

### 3. ERVARINGEN MET SLEUFSILO'S EN EEN TORENSILO BIJ BEWARING VAN **SNIJMAIS**

ing. A. G. Hengeveld

Voor de opslag van snijmais op de Waiboerhoeve zijn in 1973 twee sleufsilos en een torensilos gebouwd. In 1974 is hieraan nog een derde sleufsilos toegevoegd. In de afgelopen twee jaar, zijn bij de sleufsilos, gebouwd in 1973, waarnemingen verricht betreffende de benutting, de dichtheid van de wanden en het afdekken met alleen plastic. Bij de torensilos werden waarnemingen verricht betreffende het vullen, de benutting, de afdekking en het uitreden van perssap.

#### **Sleufsilos**

*Sleufsilos 1* is voorzien van een betonnen bodem op maaiveldhoogte. De beide zijwanden en de achterwand zijn opgebouwd uit horizontaal liggende geprofileerde houten damwanden (lengte 2,40 m) gemonteerd tussen stalen H-profielen. Bij een deel van de wanden is kit tussen de voegen van de damwanden aangebracht. De silos is 24,2 m lang, 9,7 m breed en 2,0 m hoog.

*Sleufsilos 2* heeft een betonnen bodem 75 cm beneden maaiveld (kuipmodel). Met de uitgegraven grond zijn de schuine zijkanten en de achterkant (talud 1 op 1) opgezet. Op deze helling zijn gelijktijdig met de bodem de betonnen zijwanden en achterwand gestort. De gemiddelde diepte van de silos is ca. 1,50 m. Het bodemoppervlak is  $7 \times 21 = 147 \text{ m}^2$ , terwijl het oppervlak gemeten aan de bovenzijde  $10 \times 28,5 = 285 \text{ m}^2$  bedraagt. Aan de voorkant (laagste punt) is een waterafvoer aangebracht.

*Sleufsilos 3* heeft eenzelfde vorm als silos 1. De wapening van de betonnen bodem loopt door tot in de wanden die zijn opgebouwd uit droogstapelstenen welke zijn volgestort met beton. De silos is 40 m lang, 10 m breed en 2 m hoog.

#### **Torensilos**

De *torensilos* is opgebouwd uit betonelementen die door stalen banden bijeen worden gehouden. De inwendige doorsnede bedraagt 6,70 m en de hoogte is 24,5 m. De inhoud is derhalve  $863 \text{ m}^3$ . De naden tussen de betonelementen zijn niet gekit. Het was namelijk de bedoeling de wanden luchtdicht te maken door het aanbrengen van een coating. Dit is echter grotendeels mislukt. De snijmais wordt via een doseerbak met een werpblazer, aangedreven door een trekker van ca. 120 pk, in de silos gebracht. Bovenin de silos is een verdeler gemonteerd. De snijmais wordt met een bovenlosser, voorzien van een automatische hoogteregeling via het opgenomen vermogen, uit de silos gehaald.

## Ervaringen met de sleufsilos

### Benutting

Zowel in 1973 als in 1974 werd de snijmais aangevoerd met kipwagens en gedeeltelijk in en voor de silo's op de verharding gelost. Het eerste jaar is de bvtien de silo's geloste snijmais met een rupstrekker in de silo's geschoven en gelijktijdig aangereiden. Het tweede jaar werd daarvoor een laadschop gebruikt waarbij de snijmais als gevolg van een hogere druk per cm<sup>2</sup> beter werd aangedrukt dan bij het gebruik van een rupstrekker. Dit blijkt ook duidelijk uit tabel 1. De hoeveelheid droge stof per m<sup>3</sup> was in beide silo's in 1974, ondanks lagere droge-stofgehalten van de snijmais, ongeveer 10% hoger dan in 1973.

De vrij steile oprit van de kuilen is steeds (binnen de silowanden gehouden. Hierdoor is bij sleufsilos 1 uiteraard een deel van de silowand aan de voorzijde onbenut gebleven. Toch bevatte deze silo ongeveer evenveel m<sup>3</sup> bezakt kuilvoer als de werkelijke silo-inhoud is. In de achterste helft van de silo werd de snijmais in het midden tot ca. 3,5 m (onbezakt) boven de bodem ingekuuld.

Uit tabel 1 blijkt dat sleufsilos 2 aanzienlijk meer ingekuilde snijmais bevat dan de werkelijke silo-inhoud. De snijmais kon in het midden van deze silo tot een hoogte van 3 m worden ingekuuld. Bij deze silo wordt de gehele kuip benut terwijl over het grootste deel van de silo nog tot maximaal 1,5 m boven het niveau van de silowand kan worden ingekuuld.

In 1974 was veel te weinig snijmais beschikbaar om deze silo volledig te vullen. Bij een volledige benutting kan ongeveer 600 m<sup>3</sup> snijmais-silage worden opgeslagen, hetgeen het dubbele is van de werkelijke inhoud.

Tabel 1. Benutting sleufsilos

| Silo                                 | Silo-inhoud<br>in m <sup>3</sup>  | m <sup>3</sup> ingekuilde<br>snijmais | Ds-gehalte<br>snijmais | Kg ds per<br>m <sup>3</sup> voer |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1. houten damwand / wooden dam walls |                                   |                                       |                        |                                  |
| 1973                                 | 467                               | 482                                   | 20,5                   | 160                              |
| 1974                                 |                                   | 454                                   | 19,7                   | 178                              |
| 2. kuipmodel / tub-model             |                                   |                                       |                        |                                  |
| 1973                                 | 305                               | 555                                   | 27,5                   | 171                              |
| 1974                                 |                                   | 417                                   | 24,8                   | 189                              |
| Silo                                 | Silo content<br>in m <sup>3</sup> | m <sup>3</sup> ensiled<br>mais        | DM-content<br>mais     | Kg DM per<br>m <sup>3</sup> mais |

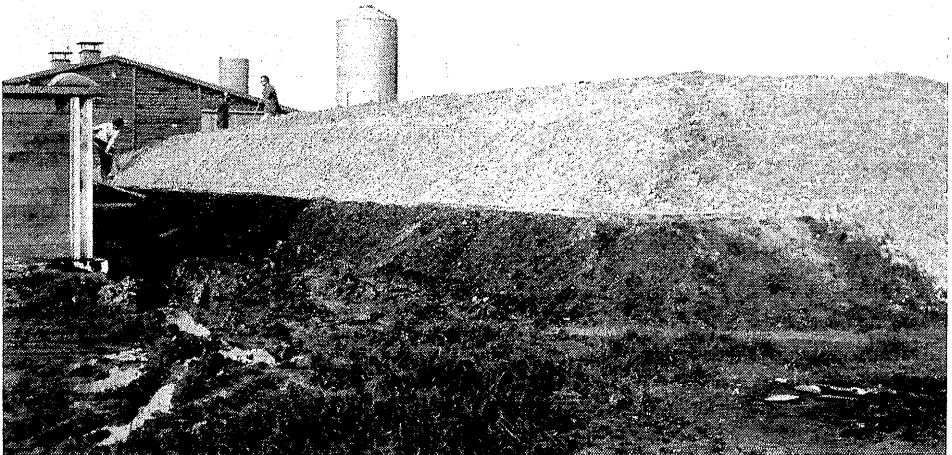
Tabel 1. Utilization of trenchsilos

De bouwkosten van de sleufsilos 1 en 2 bedroegen in 1973 resp. f 25.500,— en f 16.240,— (incl. BTW en excl. verharding vóór de silo's).

Op basis van de ervaringen bij sleufsilos 1 kan in sleufsilos 3 met een werkelijke inhoud van 800 m<sup>3</sup>, zeker 900 m<sup>3</sup> silage worden opgeslagen. De bouwkosten van deze silo waren omgerekend op het prijspeil van 1973 ca. f 33.000,—.



Om luchttoetreding te voorkomen kunnen de houten damwanden bekleed worden met plastic.  
To prevent air entrance the wooden dam walls can be coated with plastic sheets.



In de betonnen silo kan ongeveer tweemaal zoveel voer opgeslagen worden als de werkelijke inhoud is.  
In the silo of concrete about twice as much silage could be stored as the real silo capacity.

In de praktijk zal doorgaans goedkoper worden gebouwd, omdat afhankelijk van de te gebruiken materialen en de ambities van de boer veelal een deel van het werk in eigen beheer wordt uitgevoerd.

### Dichtheid van de wanden

De wanden van sleufsilo 2 zijn van beton en tegen een grondwal geplaatst. Ze zijn dus voldoende luchtdicht. Ook de wanden van sleufsilo 3, opgebouwd uit droogstapelstenen, geven wat dat betreft geen problemen. Dit is echter niet het geval met de wanden van sleufsilo 1 die zijn opgebouwd uit geprofileerde (houten damwanden. Van de achterwand en de achterste helft van beide zijwanden waren de naden gekit. Door het uitzetten en krimpen van de damwanden wat o.a. veroorzaakt werd door het vrijkomende perssap verloor het kit grotendeels zijn functie. Door de wand met plastic te bekleden is luchttoetreding evenwel volledig te voorkomen. Dit blijkt duidelijk uit het temperatuurverloop in de kuil achter de betreffende wandgedeelten.

**Tabel 2.** Temperatuurverloop van snijmais in silo met (houten wanden. (Gem. temp. in °C op ca. 0,5 m van de wand, inkuildata 20 en 21 sept.).

| Datum    | Wand bekleed met plastic | Naden gekit | Naden niet gekit |
|----------|--------------------------|-------------|------------------|
| 21 sept. | 20                       | 24          | 28               |
| 4 okt.   | 20                       | 36          | 31               |
| 30 okt.  | 14                       | 31          | 27               |
| 29 nov.  | 10                       | 31          | 24               |

| Date | Wall coated with plastic | Seams luted | Seams not luted |
|------|--------------------------|-------------|-----------------|
|------|--------------------------|-------------|-----------------|

**Tabel 2.** Temperature course of maissilage in a trench silo walled with wooden dam walls (Average temp. at about 0,5 m from the walls in °C, ensiled at 20 and 21 Sept.).

De invloed van luchttoetreding was zo groot dat bij de H-profielen door het rottingsproces de zandrands op het plastic, verzakte. De extra kantverliezen werden geschat op ca. 5%. Daarnaast was er uiteraard nog een hoeveelheid snijmais die minder had  $\leq$ gebroeid en waarbij ook nog extra voederwaardeverliezen optraden. De dichtheid van dergelijke houten wanden is dus beslist onvoldoende. De wanden kunnen wel luchtdicht worden gemaakt door betimmering met watervast hardboard maar dat is een vrij dure oplossing. Een andere en goedkopere mogelijkheid is ieder jaar vóór het inkuilen plastic tegen de wanden aan te brengen. Wanneer van 3 meter breed plastic wordt uitgegaan kan bij een wandhoogte van 2 m de resterende meter tijdens het afdekken over de snijmais omhoog worden gebracht. Het verdient aanbeveling het plastic aan de onder- en bovenkant van de silowand met enkele latten vast te zetten zodat het goed strak zit en de kans op beschadiging tijdens het vullen wordt verkleind.

### *Afdekking van sleufsilos*

De sleufsilos werden beide jaren afgedekt met 2 zwarte PE-zeilen van 0,15 mm dik. Er werd geen gronddek aangebracht.

Aangezien de silos vrij hoog zijn en bij storm veel wind vangen moesten beide zeilen gelijktijdig worden aangebracht omdat één zeil bij storm niet op de kuil was te houden. Bij helt gelijktijdig aanbrengen van twee zeilen en een systematische bedekking met oude autobanden (1 band per 2 m<sup>2</sup>) waren er geen moeilijkheden. Bij de sleufsilos met houten wanden is de bovenkant van de wand afgewerkt met een vlakliggende balk van ca. 25 cm breed. De bedoeling was het afdekzeil hierop met een zandrands vast te leggen. Wanneer, zoals bijvoorbeeld bij lage droge-stofgehalten, de snijmais gaat nazakken, kan het plastic op de rand blijven hangen. Het lijkt echter beter het plastic met een zandrands binnen de silowand vast te leggen. Dit geldt overigens ook voor de andere silos. Het is noodzakelijk het plastic enkele keren strak te trekken en de zandrands daarbij goed tegen de wand aan te drukken. De overblijvende plasticrand moet met stenen of balken boven op de silowand worden vastgelegd zodat geen regenwater in de kuil komt.

Na het uithalen van kuilvoer werden de kuilen tussentijds niet meer luchtdicht afgesloten. Omdat de kuilen alleen met plastic waren afgedekt was daarbij de kans op een regelmatige luchttoetreding direct onder het plastic groot. Om luchttoetreding echter zoveel mogelijk te beperken werd, reeds vóór het openen van de kuil, ca. 2 à 3 m achter het snijvlak een aanéngesloten rij zakken met zand van wand tot wand over de kuil aangebracht. Hierdoor werd broei in de bovenlaag voorkomen evenals het afwaaien van het plastic bij veel wind. De zakken met zand werden naargelang het uithalen vorderde verder opgeschoven.

Mede ook als gevolg van de vrij hoge voersnelheid van 20 à 30 cm kuil per dag waren er geen problemen met broei in het snijvlak van de kuil.

De snijmais werd dagelijks, doorgaans met een voorlader, uitgehaald en vervolgens met een doseerwagen voorzien van een dwarsafvoerband voor de dieren in de stal gebracht. Het overigens vrij onregelmatige snijvlak werd weinig losgetrokken.

Als te veel losse snijmais op de bodem van de silo bleef liggen trad daarin vrij snel broei op.

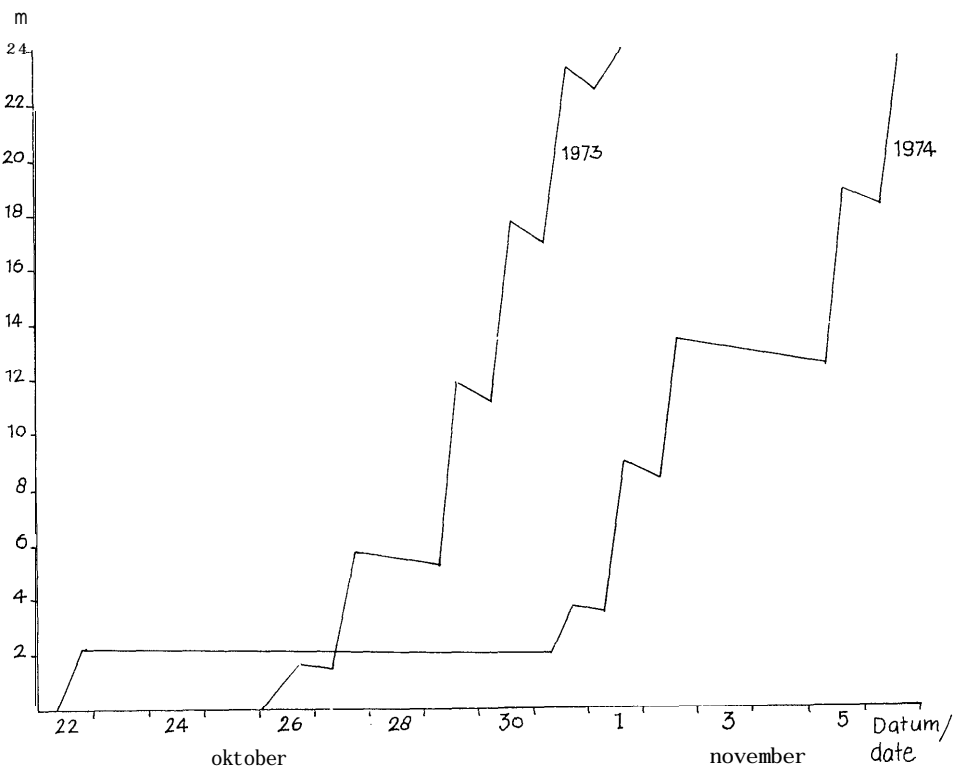
Er is bij het uithalen enkele keren met een kuilvoerschuiver gewerkt. Hierbij werd een zeer gelijkmatig snijvlak verkregen. Bij minder ideale uithaalomstandigheden zou dit tot een verminderde broei in het snijvlak kunnen leiden.

### **Ervaringen met de torensilo**

#### *Vullen*

De silo werd beide jaren door de loonwerker gevuld. In 1973 werd de snijmais rechtstreeks vanuit de hakselwagens op de aanvoerband van de blazer gelost. Dit had echter te veel wachttijden bij het lossen tot gevolg. In 1974 werd de snijmais met kipwagens aangevoerd en bij de silo in een daseerbak gestort. Vanuit de do-

seerbak werd de snijmais regelmatig in de werpblazer gevoerd. Vanwege de natte omstandigheden op het land stagneerde de aanvoer nogal eens. Bij een continu-aanvoer kon bij de silo echter 6 à 7 ton droge stof per uur worden verwerkt, bij een droge-stofgehalte van de snijmais van 26%. In figuur 1 is de vulhoogte aan het begin en het eind van iedere vuldag weergegeven. De bezakking van de snijmais tussen twee vuldagen was maximaal 1 m. Hierbij was er geen verschil tussen de snijmais met ca. 32% droge stof in 1973 en 26% in 1974. In 1974 kon na de eerste vuldag vanwege de slechte weersomstandigheden gedurende 8 dagen niet worden gewerkt.

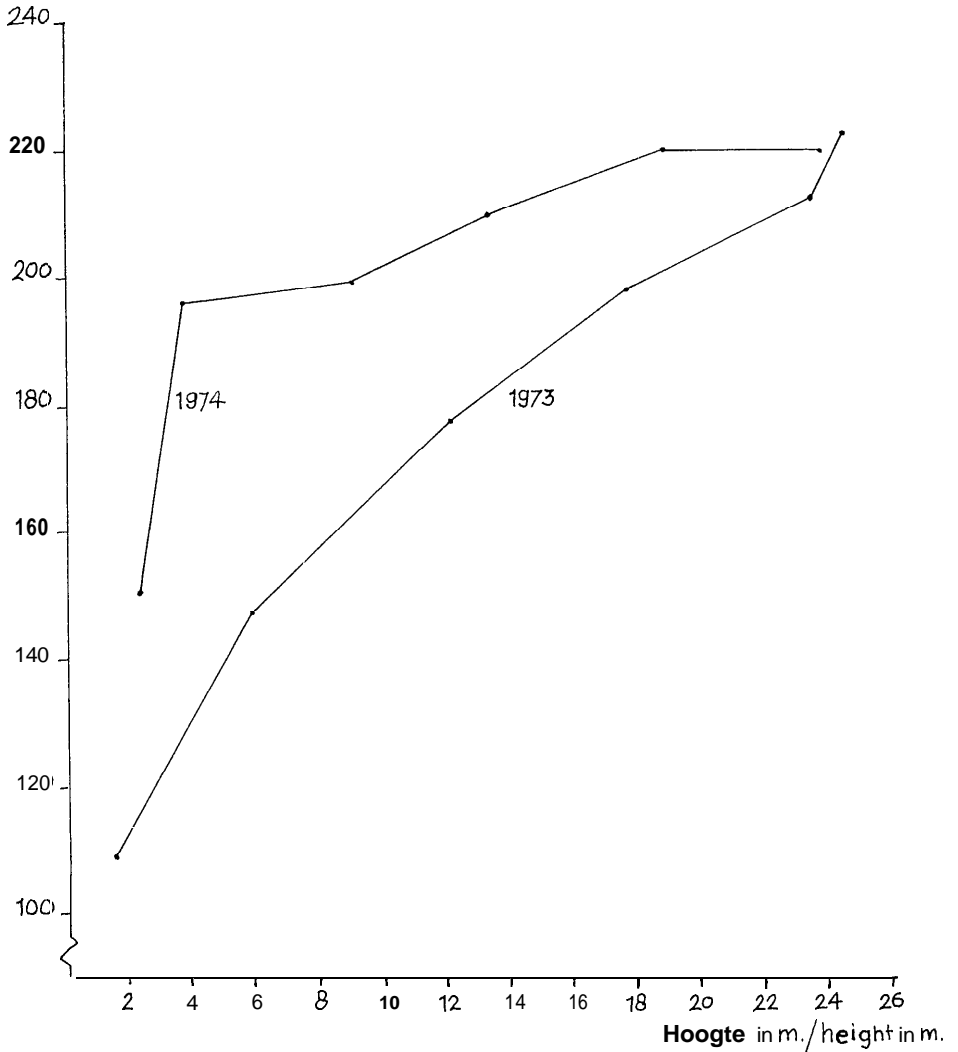


Figuur 1. Hoogte van de mais aan het begin en aan het eind van elke vuldag.  
Figure 1. Height of the mais at the begin and at the end of every ensilage day.

### Benutting

In figuur 2 is het verloop van de hoeveelheid droge stof per m<sup>3</sup> benutte siloruimte tijdens het vullen weergegeven. Bij het inkuilen van snijmais met ca. 32% droge stof (1973) nam, naarmate de silo voller werd, de dichtheid van het materiaalregel-

Kg ds per m<sup>3</sup>  
Kg DM per m<sup>3</sup>



Figuur 2. Kg ds per m<sup>3</sup> benutte siloruimte bij verschillende hoogten van de mais tijdens het vullen.

Figure 2. Kg DM per m<sup>3</sup> used silo capacity at several heights of the mais during filling up

matig toe. De nattere en dus veel zwaardere snijmais in 1974 bereikte, bij ongeveer gelijke hoeveelheden totale droge stof als in 1973, al bij een geringe hoogte een grotere dichtheid dan in 1973,

In tabel 3 zijn enkele cijfers vermeld #betreffende de benutting van de silo.

Tabel 3. Benutting torensilo

| Jaar | Ds-gehalte<br>snijmais in % | Max. vul-<br>hoogte in m | Hoogte na be-<br>zakking in m  | Kg pro-<br>dukt.   | Kg droge stof |  |
|------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|--|
|      |                             |                          |                                |                    | totaal        | per m <sup>2</sup> vloeropp.                   |
| 1973 | 32,1 <sup>1)</sup>          | 24,1                     | 19,6 (na 28 d.)                | 590740             | 189708        | 5383   |
| 1974 | 26,0 <sup>1)</sup>          | 23,7                     | 19,6 (na 21 d.)                | 702430             | 182909        | 5190   |
| Year | % DM<br>mais                | Filling height<br>in m   | Height in settled<br>mais in m | Kg mais-<br>silage | total         | per m <sup>2</sup> floorspace<br>Kg dry matter |

Tabel 3. Utilization torensilo

<sup>1)</sup> Rekenkundig gemiddelde (zandhoudend) / arithmetical average (incl. sand)

Bij een silohoogte van 24,5 m had het droge-stofgehalte van de snijmais slechts een geringe invloed op de benutting. Omgerekend tot eenzelfde vulhoogte is in 1973 n.l. met de drogere snijmais ca. 5000 kg droge stof meer ingekuuld dan in 1974 hetgeen een betere benutting betekent van slechts 2,5%.

#### Afdekking en temperatuurverloop

In 1973 werd de silo, met uitzondering van één weekeinde, zonder onderbreking gevuld. Gedurende dit weekeinde werd de snijmais niet afgedekt en steeg de temperatuur in het kuilvoer tot ca. 40°C. In 1974 werd het vullen na één dag, als gevolg van het slechte weer gedurende 8 dagen onderbroken. De snijmais werd toen tussentijds afgedekt waardoor de temperatuur nauwelijks opliep.

De bovenlaag werd in 1973 afgedekt met een zwart PE-zeil van 0,15 mm. Het zeil werd zo goed mogelijk tussen de snijmais en de silowand ingestopt. Doordat de snijmais de eerste drie weken bleef nazakken, kwam het afdekzeil regelmatig los te liggen. In 1974 werd de bovenlaag met een PVC-zeil van 0,12 mm afgedekt. Een PVC-zeil is wat zwaarder en soepeler en voldoet derhalve beter dan een PE-zeil. Het PVC-zeil werd langs de wand in een geul van ca. 30 x 30 cm met snijmais vastgelegd. Op deze wijze bleef het plastic tijdens het bezakken van de snijmais goed aangesloten tegen de wand en werd een goede afdekking verkregen. Het verschil in afdekking tussen beide jaren blijkt ook duidelijk uit tabel 4 waarin het temperatuurverloop tijdens het uithalen is vermeld. De temperaturen werden steeds op drie plaatsen in de silo gemeten n.l. aan de westkant waar de luchtdichtheid van de wand slecht was, in het midden en aan de oostkant waar de wand redelijk luchtdicht was.

Zowel in het midden als aan de oostkant van de silo was in 1974 als gevolg van een betere afdekking de temperatuur in de bovenlaag bij heit openen aanzienlijk lager dan in 1973. De invloed van de dichtheid van de silowand aan de westkant



was tot 'ongeveer de halve silo-hoogte merkbaar (een hogere temperatuur en een randafval van ca. 5 cm), In 1973 kwam bovendien in de gehele bovenlaag nogal wat afval voor als gevolg van de slechte afdekking.

Tijdens het voeren in 1973 bleef de temperatuur lange tijd te hoog als indirect gevolg van de slechte afdekking en als direct gevolg van een onvoldoende dichtheid van de silowand. In 1974 was dit, als 'gevolg van de betere afdekking, met uitzondering van de westkant, aanzienlijk beter en kwam er geen broei voor.

Tijdens het leeghalen van de silo in 1973 werden alle open naden in de wand oppervlakkig dichtgekit. Aan de westkant van de silo werd daardoor echter geen afdoende afdichting verkregen. De voersnelheid in 1973 en 1974 was resp. 13 en 12 cm per dag.

**Tabel 4.** Temperatuurverloop (tijdens het uithalen in °C

| 1973                |                |             |                | 1974                |               |             |               |
|---------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|---------------|-------------|---------------|
| Voerhoogte<br>in m  | Oost-<br>'kant | Mid-<br>den | West-<br>'kant | Voerhoogte<br>in m  | Oost-<br>kant | Mid-<br>den | West-<br>kant |
| 19,60 <sup>1)</sup> | 33             | 44          | 55             | 19,60 <sup>1)</sup> | 22            | 22          | 48            |
| 17,30               | 29             | 34          | 50             | 18,00               | 23            | 20          | 52            |
| 15,30               | 23             | 34          | 39             | 16,20               | 18            | 19          | 29            |
| 0,25                | 10             | 12          | 15             | 11,50               | 14            | 18          | 18            |
| Height<br>in m      | East<br>side   | Middle      | West<br>side   | Height<br>in m      | East<br>side  | Middle      | West<br>side  |

**Tabel 4.** Temperature course during unloading in °C

1) bovenlaag / toplayer.

### Perssap

Bij de snijmais met een droge-stofgehalte van ca. 32% in 1973 kwam slechts gedurende enkele dagen en ter hoogte van de onderste 2 m van de silo een te verwaarlozen hoeveelheid perssap vrij. In 1974 daarentegen kwam bij een droge-stofgehalte van de snijmais van 26% aanzienlijk meer perssap vrij. De hoeveelheid was uiteraard niet vast te stellen. Bij een vulhoogte van 12 m kwalm reeds tot een hoogte van 7 m perssap door de wanden 'naar buiten'.

In 1974 werd ongeveer één week na het inkuilen, van dit perssap een monster genomen. De analysecijfers waren als volgt: droge stof 4,7%, pH 4,3, boterzuur 0%, azijnzuur 0,5% en melkzuur 1,7%. Azijnzuur en vooral het sterke melkzuur veroorzaken een sterke aantasting van het beton en de stalen banden. Verder gaat met het perssap uiteraard een hoeveelheid droge stof en dus voedet-waarde verloren. Onder Nederlandse omstandigheden zijn er maar weinig jaren dat snijmais met een droge-stofgehalte van ca. 32% kan worden ingekuuld. Om de perssapverliezen binnen acceptabele grenzen te houden zal het droge-stofgehalte van de in te kuilen snijmais toch minimaal 29% moeten zijn. Ook dat zal in een aantal jaren moeilijk te realiseren zijn.

## Kuilkwaliteit

Tijdens het inkuilen en het leeghalen van de silo is een aantal monsters genomen. De gemiddelde analyse- en voederwaardecijfers zijn samengevat in tabel 5.

**Tabel 5.** Chemische samenstelling en voederwaarde van verse en ingekuilde snijmais

|             | % zand-<br>vrije d.s. |      | In de zandvrije droge stof |      |       |     |    |     | pH | % Boter<br>zuur | % Azijn<br>zuur | % Melk<br>zuur | NH <sub>3</sub> -<br>fractie |
|-------------|-----------------------|------|----------------------------|------|-------|-----|----|-----|----|-----------------|-----------------|----------------|------------------------------|
|             | % zand                | % as | % re                       | % rc | % vre | ZW  |    |     |    |                 |                 |                |                              |
| <b>1973</b> |                       |      |                            |      |       |     |    |     |    |                 |                 |                |                              |
| Vers/fresh  | 29,9                  | 0,5  | 6,3                        | 8,5  | 26,6  | 5,7 | 55 | —   | —  | —               | —               | —              |                              |
| Kuil/silage | 28,4-33,4             | 0,4  | 5,0                        | 8,0  | 22,2  | 5,3 | 58 | 3,9 | 0  | 0,7             | 1,9             | 9              |                              |
| <b>1974</b> |                       |      |                            |      |       |     |    |     |    |                 |                 |                |                              |
| Vers/fresh  | 24,7                  | 0,3  | 4,2                        | 8,1  | 21,6  | 5,3 | 58 | —   | —  | —               | —               | —              |                              |
| Kuil/silage | 23,8-30,0             | 0,5  | 3,4                        | 7,9  | 22,9  | 5,1 | 61 | 3,8 | 0  | 0,8             | 2,1             | 7              |                              |

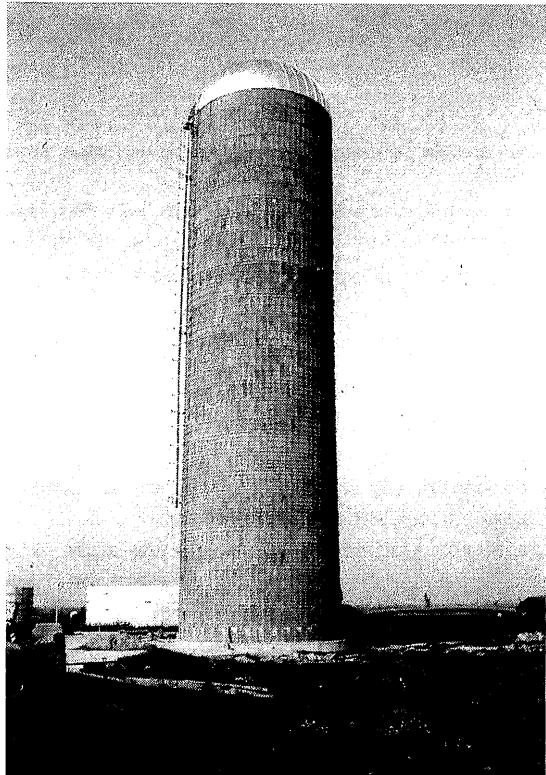
  

|  | % DM<br>excl. sand | % sand | % ash | % cp % cf % dcp |        |        | SE | pH | % butyric<br>acid | % acetic<br>acid | % lactic<br>acid | NH <sub>3</sub><br>frac-<br>tion |
|--|--------------------|--------|-------|-----------------|--------|--------|----|----|-------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
|  |                    |        |       | In DM,          | in DM, | in DM, |    |    |                   |                  |                  |                                  |

**Tabel 5.** Chemical composition and feeding value of fresh mais and maissilage

Droge-stofverliezen met het perssapp en aantasting van de silo kunnen naar verwachting tot een acceptabel niveau beperkt blijven als de snijmais wordt ingekuild bij een ds-gehalte van tenminste 29%.

It is expected that dry matter losses with expressed juice and affection of the silo can be limited to an acceptable level when mais is ensilaged with at least 29% dry matter



Als gevolg van onder andere de perssapverliezen was er vooral in 1974 een grote variatie in de droge-stofgehalten van het kuilvoer. De hoogste droge-stofgehalten kwamen onderin de silo voor. Opvallend is het grote verschil in het gehalte aan ruwe celstof tussen de verse snijmais en het kuilvoer in 1973. Hiervoor is geen verklaring te geven. De kwaliteit en de voederwaarde van het kuilvoer waren beide jaren goed.

Hoe sterk de kwaliteit door broei wordt beïnvloed, wordt duidelijk aangetoond in tabel 6. Daarin zijn de gegevens vermeld van monsters die in 1973 ca. 2 m onder de bovenlaag werden genomen en wel aan de westkant waar de temperatuur ten gevolge van broei gestegen was tot 50°C en aan de oostkant waar de temperatuur 29°C bedroeg.

**Tabel 6.** Chemische samenstelling en voederwaarde van de snijmais bij verschillende temperaturen

| Kuiltempe-<br>ratuur °C | % zand-<br>vrije d.s. | % zand | In de zandvrije droge stof |      |      |       |    | Verterings-<br>coëfficiënt<br>pepsine |
|-------------------------|-----------------------|--------|----------------------------|------|------|-------|----|---------------------------------------|
|                         |                       |        | % as                       | % re | % rc | % vre | ZW |                                       |
| 50                      | 28,4                  | 0,4    | 5,7                        | 7,6  | 24,a | 5,0   | 57 | 63                                    |
| 29                      | 29,2                  | 0,4    | 6,5                        | 8,3  | 20,4 | 5,6   | 61 | 74                                    |
| Temp. in the<br>silo °C | % DM excl.<br>sand    | % sand | % ash                      | % cp | % cf | % dcp | SE | Dig. coëff.                           |
|                         |                       |        | In DM. sand excl.          |      |      |       |    |                                       |

**Tabel 6.** Chemical composition and feeding value of mals with several temperatures

De sterke broei aan de westkant had een lagere verteringscoëfficiënt tot gevolg terwijl het hogere gehalte aan ruwe celstof een gevolg was van extra verliezen aan gemakkelijk verteerbare bestanddelen.

### Samenvatting

In 1973 en 1974 is op de Waiboerhoeve een aantal waarnemingen verricht bij de opslag van snijmais in sleufsilo's en in een torensilo.

Eén sleufsilo is bovengronds geplaatst en voorzien van twee meter hoge houten damwanden. De andere sleufsilo is van gestort beton met schuine wanden en de bodem 75 cm beneden maaiveld.

De houten wand bleek onvoldoende dicht te zijn. Voor een luchtdichte bewaring van het kuilvoer moeten daarom extra voorzieningen worden getroffen.

Bij een maximale voerhoogte van ca. 3,5 m kon in de bovengrondse sleufsilo slechts weinig meer m<sup>3</sup> kuilvoer worden opgeslagen dan de werkelijke silo-inhoud.

In de andere sleufsilo kon daarentegen ongeveer tweemaal zo veel kuilvoer worden opgeslagen dan de werkelijke silo-inhoud bedraagt. Zowel het vullen (met een laadschop) als het uithalen (met een voorlader) gaf in de betonnen silo wat betreft de schuine wanden geen extra problemen. Bij het uithalen met een kuilvoerbrees moet

als gevolg van de schuine wanden wat extra handwerk worden vernicht. Er werden goede resultaten verkregen bij een afdekking met alleen 2 zwarte polyaethyleenzeilen van 0,15 mm. Beide zeilen werden dan gelijktijdig aangebracht en met een zandrand binnen de silowand vastgelegd. Het overtollige plastic werd boven op de wand vastgelegd, waardoor geen regenwater in de kuil kwam. Door het plastic systematisch met autobanden te bedekken (1 band per 2 m<sup>2</sup>) werd een goede bescherming tegen wind verkregen. Ondanks het ontbreken van een gronddek en het niet tussentijds luchtdicht afsluiten na het uithalen kwam geen broei voor mits losgetrokken voer steeds werd weggehaald. Om luchttoetreding onder het plastic zoveel mogelijk te beperken werd bij het openen van de kuil achter het snijvlak van wand tot wand een aanéengesloten rij zakken met zand aangebracht. Deze zakken werden regelmatig naar achteren verplaatst. Deze maatregelen in combinatie met een vrij hoge voersnelheid (20 à 30 cm per dag) hebben mede tot het gunstige resultaat geleid.

In de torensilo van betonelementen met een inhoud van 863 m<sup>3</sup> en een wandhoogte van ca. 24 m werd in 1973 en 1974 resp. 189,7 en 182,9 ton droge stof ingekuuld. Het droge-stofgehalte van de snijmais, resp. 32,1 en 26,0%, had weinig invloed op de opslagcapaciteit. Beide jaren zakte de snijmais 'gedurende ca. 3 weken na het inkuilen van een hoogte van ca. 24 m tot een niveau van 19,6 m.

Als tijdens de inkuilperiode gedurende 2 dagen of langer niet wordt bijgevuld moet de snijmais in de silo tussentijds worden afgedekt. Het meest geschikt voor afdekking is een PVC-zeil van 0,12 mm. Om te voorkomen dat tijdens het bezakken na het vullen het plastic langs de wand lostrekt, kan dit rondom in een gootje worden vastgelegd. Bij een droge-stofgehalte van de snijmais van ca. 32% kwam slechts een geringe hoeveelheid perssap vrij. Veei perssap kwam daarentegen vrij bij snijmais die ingekuuld werd bij een droge-stofgehalte van ca. 26%.

Droge-stofverliezen met het perssap en aantasting van de silo kunnen naar verwachting tot een acceptabel niveau beperkt blijven als de snijmais wordt ingekuuld bij een droge-stofgehalte van tenminste 29%.

De voersnelheid van 12 à 13 cm per dag bleek voldoende om broei te voorkomen.

## Summary

In 1973 and 1974 a number of observations were made on the Waiboerhoeve when silage maize was being stored in trench silos and tower silos.

One trench had been placed above ground and had been provided with two-meter-high wooden walls. The other trench silo had been made of cast concrete with slanting walls and the bottom 75 cm below surface level.

The density of the wooden wall proved insufficient. Extra provisions had therefore to be made to store the silage in hermetically sealed pits.

With a maximal feeding height of about 3.5 m, the m<sup>3</sup> silage to be stored in the trench silo was only a little more than the real silo capacity. In the other trench silo about twice as much silage could be stored as the real silo capacity. The slanting walls in the concrete silo did not cause extra problems for the filling (with

a shovel) and removal of the silage (with a front loader). When the silage had to be removed with a silage hoe, a lot of extra manual work had to be done because of these slanting walls. Good results were obtained when the silo had been covered with only two black polyethylene sheets of 0.15 mm. Both sheets were then put in place simultaneously and fastened inside the silo wall with a layer of sand. The superfluous plastic was laid on top of the wall, preventing the rain from penetrating into the pit. By systematically covering the plastic with car tyres (e.g. 1 per 2 m<sup>2</sup>), the pit was duly protected against the wind. In spite of the lack of a ground cover and in spite of not closing the pit hermetically after removing the silage, the silage did not get hot, provided the feed which had been drawn loose, was always removed.

To limit the admission of air under the plastic as much as possible, a carefully and tightly joined row of bags with sand was, from wall to wall, placed behind the intersecting plane, just there where the pit was opened. These bags were regularly placed backwards. These measures, combined with a rather high feeding speed of 20 to 30 cm per day, have given favourable results. The tower silo of concrete elements has a content of 863 m<sup>3</sup> and a wall height of about 24 m. In 1973 and 1974, 189.7 and 182.9 tons of dry-matter resp. were ensilaged, the dry matter content of the silage maize being 32.1 and 26.0% resp. So the dry matter content of the silage maize influenced the storage capacity only little.

In both years the silage fell, — for about three weeks after ensilage —, from a height of about 24 m to a level of 19.6 m.

If, for two days or longer, nothing is added during the ensilage period, the silage maize in the silo must be sealed in the meantime. A "P.V.C." sheet of 0.12 mm is most appropriate for covering.

In order to prevent the plastic along the wall from getting loose after filling the pit, the plastic can be fastened around in a kind of trench along the wall.

When the dry matter content of the maize was about 32%, only a small quantity of expressed juice came free. When the dry matter content of the silage maize was about 26%, much expressed juice came free. It is expected that dry matter loses with the expressed juice and the affection of the silo will remain restricted to an acceptable level when silage maize is ensilaged with a dry matter content of minimal 29%. The feeding speed was 12 to 13 cm per day which proved sufficient to prevent heating.