sorghum bleek niet beter bestand tegen droogte dan maïs.



**Tabel 3.** Drogestof (DS)- en zetmeelopbrengst in 2021 en DS-, zetmeel-, kVEM, kDVE- en N-opbrengst in 2022 van de hoofdgewassen snijmais en sorghum per vanggewas van het deelonderzoek MAIS-MAIS. Voor 2021 zijn alleen de opbrengsten van winterrogge (WR) en niet van Snelle lente rogge (SLR) weergegeven. Verder werden Italiaans raaigras (ITA) en een mengsel van Italiaans raaigras en winterrogge (ITR) gebruikt. In 2022 waren dit Engels raaigras (ER), Italiaans raaigras (ITA) en Winterrogge (WR).

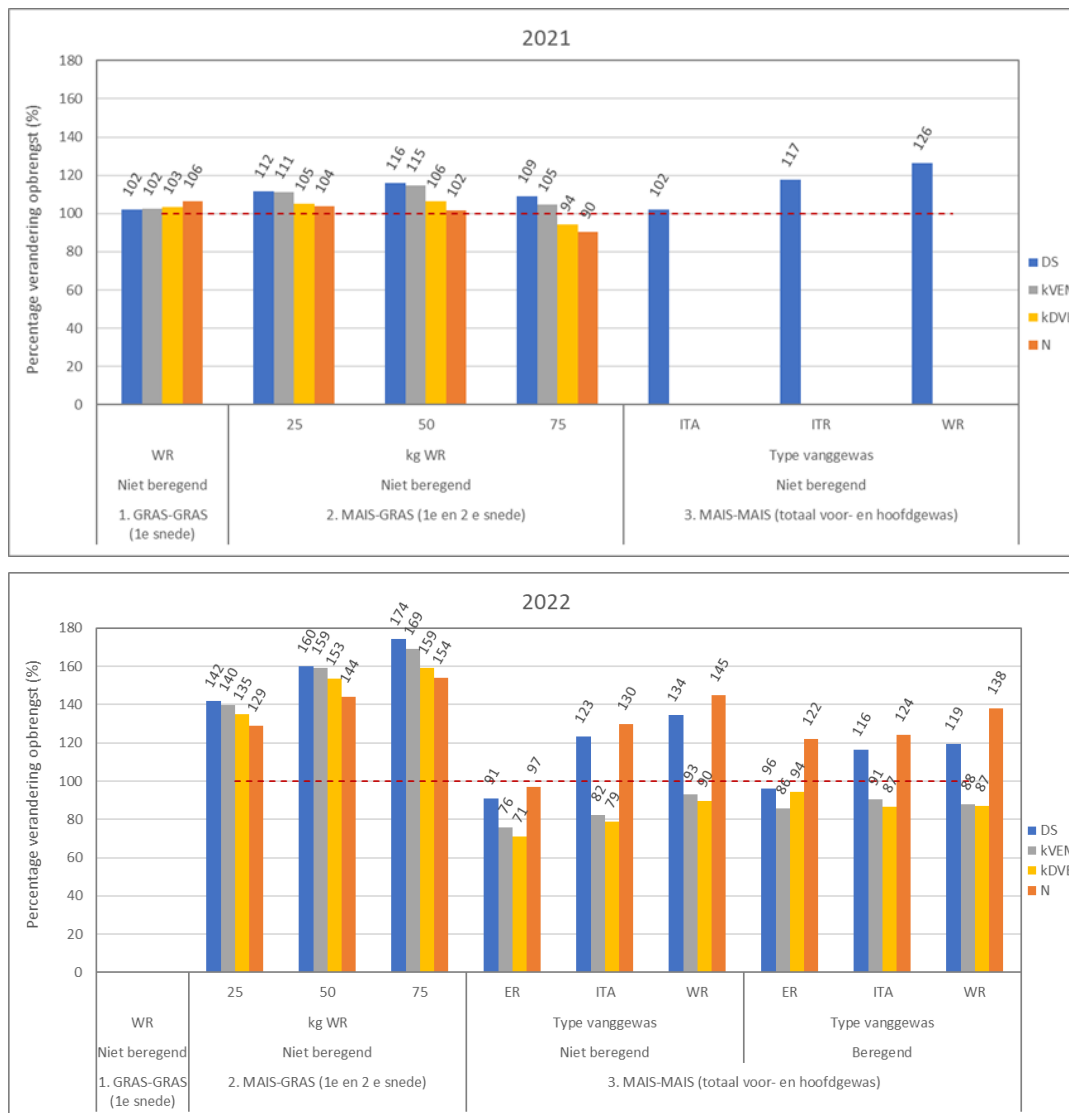
2021	3. MAIS-MAIS															
	Voorgewas vernietigd						Voorgewas geoogst									
	Type vanggewas						Type vanggewas									
	ITA	ITR	WR				ITA	ITR	WR							
DS (t.ha <sup>-1</sup> )	15.7	16.2	15.5				14.7	16.2	16.4							
Zetmeel (t.ha <sup>-1</sup> )	5.7	6.0	5.5				5.6	5.7	6.0							
2022	3. MAIS-MAIS															
	Voorgewas vernietigd <sup>1)</sup>						Voorgewas geoogst									
	Niet beregend			Beregend <sup>1)</sup>			Niet beregend				Beregend <sup>1)</sup>					
							Snijmais			Sorghum		Snijmais			Sorghum	
	Type vanggewas <sup>2)</sup>			Type vanggewas <sup>2)</sup>			Type vanggewas <sup>2)</sup>						Type vanggewas <sup>2)</sup>			
	ER	ITA	WR	ER	ITA	WR	ER	ITA	WR	ER	ITA	ER	ITA	WR	ER	ITA
DS (t.ha <sup>-1</sup> )	12,5	12,0	12,0	18,2	17,5	16,6	9,4	9,6	11,2	3,6	3,7	15,1	16,0	14,6	9,3	6,6
Zetmeel (t.ha <sup>-1</sup> )	5,3	5,2	5,2	7,1	8,2	7,1	3,9	4,3	4,7	0,3	0,2	6,8	7,1	6,0	1,0	0,7
kVEM (t.ha <sup>-1</sup> )	12,7	12,2	12,3	18,1	18,2	16,7	9,6	10,0	11,5	3,1	3,2	15,6	16,5	14,8	7,8	5,5
kDVE (t.ha <sup>-1</sup> )	0,87	0,85	0,85	1,04	1,18	1,04	0,62	0,67	0,76	0,13	0,14	0,98	1,02	0,91	0,31	0,21
N (kg.ha <sup>-1</sup> )	157	154	156	187	200	191	113	120	139	41	42	169	173	170	73	46

<sup>1)</sup> Significant opbrengst verhogend effect DS-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst ( $P \leq 0,05$ ) vernietigen voorgewas en berekening (enkele gift van 25 mm)

<sup>2)</sup> Binnen vanggewas vernietigd of geoogst, wel of niet beregend en de hoofdgewassen waren de opbrengsten tussen de type vanggewassen niet significant verschillend



Voor de drogestof-, kVEM-, kDVE- en N-opbrengst van winterrogge staan de relatieve opbrengstverschillen vergeleken met de referentiebehandeling per deelonderzoek voor 2021 en 2022 in Figuur 2. De 100% situatie betreft voor GRAS-GRAS gangbaar grasland, voor MAIS-GRAS nieuw ingezaaid grasland zonder dekvrucht en voor MAIS-MAIS en het betreffende vernietigde vanggewas. Voor MAIS-MAIS zijn de totale opbrengsten van het voor- en hoofdgewas tezamen weergegeven.

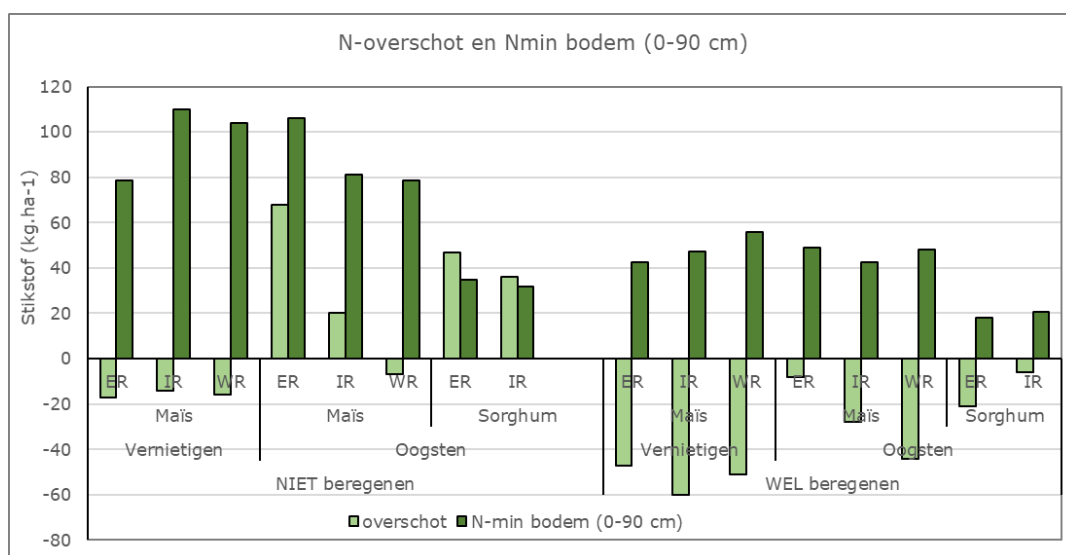


**Figuur 2.** Relatieve verschillen DS-opbrengst tussen behandelingen per deelonderzoek per jaar. Voor 2021 zijn alleen de opbrengsten van winterrogge (WR) en niet van Snelle lente rogge (SLR) weergegeven. In het deelonderzoek MAIS-MAIS werden verder Italiaans raaigras (ITA) en een mengsel van Italiaans raaigras en winterrogge (ITR) gebruikt. In 2022 waren dit Engels raaigras (ER), Italiaans raaigras (ITA) en Winterrogge (WR). De 100% situatie betreft voor GRAS-GRAS gangbaar grasland, voor MAIS-GRAS nieuw ingezaaid grasland zonder dekvrucht en voor MAIS-MAIS en het betreffende vernietigde vanggewas. Voor MAIS-MAIS zijn de totale opbrengsten van het voor- en hoofdgewas tezamen weergegeven.

Economisch gezien brengt het telen van een voorgewas extra kosten voor grondbewerking en zaaizaad met zich mee en vraagt het extra bemestingsruimte die ten koste gaat van benutting elders op het bedrijf.

Voor Italiaans en Engels raaigras werd met een enkele gift van 25 mm een meeropbrengst van respectievelijk 1,8 en 2 ton droge stof gerealiseerd. Dat betekent respectievelijk een beregeningsefficiëntie van 74 en 80 kg droge stof per mm. Door de hoge groeipotentie van deze grassen in het voorjaar was dit relatief hoog. Voor snijmais en sorghum was de beregeningsefficiëntie respectievelijk 44 en 36 kg droge stof per mm.

De resultaten van de Nmin in de bodemlaag 0-90 cm uit het deelonderzoek MAIS-MAIS voor wel en niet beregenen, het vernietigen of oogsten van het vanggewas en per hoofdgewas in 2022 (september) staat in Figuur 2. Daarbij is een vergelijk gemaakt met het N-overschot van het voor- en hoofdgewas. Het overschot betreft de N-bemesting – N-opname door het geogste vanggewas en/of het hoofdgewas.



**Figuur 2** N-overschot en N in de bodem (bodemlaag 0-90 cm, gemeten 20-09-22) bij wel en niet beregenen en het vernietigen of oogsten van het voorgewas in 2022.

Het vernietigen van de vanggewassen leidde tot lagere N-overschotten en Nmin-hoeveelheden na de hoofdgewassen dan het oogsten van de vanggewassen. Beregenen versterkte de N-opname aanzienlijk en verlaagde het N-overschot en Nmin in de bodem. Sorghum in combinatie met voorgewas leidde tot aanmerkelijk lagere Nmin-hoeveelheden in de bodem dan snijmaïs, al kwam dit voor Niet beregenen niet in het N-overschot tot uitdrukking.

### Conclusies:

Het toepassen van winterrogge is een klimaatadaptieve en milieuvriendelijke maatregel door benutting van vocht en N in het vroege voorjaar. Winterrogge als dekvrucht liet een hoge opbrengstpotentie in het voorjaar zien, al was deze in het tweede jaar groter dan in het eerste jaar. In het tweede jaar werd de eerste snede tien dagen eerder in het voorjaar geoogst dan in het eerste jaar, waardoor de vroege groei van winterrogge meer tot uitdrukking kwam. Voor doorzaaien van winterrogge is de hoge opbrengstpotentie er ook, maar aandacht voor de doorzaaietechniek is nodig. Essentieel is dat winterrogge voor 1 oktober gezaaid wordt. Bij een hoog opbrengstniveau is de voederwaarde van winterrogge relatief laag vergeleken met die van Engels en Italiaans raaigras. Wel kan het de totale voederwaardeopbrengst van de eerste en tweede snede verhogen, wanneer zware sneden worden vermeden (< 5 ton droge stof per ha). Winterrogge als voorgewas gaf alleen bij een vroege oogst (voor snijmais) een hogere voederwaardeopbrengst dan Engels en Italiaans raaigras, echter het verschil met Italiaans raaigras was klein. Een voorgewas geeft een aanzienlijk risico op vermindering van drogestof- en zetmeelopbrengst van snijmais (2022). Een voorgewas compenseerde weliswaar het verlies aan drogestofopbrengst, maar niet het verlies aan voederwaardeopbrengst (2022). Sorghum is nog een opbrengst onzeker gewas. Voor deze teelt is een voorgewas noodzakelijk om de relatief lage opbrengst enigszins te compenseren. Veredeling op verteerbaarheid en essentiële voederwaarde kenmerken zou de meerwaarde van winterrogge als ruwvoer sterk vergroten. Beregenen van Engels en Italiaans raaigras tijdens droogte in het voorjaar (droogtegevoelige zandgrond) gaf een relatief hoge opbrengstverhoging en ook beregenen van snijmais en sorghum was effectief. Door de opbrengstverhoging verlaagde de hoeveelheid N<sub>min</sub> in de bodem, waardoor het risico op nitraatuitspoeling vermindert.

### Verdere informatie:

[Veldproef met wintergraan op droge zandgrond voor klimaatadaptatie - WUR](#)