

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN

VERGELIJKENDE PROEFNEMING
OVER INKUILEN IN EEN WATERDICHTE
EN EEN GEDRAINEERDE SILO

WITH A SUMMARY

COMPARATIVE EXPERIMENTS ON SILAGE-MAKING
IN A WATERTIGHT AND IN A DRAINED SILO

N. D. DIJKSTRA

STAATSDRUKKERIJ



UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 57.11 - 'S-GRAVENHAGE - 1951

224303

INHOUD ¹

	Blz.
I. INLEIDING	3
II. HET PROEFVOEDER	4
1. De ensileringen	4
2. Samenstelling van het uitgangsmateriaal	8
3. Samenstelling van het uit de silo's gehaalde materiaal	9
4. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddelen	9
III. DE VERTERINGSPROEF	12
1. Verteerbaarheidsbepalingen en zetmeelwaarde	12
2. Verliezen aan verteerbaar eiwit en zetmeelwaarde	14
SAMENVATTING EN CONCLUSIE	15
SUMMARY AND CONCLUSIONS	16

¹ Manuscript ontvangen 18 Mei 1951. De auteur, Dr N. D. DIJKSTRA, is werkzaam als scheikundige aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

I. INLEIDING

Uit de vele ensileringsproeven, die in de loop der jaren, o.a. aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn zijn genomen, is duidelijk gebleken, dat bij het ensileren van gras zonder enige toevoeging de kans om goed geslaagde silages te verkrijgen, minimaal is en dat de verliezen bij deze wijze van inkuilen buitengewoon groot zijn.

Door te ensileren met goede ensileringsmiddelen (A.I.V.-zuur, melasse, fijn-gemaakte bieten) kunnen bij zorgvuldig werken daarentegen zeer goede resultaten worden verkregen en de verliezen aanzienlijk worden beperkt. Bij deze ensileringsmethodes is het gebruik van goede silo's noodzakelijk.

Deze silo's kunnen al of niet van een bodem zijn voorzien. Bij de silo met bodem kan door sluiting van de aftapkraan worden voorkomen, dat het ensileringsmiddel te vroeg wegloopt, zodat de werking ervan volledig tot zijn recht kan komen. Verder kan men dan na enige tijd het sap aftappen en aan het vee vervoederen, waardoor de in het sap opgeloste voedingsstoffen niet verloren gaan.

Daar de vrees bestaat, dat in de practijk het vervoederen van het sap vaak niet zal worden toegepast, doet de vraag zich voor, hoe groot de voordelen van een waterdichte silo in dat geval nog zijn ten opzichte van een gedraineerde silo.

Het doel van deze proefneming was om hierover nadere gegevens te verkrijgen.

II. HET PROEFVOEDER

I. DE ENSILERINGEN

Voor deze proefneming werd gebruik gemaakt van 2 hoge waterdichte betonnen silo's van 3,57 m middellijn en ± 4 m hoogte, voorzien van een dakconstructie tegen inregenen. In deze silo's (z.g. perssilo's) zijn tegenover elkaar tegen de silowand 2 stevige ijzeren stangen aangebracht, welke van een groot aantal gaten zijn voorzien. Hierdoor wordt het mogelijk om bij het samenpersen van de geënsileerde massa, in plaats van een grondlaag, een persdeksel te gebruiken.

In beide silo's was op de betonbodem een draineerrek gelegd van de aftapkraan dwars door de silo.

Beide silo's werden gelijktijdig gevuld met gras van eenzelfde perceel onder toevoeging van 5% melasse. De wagens werden afwisselend in de silo's gelost, zodat voor beide silo's gras van vrijwel dezelfde samenstelling werd gebruikt. *Het verschil* tussen de twee ensileringen was, dat de aftapkraan bij perssilo I van het begin af open heeft gestaan en bij perssilo II de eerste maanden gesloten is gebleven.

a. Perssilo I (gedraineerde silo)

VULLING. De vulling van deze silo vond plaats op 18, 19 en 20 October 1949. De eerste dag werd 7 038 kg, de tweede dag 4 733 en de derde dag 4 222 kg gras geënsileerd, zodat in totaal dus 15 993 kg gras in deze silo is gegaan. Het gras, dat steeds daags te voren gemaaid werd, was tengevolge van het regenachtige weer vrij nat (gemiddeld 13,7% droge stof).

BESPROEING. Tijdens de vulling werd het gras in lagen van ongeveer 100 kg besproeid met een melasse-oplossing. In totaal werd gebruikt 1 348 l verdunde melasse, wat overeenkwam met 8,43 l per 100 kg gras.

FIG. 1 EN 2. Silo II met betonnen mengkuip, meetvat met glazen stijgbuis en schaalverdeling, vleugelpompje en toevoerslang



FIG. 1 AND 2. Silo II with concrete mixing tank, measuring vat and glass rising pipe with scale division, centrifugal pump and inlet tube.

Deze verdunde melasse-oplossing was verkregen door menging van gelijke gewichtsdelen melasse en water.

Het verdunnen van de melasse vond plaats in een grote betonkuip. Hieruit werd het in een „mestvat” geschept (fig. 1).

Dit vat had een inhoud van ± 200 l en was voorzien van een glazen stijgbuis, waarachter een schaalverdeling was aangebracht. Uit dit vat werd de verdunde melasse met behulp van een bronzen vleugelpompje, waaraan een tuinslang met „sproeikraan” was bevestigd, op het gras gespoten (fig. 2).

In totaal werd voor deze silage 796,6 kg onverdunde melasse gebruikt, wat overeenkwam met 4,98 kg per 100 kg gras.

De samenstelling van de onverdunde melasse was als volgt:

S.G. bij 20° C	1,418	
Droge stof	74,25	} (g per 100 g)
Ruw eiwit (N \times 6,25)	1,38	
Werkelijk eiwit (N \times 6,25)	0,40	
As	7,58	
Suiker	57,41	
Totale koolhydraten	65,29	

Het ruw-eiwit-gehalte van deze melasse was buitengewoon laag (rietsuikermelasse?), terwijl het suikerpercentage hoog was nl. 57,4%. De totale suikertoevoeging bedroeg bijgevolg 457,4 kg of 2,86 kg per 100 kg gras.

AFDEKKING. Direct na beëindiging der vulling werd het grasoppervlak afgedekt met jute zakken en hierop werd dadelijk een grondlaag gelegd, die de volgende morgen op 50 cm dikte werd gebracht.

DRAINAGE. Daar de aftapkraan steeds open heeft gestaan, kon het sap bij deze silage van het begin af wegvloeien.

Om na te kunnen gaan hoeveel van de toegevoegde melasse voortijdig zou wegstromen, dus zonder kans te krijgen zijn conserverende werking uit te oefenen, werd al het sap opgevangen, gemeten en geanalyseerd.

Reeds op de eerste dag vloeiende 283 l sap weg, op de 2e dag 680 l, op de 3e dag 902 l en op de 4e dag zelfs 1177 l. Hierna begon de sapstroom weer te verminderen; op de 10e dag bedroeg de hoeveelheid sap 225 l, op de 12e 170 l en op de 20e nog ongeveer 50 l.

Het suikergehalte van het wegstromende sap bedroeg op de eerste dag 5,1%, op de tweede dag 3,4% en daalde zo geleidelijk tot practisch nul op de tiende dag. De hoeveelheid suiker die op deze wijze uit de silo verdween is in fig. 3 aangegeven.

Zoals in deze figuur is te zien, verdween de eerste dag 14,8 kg suiker uit de silo, de tweede dag 23,7 kg enz.; in totaal in 10 dagen 85,54 kg of 18,7% van de in de melasse toegevoegde suiker.

De hoeveelheid droge stof, die met het sap uit de silo stroomde, is eveneens aangegeven in fig. 3. De eerste dag bedroeg de verloren gegane hoeveelheid droge stof 17,2 kg, de 2e dag 38,6, de 3e dag 45,4 en de 4e dag zelfs 55,6 kg. Hierna nam deze hoeveelheid eerst snel af tot 15,0 kg op de 6e dag, om verder geleidelijk te dalen; op de 28ste dag bedroeg ze nog ongeveer 1 kg per dag.

In totaal is met het sap ruim 300 kg droge stof uit de silo verdwenen; hiervan was ruim 80 kg minerale bestanddelen en bijna 64 kg ruw eiwit.

OPENING EN LEDIGING. Op 18 Februari, dus na 4 maanden, werd de grondlaag verwijderd. Doordat de zakken geheel vergaan waren, was de bovenlaag enigszins met grond verontreinigd en waren wij genoodzaakt een laagje van 79 kg als afval weg te doen; dit is 0,75% van de in totaal uitgereden silage.

De bemonstering geschiedde, zoals steeds bij onze proefnemingen, door het nemen van booren dagmonsters telkens van een laag ter dikte van ± 50 cm. Van deze silage werden 3 boorlagen genomen, die respectievelijk bevatten: 3 858, 4 194 en 2 466 kg, zodat in totaal dus 10 518 kg silage uit deze silo werd gehaald.

HOEDANIGHEID VAN DE SILAGE. De eerste dagen na de vulling van de silo werd enige keren de pH van het wegstromende sap bepaald. Op de morgen van de 4e dag

FIG. 3. De hoeveelheden suiker (donkere figuur) en de hoeveelheden droge stof (lichte figuur), die de eerste tijd na de vulling uit de gedraineerde silo zijn gevloeid

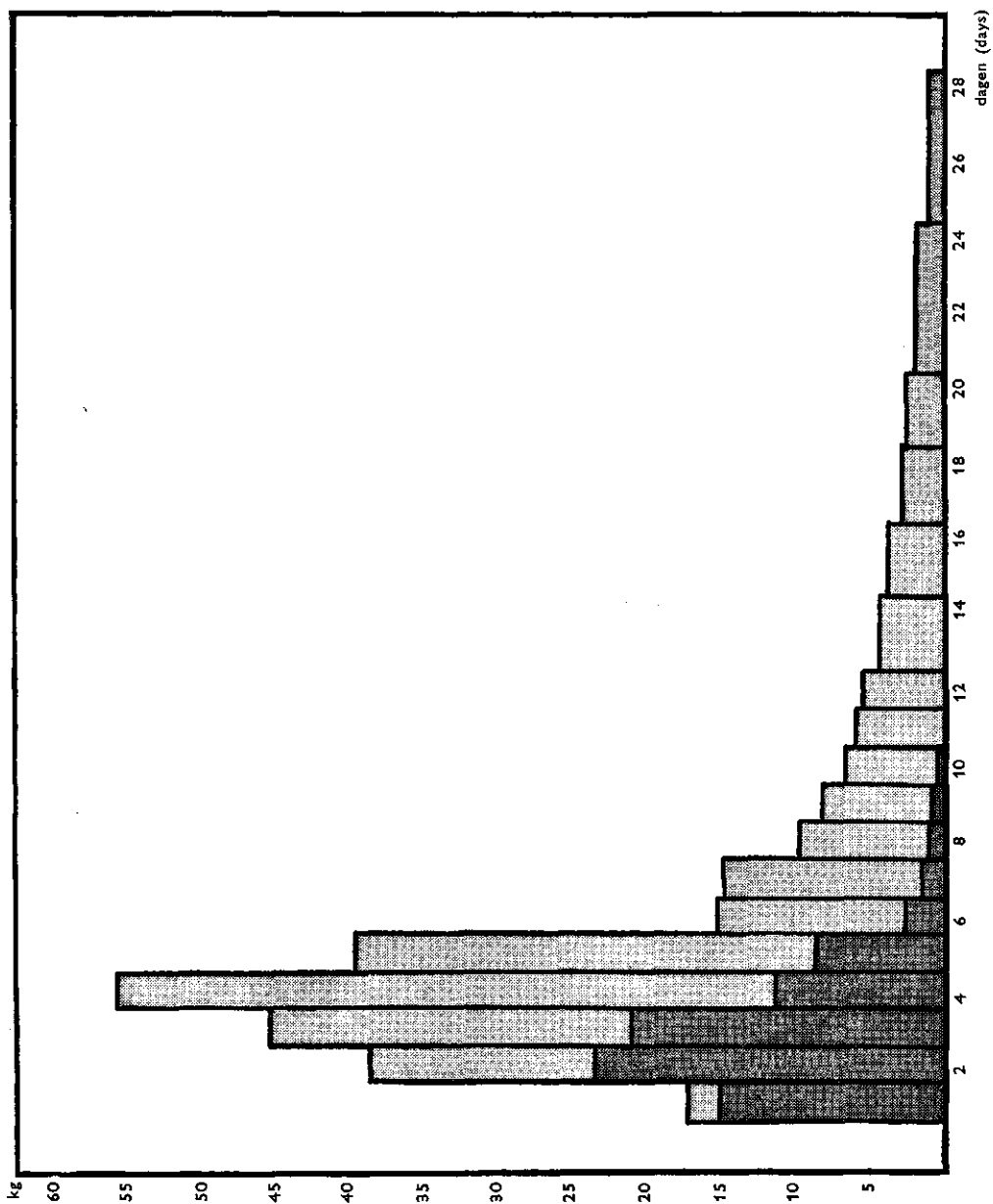


FIG. 3. Quantities of sugar (dark fig.) and of dry matter (shaded fig.), which were lost with the effluence from the drained silo

was de pH reeds tot 4,43 gedaald, op de 5e dag tot 4,27, op de 6e tot 4,18, op de 7e tot 4,07 en op de 8ste tot 4,01. Dit deed reeds gunstige verwachtingen koesteren omtrent de kwaliteit der silage.

Zowel de kleur als de geur van de silage was zeer goed. In de boormonsters werden weer de gewone bepalingen verricht. Het resultaat van deze analyse is vermeld in tabel I.

TABLE I. Analyse van de boormonsters

	pH	Azijn- zuur %	Boter- zuur %	Melk- zuur %	NH ₃ -N in % van de oplosbare totaal-N	
1e boormonster	4,05	0,61	0,13	2,28	20,3	<i>1st borer layer</i>
2e boormonster	4,02	0,63	0,14	2,36	20,4	<i>2nd borer layer</i>
3e boormonster	4,05	0,69	0,07	2,26	19,6	<i>3rd borer layer</i>
<i>Geniddeld . . .</i>	<i>4,04</i>	<i>0,64</i>	<i>0,12</i>	<i>2,31</i>	<i>20,2</i>	<i>Average</i>
	pH	Acetic acid %	Butyric acid %	Lactic acid %	Ammonia- nitrogen in percentage of the soluble total- nitrogen	

TABLE I. Analysis of the borer samples

De silage bezat een goede pH, een hoog melkzuurgehalte en een geringe eiwitafbraak; de silage was dus goed geslaagd, alleen bevatte ze nog iets boterzuur, nl. gemiddeld 0,12%.

De pH's der dagmonsters lagen tussen 3,87 en 4,04; alleen die van de bovenste laag was iets hoger nl. 4,19.

b. *Perssilo II* (waterdicht)

VULLING. Zoals reeds vermeld, vond de vulling van deze silo eveneens op 18, 19 en 20 October plaats. De eerste dag werd 6 397 kg gras in de silo gebracht, de 2e dag 5 524 kg en de 3e dag 4 024 kg, dus in totaal 15 945 kg gras.

BESPROEING. Evenals bij de vorige werd ook bij deze ensilering 5% melasse toegevoegd. In totaal werd gesproeid 1 348 l verdunde melasse, wat overeenkwam met 796,6 kg onverdunde melasse of 5,00 kg per 100 kg gras.

AFDEKKING. Daar bij deze silo de drain de eerste maanden gesloten zou blijven en het gebruikte gras slechts een droge-stof-gehalte bezat van 13,6%, was de waarschijnlijkheid groot, dat deze silage geheel onder het sap zou komen te staan.

Daarom werd bij deze silo voor de afdekking geen gebruik gemaakt van een grondlaag, maar van een persdeksel.

Door de eerste dagen flink te persen stond de silage reeds op 23 October geheel in het sap.

DRAINAGE. Op 29 December, dus na ruim 2 maanden werd met het aftappen van het sap begonnen. Dit sap werd volledig opgevangen, gemeten en geanalyseerd. In totaal werd 4 701 l sap verzameld, wat overeenkwam met 4 806 kg.

De gemiddelde samenstelling van dit sap was:

Droge stof.	4,45%
Ruw eiwit.	1,47%
Ruw eiwit (zonder ammoniak)	1,20%
As	1,51%

Bijgevolg bevatte de totale hoeveelheid sap 214,0 kg droge stof, waarvan 72,7 kg minerale bestanddelen en 57,8 kg ruw eiwit (zonder ammoniak).

OPENING EN LEDIGING. Op 8 Februari werd het persdeksel weggenomen. Er behoefde *geen afval* te worden verwijderd. De silage werd in 3 lagen bemonsterd. De eerste boor- en dagmonsters hadden betrekking op 3 544 kg, de tweede op 4 387 kg en de derde op 4 502 kg, zodat in totaal 12 433 kg silage uit deze silo werd gehaald.

HOEDANIGHEID VAN DE SILAGE. Van het afgetapte sap werd behalve de samenstelling ook dagelijks de pH bepaald. Deze lag steeds beneden 4,0 (3,91 — 3,98), wat dus al een duidelijke aanwijzing was voor het slagen van de ensilering. Reeds de bovenlaag was op kleur en reuk beoordeeld, heel goed.

Het resultaat van het onderzoek der boormonsters is opgenomen in tabel 2.

TABEL 2. Analyse van de boormonsters

	pH	Azijn- zuur %	Boter- zuur %	Melk- zuur %	NH ₃ -N in % van de oplosbare totaal-N	
1e boormonster	3,96	0,53	0,03	2,27	17,3	<i>1st borer layer</i>
2e boormonster	4,05	0,66	0,21	2,43	20,6	<i>2nd borer layer</i>
3e boormonster	3,98	0,71	0,10	2,09	21,3	<i>3rd borer layer</i>
<i>Gemiddeld . . .</i>	<i>4,00</i>	<i>0,64</i>	<i>0,12</i>	<i>2,26</i>	<i>19,9</i>	<i>Average</i>
	pH	Acetic acid %	Butyric acid %	Lactic acid %	Ammonia- nitrogen in percentage of the soluble total- nitrogen	

TABLE 2. Analysis of the borer samples

De silage was goed geslaagd, maar, evenals de vorige, bevatte ze nog gemiddeld 0,12% boterzuur.

De pH's der dagmonsters lagen tussen 3,96 en 3,79 met uitzondering van het eerste dagmonster van de 3e boorlaag, waarvoor 4,12 werd gevonden.

2. SAMENSTELLING VAN HET UITGANGSMATERIAAL

De samenstelling van het gras, dat voor de vulling van beide silo's is gebruikt, is weergegeven in tabel 3.

TABEL 3. Samenstelling van het uitgangsmateriaal

	Droge stof (%)	Samenstelling van de droge stof (%)						
		Ruw eiwit	Ruw eiwit zonder NH ₃	Werkelijk eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	
GEDRAINEERDE SILO (I)								<i>Drained silo (I)</i>
1e dag	13,12	23,69	23,07	18,19	39,33	24,35	13,25	<i>1st day</i>
2e dag	14,19	23,54	22,92	18,34	38,35	24,22	14,51	<i>2nd day</i>
3e dag	14,06	22,86	22,32	17,85	38,36	23,66	15,66	<i>3rd day</i>
Gemiddeld	13,68	23,42	22,82	18,14	38,77	24,12	14,29	<i>Average</i>
WATERDICHTE SILO (II)								<i>Watertight silo (II)</i>
1e dag	12,87	23,67	23,03	18,12	38,13	25,35	13,49	<i>1st day</i>
2e dag	14,21	23,55	22,93	18,21	38,04	24,10	14,93	<i>2nd day</i>
3e dag	13,88	23,22	22,69	18,14	37,83	22,51	16,97	<i>3rd day</i>
Gemiddeld	13,59	23,51	22,91	18,16	38,01	24,17	14,91	<i>Average</i>
	Dry matter (%)	Composition of the dry matter (%)						
		Crude protein	Crude protein without NH ₃	True protein	Fat + N-free extract	Crude fibre	Mineral matter	

TABEL 3. Composition of the fresh grass

De samenstellingen van het gras van beide silages kwamen goed met elkaar overeen. Het gras bezat een laag droge-stof-gehalte, terwijl het eiwitgehalte in de droge stof hoog was.

3. SAMENSTELLING VAN HET UIT DE SILO'S GEHAALDE MATERIAAL

De samenstelling van de silages werd vastgesteld met behulp van boor- en dagmonsters. In tabel 4 zijn de beide samenstellingen opgenomen, alsmede de gemiddelde cijfers.

Zoals uit tabel 4 blijkt, was de overeenstemming tussen de boor- en dagmonsters in het algemeen goed, zodat hieruit gemiddelde cijfers konden worden berekend.

Het droge-stof-gehalte van de silage uit de gedraineerde silo was aanmerkelijk hoger dan dat van de silage uit de waterdichte silo (20,7 tegen 18,3%).

Verder was er geen groot verschil in de samenstelling van de droge-stof van beide silages. Het ruw-eiwit- en ruwe celstof-gehalte van de silage uit de waterdichte silo was iets lager en het werkelijk-eiwit-gehalte iets hoger dan van de silage uit de gedraineerde silo.

4. VERLIEZEN AAN DROGE STOF EN DROGE-STOF-BESTANDDELEN

Een overzicht van de verliezen (in %) aan droge stof en droge-stof-bestanddelen is weergegeven in tabel 5.

TABEL 4. Samenstelling van de silages

	Droge stof (%)	Samenstelling van de droge stof (%)					
		Ruw eiwit zonder NH ₃	Werkelijk eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	
GEDRAINEERDE SILO (I)							<i>Drained silo (I)</i> <i>Borer samples</i> <i>Daily samples</i> <i>Average</i>
Boormonsters	21,01	17,37	8,93	46,45	22,52	13,66	
Dagmonsters	20,37	17,32	8,93	46,71	22,80	13,17	
<i>Gemiddeld</i>	<i>20,69</i>	<i>17,34</i>	<i>8,93</i>	<i>46,58</i>	<i>22,66</i>	<i>13,42</i>	
WATERDICHTE SILO (II)							<i>Watertight silo (II)</i> <i>Borer samples</i> <i>Daily samples</i> <i>Average</i>
Boormonsters	18,54	16,88	9,16	47,09	21,59	14,44	
Dagmonsters	18,11	16,63	9,26	47,46	21,91	14,00	
<i>Gemiddeld</i>	<i>18,32</i>	<i>16,76</i>	<i>9,21</i>	<i>47,27</i>	<i>21,75</i>	<i>14,22</i>	
	Dry matter (%)	Crude protein without NH ₃	True protein	Fat + N-free extract	Crude fibre	Mineral matter	
<i>Composition of the dry matter (%)</i>							

TABLE 4. Composition of the silages

Zoals uit tabel 5 blijkt, waren de verliezen bij de silage uit de waterdichte silo wat kleiner dan bij die uit de gedraineerde silo; het verschil bedroeg bij de organische stof 4% (17,7 tegen 21,7%).

Dit verschil zat hoofdzakelijk in de overige koolhydraten, waarvoor bij de gedraineerde silo een verliescijfer van 25,9% en bij de waterdichte silo van 19,9% werd gevonden.

Verder kan bij de waterdichte silo's, in tegenstelling met gedraineerde silo's, het sap worden opgevangen en aan het vee gevoerd. Wanneer dit gebeurt, gaan de in het sap opgeloste voedende bestanddelen niet verloren en zo kunnen de verliezen, die bij ensileren in een dergelijke silo optreden, nog aanzienlijk worden beperkt.

Aangenomen dat de in het sap voorkomende bestanddelen niet als verliezen beschouwd behoeften te worden, vonden wij bij de ensilering in de waterdichte silo (II) een *droge-stof*-verlies van slechts 9,6%. Van de *organische stof* ging 11,8% verloren en van het *ruw eiwit* (zonder ammoniak) 13,4%.

TABEL 5. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddelen in %

	Gedraineerde silo (I)			Waterdichte silo (II)			
	Volgens dagmonsters	Volgens boormonsters	Gemiddeld	Volgens dagmonsters	Volgens boormonsters	Gemiddeld	
Droge stof	20,50	22,92	21,7	16,44	18,35	17,4	<i>Dry matter</i>
Organische stof	20,71	22,69	21,7	16,96	18,45	17,7	<i>Organic matter</i>
Ruw eiwit (zonder NH ₃)	24,80	27,30	26,0	23,33	26,20	24,8	<i>Crude protein (without NH₃)</i>
Werkelijk eiwit	50,71	52,17	51,4	46,77	47,45	47,1	<i>True protein</i>
Vet + overige koolhydraten	24,97	26,84	25,9	19,23	20,48	19,9	<i>Fat + N-free extract</i>
Ruwe celstof	5,73	7,48	6,6	4,98	5,75	5,4	<i>Crude fibre</i>
As	19,12	24,38	21,8	13,19	17,75	15,5	<i>Mineral matter</i>
	<i>From daily samples</i>	<i>From borer samples</i>	<i>Average</i>	<i>From daily samples</i>	<i>From borer samples</i>	<i>Average</i>	
	<i>Drained silo (I)</i>			<i>Watertight silo (II)</i>			

TABLE 5. Losses of dry matter and other components in %

III. DE VERTERINGSPROEF

1. VERTEERBAARHEIDSBEPALINGEN EN ZETMEELWAARDE

Bij deze proefnemingen werd zowel van het verse gras, dat als uitgangsmateriaal voor de ensileringen heeft gediend, als van de beide silages met behulp van hamels de verteerbaarheid bepaald.

Voor de verteringsproef met het verse gras waren op 30 September op het veld, waarvan het gras voor de vulling van de beide silo's zou worden genomen, een aantal veldjes gekozen, welke regelmatig over het terrein waren verspreid, zodat kon worden aangenomen, dat de gemiddelde samenstelling van het gras van deze veldjes niet aanmerkelijk van dat van het gehele veld zou verschillen.

Van deze veldjes werd voor de verteringsproeven om de 1 à 2 dagen een gedeelte gemaaid.

De voorperiode van deze verteringsproef duurde door de slechte opname van de hamels, die voor het eerst in de proef waren, van 1 tot 15 October, terwijl de hoeveelheid gras, die de dieren opnamen, in het begin sterk moest worden verminderd.

Tenslotte moest één der 3 hamels door zijn geringe eetlust zelfs worden uitgeschakeld.

De hoofdperiode voor de twee resterende hamels duurde 10 dagen nl. van 15 tot 25 October. De dagen, waarop het gras gemaaid werd voor de ensileringsproeven, vielen midden in deze hoofdperiode.

De twee silages werden tegelijkertijd onderzocht; 3 dieren ontvingen de silage uit de gedraineerde silo, 3 andere de silage uit de waterdichte silo, alleen moest bij deze laatste proef één dier door gebrek aan eetlust worden uitgeschakeld, zodat deze proef tenslotte ook met twee dieren werd genomen. Beide verteringsproeven bestonden uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 7 dagen.

Zowel de silages als het verse gras werden als enig voeder gegeven. De dagelijks verstrekte hoeveelheden waren tengevolge van de geringe opnamecapaciteit der dieren slechts klein. Verder ontvingen de dieren bij elke proef van dag tot dag eenzelfde hoeveelheid droge stof, wat bereikt werd door aan de hand van telkens herhaalde droge-stof-bepalingen de verstrekte daghoeveelheden gras of silage zo nodig te variëren.

Zoals uit tabel 6 blijkt, waren bij de afzonderlijke proeven de individuele verschillen tussen de proefdieren slechts gering, zodat wij bij elk der drie verteringsproeven zonder bezwaar tot berekening van gemiddelde verteringscoëfficiënten konden overgaan.

De verteerbaarheid van het ruw eiwit lag bij de silages lager dan bij het verse gras en die van het werkelijk eiwit zelfs veel lager. De verteerbaarheid van de overige organische bestanddelen was daarentegen bij de silages stellig niet lager dan bij het verse gras. De verteerbaarheid van de ruwe celstof van de silages was even hoog en die van de overige koolhydraten misschien nog wel iets hoger dan die van het verse gras. Dit laatste zal ongetwijfeld moeten worden toegeschreven aan de toevoeging van de melasse, die voor een groot deel uit uitstekend verteerbare koolhydraten bestaat.

Er was weinig verschil in verteerbaarheid tussen beide silages, misschien werden de koolhydraten van de silage uit de waterdichte silo iets beter verteerd; het verschil was echter uiterst gering.

TABEL 6. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit ¹	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
	Dry matter	Organic matter	Crude protein ¹	Fat + N-free extract	Crude fibre	Mineral matter	True protein	
VERS GRAS								<i>Fresh grass</i>
Samenstelling (V 213)	16,42		21,09	39,80	22,75	16,36	16,52	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel L.	66,8	72,9	76,2	70,3	74,5	35,5	70,8	<i>Wether L</i>
Hamel M.	65,9	71,5	74,1	68,2	75,0	37,2	68,7	<i>Wether M</i>
Gemiddeld	66,4	72,2	75,2	69,2	74,8	36,4	69,8	<i>Average</i>
SILAGES								<i>Silages</i>
Gedraineerde silo (I)								<i>Drained silo (I)</i>
Samenstelling (V 221)	21,24		16,51	45,38	23,01	15,10	9,05	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G.	62,0	70,0	61,0	70,4	75,6	16,8	32,0	<i>Wether G</i>
Hamel H.	63,5	70,1	64,5	70,1	74,1	26,2	37,4	<i>Wether H</i>
Hamel J.	60,4	68,4	65,3	70,6	66,3	15,5	39,3	<i>Wether J</i>
Gemiddeld	62,0	69,5	63,6	70,4	72,0	19,5	36,2	<i>Average</i>
WATERDICHT SILO (II)								<i>Watertight silo (II)</i>
Samenstelling (V 220)	18,71		16,61	47,60	22,20	13,59	8,99	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel K.	65,4	71,2	63,9	72,0	75,0	28,7	36,0	<i>Wether K</i>
Hamel L.	64,6	71,3	63,2	72,6	74,4	22,3	35,6	<i>Wether L</i>
Gemiddeld	65,0	71,2	63,6	72,3	74,7	25,5	35,8	<i>Average</i>

TABLE 6. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients

¹ Bij silages zonder ammoniak-N. *In silages without ammonia-N.*

Met behulp van de in tabel 6 vermelde verteringscoëfficiënten van vers gras werd de voederwaarde van alle gras, dat als uitgangsmateriaal voor de ensileringen heeft gediend, berekend, terwijl de in de tabel vermelde verteringscoëfficiënten van de silages werden gebruikt voor de berekening van de voederwaarde van de totale hoeveelheden, die uit de desbetreffende silo's werden gehaald.

De op deze wijze berekende cijfers voor verteerbaar eiwit en zetmeelwaarde van het verse gras en de beide silages zijn opgenomen in tabel 7. De zetmeelwaardeberekening vond plaats volgens de eenvoudige methode, die bij ons de laatste jaren voor ruwvoerders steeds wordt toegepast (hierbij wordt de vetachtige stof bij de koolhydraten gerekend en wordt verder de berekening uitgevoerd met verteerbaar ruw eiwit in plaats van met verteerbaar werkelijk eiwit); per procent ruwe celstof werd 0,29 kg zetmeelwaarde afgetrokken.

TABEL 7. Voederwaarde der droge stof van het gras en van de beide silages (%)

	Vers gras	Silage gedraineerde silo (I)	Silage waterdichte silo (II)	
Verteerbaar ruw eiwit ¹	17,20	11,03	10,66	<i>Digestible crude protein</i> ¹ <i>Digestible true protein</i> <i>Starch equivalent</i>
Verteerbaar werkelijk eiwit	12,67	3,23	3,30	
Zetmeelwaarde	53,8	52,9	54,1	
	<i>Fresh grass</i>	<i>Silage from the drained silo (I)</i>	<i>Silage from the watertight silo (II)</i>	

TABLE 7. Feeding value of the dry matter of the grass and of both silages (%)

¹ Bij silages zonder ammoniak-N. *In silages without ammonia-N.*

De voederwaarden van de beide silages verschilden slechts weinig. Tengevolge van het iets hogere eiwitpercentage was het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit van de silage uit de gedraineerde silo iets hoger dan die van de silage uit de waterdichte silo, terwijl de zetmeelwaarde daarentegen iets lager was. Vergeleken met die van het verse gras was het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit erg afgenomen. Dit is niet in de eerste plaats te wijten aan eiwitafbraak, maar is voor een belangrijk deel een gevolg van de toevoeging van een zeer eiwitarm product bij de inkuiling, nl. de melasse.

Het eigenlijke uitgangproduct voor de ensilage, dus het gras + de melasse, bevatte 13,73% verteerbaar ruw eiwit. Wanneer men de silages dus hiermede vergelijkt, was de daling in het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit veel geringer. De zetmeelwaarde van de silages was even hoog als die van het verse gras.

2. VERLIEZEN AAN VERTEERBAAR EIWIT EN ZETMEELWAARDE

Voor de berekening van de verliezen aan voederwaarde werd gebruik gemaakt van de experimenteel bepaalde waarden uit tabel 7. De voederwaarde van de melasse, het enige product, waarmede geen verteringsproeven werden genomen, werd berekend uit de samenstelling met behulp van de verteringscoëfficiënten van KELLNER.

TABEL 8. Verliezen (%) aan verteerbaar eiwit en zetmeelwaarde

	Silage gedraineerde silo (I)	Silage waterdichte silo (II)	
Verteerbaar ruw eiwit	37,0	35,9	<i>Digestible crude protein</i> <i>Digestible true protein</i> <i>Starch equivalent</i>
Verteerbaar werkelijk eiwit	74,6	72,6	
Zetmeelwaarde	27,8	21,6	
	<i>Silage from the drained silo (I)</i>	<i>Silage from the watertight silo (II)</i>	

TABLE 8. Losses (%) of digestible protein and starch equivalent

Zoals uit tabel 8 blijkt, waren de voederwaarde-verliezen bij de silage, gemaakt in de waterdichte silo in het algemeen iets kleiner, alleen bij de zetmeelwaarde was het verschil duidelijk, nl. 6,2%.

Wanneer bij de waterdichte silo het sap opgevangen en vervoerd zou zijn, worden de verliezen bij deze silage nog aanmerkelijk kleiner. Wanneer aangenomen wordt, dat de bestanddelen van het sap volledig verteerbaar zijn, dan bedroegen bij de waterdichte silo de verliezen aan verteerbaar ruw eiwit 20,7% en die aan zetmeelwaarde 12,8%.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In de herfst van 1949 werden 2 hoge betonnen silo's (z.g. perssilo's) gelijktijdig gevuld met gras van eenzelfde perceel onder toevoeging van 5% melasse (8,45 l verdunde melasse per 100 kg gras).

Het verschil tussen beide ensileringen was, dat de aftapkraan bij silo I van het begin af open heeft gestaan (gedraineerde silo) en bij silo II de eerste maanden gesloten is gebleven (waterdichte silo).

In de eerste silo werd 15 993 kg en in de tweede 15 945 kg gras gebracht. Het gras bevatte 13,6% droge stof, waarin gemiddeld 23,5% ruw eiwit.

Bij de gedraineerde silo verdween in de eerste 10 dagen met het wegstromende sap 35,5 kg suiker uit de silo; dit was 18,7% van de suiker, die met de melasse was toegevoegd.

Er was praktisch geen verschil in kwaliteit tussen beide silages. Ze bezaten een lage pH, een hoog melkzuurgehalte en een geringe eiwitafbraak en waren dus goed geslaagd, alleen bevatten ze beide nog iets boterzuur, nl. gemiddeld 0,12%.

Het droge-stof-gehalte van de silage uit de gedraineerde silo was hoger dan dat van de silage uit de waterdichte silo (20,7 tegen 18,3%). Verder was er slechts weinig verschil in de samenstelling van de droge stof.

Bij de gedraineerde silo ging 21,7% van de organische stof, 26,0% van het ruw eiwit, 6,6% van de ruwe celstof en 25,9% van de overige koolhydraten verloren. Bij de waterdichte silo bedroegen deze verliescijfers resp. 17,7, 24,8, 5,4 en 19,9%. De verliezen bij de waterdichte silo waren dus iets kleiner; het grootst was het verschil bij de overige koolhydraten, nl. 6,0%.

Zowel van het verse gras als van de beide silages werd de verteerbaarheid met behulp van hamels bepaald. De resultaten van deze verteringsproeven zijn vermeld in tabel 6 en de met behulp van deze verteringscoëfficiënten berekende voederwaarde van het verse gras en de beide silages in tabel 7. Er was weinig verschil tussen beide silages in verteerbaarheid en bijgevolg ook in voederwaarde. De zetmeelwaarde van de silages was even hoog als die van het verse gras.

De verliezen aan verteerbaar eiwit en zetmeelwaarde zijn opgenomen in tabel 8. De verliezen aan zetmeelwaarde waren bij de waterdichte silo duidelijk lager dan bij de gedraineerde silo (21,6 tegen 27,8%); bij het verteerbaar eiwit was het verschil slechts gering.

Wanneer bij de waterdichte silo het sap opgevangen werd om aan het vee te worden vervoerd, dan bedroegen de verliezen aan verteerbaar ruw eiwit 20,7% en die aan zetmeelwaarde slechts 12,8%.

In dat geval bleef dus 15% van de voederwaarde van het verse uitgangsmateriaal meer behouden dan bij de silage uit de gedraineerde silo.

CONCLUSIES

Bij het ensileren van nat gras met melasse in een gedraineerde silo is bij deze proef bijna 20% van de toegevoegde melasse voortijdig weggelopen. Bijgevolg heeft bij ensileren van dergelijk materiaal in een waterdichte silo de melassetoevoeging slechts $\pm 80\%$ te bedragen van de hoeveelheid, die in een gedraineerde silo nodig is en kan dus van bijv. 5% op 4% melasse worden teruggebracht.

Ook in geval het drainsap niet aan het vee wordt gevoerd, waren bij deze proefneming de verliezen bij de waterdichte silo geringer dan bij de gedraineerde silo; bij de waterdichte silo ging ruim 6% van de totale zetmeelwaarde van het uitgangsmateriaal minder verloren dan bij de gedraineerde silo.

SUMMARY

COMPARATIVE EXPERIMENTS ON SILAGE-MAKING IN A WATER-TIGHT AND IN A DRAINED SILO

In the autumn of 1949 two high concrete silos were filled with grass with addition of 5% of molasses.

The difference between both silos was, that the tap of silo I remained open from the beginning (drained silo) and that the tap of silo II remained closed during the first months (watertight silo).

In the first silo 15,993 kg and in the second 15,945 kg grass were ensiled. The grass contained 13,6% of dry matter, while the crude protein content of the dry matter amounted to 23,5%.

During the first ten days 85,5 kg sugar flowed with the effluence out of the drained silo; this was 18,7% of the sugar added with the molasses.

There was practically no difference in quality between both silages. They had a low pH, a high lactic acid percentage and a small protein-breakdown; consequently the silages were good, they contained only a little butyric acid, viz. 0,12%.

The dry matter content of the silage from the drained silo was higher (20,7 to 18,3%). Moreover there was practically no difference in the composition of the dry matter of both silages.

In the drained silo there was a loss in organic matter of 21,7% and in the watertight silo of 17,7%; the losses in crude protein amounting to 26,0 and 24,8%, those in nitrogen-free extractives to 25,9 and 19,9 and those in crude fibre to 6,6 and 5,4%, respectively.

Consequently the losses in the watertight silo were somewhat lower.

The digestibility of the fresh grass and of the two silages was determined by using wethers. The results of these digestion trials are summarized in table 6.

Table 7 shows that the feeding value of the two silages was practically the same. In comparison with fresh grass the digestible crude protein content of the silages had decreased, but the starch equivalent of the silages was as high as that of the fresh grass.

The losses in digestible protein and starch equivalent are mentioned in table 8. The losses in starch equivalent were in the watertight silo lower than in the drained silo (21,6 to 27,8%); the difference in digestible protein losses were only slight.

When from the watertight silo the juice could be gathered for cattle-feeding, the herein dissolved nutrients would not have been lost. In that case the losses in digestible crude protein in this silo would have been 20,7% and those in starch equivalent only 12,8%.

CONCLUSIONS

When wet grass is ensiled with molasses in a drained silo, nearly 20% of the added molasses are lost in the effluence. Consequently in a watertight silo the addition of molasses can be reduced to 80% of that needed in a drained silo to ensure successful conservation of the grass.

Also if the juice is not fed to the cattle, the losses in the watertight silo are smaller than in the drained silo.