

# INKUILEN VAN PERSPULP, EEN NIEUW PRODUKT

Ing. J. Overvest

Bij de verwerking van suikerbieten tot suiker komt een grote hoeveelheid natte pulp beschikbaar. Deze natte pulp met een droge-stofgehalte van 8-10% werd in het verleden rechtstreeks naar de veebedrijven afgezet. Tegenwoordig gebeurt dat nauwelijks meer. Nu wordt alle pulp gedroogd tot ca. 90% droge stof en geperst tot de bekende pulpbrokjes. Vóór het drogen wordt een deel van het water uit de natte pulp geperst. Het produkt krijgt dan een droge-stofgehalte van ca. 20%. Deze perspulp kan eventueel rechtstreeks naar de veebedrijven worden afgezet. Incidenteel wordt reeds perspulp aangeboden. Gezien de voortgaande stijging van de energiekosten is het niet onmogelijk, dat dit produkt in de toekomst in belangrijke hoeveelheden voor de veehouderij beschikbaar komt. Het zal dan op de veebedrijven ingekuuld moeten worden. Over de mogelijkheden en eventuele problemen daarmee was tot voor kort niets bekend. Het Proefstation voor de Rundveehouderij heeft daarom in samenwerking met het Veevoeder Bureau van het Instituut voor Rationele Suikerproductie (I.R.S.) in de herfst van 1977 een inkuilproef met perspulp opgezet. Het ging er daarbij om inzicht te krijgen in de inkuilverliezen, inkuilbaarheid van pulp van vroeg en laat gerooiden bieten, mogelijkheden van pulp die enkele dagen op de fabriek heeft gelegen en de problematiek van het afdekken.

## Verschillende behandelingen

In de herfst van 1977 is driemaal een serie kuilen met perspulp gemaakt, nl. begin oktober, eind oktober en half november. Bij de eerste twee series proeven werd de perspulp ingekuuld direct vanaf de fabriek en na een tussenopslag van 2 dagen bij de fabriek. Per serie werd zowel van het materiaal, dat direct van de fabriek kwam, als na een tussenopslag van 2 dagen één kuil afgedekt met plastic + grond en één met alleen plastic. Bij de derde serie kuilen werd de manier van afdekken (plastic met of zonder grond) gecombineerd met wel en niet aanrijden.

De verschillende manieren van inkuilen en afdekken bleken weinig of geen invloed te hebben op de analyseresultaten en de verliezen. Daarom geven we de resultaten niet per object, maar gemiddeld per serie.

## Temperatuurverloop in de kuil

De perspulp komt uit de fabriek met een temperatuur van 50 à 55°C. Gedurende het transport naar het bedrijf koelt de pulp wel iets af, maar bij het lossen op de plaats van inkuilen heeft de pulp vaak nog een temperatuur van **45 à 50°C**. Van één serie kuilen is in tabel 1 het temperatuurverloop weergegeven.

**Tabel 1** Temperatuurverloop in een serie kuilen met perspulp (°C)

	25 okt.	27 okt.	31 okt.	7 nov.	18 nov.	10 mrt
Kuil 1	51	44	31	20	16	3
2	48	40	30	22	18	3
3		39	27	19	17	3
4		33	31	22	18	3

**Table 1** *Temperatures in one series of silagewith pressed pulp (°C)*

Kuil 1 en 2 zijn aangelegd op 2511011977, kuil 3 en 4 na een tussenopslag bij de fabriek van twee dagen. Zowel na tussenopslag als na direct inkuilen en afdekken blijkt de temperatuur na 2 dagen wat terug gelopen te zijn (27/10). Verder daalt de temperatuur vrij regelmatig.

## Analyseresultaten

Per serie zijn van één kuil zowel bij het inkuilen als het uithalen de analyses weergegeven in tabel 2.

Gezien de 'analysecijfers lijkt de chemische samenstelling van de perspulp over het seizoen vrij constant. Ook bij uithalen blijkt, dat de veranderingen ten opzichte van het materiaal bij inkuilen gering zijn. Bij deze proef bleek het droge-stofgehalte van de perspulp wat aan de lage kant te zijn. De verwachting was dat het droge-stofgehalte van de perspulp rond de 20% zou liggen. Bij deze proef was het hoogste droge-stofgehalte bij een kuil 17,93% en wel bij een van de kuilen, gemaakt begin oktober. Het laagste droge-stofgehalte werd gevonden bij één van de kuilen van serie 2 eind oktober, namelijk 16,25% droge stof. Ondanks de vrij lage droge-stofgehalten kwam bij geen van de kuilen perssap vrij.

Vòòr het inkuilen bevatte de pulp nog ca. 10% suiker in de droge stof. Bij uithalen was de suiker bijna verdwenen. De suiker zal voornamelijk zijn omgezet in organische zuren en alcohol. Bij de kuilen met een tussenopslag van 2 dagen bleek de suiker na deze 2 dagen zo goed als geheel omgezet te zijn.

De voederwaarde van de perspulp is berekend met de formules voor natte pulp. Bij uithalen was het VEM-getal wat lager dan bij inkuilen, hoewel de as-

Tabel 2 Analysecijfers van één kuil per serie bij inkuielen en uithalen

	% ds	% zand	In de zandvrije droge stof						In produkt					
			% as	% re	% rc	% su ni <sup>1)</sup>	VEM	vre	pH	% bo- ter- zuur	% a- zi- n- zuur	% melk- zuur	% al- co- hol	NH <sub>3</sub> frac- tie
Begin oktober														
Inkuielen	17,4	0,6	4,4	10,2	21,4	9,2	1056	63	5,4	0,04	0,10	0,29	0,80	1
uithalen	16,9	0,7	4,2	10,5	21,4	0,2	1019	64	3,8	2)	2)	2)	0,53	7
Eind oktober														
Inkuielen	16,5	0,9	3,7	10,4	20,9	6,3	1069	65	5,0	0,00	0,19	0,39	0,16	3
uithalen	15,9	0,7	4,1	11,0	21,8	0,2	1023	70	4,1	0,00	0,17	0,76	0,13	3
Half november														
Inkuielen	16,6	0,7	3,8	10,7	20,9	12,2	1065	68	5,2	0,02	0,15	0,22	0,16	5
uithalen	16,7	0,5	4,1	10,4	20,9	0,8	1023	65	3,7	0,05	0,34	1,24	0,19	7

  

	% ds	% sand	In DM without sand				VEM	dcp	pH	In produkt				NH <sub>3</sub> frac- tion
			% ash	% dcp	% c fibre	% su ni <sup>1)</sup>				% bu- tyric acid	% ace- tic acid	% lac- tic acid	% al- co- hol	

Table 2 Chemical composition of 1 silage per series with ensiling (Inkuielen) and extracting (uithalen)

1) su.ni = suiker na inversie / su.ni = sugarafter inversion

2) niet bepaald / not determined

en rc-gehalten nagenoeg gelijk waren. Dit komt echter doordat er verschillende regressieformules gebruikt worden voor het verse en ingekuilde produkt.

De kuilen waren over het algemeen goed geslaagd. Dit blijkt ook wel uit de betrekkelijk lage boterzuurgehalten en de lage NH<sub>3</sub>-fracties. Visueel beoordeeld leek de eerste serie kuilen, aangelegd begin oktober, het minst geslaagd. De buitenlaag van 30 à 40 cm was grijs van kleur en rook vrij neutraal. Naar binnen toe werd het materiaal iets geler van kleur en rook vrij scherp en onprettig. Dit materiaal voelde in tegenstelling tot het materiaal van de buitenlaag klef en glibberig aan.

Jammergegenoeg zijn bij deze serie geen organische zuren bepaald. Wel is bij één kuil van een gedeelte, dat goed geslaagd leek en van een minder goed geslaagd gedeelte in enkele extra monsters (2 uitersten) boterzuur bepaald. Het goed geslaagde deel bevatte geen boterzuur en het minder geslaagde deel, dat onaangenaam rook, bevatte slechts 0,11% boterzuur.

Visueel beoordeeld en op basis van de geur van het materiaal waren de tweede en de derde serie beter geslaagd. Bij de tweede serie kuilen, die gemaakt is eind oktober, viel het op, dat er bij de twee kuilen met een tussenopslag bij de fabriek, bij aankomst op het bedrijf wat kleine schimmelballetjes in het materiaal voorkwamen. Bij uithalen werd hier nauwelijks iets van teruggevonden.

## Verliezen vielen mee

Alle aangelegde kuilen zijn voor het inkuilen en bij het uithalen gewogen, zodat de verliezen konden worden berekend. In tabel 3 zijn de verliezen gemiddeld per serie kuilen weergegeven. De verliezen zijn berekend op basis van zandhoudende droge stof.

**Tabel 3** Droge-stofverliezen per serie bij het Inkuilen van perspulp

Tijdstip van inkuilen	% Droge-stofverlies ( $\pm s_x$ ) <sup>1)</sup>
Begin oktober	7,4 ( $\pm 1,8$ )
Half oktober	6,5 ( $\pm 1,4$ )
Half november	2,5 ( $\pm 0,2$ )
Gemiddelde van 11 kuilen	5,1

  

Moment of ensiling	% Dry matter loss ( $\pm s_x$ ) <sup>1)</sup>
--------------------	---

**Table 3** Dry matter loss per series with ensiling of pressed pulp

1) Standaardafwijking/standard error

Uit tabel 3 blijkt een tendens naar iets lagere verliezen in de loop van het seizoen. Hiervoor ontbreekt echter een verklaring. Bij de verliescijfers moeten we wel bedenken, dat deze kuilen in één keer zijn uitgehaald en gewogen. Ondanks het vrij lage droge-stofgehalte bleek er bij deze relatief kleine kuilen geen perssap vrij te komen. De verwachting is dat ook bij grotere kuilen geen perssap vrij zal komen. Gemiddeld vonden wij een verlies van ca. 5%. In de praktijk zal men over het algemeen iets hogere totaalverliezen vinden als gevolg van wat extra kantverliezen, omdat men veel vaker uithaalt. Daarom lijkt het voorlopig gewenst voor de praktijk een verlies van ca. 10% aan te houden. Ook dat is nog niet hoog te noemen.

## Hoe in te kuilen?

De perspulp zal over het algemeen met grote vrachtauto's worden aangevoerd. Wanneer de pulp op de plaats van inkuilen wordt gestort valt het niet mee de kuil met een trekker vast te rijden, zeker niet wanneer deze niet op dubbellucht

staat. Dit lukt wel wanneer het materiaal naast de kuilplaats wordt gestort en met een trekker met voorlader laagsgewijs op de kuil wordt gebracht. Na het bijwerken, aanrijden of aantrappen van de kuil moet deze zo snel mogelijk luchtdicht worden afgedekt met minstens een plastic zeil. Wanneer vrij vlot na inkuilen met voeren wordt begonnen, kunnen we wel met één plastic zeil volstaan. Het inkuilen in de vorm van een rijkuil is goed mogelijk. Toch heeft een soort sleufkuil of een silo met lage wanden de voorkeur, omdat het vrij losse en rulle materiaal zich tegen een vaste kant gemakkelijker laat verwerken.

### **Wat mag perspulp kosten?**

Het alternatief voor perspulp is zeker voorlopig nog droge pulp. We hebben dan ook een prijsvergelijking met droge pulp gemaakt (tabel 4). Bij diverse prijzen per VEM is daar de prijs voor zowel droge pulp als voor perspulp per ton produkt vermeld.

In deze tabel is het VEM- en het vre-gehalte in de zandvrije droge stof uit tabel 2 omgerekend naar gehalten in het zandhoudende produkt. Bij perspulp van bijvoorbeeld 18% droge stof hebben we zo per ton 179 kVEM en 12 kg vre. De prijs per kg vre is gelijk aan de kVEM-prijs. De omgerekende voederwaarde-eenheden komen dan als volgt tot stand:

$$\begin{aligned} 179 \text{ kVEM} \times 0,9 (10\% \text{ inkuilverlies}) \times 0,95 (5\% \text{ voerverlies}) &= 153 \\ 12 \text{ kg vre} \times 0,9 (10\% \text{ inkuilverlies}) \times 0,95 (5\% \text{ voerverlies}) &= 10 \\ \text{Omgerekende voederwaarde-eenheden} &163 \end{aligned}$$

Onder de prijs per omgerekende voederwaarde-eenheden zijn vervolgens de prijzen per ton produkt vermeld.

Bij deze vergelijking is geen rekening gehouden met kosten voor inkuilen en arbeid bij het vervoederen. Wil men deze kosten en de extra arbeid redelijk betaald hebben dan zal de prijs voor de perspulp zoals vermeld in tabel 4 nog wat naar beneden moeten. Uit tabel 4 blijkt, dat de invloed van het droge-stofgehalte op de prijs per ton perspulp vrij groot is. Bij een prijs van de droge pulp van f 250 per ton komt bij de perspulp één procent droge stof meer of minder overeen met ca. f 2,50 per ton. Bij f 400,- per ton droge pulp betekent dat bij perspulp per procent droge stof een verschil van ca. f 4,- per ton. Bij aankoop van perspulp, doet men er dan ook verstandig aan een garantie te vragen voor het droge-stofgehalte.

**Tabel 4** Prijsvergelijking van droge pulp en perspulp met diverse droge-stofgehalten

Produkt	% Ds	Voederwaarde		Omgere- kende voeder- waarde eenhe- den <sup>1)</sup>	Prijs in centen per omgerekende voederwaarde-eenheid				
		VEM	vre		26	31	36	42	47
					voederwaardeprijs in guldens per ton produkt				
Droge pulp	90	926	59	965	251	299	347	405	453
Perspulp	14	139	9	127	33	39	46	53	60
Perspulp	16	159	10	145	38	45	52	61	68
Perspulp	18	179	12	163	42	51	59	68	77
Perspulp	20	199	13	181	47	56	65	76	85

  

Product	% DM	VEM		Calcula- ted feed units <sup>1)</sup>	feeding value price in guilders per ton product				
		dcp	Feeding value		26	31	36	42	47
					Price in guilders per 100 calculated feed units				
Droge pulp	90	926	59	965	251	299	347	405	453
Perspulp	14	139	9	127	33	39	46	53	60
Perspulp	16	159	10	145	38	45	52	61	68
Perspulp	18	179	12	163	42	51	59	68	77
Perspulp	20	199	13	181	47	56	65	76	85

**Table 4** Comparison of prices of dried pulp and pressed pulp with different dry matter con ten ts

<sup>1)</sup> Hierin zijn de VEM- en vre-gehalten verrekend (vre-toeslag = 100% van de VEM-prijs)

Van de k VEM en de kg vre is afgetrokken/ from the kVEM and the kg dcp is subtracted:

Inkuilverlies/ensiling loss 70%

Vervoederingsverliezen/feeding loss

- droge pulp/dried pulp 2%

- perspulp/pressed pulp 5%

## Samenvatting

Perspulp is het produkt dat wordt verkregen, nadat natte pulp met een droge-stofgehalte van 8-10% wordt geperst tot een droge-stofgehalte van 20%, alvorens te worden gedroogd. Gezien de voortgaande stijging van de droogkosten is het niet onmogelijk dat dit produkt in de toekomst in belangrijke hoeveelheden zal worden afgezet naar de veebedrijven. Het zal hier dan ingekuild moeten worden.

Over de mogelijkheden en de eventuele problemen daarmee was niets bekend. In samenwerking met het Veevoederbureau van het Instituut voor Rationele Suikerproductie (I.R.S.) is in de herfst van 1977 een inkuilproef opgezet. Het ging er daarbij om inzicht te krijgen in de inkuilverliezen, inkuilbaarheid van perspulp van vroeg en laat gerooide bieten, mogelijkheden van pulp die enkele dagen op de fabriek heeft gelegen en de problematiek van het afdekken.

Gespreid over de herfst van 1977 is driemaal een serie proefkuilen aangelegd. De droge-stofverliezen bedroegen gemiddeld 5,1%. Bij de vroeg gerooide bieten (begin oktober) bedroeg het verlies gemiddeld 7,5%. Bij de laat gerooide bieten (midden november) bedroeg het verlies slechts 2,5%. Deze proefkuilen zijn in één keer uitgehaald. In de praktijk voert men lange tijd van een kuil en haalt men regelmatig uit en heeft men waarschijnlijk te maken met wat extra verliezen. Voor de praktijk lijkt het dan ook gewenst om voorlopig een verlies van ca. 10% aan te houden.

De verschillende wijzen van afdekken en inkuilen bleken geen invloed te hebben op de bewaarverliezen. Evenmin bleek een invloed van een tussenopslag van 2 dagen op de bewaarverliezen.

Aanrijden van de pulp met een trekker op enkellucht bleek nauwelijks mogelijk. Hiervoor dient een trekker met dubbélucht beschikbaar te zijn of een sjovel. Inkuilen in de vorm van een rijkuil is goed mogelijk. Toch heeft een soort sleufkuil of silo met lage wanden de voorkeur, omdat het materiaal zich dan gemakkelijker laat verwerken. Uit een prijsvergelijking bleek, dat er voor perspulp per procent stijging van het droge-stofgehalte 2,50 tot f 4,- meer betaald mag worden.



Perspulp wordt met grote vrachtauto's aangevoerd en op een hoop gestort. Het valt niet mee dit losse materiaal met een trekker aan te rijden, zeker niet wanneer de trekker niet op dubbellucht staat.

*Pressed pulp is supplied by truck and poured on a heap. It is rather difficult to compact this product, especially if the tractor is not provided with double tires.*

## Summary

Pressed pulp (20% DM) is obtained after pressing wet pulp (8-10% DM) before drying. Because of the continuous rise in drying costs it is not impossible that this product will be sold in important quantities to cattle farms, where it has to be ensiled.

No information was available on ensiling of this product. That is why in the autumn of 1977 an ensiling experiment was carried out in co-operation with the Institute for Rational Sugarproduction. The objective was to get an insight into the ensiling loss, the possibilities of ensiling of pressed pulp of early and late harvested beets, the possibilities of pulp which has been lying on the factory during some days and the problems concerning sealing.

Spread over the autumn of 1977 three times a series of silages was made. The dry matter loss was on an average 5.1%. With the beets harvested early (early in October) the loss was on an average 7.5%. With the beets harvested late (mid November) the loss was on an average 2.5%. These experimental silages were extracted in one time. In practice the farmer extracts regularly, as he is feeding from a silage during a longer time, so in practice the loss will probably be somewhat higher. For the time being for practical conditions the loss is assumed to be c. 10%.

The different methods of covering and ensiling did not affect the loss, neither did the extra storage of two days on the factory.

Compacting the pulp with a tractor on single tires was hardly possible. This should be done with a tractor on double tires or with a sjovel. Pressed pulp can be ensiled in unwallied clamps. However, ensiling in clamp silos is preferable, as the product is easier to handle against a wall. A comparison of prices showed, that for pressed pulp one can pay *f* 2.50 to *f* 4.-- more per percent increase of the dry matter content.