

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen
jaargang 1956
nr 3

PROEFNEMING OP LABORATORIUMSCHAAL OVER HET INKUILEN VAN
GRAS MET VERSCHILLENDE DROGE-STOFGEHALTE (CI 1118); *12 p. s/ten
en 2490 0 11 0*
Ir. D. Kappelle en S. de Haan *mar / 1956*
3 samenvattingen!

Inleiding

Ten einde een indruk te krijgen van de invloed van het droge-stofgehalte van in te kuilen gras op de kwaliteit van het te verkrijgen kuilvoer en de verliezen die hierbij optreden, werd door het C.I.L.O. in de zomer van 1951 een kleine laboratoriumproef over dit onderwerp opgezet.

Een partij gras werd, direct na het maaien, gehakseld en daarna gemengd om een homogene massa te verkrijgen. Het hakselen diende om de menging te bevorderen.

Het lag in de bedoeling gras met resp. 20, 25 en 30% ds met toevoeging van 4% melasse en zonder toevoegsel te kuilen, doch door gebrek aan gras vervielen twee objecten zonder toevoegsel.

De volgende silo's werden gevuld:

silos 1 met gras, bevattende + 20% ds + ruim 4% melasse
silos 2 met hetzelfde gras als silo 1, maar zonder toevoegsel
silos 3 met gras, bevattende + 25% ds + ruim 4% melasse
silos 4 met gras, bevattende + 30% ds + ruim 4% melasse.

De silo's 1 en 2 werden, direct nadat het gras gehakseld en gemengd was, gevuld. De rest van de partij gras werd, in een dunne laag op kleden uitgespreid, in een schuur gelegd om te drogen tot het gewenste droge-stofgehalte. Zodra het weer het toeliet, werd dit gras op de kleden naar buiten gedragen ten einde in de zon het drogen sneller te doen verlopen. Van tijd tot tijd werd er uit de partij een monstertje genomen voor droge-stofbepaling. Wanneer bleek dat het gewenste droge-stofgehalte ongeveer was bereikt, werd de desbetreffende silo gevuld.

De gebruikte laboratoriumsilos hadden, binnenwerks gemeten, de volgende afmetingen: Ø 36 cm, hoogte 50 cm. De inhoud was dus ruim 50 l. Bovenop deze silos paste een metalen opzetstuk met dezelfde middellijn als de silo en een hoogte van 46 cm. De silos waren voorzien van een kraan voor het aftappen van perssap.

De belasting van de silages bestond uit blokken beton, ieder met een gewicht van + 50 kg.

Gedurende de eerste 4 maanden na het vullen van de silos werd zo nu en dan een monstertje perssap afgetapt voor pH-meting om op deze wijze een indruk te krijgen van het pH-verloop in de silages. Dit kon echter alleen plaatsvinden bij de 2 silages van vers gras. Uit de silages van voorgedroogd gras is geen sap afgevoerd. Het ingekuilde materiaal was hiervoor te droog.

Ook werden de snelheid en de mate van bezakking bij de silages gecontroleerd. Hiervoor werd van tijd tot tijd de hoogte van het kuilvoer in de silos gemeten.

Het ingekuilde materiaal

Het gras, dat voor de proef gebruikt werd, was afkomstig van een tweetal veldjes van de proef CI 203, nl. de veldjes nr 66 en nr 67. Het was gegroeid in de periode van 11 mei tot 15 juni 1951. De lengte van het gras was + 20-25 cm. Het werd op 15 juni 's morgens dauwnat gemaaid. Meteen na het maaien werd het gras gehakseld en gemengd. Nadat de partij verminderd was met de hoeveelheid die voor het vullen van de silos 1 en 2 werd gebruikt, werd het gras, zoals hiervoor reeds is omschreven, in een schuur uitgespreid. Op 18 juni was het gras ingedroogd tot + 25% droge stof, waarna silo 3 gevuld werd. De resterende hoeveelheid bleef liggen tot 19 juni. Het droge-stofgehalte was toen ruim 33%.

In tabel 1 is de gemiddelde samenstelling opgegeven van het gras, waarmee de verschillende silo's gevuld werden. Deze gemiddelde samenstelling werd verkregen door analyse van een monster, dat bij het vullen van de desbetreffende silo uit het gebruikte gras werd genomen. Ook is in tabel 1 de gemiddelde samenstelling van de als toevoegsel gebruikte melasse vermeld. Deze cijfers zijn geschat aan de hand van over melasse bekende gegevens, omdat van het toevoegsel geen monster genomen werd.

Tabel 1

silo	kg ingekuild gras	% z.vr. ds	% in de zandvr. ds								% zand in oorspr. mat.	
			re	vert. coëff. pepsine HCl	rc	o.k.	zand-vrije as	berekend vre (rund)	ZW	P ₂ O ₅		SiO ₂
1	45	19.2	12.5	68	27.9	51.5	8.1	7.3	57	0.89	1.69	0.9
2	40	19.5	12.3	67	27.0	51.3	9.4	7.0	58	0.89	1.72	0.6
3	45	24.7	12.9	67	29.6	48.2	9.3	7.4	53	0.94	1.52	1.1
4	40	33.7	12.8	59	30.4	47.2	9.6	6.3	52	0.96	1.60	1.4
melasse		77	14.1	80	-	77	9.0	9.9	66			-

Uit de cijfers in tabel 1 blijkt, dat de gewenste drogestofgehalten vrij dicht benaderd werden, alleen het voor silo 4 gebruikte gras was iets droger. De gemiddelde samenstelling van het voor de silo's 1 en 2 gebruikte materiaal was vrijwel gelijk. O.i. mag dan ook aangenomen worden, dat deze cijfers wel ongeveer het juiste beeld geven van de gemiddelde samenstelling van de gehele partij gras in verse toestand. Uit de cijfers blijkt verder, dat de kwaliteit van het gebruikte gras maar zeer matig was.

Naarmate het gras droger werd, zijn de gehalten van de verschillende bestanddelen der droge stof veranderd. Hieruit blijkt duidelijk dat er tijdens het indrogen van het ene drogestofbestanddeel meer verloren ging dan van het andere. De verhouding tussen de gehalten in de droge stof verandert hierdoor. Het gehalte aan overige koolhydraten en de zetmeelwaarde der droge stof werden bij het droger worden van het gras steeds lager. Dit wijst erop, dat de grootste verliezen aan droge stof, tijdens het drogen, veroorzaakt werden door de overige koolhydraten.

De lage verteringscoëfficiënt (pepsine+HCl) van het ruw eiwit in het gras, voorgedroogd tot ruim 33% droge stof, is zeer eigenaardig. Mogelijk is de verteerbaarheid van het eiwit achteruitgegaan tijdens het voordrogen.

Opvallend is dat het gras van 15-18 juni, dus in 3 dagen, slechts verdroogde van \pm 19.5% tot bijna 25% droge stof, terwijl het daarna in 1 dag van \pm 25% tot ruim 33% droge stof indroogde. In beide perioden moest ongeveer dezelfde hoeveelheid vocht verdamppt worden. Dit verschil in droogsnelheid wordt echter duidelijk als we weten dat van 15-18 juni het weer bijna steeds een vrij somber karakter had, waardoor het niet gewenst leek het gras naar buiten te brengen. Tijdens de middag van 18 juni en de morgen van 19 juni was het steeds zonnig weer. Het gras kon toen buiten neergelegd worden, waardoor het aanmerkelijk sneller droogde.

De werkwijze bij het vullen der silo's

De silo's 1 en 2 werden zo spoedig mogelijk na het maaien en hakselen van het gras gevuld. Bij de vulling van silo 1 werd eerst een hoeveelheid van 10 kg gras afgewogen en in de silo gebracht. Verder werd steeds met hoeveelheden van 5 kg gewerkt. In totaal ging er in deze silo 45 kg gras. Hier werd 4.4% = 1.98 kg melasse aan toegevoegd. De melasse werd verdund in de verhouding van 2 gewichtsdelen melasse op 1 gewichtsdeel water. Er werd dus ook nog 0.99 kg water in de silo gebracht. Bij de eerste 7 porties gras, in totaal wegende 40 kg, werd 2% melasse toegevoegd, aan de laatste portie 8%. De melasse werd telkens over het gras gesprend, waarna de massa gemengd werd en vervolgens in de silo gebracht. De hoeveelheid melasse die na het inbrengen van het laatste gras nog over was, werd bovenop de silage gespreid.

Silo 2 werd direct na het vullen van silo 1 afgewerkt. In deze silo werd 40 kg gras zonder toevoegsel gebracht.

3 Dagen later, op 18 juni, werd silo 3 gevuld. In deze silo ging 45 kg gras. Evenals bij silo 1 werd 4.4% melasse gebruikt. Aan iedere portie van 5 kg werd, op dezelfde wijze als bij silo 1, 4% toegevoegd. De overblijvende hoeveelheid werd na het inbrengen van de laatste portie gras over de massa gespreid. Zoals bij silo 1 werd het toevoegsel ook bij deze silo verdund in de gewichtsverhouding 2 : 1.

Silo 4 werd op 19 juni gevuld. In deze silo werd 40 kg gras gebracht in 8 porties van 5 kg. Op dezelfde wijze als bij silo 3 werd er 4.4% melasse toegevoegd. De verdunning was weer zoals beschreven is bij de vulling van silo 1.

Bij alle silo's werd het gras tijdens het inbrengen voortdurend aangestampt. De totale hoeveelheid ingebracht materiaal werd afgedekt met een stuk karton, waar de belasting van betonblokken op aangebracht werd. De totale belasting bedroeg per silo ± 100 kg (= ± 940 kg/m²). Op 29 juni werd deze belasting op alle silo's verzwaaard tot ± 150 kg (= ± 1410 kg/m²). Dit gewicht is daarna gehandhaafd totdat de silo's werden leegge maakt. De belastingen komen ongeveer overeen met 60 en 90 cm grond (s.g. ± 1.6).

Het perssap

Gedurende de eerste 4 maanden na het inkuilen werd zo nu en dan uit de silo's 1 en 2 een monstertje perssap, ter grootte van ± 50 ml, afgetapt voor pH-meting. Zoals in het voorgaande reeds werd opgemerkt, vloeide er uit de silages van voorgedroogd gras geen sap af.

In figuur 1 wordt een overzicht gegeven van het pH-verloop in het sap uit de silo's 1 en 2 gedurende de eerste 4 maanden na het inkuilen. Uit deze figuur blijkt dat de pH-waarde van het perssap van meting tot meting nogal wat verschilde. De oorzaak van deze schommelingen is niet bekend. Wel is het opvallend, dat zij voor beide silages gelijk op en neer gaan, behalve op het moment, dat silo 1 begon te lekken.

Om een duidelijker beeld te krijgen van het pH-verloop is in de figuur in beide gevallen een lijn door de rij punten getrokken (de gebroken lijn). Hieraan zullen zeer zeker de nodige fouten kleven, doch de bedoeling is ook slechts een zeer globale indruk van het pH-verloop te geven. Wanneer wij het

verloop van deze lijnen volgen, dan blijkt dat het sap uit silo 1 na 8 dagen begon af te lopen. De pH was toen iets beneden 4.4. Ongeveer 14 dagen na het inkuilen was deze waarde reeds gedaald tot 4.2. De daling ging ongeveer in hetzelfde tempo door tot + 24 dagen na het inkuilen de pH 3.9 bereikt werd. Daarna daalde zij nog slechts geleidelijk tot ongeveer 3.8, welke waarde + 48 dagen na het inkuilen gevonden werd. De pH van het sap bleef ongeveer gelijk, totdat de silo lek werd. Hierna ging zij iets omhoog, doch bleef vervolgens weer ongeveer gelijk.

Uit silo 2, de silage van vers gras zonder toevoegsel, begon het sap pas 18 dagen na het inkuilen af te vloeien. De pH was toen + 4.5. Ongeveer 37 dagen na het inkuilen was deze waarde gedaald tot op 4.2. Hierna zette de daling zich nog slechts zeer geleidelijk voort, tot + 110 dagen na het inkuilen de pH 4.05 bereikt werd.

De pH in het sap uit de silage zonder toevoegsel daalde veel langzamer en minder ver dan in het sap van de silage met melasse. Toch daalde ook de pH van het sap uit de silage zonder toevoegsel nog tot beneden 4.2. De matige kwaliteit van het ingekuilde gras zal hierbij wel van invloed zijn geweest.

Dat het sap uit de silage zonder toevoegsel + 10 dagen later begon af te lopen dan het sap uit de silage met melasse, is wellicht te verklaren uit het feit, dat met het toevoegsel vrij vocht in de massa werd gebracht. Dit vocht kon gemakkelijker uitgeperst worden dan het door de celwanden van het gras ingesloten sap.

Door het aftappen van sap voor pH-meting werd niet alle perssap uit de silo's verwijderd. Het lag in de bedoeling het sap, dat nog achter zou blijven, enige tijd voor het leegmaken van de silo's te laten aflopen. Bij silo 2 is dit ook gebeurd, doch bij silo 1 kon het niet, daar dit vat op 16 augustus begon te lekken. Het uitgelekte sap werd verzameld en van tijd tot tijd werd de verzamelde hoeveelheid geanalyseerd. De pH in dit sap was bijna steeds iets hoger dan in de direct uit de silo afgetapte monstertjes. Het is waarschijnlijk dat blootstelling aan de lucht dit verschil veroorzaakte. De gemiddelde pH van de totale hoeveelheid uit silo 1 gelekt sap was 4.0.

Het sap, dat enige dagen voor het leegmaken uit silo 2 werd afgetapt, had eveneens een gemiddelde pH 4.0. Het schijnt dus, dat de pH in het sap uit deze silo nog gedaald is na de laatste waarneming voor de bepaling van het pH-verloop.

Bij geen van beide silages was de pH van het perssap in overeenstemming met de pH van het kuilvoer. In beide gevallen is de pH van het kuilvoer hoger. Een verklaring hiervoor is niet te geven.

In tabel 2 is de totale hoeveelheid uit de silo's 1 en 2 afgevoeid sap vermeld met de hierin voorkomende hoeveelheden zandhoudende droge stof, zandhoudende as en ruw eiwit, uitgedrukt in grammen per liter. De totale hoeveelheid van elk dezer bestanddelen welke met het sap uit de silo's verdween, is uitgedrukt in % van de hoeveelheid in de ingekuilde massa, eveneens in deze tabel opgegeven.

Tabel 2

silo	totale hoeveelheid (1)	zandhoudende droge stof		ruw eiwit		zandh. as	
		g/l	tot.hoeveelh. in% v.hoeveelh. in uitg.mat.	g/l	%	g/l	%
1	4.208	82.8	3.3	13.0	4.2	22.5	7.6
2	2.179	64.8	1.8	1.75	0.4	18.0	4.0

In totaal is er uit silo 1 meer sap afgelopen dan uit silo 2. Het is zeer goed mogelijk dat dit in zekere mate veroorzaakt is door het feit, dat de perssapafvoer bij silo 1 gedurende 3½ maand, door lekken, vrij was. Bij silo 2 was de sapafvoer slechts gedurende enkele dagen vrij. Het is ook mogelijk, dat de vermeerderde perssapafvoer veroorzaakt werd door het toevoegsel. Het vocht hieruit werd gemakkelijker uit de massa geperst dan het vocht uit het gras. Ook het feit, dat het perssap uit silo 1 rijker was aan verschillende bestanddelen dan het sap uit silo 2, is misschien te verklaren doordat in eerstgenoemde silo melasse werd toegevoegd, terwijl in de andere silo geen toevoegsel werd gebruikt.

Uit de totale hoeveelheid van de verschillende bestanddelen, uitgedrukt in % van de ingekuilde hoeveelheid, blijkt dat de verliezen met het perssap bij de silage met melasse groter waren dan bij de silage zonder toevoegsel.

De bezakking

De snelheid en de mate van de bezakking werden gedurende de eerste vier maanden door regelmatige meting nagegaan. Het verloop is grafisch weergegeven in fig. 2.

Bij de silages van voorgedroogd gras was de bezakking het eerst afgelopen. Vanaf + 2 maanden na het vullen der silo's bleven deze op dezelfde hoogte. Bij de silages van vers gras ging de bezakking door tot ongeveer 3 maanden na het inkuilen. Het meest bezakte de silage van vers gras zonder toevoegsel. Bij de laatste waarneming bedroeg de hoogte van deze silage nog slechts 34% van de hoogte onmiddellijk na het aanbrenge van de belasting. Dit cijfer was voor de silages 1, 3 en 4 resp. 60%, 75% en 86%. Hieruit blijkt dus, dat de snelheid en de mate van bezakking sterk afhankelijk zijn van de ingebrachte hoeveelheid droge stof. Een verband tussen deze beide grootheden laat zich echter niet afleiden.

Het leegmaken der silo's

Op 3 december 1951 werden de silo's 3 en 4 leeggemaakt. Op deze dag werden de aftapkranen van de silo's 1 en 2 opengezet om het daarin nog aanwezige sap af te laten lopen.

Op 6 december, dus drie dagen later, werd ook het kuilvoer uit de silo's 1 en 2 verwijderd. Bij alle silo's gebeurde dit op dezelfde wijze. Na het verwijderen van de belasting en de kartonnen afdekking werden de silo's met inhoud gewogen. Vervolgens werd het bovenlaagje, dat min of meer rot was en wat schimmel vertoonde, verwijderd, waarna de silo's nogmaals gewogen werden. Nadat alle kuilvoer uit de silo's gehaald was, werden de lege silo's weer gewogen.

De gehele silage, met uitzondering van de als afval verwijderde bovenlaag, werd uit elkaar geplukt en gemengd. Uit de gemengde massa werd een monster genomen voor chemisch onderzoek.

De kwaliteit der silages

De gemiddelde samenstelling der silages, benevens de hoeveelheid bruikbaar kuilvoer en de hoeveelheid verwijderd afval, is in tabel 3 opgenomen.

Tabel 3

silo	hoe- veelh. kuil (kg)	zand- vrije ds	% in de zandvr.ds							pH
			re	vert. coëff. pepsine HCl	rc	o.k.	zand- vrije as	berekend		
vre (rond)	ZW									
1	39.70	19.3	11.7	68	28.3	49.4	10.6	6.1	52	4.3
2	32.35	16.5	12.5	69	32.9	45.6	9.0	6.8	51	4.3
3	44.10	23.3	10.9	72	27.8	49.0	12.3	6.0	51	4.4
4	37.35	31.3	11.4	72	28.1	48.0	12.5	6.4	45	5.4

silo	% in vers kuilmat.				NH ₃ -N in % van tot. N	bedorven kuil	
	boter- zuur	azijn- zuur	melk- zuur	NH ₃		kg	in % v. tothoe- veelh.kuil
1	0.24	0.51	1.59	0.03	6.6	2.20	5.3
2	0.40	0.69	1.48	0.05	11.0	4.75	12.8
3	0.05	0.59	1.70	0.08	13.8	3.10	6.6
4	0	0.60	1.21	0.15	17.8	4.30	10.6

Uit deze cijfers valt af te leiden, dat, behalve naar het schijnt bij silo 1, de droge-stofgehalten, vergeleken met het uitgangsmateriaal, teruggelopen zijn. Dit is echter niet geheel juist. Bij de silages 1, 3 en 4 is melasse toegevoegd. Wanneer we de droge-stofgehalten van het in de silo gebrachte materiaal gaan berekenen door er ook de melasse in te betrekken, dan vinden we voor de silo's 1, 2, 3 en 4 resp. 21.2%, 19.5%, 26.6% en 34.8%. We zien dan dat het droge-stofgehalte in silo 1, zij het in geringere mate dan in de andere silo's, ook een teruggang vertoont.

Tussen de diverse gehalten in de droge stof zijn geen grote verschillen te constateren. Alleen de zetmeelwaarde van de silage van het droogste materiaal is belangrijk lager dan in de andere gevallen. De verteringscoëfficiënt (pepsine + HCl) van het ruw eiwit is in de silages van voorgedroogd gras iets hoger dan in de silages van vers gras. Dit komt echter niet tot uiting in de gehalten aan verteerbaar ruw eiwit (runderen), daar de gehalten aan ruw eiwit in de droge stof van de silages van voorgedroogd gras iets lager zijn. De voederwaarde van de droge stof is dus weinig verschillend. Bij alle silages is ze matig, doch dit was, gezien de kwaliteit van het ingekuilde gras, ook te verwachten.

De pH-waarden van de twee vochtigste silages zijn tegen de verwachting gelijk. De toevoeging van melasse, noch het hogere droge-stofgehalte heeft een verlagende invloed op de pH van silage 1 gehad. Het iets hogere boterzuurgehalte van de silage zonder toevoegsel (nr 2) en de hogere ammoniakfractie zijn wellicht te verklaren uit het hogere vochtgehalte.

De silages nr 3 en 4 hadden, evenals nr 1, een hogere pH dan verwacht mocht worden, zelfs wanneer wij het vrij hoge droge-stofgehalte van nr 4 in aanmerking nemen.

De boterzuurgehalten van nr 3 en vooral van nr 4 zijn onwaarschijnlijk laag en geheel in tegenspraak met de ammoniakfracties.

Wanneer wij de pH-waarden, de boterzuurgehalten en de ammoniakfracties tegen elkaar afwegen, dan rest ons slechts de conclusie, dat de silages slechter waren naarmate het droge-stofgehalte hoger was.

Dit is volkomen in strijd met de ervaringen met grote silo's.

Het gedeelte van de kuil, dat door bederf van de bovenlaag verloren ging, was bij de silage zonder toevoegsel het grootst. Bij de silages met melasse werd het groter, naarmate het ingekuilde materiaal droger was. Dit laatste is zeer goed verklaarbaar. Naarmate het materiaal droger is, wordt het minder vast samengepakt. Doordat er dan meer lucht in de massa blijft, is de kans op schimmelvorming en rotting groter. Hieruit blijkt dus wel, dat een silage van droger materiaal meer geperst, dus zwaarder belast, moet worden dan een silage van vers gras.

De verliezen

Bij het maken van silages van voorgedroogd materiaal zullen, behalve verliezen tijdens het inkuilen, ook verliezen optreden tijdens het voordrogen van het materiaal. Om deze verliezen te leren kennen, is een zeer nauwkeurige monsternamen van de partij voor en na het voordrogen noodzakelijk. Ook dient het gewichtsverlies te worden gemeten. Vooral dit laatste is erg moeilijk bij een wat grotere partij. Tijdens het voordrogen gaat immers door morsen, stuiven enz. gemakkelijk wat materiaal verloren, waardoor het gevonden gewicht na het voordrogen en het hieruit berekende gewichtsverlies niet meer juist zijn. Om deze moeilijkheid bij onze proef te omzeilen, werd getracht de verliezen tijdens het voordrogen te berekenen met behulp van bestanddelen, waarvan o.i. tijdens het voordrogen niets verloren zou gaan. Uit de gemiddelde samenstelling van het verse gras en de gemiddelde samenstelling van het gras na het voordrogen werden aldus de verliezen tijdens het voordrogen berekend door middel van de volgende formule:

$$\frac{\frac{A}{a} \times b - B}{\frac{A}{a} \times b} = \text{verlies tijdens het voordrogen in \% v.d. hoeveelheid in vers gras}$$

waarin:

A = het gehalte aan het constante bestanddeel in het voorgedroogde gras

a = het gehalte aan het constante bestanddeel in het verse gras

B = het gehalte aan het bestanddeel waarvan het verlies berekend wordt in het voorgedroogde gras

b = het gehalte aan het bestanddeel waarvan het verlies berekend wordt in het verse gras.

Met deze formule werden aan de hand van het P₂O₅-gehalte en het gehalte aan zandvrije as de verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddelen tijdens het voordrogen berekend. Ook werd getracht de berekening uit te voeren met behulp van het SiO₂-gehalte, doch hierbij werd in vele gevallen een winst berekend, hetgeen natuurlijk niet mogelijk is.

Voor de gemiddelde samenstelling van het verse gras werd de gemiddelde samenstelling van het in de silo's 1 en 2 ingekuilde gras aangenomen.

De door berekening op basis P₂O₅ en zandvrije as gevonden verliezen zijn vermeld in tabel 4. Blijkens deze cijfers zijn de verliezen, die door de 2 verschillende berekeningen na 3 dagen voordrogen gevonden werden, vrij goed met elkaar in overeenstemming. Na 4 dagen voordrogen lopen ze echter nogal wat uiteen.

Tabel 4

silo	aantal dagen voorge-droogd	verlies in % v.d. hoeveelheid in vers gras ¹⁾							
		zandvr. ds	re	vre (pepsine)	rc	o.k.	zandvr. as	vre (rund.)	ZW
op basis P ₂ O ₅									
3	3	5.1	0.6	2.3	-0.8	11.3	-0.9	4.3	12.0
4	4	7.3	4.4	16.7	-0.9	15.1	-0.6	19.8	15.8
op basis zandvr. as									
3	3	5.9	1.5	2.8	0.1	12.0	0	4.8	12.8
4	4	4.7	1.8	14.4	-3.8	12.8	0	18.0	13.5

De verliezen berekend op basis zandvr. as, zijn dan aanmerkelijk lager dan de op basis van P₂O₅ berekende verliezen. Het percentage droge-stofverlies, dat door berekening op basis zandvr.as na 4 dagen voordrogen wordt gevonden, is zelfs lager dan het overeenkomstige cijfer na 3 dagen voordrogen. Na 4 dagen voordrogen wordt bovendien met behulp van het zandvr.as-gehalte een vrij belangrijke winst aan rc berekend. Dit is natuurlijk onmogelijk. Er moet dus sprake zijn van een monster- en/of bepalingsfout, waardoor een onjuist gehalte aan zandvr.as gevonden werd. De met behulp hiervan berekende verliezen kunnen dan ook niet juist zijn. Ook bij de verliesberekening op basis van het P₂O₅-gehalte hebben bemonsterings- en/of bepalingsfouten zeer zeker een rol gespeeld. De winst aan ruwe celstof en aan zandvr. as welke in beide gevallen berekend werd, wijst hier wel op. Deze winst is echter zeer klein, zodat het wel aannemelijk lijkt dat hiermee geen al te grove fouten zijn gemaakt. Om deze reden achten wij de verliesberekening op basis van P₂O₅ in dit geval ook het meest geschikt om voor verdere berekeningen te dienen.

Bij vergelijking van de verliezen na resp. 3 en 4 dagen voordrogen valt het op, dat de verliezen aan droge stof, overige koolhydraten en zetmeelwaarde na 3 dagen voordrogen aanmerkelijk groter zijn dan de eiwitverliezen. Na 4 dagen voordrogen zijn deze laatste echter aanzienlijk groter geworden, terwijl de verliezen aan de andere bestanddelen veel minder stegen. Hieruit blijkt dus, dat gedurende de eerste tijd van het voordrogen de verliezen voor het grootste deel uit koolhydraten bestonden. Pas na enige tijd traden vrij belangrijke verliezen aan N-houdende stoffen op.

De verliezen tijdens het voordrogen, in het bijzonder tot

1) negatief = winst

ruim 33% droge stof, blijken bij deze proef tamelijk groot te zijn. Het drogen geschiedde echter slechts langzaam, doordat het materiaal vrijwel steeds binnen lag. Wanneer het materiaal bij gunstige weersomstandigheden buiten was voorgedroogd, zouden o.i. de verliezen minder groot uitgevallen zijn. Bij voordrogen in de buitenlucht bestaat echter altijd de kans dat de verliezen door neerslag in ongunstige zin beïnvloed worden.

De verliezen welke in de verschillende silages optraden, zijn opgegeven in tabel 5. Deze cijfers werden berekend uit de hoeveelheden ingekuild materiaal en het hieruit verkregen bruikbare kuilvoer, alsmede uit de gemiddelde samenstelling van beide. Ook werd bij de silages 1, 3 en 4 gebruikgemaakt van de geschatte gemiddelde samenstelling der toegevoegde melasse.

Tabel 5

silo	verlies in % v.d. hoeveelheid in ingekuild mat.									
	zandvr. ds	re	vre (peps.)	rc	o.k.	zandvr. as	vre (rund.)	ZW	zandh. ds	zandh. as
1	24.6	30.8	32.3	10.1	32.7	3.0	40.3	32.8	24.1	5.9
2	31.6	30.5	28.3	16.6	39.2	34.5	33.5	39.8	28.8	10.8
3	18.7	32.1	29.0	13.2	22.9	-7.9	36.8	24.0	16.7	-15.6
4	21.2	30.4	18.5	19.8	24.2	-3.2	30.9	33.4	21.4	5.3
- = winst										

De verliezen aan droge stof, overige koolhydraten, zetmeelwaarde en as zijn bij de silage zonder toevoegsel het grootst. Dit was ook te verwachten, gezien het feit, dat van deze silage een groter deel bedorven was dan van de silages met toevoegsel. Eigenaardig is echter, dat de verliezen aan ruw eiwit, verteerbaar ruw eiwit (pepsine) en dierverteerbaar ruw eiwit bij deze silage niet het grootst zijn. De vraag rijst daarom of wellicht bij de schatting van de gemiddelde samenstelling der melasse, het eiwitgehalte niet te hoog aangenomen is. De eiwitverliezen in de silages, bereid met melasse, werden dan te hoog berekend. Van invloed op de onderlinge vergelijking van de silages met toevoegsel is dit echter niet, daar bij al deze silages dan dezelfde fout werd gemaakt.

Uit de cijfers in tabel 5 blijkt, dat de verliezen in de silage van vers gras + melasse in het algemeen groter zijn dan in de silages van voorgedroogd gras + melasse. Het afvloeien van perssap uit eerstgenoemde silage moet als de hoofdoorzaak hiervan worden beschouwd. De verliezen aan droge stof en koolhydraten zijn in de silage van gras, voorgedroogd tot ruim 33% droge stof, groter dan in de silage van gras voorgedroogd tot + 25% droge stof. Met de verliezen aan N-houdende stoffen is het omgekeerde het geval.

Om een juiste vergelijking te kunnen maken van de totale verliezen, welke bij het maken van de verschillende silages geleden werden, moeten bij de silages van voorgedroogd gras de verliezen tijdens het voordrogen en de ensilageverliezen samen genomen worden. In tabel 6 zijn de totale verliezen van de 3 met melasse gemaakte silages vermeld. De verliezen van de silage zonder toevoegsel zijn hier niet vermeld, daar de vergelijking hiervan met de verliezen van de silages met melasse o.i. niet mogelijk is in verband met de hiervoor reeds gesignaleerde mogelijkheid, dat bij de schatting van de gemiddelde samenstelling der melasse fouten zijn gemaakt.

Tabel 6

silos	verlies in % v.d. hoeveelheid in vers gras							
	zandvr. ds	re	vre (peps)	rc	o.k.	zandvr. as	vre (rund.)	ZW
1	24.6	30.8	32.3	10.1	32.7	3.0	40.3	32.8
3	22.4	32.4	30.3	12.5	30.2	-8.8	39.0	32.0
4	26.4	33.2	30.4	19.1	34.1	-3.8	42.1	42.9
- = winst								

Uit de cijfers in tabel 6 blijkt, dat de totale verliezen in de silage van gras, voorgedroogd tot \pm 33% droge stof, het grootst zijn. Behalve bij het verlies aan zetmeelwaarde is het verschil met de andere silages echter zeer gering. Bij de silage van gras, voorgedroogd tot \pm 25% droge stof, zijn in vrijwel alle gevallen de verliezen het kleinst. Ook hier is het verschil met de andere silages echter zeer klein. In het algemeen menen wij dan ook op te kunnen merken, dat bij deze proef de totale verliezen bij de silage van vers gras + melasse van dezelfde orde van grootte waren als bij de silages van voorgedroogd gras + melasse.

Conclusies

Uit hetgeen omtrent de kwaliteit der silages en de opgetreden verliezen werd opgemerkt, zou bij oppervlakkige beschouwing de conclusie kunnen worden getrokken, dat uit de resultaten van deze proef niet blijkt, dat het voordrogen van het gras voor het inkuilen zin heeft. Deze conclusie is echter totaal onjuist. Uit de resultaten van deze proef blijkt wel degelijk, dat het voordrogen voordelen biedt, hoewel dit niet tot uiting komt in de kwaliteit der silage en de orde van grootte der verliezen. Uit de gegevens van deze proef valt echter een aanzienlijke besparing op het toevoegsel te berekenen bij het inkuilen van voorgedroogd gras. De volgende becijfering kan dit duidelijk maken.

Wanneer we aannemen dat een kuilgrassnede van 1 ha grasland \pm 18 ton gras opbrengt, dan is voor het inkuilen hiervan, in verse toestand, bij een toevoeging van 4.4% melasse, in totaal 790 kg melasse nodig. Op basis van het P₂₀₅-gehalte berekenden wij bij onze proef een gewichtsverlies van \pm 25%, wanneer het gras voorgedroogd werd tot \pm 25% droge stof. Voor het inkuilen van de opbrengst van een kuilgrassnede van 1 ha grasland is dan bij voordrogen tot \pm 25% droge stof slechts 75% van 790 = 595 kg melasse nodig. Dit is dus per ha een besparing van bijna 200 kg melasse.

Bij voordrogen tot \pm 33% droge stof berekenden wij bij onze proef op basis van het P₂₀₅-gehalte een gewichtsverlies van \pm 46%. Voor het inkuilen van de opbrengst van 1 ha grasland is dan slechts 54% van 790 = 430 kg melasse nodig. Bij voordrogen tot \pm 33% droge stof vinden we dus per ha een besparing van 360 kg melasse.

Naast de besparing op het toevoegsel wordt door het voordrogen ook een arbeidsbesparing verkregen. Wanneer een snede van 1 ha grasland vers wordt ingekuuld, moet \pm 18 ton gras in de silo worden gebracht. Bij voordrogen tot \pm 25% droge stof is van deze 18 ton, blijkens onze berekening, nog slechts 75% overgebleven, zodat dan nog maar 13.5 ton gras in de silo gebracht

behoeft te worden. Wanneer voorgedroogd wordt tot ruim 33% droge stof, is van de 18 ton vers gras volgens onze berekening maar 54% meer over, zodat dan maar 9.7 ton in de silo gewerkt moet worden.

Wanneer, zoals bij de hier beschreven proef het geval was, de kuilresultaten van vers en voorgedroogd gras gelijk zijn, kan de aldus berekende arbeidsbesparing en besparing op het toevoegsel door voordrogen als zuivere winst ten opzichte van het inkuilen van vers gras worden aangemerkt.

Samenvatting

In de zomer van 1951 werd door het C.I.L.O. een kleine laboratoriumproef opgezet, waarbij gras met verschillend droge-stofgehalte werd ingekuild in kleine metalen laboratoriumsilo's met een inhoud van + 50 l. Het uitgangsmateriaal bestond uit 1 partij gras van matige kwaliteit met een droge-stofgehalte van + 20%. De verschillen in droge-stofgehalte werden verkregen door gedeelten van de partij gedurende verschillende tijdsduur te laten drogen.

Gevuld werden 4 silo's, nl. 2 met vers gras, waarvan 1 zonder toevoegsel en 1 met toevoeging van 4.4% melasse; 1 met gras met + 25% droge stof onder toevoeging van 4.4% melasse en 1 met gras met + 33% droge stof, eveneens onder toevoeging van 4.4% melasse.

Het verkregen kuilvoer was van matige kwaliteit.

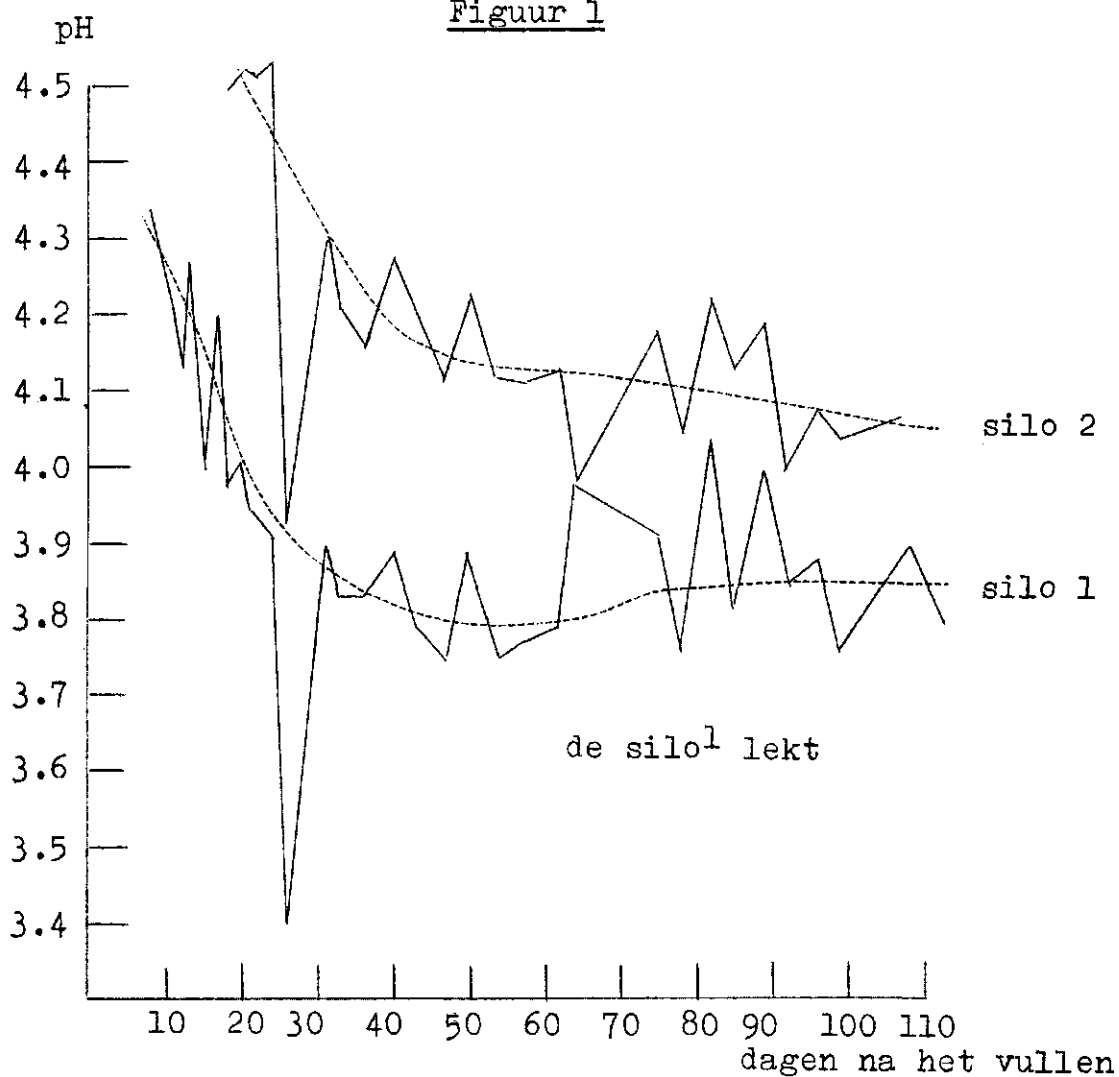
De verliezen tijdens het voordrogen werden berekend op basis van het gehalte aan zandvrije as en ook op basis van het gehalte aan P_2O_5 . De op de laatste wijze berekende verliezen leken het betrouwbaarst.

De totale verliezen, dus de verliezen tijdens het voordrogen en de inkuilverliezen samen, waren bij de silages met melasse praktisch gelijk. De vergelijking van de totale verliezen van de silage zonder toevoegsel met de totale verliezen van de silages met melasse leek niet betrouwbaar.

Bij het inkuilen van voorgedroogd gras + melasse werd bij praktisch dezelfde kwaliteit van de silage en dezelfde orde van grootte der verliezen een belangrijke besparing op het toevoegsel en een arbeidsbesparing berekend t.o.v. het inkuilen van vers gras met melasse.

In de silages van vers gras werd gedurende enige tijd na het vullen der silo's het pH-verloop bepaald aan de hand van de pH van het perssap. De pH van het perssap uit de silage met melasse daalde sneller en bereikte een lagere waarde dan de pH van het sap uit de silage zonder toevoegsel. Gedurende deze zelfde periode werd bij alle silages het verloop van de bezakking gemeten. De snelheid en de mate van bezakking bleken sterk afhankelijk te zijn van de in de silo gebrachte hoeveelheid droge stof.

Figuur 1



Hoogte in cm

Figuur 2

