



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Oogst en conservering van luzerne

Verslag van drie jaar onderzoek op de Waiboerhoeve

ARCHIEF

VBD

Ing. J. Corporaal

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ, SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Lelystad

OOGST EN CONSERVERING VAN LUZERNE

Harvest and conservation of lucerne

Verslag van drie jaar onderzoek op de Waiboerhoeve

Summary in English

ing J. Corporaal

INHOUDSOPGAVE

	blz.
INHOUDSOPGAVE	3
1. INLEIDING	5
2. MATERIAAL EN METHODEN	6
2.1 De luzerne	6
2.2 Veldbewerking	7
2.3 Proefopzet	7
2.4 Bepaling van het droogverloop op het veld	8
2.5 Gebruik van toevoegmiddelen	9
2.6 Het inkuilen	9
2.7 Wegen en bemonsteren	10
3. RESULTATEN	11
3.1 Droogverloop 1984	11
3.2 Analyseresultaten van de luzerne bij inkuilen en van het kuilvoer	13
3.3 Verteringsproef IVVO	17
3.4 Weeggegevens	18
4. DISCUSSIE	19
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	21
6. LITERATUUR	23
BIJLAGEN	

CONTENTS

	page
CONTENTS	4
1. INTRODUCTION	5
2. MATERIAL AND METHODS	6
2.1 The lucerne	6
2.2 Fieldwork	7
2.3 Experimental design	7
2.4 Determination of the drying course in the field	8
2.5 Use of additives	9
2.6 Ensiling	9
2.7 Weighting and sampling	10
3. RESULTS	11
3.1 Drying course 1984	11
3.2 Analytical results of lucerne at the moment of ensiling and after conservation	13
3.3 Digestibility experiment IVVO	17
3.4 Weight information	18
4. DISCUSSION	19
5. SUMMARY AND CONCLUSIONS	22
6. REFERENCES	23
APPENDICES	

1. INLEIDING

De oppervlakte luzerne is in Nederland nooit groot geweest. De grootste oppervlakte (ca 15000 ha) werd geteeld in de jaren direct na de tweede wereldoorlog. Daarna liep de oppervlakte luzerne gestaag terug tot ca. 2000 ha in 1982 (4). Begin tachtiger jaren was er een hernieuwde belangstelling voor de teelt en het gebruik van luzerne onder andere door de sterk gestegen energieprijzen die zorgden voor hogere prijzen van kunstmeststikstof. Doordat luzerne een vlinderbloemige is kan het, wanneer de rhizobium bacteriën goed functioneren een goede opbrengst geven zonder kunstmeststikstof (3). Op veehouderijbedrijven zou het een verruiming kunnen betekenen in het bouwplan van gras en snijmais. Ook op akkerbouwbedrijven zou luzerne aantrekkelijk kunnen zijn voor de vruchtopvolging.

Mede hierom werd in 1983 op afdeling 5 van de Waiboerhoeve (het energiezuinige bedrijf) een hectare met luzerne ingezaaid. Omdat luzerne zich moeilijk laat inkuilen (laag suikergehalte en een hoge buffercapaciteit) wordt het meestal gehooïd of kunstmatig gedroogd. Volgens Deinum (2) ligt de toekomst van luzerne bij een betere wijze van inkuilen. Goede silages zou men kunnen maken door te maaien met een maaier die voorzien is van zogenaamde kneusrollen en te hakselen bij een droge-stofgehalte van meer dan 35 %. Beide machines zijn meestal niet aanwezig op een veebedrijf. Voor een veehouder wordt luzerne interessant als het met de zelfde maaiapparatuur kan worden gemaaid die ook voor gras wordt gebruikt en met een opraapwagen kan worden ingekuïld. Om te onderzoeken wat met deze machines mogelijk is, in vergelijking met een maaier-kneuzer en hakselaar, werden van 1984 tot en met 1986 een aantal vergelijkende oogst- en inkuilproeven aangelegd.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1. De luzerne

Op afd. 5 van de Waiboerhoeve was op 14 maart 1983 een hectare luzerne (ras Europe) ingezaaid met snijgerst als dekvrucht. De luzerne ontwikkelde zich door het koude weer onder de gerst traag. Na de oogst van de snijgerst (half juli) kwam de groei van de luzerne pas goed op gang. In september kon de eerste snede luzerne worden geoogst. Omdat deze nog vrij veel gerstopslag bevatte is hiermee geen inkuilproef aangelegd.

In 1984 konden 3 snedes worden geoogst. Na de derde snede was de luzerne-stoppel, door het berijden onder natte omstandigheden en door melasse die bij het toevoegen door de wiersen was gelekt, dermate beschadigd dat besloten werd het perceel om te ploegen en in het voorjaar van 1985 een nieuw perceel met luzerne in te zaaien. De groei van dit perceel kwam langzaam op gang en de eerste snede in juni bevatte zoveel perzikkruid dat besloten werd met deze eerste snede luzerne geen inkuilproef aan te leggen. Na het oogsten, wat onder tamelijk natte omstandigheden moest gebeuren, waren er op het perceel zoveel rijsporen dat het leek alsof de luzerne op bedden werd geteeld. In de rijsporen kwam de luzerne nauwelijks terug. In september werd nog een tweede snede geoogst. In 1986 werden van het perceel 3 snedes geoogst. Hierna werd het perceel omgeploegd en met gras ingezaaid.

In tabel 1 staat een overzicht van de maaidata, het gewasstadium en de geschatte droge-stofopbrengst van de snedes waarvan een inkuilproef is aangelegd.

Tabel 1 Maaidata, gewasstadium bij de oogst en geschatte opbrengst in kg droge stof per ha van de luzerne

Jaar	Serie	Maaidatum	Gewasstadium	Geschatte ds opbrengst
1984	1	5 - 6	begin bloei	4200
	2	23 - 7	begin bloei	3500
	3	13 - 9	volle bloei	3000
1985	1	16 - 9	begin bloei	3200
1986	1	10 - 6	bloemknoppen zichtbaar	4000
	2	14 - 7	begin bloei	3000
	3	3 - 9	begin bloei	3300
Year	Series	Mowing date	Maturity stage	Estimated DM yield

Table 1 Mowing date, maturity stage at harvest and estimated yield in kg dry matter per ha of lucerne

2.2. Veldbewerking

Het is bij het maaien van luzerne belangrijk dat er voldoende jonge spruiten overblijven. Om dit te bereiken wordt de luzerne op een hoogte van ca. 10 cm afgemaaid. De gebruikelijke luzernemaaiers staan op deze hoogte afgesteld. De bij de proeven gebruikte cirkelmaaier werd in de frontheftinrichting op 10 cm hoogte afgesteld.

Het gemaaide gewas werd met het oog op brokkelverliezen niet geschud. Hierdoor droogde het zeer onregelmatig. Om het drogen onder in het maaizwad te verbeteren werden de zwaden voorzichtig gekeerd met een aangedreven zwadhark (Vicon RH 350). Dit werd gedaan wanneer de luzerne boven in het zwad sterk verwelkt was maar nog niet droog. Bij het keren werd langzaam gereden met een aftakas toerental van ca. 200 omwentelingen per minuut.

2.3. Proefopzet

In 1984 werd de ene helft van het perceel gemaaid een frontcirkelmaaier (CM) en de andere helft met een maaier-kneuzer van de A.P. Minderhoudhoeve die voorzien was van kneusrollen (MK). Beide helften werden voor de helft opgelaaden met een opraapwagen (O) en voor de ander helft met een hakselaar (H). Gecombineerd leverde dit de volgende objecten op: CMO, CMH, MKO en MKH.

Omdat de maaier-kneuzer in de proeven van 1984 maar een beperkt voordeel opleverde, en mede omdat de maaier-kneuzer voor elke proef van de A.P. Minderhoudhoeve moest worden gehuurd, werd besloten de luzerne in 1985 en 1986 alleen met de cirkelmaaier te maaien. De proef omvatte toen alleen de objecten opraapwagen en hakselaar (in duplo).

De opzet was de luzerne in te kuilen met 40 tot 50 % droge stof. Doordat het weer een aantal keren tegenspeelde was dit niet altijd te realiseren en is de nattere luzerne met en zonder toevoegmiddel ingekuuld.

Bij de eerste snede van 1984 werden de beide maaioBJECTEN niet apart ingekuuld maar voor elke kuil is een wiers van beide machines genomen. Bij de derde snede van 1984 werd alleen gehakseld omdat bij de eerste snede was gebleken dat de inkuilresultaten van de opraapwagen bij natte luzerne zeer slecht waren. Een overzicht van de aangelegde objecten staat in tabel 2.

Tabel 2 Overzicht van de behandelingen bij de proeven met luzerne op de Waiboerhoeve 1984 tm 1986. (CM= cirkelmaaier, MK= maaier-kneuzer, O= opraapwagen, H= hakselaar B= blanko, A= azijnzuur en M = melasse)

Jaar	Serie	Type maaier	Oogstmachine	Toevoegmiddel (hoeveelheid)	Code
1984	1	CM/MK 1)	O	-	OB
		"	H	-	HB
		"	O	azijnzuur (9,7 l/ton)	OA
		"	H	azijnzuur (8,8 l/ton)	HA
	2	CM	O	-	CMO
		CM	H	-	CMH
		MK	O	-	MKO
		MK	H	-	MKH
	3	CM	H	-	CMHB
		CM	H	melasse (69 kg/ton)	CMHM
		MK	H	-	MKHB
		MK	H	melasse (83 kg/ton)	MKHM
1985	1	CM	O	-	OB
		"	H	-	HB
		"	O	azijnzuur (9,5 l/ton)	OA
		"	H	azijnzuur (8,4 l/ton)	HA
1986	1	CM	O	-	O1
		"	O	-	O2
		"	H	-	H1
		"	H	-	H2
	2	"	O	-	O1
		"	O	-	O2
		"	H	-	H1
		"	H	-	H2
	3	"	O	-	O1
		"	O	-	O2
		"	H	-	H1
		"	H	-	H2
Year	Series	Type of mower	Harvesting machine	Additive (amount)	Code

Table 2 Outline of the treatments of the experiments with lucerne on the Waiboerhoeve experimental farm 1984-1986. (CM= rotary mower, MK= mower conditioner (crusher), O= self loading forage wagon, H= precision chopper, B= untreated, A= acetic acid, M= molasses)

1) Per oogstmachine is een wijs van beide maaiers ingekuuld./With each harvesting machine a swath of both mowers was used

2.4. Bepaling van het droogverloop in het veld

In 1984 werd het droogverloop van de beide maaibehandelingen onderzocht door op de beide helften van het perceel regelmatig monsters te nemen met een zwadmes. Hiermee kan uit het zwad een stukje van 2 cm worden geknipt waarbij onder- en bovenlaag evenredig in het monster vertegenwoordigd zijn. De eerste

bemonstering gebeurde direct na het maaien. Op de dag van maaien werd 's middags nog een keer bemonsterd en op de volgende dagen omstreeks 9 uur, 13 uur en 17 uur. De monsters werden in de droogstoof op de Waiboerhoeve bij 105 graden gedroogd. In 1985 en 1986 werd het droogverloop niet onderzocht.

2.5. Gebruik van toevoegmiddelen

Bij het aanleggen van serie 1 en 3 in 1984 en serie 1 in 1985 was het niet mogelijk voor te drogen tot 40 % droge stof. Daarom werd besloten van de proefopzet af te wijken en in te kuilen met een toevoegmiddel. Bij serie 1 van 1984 en serie 1 van 1985 werd gebruik gemaakt van azijnzuur (70%) en bij serie 3 van 1984 werd met melasse ingekuild. In 1984 beschikten we nog niet over toevoegapparatuur op de opraapwagen en op de hakselaar. Het azijnzuur werd daarom in een aparte werkgang over de wiers gespreid en daarna opgeladen.

Voor het instellen van de juiste dosering moest de wiersdikte worden geschat. Aan de hand van deze schatting en de capaciteit van de zuurpomp werd de rijsnelheid van de trekker berekend. Doordat de wiersdikte werd overschat, is de dosering vrij hoog uitgevallen. In 1985 zat er op de hakselaar en op de opraapwagen wel toevoegapparatuur. Doordat de laadcapaciteit van de beide machines bij de dunne luzerne wiersjes lager was dan we verwacht hadden, viel de dosering weer vrij hoog uit.

Bij serie 3 van 1984 werd melasse toegevoegd over de wiers met een melasse tankwagen, van waaruit de melasse door middel van een tandwielpompe via een sproeiboom over de wiers werd gespreid. Doordat ook hier de wiersen erg dun waren is er vrij veel melasse op de grond en op de luzernestoppel terecht gekomen.

2.6. Het inkuilen

Per behandeling werd 500 tot 1000 kg droge stof ingekuild (1000 - 4000 kg produkt). De objecten werden tegen elkaar ingekuild met een stuk plastic als afscheiding ertussen. Na bemonstering werden de kuilen afgedekt met 2 lagen plastic van 0,15 mm. Boven op de kuil werd een zanddek van ca. 10 cm aangebracht om de luzerne wat aan te drukken en om condensvorming onder het plastic tegen te gaan.

2.7. Wegen en bemonsteren

Voor het inkuilen werd elke partij op de weegbrug gewogen. Deze weegbrug heeft een afdrukklok die het gewicht op 10 kg afrondt. De partijen werden op de kuilplaat bemonsterd voordat ze werden afgedekt. Per kuil werden 2 monsters gestoken met de Harkinkboor. Elk monster bestond uit 10 tot 15 steken. De monsters van 1984 zijn als vers produkt opgestuurd naar het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG) in Oosterbeek. Van de monsters van 1985 en 1986 werd op de proefboerderij het luchtdroge-stofgehalte bepaald (drogen bij 70 graden en na ca 1 uur afkoelen wegen). De luchtdroge monsters werden opgestuurd naar het BLGG, waar ze verder onderzocht werden op rest vocht, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as en suiker na inversie. Hieruit werden, met behulp van de formules uit de Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoedermiddelen (1977) (1), de VEM- en vre waarden berekend (zie bijlage 5).

Na minimaal 8 weken werd het ingekuilde produkt bemonsterd. Per kuil werden twee monsters gestoken van 10 tot 15 steken. Deze monsters werden opgestuurd naar het BLGG voor analyse op droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, ammoniakfractie, boterzuur, azijnzuur en melkzuur.

De monsters van 1984 werden ingezonden als onderzoekmonsters en werden derhalve op het laboratorium in duplo onderzocht. Op het uitslagformulier wordt de gemiddelde waarde vermeld. Wanneer er tussen de duplobepalingen grote verschillen optreden, wordt nog een derde bepaling gedaan en wordt het gemiddelde genomen van de uitkomsten die het dichtst bij elkaar liggen. De monsters van 1985 en 1986 werden ingezonden als praktijkmonster. De bepalingen in deze monsters vinden in enkelvoud plaats.

Daarnaast werden per kuil twee monsters gestoken van vier tot zes steken waarin op het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO) de pH en het aantal sporen van gasvormende clostridia (boterzuurbacteriën) werden bepaald. Na het bemonsteren werden de kuilen op een wagen geladen en gewogen. Omdat er werd getwijfeld aan de juistheid van de weeggegevens van de kuilen van 1984 en 1985 werd besloten de luzerne na conservering niet te wegen tenzij er duidelijk perssap zou vrijkomen.

3. RESULTATEN

3.1. Droogverloop 1984

Tijdens de veldperiode van de eerste snede is er in totaal 24 mm regen gevallen (tabel 3). Van drogen en van droogverloop was daardoor geen sprake. De luzerne werd ingekuuld met een droge-stofgehalte dat nagenoeg gelijk lag aan dat bij maaien. Er waren ook geen noemenswaardige verschillen tussen de maaiers.

Tabel 3 Temperatuur en neerslaggegevens vanaf de dag van maaien (dag 1) tot en met de dag van inkuilen

Jaar	Serie	Maai- datum	Temperatuur		Neerslag in mm/dag						Typering van het weer	
			min.	max.	1	2	3	4	5	6		
1984	1	5 - 6	8	20	8	6	10					zwaar bewolkt, buien/ very cloudy, showers
	2	23 - 7	10	28	0	0	1	0				zonnig, later bewolkt/ sunny, later cloudy
	3	13 - 9	8	20	0	0	16	2	2	2		half bewolkt, later regen/half cloudy, later rainfall
1985	1	16 - 9	6	20	0	2	0	0				nevelig / misty
1986	1	10 - 6	10	26	0	4	0	0				half bewolkt, later zonnig/half cloudy, later sunny
	2	14 - 7	11	27	0	0	0					scherp drogend/ sharp drying
	3	3 - 9	6	17	0	1	0	0	1	1		bewolkt, later zonnig/ cloudy, later sunny
Year	Series	Mowing date	min Temperature	max Temperature	1	2	3	4	5	6	Subscription of weather	

Table 3 Temperature and precipitation from the day of mowing (day 1) till the day of ensiling

Bij de tweede snede waren de weersomstandigheden als volgt: De eerste en tweede dag na maaien was het 's morgens eerst mistig en later zonnig. De temperaturen lagen tussen 10 en 28 graden. De derde en vierde dag was het bewolkt met temperaturen tussen 12 en 18 graden. In de nacht tussen de derde en vierde dag is er een halve millimeter regen gevallen. Het gewas werd op de derde dag gekeerd. De droge-stofgehaltes die bij de bemonstering van de twee maaiobjecten werden gevonden staan in bijlage 1a. Het verloop van het gemiddelde droge-stofgehalte is weergegeven in figuur 1.

Bij de derde snede waren de weersomstandigheden als volgt: De eerste dag nevelig. De tweede tot en met de zesde dag bewolkt. Temperaturen tussen 10 en 15 graden. In de nachten tussen dag 2 en 3, dag 3 en 4 en dag 5 en 6 is er

respectievelijk 16, 2 en 2 mm neerslag gevallen. Het gewas is op de derde dag gekeerd. De droge-stofgehaltes van deze snede staan in bijlage 1b. Het verloop van het droge-stofgehalte is weergegeven in figuur 2.

Figuur 1 Droogverloop van de luzerne van de tweede snede van 1984.
— = Cirkelmaaier, --- = Maaier-kneuzer

Droge stof (%) / Dry matter (%)

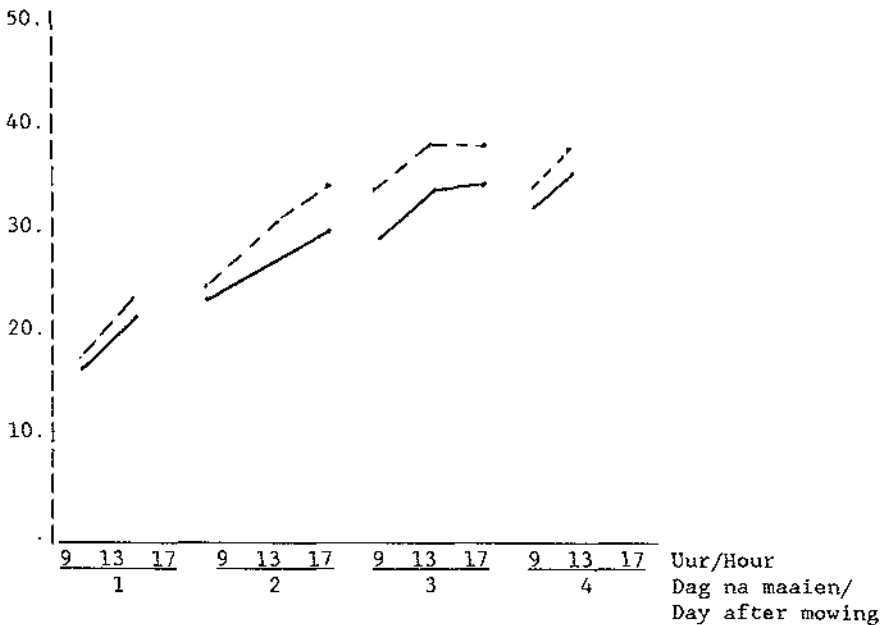


Figure 1 Drying course of the lucerne of the second cut of 1984
— = rotary mower, --- = mower conditioner

Uit beide figuren blijkt dat de maaier-kneuzer bij deze twee proeven een voordeel oplevert in droging. Dit kan worden vertaald in een verhoging van het droge-stofgehalte op het zelfde tijdstip van 1 tot 6 % of in een verkorting van de droogduur om een zelfde droge-stofgehalte te bereiken van een tot vier uur. Een verkorting van de droogduur met een tot vier uur stelt bij deze proeven met een totale droogduur van vier tot zes dagen relatief weinig voor. Mede daarom werd ook besloten om in 1985 en 1986 alleen nog met de cirkelmaaier te maaien.

Figuur 2 Droogverloop van de luzerne van de derde snede van 1984.
 --- = Cirkelmaaier, --- = Maaier-kneuzer

Droge stof (%)/Dry matter (%)

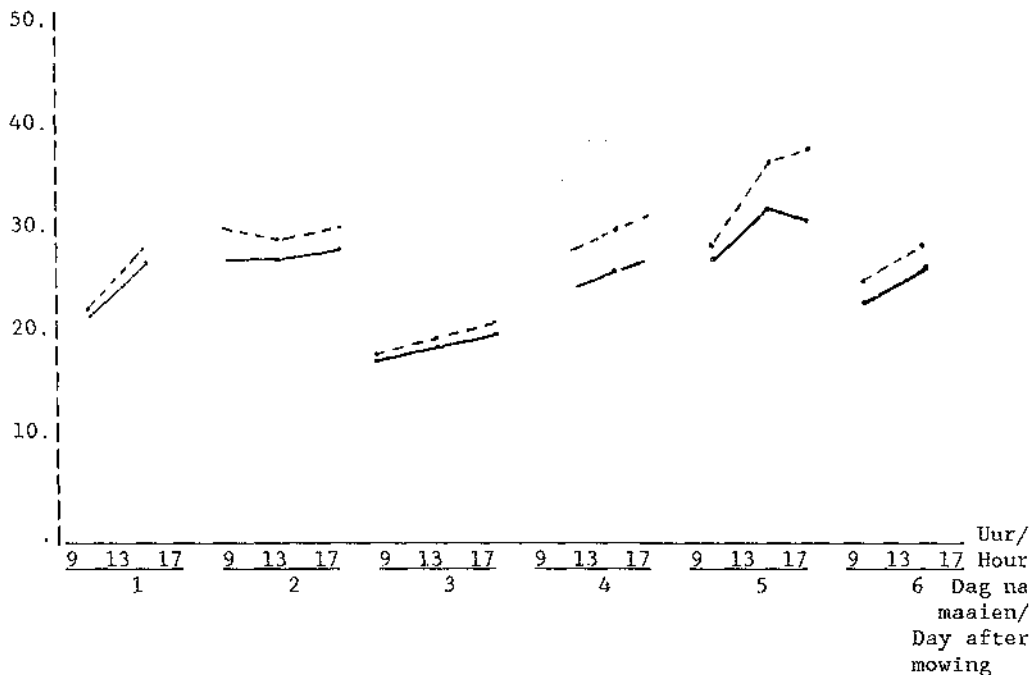


Figure 2 Drying course of the lucerne of the third cut of 1984
 — = Rotary mower, --- = Mower conditioner

3.2. Analyseresultaten van de luzerne bij inkuilen en van het kuilvoer

De analyseresultaten van de monsters van het uitgangsmateriaal en van het kuilvoer staan in bijlage 2 en 3. In tabel 4 en 5 zijn de gemiddelde analyses van de beide monsters en de sporentellingen van de ingekuilde luzerne weergegeven. De kwaliteit van de luzerne bij inkuilen valt tegen. Wanneer gemaaid werd in een jong stadium, zoals in 1986 bij serie 1 en 3, was het ruwe-celstofgehalte toch al 250 - 300 g/kg droge stof. Het ruw-eiwitgehalte was daarbij wel vrij hoog.

Wanneer de luzerne in een ouder stadium werd gemaaid zoals in 1984 serie 3 (volle bloei), was het ruwe-celstofgehalte opgelopen tot meer dan 300 g/kg droge stof en het ruw-eiwitgehalte gedaald tot minder dan 180 g/kg droge stof. Bij serie 1 van 1984 en serie 1 van 1985 was het ruw-asgehalte vrij hoog. Hierdoor wordt de VEM-waarde extra verlaagd. De suikergehaltes lagen met uitzondering van de twee kuilen waaraan melasse was toegevoegd laag. Dit lage suikergehalte, in combinatie met het vrij hoge eiwitgehalte, maakt luzerne moeilijk inkuilbaar. Met name de natte kuilen zonder toevoegmiddel hadden een

Tabel 4 Analyseresultaten van het uitgangsmateriaal van de inkuilproeven met luzerne op de Waiboerhoeve 1984 -1986. Aanduiding objecten zie tabel 2.

Jaar	Serie	Object	Veld- periode (dagen)	Droge stof (g/kg)	In de droge stof					
					Ruw eiwit (g/kg)	Ruwe celstof (g/kg)	Ruw as (g/kg)	VEM vre (g/kg)	suiker n.i. 1) (g/kg)	
84	1	OB	3	217	187	300	160	680	149	47
		HB		240	170	299	160	673	132	43
		OA		196	191	300	151	695	153	50
		HA		238	172	277	161	703	135	48
84	2	CMO	4	369	193	297	106	762	153	54
		CMH		371	177	315	104	729	137	58
		MKO		397	189	296	117	746	150	48
		MKH		400	183	303	114	736	144	55
84	3	CMHB	6	277	176	351	110	669	137	22
		CMHM		307	171	311	115	716	130	86
		MKHB		306	178	361	103	666	136	16
		MKHM		332	169	322	117	697	130	78
85	1	OB	4	334	231	279	153	746	188	27
		HB		321	224	238	166	775	182	27
		OA		331	205	281	127	761	162	31
		HA		322	222	225	148	829	181	31
86	1	O1	4	437	231	270	111	817	190	45
		O2		453	198	299	111	755	158	56
		H1		422	236	256	126	819	195	53
		H2		435	205	305	111	749	156	53
86	2	O1	3	472	199	330	104	722	159	38
		O2		457	215	300	110	766	175	36
		H1		445	197	338	109	703	157	37
		H2		465	216	271	109	810	175	39
86	3	O1	6	596	233	262	107	835	190	33
		O2		598	227	281	100	812	184	33
		H1		609	237	282	124	783	195	34
		H2		591	210	268	105	815	168	30
Year	Se- ries	Object	Field- period (days)	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg)	Crude fibre (g/kg)	Ash (g/kg)	VEM 2) (g/kg)	Dcp (g/kg)	Sugar a.i. 1) (g/kg)
In dry matter										

Table 4 Analytical results of the sampels taken at the moment of ensiling of the experiments with lucerne at the Waiboerhoeve experimental farm 1984 - 1986. Code see table 2.

1) Suiker na inversie/Sugar after inversion

2) VEM = net energy for milkproduction; 1 VEM = 1.65 kcal = 6.9 kJ; the net energy (Dutch system) is about 60 % of the metabolical energy (English system) 1 VEM is about 6.9/0.6= 11.5 kJ ME.

te hoge pH, een te hoge ammoniakfractie, een hoog boterzuurgehalte en veel sporen van boterzuurbacteriën. Opvallend zijn de hoge azijnzuurgehaltenes van zowel de natte kuilen met als zonder toevoegmiddel. Bij graskuilen met dergelijke droge-stofgehaltenes ligt het azijnzuurgethalte meestal rond 6,0 g/kg produkt.

Bij de kuilen met minder dan 40 % droge stof had hakselen een duidelijk positief effect op het melkzuurgethalte en daardoor op de pH. Boterzuurvorming en eiwitafbraak werden daardoor geremd. Het toevoegen van azijnzuur had bij de natte kuilen ook een positief effect. Hierbij moet worden opgemerkt dat er werd gewerkt met hoge doseringen. De resultaten van de kuilen met melasse zijn wat minder dan die van de kuilen met azijnzuur. Het suikergehalte van de melasse-objecten was wel duidelijk hoger dan van de objecten zonder melasse, maar 8 à 9 % suiker is voor een dergelijk nat, eiwitrijk produkt waarschijnlijk onvoldoende. Voor een goede conservering moet er waarschijnlijk meer melasse in de kuil terecht komen.

Bij de hakselkuilen van de tweede serie van 1986 was de ammoniakfractie en het boterzuurgethalte hoger dan bij de opraapwagenkuilen. Dit werd veroorzaakt door een schimmellaag boven in de kuil. De pH-waarde die bij de andere hakselkuilen duidelijk lager was, was bij deze twee kuilen even hoog als die van de ongehakselde kuilen. De oorzaak voor deze schimmelvorming was niet duidelijk. In het plastic werden geen beschadigingen gevonden.

Voor de rest zijn er geen systematische verschillen tussen de kuilen die met de opraapwagen en de kuilen die met de hakselaar werden aangelegd. De VEM-waarde van de luzerne was door het inkuilen sterk teruggelopen. Bij de natte kuilen van 1984 kwam de VEM-waarde, zelfs bij een goede conservering, niet hoger dan 656 VEM. Bij de goed geconserveerde kuilen van 1986 lag de VEM-waarde op gemiddeld 712 VEM.

Bij de analyses van het uitgangsmateriaal valt het op dat er tussen de twee monsters van een kuil en tussen de kuilen grote verschillen voorkomen in met name ruw-eiwit- en ruwe-celstofgethalte. De grootste verschillen komen voor bij de monsters van 1985 en 1986.

Tabel 5. Analyseresultaten van de luzernekuilen van de proeven op de Waiboerhoeve 1984 -1986. (Code zie tabel 2).

Jaar	Se- rie	Object	Droge stof (g/kg)	In de droge stof					In het produkt					
				Ruw eiwit (g/kg)	Ruwe celstof (g/kg)	Ruw as (g/kg)	VEM	vre	NH3- frac- tie	pH	Boter- zuur (g/kg)	Azijn- zuur (g/kg)	Melk- zuur (g/kg)	Sporen van boterzuurbact/g
84	1	OB	189	136	421	154	456	89	34	6,1	9,3	12,7	3,3	1.100.000
		HB	218	158	314	179	577	109	15	5,3	2,2	15,1	6,7	200.000
		OA	179	162	338	155	574	112	24	5,6	5,8	13,8	2,9	20.000
		HA	225	179	301	173	611	128	9	4,6	0,3	13,2	14,6	5.000
84	2	CMO	322	163	354	109	612	111	13	5,8	1,4	9,8	14,3	5.000
		CMH	344	171	328	105	656	118	7	5,2	0,0	10,5	20,4	< 1.000
		MKO	366	153	368	113	584	103	13	5,7	0,3	10,7	16,3	6.000
		MKH	382	160	347	111	615	108	7	5,2	0,0	10,4	23,1	7.000
84	3	CMHB	258	149	399	119	531	97	26	5,6	3,4	16,4	5,9	4.000
		CMHM	296	156	327	123	628	106	14	4,4	0,3	8,8	27,5	< 1.000
		KMHB	291	149	398	112	541	97	20	5,6	3,2	12,1	8,7	20.000
		KMHM	320	149	345	115	608	97	13	4,4	0,0	9,9	28,3	20.000
85	1	OB	320	200	270	168	669	143	19	6,7	0,9	11,2	10,1	180.000
		HB	318	173	284	179	622	120	17	5,2	1,7	9,2	21,0	< 1.000
		OA	319	216	246	148	738	158	9	5,2	2,4	10,4	10,1	8.000
		HA	312	223	237	164	734	165	9	4,7	0,8	13,1	20,2	4.000
86	1	O1	431	206	286	113	723	150	5	5,8	0,0	3,4	10,2	< 1.000
		O2	426	203	292	115	712	147	8	5,7	0,2	6,2	8,7	< 1.000
		H1	402	192	285	123	705	138	8	4,9	0,0	8,5	22,1	< 1.000
		H2	431	207	282	114	728	150	7	4,9	0,0	7,2	21,4	< 1.000
86	2	O1	469	207	293	110	716	150	6	6,0	0,0	3,2	8,9	< 1.000
		O2	471	203	287	110	724	147	6	5,9	0,0	3,0	8,2	< 1.000
		H1	433	190	300	120	687	136	13	6,0	3,3	5,9	13,2	< 1.000
		H2	453	193	298	117	693	138	11	5,9	0,2	5,7	14,4	< 1.000
86	3	O1	571	220	272	111	757	161	7	nb	0,0	3,3	7,6	nb
		O2	577	193	306	101	697	136	7	nb	0,0	3,0	7,6	nb
		H1	580	209	277	130	716	151	7	nb	0,0	3,3	8,4	nb
		H2	549	186	347	102	640	129	8	nb	0,0	3,7	8,2	nb
Year	Se- ries	Object	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg)	Crude fibre (g/kg)	Ash (g/kg)	VEM	Dcp	NH3- frac- tion	pH	Butiric acid (g/kg)	Acetic acid (g/kg)	Lactic acid (g/kg)	Clostridial spores/g
				In dry matter					In the product					

Table 5. Analyses of the lucerne silages of the experiments on the Waiboerhoeve 1984 -1986. (Code see table 2).

3.3. Verteringsproef IVVO

Een deel van kuil H1 (serie 1 1986) werd gebruikt voor een verteringsproef met hamels op het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO). Daarnaast werd de voederwaarde berekend met de formule op basis van ruw-eiwitgehalte, ruwe-celstofgehalte en ruw-asgehalte (zie bijlage 5) en met de In Vitro-methode (Tilly en Terry). Op het laboratorium van het IVVO werden 3 monsters uit de partij onderzocht op droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof en ruw as. Het gemiddelde van de 3 bepalingen is in tabel 6 weergegeven naast het gemiddelde van de 2 bepalingen van het BLGG.

Tabel 6 Droge-stof-, ruw-eiwit-, ruwe-celstof- en ruw-asgehalte van kuil H1 (serie 1 1986) als gemiddelde van 3 bepalingen door het IVVO en van 2 bepalingen door het BLGG.

Laboratorium	Droge stof (g/kg)	Ruw eiwit (g/kg ds)	Ruwe celstof (g/kg ds)	Ruw as (g/kg ds)	VEM	Vre
IVVO	415	194	315	109	682	139
BLGG	402	192	285	123	705	138
Laboratory	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg DM)	Crude fibre (g/kg DM)	Ash (g/kg DM)	VEM	Dcp
						(g/kg DM)

Table 6 Dry matter-, crude protein, crude fibre and crude ash content of silage H1 (series 1 1986) as an average of 3 determinations by the laboratory of the Institute for Livestock Feeding and Nutrition Research (IVVO) and of 2 determinations of the Soil and Crop laboratory in Oosterbeek (BLGG).

Bij het in vitro onderzoek werd voor de organische stof een verteerbaarheid gevonden van 60 + 0,6 % en voor het ruw eiwit 86,4 + 0,6 %. Bij de dierproef werd een verteerbaarheid voor de organische stof gevonden van 63,0 + 0,6 % en voor het ruw eiwit 77,5 + 0,3 %. De VEM- en vre-waardes die op de verschillende manieren werden berekend staan in tabel 7.

Tabel 7 VEM- en vre-waardes van kuil H1 (serie 1 1986) berekend door het IVVO aan de hand van de formule (zie bijlage 5), volgens de in vitro methode en volgens de dierproef.

	Berekend	In vitro	In vivo
VEM/kg ds/	682	705	724
VEM/kg DM			
vre/kg ds/	139	168	151
dcp/kg DM			
	Calculated	In vitro	In vivo

Table 7 VEM- and dcp values of silage H1 (series 1 1986) calculated by IVVO with the formulae (see appendix 5), according to the in vitro method (Tilley and Terry) and according to the in vivo experiment.

Als de resultaten van de 3 bepalingen door het IVVO met elkaar worden vergeleken lijkt de berekende voederwaarde (682 VEM) een onderschatting te geven van de voederwaarde die met de dierproef werd gevonden (724 VEM).

3.4. Weeggegevens

De luzerne werd in 1984 en 1985 zowel bij inkuilen als na conservering gewogen. In 1986 werd de luzerne alleen bij inkuilen gewogen. De gewichten staan in bijlage 4. Bij 5 van de 16 kuilen was het gewicht duidelijk afgenomen doordat er perssap uit de kuil was gelopen. Bij 5 andere kuilen was het gewicht sterk toegenomen (4 tot 14%). Een kleine gewichtstoename is mogelijk doordat er wel eens wat vocht onder het plastic doortrekt, maar dergelijke gewichtstoenames kunnen alleen worden toegeschreven aan weegonnauwkeurigheden. Omdat er twijfels waren over de juistheid van de wegingen en omdat er grote verschillen bestonden tussen de analyses van de monsters van een kuil leek het niet verantwoord uit deze gegevens verliezen te berekenen.

4. DISCUSSIE

Het gebruik van een maaier-kneuzer (met kneusrollen) gaf bij deze proeven slechts een beperkt voordeel. Een van de redenen daarvoor is dat de weersomstandigheden bij deze 3 proeven verre van optimaal waren. Bij goed drogend weer zal het voordeel duidelijker naar voren komen. Vandaar dat deze machines in landen met veel luzerneteelt zoals de Verenigde Staten en Canada algemeen wordt gebruikt. Bovendien wordt de luzerne daar ook vaak gehooïd. Dit stelt hogere eisen aan de droging. Uit de proeven van 1986 bleek dat luzerne die niet werd gekneusd, onder goede droogomstandigheden, in enkele dagen voldoende droog kan zijn om er met een opraapwagen goed kuilvoer van te maken.

Bij nattere luzerne kwam de slechte inkuilbaarheid sterk naar voren. Hierbij was het niet mogelijk om met de opraapwagen, zelfs niet met een toevoegmiddel, goed kuilvoer te maken. De inkuilresultaten van gehakselde luzerne, met of zonder toevoegmiddel waren hierbij duidelijk beter.

De opbrengst van de luzerne op de Waiboerhoeve was niet hoog. Van der Meer (3) noemt proefveldopbrengsten van 10 tot 18 ton droge stof per jaar, voor het jaar na inzaai. De opbrengst van praktijkpercelen zou op ca 80 % van deze hoeveelheden liggen. De hoogste opbrengsten worden gehaald in droge jaren. Hij merkt verder op dat luzerne erg gevoelig is voor berijden onder natte omstandigheden. De jaren 1984 en 1985 waren geen jaren waarin een hoge opbrengst van de luzerne mocht worden verwacht. Daarbij werd de luzerne op de Waiboerhoeve een aantal keren onder natte omstandigheden geoogst. Dit in aanmerking nemend waren de luzerneopbrengsten op de Waiboerhoeve van ca 10 ton droge stof niet uitzonderlijk laag. De voederwaarde van de kuilen komt vrij goed overeen met de waarden die Deinum (2) noemt.

Bij de analysegegevens van de luzerne voor inkuilen kwamen grote verschillen voor tussen monsters van verschillende partijen die van het zelfde perceel kwamen. Ook tussen 2 monsters van een kuil kwamen grote verschillen voor. Dit is opmerkelijk omdat er per monster 10 tot 12 stekken uit de kuil genomen werden. Wanneer de ruw-eiwit- en ruw-celstofgehaltes van het kuilvoer worden vergeleken met die van het uitgangsmateriaal van de zelfde kuil, zien we dat in de meeste gevallen een lager ruw-eiwitgehalte werd gevonden (door eiwitafbraak) maar in een aantal gevallen een hoger. Het gevonden ruw-celstofgehalte was meestal hoger, maar in een aantal gevallen lager.

Er was weinig verband tussen het gevonden ruw-eiwit- en het ruw-celstofgehalte van verschillende monsters binnen een proef. Wanneer de verschillen zouden zijn veroorzaakt door een selectieve bemonstering zou men verwachten dat monsters met een hoog celstofgehalte een laag eiwitgehalte zouden hebben en andersom. Bij de monsters van 1985 en 1986 die als praktijk-

monster werden onderzocht (in enkelvoud) kwamen er tussen de beide analyses soms grote verschillen voor. Wanneer in dergelijke monsters een herbepaling werd gedaan leverde dit regelmatig waarden op die sterk afweken van de waarde. Bij de monsters van 1984 die als proefveldmonsters, dus in duplo, onderzocht werden was het verschil tussen de twee monsters veel geringer. Daarom moet worden geconcludeerd dat de analysemethodiek onvoldoende betrouwbaar is om met een enkelvoudige bepaling de voederwaarde van luzerne nauwkeurig te voorspellen. Daarom moet worden aanbevolen om luzernemonsters in meervoud te (laten) onderzoeken.

Door het Bedrijfslaboratorium voor Grond en Gewasonderzoek en het laboratorium van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek werden in monsters van de zelfde kuil verschillende droge-stof-, ruw-eiwit-, ruwe-celstof- en ruw-asgehalten gevonden. De verschillen zouden kunnen zijn ontstaan doordat voor het BLGG boormonsters uit de gehele partij zijn genomen en door het IVVO plukmonsters uit een deel van de partij. Het verschil tussen berekende en in vivo voederwaarde, dat bij andere verteringsproeven met luzerne werd gevonden, was volgens Steg (persoonlijke mededeling) geringer, zodat geconcludeerd mag worden dat de formule die wordt gebruikt voor de berekening van de voederwaarde van luzernekuilen een vrij goede schatting geeft van de werkelijke voederwaarde.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In 1984, 1985 en 1986 werden op de Walboerhoeve in totaal 7 inkuilproeven met luzerne aangelegd. Hierbij werd gekeken in hoeverre het mogelijk is om met een normale cirkelmaaier en opraapwagen, in plaats van een maaier-kneuzer en hakselaar, toch een goede luzernekuil te maken. Het gebruik van de maaier-kneuzer leverde bij twee proeven, die onder matige weersomstandigheden werden aangelegd, maar een gering voordeel op. Bij een proef die onder zeer natte onstandigheden werd aangelegd was er zelfs helemaal geen verschil.

Bij droge-stofgehalten beneden 40 % waren de opraapwagenkuilen duidelijk slechter dan de hakselkuilen. Bij minder dan ca 35 % droge stof was ook bij hakselen een toevoegmiddel noodzakelijk om een acceptabele kuilwaliteit te krijgen. Bij meer dan 40 % droge stof waren er geen noemenswaardige verschillen in kuilwaliteit tussen opraapwagen en hakselaar. Wanneer luzerne kon worden voorgedroogd tot 40 % droge stof of meer, kon ook met een opraapwagen goed kuilvoer worden gemaakt.

De voederwaarde van goed geconserveerde luzernekuilen lag bij deze proeven op gemiddeld 716 VEM en 148 vre. Uit verteringsproeven op het IVVO bleek dat de voederwaarde, berekend met de formules uit de Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoedermiddelen (1977), een vrij goede schatting is van de werkelijke voederwaarde.

Vanwege onnauwkeurigheden in de wegingen en variaties in analyse-uitkomsten, was het niet mogelijk betrouwbare uitspraken te doen over de inkuilverliezen.

5. Summary and conclusions

In 1984, 1985 and 1986 seven ensiling experiments were carried out with lucerne. The main objective was to study the possibilities for making well preserved lucerne silages with the implements commonly used by Dutch farmers namely the rotary mower and the self loading forage wagon. For comparison a mower conditioner (crusher type and a precision chopper were also included in the experiments. Under poor weather conditions the mower conditioner had hardly any or no positive effect on the rate of drying in comparison with the rotary mower.

When the dry matter content of the lucerne was below 40 % the silages made with the forage wagon were clearly worse than those made with the precision chopper. Below 35 % DM the use of an additive was necessary to get an acceptable silage quality. If the lucerne could be wilted to 40 % DM or more, no difference was observed between the silages made with the forage wagon and those picked up with the chopper.

The average feeding value of the well preserved silages, calculated with the formulae from the "Manual for the calculation of the nutritive value of roughages 1977" (appendix 5), was 716 VEM and 148 dcp per kg DM. In vivo digestibility trials were carried out by the Institute for Livestock Feeding and Nutrition Research (IVVO). The nutritive values compared quite well with those calculated with the formulae from the "Manual for the calculation of the nutritive value of roughages 1977".

Because of inaccuracy in weighting and variation in analytical results, it was not possible to draw reliable conclusions regarding the ensiling losses.

6. LITERATUUR

- Centraal Veevoeder Bureau, 1977, Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoedermiddelen 1977
- Deinum, B. (1984) Benutting en voederwaarde van luzeren en rode klaver; in Gebundelde verslagen Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw; nr 25, Wageningen
- Meer, H van der. (1983) Teelt en opbrengst van luzerne en rode klaver. CABO verslag nr. 59
- Rijksinstituut voor het Rassenonderzoek van cultuurgewassen, meerdere jaargangen
Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen, Leiter-Nypels, Maastricht
- Steg, A. Uitkomsten verterings onderzoek met luzerne, persoonlijke mededeling

BIJLAGE 1A

Droge-stofgehalten (g/kg) van tien monsters van de beide maaioBJECTEN op verschillende tijdstippen na maaien. Tweede snede 1984 maaidatum 23 juli.

Dag	1		2			3			4		Day
Tijd	11.00	15.00	8.30	13.30	16.30	8.45	13.30	16.30	9.00	12.00	Time
Cirkelmaaier/Rotary mower											
	175	216	224	283	249	255	316	342	303	362	
	179	212	219	323	317	302	294	297	292	332	
	163	219	217	271	319	263	323	364	329	327	
	161	211	234	270	301	291	300	363	320	362	
	173	222	230	242	307	292	349	375	296	340	
	174	211	219	270	263	290	335	320	323	349	
	173	225	259	298	333	307	323	306	332	378	
	173	223	251	249	282	291	340	338	308	318	
	155	191	249	254	288	306	370	330	330	360	
	178	222	217	254	291	287	359	360	355	349	
Gem	170	215	232	271	295	288	331	338	318	348	Average
Maaier-kneuzer/Mower conditioner											
	181	207	220	291	393	332	405	353	319	356	
	174	264	228	271	345	373	383	391	357	396	
	185	238	230	307	318	340	366	389	340	366	
	178	233	243	304	362	294	328	269	339	430	
	175	247	261	359	342	328	370	408	318	395	
	165	214	270	297	381	326	354	399	354	409	
	186	239	260	339	267	336	397	432	319	411	
	172	230	232	244	362	364	424	386	336	330	
	173	253	267	312	342	316	387	355	314	296	
	183	236	224	303	324	274	386	422	374	391	
Gem	177	236	244	303	344	328	380	380	337	378	Average

APPENDIX 1A

Dry matter contents (g/kg) of ten samples of both mowing objects at several moments after cutting. Second cut 1984 mowing date Juli 23

Bijlage lb. Droge stofgehaltenes (g/kg) van tien monsters van de beide maaioBJECTEN op verschillende tijdstippen na maaien. Derde snede 1984; maaidatum 13 september

Dag	1		2			3			4		5			6		Day Time
	11.00	16.30	9.00	13.30	16.30	9.00	14.00	17.30	14.30	8.45	14.00	17.30	9.30	12.30		
Cirkelmaaier/Rotary mower																
	215	261	282	264	270	191	174	231	256	256	-	289	251	234		
	232	298	265	284	285	172	201	230	240	276	335	369	192	279		
	224	245	289	282	288	188	203	206	267	288	262	348	236	284		
	213	280	279	281	297	182	192	215	270	275	413	-	255	285		
	225	281	276	270	283	188	212	207	280	318	-	260	211	219		
	231	239	259	277	282	194	200	190	289	283	327	274	251	248		
	220	279	262	263	305	190	201	204	296	283	324	307	233	271		
	186	289	257	264	277	182	205	196	242	283	302	345	255	236		
	222	283	284	272	261	201	194	214	245	244	303	311	254	301		
	215	287	265	273	262	172	197	209	239	276	337	333	238	272		
Gem.	218	274	272	273	281	186	198	210	262	276	325	315	238	263 Average		
Maaier-kneuzer/Mower conditioner																
	246	299	307	295	308	188	194	207	324	-	356	380	223	262		
	212	267	308	282	300	181	182	188	256	304	364	390	251	293		
	222	265	338	281	292	174	192	187	275	256	372	338	261	260		
	221	272	322	313	332	204	201	197	298	309	396	382	262	281		
	227	282	301	354	294	178	196	212	352	299	356	368	251	291		
	235	289	241	311	289	177	192	217	299	286	359	356	271	283		
	228	314	293	296	303	177	197	200	321	289	394	361	245	287		
	229	304	316	311	327	179	190	220	276	310	402	423	254	-		
	230	291	307	279	278	190	203	209	315	303	375	413	237	307		
	214	288	295	259	300	183	210	219	305	276	340	460	282	264		
Gem.	226	287	303	298	302	183	196	206	302	292	372	387	254	281 Average		

Appendix lb. Dry matter contents (g/kg) of ten samples taken of both mowing objects at several moments after cutting. Third cut 1984 september 13th

BIJLAGE 2a.

Analyseresultaten van beide monsters (a en b) van het uitgangsmateriaal van de inkuilproeven met luzerne op de Waiboerhoeve 1984 en 1985. Aanduiding objecten zie tabel 2. In 1984 analyses in duplo per monster. In 1985 in enkelvoud. Tussen haakjes uitkomst van een herbepaling.

Jaar	Se- rie	Object	Droge stof (g/kg)	In de droge stof			VEM	Vre (g/kg)	Suiker n.i. 1) (g/kg)	
				Ruw eiwit (g/kg)	Ruwe celstof (g/kg)	Ruw as (g/kg)				
84	1	OB a	225	187	292	166	682	150	51	
		b	209	186	309	153	674	148	43	
	HB	a	246	170	317	146	665	132	42	
		b	233	170	280	173	680	133	44	
	OA	a	198	192	305	163	671	154	50	
		b	193	190	296	139	715	151	50	
	HA	a	245	176	282	167	688	139	49	
		b	231	168	271	155	718	131	47	
	84	2	CMO a	375	190	298	105	764	150	56
			b	363	195	296	107	763	155	52
CMH		a	370	176	305	103	747	136	55	
		b	372	178	325	105	713	138	61	
MKO		a	391	191	307	117	736	151	44	
		b	401	186	284	117	764	147	52	
MKH		a	401	180	307	112	731	141	51	
		b	399	185	299	115	742	146	54	
84		3	CMHBa	273	175	340	116	679	134	26
			b	281	177	362	104	665	135	17
	CMHMa	a	306	172	312	113	727	131	83	
		b	308	170	309	117	715	129	89	
	MKHBa	a	306	177	349	106	687	135	17	
		b	305	178	373	100	655	136	15	
	MKHMa	a	327	177	319	112	725	136	77	
		b	336	161	325	122	685	120	79	
	85	1	OB a	331	237	252	151	788	194	27
			b	336	224	378 (305)	155	597(705)	181	26
HB		a	320	229	233	164	793	187	27	
		b	323	219	243	181(167)	749(761)	177	26	
OA		a	326	204	287	128	750	161	32	
		b	336	207	275	126	772	163	29	
HA		a	322	190 (212)	229	150	796(818)	148(173)	30	
		b	321	232	221	146	837	189	32	
Year		Se- ries	Object	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg)	Crude fibre (g/kg)	Ash (g/kg)	VEM	Dcp (g/kg)	Sugar a.i. 1) (g/kg)
In dry matter										

APPENDIX 2a.

Analyses of both samples (a and b) of the lucerne before ensiling of the ensiling experiments on the Waiboerhoeve experimental farm 1984 and 1985. (For objects see table 2). In 1984 analyses per sample in duplicate. In 1985 single. In brackets results of a re-determination

1) Suiker na inversie/Sugar after inversion

BIJLAGE 2b.

Analysesresultaten van beide monsters (a en b) van het uitgangsmateriaal van de inkuilproeven met luzerne op de Waiboerhoeve 1986. Aanduiding objecten zie tabel 2. In 1986 in bepalingen in enkelvoud. Tussen haakjes uitkomst van een herbepaling.

Jaar	Se-rie	Object	Droge stof	In de droge stof			VEM	Vre	Suiker n.i. 1)		
				Ruw eiwit (g/kg)	Ruwe celstof (g/kg)	Ruw as (g/kg)					
86	1	O1	a	441	241	265	114	825	200	44	
			b	433	220	275	107	808	179	45	
		O2	a	450	176 (196)	293	116	744(755)	137(156)	53	
			b	455	199	304	105	755	159	58	
		H1	a	423	231	253	119	830	191	52	
			b	422	240	258	133	808	200	53	
	H2	a	434	224	279	112	798	184	51		
		b	436	185 (186)	331 (334)	110	703(703)	145(146)	54		
	86	2	O1	a	473	212	315	108	744	172	38
				b	471	185 (180)	344 (352)	99	700(689)	145(140)	37
			O2	a	452	214	323	108	734	174	35
				b	462	216	276	112	797	176	37
H1			a	443	189 (169)	357 (373)	107	673(643)	149(130)	37	
			b	446	205	318	110	733	165	37	
H2		a	466	214	267	105	819	173	38		
		b	463	217	274	112	801	177	39		
86		3	O1	a	597	233	278	106	811	190	34
				b	596	233	245	107	859	190	32
			O2	a	596	212	285	95	804	169	34
				b	600	241	277	105	819	198	32
	H1		a	610	232	271	116	807	190	34	
			b	608	241	293	131	759	199	34	
	H2	a	590	199	348 (277)	108	689(790)	157	31		
		b	591	222	258	102	840	179	29		
	Year	Se-ries	Object	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg)	Crude fibre (g/kg)	Ash (g/kg)	VEM	Dcp (g/kg)	Sugar a.i. 1) (g/kg)	
	In dry matter										

APPENDIX 2b.

Analyses of both samples (a and b) of the lucerne before ensiling of the ensiling experiments on the Waiboerhoeve experimental farm 1986 (For objects see table 2). In 1986 analyses per sample single. In brackets results of a re-determination.

1) Suiker na inversie/Sugar after inversion

BIJLAGE 3a.

Analyseresultaten van de beide monsters (a en b) van de luzernekuilen van de proeven op de Waiboerhoeve 1984 en 1985. Aanduiding objecten zie tabel 2. In 1984 analyses in duplo per monster. In 1985 in enkelvoud. Tussen haakjes uitkomst van een herbepaling.

Jaar	Se- rie	Object	Droge stof (g/kg)	In de droge stof					In het produkt						
				Ruw eiwit (g/kg)	Ruwe celstof (g/kg)	Ruw as (g/kg)	VEM (g/kg)	Vre	NH3 frac- tie	pH	Boter- zuur (g/kg)	Azijn- zuur (g/kg)	Melk- zuur (g/kg)		
84	1	OB	a	183	145	423	142	470	96	34	6,1	5,7	13,1	4,3	
			b	195	126	419	166	438	80	33	6,0	12,9	12,2	2,3	
		HB	a	220	155	308	177	586	107	13	5,3	1,5	14,9	6,0	
			b	216	161	319	181	568	112	16	5,2	2,8	15,2	7,3	
		OA	a	181	162	342	143	585	111	22	5,3	5,6	12,8	4,8	
			b	177	162	333	166	567	112	25	5,8	6,0	14,7	1,0	
	HA	a	225	175	293	174	619	124	10	4,7	0,4	13,3	12,6		
		b	225	182	310	171	602	131	8	4,5	0,1	13,1	15,3		
	84	2	CMO	a	327	157	349	110	615	106	13	5,8	0,8	10,6	13,5
				b	316	169	358	107	611	116	13	5,8	1,9	9,0	15,0
			CMH	a	342	172	334	104	649	119	7	5,2	0,0	10,3	21,7
				b	346	170	322	105	664	117	7	5,2	0,0	10,6	19,0
MKO			a	364	154	375	115	571	103	13	5,7	0,1	11,1	14,2	
			b	367	151	360	110	596	100	12	5,7	0,4	10,3	18,4	
MKH		a	383	157	355	106	612	106	7	5,1	0,0	10,2	23,3		
		b	381	162	338	115	627	110	7	5,2	0,0	10,6	22,9		
84		3	CMHB	a	255	154	397	118	538	103	24	5,5	4,5	14,7	7,9
				b	260	144	401	120	525	94	27	5,6	2,2	18,1	3,9
			CMHM	a	294	152	334	124	614	102	14	4,4	0,0	9,5	27,2
				b	298	159	320	122	636	108	13	4,4	0,5	8,0	27,8
	KMHB		a	292	153	386	118	553	102	20	5,6	3,8	11,9	8,5	
			b	290	145	410	106	532	95	19	5,5	2,6	12,3	8,8	
	KMHM	a	319	149	352	117	596	99	13	4,4	0,0	10,3	29,0		
		b	320	149	338	113	621	99	13	4,4	0,0	9,4	27,5		
	85	1	OB	a	317	202	231 (272)	177	713 (655)	145	19	6,6	0,0	13,4	9,6
				b	323	198	268	158	684	141	18	6,8	1,8	9,0	10,6
			HB	a	312	169	324	184	560	117	17	5,3	1,8	8,8	20,6
				b	311	176	297 (246)	173	614 (684)	121	17	5,2	1,6	9,5	21,4
OA			a	320	206	237	147	747	149	9	5,3	3,4	9,8	10,0	
			b	318	226	255 (246)	149	729 (731)	167 (185)	9	5,1	1,3	11,0	10,1	
HA		a	315	211	214	162	762	154	9	4,7	1,3	12,8	20,3		
		b	320	235	287 (230)	165	671 (705)	176 (186)	8	4,7	0,2	13,3	20,1		
Year		Se- ries	Object	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg)	Crude fibre (g/kg)	Ash (g/kg)	VEM (g/kg)	Dop	NH3 frac- tion	pH	Butiric acid (g/kg)	Acetic acid (g/kg)	Lactic acid (g/kg)	
					In dry matter				In fresh product						

APPENDIX 3a.

Analyses of both samples (a and b) of the lucerne silage of the ensiling experiments on the Waiboerhoeve experimental farm 1986 (For objects see table 1). In 1984 analyses per sample in duplicate. In 1985 in single. In brackets results of a re-determination.

BIJLAGE 3b.

Analyseresultaten van de beide monsters (a en b) van de luzerne kuilen van de proeven op de Waiboerhoeve 1986. Aanduiding objecten zie tabel 2. In 1986 analyses in enkelvoud. Tussen haakjes uitkomst van een herbepaling.

Jaar	Se- rie	Object	Droge stof (g/kg)	In de droge stof					In het produkt						
				Ruw eiwit (g/kg)	Ruwe celstof (g/kg)	Ruw as (g/kg)	VEM (g/kg)	Vre (g/kg)	NH3 frac- tie	pH	Boter- zuur (g/kg)	Azijn- zuur (g/kg)	Melk- zuur (g/kg)		
86	1	O1	a	430	205	238 (286)	110	797 (727)	149	5	5,8	0,0	3,2	9,3	
			b	432	207	285	115	723	151	5	5,8	0,0	3,6	11,2	
		O2	a	429	204	296	115	706	148	8	5,8	0,5	5,7	8,9	
			b	423	202	288	114	718	146	7	5,7	0,0	6,6	8,4	
		H1	a	399	190	283	121	709	136	8	4,9	0,0	8,9	22,6	
			b	404	193	286	125	701	139	8	4,9	0,0	8,2	21,6	
	H2	a	431	202	297	112	707	146	7	4,9	0,0	7,3	20,7		
		b	431	211	267 (261)	116	750 (757)	155	7	5,0	0,0	7,1	22,0		
	86	2	O1	a	466	204	312	113	686	148	6	6,0	0,0	3,2	9,0
				b	472	209	273	106	753	152	6	6,0	0,0	3,1	8,7
			O2	a	472	205	289	112	720	149	6	5,9	0,0	2,7	8,5
				b	471	173	286 (201)	108	713 (728)	120 (145)	6	5,9	0,0	3,3	7,9
H1			a	433	199	290	122	703	144	13	6,0	3,6	6,6	12,6	
			b	432	181	310	118	671	128	12	6,2	3,0	5,2	13,8	
H2		a	451	194	282	117	718	139	10	5,9	0,0	5,9	13,5		
		b	454	192	314	116	673	137	11	5,9	0,3	5,5	15,2		
86		3	O1	a	571	216	279	115	735	157	7	nb	0,0	3,5	8,5
				b	571	224	265	106	772	164	7	nb	0,0	3,0	6,7
			O2	a	573	166?	335 (323)	93	659 (676)	111?	6	nb	0,0	2,8	6,9
				b	581	193	289	108	718	136	7	nb	0,0	3,2	8,4
	H1		a	582	205	276	131	713	148	6	nb	0,0	2,8	8,2	
			b	577	212	277	128	719	154	7	nb	0,0	3,7	8,5	
	H2	a	548	212	326 (188)	103	682 (671)	153 (133)	8	nb	0,0	3,6	9,2		
		b	550	183	368 (370)	101	612 (608)	127	8	nb	0,0	3,7	7,2		
	Year	Se- ries	Object	Dry matter (g/kg)	Crude protein (g/kg)	Crude fibre (g/kg)	Ash (g/kg)	VEM (g/kg)	Dcp (g/kg)	NH3 frac- tion	pH	Butiric acid (g/kg)	Acetic acid (g/kg)	Lac- tic acid	
					In dry matter					In fresh product					

APPENDIX 3b.

Analyses of both samples (a and b) of the lucerne silage of the ensiling experiments on the Waiboerhoeve experimental farm 1986 (For objects see table 1). In 1986 analyses per sample in single. In brackets results of a re-determination.

nb = Niet bepaald/Not determined

BIJLAGE 4.

Gewichten bij inkuilen en na conservering

Jaar	Serie	Object	Kg produkt	
			Bij inkuilen	Na conservering
84	1	OB	4230	3940
		HB	4860	4700
		OA	3430	3210
		HA	4900	4760
84	2	CMO	1680	1860
		CMH	2330	2300
		MKO	1880	1650
		MKH	2280	2440
84	3	CMHB	2090	2050
		CMHM	1930	2200
		MKHB	2890	3220
		MKHM	2110	2200
85	1	OB	1930	1890
		HB	2040	2080
		OA	2050	2010
		HA	2190	2180
86	1	O1	1590	
		O2	1690	
		H1	1670	
		H2	1650	
86	2	O1	840	
		O2	1450	
		H1	1630	
		H2	1320	
86	3	O1	1000	
		O2	970	
		H1	730	
		H2	1010	
Year	Series	Object	At ensiling	After conservation
			Kg product	

APPENDIX 4.

Weights at ensiling and after conservation

BIJLAGE 5.

Formules voor de berekening van voedernorm ruw eiwit (vre) en verteerbare organische stof (vos) voor luzerne vers en ingekuild. (Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoedermiddelen 1977).

LUZERNE VERS

Berekening vre

Gemaaid voor 16 augustus: $\text{vre} = 0,978 \text{ re} + 0,04 \text{ ras} - 40$

Gemaaid na 15 augustus : idem met de volgende correctie voor maaidatum
tussen 16 aug. t/m 15 sept. - 2
na 15 sept - 4

Berekening vos

$$\text{vos} = -1,023 \text{ rc} - 0,996 \text{ ras} + 996$$

LUZERNE INGEKUILD

Berekening vre

Gemaaid voor 16 augustus: $\text{vre} = 0,9 \text{ re} + 0,04 \text{ ras} - 40$

Gemaaid na 15 augustus : idem met de volgende correctie voor maaidatum
tussen 16 aug. t/m 15 sept. - 2
na 15 sept - 4

Berekening vos

$$\text{vos} = -1,023 \text{ rc} - 0,962 \text{ ras} + 962$$

De VEM-waarde kan worden berekend met de formules

$$\text{VEM} = 0,6 \times (1 + 0,04 (q-57)) \times (0,9752/1,65) \text{ ME}$$

$$\text{ME} = 3,4 \text{ vos} + 1,4 \text{ vre}$$

$$q = 100 \text{ ME/GE} \text{ waarbij GE op 4400 wordt gesteld}$$

APPENDIX 5.

Formulae for calculation of digestible crude protein (dcp) and digestible organic matter (DOM) for lucerne fresh and ensiled. (Manual for the calculation of the nutritive value of roughages 1977) (1)

LUCERNE FRESH

Calculation dcp

Mown before August 16 : $dcp = 0,978 \text{ cp} + 0,04 \text{ ash} - 40$

Mown after August 15 : idem with the following correction for cutting date
between August 16 and September 15 - 2
after September 15 - 4

Calculation DOM

$$DOM = -1,023 \text{ cf} - 0,996 \text{ ash} + 996$$

LUCERNE ENSILED

Calculation dcp

Mown before August 16 : $dcp = 0,9 \text{ cp} + 0,04 \text{ ash} - 40$

Mown after August 15 : idem with the following correction for cutting date
between August 16 and September 15 - 2
after September 15 - 4

Calculation DOM

$$DOM = -1,023 \text{ cf} - 0,962 \text{ ash} + 962$$

The VEM value can be calculated with the following formulae

$$VEM = 0,6 \times (1 + 0,04 (q-57) \times (0,9752/1,65)) \text{ ME}$$

$$\text{ME} = 3,4 \text{ DOM} + 1,4 \text{ dcp}$$

$$q = 100 \text{ ME/GE} \quad \text{GE is a fixed value of 4400}$$

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

Nr. 68	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, 1980.	f 7,50
Nr. 69	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., 1980.	f 7,50
Nr. 70	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, 1980.	f 7,50
Nr. 71	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. Ing. H. van der Straten e.a., 1980.	f 7,50
Nr. 72	Vleesproductie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, 1980.	f 7,50
Nr. 73	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, 1980.	*
Nr. 74	Enemansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, 1980.	f 7,50
Nr. 75	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmien en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, 1981.	f 7,50
Nr. 76	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, 1981.	f 7,50
Nr. 77	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Sniijders, 1981.	f 7,50
Nr. 78	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, 1982.	f 7,50
Nr. 79	Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. Studie in samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek te Zeist. Ir. A. J. T. van Kekem-Stoffelen, 1981.	f 7,50
Nr. 80	Een- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, 1982.	f 7,50
Nr. 81	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, 1982.	f 7,50
Nr. 82	Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voederverbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen (PR) en ing. A. C. Smits (IMAG), 1981.	f 7,50
Nr. 83	Voersystemen in de melkveehouderij. Ir. P. J. M. Sniijders, 1982.	f 7,50
Nr. 84	Snijmaïs en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen en A. Westera, 1982.	f 7,50
Nr. 85	De computer op het melkveebedrijf, een economisch-technische oriëntatie. Dr. ir. A. Kuipers, 1982.	*
Nr. 86	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, 1983.	f 7,50
Nr. 87	Het inkuielen van perspulp. Ing. J. Overvest en Ing. J. Haaksma, 1982.	f 7,50
Nr. 88	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Ing. A. G. Hengeveld, 1983.	f 10,00
Nr. 89	Drie keer per dag melken. Ing. W. J. Bruins, 1983.	f 10,00
Nr. 90	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. Ir. W. Luten, ing. L. Roozeboom en ing. G. J. Rimmelink, 1983.	f 10,00
Nr. 91	Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. Ing. W. J. Bruins, 1983.	f 12,50
Nr. 92	Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelvezels. Ing. J. Corporaal en ing. W. J. Berenschot, 1984.	f 10,00
Nr. 93	Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. Ing. W. J. Bruins, 1984.	f 25,00
Nr. 94	Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf. Ing. J. Overvest en ing. A. F. Laeven-Kloosterman, 1984.	f 25,00
Nr. 95	Diepe grondbewerking op veen grasland met schalterlaag. Ir. W. Luten e.a., 1984.	f 10,00

Nr. 96	Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse Landbouwgronden. Basisrapport nr. 4. Rendabiliteit van beregening op gezinsbedrijven. Ing. F. Mandersloot, 1984.	f 25,00
Nr. 97	Opname van Engels raaigras, rietzwenkgras en Italiaans raaigras door melkvee. Ir. W. Luten en ing. G. J. Rimmelink, 1984.	f 12,50
Nr. 98	Het dikbilfenomeen bij het rund. Literatuuroverzicht met commentaar. Drs. P. L. Bergström (IVO) en ir. D. Oostendorp (PR), 1985.	f 25,00
Nr. 99	Opbrengst en opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. Ing. G. J. Rimmelink, 1985.	f 25,00
Nr. 100	Strooisels in de paardenhouderij en arbeidsverbruik bij instrooien en uitmesten. Ing. E. A. A. Smolders (PR) en ing. J. H. J. Giesen (IMAG), 1986.	f 25,00
Nr. 101	Productie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Ir. H. Korevaar, 1986.	f 45,00
Nr. 102	Invloed van de afkalftatum op de voedervoorziening van melkvee. Berekningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalftata. Ing. F. Mandersloot, 1986.	f 25,00
Nr. 103	Stikstofwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest op grasland. Ir. P. J. M. Snijders, 1987.	f 25,00
Nr. 104	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. J. W. F. Hijink, Ing. G. J. Rimmelink, 1987.	f 15,00
Nr. 105	Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. Ir. H. Wieling en Ir. M. A. E. de Wit, 1987.	f 25,00
Nr. 106	Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. J. Hendriks, W. A. de Leeuw, D. Oostendorp en J. Wensvoort, juli 1987.	f 25,00
Nr. 107	De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. Ir. M. A. E. de Wit, juli 1987.	f 25,00

* = uitverkocht, te raadplegen in diverse landbouwbibliotheken.

Prijs f 15,00
 Verkrijgbaar bij het Proefstation PR
 Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
 door storting op postbanknr. 2307421
 met vermelding: Rapport nr. 108