



Vlaanderen
is landbouw & visserij

ILVO Mededeling 247

december 2018

**PRAKTIJKPERCELEN GRAS
VERSUS GRAS/KLAVER
2014–2017**

ILVO

Instituut voor Landbouw-,
Visserij- en Voedingsonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

**PRAKTIJKPERCELEN GRAS
versus GRAS/KLAVER
2014-2017**

ILVO MEDEDELING 247

december 2018

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2018/10.970/247

Alex De Vliegheer
Thijs Vanden Nest
Johan De Boever
Mathias Abts

PRAKTIJKPERCELEN GRAS versus GRAS/KLAVER 2014-2017

EINDVERSLAG

Locaties: Huldenberg, Moortsele en Nieuwenhove

Dr. Ir. Alex De Vlieghe, Dr. Ir. Thijs Vanden Nest & Dr. Ir. Johan De Boever



Vlaanderen
is landbouw & visserij



ILVO
Instituut voor Landbouw-
en Visserijonderzoek

Inhoud

1	Materiaal en methoden	6
1.1	Aanleg van de proeven	6
1.2	Bemesting.....	6
1.3	Waarnemingen en metingen.....	6
1.3.1	Opbrengstbepaling.....	6
1.3.2	Bepaling van het klaveraandeel	7
1.3.3	Inkuilen voordroog gras.....	7
1.3.4	Bepaling van het drogestofgehalte en de voederwaarde.....	7
1.3.5	Bepaling van het N-nitraat residu in het bodemprofiel 0-90 cm.....	8
2	Resultaten.....	8
2.1	Huldenberg.....	8
2.1.1	Perceelsinfo.....	8
2.1.2	Bemesting.....	9
2.1.3	Maaitritme.....	10
2.1.4	Botanische samenstelling.....	10
2.1.5	Gewasopbrengst	12
2.1.6	Voederwaarde in verse toestand en na uitkuilen.....	13
2.1.7	Nitraatrest.....	16
2.1.8	Besluit locatie Huldenberg.....	17
2.2	Nieuwenhove	17
2.2.1	Perceelsinfo.....	17
2.2.2	Bemesting.....	18
2.2.3	Maaitritme.....	20
2.2.4	Botanische samenstelling.....	20
2.2.5	Gewasopbrengst	22
2.2.6	Voederwaarde in verse toestand en na uitkuilen.....	24
2.2.7	Nitraatrest.....	29
2.2.8	Besluit locatie Nieuwenhove.....	30
2.3	Moortsele	32

2.3.1	Perceelsinfo.....	32
2.3.2	Bemesting.....	32
2.3.3	Maaitritme.....	35
2.3.4	Botanische samenstelling.....	35
2.3.5	Gewasopbrengst	37
2.3.6	Voederwaarde in verse toestand en na uitkuilen.....	39
2.3.7	Nitraatrest.....	44
2.3.8	Besluit locatie Moortsele.....	46
3	Besluit.....	47
4	Bijlagen	49
4.1	Gewasopbrengst en voederwaarde Huldenberg	49
4.2	Gewasopbrengst en voederwaarde Nieuwenhove.....	50
4.3	Gewasopbrengst en voederwaarde Moortsele.....	52
4.4	Voederwaarde Nieuwenhove 2014-2017	54
4.5	Voederwaarde Moortsele 2014-2017	55
5	Referenties	56

Dankwoord

De onderzoekers van dit project wensen een woord van dank te uiten naar het Departement Landbouw en Visserij en het Landbouwcentrum Voedergewassen, de instanties welke het onderzoek gepresenteerd in dit rapport financierden. We danken eveneens de landbouwers uit Huldenberg, Nieuwenhove en Moortsele en Mathias Abts, voorlichter van het Departement voor de vlotte samenwerking in dit project. Tevens een woord van dank aan Johan De Boever (ILVO – Eenheid Dier) voor de hulp bij de verwerking en berekening van de voederwaarde van alle verse stalen en kuilstalen.

Vanden Nest Thijs & De Vliegheer Alex

Situering

In het hedendaags graslandgebruik neemt het maaigebruik toe ten nadele van de begrazing. Op bijna alle melkveebedrijven zijn er percelen gras die uitsluitend gemaaid worden. Vooral bedrijven met een grote veestapel evolueren naar een bedrijfssysteem waarbij de koeien het hele jaar op stal blijven en het gras uitsluitend wordt gemaaid. Het gras wordt dan (bijna) uitsluitend als voordroog gevoederd. Volgens MAP5 mogen grassen die uitsluitend gemaaid worden met maximaal 300N_{werkzaam} per ha bemest worden. Al kan wel meer mest geplaatst worden per perceel, als mest werd bespaard op een ander perceel. Bij dit bemestingsniveau is de droge stof- en eiwitproductie van het gras beneden het maximum (Andries en Carlier, 1973). Op diverse proefvelden in Vlaanderen en Nederland is aangetoond dat een combinatie van gras met klaver (rood en/of wit) duidelijk meer droge stof en eiwit opbrengt en dit bij een beduidend lagere N-bemesting (De Vliegheer en Carlier 2008; De Vliegheer en D'Hose, 2015; De Wit *et al.*, 2015).

Landbouwers zijn nog altijd niet overtuigd van de potentie van deze mengsels, alhoewel dit de richting is die wij in de toekomst moeten uitgaan. In het kader van de PDPO steunmaatregelen nemen landbouwers gras/klaver in hun teeltplan op, maar passen in veel gevallen de N-bemesting niet aan, omdat zij geen rekening met de N-fixerende werking van klaver.

Een vergelijking van gras met (rode + witte) klaver bij max. 200N_{werkzaam} en gras bij 300N_{werkzaam} op een aantal praktijkpercelen in Vlaanderen verspreid is een belangrijke stap, die de landbouwers kan overtuigen van het potentieel aan droge stof- en eiwitproductie van deze combinatie met een besparing van minerale N meststoffen. Op beide objecten wordt gestreefd naar een gebruik van 170 kg N/ha dierlijke mest en een verschil in minerale N-bemesting van min. 100 kg N/ha tussen gras en gras/klaver. De veehouder, die het proefveld uitbaat, is het best geplaatst om zijn collega veehouders te informeren over de pro en contra's van gras/klaver in de praktijk.

Bij deze vergelijking wordt naast productie en kwaliteit van het vers gemaaid gras (klaver) ook het klaveraandeel en de voederwaarde van de ingekuilde voordroog bepaald. Op het einde van ieder groeiseizoen – tussen 1 oktober en 15 november – werden nitraatstikstof-residustalen genomen in de 3 locaties Huldenberg, Nieuwenhove en Moortsele.

Dit onderzoek werd mede gefinancierd door de Vlaamse Overheid, Landbouw en Visserij (Huldenberg 2014 – 2015, Nieuwenhove 2014-2017) en het Landbouwcentrum voor Voedergewassen (Moortsele 2014-2017)

1 Materiaal en methoden

1.1 Aanleg van de proeven

In 2013 werden 3 percelen geselecteerd, verdeeld over Vlaanderen: Huldenberg (leem, op het demoplatform Voeder- en Akkerbouwgewassen in Vlaams Brabant), Nieuwenhove (zandleem, op het demoplatform Voeder- en Akkerbouwgewassen in Oost-Vlaanderen) en Moortsele (zandleem, Oost-Vlaanderen).

Er werd op ieder perceel een standaardgrondanalyse (Bodemkundige Dienst van België) uitgevoerd in 2013-2014.

In 2013 werden de proefpercelen opgesplitst in 2 delen en ingezaaid met gras (deel 1) en gras+ klaver (deel 2).

- Huldenberg (5 september) en Nieuwenhove (4 september):
Gras: 40 kg/ha: Engels raaigras (50% Roy Diploïd, laat type + 50% Melpro Tetraploïd, tussentype)
Gras/klaver: 30 kg/ha: Engels raaigras (50% Roy Diploïd, laat + 50% Melpro Tetraploïd, tussentype) + 7 kg rode klaver (Merian) + 3 kg witte klaver (Merwi)
- Moortsele (8 september 2013):
Gras: 40 kg/ha: Engels raaigras (20% Meloni Diploïd, tussentype 20% Magistral Diploïd, 15% Roy Tetraploïd, tussentype en 45% Merkem Tetraploïd, laat type)
Gras/klaver: 30 kg/ha: Engels raaigras 20% Meloni Diploïd, tussentype 20% Magistral Diploïd, 15% Roy Tetraploïd, tussentype en 45% Merkem Tetraploïd, laat type) + 7 kg rode klaver (Merian) + 3 kg witte klaver (Merwi)

1.2 Bemesting

Het streefdoel was:

- op gras: toediening van $300N_{\text{werkaam}}/\text{ha/jaar}$ onder de vorm van rundermengmest aangevuld met minerale meststoffen
- op gras/klaver: toediening van ongeveer $200N_{\text{werkaam}}/\text{ha/jaar}$ onder de vorm van rundermengmest aangevuld met minerale meststoffen waarbij geen minerale N meer werd toegediend na de 2^{de} snede

Het was wel de bedoeling om in de 1^{ste} en 2^{de} snede RM toe te dienen. Maar het gebruik van mengmest was afhankelijk van de draagkracht van de zode, de lengte van het gras en de weersomstandigheden.

1.3 Waarnemingen en metingen

1.3.1 Opbrengstbepaling

De landbouwer bepaalde het moment van oogsten. Op deze manier verkregen we opbrengstgegevens onder praktijkvoorwaarden. Net vóór het maaien werden zowel bij gras als bij gras/klaver 3 stroken met een

maaibalk uitgemaaid, verspreid over perceel. Hierbij werd er gestreefd om 3 stroken te maaien die representatief waren voor het bestand. Deze stroken hadden een oppervlakte van 11,60 m² (8,0 m x 1,45 m) en de maaihoogte bedroeg 6 cm. De opbrengst werd per strook gewogen en dan werd een gewasstaal genomen van ongeveer 400 gram voor de bepaling van het drogestofgehalte. Vervolgens werd de opbrengst berekend en uitgedrukt in kg DS/ha of ton DS/ha. Deze gedroogde gewasstalen werden ook gebruikt voor de bepaling van de parameters voor de berekening van de voederwaarde van het verse gras.

1.3.2 Bepaling van het klaveraandeel

Bij iedere snede werd in iedere strook van gras/klaver een plukmonster genomen van ongeveer 400 gram om de volgende fracties te onderscheiden: gras, rode klaver, witte klaver en rest (onkruiden). Dit verse plukmonster werd samen met de verse massa van de strook gewogen voor de opbrengstbepaling van de strook. Na het uitrapen werden de fracties apart gedroogd en gewogen. Het % (rode of witte) klaver werd op droge stofbasis als volgt berekend: gewicht droge stof (rode of witte) klaver x 100/totaal drooggewicht van het plukmonster (rood + wit + gras + rest).

1.3.3 Inkuilen voordroog gras

De landbouwer bepaalde hoelang werd voorgedroogd. Meestal werd bij gras/klaver niet te lang voorgedroogd om bladverlies te vermijden. In de praktijk zal men daarom meestal eerst het grasland zonder klaver maaien en daarna de gras/klaver. De landbouwer besliste ook op welke manier het gras werd bewerkt: maaikneuzen of niet, direct open rijden of niet, keren of niet, moment van samenharken en inkuilen.

Kort vóór het inkuilen werden zowel voor gras als voor gras/klaver 3 Bokashi containers (15 l) (=kuilemmers) gevuld. Hierbij werd de voordroog zeer goed aangedrukt en de emmer zo volledig mogelijk gevuld zodat een minimum aan lucht aanwezig was bij het afsluiten van de emmer. Deze gevulde kuilemmers werden gedurende minimaal 12 weken in de kelder geplaatst zodat de kuil gestabiliseerd was bij het openen en het bemonsteren van de voordroog. Hierbij werd ongeveer 400 gram kuilgras (klaver) genomen, gewogen en gedroogd tot constant gewicht en opnieuw gewogen om het drogestofgehalte van het kuilvoeder te kennen. Deze gedroogde gewasstalen werden ook gebruikt voor de bepaling van de parameters voor de berekening van de voederwaarde van het kuilvoeder.

1.3.4 Bepaling van het drogestofgehalte en de voederwaarde

Drogestofgehalte:

Dit gebeurde op de zelfde manier voor het verse gewas als voor het kuilvoeder. Na het afwegen van de monsters werden deze gedroogd in een goed ventilerende droogstoof tot het gewicht van de monsters constant was. Dit was zo na drogen gedurende min 48u bij 70°C. Vervolgens werden de monsters opnieuw

gewogen. Het droge stofgehalte in % werd als volgt berekend: gewicht na drogen x 100/ gewicht vóór het drogen.

Naast de grafieken in de tekst, worden de gemiddelden en standaardfout per snede ook weergegeven in de bijlage.

Voederwaardeparameters

Na het malen van de gedroogde monsters vers gras en kuilvoeder werden de monsters gemalen met een Brabendermolen met een zeefwijdte van 1 mm.

De ontleding gebeurde in het labo ILVO Plant, dat voor de uitvoering van deze analyses is geaccrediteerd. De NIRS techniek werd gebruikt om volgende parameters te bepalen: ads/lds, ruwe as (RAS), ruw eiwit (RE), ruwe celstof (RC), verteerbaarheid van de organische stof via cellulasetechniek (VCOS).

Op basis van deze metingen werden de VEM, DVE en OEB waarden berekend. Voor zowel het verse product als het kuilvoeder werden regressievergelijkingen gebruikt die door De Boever *et al.* (1988) en De Boever (2017) werden opgesteld om VEM, DVE en OEB te schatten. De regressievergelijkingen voor het verse product zijn opgesteld op basis van vers gras. Zowel voor vers gras als verse gras/klover werden dezelfde vergelijkingen gebruikt. Voor het kuilvoer zijn er wel regressievergelijkingen beschikbaar specifiek voor graskuil en voor gras/kloverkuil (De Boever, persoonlijke communicatie, 2018).

Naast de grafieken in de tekst, worden de gemiddelden en standaardfout per snede ook weergegeven in de bijlage.

1.3.5 Bepaling van het N-nitraat residu in het bodemprofiel 0-90 cm

De bemonstering gebeurde in het najaar 2014-2015 in Huldenberg en in 2014-2017 op de percelen in Nieuwenhove en Moortsele.

De staalname op het veld gebeurde door een erkend staalnemer. Nitraat- en ammoniumstikstof werden geanalyseerd in het labo van ILVO PLANT die voor deze methoden geaccrediteerd is.

2 Resultaten

2.1 Huldenberg

2.1.1 Perceelsinfo

Het perceel had een oppervlakte van 60 are en werd in 2 gelijke delen verdeeld: deel 1 gras en deel 2 gras/klover. Het perceel zat in een regime van Beheersovereenkomst Water en mocht daardoor max. 140 kg N van dierlijke oorsprong en in totaal max. 217N/ha ontvangen.

De standaardgrondontleding werd in het voorjaar 2014 uitgevoerd. De resultaten zijn in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Resultaat van de standaardgrondontleding Huldenberg 2014, beoordeling op basis van analyseverslag van de Bodemkundige Dienst van België.

Bepaling	uitslag ontleding	Streefzone	Beoordeling volgens Bemex
Grondsoort	35		Lichte leem
pH - KCl	5,7	6,5 - 7	Laag
C in % (humus)	1,6	1,2 - 1,6	Normaal
Fosfor (P)	10	13 - 21	Tamelijk laag
Kalium (K)	9	15 - 23	Laag
Magnesium (Mg)	17	10 - 16	Tamelijk hoog
Calcium (Ca)	138	181 - 397	Tamelijk laag
Natrium (Na)	3,6	3,5 - 6,8	Normaal

De zuurtegraad en de kaliuminhoud ligt ver beneden de streefzone en het fosfor- en calciumgehalte ligt ook beneden de streefzone.

Er werden een bekalkingsadvies opgegeven van 2975 kg ZBW. Er werd nochtans geen bekalking uitgevoerd in de periode 2014-2015.

2.1.2 Bemesting

In 2014 werd per ha 22 ton rundermest (3.2 kg N/ton) toegediend in de 3^{de} snede en in 2015 werd per ha 15 ton varkensmest (9.2 kg N/ton) in de 2^{de} snede toegediend. De verschillen in N-bemesting tussen gras en gras/klover waren beperkt in het 1^{ste} jaar en onbestaande in het 2^{de} jaar (tabel 2).

Voor het object gras is de norm BO water gerespecteerd maar de grasproductie ligt bij dit N-niveau beneden het potentieel. Voor gras/klover is dit N-bemestingsniveau aanvaardbaar.

De kalibemesting bedroeg 164 kg K₂O/ha in 2014 en 165 kg K₂O/ha in 2015.

Tabel 2: N-bemesting in Huldenberg 2014-2015

N-bemesting kg/ha			
	snede	Gras	Gras/klaver
2014	1	100 N	80N
	2	54 N	54N
	3	22 t RM; 3,2kg N/ton	22 t RM; 3,2kg N/ton
	4		
	Ntot	224	204
	Nwz	196	176
2015	1	84N	84N
	2	15 t VM; 9,2 kg N/ton	15 t VM 9,2 kg N/ton
	3		
	4		
	Ntot	222	222
	Nwz	167	167

2.1.3 Maaitritme

Het maaitritme in 2015 was suboptimaal met slechts 3 sneden. Aangezien na 8 september niet meer werd gemaaid, werd de proef stopgezet en werden in 2016 en 2017 geen waarnemingen meer uitgevoerd.

Tabel 3: Maaitritme in Huldenberg 2014-2015

Jaar/snede	1	2	3	4	5	6
2014	2 mei	6 juni	27 aug	4 nov.		
2015	20 mei	17 juli	8 sept.	-		
2016	-	-	-	-		
2017	-	-	-	-		

2.1.4 Botanische samenstelling

Er werden geen herbiciden gebruikt na het inzaaien van gras(klaver), noch in het najaar 2013 noch in het voorjaar 2014. In de 1^{ste} snede 2014 bestond de DS-opbrengst voor 25% uit onkruiden. In de 2^{de} snede bedroeg dit slechts 5%. In de 4^{de} snede nam de onkruiddruk opnieuw toe en waren smalle weegbree en ridderzuring de voornaamste onkruiden. In 2015 werd de botanische samenstelling in de 1^{ste} snede niet bepaald. In de 2^{de} en 3^{de} snede blijkt het aandeel onkruiden aanzienlijk te zijn: resp. 21% en 6% van de DS-opbrengst. In het grasland zonder klaver is het aandeel onkruiden nog veel hoger: resp. 39% en 33% van de DS-opbrengst. Dit is te wijten aan de lage N-bemesting op het grasobject, waardoor de groei- en concurrentiekracht van het gras onvoldoende is en het onkruid het gras overheerst (tabel 4).

De klaver is heel goed aanwezig in het bestand en is zeer dominant vanaf de 3^{de} snede in het 1^{ste} jaar van productie. Het is vooral de rode klaver die domineert want het aandeel witte klaver is beperkt tot enkele procenten.

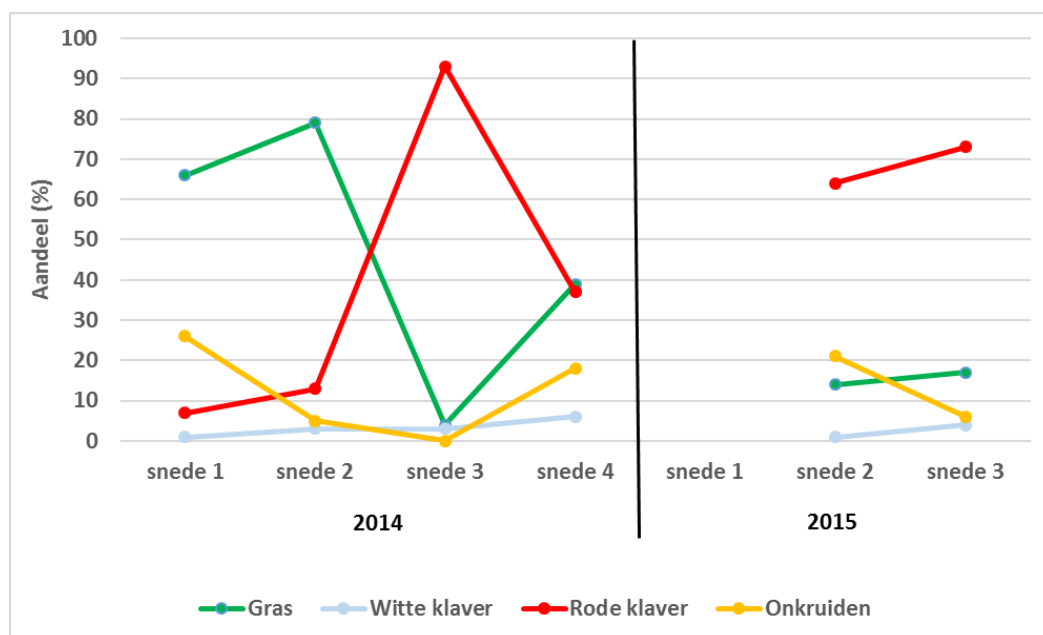
Tabel 4: Botanische samenstelling van gras/klaver (2014-2015) en gras (2015) in Huldenberg

Botanische samenstelling gras/klaver (DS basis)

	Snede	% gras	% witte klaver	% rode klaver	% w + r kl a+b	% rest
			a	b		
2014	1	66	1	7	8	26
	2	79	3	13	16	5
	3	4	3	93	96	0
	4	39	6	37	43	18
	tot.	46	3	38	41	13
2015	1	-	-	-	-	-
	2	14	1	64	65	21
	3	17	4	73	77	6
	tot.					

Botanische samenstelling gras (DS basis)

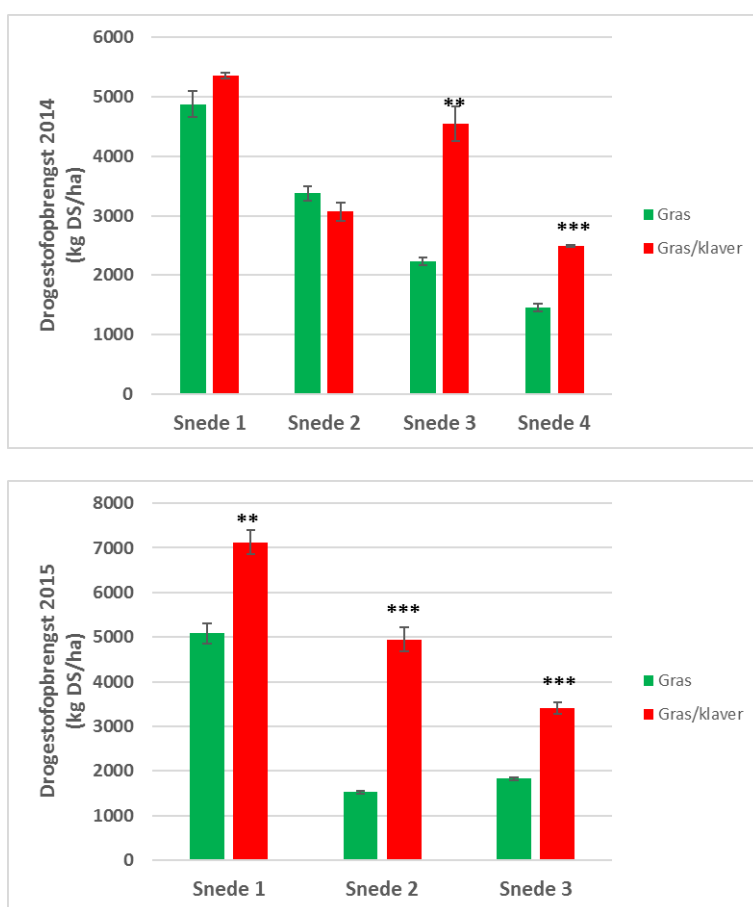
2015	1	-	-
	2	61	39
	3	67	33
	tot.		

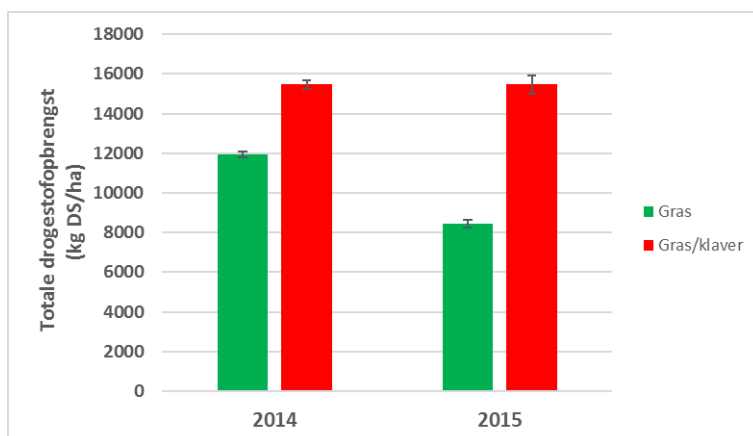


Figuur 1: Verloop van het klaver, gras en onkruidtaandeel over de snedes in 2014 en 2015 te Huldenberg.

2.1.5 Gewasopbrengst

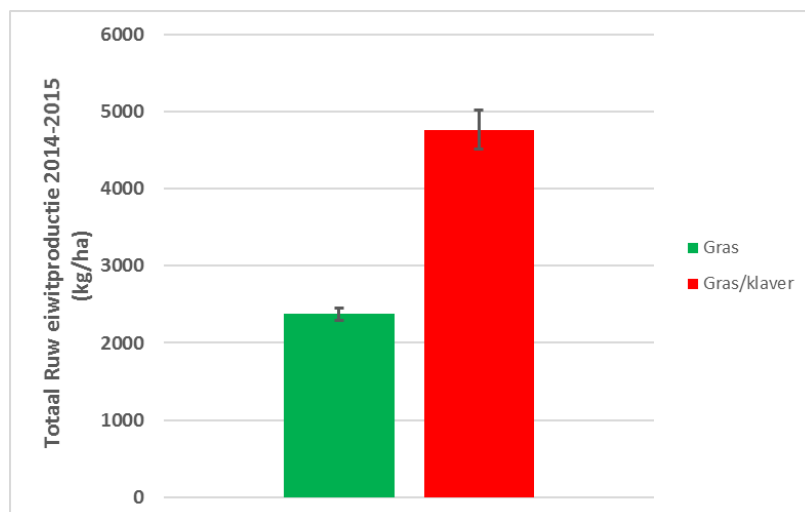
In figuur 2 wordt een overzicht gegeven van de gewasopbrengst per snede en de jaaropbrengsten. Gezien de lage bemesting van het gras en voldoende aanwezigheid van klaver, lag de productie zowel in 2014, tot 20% hoger. In snede 1 en 2 werden geen significante verschillen geobserveerd, maar in snede 3 en 4 – wanneer de klaver actiever is- wordt zeer duidelijk het effect van de N-fixatie door de klaver duidelijk. In 2015 waren geen verschillen in N-bemesting en was de gewasopbrengst van iedere snede in de gras/klaver significant hoger dan het gras. Op jaarbasis was er in 2015 ruim 40% meeropbrengst. Deze figuren geven aan dat in (zeer) extensieve omstandigheden, de klaver het goed doet en een belangrijk aandeel van de N-bemesting kan overnemen.





Figuur 2: Gemiddelde drogestofopbrengsten ($\pm$ standaardfout) per snede voor 2014 (bovenaan), 2015 (midden) en cumulatief van alle snedes samen per jaar (onderaan). Significante verschillen tussen gras en gras/klover zijn aangegeven met * ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$) of *** ($p < 0.001$).

Dit productieverval is ook merkbaar in de productie in ruw eiwit, die over de periode van 2 jaar dubbel zo hoog was bij gras/klover dan bij gras (figuur 3).

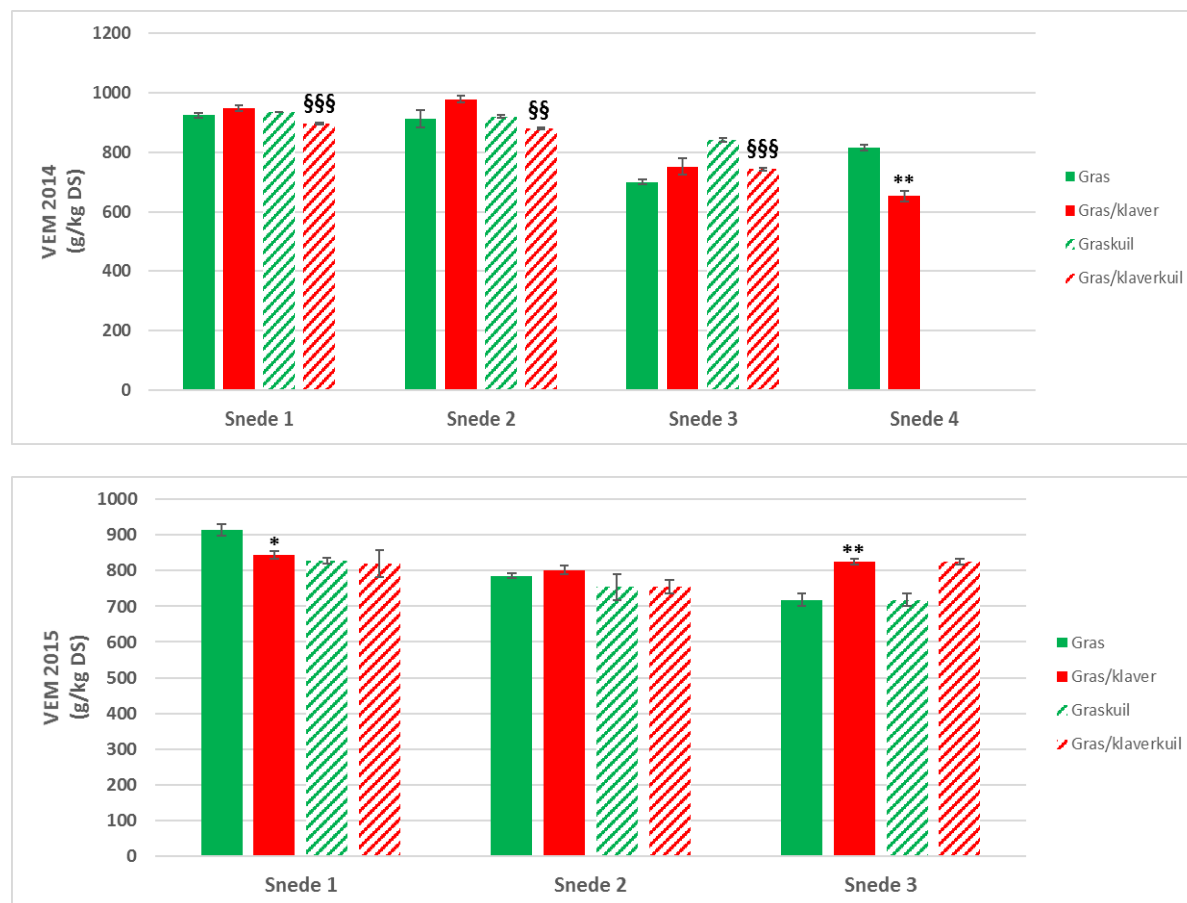


Figuur 3: Gemiddelde totale ruwe eiwitproductie ($\pm$ standaardfout) voor alle snedes cumulatief over de periode 2014-2015 op basis van de verse snedes.

2.1.6 Voederwaarde in verse toestand en na uitkuilen

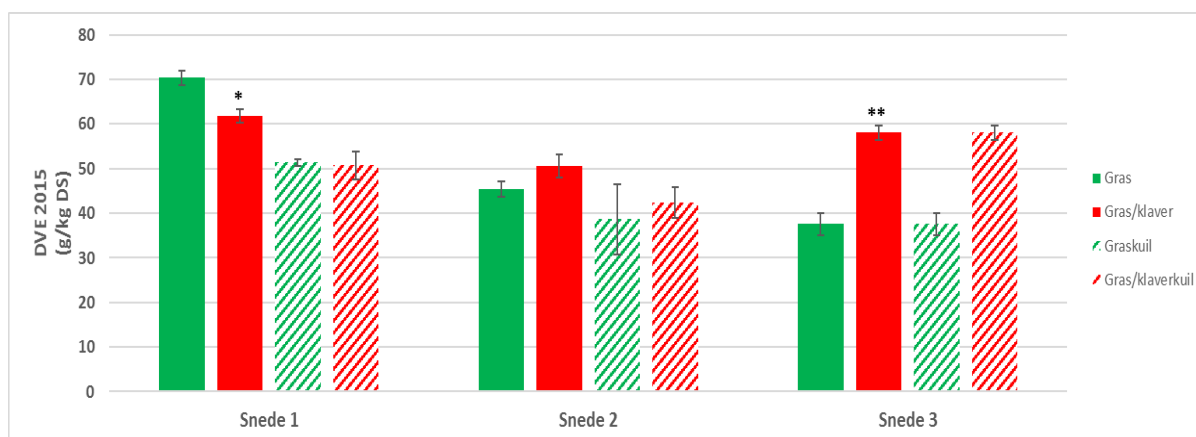
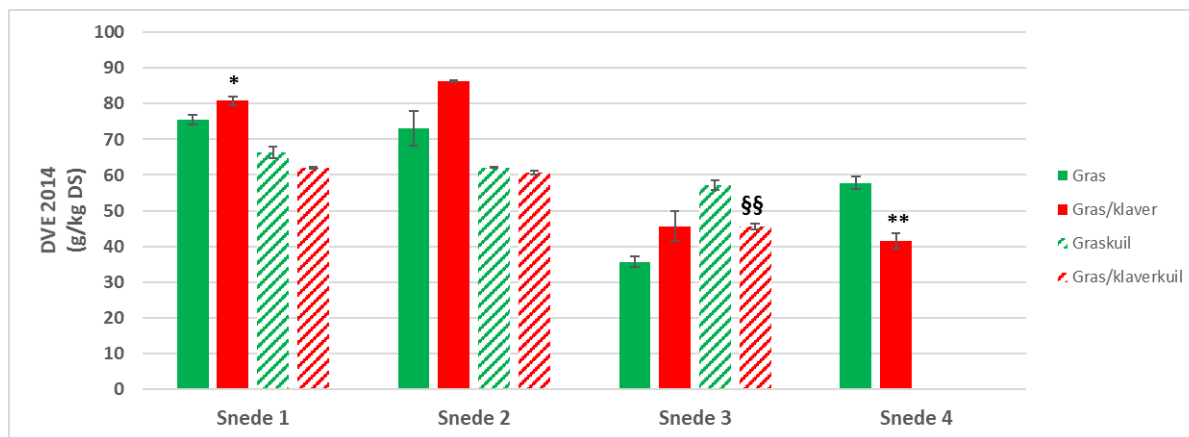
In 2014 was de VEM-waarde van de verse gras/klover van de eerste 3 snedes numeriek hoger dan deze van het gras, terwijl in de vierde snede de VEM-waarde van gras/klover significant lager was in vergelijking met gras. Anderzijds was de VEM van ingekuilde gras/klover van de eerste 3 snedes significant lager (geen ingekuilde stalen van de 4^{de} snede) dan van het gras (figuur 4). In 2015 bevatte gras/klover van de 1^{ste} snede

significanter minder VEM dan gras; in de tweede snede was er geen verschil, terwijl in de derde snede gras/klaver meer energie bevatte dan gras. Er werden geen significante verschillen tussen ingekuild gras en gras/klaver bij de 3 sneden vastgesteld.

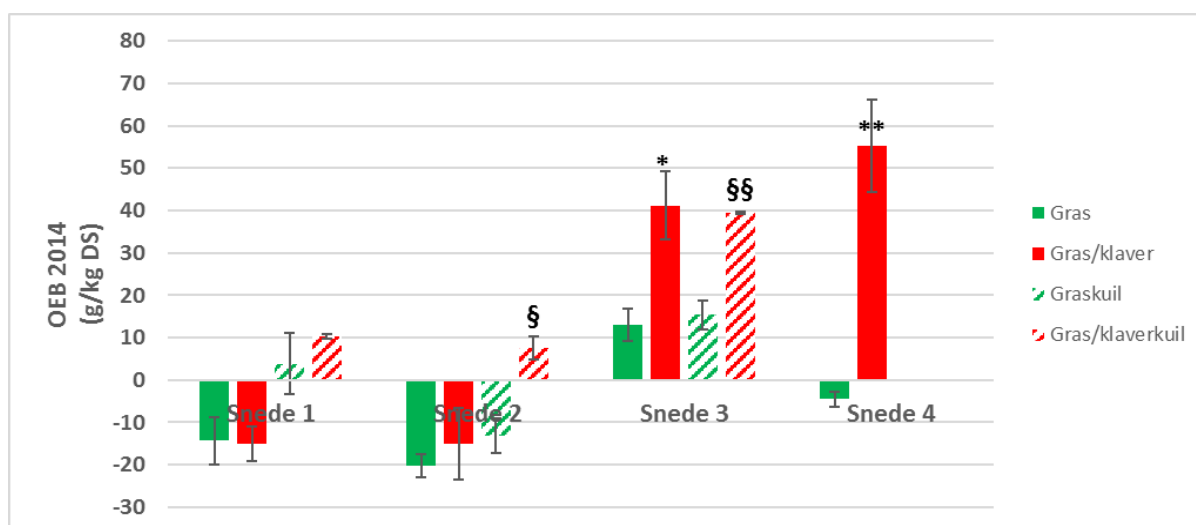


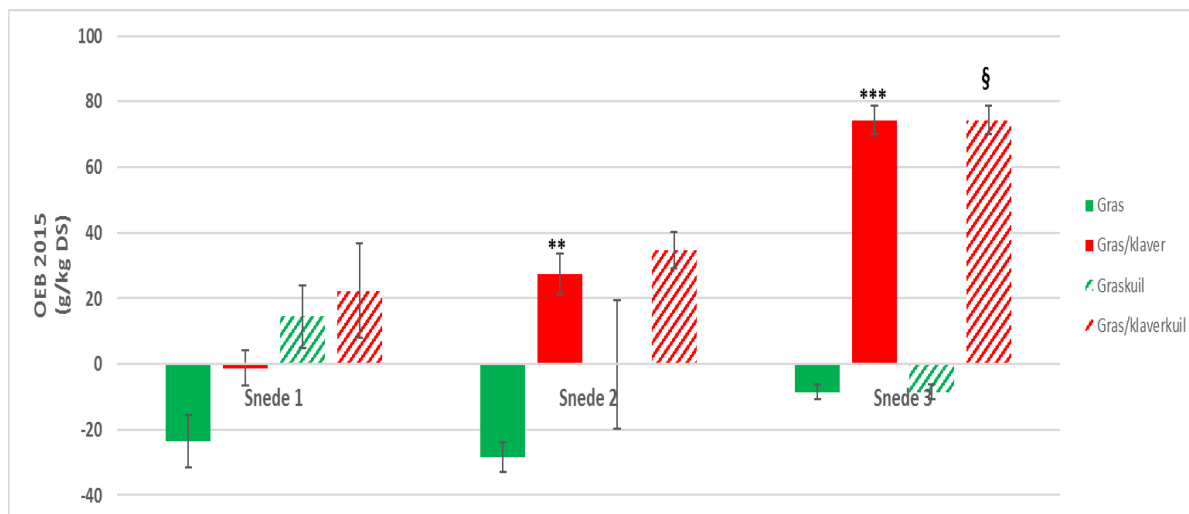
Figuur 4: Gemiddelde VEM waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, onder: jaar 2015). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met \$ ($p < 0,05$), \$\$ ($p < 0,01$) en \$\$\$ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek.

In de DVE-waarden van het gras in verse toestand zitten enkele significante verschillen, maar na inkuilen zijn de verschillen niet meer significant op snede 3 in 2014 na (figuur 5). In de OEB-waarden zijn er wel enkele significante verschillen, maar de afwijking op de meting is groot. Het is wel zo dat de OEB-waarde van het verse voer en kuilvoer in de meeste sneden hoger ligt bij gras/klaver dan bij gras (figuur 6).



Figuur 5: Gemiddelde DVE waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, onder: jaar 2015). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met § ($p < 0,05$), §§ ($p < 0,01$) en §§§ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek.

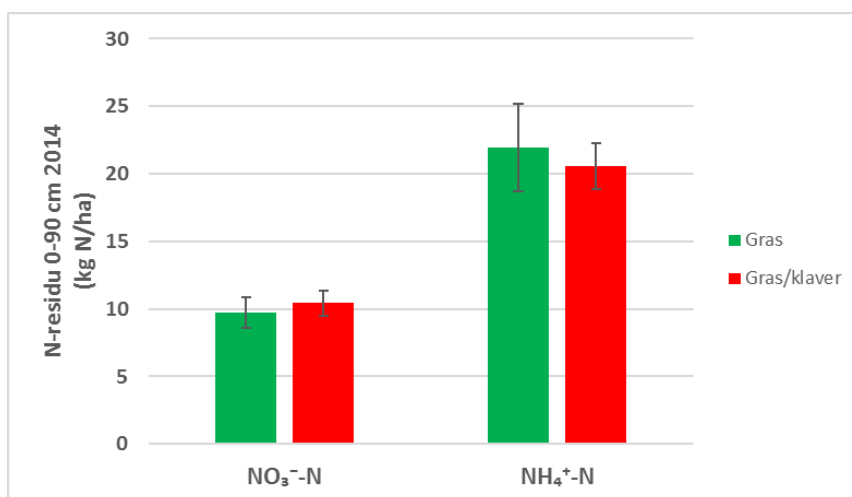


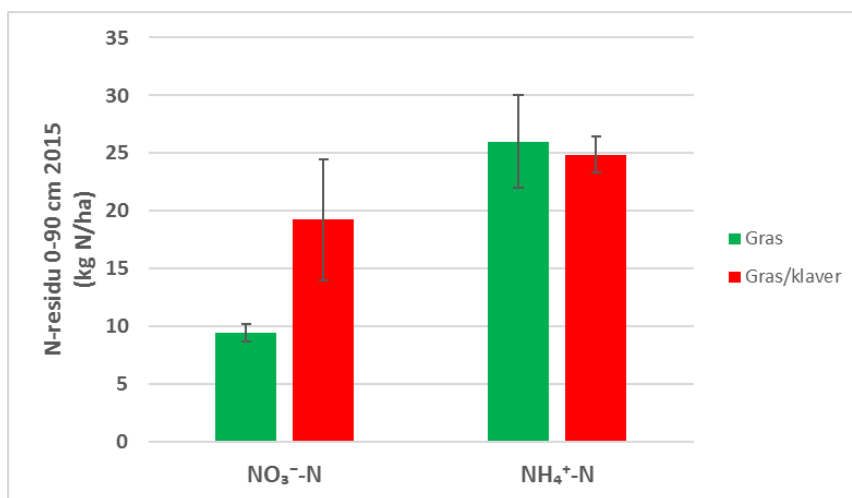


Figuur 6: Gemiddelde OEB waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, onder: jaar 2015). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met § ($p < 0,05$), §§ ($p < 0,01$) en §§§ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek.

2.1.7 Nitraatrest

De nitraatrest is gemiddeld in 2014 en 2015 < 20 kg NO_3^- -N/ha voor zowel gras als gras/klaver en dus ook erg laag (figuur 7). Er zitten ook geen significante verschillen in nitraatrest. Al is deze van gras/klaver in 2015 toch duidelijk hoger dan deze van gras. Gras/klaver leidt dus niet tot een (te) groot nitraatgehalte in het najaar.





Figuur 7: Gemiddelde NO₃⁻-N en NH₄⁺-N residu ($\pm$ standaardfout) in het najaar (1 oktober -15 november) in het profiel 0-90 cm (boven: jaar 2014, onder: jaar 2015). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$).

Het gehalte aan NH₄⁺-N zit wel een stukje hoger dan de nitraatrest, maar er is geen verschil tussen gras en gras/klaver in beide jaren.

2.1.8 Besluit locatie Huldenberg

Het perceel te Huldenberg werd te extensief uitgebaat (N-bemesting gras <250 kg N_{tot}/ha, slechts 3 snedes in 2015) voor het doel van dit project. Daarom werd ook beslist om de opvolging van dit perceel stop te zetten. De waarnemingen tonen wel aan dat de extensieve uitbating een sterke respons teweeg bracht in de klaver (>40% klaver in 2014 en >50% klaver in 2015). Onder lage N-bemesting konden hierdoor nog behoorlijke jaaropbrengsten gehaald worden voor de gras/klaver. Het verschil in voederwaarde was voor VEM en DVE niet zo eenduidig en relatief beperkt. De OEB vertoonde wel een trend in zowel vers als ingekuild van hoger te zijn voor gras/klaver dan voor gras. Het nitraatresidu was laag en niet significant verschillend tussen beide objecten: bij gras (300N/ha) was dit <10 kg NO₃-N/ha en bij gras/klaver <20 kg NO₃-N/ha.

2.2 Nieuwenhove

2.2.1 Perceelsinfo

Het perceel werd in 2 gelijke delen verdeeld: deel 1 gras en deel 2 gras/klaver. De standaardgrondontleding werd in het voorjaar 2014 uitgevoerd. De resultaten zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5: Resultaat van de standaardgrondontleding Nieuwenhove 2014, beoordeling op basis van analyseverslag van de Bodemkundige Dienst van België.

Bepaling	uitslag ontleding	Streefzone	Beoordeling volgens Bemex
Grondsoort	35		Lichte leem
pH - KCl	5,2	6,5 - 7	Laag
C in % (humus)	1,33	1,2 - 1,6	Normaal
Fosfor (P)	16	13 - 20	Normaal
Kalium (K)	18	15 - 23	Normaal
Magnesium (Mg)	14	9 - 16	Normaal
Calcium (Ca)	143	177 - 389	Tamelijk laag
Natrium (Na)	1,4	3,4 - 6,7	Laag

Het koolstofgehalte zit op peil en de bodemvoorraad aan P, K en Mg is voldoende. De zuurtegraad en de calciuminhoud liggen beneden de streefzone. Dit geeft aan dat er noodzaak is aan bekalking. Voor een goede ontwikkeling van de klaver in de zode dienen kalium, calcium en magnesium in voldoende mate aanwezig te zijn en moet ook de pH op peil zijn. Mogelijk kan de lage zuurtegraad hier dus de klaverontwikkeling afremmen.

2.2.2 Bemesting

De runderdrijfmest werd gegeven vóór de 1^{ste} snede (2015 en 2017), ofwel vóór de 2^{de} snede (2014) ofwel verdeeld over de eerste 2 snedes (2016). Op het deelperceel gras werd wel nog runderdrijfmest uitgereden vóór de 5^{de} snede in 2017. Hoewel er gestreefd werd om de minerale N-bemesting achterwege te laten in gras/klaver vanaf de 2^{de} snede, werd er in 2015, 2016 en 2017 toch nog N kunstmest gegeven in de 3^{de} en/of 4^{de} snede. Deze dosis was wel lager dan in het gras. In gras/klaver werd over de 4 jaren heen 439 kg N_{werkzaam}/ha uitgespaard, waarvan 404 kg N/ha uit kunstmest.

De kalibemesting bedroeg voor het gras (runderdrijfmest en minerale mest samen) 353 kg K₂O/ha in 2014, 192 kg K₂O/ha in 2015, 210 kg K₂O/ha in 2016 en 149 kg K₂O/ha in 2017. De kalibemesting bedroeg voor de gras/klaver (runderdrijfmest en minerale mest samen) 334 kg K₂O/ha in 2014, 192 kg K₂O/ha in 2015, 210 kg K₂O/ha in 2016 en 93 kg K₂O/ha in 2017.

Tabel 6: N-bemesting in Nieuwenhove 2014-2017

N-bemesting kg/ha			
	sneede	Gras	Gras/klaver
2014	1	110 N	90 N
	2	25 t RM 4,2kg N/ton 27 N	20 t RM 4,2kg N/ton
	3	54 N	
	4	40 N	
	5		
	Ntot	336	174
	Nwz	294	140
2015	1	30 t RM 4,1kg N/ton 40 N	30 t RM 4,1kg N/ton 27 N
	2	68 N	40 N
	3	68 N	
	4	21 N	21 N
	Ntot	320	211
	Nwz	271	162
2016	1	30 t RM 4,3kg N/ton 68 N	30 t RM 4,3kg N/ton 41 N
	2	20 t RM 4,1kg N/ton 27 N	30 t RM 4,1kg N/ton
	3	60 N	40 N
	4	60 N	40 N
	Ntot	428	334
	Nwz	346	252
2017	1	30 t RM 3,2kg N/ton 80 N	30 t RM 3,2kg N/ton 60 N
	2	80 N	60 N
	3	60 N	40 N
	4		
	5	18 t RM 3,2kg N/ton	
	Ntot	374	256
	Nwz	300	218

2.2.3 Maaitritme

Het maaitritme bedroeg steeds 4 of 5 snedes naargelang het jaar. Dit is niet de meest intensieve graslanduitbating, maar wel representatief voor veel intensieve bedrijven in deze regio.

Tabel 7: Maaitritme in Nieuwenhove 2014-2017

Jaar/snede	1	2	3	4	5	6
2014	18 april	28 mei	15 juli	27 augustus	17 oktober	
2015	5 mei	16 juni	22 juli	9 september		
2016	2 mei	6 juli	23 augustus	5 oktober		
2017	28 april	13 juni	18 juli	21 augustus	10 oktober	

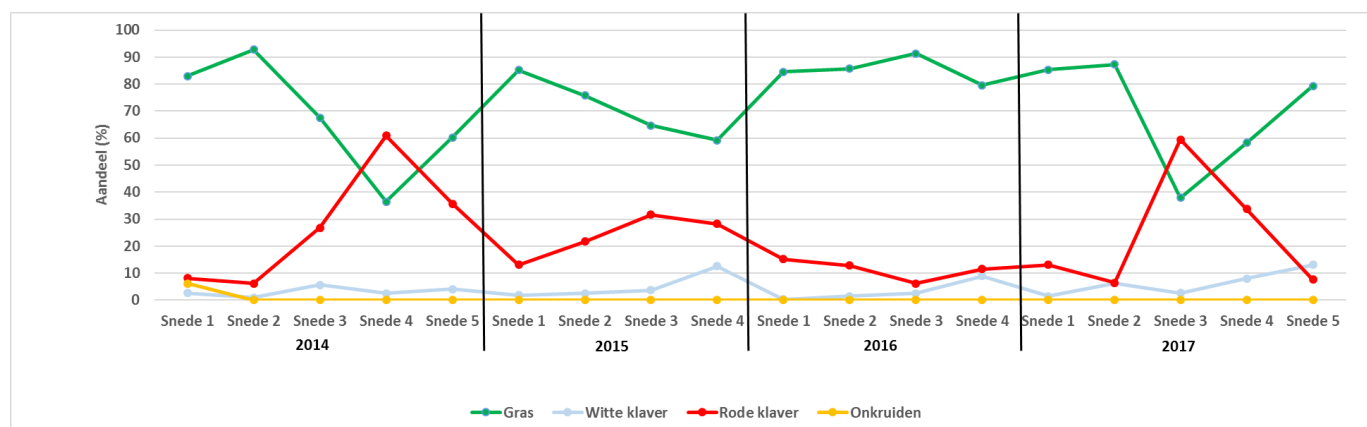
2.2.4 Botanische samenstelling

Enkel bij de 1^{ste} snede in 2014 werd een beperkt aandeel onkruiden waargenomen in zowel de gras/klover (tabel 8) als het gras (botanische samenstelling in gras niet gegeven). Het aandeel klover vertoonde een duidelijk seizoenspatroon (figuur 8). De witte klover was steeds in alle snedes voor een beperkt aandeel aanwezig, maar nam in de laatste 2 snedes van 2015, 2016 en 2017 toe tot ongeveer 10%. De rode klover vertoonde in de zomer van 2014 een duidelijke piek in aandeel. In 2015 was dit eveneens het geval, maar het effect was kleiner. In 2016 was er nog wel een duidelijke aanwezigheid van rode klover, maar er was geen piek in de zomer. Dit strookt met de theorie dat klover vooral actief wordt, wanneer het gras de zomerdip doormaakt en dat rode klover iets minder tegen maaien kan en dus langzaam verdwijnt uit de zode. Ondanks deze vaststelling, was de rode klover tin 2017 toch weer duidelijk aanwezig en piekte opnieuw in aandeel in de zomer. Het feit dat 2016 nat was in de periode april-juli, met soms een regenval van 200-300% van de normale regenval in juni (bron: KMI), maakt dat de rode klover het misschien moeilijk had met de natte omstandigheden om een goede ontwikkeling aan het begin van de zomer mogelijk te maken. In 2017 was het dan weer een erg droog voorjaar en begin van de zomer (bron: KMI), zodat de rode klover -die droogtetoleranter is dan Engels raaigras- hier toch opnieuw in aandeel piekte in de zomer.

Het gemiddeld jaarlijks totaal klaveraandeel schommelde van 14% in 2016 tot 30% in 2014. Hoewel dit een klaveraandeel is, waar de zode kan rekenen op N-fixatie door de klover, is volgens de theorie dit klaveraandeel suboptimaal. Een klaveraandeel van (30-) 40-60% is optimaal voor een maximaal gebruik van de N-fixatie van de klover (de Wit *et al.*, 2004). De N die via de mest en kunstmest wordt aangevoerd blijft toch relatief hoog, zodat in dit perceel een lagere N-fixatie door een lager klaveraandeel vermoedelijk wel gecompenseerd wordt.

Tabel 8: Botanische samenstelling van gras/klover (2014-2017) op DS-basis in Nieuwenhove

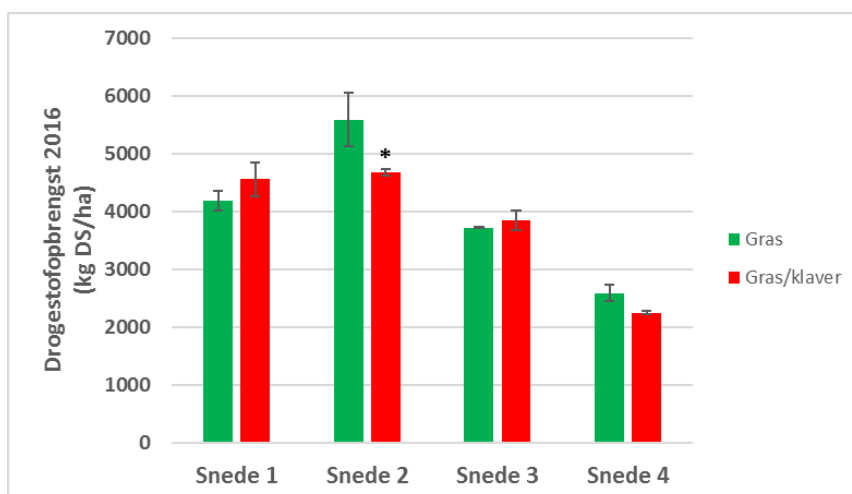
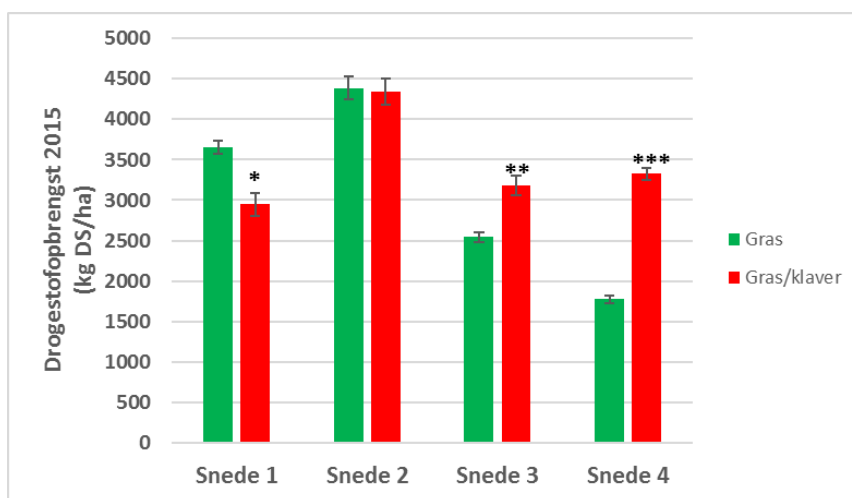
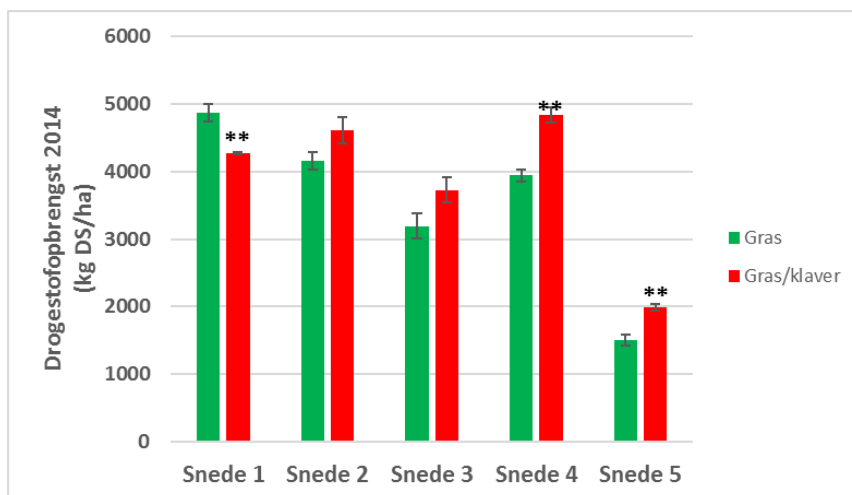
	Snede	% gras	% witte klover	% rode klover	% w + r kl	% rest
			a	b	a+b	
2014	1	83	3	8	11	6
	2	93	1	6	7	0
	3	68	6	27	32	0
	4	37	3	61	63	0
	5	60	4	36	40	0
	tot.	68	3	27	30	1
2015	1	85	2	13	15	0
	2	76	2	22	24	0
	3	65	4	32	35	0
	4	59	13	28	41	0
	tot.	71	5	24	29	0
2016	1	84	0	15	16	0
	2	86	1	13	14	0
	3	91	2	6	9	0
	4	80	9	12	20	0
	tot.	86	3	12	14	0
2017	1	85	2	13	15	0
	2	87	6	6	13	0
	3	38	3	59	62	0
	4	58	8	34	42	0
	5	79	13	8	21	0
	tot.	75	5	20	25	0

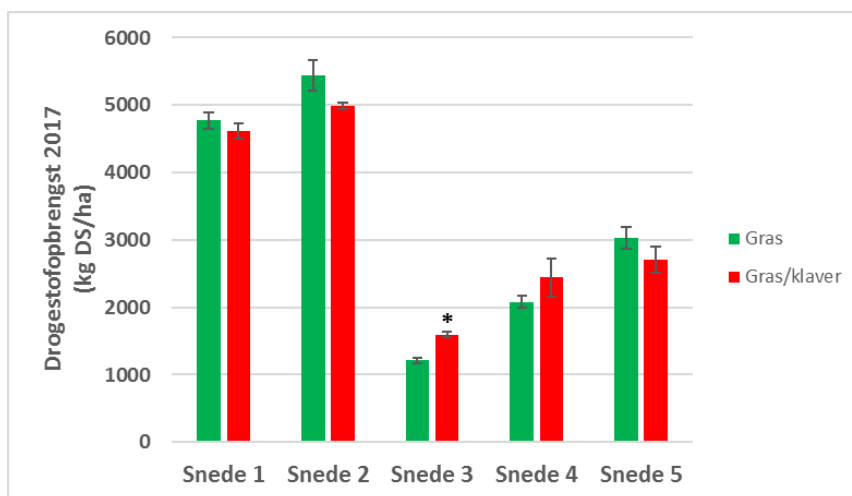


Figuur 8: Verloop van het klover, gras en onkruidtaandeel over de snedes in 2014-2017 te Nieuwenhove.

2.2.5 Gewasopbrengst

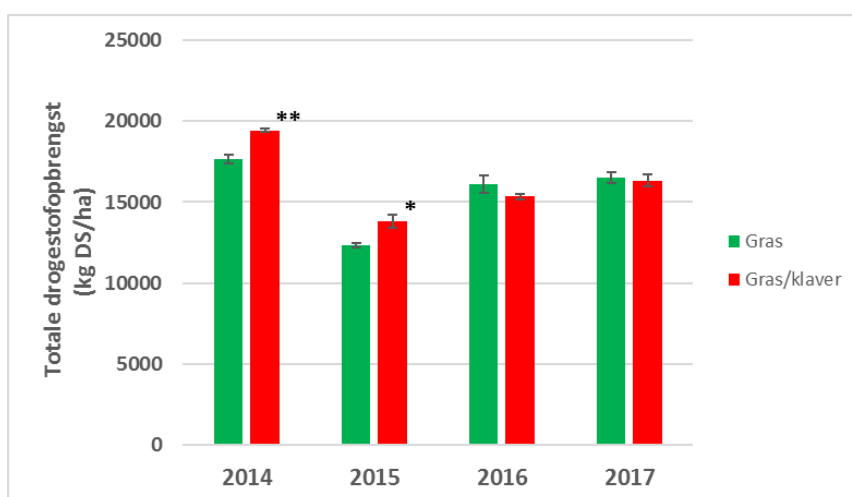
In de meeste snedes over de meeste jaren, is de gewasopbrengst niet significant verschillend tussen gras en gras/klaver. Toch zijn er enkele significante verschillen en deze zijn niet steeds in het voordeel van gras/klaver (figuur 9).





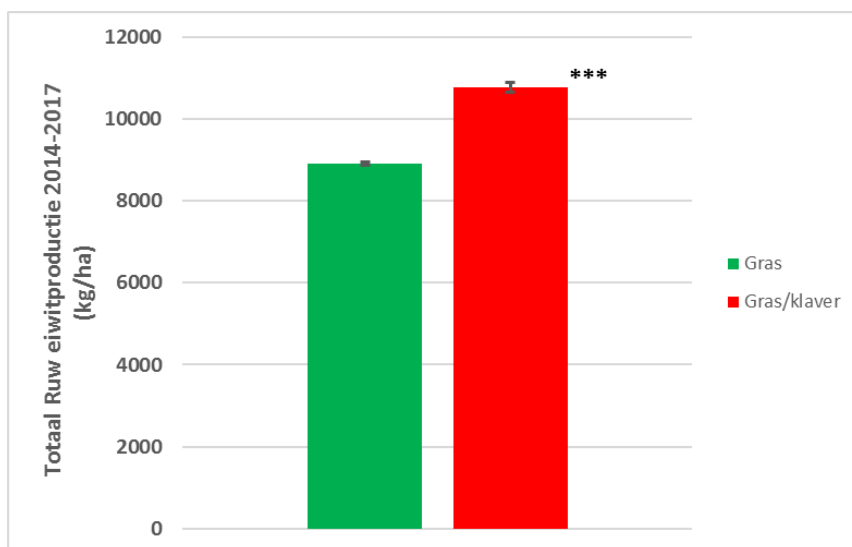
Figuur 9: Gemiddelde drogestofopbrengsten ($\pm$ standaardfout) per snede voor 2014 (bovenaan), 2015 (midden boven), 2016 (midden onder) en 2017 (onder). Significante verschillen tussen gras en gras/klaver zijn aangegeven met * ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$) of *** ($p < 0.001$).

In 2014 en 2015 zijn er significant hogere opbrengsten bij de gras/klaver, maar in 2016 en 2017 werden geen significante verschillen tussen gras en gras/klaver geobserveerd (figuur 10). Vermoedelijk kan dit gerelateerd worden aan het klaveraandeel. In 2014 en 2015 was het klaveraandeel ook het hoogst (30% in 2014 en 29% in 2015). In 2016 deed de rode klaver het slecht en door het laag aandeel klaver (slechts 14%) was de gewasopbrengst iets lager bij gras/klaver dan bij gras (niet significant). In 2017 was de klaver terug meer aanwezig en waren er nagenoeg geen verschillen in opbrengst.



Figuur 10: Gemiddelde drogestofopbrengsten ($\pm$ standaardfout) cumulatief voor alle snedes samen voor de periode 2014-2017.

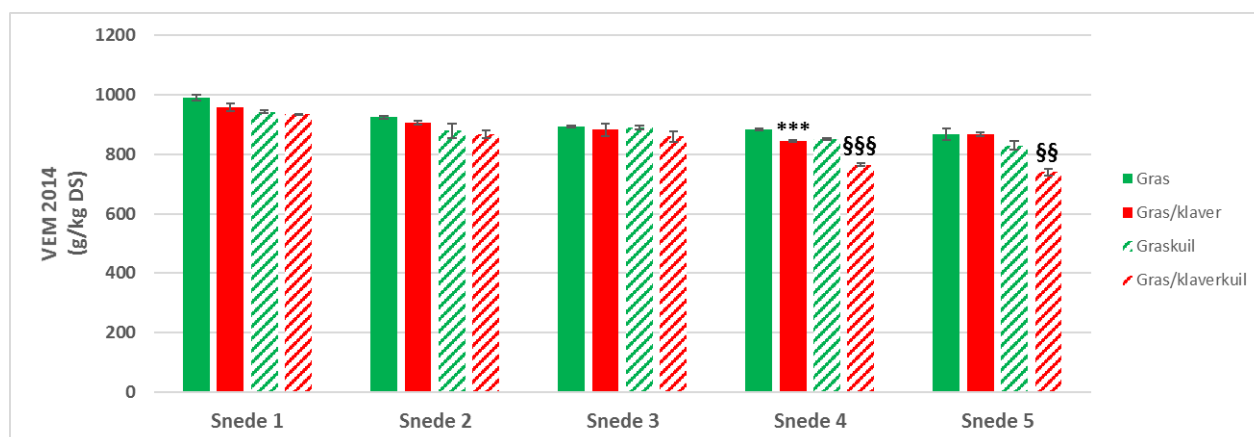
Ondanks de beperkte (niet significante) verschillen in opbrengst, werd toch over de 4 jaren heen 18% meer ruw eiwit geoogst bij de gras/klaver dan bij het gras (figuur 11).

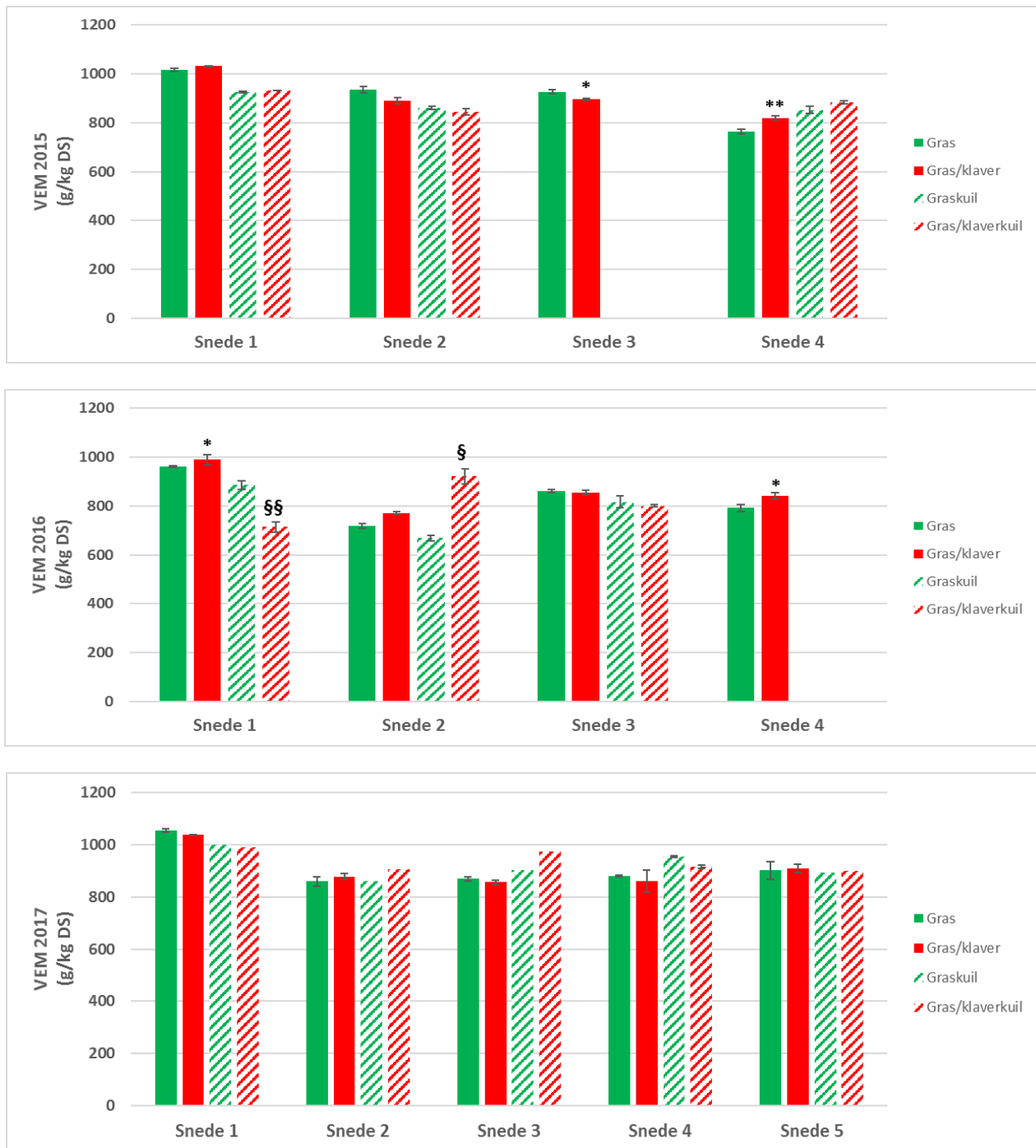


Figuur 11: Gemiddelde totale ruwe eiwitproductie ($\pm$ standaardfout) voor alle snedes cumulatief over de periode 2014-2017 op basis van de verse snedes.

2.2.6 Voederwaarde in verse toestand en na uitkuilen

In figuur 12 is te zien dat in 2014, de VEM-waarden lager liggen in de kuilproducten van de gras/klaver van de 4 en 5 snede. Bij deze snedes was het rode klaveraandeel het grootst (zie §2.2.4). Vermits rode klaver een lagere verteerbaarheid heeft dan Engels raaigras had dit mogelijks een weerslag op de VEM-waarde. In 2015 en 2016 zijn enkele significante verschillen in de VEM-waarden vast te stellen in zowel de verse producten als de kuilproducten. Er zit echter geen echte lijn in en ook geen trend die verband zou kunnen houden met het klaveraandeel in de zode. De significant hogere VEM-waarde van het kuilproduct van de 2^{de} snede gras/klaver in 2016 kan beschouwd worden als een anomalie. Door het kuilproces worden suikers gefermenteerd en daalt dus de VEM-waarde ten opzichte van het verse product. Een sterke stijging in VEM-waarde –wat hier werd geobserveerd- is dus niet mogelijk.

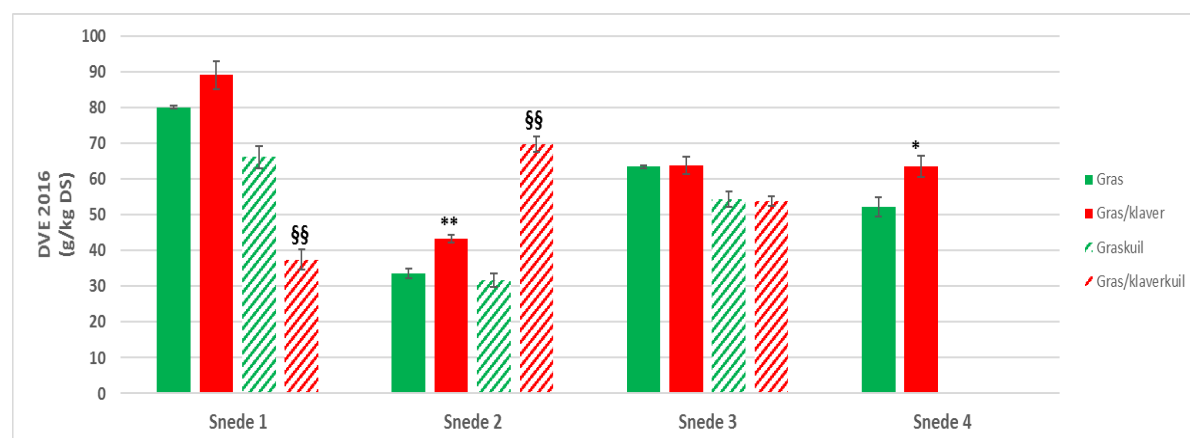
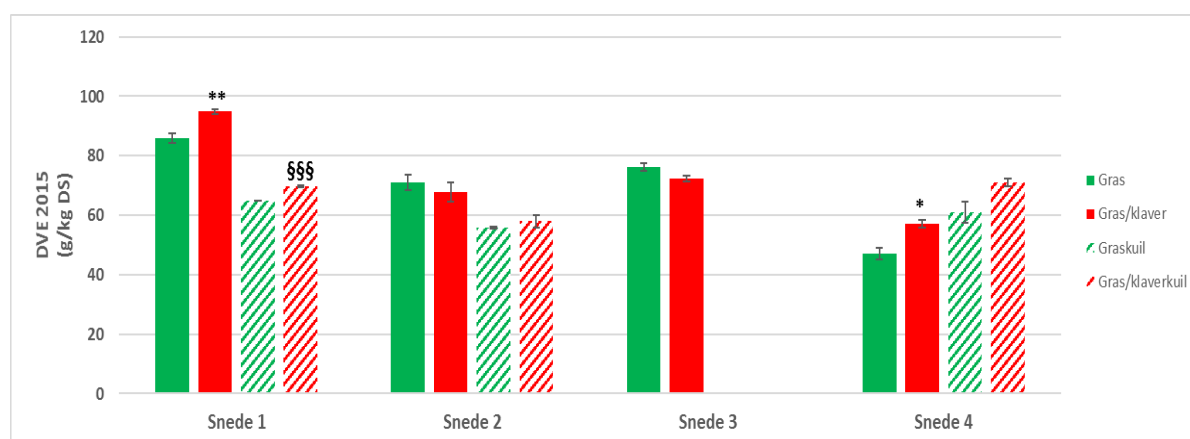
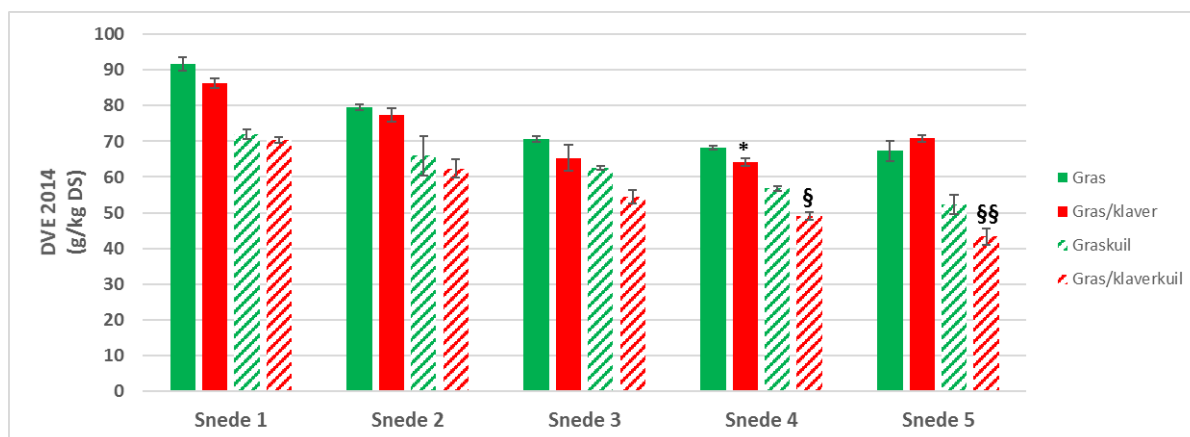


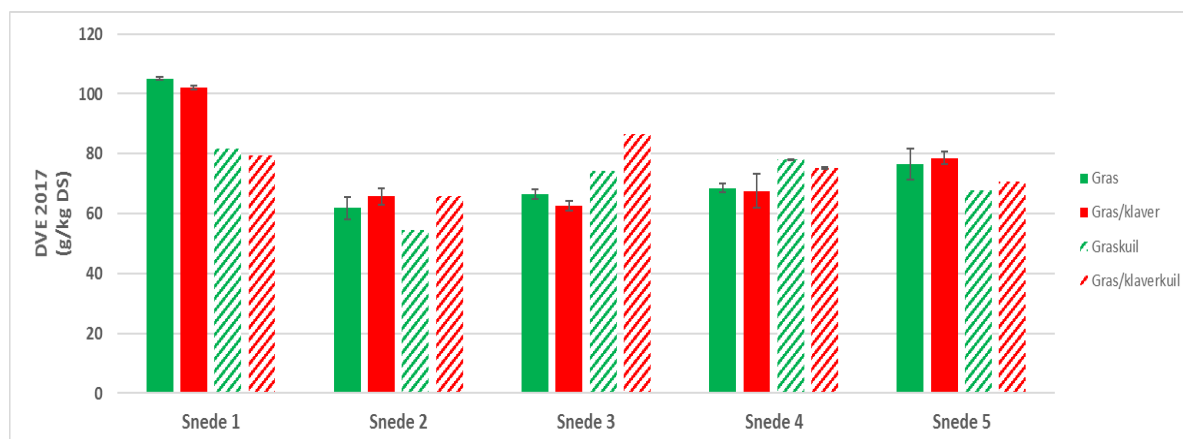


Figuur 12: Gemiddelde VEM waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met \$ ($p < 0,05$), \$\$ ($p < 0,01$) en \$\$\$ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek. In 2017 werd geen statistiek uitgevoerd op de kuilstalen wegens te weinig herhalingen.

De DVE-waarde lag in 2014 voor bijna iedere snede in verse en gekuilde toestand lager voor gras/klaver, dan voor gras (figuur 13). In de 4^{de} en 5^{de} snede was de DVE-waarde van het kuilproduct gras/klaver ook significant lager dan dat van gras. Opnieuw kan dit het gevolg zijn van het grote rode klaveraandeel op dit moment.

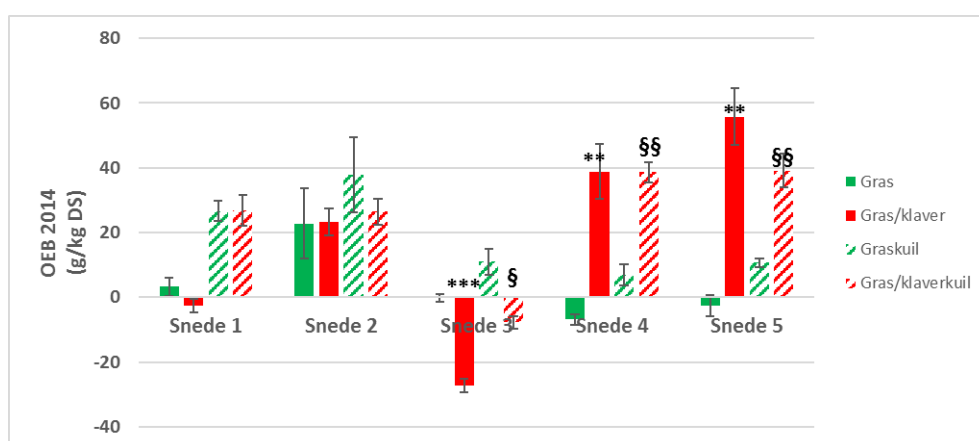
In 2015 en 2016 zijn de verschillen in DVE, net als in VEM moeilijk te verklaren. Er lijkt niet echt een verband te zijn met het klaveraandeel.

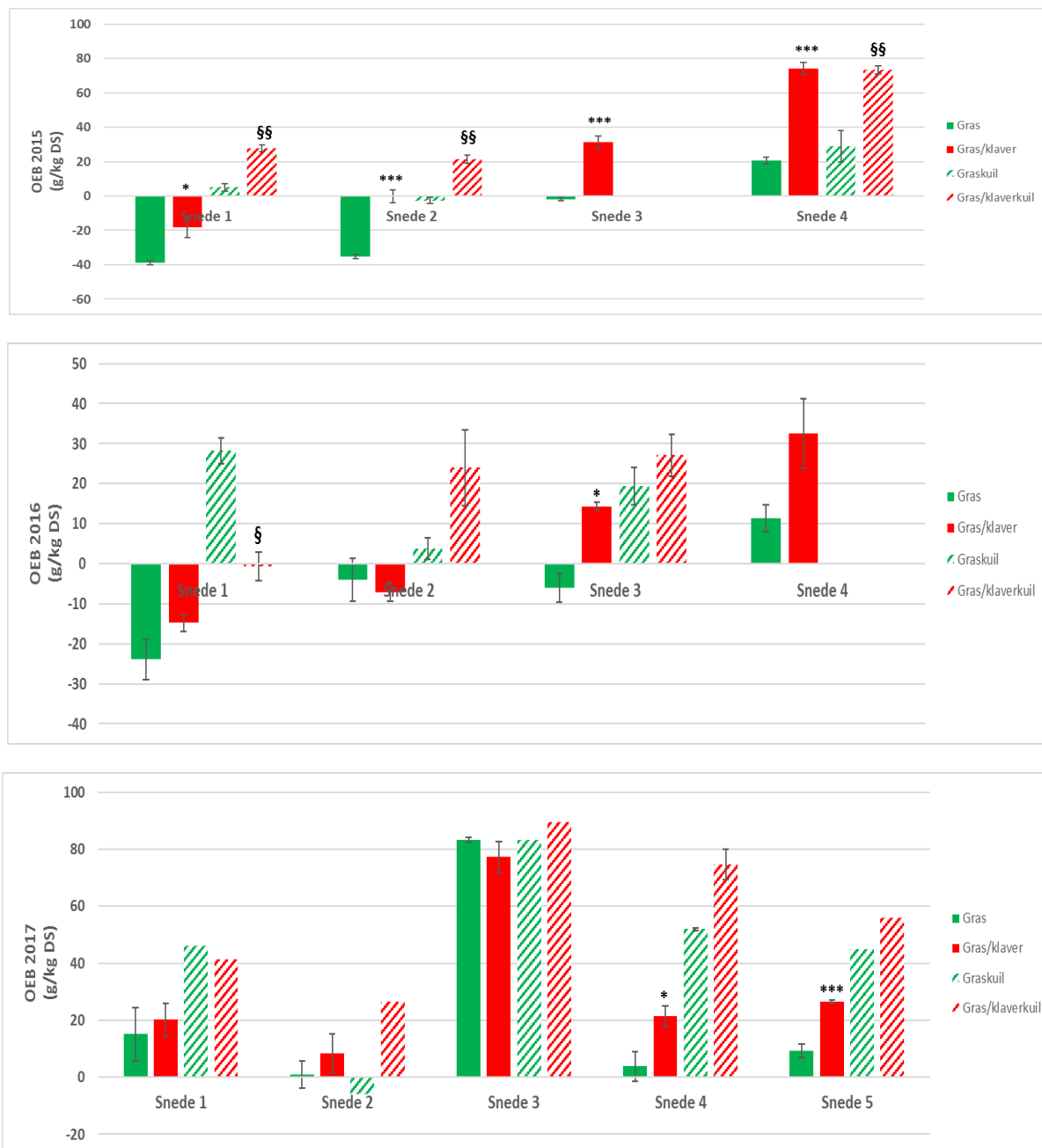




Figuur 13: Gemiddelde DVE waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met § ($p < 0,05$), §§ ($p < 0,01$) en §§§ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek. In 2017 werd geen statistiek uitgevoerd op de kuilstalen wegens te weinig herhalingen.

Er zit een vrij grote variatie op de OEB-waarden (figuur 14). Toch kan gezien worden dat in de meeste snedes van zowel vers als kuilproduct, de OEB-waarde van de gras/klaver ofwel gelijk ofwel hoger ligt dan deze van gras. Uitzonderingen zijn de 3^{de} snede in 2014 en de 1^{ste} snede kuilproduct in 2016. We kunnen over het algemeen aannemen dat de klaver zorgt voor een hogere OEB. En dit effect lijkt groter te zijn in de laatste 2 snedes.





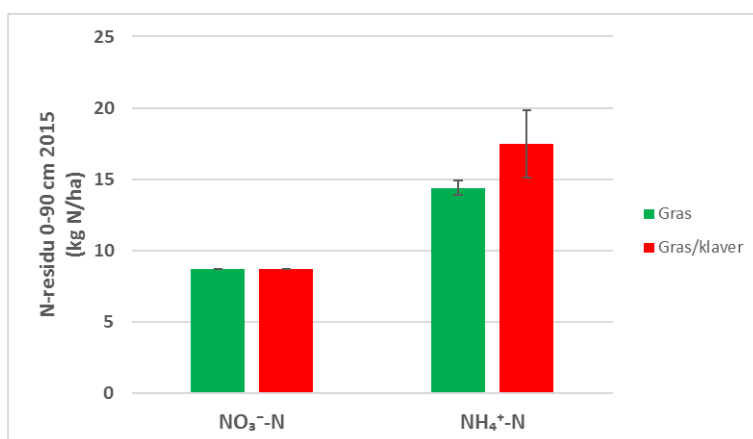
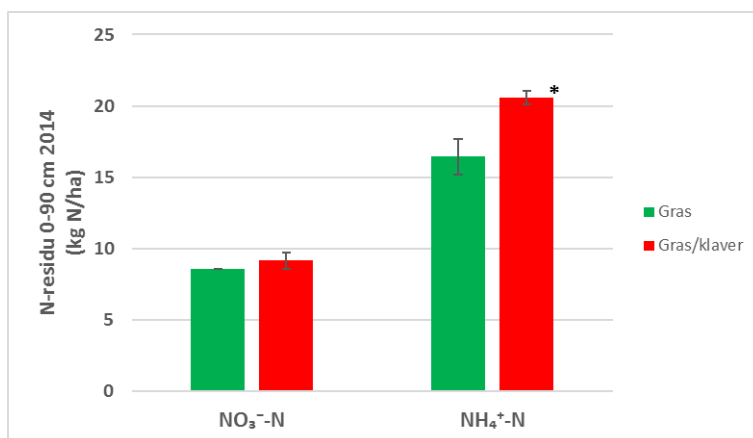
Figuur 14: Gemiddelde OEB waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met § ($p < 0,05$), §§ ($p < 0,01$) en §§§ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek. In 2017 werd geen statistiek uitgevoerd op de kuilstalen wegens te weinig herhalingen.

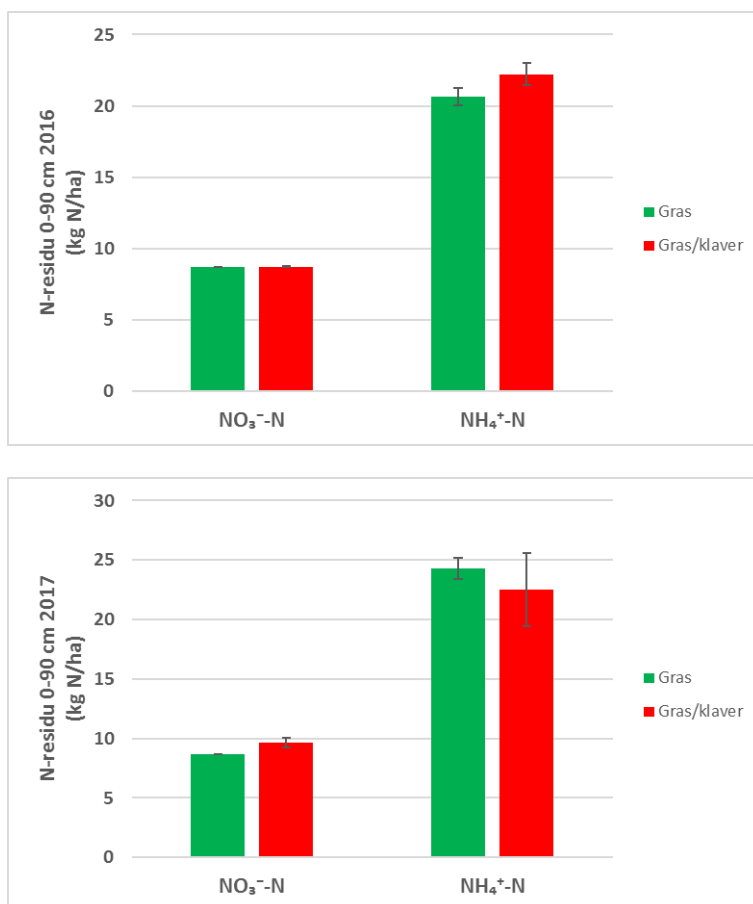
In bijlage 4.4 zit een overzicht van alle gemiddelde voederwaardes van het perceel te Nieuwenhove. Er werd een berekening gemaakt van de VEM en DVE-opbrengst over de volledige periode van de proef en de gemiddelde VEM en DVE van het gras, graskuil, gras/klaver en gras/klaverkuil. Uit deze cijfers blijkt dat er over de 4 jaren heen een hogere VEM en DVE-opbrengst was bij de gras/klaver. Deze was vooral te wijten aan de hogere opbrengst. De gemiddelde VEM en DVE waarden van gras en gras/klaver in verse toestand

onderling en graskuil en gras/klaverkuil onderling waren weinig verschillend. De VEM en DVE waarden nemen wel duidelijk af door inkuilen.

2.2.7 Nitraatrest

In geen enkel jaar werd een significant verschil opgemerkt tussen gras en gras/klaver voor de nitraatrest. Deze was tevens steeds <10 kg NO_3^- -N/ha, wat bijzonder laag is. Het NH_4^+ -N gehalte ligt hoger en schommelt rond de 20 kg NH_4^+ -N/ha. Door nitrificatie kan mogelijks nog een deeltje van de N worden omgezet in nitraat, maar het is niet van die aard dat het tot te hoge nitraatresidu's zou leiden. In 2014 en 2015 was het NH_4^+ -N gehalte hoger voor gras/klaver. Dit was significant in 2014. Dit verschil kan verklaard worden op basis van de N-fixatie door de Rhizobium-bacteriën. Bij dit proces worden plantsuikers en N_2 met nitrogenase omgezet in een ammoniakale N-vorm NH_3 . De toename is echter beperkt tot enkele kilogrammen per hectare.





Figuur 15: Gemiddelde NO₃⁻-N en NH₄⁺-N residu (±standaardfout) in het najaar (1 oktober -15 november) in het profiel 0-90 cm (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$).

2.2.8 Besluit locatie Nieuwenhove

Het perceel te Nieuwenhove geeft aan dat ook in intensievere omstandigheden (4 en 5 snedes en plaatsing van de runderdrijfmest), gewerkt kan worden met gras/klaver en daardoor de minerale N-bemesting kan verlaagd worden. Over 4 jaar heen werd met de gras/klaver 404 kg N/ha uit kunstmest gespaard, met zelfs een significant positief effect op de opbrengst in 2014 (+9%) en 2015 (+10%) en een significant hogere ruw eiwitopbrengst over de 4 jaren heen (+18%). Toch is het klaveraandeel in het 2^{de} en 3^{de} jaar erg beperkt en zelfs suboptimaal. Mogelijk is de bemesting toch nog te intens om de klaver ten volle te laten ontwikkelen. In 3 van 4 jaren bleek ook een duidelijk seizoenspatroon in de botanische samenstelling, namelijk dat het gras vooral zijn groeipeak heeft in het voorjaar en dat de klaver (vooral rode klaver) piekt tijdens de zomer en najaar. Een hoog klaveraandeel in het najaar betekent verder ook niet dat het gras in het volgende voorjaar weggeconcurrerd is. Hoewel de rode klaver gaandeweg minder aanwezig is –omdat hij minder goed het berijden verdraagt– betekent een laag klaveraandeel in het huidige jaar, niet dat de rode klaver verdwenen is in het daaropvolgende jaar. Het aandeel witte klaver in het bestand was laag en compenseerde het verminderende rode klaveraandeel in de zode niet in de loop der jaren. Het effect van klaver toevoegen aan de zode op de voederwaardeparameters VEM, DVE en OEB was niet altijd even eenduidig. Men kan wel

aannemen dat de VEM-waarde bij gras/klaver iets daalt ten opzichte van gras, vooral in snedes die veel rode klaver bevatten. Dit zet zich ook door in het kuilproduct. Dit is op zich te verwachten aangezien rode klaver minder verteerbaar is dan Engels raaigras, maar dit hoeft geen probleem te zijn aangezien de voederopname van rode klaver ook groter is dan deze van Engels raaigras (De Brabander *et al.*, 2012). Het OEB-gehalte is over het algemeen hoger bij gras/klaver dan bij gras en dit effect is vooral merkbaar in de latere snedes, wanneer het aandeel klaver hoger is. In geen enkel jaar werd er een significant verschil gemeten tussen gras en gras/klaver wat het nitraatresidu betreft. Dit was steeds lager dan 10 kg NO₃-N/ha bij gras en bij gras/klaver.

2.3 Moortsele

2.3.1 Perceelsinfo

Het perceel werd in 2 gelijke delen verdeeld: deel 1 gras en deel 2 gras/klaver. De standaardgrondontleding werd in het voorjaar 2014 uitgevoerd. De resultaten zijn in tabel 9 weergegeven.

Tabel 9: Resultaat van de standaardgrondontleding Moortsele 2014, beoordeling op basis van analyseverslag van de Bodemkundige Dienst van België.

Bepaling	uitslag ontleding	Streefzone	Beoordeling volgens Bemex
Grondsoort	35		Lichte leem
pH - KCl	5,4	5,8 - 6,2	Tamelijk laag
C in % (humus)	0,89	2,6 - 4,2	Zeër laag
Fosfor (P)	23	16 - 22	Tamelijk hoog
Kalium (K)	14	10 - 18	Normaal
Magnesium (Mg)	16	14 - 22	Normaal
Calcium (Ca)	83	157 - 351	Laag
Natrium (Na)	1,3	3,5 - 5,3	Laag, te laag t.o.v. kalium
Zwavel (S)	31	35 - 44	Tamelijk laag
Koper (Cu)			
Kobalt (Co)			

Het koolstofgehalte zit erg laag. Er wordt best actie genomen om dit te verhogen met bv. compost, groenbedekkers of wisselbouw (grasland afwisselen met akkerland). De bodemvoorraad aan P, K en Mg is voldoende. De zuurtegraad en de calciuminhoud liggen beneden de streefzone. Dit geeft aan dat er noodzaak is aan bekalking. Voor een goede ontwikkeling van de klaver in de zode dienen kalium, calcium en magnesium in voldoende mate aanwezig te zijn en moet ook de pH op peil zijn. Mogelijks kan de lage zuurtegraad de klaverontwikkeling afremmen. Het Na-gehalte is laag en omwille van de verhouding Na/K kan K zelfs de opname van Na remmen. Dit heeft waarschijnlijk geen gevolg voor de gewasontwikkeling, maar wel voor het Na-gehalte in het rantsoen. Het zwavelgehalte blijkt laag te zijn, mogelijk is er voordeel te halen uit een zwavelhoudende meststof in de 1^{ste} fractie vroeg op het voorjaar, wanneer de zwavelmineralisatie nog laag is omwille van de te lage temperaturen.

2.3.2 Bemesting

In ieder jaar werd runderdrijfmest gegeven vóór de 1^{ste} snede. In 2014, 2015 en 2016 werd ook nog runderdrijfmest geplaatst voor de 2^{de}, 3^{de} en/of 4^{de} snede. De hoeveelheid drijfmest op gras en gras/klaver werd volledig gelijk getrokken in alle snedes en alle jaren. In 2014 en 2015 werd op de gras/klaver enkel N-kunstmest geplaatst voor de 1^{ste} snede. In 2016 en 2017 werd ook vóór de 2^{de} snede gras/klaver nog een beperkte N-kunstmestdosis gegeven. Hoewel gestreefd werd om minerale N-bemesting achterwege te laten in de gras/klaver vanaf de 2^{de} snede werd er in 2015, 2016 en 2017 toch nog N kunstmest bemest in de 3^{de}

en/of 4^{de} snede. Deze dosis was wel lager dan in het gras. Over de 4 jaren heen werd 419 kg N/ha aan N-kunstmest bespaard in gras/klaver ten opzichte van gras.

De kalibemesting bedroeg voor het gras (runderdrijfmest en minerale mest samen) 424 kg K₂O/ha in 2014, 189 kg K₂O/ha in 2015, 105 kg K₂O/ha in 2016 en 276 kg K₂O/ha in 2017. De kalibemesting bedroeg voor de gras/klaver (runderdrijfmest en minerale mest samen) 349 kg K₂O/ha in 2014, 189 kg K₂O/ha in 2015, 105 kg K₂O/ha in 2016 en 276 kg K₂O/ha in 2017.

Tabel 10: N-bemesting in Moortsele 2014-2017

N-bemesting kg/ha			
	snede	Gras	Gras/klaver
2014	1	20 t RM 4,3kg N/ton 135 N	20 t RM 4,3kg N/ton 95 N
	2		
	3	20 t RM 4,3kg N/ton 27 N	20 t RM 4,3kg N/ton
	4	31 N	
	5		
	6		
	Ntot	365	267
	Nwz	297	199
2015	1	25 t RM 3,7kg N/ton 68 N	25 t RM 3,7kg N/ton 41 N
	2	20 t RM 3,7kg N/ton 27 N	20 t RM 3,7kg N/ton
	3	27 N	
	4	54 N	
	5	27 N	
	6		
	Ntot	370	208
	Nwz	303	141
2016	1	25 t RM 4,8kg N/ton 67 N	25 t RM 4,8kg N/ton 41 N
	2	54 N	27 N
	3	54 N	
	4		
	5		
	Ntot	295	188
	Nwz	247	140
2017	1	18 t RM 4,5kg N/ton 95 N	18 t RM 4,5kg N/ton 74 N
	2	85 N	54 N
	3	20 t RM 4,5kg N/ton	20 t RM 4,5kg N/ton
	4	15 t RM 4,5kg N/ton	15 t RM 4,5kg N/ton
	5		
	Ntot	429	367
	Nwz	327	265

2.3.3 Maaitritme

De landbouwer streeft naar een intensief maaitritme van 6 snedes. In 2014 en 2015 was dit mogelijk. In 2016 en 2017 werden maar 5 snedes genomen. In 2017 was er door de droogte in juni-juli quasi geen grasgroei, maar er werd toch nog een 5^{de} snede genomen, laat in het najaar.

Tabel 11: Maaitritme in Moortsele 2014-2017

Jaar/snede	1	2	3	4	5	6
2014	14 april	15 mei	20 juni	23 juli	8 augustus	3 oktober
2015	22 april	20 mei	16 juni	10 augustus	9 september	12 oktober
2016	3 mei	8 juni	18 juli	31 augustus	5 oktober	
2017	28 juni	30 mei	18 augustus	22 september	3 november	

2.3.4 Botanische samenstelling

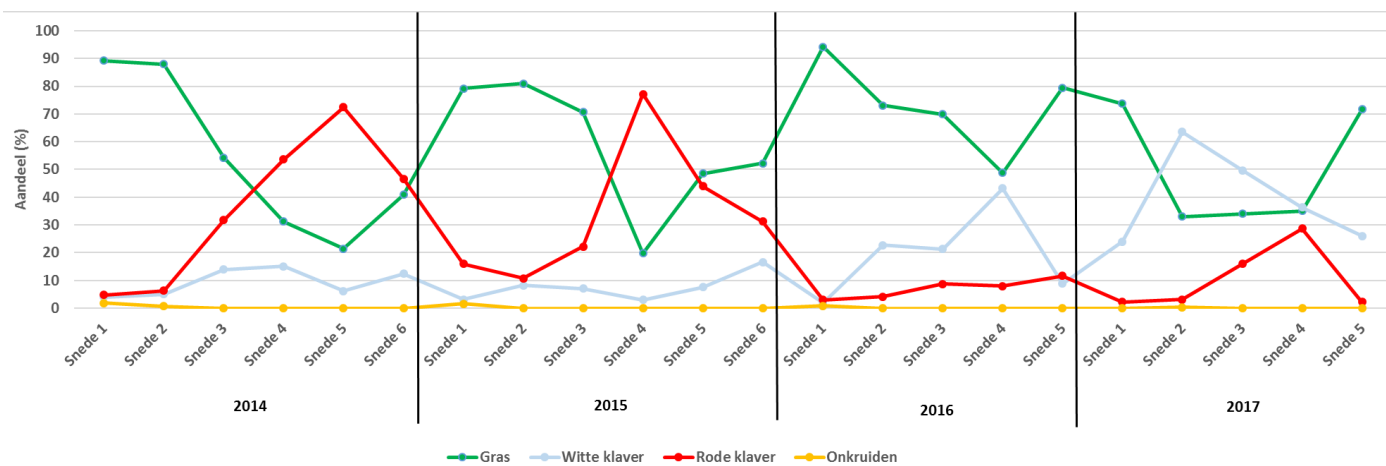
De evolutie in de botanische samenstelling van de gras/klover verloopt sterk overeenkomstig de vooropgestelde theorie. In 2014 en 2015 is zeer duidelijk het seizoenale effect zichtbaar op de rode klover en het Engels raaigras. In het voorjaar groeit het gras sterk en blijft rode klover op de achtergrond. Eenmaal de zomerdip in de grasgroei is bereikt, neemt de rode klover de groei over en gaat zelfs >50% van de samenstelling uitmaken. De witte klover blijft op het achterplan, maar is steeds wel aanwezig en schommelt rond de 10% in aandeel. Het gemiddeld totaal klaveraandeel is 4% in 2014 en 43% in 2015.

In 2016, heeft de rode klover het moeilijk. Rode klover verdraagt het intensief maaien en natte omstandigheden minder goed dan witte klover en Engels raaigras en dit komt tot uiting in het 3^{de} jaar. Het bijzonder natte voorjaar en vroege zomer, met soms een regenval van 200-300% van de normale regenval in juni (bron: KMI) in combinatie met 2 jaren van 6 snedes, spelen de rode klover dus parten. Op dit moment komt echter de witte klover op het voorplan en neemt een groter aandeel in het bestand op. Toch is het gemiddeld totaal klaveraandeel met 25% in 2016, sterk lager dan de voorgaande jaren.

In 2017 is er enig herstel van de rode klover en is er opnieuw een grotere groei vanaf de zomer. De witte klover heeft de rol van de rode klover echter grotendeels overgenomen en het aandeel witte klover blijft belangrijker dan het aandeel rode klover. Het gemiddeld totaal klaveraandeel met 48% in 2017, volledig hersteld en optimaal om maximaal van de N-fixatie gebruik te kunnen maken.

Tabel 12: Botanische samenstelling van gras/klover (2014-2017) op DS-basis in Moortsele

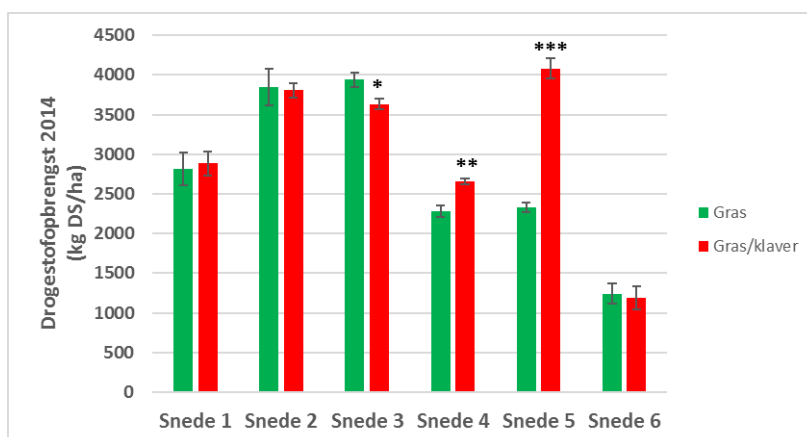
	Sned	% gras	% witte klover	% rode klover	% w + r kl	% rest
			a	b	a+b	
2014	1	89	4	5	9	2
	2	88	5	6	11	1
	3	54	14	32	46	0
	4	31	15	54	69	0
	5	21	6	72	79	0
	6	41	12	47	59	0
	tot.	55	9	35	44	1
2015	1	79	3	16	19	2
	2	81	8	11	19	0
	3	71	7	22	29	0
	4	20	3	77	80	0
	5	48	8	44	52	0
	6	52	17	31	48	0
	tot.	57	6	36	43	0
2016	1	94	2	3	5	1
	2	73	23	4	27	0
	3	70	21	9	30	0
	4	49	43	8	51	0
	5	79	9	12	21	0
	tot.	75	19	6	25	0
2017	1	74	24	2	26	0
	2	33	64	3	67	0
	3	34	50	16	66	0
	4	35	36	29	65	0
	5	72	26	2	28	0
	tot.	52	38	10	48	0

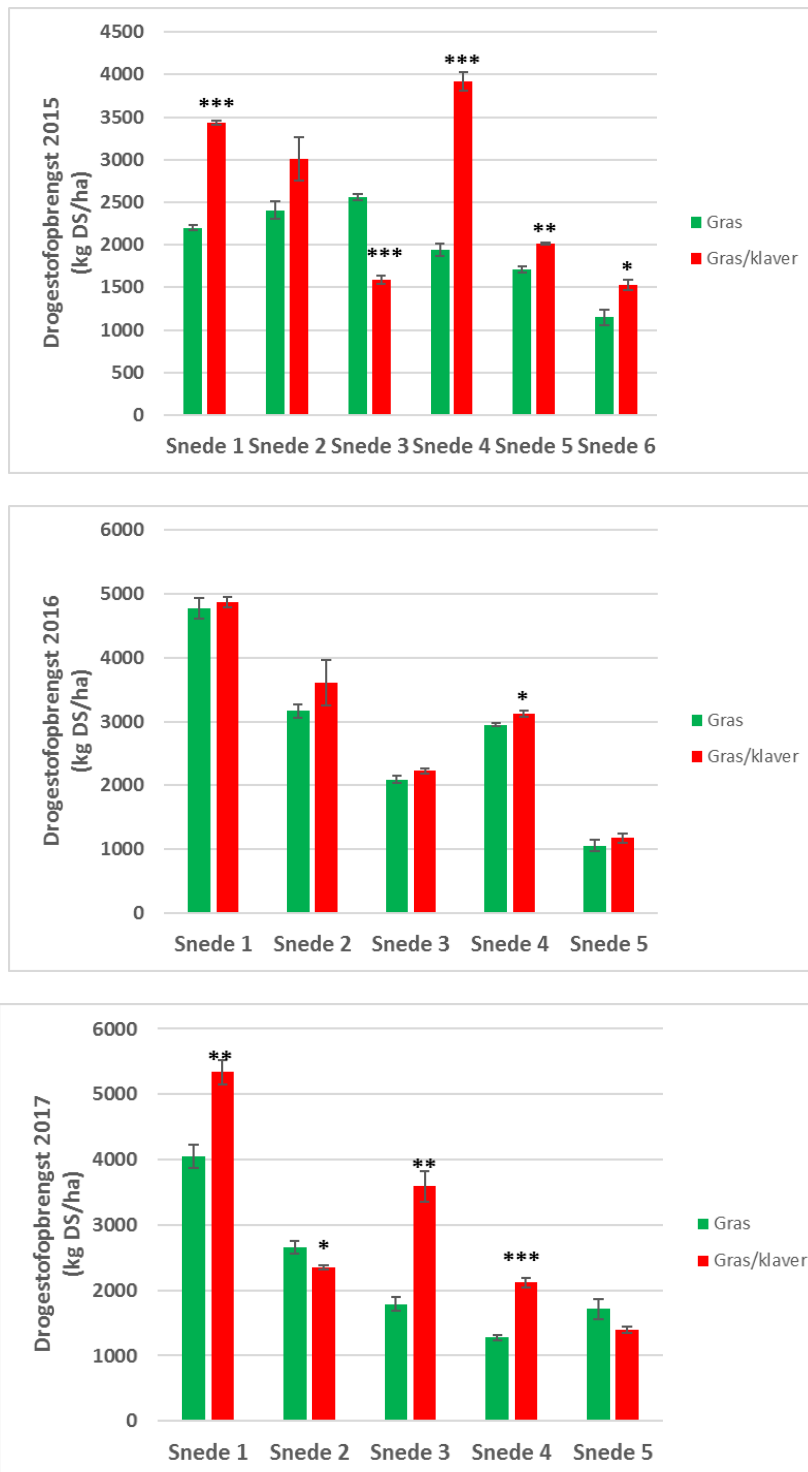


Figuur 16: Verloop van het klaver, gras en onkruidtaandeel over de snedes in 2014-2017 te Moortsele.

2.3.5 Gewasopbrengst

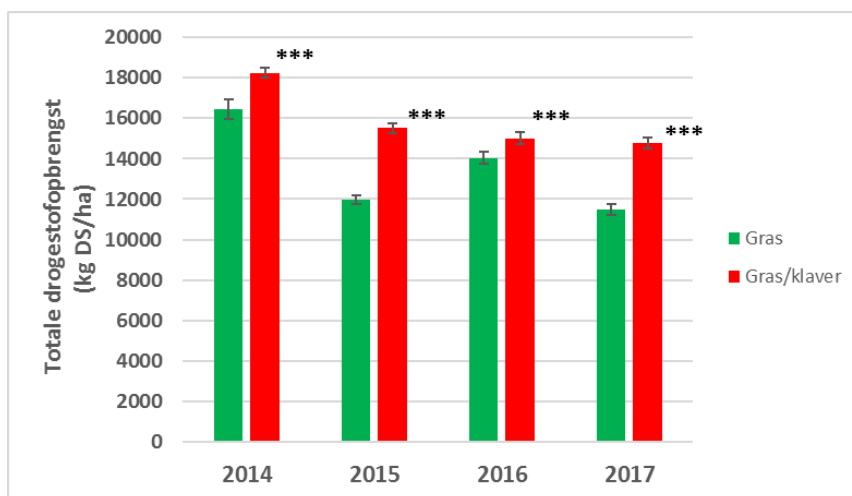
De gewasopbrengsten zijn ofwel gelijk ofwel significant hoger voor gras/klaver dan voor het gras in bijna iedere snede van ieder jaar (figuur 17). Enkel Snede 3 van gras/klaver in 2014 en 2015 vertoont een lagere opbrengst ten opzichte van gras.





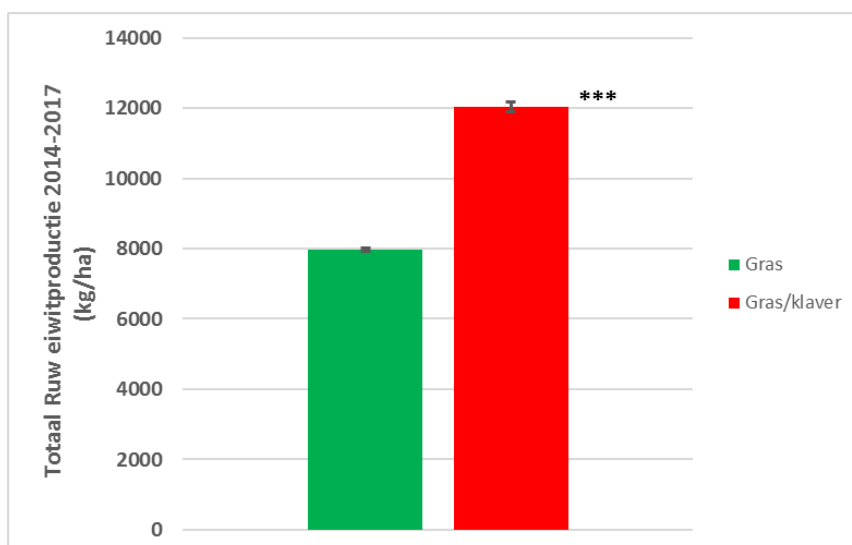
Figuur 17: Gemiddelde drogestofopbrengsten ($\pm$ standaardfout) per snede voor 2014 (bovenaan), 2015 (midden boven), 2016 (midden onder) en 2017 (onder). Significante verschillen tussen gras en gras/klover zijn aangegeven met * ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$) of *** ($p < 0.001$).

De verschillen in de verschillende snedes over de 4 jaren heen komen duidelijk tot uiting in de jaaropbrengsten. Met gras/klover werd ieder jaar een significante meeropbrengst gehaald die schommelde tussen de 6 en 23%. In 2016 was de meeropbrengst (6%) het kleinste als gevolg van het lage klaveraandeel.



Figuur 18: Gemiddelde drogestofopbrengsten ($\pm$ standaardfout) cumulatief voor alle snedes in 2014-2017

De jaar na jaar hogere DS-opbrengsten in gras/klaver gaf ook een weerslag op de totale productie aan ruw eiwit (figuur 19). Over de periode van 4 jaar werd met gras/klaver 44% meer ruw eiwit geoogst dan met gras!

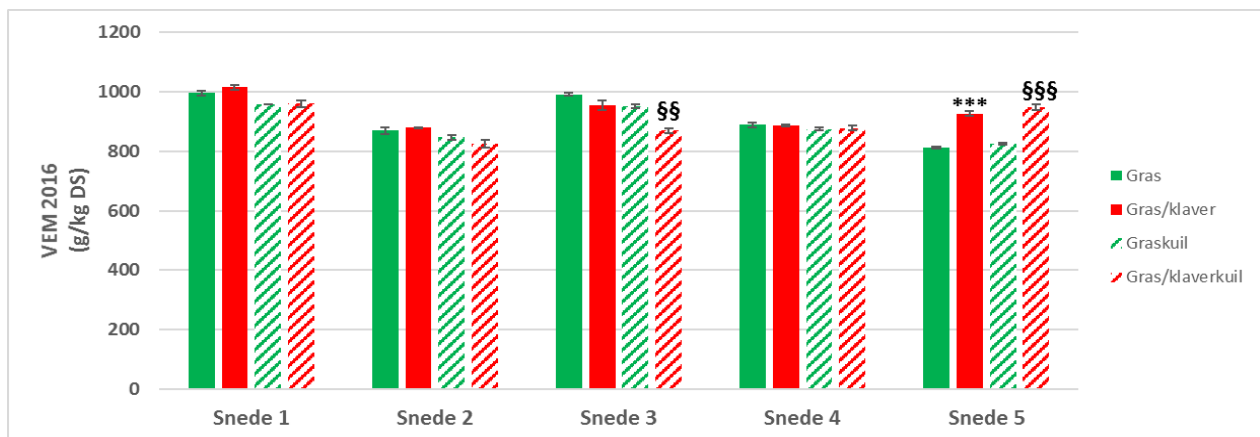
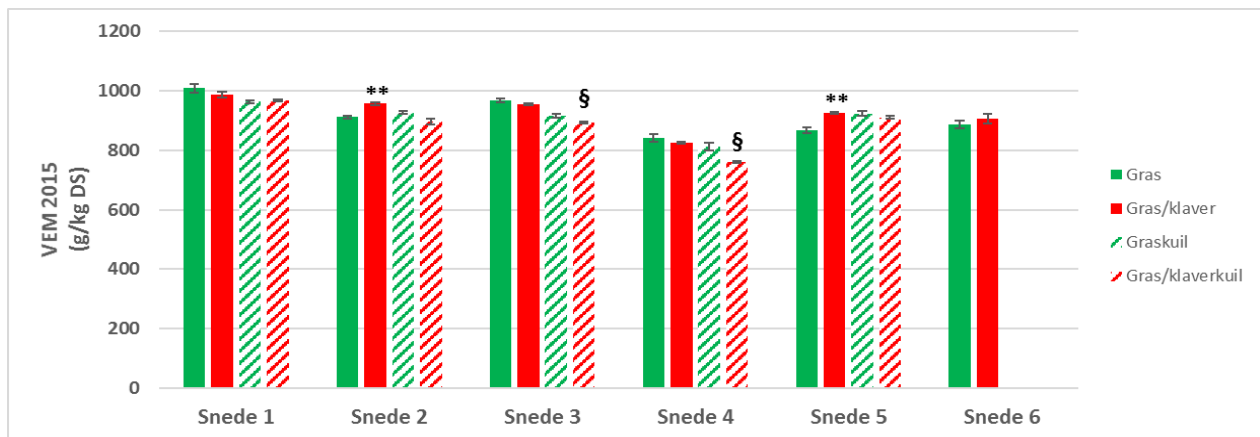
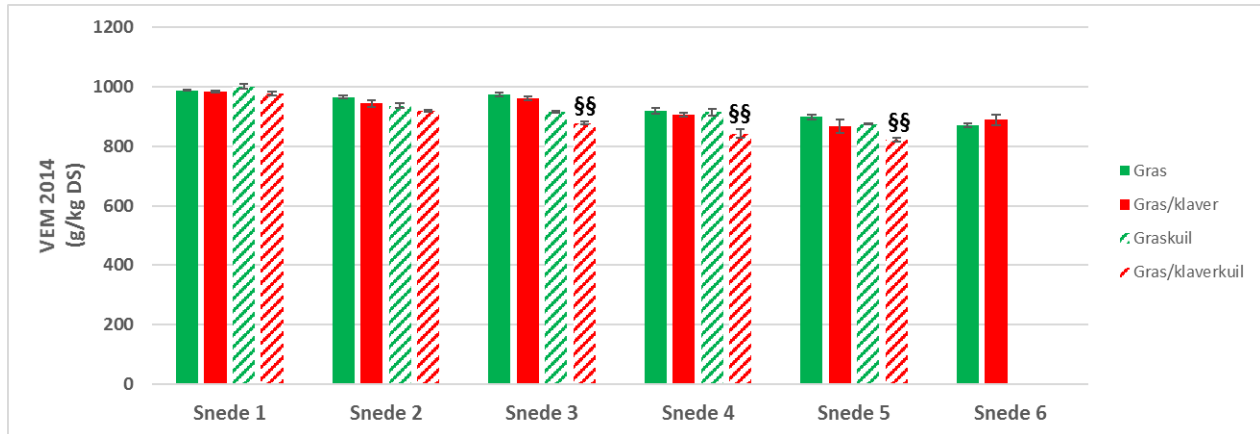


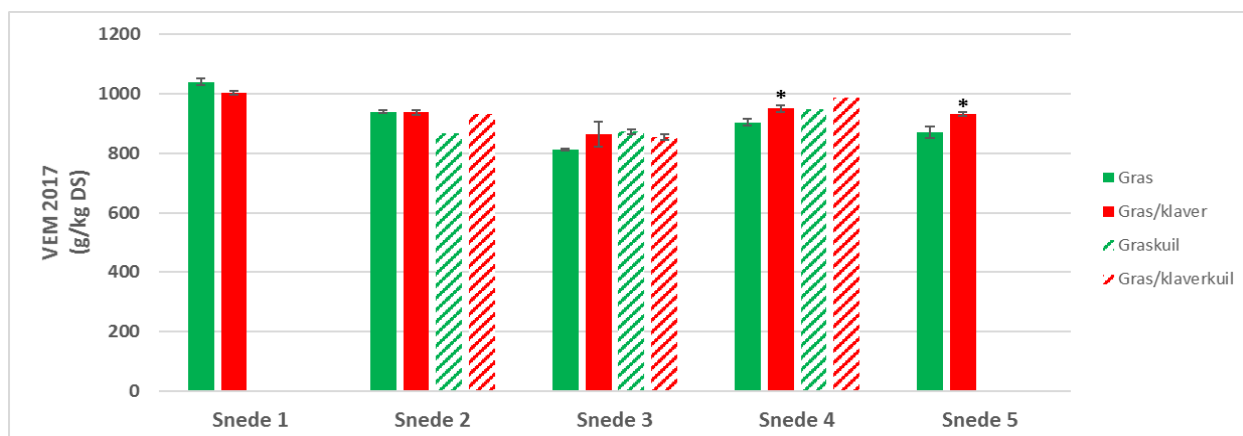
Figuur 19: Gemiddelde totale ruwe eiwitproductie ($\pm$ standaardfout) voor alle snedes cumulatief over de periode 2014-2017 op basis van de verse snedes.

2.3.6 Voederwaarde in verse toestand en na uitkuilen

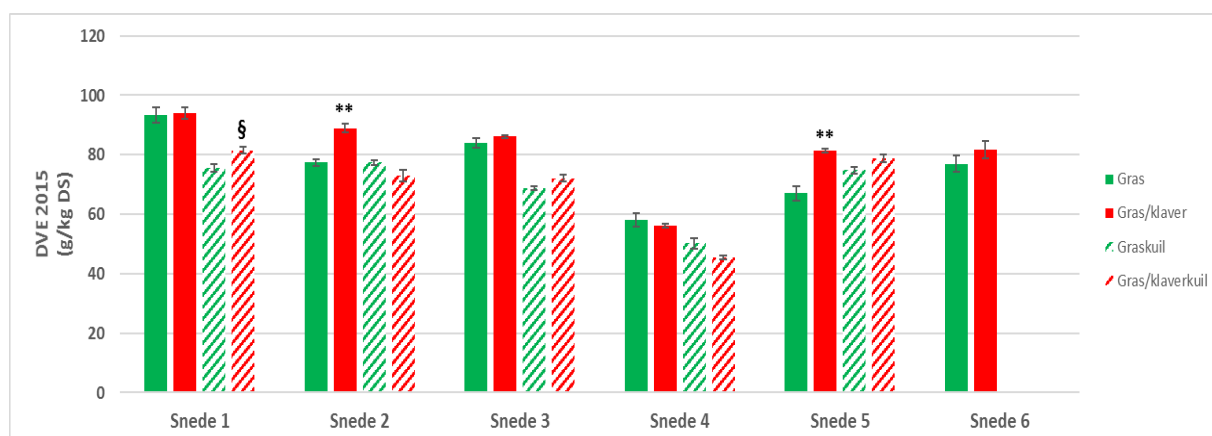
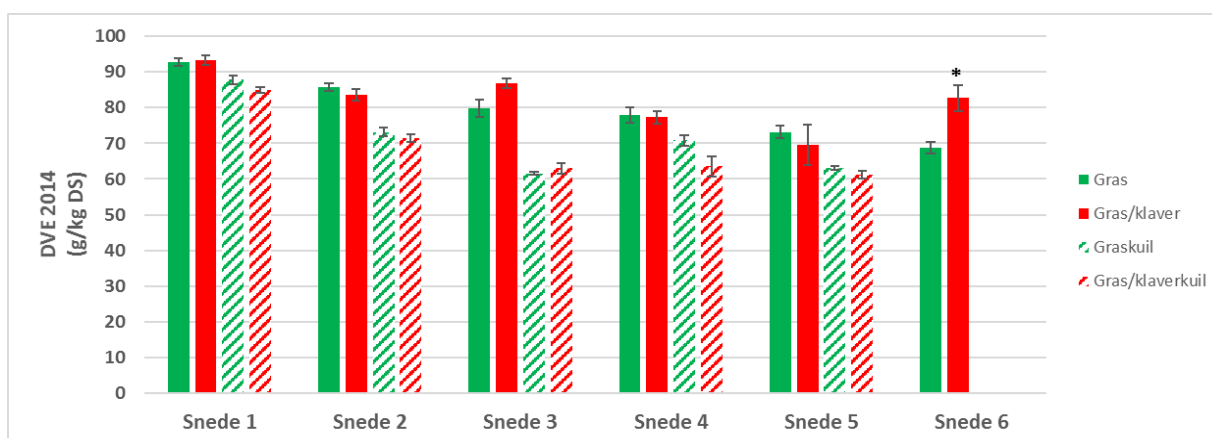
De VEM en DVE vertonen in de meeste snedes in alle jaren relatief beperkte verschillen tussen gras en gras/klaver zowel voor de verse als de ingekuilde producten (figuur 20). De VEM-waarde van gras/klaver kuil ligt meestal een klein stukje lager dan deze van graskuil. De VEM-waarde van rode klaver is lager dan deze van Engels raaigras, en deze van witte klaver is hoger dan deze van Engels raaigras. Omwille van de combinatie van rode en witte klaver en dat beide in wisselend aandeel aanwezig zijn naargelang jaar en

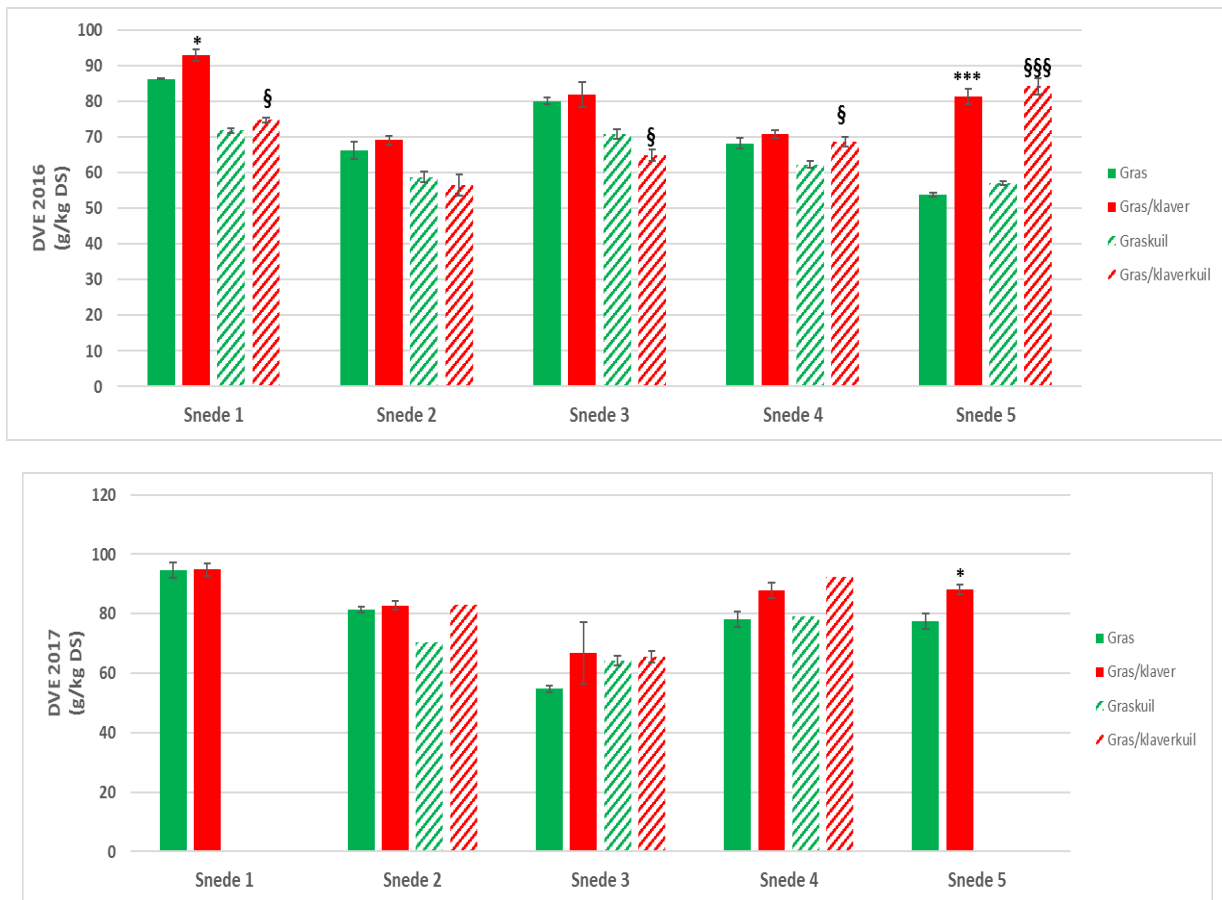
snede, is een eenduidig effect van het klaveraandeel moeilijk te detecteren. De DVE-waarde van graskuil en gras/klaverkuil schommelt wat ten opzichte van elkaar.





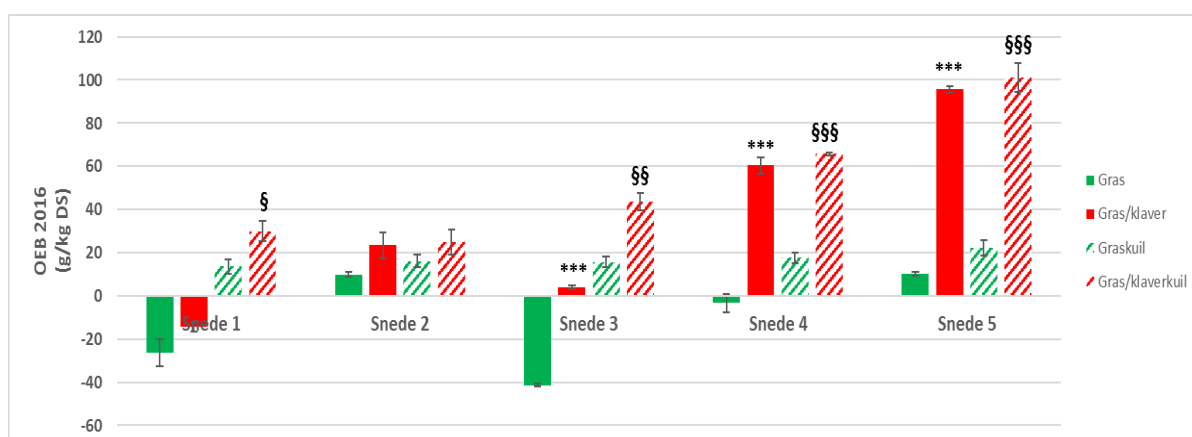
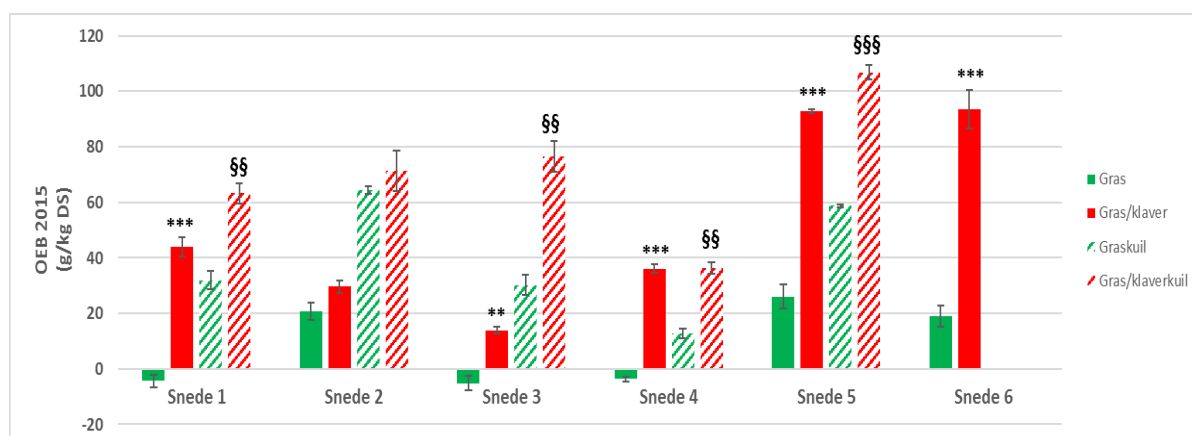
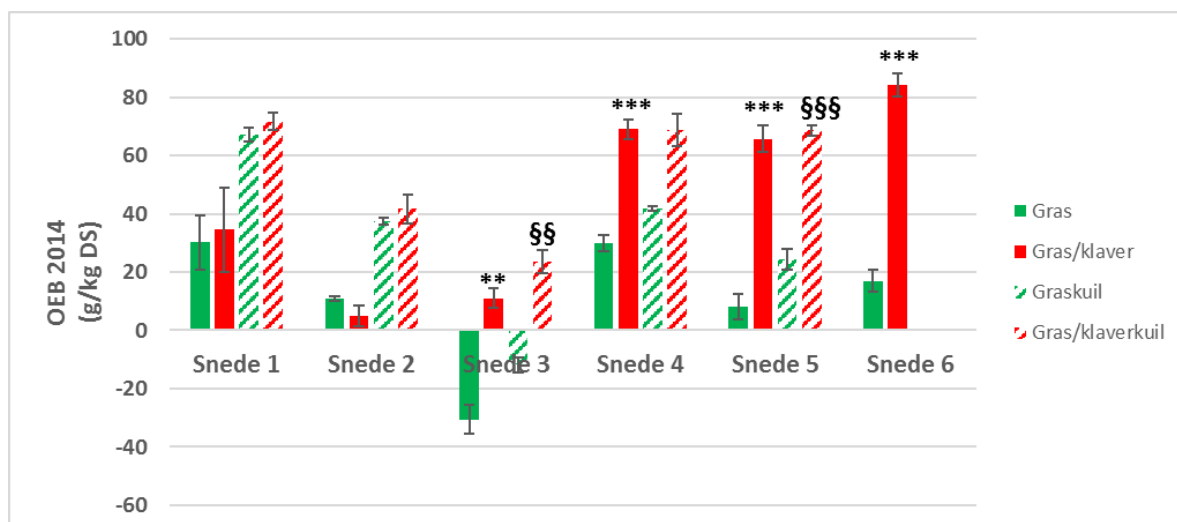
Figuur 20: Gemiddelde VEM waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met § ($p < 0,05$), §§ ($p < 0,01$) en §§§ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek. In 2017 werd geen statistiek uitgevoerd op de kuilstalen wegens te weinig herhalingen.

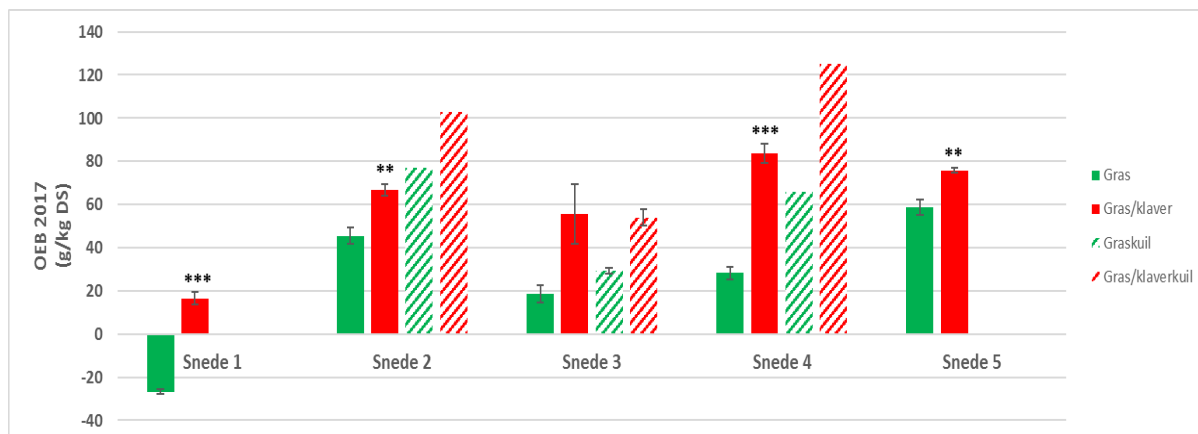




Figuur 21: Gemiddelde DVE waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klaver in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/klaverkuil worden aangeduid met \$ ($p < 0,05$), \$\$ ($p < 0,01$) en \$\$\$ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek. In 2017 werd geen statistiek uitgevoerd op de kuilstalen wegens te weinig herhalingen.

In tegenstelling tot het beperkte effect op VEM en DVE, is er een duidelijk effect van klaver op de OEB-waarde. In gras/klaver, zowel het verse als het ingekuilde product, is er een duidelijk hoger OEB-gehalte dan bij gras. Het extra ruw eiwit dat met de gras/klaver wordt geproduceerd, zit dus voor een groot stuk in OEB vervat.



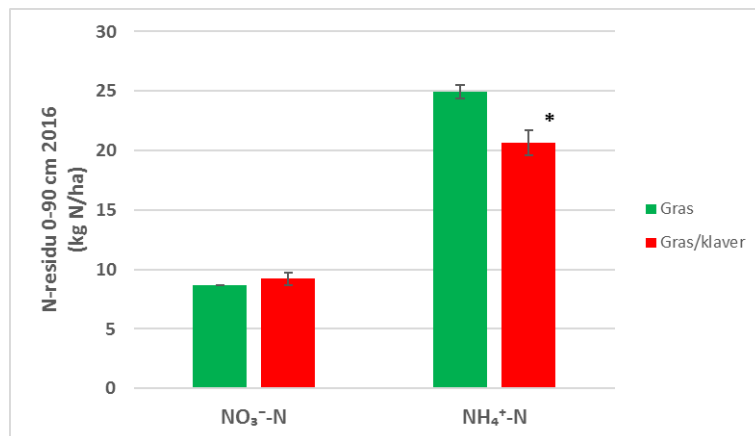
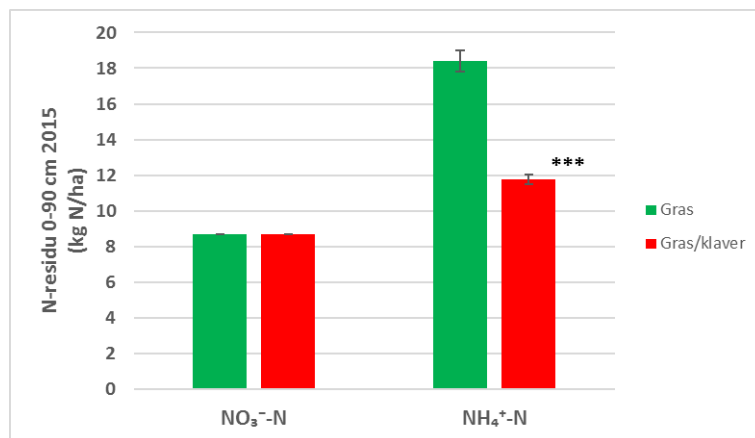
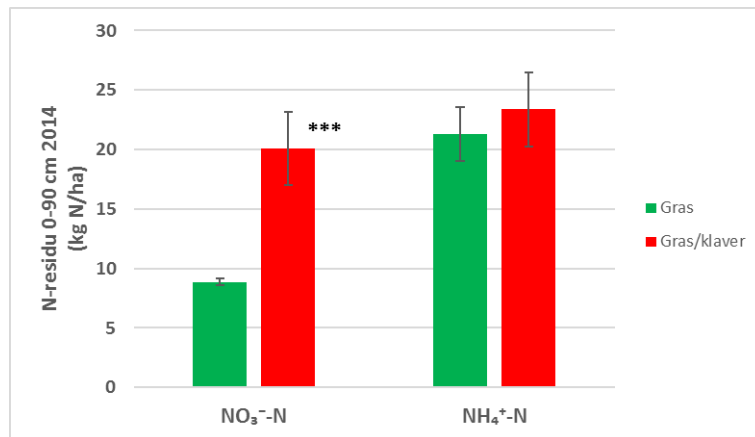


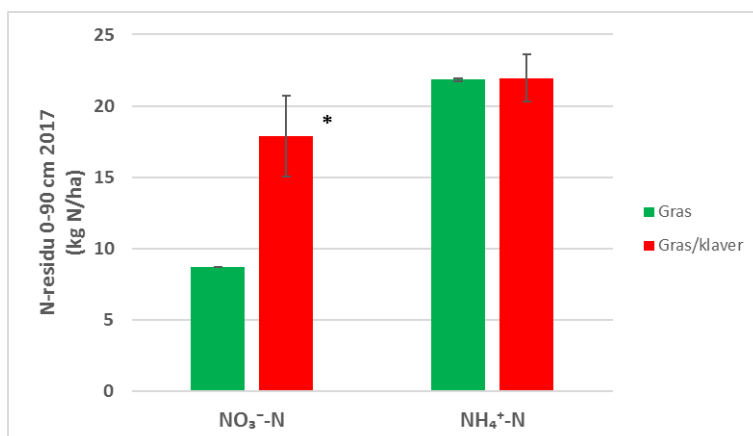
Figuur 22: Gemiddelde OEB waarde ($\pm$ standaardfout) van het gras en gras/klover in verse toestand en na uitkuilen voor iedere snede afzonderlijk (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klover worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$). Significante verschillen tussen gras en gras/kloverkuil worden aangeduid met \$ ($p < 0,05$), \$\$ ($p < 0,01$) en \$\$\$ ($p < 0,001$). Bij ontbrekende balkjes werd geen staal genomen. De foutenvlaggen zijn soms te klein voor zichtbaarheid in de grafiek. In 2017 werd geen statistiek uitgevoerd op de kuilstalen wegens te weinig herhalingen.

In bijlage 4.5 zit een overzicht van alle gemiddelde voederwaardes van het perceel te Moortsele. Er werd een berekening gemaakt van de VEM en DVE-opbrengst over de volledige periode van de proef en de gemiddelde VEM en DVE van het gras, graskuil, gras/klover en gras/kloverkuil. Uit deze cijfers blijkt dat er over de 4 jaren heen een hogere VEM en DVE-opbrengst was bij de gras/klover. Deze was net als in het poerceel te Nieuwenhove vooral te wijten aan de hogere opbrengst. De gemiddelde VEM en DVE waarden van gras en gras/klover in verse toestand onderling en graskuil en gras/kloverkuil onderling waren weinig verschillend. De VEM en DVE waarden nemen wel duidelijk af door inkuilen.

2.3.7 Nitraatrest

In 2014 en 2017 werden significant hogere nitraatresidu's vastgesteld in gras/klover in vergelijking met gras (figuur 23). In 2015 en 2016 was dit niet het geval. Hoewel dit aangeeft dat er inderdaad een kans is dat het nitraatresidu met gras/klover hoger is, moet dit in zijn context geplaatst worden. Het nitraatresidu was steevast $< 20 \text{ kg NO}_3\text{-N/ha}$, wat bijzonder laag is. Het $\text{NH}_4\text{-N}$ gehalte lag iets hoger. Ook hier waren enkele significante verschillen. In 2015 en 2016 was het $\text{NH}_4\text{-N}$ gehalte significant lager voor gras/klover dan voor gras. De reden hiertoe is niet duidelijk.





Figuur 23: Gemiddelde NO₃⁻-N en NH₄⁺-N residu (±standaardfout) in het najaar (1 oktober -15 november) in het profiel 0-90 cm (boven: jaar 2014, midden boven: jaar 2015, midden onder: jaar 2016, onder: jaar 2017). Significante verschillen tussen vers gras en gras/klaver worden aangeduid met * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) en *** ($p < 0,001$).

2.3.8 Besluit locatie Moortsele

Het perceel te Moortsele geeft aan dat bij een intensief maaitrime ook met gras/klaver kan gewerkt worden en dat de N-kunstmestdosis kan verlaagd worden. Over 4 jaar heen werd met de gras/klaver 419 kg N/ha uit kunstmest gespaard met een significante meeropbrengst in alle 4 jaren die schommelde tussen +6 en +23% en met een significant hogere ruw eiwitopbrengst (+44%). De effecten in opbrengst zijn sterk terug te brengen tot het klaveraandeel. In de eerste 2 jaren was de rode klaver sterk aanwezig en was er een gemiddeld jaarlijks totaal klaveraandeel van >40%. Door de natte omstandigheden in het voorjaar 2016 en het frequente maaien ging de rode klaver in het bestand achteruit, maar de witte klaver nam dit vlot over. Het totale klaverbestand kende wel een dip (25%) en dat had zijn effect op de meeropbrengst (+6%) in 2016. In 2017 herstelde de rode klaver zich gedeeltelijk en bleef de witte klaver in aandeel toenemen, zodat weer een gemiddeld jaarlijks totaal klaveraandeel van >40% werd bereikt. Het effect van klaver toevoegen aan de zode op de voederwaardeparameters VEM en DVE was niet altijd even eenduidig. Men kan wel aannemen dat de VEM-waarde bij gras/klaver iets daalt ten opzichte van gras, in snedes die veel rode klaver bevatten en iets stijgt ten opzichte van gras in snedes die veel witte klaver bevatten. Maar dit was moeilijk te relateren op basis van de analyses die hier werden uitgevoerd. Het OEB-gehalte is over het algemeen hoger bij gras/klaver dan bij gras en dit effect is vooral merkbaar in de latere snedes, wanneer het aandeel klaver hoger is. Er is een significant verschil tussen gras/klaver en gras wat het nitraatresidu betreft in 2014 en 2017, maar het residu blijft ook bij gras/klaver steeds benden de 20 kg NO₃⁻-N/ha en is dus zeer laag.

3 Besluit

Van het perceel te Huldenberg kunnen voor de praktijk weinig besluiten getrokken worden. De uitbating was te extensief qua N-bemesting en maairitme om relevant te zijn. De percelen te Nieuwenhove en Moortsele daarentegen geven ten volle aan wat het potentieel van gras/klaver ten opzichte van gras kan zijn bij intensieve uitbating incl. het maximaal plaatsen van runderdrijfmest en een hoog maaitritme (4)-5-6 snedes per jaar.

Zowel op het perceel te Nieuwenhove als te Moortsele werd op gras/klaver over een periode van 4 jaar ruim 400 kg N/ha uitgespaard aan N-kunstmest, en dit gekoppeld aan een hogere DS-opbrengst ten opzichte van gras bij 300N_{werkzaam}/ha/jaar onder maaivoorwaarden. We dienen hier wel de kanttekening te maken, dat Engels raaigras bij een bemesting van 300N_{werkzaam}/ha/jaar zijn volle potentieel niet kan invullen (Andries en Carlier, 1973). Vermoedelijk zou het verschil tussen gras bij een hoger N-bemestingsniveau en de gras/klaver op deze percelen minimaal zijn. Dit geeft des te meer aan welke financiële besparing de landbouwer kan maken met een goed gras/klaver bestand.

De opbrengstverschillen over de verschillende jaren kunnen gerelateerd worden aan het klaveraandeel in beide percelen. In Nieuwenhove was een klaveraandeel van 29% en 30% in de eerste 2 jaren wel voldoende om een significant, maar beperkte meeropbrengst te realiseren. Het terugvallende klaveraandeel in de daaropvolgende jaren (14% en 25%) maakte dat er geen positief effect meer was op de opbrengst in 2016 en 2017. In Moortsele daarentegen leidde het hogere klaveraandeel in de eerste 2 jaren (44 en 43%) tot 10% meeropbrengst in het eerste jaar en tot 23% meeropbrengst in het tweede jaar, in vergelijking met gras. In het 3^{de} jaar was het klaveraandeel op jaarbasis duidelijk lager (25%), maar was er toch nog een meeropbrengst van 6%. Na herstel van het klaverbestand in het 4^{de} jaar (48% klaver) werd opnieuw een meeropbrengst gerealiseerd van 22%. **Wanneer beide percelen worden samengelegd, blijkt dat bij een klaveraandeel van 20-30% gemiddeld over het hele jaar, men wel al gebruik kan maken van de klaver om de N-kunstmestbemesting te verlagen, maar dat een klaveraandeel van 40% op jaarbasis pas echt optimaal is.** Er zijn heel duidelijke seizoenafhankelijke variaties te merken in de botanische samenstelling. In beide percelen is witte klaver in de eerste 2 jaren aanwezig, maar maakt slechts 10% van het bestand uit. De rode klaver is in het voorjaar weinig actief, maar neemt over van het Engels raaigras, zodra de zomer begint. Op beide percelen verliep het 3^{de} jaar stroef voor de rode klaver. Het intensief maaïen, gecombineerd met het extreem natte voorjaar + begin zomer, onderdrukte de rode klaver. Het doel van de witte klaver is om de rol van de rode klaver op dit moment over te nemen. In Nieuwenhove bleef de witte klaver beperkt in het bestand in het 3^{de} en 4^{de} jaar. In Moortsele werd het aandeel witte klaver veel groter in jaar 3 en 4. In beide percelen was er wel een dip in het totale klaveraandeel (en in de meeropbrengst ten opzichte van gras) in het 3^{de} jaar. In het 4^{de} jaar herstelde de rode klaver zich gedeeltelijk. In Nieuwenhove was dit echter onvoldoende om nog een meeropbrengst te realiseren. In Moortsele was het effect van het herstel van rode klaver ook beperkt, maar hier speelde dat minder een rol, aangezien de witte klaver nu prominent aanwezig was. Mogelijk is dit gerelateerd aan de bemesting en het maairitme. In Nieuwenhove werd in sommige jaren na de 2^{de} snede nog N-kunstmest gehanteerd in de gras/klaver, wat de klaverontwikkeling kan remmen. Verder werden er in Moortsele steeds 1 of 2 snedes/jaar meer genomen dan in Nieuwenhove. Hoewel rode klaver het hier lastig mee heeft, kan dit een stimulans zijn tot meer ontwikkeling van witte klaver. **Dit geeft meteen ook aan, dat het combineren van rode en witte klaver in een gras/klaver voor maaidoeleinden zeer zinvol is.** Naast de gewasopbrengsten, blijkt het effect van opbrengst aan ruw eiwit nog sterker positief

beïnvloed te zijn. In Nieuwenhove werd 18% en in Moorstele 44% meer ruw eiwit per ha geoogst in de gras/klover dan in het gras in de 4-jarige periode (2014-2017)!

Van iedere snede werd zowel de voederwaarde in verse toestand als van het kuilproduct bepaald. De verschillen in VEM en DVE-waarden tussen gras en gras/klover waren niet altijd eenduidig. Het klaveraandeel en type klover (rood of wit) zal hier vermoedelijk een rol in spelen. Rode klover en witte klover hebben immers respectievelijk een lagere en hogere VEM-waarde dan Engels raaigras. De OEB-waarde is echter wel duidelijk hoger bij gras/klover dan bij gras. Dit zowel in verse toestand als in het kuilproduct.

Hoewel er een significant effect van gras/klover versus gras op het NO_3^- -N gehalte van het bodemprofiel in het najaar werd vastgesteld in 2 jaren te Moortsele, toonden de metingen in alle jaren op alle 3 de percelen aan dat het nitraatresidu steeds ver beneden de toegelaten limiet ligt. Gras/klover (gemiddeld $200\text{N}_{\text{werkzaam}}/\text{ha}$) houdt onder maaivoorwaarden dus net als gras (max. $300\text{N}_{\text{werkzaam}}/\text{ha}$) weinig tot geen risico in op een te hoog nitraatresidu in het najaar.

4 Bijlagen

4.1 Gewasopbrengst en voederwaarde Huldenberg

GRAS

Jaar	Snedes	DS-opbrengst		VEM				DVE				OEB			
		kg/ha		vers		kuil		vers		kuil		vers		kuil	
		gem.	SE	g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS	
				gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE
2014	1	4877	226	924	8	934	1	75	1	66	2	-14	6	4	7
	2	3377	124	912	29	920	6	73	5	62	0	-20	3	-13	4
	3	2235	63	700	7	841	6	36	2	57	1	13	4	15	3
	4	1454	58	816	10	-	-	58	2	-	-	-4	2	-	-
2015	1	5084	224	915	17	827	9	70	2	51	1	-23	8	14	9
	2	1524	36	786	7	754	35	45	2	39	8	-28	5	0	20
	3	1823	25	719	17	719	17	38	3	38	3	-9	2	-9	2

GRAS/KLAVER

Jaar	Snedes	DS-opbrengst		VEM				DVE				OEB			
		kg/ha		vers		kuil		vers		kuil		vers		kuil	
		gem.	SE	g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS	
				gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE
2014	1	5355	46	948	10	895	3	81	1	62	0	-15	4	10	1
	2	3066	153	977	11	879	3	86	0	61	1	-15	9	8	3
	3	4549	292	751	27	744	5	46	4	46	1	41	8	39	0
	4	2497	18	653	18	-	-	42	2	-	-	55	11	-	-
2015	1	7127	276	844	10	819	37	62	2	51	3	-1	5	22	14
	2	4945	269	802	12	755	18	51	3	42	3	27	6	35	6
	3	3407	134	824	8	824	8	58	2	58	2	74	4	74	4

4.2 Gewasopbrengst en voederwaarde Nieuwenhove

GRAS

Jaar	Snedes	DS-opbrengst		VEM				DVE				OEB			
				vers		kuil		vers		kuil		vers		kuil	
		kg/ha		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS	
		gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE
2014	1	4862	129	990	8	943	6	92	2	72	1	3	3	27	3
	2	4164	130	924	6	880	25	80	1	66	5	23	11	38	12
	3	3190	183	892	3	890	8	71	1	63	1	0	1	11	4
	4	3940	88	884	3	851	3	68	0	57	1	-7	2	7	3
	5	1505	79	867	20	830	16	67	3	52	3	-3	3	11	1
2015	1	3651	78	1015	7	925	4	86	2	65	0	-39	1	5	2
	2	4386	140	935	12	861	6	71	2	56	0	-35	1	-3	2
	3	2545	63	927	7	-	-	76	1	-	-	-2	1	-	-
	4	1776	47	763	10	852	16	47	2	61	4	21	2	29	9
2016	1	4187	172	961	3	885	17	80	0	66	3	-24	5	28	3
	2	5592	460	717	10	669	12	34	1	32	2	-4	5	4	3
	3	3721	8	860	6	817	23	63	0	54	2	-6	4	19	5
	4	2591	137	792	15	-	-	52	3	-	-	11	3	-	-
2017	1	4771	117	1054	7	1001	-	105	0	82	-	15	9	46	-
	2	5440	231	859	17	861	-	62	4	54	-	1	5	-6	-
	3	1211	42	869	8	902	-	66	2	74	-	83	1	83	-
	4	2078	85	880	4	955	2	69	1	78	0	4	5	52	0
	5	3025	161	901	33	892	-	77	5	68	-	9	2	45	-

GRAS/KLAVER

Jaar	Snedes	DS-opbrengst		VEM				DVE				OEB			
				vers		kuil		vers		kuil		vers		kuil	
		kg/ha		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS	
		gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE
2014	1	4264	17	959	13	933	2	86	1	70	1	-3	2	27	5
	2	4606	197	906	8	867	13	77	2	62	3	23	4	26	4
	3	3725	185	882	21	860	17	65	4	54	2	-27	2	-8	2
	4	4837	118	845	3	765	4	64	1	49	1	39	8	39	3
	5	1992	50	866	7	740	10	71	1	43	2	56	9	39	5
2015	1	2950	143	1031	2	932	1	95	1	70	0	-18	6	28	2
	2	4343	158	890	13	845	12	68	3	58	2	0	4	21	2
	3	3182	125	895	4	-	-	72	1	-	-	31	3	-	-
	4	3325	76	820	7	883	8	57	1	71	1	74	4	73	2
2016	1	4559	285	989	21	714	21	89	4	37	3	-15	2	-1	4
	2	4677	52	770	7	921	31	43	1	70	2	-7	2	24	10
	3	3859	170	854	9	800	5	64	2	54	1	14	1	27	5
	4	2252	25	840	13	-	-	63	3	-	-	33	9	-	-
2017	1	4616	107	1037	1	992	-	102	1	79	-	20	6	41	-
	2	4986	52	878	11	907	-	66	3	66	-	8	7	27	-
	3	1593	39	857	8	975	-	63	2	87	-	77	5	89	-
	4	2440	288	860	41	915	6	68	6	75	0	21	4	75	5
	5	2699	196	909	16	900	-	79	2	71	-	27	1	56	-

4.3 Gewasopbrengst en voederwaarde Moortsele

GRAS

Jaar	Snede	DS-opbrengst		VEM				DVE				OEB			
				vers		kuil		vers		kuil		vers		kuil	
		kg/ha		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS	
		gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE
2014	1	2811	208	988	2	1001	7	93	1	88	1	30	9	67	2
	2	3846	229	965	5	935	8	86	1	73	1	11	1	37	1
	3	3943	91	974	6	916	2	80	2	62	0	-31	5	-12	3
	4	2279	75	919	10	915	12	78	2	71	2	30	3	42	1
	5	2330	55	899	8	874	2	73	2	63	1	8	4	24	3
	6	1242	127	870	7	-	-	69	2	-	-	17	4	-	-
2015	1	2197	32	1008	15	963	6	93	2	76	1	-4	2	32	3
	2	2407	102	912	5	926	5	77	1	77	1	21	3	64	1
	3	2560	36	966	7	915	5	84	2	69	1	-5	3	30	4
	4	1940	71	840	13	812	12	58	2	50	2	-4	1	13	2
	5	1706	35	867	10	923	8	67	2	75	1	26	4	59	1
	6	1149	94	886	14	-	-	77	3	-	-	19	4	-	-
2016	1	4769	163	995	9	958	1	86	0	72	1	-26	6	14	3
	2	3168	105	870	11	847	8	66	2	59	1	10	1	16	3
	3	2092	61	992	6	950	7	80	1	71	1	-41	1	16	2
	4	2950	28	889	8	874	5	68	2	62	1	-3	4	18	2
	5	1056	87	811	3	826	2	54	1	57	1	10	1	22	3
2017	1	4053	179	1040	12	-	-	95	3	-	-	-27	1	-	-
	2	2659	92	940	4	869	-	81	1	70	-	46	4	77	-
	3	1791	112	813	3	872	10	55	1	64	2	18	4	29	2
	4	1276	44	904	12	949	-	78	3	79	-	28	3	66	-
	5	1712	157	871	19	-	-	78	3	-	-	59	3	-	-

GRAS/KLAVER

Jaar	Snedes	DS-opbrengst		VEM				DVE				OEB			
				vers		kuil		vers		kuil		vers		kuil	
		kg/ha		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS		g/kg DS	
		gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE	gem.	SE
2014	1	2886	153	984	5	978	6	93	1	85	1	35	14	72	3
	2	3806	92	944	11	920	4	84	2	71	1	5	3	42	5
	3	3632	62	960	7	878	5	87	1	63	1	11	3	24	4
	4	2659	40	906	8	842	15	77	2	64	3	69	3	69	5
	5	4079	128	868	23	822	7	70	6	61	1	66	5	69	2
	6	1189	149	889	18	-	-	83	4	-	-	84	4	-	-
2015	1	3435	25	988	9	967	4	94	2	81	1	44	4	63	4
	2	3008	256	956	6	896	10	89	2	73	2	30	2	71	7
	3	1590	51	955	4	894	4	86	0	72	1	14	1	77	6
	4	3921	111	825	3	759	4	56	1	45	1	36	2	36	2
	5	2017	13	925	3	910	6	81	1	79	1	93	1	107	3
	6	1534	61	905	16	-	-	82	3	-	-	93	7	-	-
2016	1	4867	81	1014	8	959	12	93	2	75	1	-14	2	30	5
	2	3611	354	880	2	824	14	69	1	57	3	23	6	25	6
	3	2229	41	953	16	869	8	82	3	65	2	4	1	44	4
	4	3128	47	887	4	878	8	71	1	69	1	60	4	66	1
	5	1173	79	926	8	947	10	81	2	84	2	96	2	101	7
2017	1	5336	186	1003	7	-	-	95	2	-	-	16	3	-	-
	2	2347	31	937	8	933	-	83	2	83	-	67	3	103	-
	3	3588	230	863	42	855	9	67	10	65	2	55	14	54	4
	4	2117	72	950	10	986	-	88	3	92	-	84	4	125	-
	5	1398	45	932	6	-	-	88	2	-	-	76	1	-	-

4.4 Voederwaarde Nieuwenhove 2014-2017

JAAR	SNEDE	GRAS					GRASKUIL				GRASKLAVER					GRASKLAVERKUIL			
		DS kg/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha	DS kg/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha
2014	1	4862	990	92	4813	447	943	72	4585	350	4264	959	86	4089	367	933	70	3978	298
	2	4164	924	80	3848	333	880	66	3664	275	4606	906	77	4173	355	867	62	3993	286
	3	3190	892	71	2845	226	890	63	2839	201	3725	882	65	3285	242	860	54	3204	201
	4	3940	884	68	3483	268	851	57	3353	225	4837	845	64	4087	310	765	49	3700	237
	5	1505	867	67	1305	101	830	52	1249	78	1992	866	71	1725	141	740	43	1474	86
2015	1	3651	1015	86	3706	314	925	65	3377	237	2950	1031	95	3041	280	932	70	2749	207
	2	4386	935	71	4101	311	861	56	3776	246	4343	890	68	3865	295	845	58	3670	252
	3	2545	927	76	2359	193	-	-			3182	895	72	2848	229	-	-		
	4	1776	763	47	1355	83	852	61	1513	108	3325	820	57	2727	190	883	71	2936	236
2016	1	4187	961	80	4024	335	885	66	3705	276	4559	989	89	4509	406	714	37	3255	169
	2	5592	717	34	4009	190	669	32	3741	179	4677	770	43	3601	201	921	70	4308	327
	3	3721	860	63	3200	234	817	54	3040	201	3859	854	64	3296	247	800	54	3087	208
	4	2591	792	52	2052	135	-	-			2252	840	63	1892	142	-	-		
2017	1	4771	1054	105	5029	501	1001	82	4776	391	4616	1037	102	4787	471	992	79	4579	365
	2	5440	859	62	4673	337	861	54	4684	294	4986	878	66	4378	329	907	66	4522	329
	3	1211	869	66	1052	80	902	74	1092	90	1593	857	63	1365	100	975	87	1553	139
	4	2078	880	69	1829	143	955	78	1984	162	2440	860	68	2098	166	915	75	2233	183
	5	3025	901	77	2726	233	892	68	2698	206	2699	909	79	2453	213	900	71	2429	192
Totaal		62635			56409	4467			50078	3519	64905			58220	4684			51671	3714
Gemiddeld jaar		15659	901	71	14102	1117	871	61	12520	880	16226	897	72	14555	1171	869	62	12918	928

4.5 Voederwaarde Moortsele 2014-2017

JAAR	SNEDE	GRAS					GRASKUIL				GRASKLAVER					GRASKLAVERKUIL			
		DS kg/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha	DS kg/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha	VEM g/kg DS	DVE g/kg DS	VEMopb. kVEM/ha	DVEopb. kDVE/ha
2014	1	2811	988	93	2777	261	1001	88	2814	247	2886	984	93	2840	268	978	85	2823	245
	2	3846	965	86	3711	331	935	73	3596	281	3806	944	84	3593	320	920	71	3502	270
	3	3943	974	80	3840	315	916	62	3612	244	3632	960	87	3487	316	878	63	3189	229
	4	2279	919	78	2094	178	915	71	2085	162	2659	906	77	2409	205	842	64	2239	170
	5	2330	899	73	2095	170	874	63	2036	147	4079	868	70	3541	286	822	61	3353	249
	6	1242	870	69	1081	86	-	-			1189	889	83	1057	99	-	-		
2015	1	2197	1008	93	2215	204	963	76	2116	167	3435	988	94	3394	323	967	81	3322	278
	2	2407	912	77	2195	185	926	77	2229	185	3008	956	89	2876	268	896	73	2695	220
	3	2560	966	84	2473	215	915	69	2342	177	1590	955	86	1518	137	894	72	1421	114
	4	1940	840	58	1630	113	812	50	1575	97	3921	825	56	3235	220	759	45	2976	176
	5	1706	867	67	1479	114	923	75	1575	128	2017	925	81	1866	163	910	79	1835	159
	6	1149	886	77	1018	88	-	-			1534	905	82	1388	126	-	-		
2016	1	4769	995	86	4745	410	958	72	4569	343	4867	1014	93	4935	453	959	75	4667	365
	2	3168	870	66	2756	209	847	59	2683	187	3611	880	69	3178	249	824	57	2975	206
	3	2092	992	80	2075	167	950	71	1987	149	2229	953	82	2124	183	869	65	1937	145
	4	2950	889	68	2623	201	874	62	2578	183	3128	887	71	2775	222	878	69	2746	216
	5	1056	811	54	856	57	826	57	872	60	1173	926	81	1086	95	947	84	1111	99
2017	1	4053	1040	95	4215	385	-	-			5336	1003	95	5352	507	-	-		
	2	2659	940	81	2499	215	869	70	2311	186	2347	937	83	2199	195	933	83	2190	195
	3	1791	813	55	1456	99	872	64	1562	115	3588	863	67	3096	240	855	65	3068	233
	4	1276	904	78	1154	100	949	79	1211	101	2117	950	88	2011	186	986	92	2087	195
	5	1712	871	78	1491	134	-	-			1398	932	88	1303	123	-	-		
Totaal		53936			50479	4237			41754	3159	63550			59262	5182			48137	3764
Gemiddeld jaar		13484	936	79	12620	1059	912	69	10438	790	15888	933	82	14816	1296	890	70	12034	941

5 Referenties

Andries, A., Carlier, L., 1973. Bemesting van grasland. Mededeling RvP N° 379, Merelbeke, 30p.

De Boever J. (2017) unpublished results/personal communication

De Boever J.L., Cottyn B.G., Andries J.I., Buysse F.X. and Vanacker J.M. (1988). The use of a cellulase technique to predict digestibility, metabolizable and net energy of forages. *Anim. Feed Sci. Technol.* 19, 247-260

De Brabander, D., De Campeneere, S. Ryckaert, I., Anthonissen, A., 2012. Melkveevoeding. ILVO-mededeling N° 101, 3^{de} druk, 112p.

De Vliegheer A. and Carlier L., 2008. Potential of fodder legumes under intensive farming conditions in Flanders. *Grassland Science in Europe*, 13, 236-238

De Vliegheer A., and D'Hose T., 2015. Grass/clover under cutting conditions: a highly productive system of intensive, high quality forage production. *Grassland Science in Europe*, 20, 194-196

De Vliegheer A., De Boever J., Van Waes C. and Vanden Nest T., 2018. Perennial ryegrass with/without clover on two farms in Flanders: Part I – crop yield and botanical composition. *Grassland Science in Europe*, 23, 733-735.

De Vliegheer A., De Boever J., Van Waes C. and Vanden Nest T., 2018. Perennial ryegrass with/without clover on two farms in Flanders: Part II – nutritive value of fresh material and silage. *Grassland Science in Europe*, 23, 736-738.

De Wit J., Rietberg P. and Van Eekeren N., 2015. Type of grass influences clover proportion and production of grass clover leys. *Grassland Science in Europe*, 20, 197-199

Contact

Thijs Vanden Nest, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 9 272 26 74
thijs.vandennest@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
[www.ilvo.vlaanderen.be/pers en media/publicaties](http://www.ilvo.vlaanderen.be/pers%20en%20media/publicaties)

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.



Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.



Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be