

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen

jaargang 1956

nr 7

SILAGERESULTATEN MET VERSCHILLENDE TYPEN KUILMACHINES EN
VERSCHILLENDE WIJZEN VAN MELASSETOEDIENING

Ir. D. Kappelle en S. de Haan

2161183

I INLEIDING

In 1952 en 1953 werden op de proefboerderij "Aver-Heino" te Heino proeven genomen met inkuilmachines.

In 1952 (CI 1233) gold het een serie ensilages waarbij verschillende machines op hun gebruik en het kuilresultaat werden getest. Deze beproeving vond plaats op initiatief van de Algemene Werktuigencommissie van de Stichting voor de Landbouw. Het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, de bedrijfsleider van de eerdergenoemde proefboerderij, de heer P. Oosterveld, en het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek waren met de uitvoering belast. De ervaringen met de machines, welke in het voorjaar gebruikt werden, zijn voor het technische deel door Ir. P. Wiortsema neergelegd in een artikel: "Inkuilmachines" in het maandblad Landbouwmechanisatie nr 3.08 (augustus 1952).

In dit verslag volgt de vergelijking van de ensilages.

In 1953 (CI 1416) was het de bedoeling om het effect na te gaan van verschillende wijzen van melasse-invoer in de machine.

Deze proef vond plaats op verzoek van het eerdergenoemde Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie.

II DE BEMONSTERING VAN HET UITGANGSMATERIAAL, HET SAP EN DE SILAGE

Iedere wagenvracht gras werd met een lange grasboor (lengte 1.20 m; \emptyset 7 cm) op 6 plaatsen doorstoken, waarna uit het mengmonster vier monsters voor de bepaling van droge stof en zand werden getrokken. Na de drogestofbepaling werden deze monsters in het laboratorium twee aan twee gemengd voor de analyse op droge-stofbestanddelen.

De toevoegsels werden, al naar hun aard, per silo bemonsterd: melasse tijdens het vloeien uit het vat; bieten met een grasboor, nadat zij eerst voor de toevoeging door de machine waren gemoed; gestoomde aardappelen eveneens met de grasboor. De monsters van beide laatste soorten toevoegsel werden voor iedere silage onderzocht op hun gehalten aan droge stof en zand. Na drogen werden zij in het laboratorium soort bij soort gemengd voor het onderzoek op droge-stofbestanddelen.

Het perssap werd in de putten, na flink omroeren, bemonsterd door voor iedere 100 l afgevoerd sap een vaste hoeveelheid monster te nemen. In 1952 was deze hoeveelheid 2,5 l per 100 l sap. In 1953 werd 0,25 l per 100 l genomen. De putten werden meermalen geledigd en bemonsterd, waarbij de monsters uit één put in een mandfles met een kristalletje thymol werden bewaard. Het verzamelmonster werd later opnieuw bemonsterd voor onderzoek.

De kuilen werden op 5 plaatsen met een boor doorstoken, doch bovendien werd van iedere vork vol een plukje genomen. Dit plukmonster werd verder behandeld als bij het grasmonster beschreven is, met dien verstande dat er nog een vijfde monster uit getrokken werd voor onderzoek op pH, zuren en ammoniak.

De analyse-uitkomsten van de plukmonsters werden gebruikt voor de verliesberekeningen en worden hierna vermeld.

Het verse materiaal en het kuilprodukt werden gewogen. De hoeveelheden sap werden berekend uit de oppervlakte van de put en de hoogte van het sap in de put.

De silo's

Voor beide proeven werden silo's gebruikt van 1,30 m hoogte, met een diameter van 2.00 m, voorzien van een opzetstuk van \pm 1,30 m hoog en een afsluitbare sapafvoer, welke naar een voor iedere silo aparte put liep.

De silo's werden in 1952 eerst einde november, begin december voorzien van een eternietdakje, zodat men bij de proef in dat jaar niet

mag spreken van een regen vrije afdekking. In 1953 werd het dakje spoedig na het bezakken van de massa aangebracht.

III KUILPROEVEN MET VERSCHILLENDE TYPEN MACHINES (1952; CI 1233)

De vulling van de silo's

Alle silo's werden gevuld in de maand mei, behalve de nrs 14 en 15. De kuildata zijn vermeld in tabel I. De nrs 14 en 15 werden in oktober gevuld. Het gras werd daags vóór of op de dag van het kuilen gemaaid. Het was uiteraard van verschillende percelen afkomstig. Slechts voor silo nr 2 heeft een deel van het gras 5 dagen in het veld gelegen.

In tabel I staan de toevoegingen vermeld, alsmede de vochtgehalten in % van de droge stof (inclusief de verontreiniging met grond: "zand") van het totale uitgangsmateriaal.

De silages werden direct belast met 60-65 cm grond. De regenkapjes werden later geplaatst, zoals wij reeds vermeldden.

Het perssap

In de periode van 16 juni tot 21 juli werden alle mei-silages afgetapt. Op 19 december werden de kranen weer open gezet. Het sap dat sedert die datum werd opgevangen, werd op de datum van lediging van de kuilen bemonsterd.

De beide herfstsilages (nr 14 en 15) werden vanaf begin december afgetapt. Op 19 en 29 december werden de putten geleidigd en bemonsterd voor onderzoek. Het daarna opgevangen sap werd op de datum van lediging van de silo bemonsterd.

Het ledigen van de silo's

Elke silage werd in éénmaal gewogen. De data van lediging, de volumegewichten (kg/m^3) en de vochtgehalten in procenten van de droge stof staan vermeld in tabel I.

Bespreking van de resultaten

De in tabel I vermelde gewichtsverliezen, uitgedrukt in % van het begingewicht duiden op een belangrijke variatie (3.0 - 35.4%). Bij nadere beschouwing bleek het machinetype hierbij van geen invloed te zijn, doch een zekere samenhang met het vochtgehalte van het uitgangsmateriaal bleek wel aanwezig (fig. 1).

Evenzo konden wij bij de gewichten per kubieke meter geen verklaring voor de variatie (751 - 961 kg) op grond van het machinetype vinden, doch wel bleek het vochtgehalte van de silages van invloed te zijn. Dooreengenomen waren de silages lichter naarmate zij droger waren. Gemiddeld was het gewicht per m^3 800 - 850 kg bij 20% ds. Dit stemt goed overeen met het volumegewicht, dat in de praktijk voor vochtige kuilen wordt aangenomen.

Uit tabel I en fig. 2 blijkt tevens dat er een zeker systematisch verloop in het vochtgehalte plaatshad. Onder de vigerende omstandigheden werden alle kuilen met een begin-vochtgehalte van meer dan 426% vocht per droge stof (= minder dan 19% ds) wat droger, terwijl die met een lager aanvangsvochtgehalte wat natter werden. Wij moeten hierbij opmerken, dat bij het droge-stofgehalte van de kuil niet de bij het drogen vervluchtigde zuren zijn meegeteld. De "evenwichtsgrens" van 426% v/ds (= 19% ds) ligt 25-50% lager. Onze waarneming werd inmiddels bevestigd door DIJKSTRA (2), in aanmerking nemende, dat deze onderzoeker de vervluchtigde vetzuren tot de droge stof rekende en met regen vrije silages werkte. Bij onze proef was de invloed van de machine niet merkbaar.

De gehalten aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit ondergingen een zekere teruggang (tabel II; fig. 3 en 4), waarbij de invloed van de machine evenmin merkbaar was. Wel hebben wij de indruk gekregen, dat de pH en de tijdsduur van bewaring deze teruggang hebben beïnvloed. In 1952 bleken de kuilen een hogere pH te hebben naarmate het beginmateriaal eiwitrijker was. Wij zien de punten uit dat jaar meer van de 45^o-lijn afwijken naarmate het gras + het toevoegsel meer eiwit bevatte. De beide herfstsilages (nr 14 en 15) lagen echter boven deze lijn, wat wil zeggen, dat zij relatief rijker aan eiwit waren geworden. Wij baseren hierop onze mening dat de tijdsduur van bewaring invloed heeft gehad.

De gehalten aan ruwe celstof waren belangrijk toegenomen (tabel II), al was van een zekere regelmaat geen sprake. Aangezien de berekening van de zetmeelwaarde voornamelijk op basis van het ruwe-celstofgehalte geschiedt, volgt hieruit een belangrijke daling van de zetmeelwaarde tijdens de bewaring.

Gerekend naar de pH waren er van de 16 silages 11 geslaagd ($pH \leq 4.2$), 2 matig gelukt ($pH 4.3 - 4.5$) en 3 mislukt ($pH > 4.5$). Deze uitkomst is enigszins bevreedend, aangezien wij mogen aannemen, dat de gebruikte hoeveelheden toevoegsel voldoende waren voor een welslagen van de gistingsprocessen. Bij het zoeken naar een verklaring vielen het type van de kuilmachine, het droge-stofgehalte en de aard van het toevoegsel af. Er bleek echter wel verband te bestaan tussen de pH-waarden en het gehalte aan ruw eiwit van het uitgangsmateriaal: des te hoger het eiwitgehalte des te hoger later de pH. Wij mogen derhalve concluderen, dat de verschillende machinetypen geen invloed gehad hebben.

Het boterzuurgehalte lag algemeen genomen 0.2 - 0.5% hoger dan bij machinaal gemengde silages en op grond van de gevonden pH-waarden aangenomen mocht worden. Slechts de beide herfstkuilen voldeden aan de verwachting, wanneer men de pH-waarden in aanmerking neemt. In de beide herfstsilages deed zich misschien weer de kortere bewaringsduur gelden.

Ook silage nr 12 bevatte weinig boterzuur. Een directe oorzaak hiervoor is niet aan te wijzen.

De azijnzuurgehalten waren tamelijk uiteenlopend. Het argument, dat de natste silages veelal het meeste azijnzuur bevatten, is in deze proef geenszins steekhoudend. Het waren nu juist de droogste. Waarvan de zeer hoge gehalten in de silages nr 12 en 14 een gevolg waren, kan niet zonder meer gezegd worden, doch de combinatie van sterk kneuzen met de toevoeging van gestoomde aardappelen was het enige wat deze beide gemeen hadden tegenover alle andere kuilen.

De gehalten aan melkzuur vertoonden geen opmerkelijke verschillen. In silage nr 14 was het wel uitzonderlijk laag.

Ook de ammoniakfractie van de totale hoeveelheid stikstof gezien in verband met de pH, vertoonde geen bijzondere afwijkingen.

Samenvattend mogen wij zeggen, dat de ogenschijnlijke verschillen tussen de diverse silages steeds tot andere omstandigheden zijn terug te leiden dan tot een verschil in machine.

Het perssap

In tabel III zijn de verschillende waarnemingen over het perssap samengevat. Wij hebben daarbij ten overvloede ook nog eens het gewichtsverlies van de silages vermeld. Van silo nr 6 is geen sap opgevangen, aangezien door een breuk in de bodem het sap daaruit wegvloede.

Gezien het indringen van regenwater is het gewichtsverlies voor bijna alle silages geringer geweest dan de opgevangen hoeveelheid sap. Bij de silages nr 1, 10, 11 en 12 werd iets minder sap opgevangen dan het gewichtsverlies, doch bij de silages nr 9, 10, 13, 14 en 15 is een correctie toegepast, waarbij aangenomen werd, dat de hoeveelheid perssap ongeveer gelijk is aan het gewichtsverlies. Een dergelijke correctie leek ons ook nog om een andere reden gewenst dan alleen op grond van de bovengenoemde verschillen.

Voor alle andere silages bleek dat er, evenals bij een vorige proef (1), een verband bestond tussen de hoeveelheid vocht in het beginprodukt en de verliezen met het sap aan droge stof en droge-stofbestanddelen. Door de correctie zijn de 5 bovengenoemde silages met hun sapverliezen op het niveau van de andere getrokken.

Ten einde een beeld te geven van de verliezen, die met het sap geleden zijn, hebben wij in figuur 5 de curven getekend welke het gemiddelde verlies geven aan droge stof, organische stof, ruw eiwit, verteerbaar ruw eiwit (peps.+ HCl) en as. Wij hebben de tekens voor de afzonderlijke silages weggelaten, omdat er uiteraard een tamelijk grote spreiding is, welke de duidelijkheid van de figuur niet ten goede komt.

Hoewel een en ander door de noodzakelijke correcties niet fraai is, mogen wij uit de uitkomsten van de niet gecorrigeerde silages toch besluiten, dat het verlies met het afvloeiende sap geenszins afhankelijk is van het type machine, doch wel van de vochtigheid van het beginmateriaal.

De totale verliezen

In tabel IV zijn de totale verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddelen vermeld. Er is een duidelijke tendens, dat de uiteenlopende verliezen een samenhang vertoonden met de vochtigheid van het beginmateriaal. Dit hangt ongetwijfeld samen met de perssapverliezen. De proef fouten en de bijkomende omstandigheden als bijv. de lekkage van enkele der silo's maken het echter niet mogelijk een duidelijk beeld van deze samenhang te krijgen, te meer waar de pH kennelijk ook invloed heeft. De invloed van de pH doet zich echter vooral gelden bij de verliezen aan verteerbaar ruw eiwit. Ook de tijdsduur van bewaring heeft blijkbaar invloed, gezien de lage verliescijfers aan verteerbaar ruw eiwit in de silages nr 14 en 15.

Wat op deze plaats van het meeste belang is, is de invloed van de machine op de verliezen. Ook op dit punt is van een dergelijke invloed niets te bespeuren.

Samenvatting

Gedurende de maand mei 1952 werden 14 kleine grassilages bereid met behulp van verschillende typen kuilmachines. Verschillende toevoegsels ter bevordering van de conservering werden gebruikt (tabel I). Begin oktober 1952 werden nog twee silages gemaakt. De bedoeling was door middel van deze proeven na te gaan, welke de invloed van de diverse machines op de bewaring is.

De bevindingen kunnen als volgt worden samengevat:

1. Het gewichtsverlies werd niet door de machines beïnvloed. Wel bleek er een duidelijke samenhang tussen het gewichtsverlies en het vochtgehalte van het beginmateriaal (tabel I; fig. 1).
2. Het gewicht per m³, dus de uiteindelijke bezakingsdichtheid, bleek geen invloed van de machine te ondergaan, doch wel afhankelijk te zijn van het vochtgehalte van de silage (tabel I).
3. Het vochtgehalte van de kuilen nam af, wanneer dit gehalte in het begin meer dan $\pm 81\%$ was, terwijl de kuilen relatief natter werden indien het begingehalte minder dan $\pm 81\%$ vocht was (tabel I; fig. 2). De tijdens het drogen van de kuilmonsters vervluchtigde vetzuren zijn niet meegerekend bij het droge-stofgehalte van de kuil.
4. De gehalten aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit namen bij de voorjaarskuilen af. Invloed van de pH is hierbij merkbaar (tabel II; fig. 3 en 4). De herfstsilages vertoonden een relatieve winst aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit. De tijdsduur van bewaring schijnt derhalve ook invloed te hebben.
5. De pH-waarden waren uiteenlopend, doch toonden een duidelijk verband met de gehalten aan ruw eiwit in het beginmateriaal. Het mislukken van een aantal silages moet derhalve worden gezocht in een kennelijk ontoereikende hoeveelheid toevoegsel onder de vigerende omstandigheden.

6. De gehalten aan diverse zuren vertoonden, met een enkele uitzondering, verband met de pH. De boterzuurgehalten van de mei-silages waren voor machinaal gemengde kuilen met betrekking tot de pH abnormaal hoog.
7. De ammoniakfractie van de totale hoeveelheid stikstof vertoonde een normaal verband met de pH. Deze fractie was in de herfstsilages wat lager, vermoedelijk door de kortere tijdsduur van bewaring.
8. De verliezen met het sap vertoonden verband met de hoeveelheid vocht in het uitgangsmateriaal. Het machinetype had geen invloed.
9. De verschillen in de totale verliezen kunnen verklaard worden uit verschillen in de hoeveelheid vocht van het materiaal bij het kuilen, uit verschillen in pH-waarde en uit verschillen in tijdsduur van bewaring.
10. In het algemeen kan gezegd worden, dat er geen wezenlijke verschillen bestonden, welke terug te voeren zijn tot de verschillende machinetypen. Kneuzen of hakselen leveren uiteindelijk hetzelfde resultaat.

IV KUILPROEVEN OVER VERSCHILLENDE WIJZEN VAN MELASSE-AANVOER IN DE KUILMACHINE (1953; CI 1416)

Bij deze proeven werd gebruik gemaakt van de Eirich hakselmachine. De volgende objecten werden in duplo aangelegd:

Silo's 9 en 10: De onverdunde melasse werd door een hoge-drukverstuiver in het waaierhuis van de machine verstoven.

Silo's 11 en 12: De onverdunde melasse werd door middel van een tandradpomp in het waaierhuis gespoten.

Silo's 13 en 14: De verdunde melasse vloeide vanuit een hoog geplaatst vat zonder druk in het waaierhuis.

Het vullen van de silo's

Alle silages werden op 6 oktober 1953 gemaakt en direct met 60-65 cm grond belast. Het gras was afkomstig van hetzelfde perceel. In silo 14 werd helaas alle melasse verbruikt in het onderste deel van de silage; aan de rest van het gras werd geen melasse toegevoegd. Eind oktober werden de opzetstukken verwijderd en de silages met eternieten dakjes tegen regenwater beschermd. Gezien de minimale regenval in de maand oktober 1953 mag men derhalve van "regenvrije" silages spreken.

Het perssap werd gedurende de periode van 8 januari tot 2 maart 1954 afgetapt. De kranen werdengesloten toen er geen sap meer uitlekte. Het sap werd gemeten en bemonsterd.

Het ledigen van de silo's

Elke silage werd in éénmaal uitgewogen. De data zijn vermeld in tabel V, waarin tevens het vochtgehalte van het begin- en het eindmateriaal, het gewicht per m³ van de silages en de gewichtsverliezen vermeld zijn.

Bespreking van de resultaten

Evenals bij de vorige proef werd er bij alle silages een gewichtsvermindering gevonden, die gezien het betrekkelijk geringe verschil in het vochtgehalte voor de zes silages weinig uiteenliep (tabel V; fig. 1). Uit de figuur blijkt dat de gewichtsverminderingen vrij behoorlijk aansluiten bij die van de vorige proef, doch iets lager schijnen te zijn. Waarschijnlijk is dit terug te voeren door de voorkoming van het indringen van regenwater, terwijl mogelijk ook de kortere bewaringsduur invloed heeft gehad.

De gewichten per m³ waren alle vrij laag; gemiddeld bedroegen zij 720 kg bij 22.5% droge stof.

Het vochtgehalte van alle silages was iets toegenomen. Dit stemt overeen met de ervaring van de vorige proef, aangezien ditmaal alle kuilen aanvankelijk meer dan 19% droge stof (= minder dan $\pm 426\%$ v/ds) bevatten.

Toch schijnt de relatieve vochttoeneming geringer dan in de vorige proef, hetgeen wellicht aan de afdoende regenwering dient te worden toegeschreven (tabel V; fig. 2).

De gehalten aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit (tabel VI; fig. 3 en 4) zijn evenals bij de vorige proef gemiddeld iets afgenomen. De uitzondering met de vorige proef is evenwel, dat ditmaal alle silages in de herfst gemaakt werden en zich aansluiten bij de mei-silages van 1953. Van een relatieve winst is thans geen sprake.

De gehalten aan ruwe celstof ondergingen thans weinig veranderingen. Met uitzondering van silage nr 13 bedroeg de stijging aan % ruwe celstof $\pm 2.5\%$, met het gevolg dat de zetmeelwaarde ook slechts weinig (± 4 eenheden) daalde.

Op grond van de pH-waarde waren vijf van de zes silages matig gelukt en één (nr 11) mislukt. De oorzaak hiervan is niet bekend, of het zou een te geringe hoeveelheid melasse geweest moeten zijn. Silage nr 14 waarvan het onderste deel alle melasse ontving en het bovenste deel niets, vertoont onder en boven wel zeer extreme pH-verschillen (4.1 en 5.8). Dit wijst wel in de richting van een te geringe hoeveelheid melasse voor alle silages.

Ofschoon alle kuilen nog al wat boterzuur bevatten, blijkt het dat deze hoeveelheden, met inachtneming van de hoge pH-waarden, geheel op het niveau lagen, wat men van een homogene machinale kuil mocht verwachten. Dat silage nr 14 hierop een uitzondering vormde, spreekt vanzelf, zij was immers als geheel verre van homogeen. De beide lagen waarin zij te verdelen was, pasten echter wel weer in het pH-boterzuur-verband van de machinaal gemengde kuil.

De gehalten aan azijnzuur in de silages nr 9 en 10 waren wat lager dan in de andere silages. Wat de reden mag zijn geweest, is ons niet duidelijk. Het komt ons onwaarschijnlijk voor, dat het een gevolg van het verstuiven of niet verstuiven van de melasse is geweest.

In de gehalten aan melkzuur en in de ammoniakfractie van de totale hoeveelheid stikstof ligt weinig stof voor bespreking. Er waren geen typische verschillen tussen de diverse silages.

Wanneer wij het bovenstaande samenvatten, dan kunnen we het volgende opmerken. In de eerste plaats heeft de aanleg van duplo silages weinig bijgedragen tot een verduidelijking van het onderscheid tussen de proefobjecten. Het wil ons voorkomen, dat de verschillen binnen één object (met uitzondering van de silages nr 9 en 10) vrij groot zijn. Mochten er verschillen tussen de drie werkwijzen bestaan, dan zijn die zo klein, dat zij door de variatie bij éénzelfde werkwijze niet aantoonbaar zijn.

Het perssap

In tabel VII wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheid perssap, die afgevloeid is en de daarmee gepaard gaande verliezen. Deze hoeveelheden sap en de daarmee gepaard gaande verliezen aan ds en ds-bestanddelen waren in vergelijking met de vorige proef uitermate gering. De gewichtsverliezen waren in de meeste gevallen 5 - 7% groter dan het gewicht van de hoeveelheid perssap. Aangezien van de silo's 9, 10, 13 en 14, na de ervaringen met de vorige proef, lekkage wel zeker was en de silo 11 toen ook minder sap gaf als uit de vergelijking met andere mocht worden aangenomen, zijn de sapverliezen dubieus. Door de regenvrije afdekking mochten wij wel een geringere hoeveelheid sap verwachten dan bij de vorige proef. De "vermiste" gewichtshoeveelheden belopen echter 100-150 kg, wat ons wel als wat veel voorkomt. Doch zelfs al zouden wij de hoeveelheid sap gelijk stellen aan het gewichtsverlies, ook dan nog waren de verliezen zeer gering in vergelijking met de vorige ervaringen, hetgeen mogelijk te verklaren is uit het feit, dat de kranen gedurende een korte tijd, althans niet zo lang als bij de vorige proef, hebben opengestaan.

De totale verliezen

De in tabel 8 vermelde totale verliezen geven ook voor de duplo's een weinig uniform beeld.

De droge-stofverliezen waren nagenoeg gelijk. Hetzelfde was het geval met de verliezen aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit. Er was evenwel het verschijnsel dat, behalve bij silage nr 14, verder steeds meer ruw eiwit dan verteerbaar ruw eiwit (pepsine + zoutzuur) verloren is gegaan. Dit hangt samen met een toeneming van de verteerbaarheid van het ruw eiwit door pepsine en zoutzuur, waarvoor wij geen verklaring kunnen geven.

Merkwaardig zijn de verliezen aan organische stof en as. Beide waren het hoogst in de objecten met verstoven melasse en het laagst in die met de gevloede melasse. De twijfelachtigheid in het object met de gespoten melasse maakt het onmogelijk om de invloed van de verdunning in beschouwing te nemen. Overigens is het moeilijk om uit de tegenstelling verdunde of onverdunde melasse de gevonden uitkomst te verklaren.

Samenvatting

Op 6 oktober 1953 werden op de proefboerderij "Averheino" 6 kleine silo's gevuld om de invloed na te gaan van verschillende manieren om melasse in een hakselmachine te voeren:

1. door de onverdunde melasse onder hoge druk te verstuiven (silo's 9 en 10)
2. door de onverdunde melasse met een tandradpomp te verspuiten (silo's 11 en 12)
3. door de melasse na verdunning uit een hoog geplaatst vat te laten vloeien.

De proeven vonden plaats in samenwerking met het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie.

De proef heeft de volgende resultaten geleverd:

1. De aanleg van de objecten in duplo heeft weinig bijgedragen tot een meer betrouwbare vergelijking tussen de objecten. De verschillen tussen de duplo's waren over het algemeen zo groot, dat zij zeker niet overtroffen zijn door eventuele verschillen tussen de objecten.
2. De silages hadden alle een vrijwel overeenkomstig gewichtsverlies (tabel V; fig. 1).
3. De gewichten per m³ waren eveneens weinig verschillend (tabel V).
4. De vochtgehalten van de silages waren alle wat lager dan die van het uitgangsmateriaal (tabel V; fig. 2).
5. De gehalten aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit waren in de silage dooreengenomen wat lager dan in het uitgangsmateriaal.
6. De gehalten aan ruwe celstof waren een weinig gestegen (tabel VI).
7. Dientengevolge was de zetmeelwaarde slechts weinig afgenomen.
8. De pH-waarden waren te hoog om van geslaagde silages te spreken (tabel VI).
9. De gehalten aan boterzuur waren, de pH-waarden in aanmerking genomen, normaal voor machinaal gemengde silages. Het vrij hoge gehalte in silage nr 14 vloeit voort uit een heterogeniteit, welke ontstaan is, doordat de melasse, welke voor de gehele silage bedoeld was, slechts in het onderste deel is terecht gekomen (tabel VI).
10. De gehalten aan azijnzuur, melkzuur en de ammoniakfractie van de totale hoeveelheid stikstof waren niet essentieel verschillend.
11. De verliezen met het perssap waren zeer gering, zelfs wanneer rekening gehouden zou worden met de mogelijkheid van lekkage. Mogelijk kunnen deze verliezen verklaard worden uit de beperkte duur van het aftappen van perssap.

12. De totale verliezen aan droge stof, ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit (peps.+ HCl) liepen weinig uiteen. De verschillen tussen de verliezen aan organische stof en as bij de objecten zijn ons niet duidelijk.
13. Ofschoon de proefresultaten als zodanig niet fraai zijn, wil het ons voorkomen, dat er niet zodanig essentiële verschillen tussen de drie toegepaste methoden van melassetoevoeging zijn te voorschijn getreden, dat hieruit een zekere voorkeur voor één daarvan voort zou vloeien.

Literatuur

- (1) KAPPELLE, D. : Maandblad voor de Voorlichtingsdienst 2 (1952) 146
- (2) DIJKSTRA, N.D. : Landbouvoorlichting 13 (1956) 83

S 2565

65 ex.

Tabel I

Overzicht van enkele gegevens van de diverse ensilages 1952 (CI 1233)

Silo nr	Merk machine	Kuil-datum	Aard der toevoeging	Toevoeging in % van de groene massa	% v/zh ds in ingebr. materiaal 1)	Datum leeg-maken der silo	% v/zh ds in kuil 1)	kg/m ³ v.d. kuil	Gewichts-afname in % van het oorspr. gewicht
	<u>Hakselmachines</u>	1952				1953			
1	Svea	8/ 5	Bieten	20.0	564	6/ 1	457	937	35.4
2	Eirich	12/ 5	Bieten	17.3	423	6/ 1	418	898	15.4
3	Groenland	14/ 5	Bieten	19.3	371	13/ 1	416	853	19.1
4	Silo 442	14/ 5	Bieten	19.7	321	13/ 1	377	799	14.7
9	Ködel u. Böhm	16/ 5	Verd.melasse 4,2:1	4.4	359	11/ 2	399	825	22.1
10	Borga	19/ 5	Bieten	19.8	418	11/ 2	440	751	26.0
13	Speiser	26/ 5	Bieten	19.5	469	24/ 2	409	848	31.3
15	Dücker M'stern	1/10	Verd.melasse 3:1	3.0	459	2/ 3	447	909	21.7
	<u>Kneusmachines</u>								
5	Silorator	15/ 5	Geen toevoeging	-	300	27/ 1	391	793	3.0
6	Silorator	15/ 5	Gestoomde aard. { Bieten	20.0 } 1.4 }	427	27/ 1	418	941	33.2
7	Robust	15/ 5	{ Bieten { Gestoomde aard.	19.3 } 0.6 }	438	4/ 2	444	961	24.9
8	Robust	15/ 5	Gestoomde aard.	23.3	382	21/ 1	428	828	18.1
11	Hexe	21/ 5	Bieten	21.4	316	17/ 2	357	756	15.0
12	Hexe	21/ 5	Gestoomde aard.	24.2	271	17/ 2	340	768	3.5
14	Trobon	1/10	Gestoomde aard.	21.9	583	2/ 3	448	884	34.4
16	<u>Transportband</u> Slotboom	20/ 5	{ Verd.melasse 10:9 { Bieten	6.6 } 3.7 }	373	4/ 2	462	930	16.7

1) vocht in % van de zandh. droge stof

Tabel II

Samenstelling van begin- en eindproduct 1952/53 (CI 1233)

Silo nr	Merk machine	Gras						Gras met toevoeging						Silage						NH ₃ -N in % van tot. N				
		ds		in % van de droge stof excl. het "zand"		Zf	ds		in % van de droge stof excl. het "zand"		Zf	ds		in % van de droge stof excl. het "zand"		Zf	pH	in % van de verse silage						
		re	ro	as	vre			re	ro	as		vre		re	ro			as	vre		boter- zuur	azijs- zuur	melk- zuur	
<u>Hakselmachines</u>																								
1	Svea	16.7	15.0	24.6	10.2	10.8	60	16.2	14.7	22.4	7.5	10.5	61	18.0	13.2	34.3	8.6	8.4	52	3.93	0.15	0.81	1.76	10.4
2	Eirich	20.3	15.9	25.6	9.3	11.2	60	19.2	15.6	24.0	9.1	10.9	60	20.0	14.8	32.3	9.2	9.6	52	4.12	0.22	0.80	1.72	10.3
3	Groenland	22.4	12.4	27.6	8.8	8.8	57	21.2	12.1	25.5	8.7	8.4	58	19.4	11.6	32.2	8.6	7.0	52	4.10	0.18	0.81	1.58	8.9
4	Silo 442	25.6	11.3	27.2	8.3	7.8	58	23.8	11.1	25.2	8.3	7.6	59	20.9	10.6	31.6	8.4	6.3	53	4.06	0.08	0.93	1.74	6.8
9	Ködel u. Böhm	20.1	12.2	25.6	8.5	8.0	60	21.7	11.3	22.7	8.5	7.2	59	19.9	11.1	30.0	9.3	6.3	53	4.00	0.25	0.72	1.66	8.9
10	Borga	20.0	12.9	26.2	8.8	8.5	59	19.5	12.4	23.6	8.6	8.1	60	18.7	11.3	31.1	8.6	6.4	54	3.90	0.16	0.72	1.44	9.1
15	Speiser	17.4	16.0	25.9	8.7	11.1	60	16.8	15.1	23.6	8.6	10.4	61	19.7	13.9	32.2	8.0	8.8	53	4.05	0.22	0.88	1.82	9.4
15	Dücker M'stern	15.1	18.3	24.7	8.8	12.5	61	16.4	16.8	22.1	10.8	11.3	60	16.4	18.0	26.0	7.5	12.4	56	4.03	0.01	0.66	1.68	6.9
<u>Kneusmachines</u>																								
5	Silorator	25.0	11.8	29.2	8.4	8.3	55	25.0	11.8	29.2	8.4	8.3	55	20.5	11.4	34.0	10.0	7.6	59	4.36	0.54	0.66	1.64	12.0
6	Silorator	18.6	9.7	21.5	8.8	6.2	65	19.1	9.7	18.0	7.8	6.2	68	19.1	9.8	29.3	8.1	5.6	55	3.80	0.07	0.86	1.79	7.7
7	Robust	19.1	9.5	22.5	8.2	6.0	65	18.5	9.5	20.5	8.1	6.0	65	17.3	8.9	30.7	9.0	4.7	53	3.99	0.22	0.79	1.42	9.4
8	Robust	20.1	14.2	26.6	7.9	9.4	60	20.6	13.2	21.7	7.0	8.7	65	19.0	12.7	32.5	8.0	7.3	53	3.95	0.12	0.86	1.78	8.2
11	Hexe	26.6	19.0	27.5	9.0	14.1	57	24.6	18.0	25.4	8.8	13.2	58	23.0	15.7	31.9	10.0	10.4	49	4.58	0.52	1.04	1.60	18.0
12	Hexe	29.4	18.3	27.8	9.6	13.4	56	28.4	16.9	23.7	8.6	12.2	60	25.0	16.2	32.0	10.3	11.3	49	4.55	0.14	1.60	1.54	14.8
14	Trobon	14.5	18.5	24.9	9.3	12.4	61	15.3	17.0	20.3	9.2	11.1	63	17.8	17.7	29.3	9.0	11.8	54	4.31	0.12	1.62	0.68	7.0
<u>Transportband</u>																								
16	Slootboom	20.6	20.5	26.0	9.2	15.6	59	21.4	18.5	22.8	9.1	13.9	58	17.8	14.7	36.2	10.1	8.7	44	5.40	1.40	0.66	0.80	31.8

1) ds = droge stof met inbegrip van verontreiniging van grond ("zand")

Tabel III

Verliezen met het sap 1952/53 (CI 1233)

Silo nr	% v/ds	% gewichts- verlies	sap in % begin- gewicht	Verliezen in % van het oorspr. aanwezige 1)				
				ds	re	vre (peps.)	os	as
1	564	35.4	32.6	12.8	23.5	29.3	10.0	38.7
2	423	15.4	24.4	8.5	15.0	19.2	6.9	24.1
3	371	19.1	24.0	9.6	17.1	21.3	7.9	27.7
4	321	14.7	18.8	7.9	13.1	16.4	6.6	21.8
9	359	22.1	8.1	7.6	14.3	18.8	5.8	26.8
10	418	26.0	18.9	8.3	16.0	21.4	6.3	29.5
13	469	31.3	24.2	13.9	22.8	29.4	11.4	42.0
15	459	21.7	3.6	5.8	8.2	10.9	4.1	21.4
5	300	3.0	14.0	0.8	1.8	2.3	0.6	3.2
6	427	33.2	-	-	-	-	-	-
7	438	24.9	28.6	9.3	19.4	25.4	7.0	35.2
8	382	18.1	18.7	5.7	11.1	14.6	4.1	27.1
11	316	15.0	12.8	5.6	5.3	6.9	4.6	15.3
12	271	3.5	2.5	0.9	1.9	2.2	0.6	3.5
14	583	34.4	19.0	7.6	14.9	20.6	5.1	28.5
16	373	16.7	27.1	12.4	18.8	22.8	10.2	34.2

1) gecorrigeerd in verband met lekkage van silo's 9, 10, 13, 14 en 15

Tabel IV

Totale verliezen 1952/53 (CI 1233)

Silo nr	pH	% verliezen aan				
		ds	re	vre	org. st.	as
1	3.93	25.4	32.7	35.6	24.5	34.1
2	4.12	16.8	20.9	21.8	16.9	16.0
3	4.10	27.9	31.0	35.0	27.8	28.7
4	4.06	26.2	29.3	32.5	26.3	25.4
9	4.00	29.6	31.0	33.5	30.3	22.4
10	3.90	33.0	38.8	41.2	33.0	33.1
13	4.05	25.6	31.5	32.4	25.1	30.4
15	4.03	22.8	17.5	13.1	22.6	24.3
5	4.36	22.0	24.5	27.3	23.4	8.0
6	3.80	33.3	32.2	34.3	33.5	31.2
7	3.99	32.0	35.8	38.9	32.6	24.8
8	3.95	26.7	29.2	33.3	27.4	17.1
11	4.58	24.6	34.3	36.4	25.6	14.4
12	4.55	20.6	23.5	23.0	22.0	5.2
14	4.31	25.7	22.7	18.0	22.9	48.4
16	5.40	33.1	47.0	54.0	33.8	25.9

Tabel V

Enkele gegevens over de silages
1953 (CI 1416)

Silo nr	Object	Toevoeging in % v.d. groene massa	% v/ds in beginmat. 1)	Datum ledigen silo	% v/ds in kuil 1)	kg/m ³ v.d. kuil	Gewichtsverlies %
9)	Onverd. melasse verstoven	4.3	363	1954 15/3	397	739	11.2
10)		3.5	352	15/3	367	731	11.0
11)	Onverd. melasse verspoten	3.6	346	15/3	381	669	7.1
12)		4.8	329	8/3	369	712	10.0
13)	Verd. melasse gevloeid	3.2	337	8/3	352	754	8.7
14)		4.2 2)	339	2/3	374	717	8.2

1) % v/ds = vocht in procenten van de zandhoudende droge stof

2) onverdund gerekend

Tabel VI

Samenstelling van het uitgangsmateriaal in de kuil 1953/54 (OI 1416)

Silo nr	Object	Gras										Gras + melasse										Silage									
		zv		in % van de droge stof excl. "zand"					zv		in % van de droge stof excl. "zand"					zv		in % van de droge stof excl. "zand"					zv		in % van de droge stof excl. "zand"					pH	
		ds	re	VC	peps. + HCl	ro	as	vre	ZW	ds	re	VC	peps. + HCl	ro	as	vre	ZW	ds	re	VC	peps. + HCl	ro	as	vre	ZW	bot zuur					
9 } 10 }	Overdund verstoren	19.0	18.9	73.0	28.6	10.3	12.6	54	21.1	17.1	74.0	24.6	10.6	11.2	53	19.2	15.6	77.0	26.9	10.8	10.2	52	4.40	0.0							
		19.1	18.6	73.5	28.0	10.2	12.4	55	21.2	17.0	74.3	24.4	10.5	11.1	55	19.7	16.6	77.5	27.2	11.0	11.1	52	4.34	0.0							
		19.6	19.2	73.5	27.4	10.2	12.9	57	21.4	17.7	74.2	24.2	10.4	11.7	56	19.8	16.4	75.5	26.7	11.2	10.6	51	4.62	0.0							
11 } 12 }	Overdund gespoten	20.0	19.2	73.5	27.4	10.0	12.9	56	22.4	17.3	74.3	23.0	10.4	11.4	56	20.6	16.2	75.5	26.7	10.8	10.4	52	4.36	0.1							
		13 } 14 }	Verdund getloeid	20.9	20.8	73.5	27.0	10.4	14.1	56	21.6	19.9	73.9	25.3	10.5	13.3	56	20.0	17.8	75.5	25.4	11.1	11.6	52	4.40	0.0					
14	Boven Onder	20.6		19.4	74.0	27.3	10.3	13.1	57	22.2	17.7	74.9	23.9	10.6	11.8	56	20.1	16.2	75.0	26.2	11.6	10.4	52	4.42	0.0						
14		Boven Onder																18.7							5.8	0.1					
																		22.3							4.1	0.0					

Tabel VI

Samenstelling van het uitgangsmateriaal in de kuil 1953/54 (CI 1416)

	Gras						Gras + melasse						Sillo nr	Silage														
	ds	re	VC peps. + HCl	ro	as	vre	ZW	ds	re	VC peps. + HCl	ro	as		vre	ZW	ds	re	VC peps. + HCl	ro	as	vre	ZW	pH	in % van de verse kuil boter- zuur	in % van de meik- zuur	NH ₃ -N in % van tot.		
verstoven	19.0	18.9	73.0	28.6	10.3	12.6	54	21.1	17.1	74.0	24.6	10.6	11.2	53	9	19.2	15.6	77.0	26.9	10.8	10.2	52	4.40	0.09	0.61	1.80	15.2	
	19.1	18.6	73.5	28.0	10.2	12.4	55	21.2	17.0	74.3	24.4	10.5	11.1	55	10	19.7	16.6	77.5	27.2	11.0	11.1	52	4.34	0.02	0.54	1.73	11.2	
gespoten	19.6	19.2	73.5	27.4	10.2	12.9	57	21.4	17.7	74.2	24.2	10.4	11.7	56	11	19.8	16.4	75.5	26.7	11.2	10.6	51	4.62	0.29	0.80	1.80	13.9	
	20.0	19.2	73.5	27.4	10.0	12.9	56	22.4	17.3	74.3	23.0	10.4	11.4	56	12	20.6	16.2	75.5	26.7	10.8	10.4	52	4.36	0.10	0.75	1.90	14.0	
vloeid	20.9	20.8	73.5	27.0	10.4	14.1	56	21.6	19.9	73.9	25.3	10.5	13.3	56	13	20.0	17.8	75.5	25.4	11.1	11.6	52	4.40	0.08	0.90	1.82	13.7	
	20.6	19.4	74.0	27.3	10.3	13.1	57	22.2	17.7	74.9	23.9	10.6	11.8	56	14	20.1	16.2	75.0	26.2	11.6	10.4	52	4.42	0.26	0.82	1.96	16.0	
															14	18.7								5.8	0.73	0.92	0.34	0.23% NH ₃
																22.3								4.1	0.01	0.73	2.63	0.07% NH ₃

Tabel VII

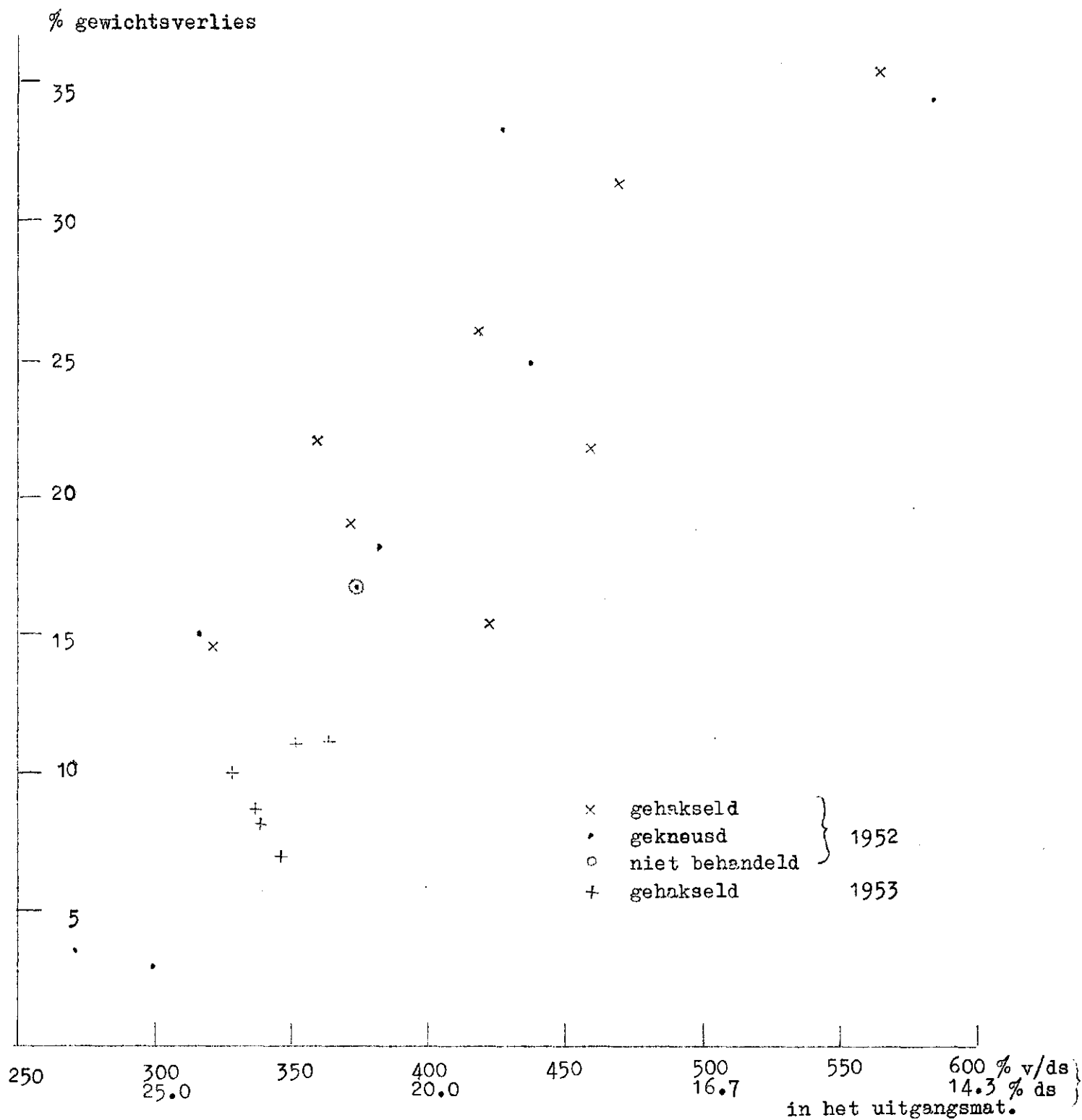
Verliezen met het sap 1953/54 (CI 1416)

Silo nr	Object	% v/ds	% gewichtsverlies	sap % van oorspr. gew.	verlies in %				
					ds	re	vre (peps.)	os	as
9)	Onverdund verstoven	363	11.2	4.8	1.7	2.8	3.7	1.4	4.7
10)		352	11.0	6.2	2.2	3.5	4.8	1.6	6.5
11)	Onverdund verspoten	346	7.1	1.3	1.1	3.1	4.1	0.7	5.2
12)		369	10.0	3.2	1.1	1.5	2.0	0.8	3.0
13)	Verdund gevloeid	337	8.7	2.7	0.6	1.2	1.7	0.4	2.0
14)		329	3.1	3.1	1.1	1.8	2.4	0.9	3.0

Tabel VIII

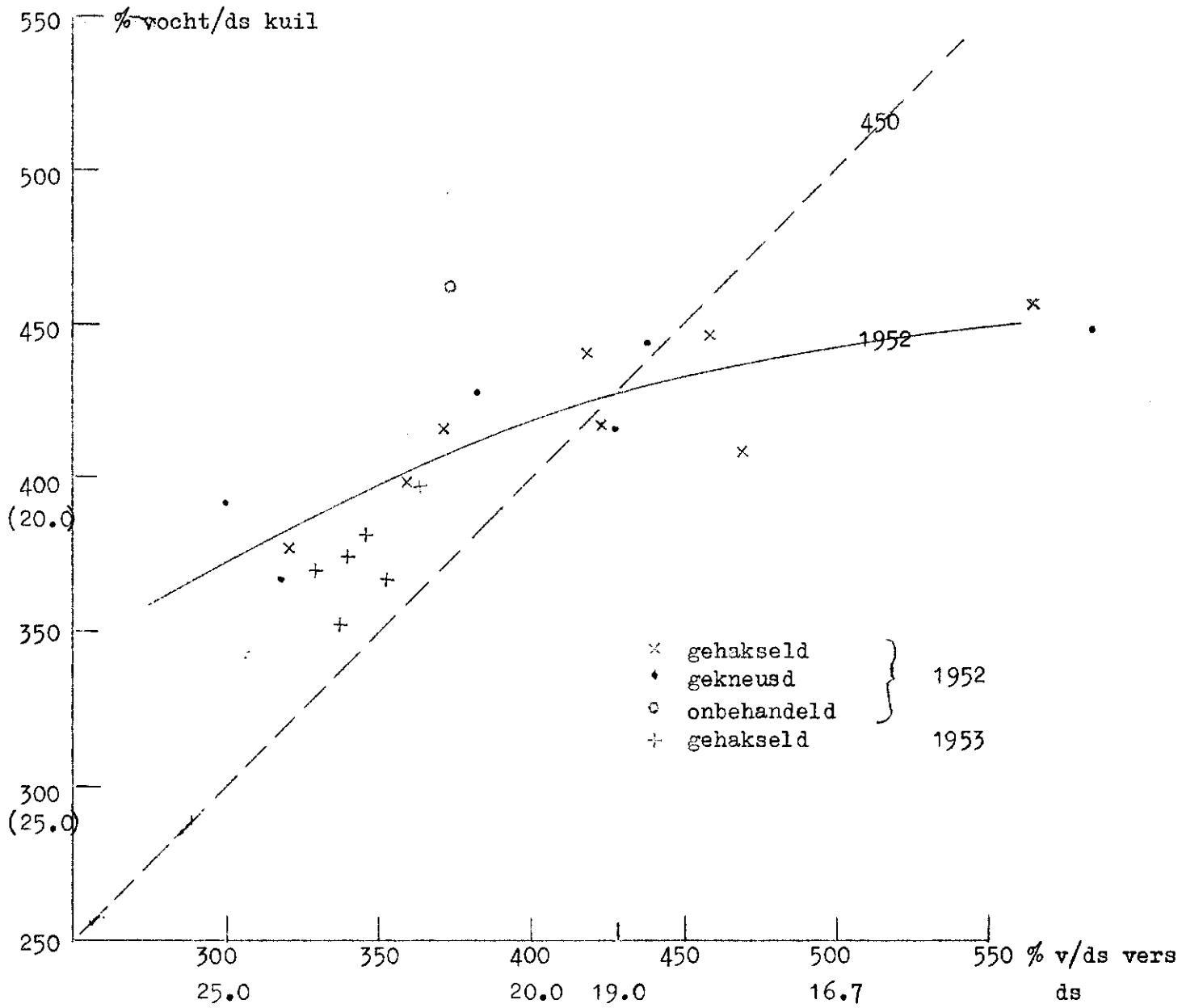
Totale verliezen 1953/54 (CI 1416)

Silo nr	Object	totale verliezen in %				
		ds	re	vre peps.	os	as
9)	Onverdund verstoven	19.3	26.2	23.5	28.7	17.3
10)		16.3	18.7	15.0	26.1	12.3
11)	Onverdund verspoten	14.2	20.3	18.9	24.6	7.5
12)		17.3	22.7	21.5	17.4	14.8
13)	Verdund gevloeid	14.2	23.2	21.6	14.7	9.6
14)		16.9	24.0	26.9	17.8	9.4



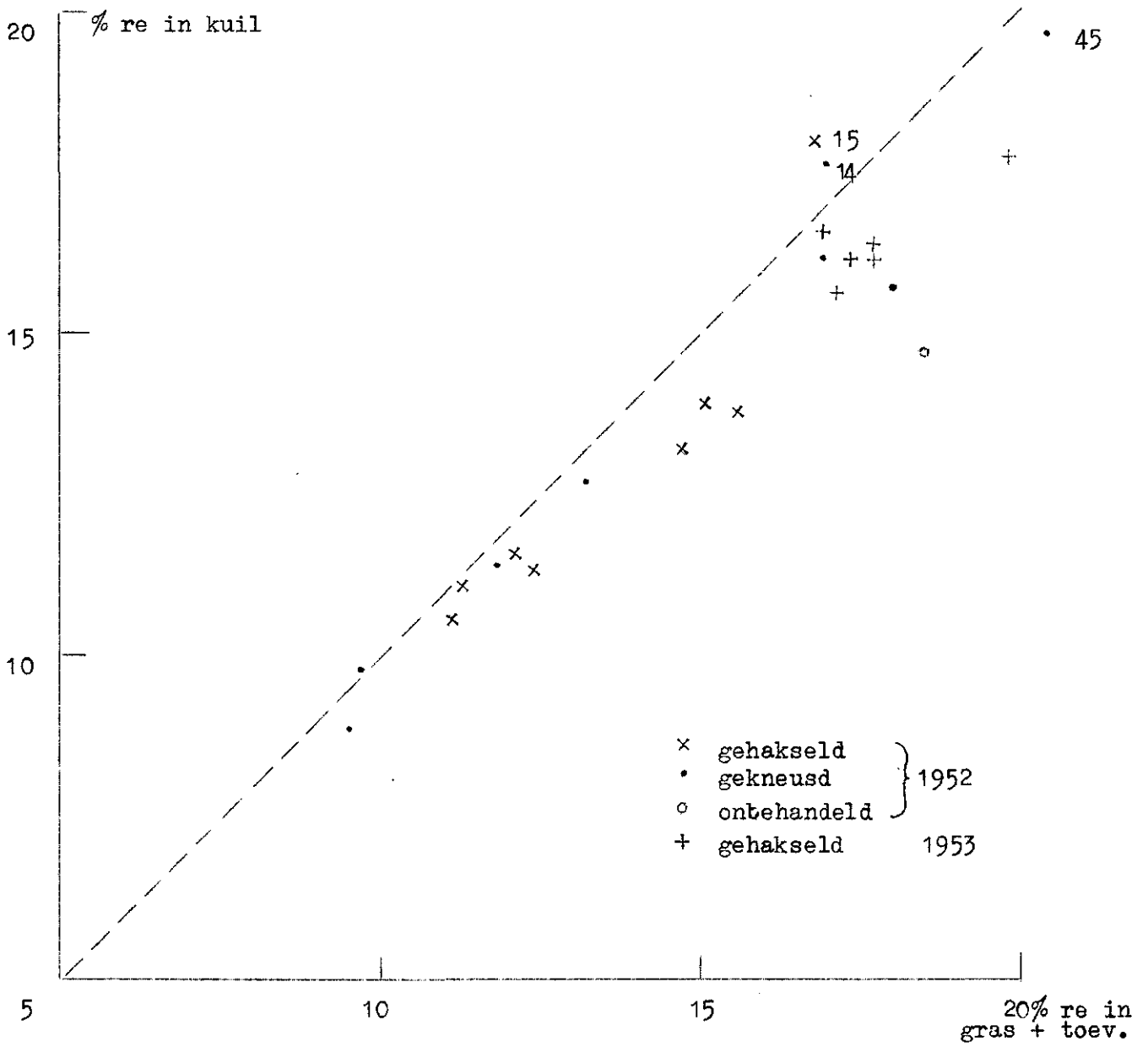
Figuur 1

Gewichtsverliezen in verband met het vochtgehalte van het uitgangsmateriaal



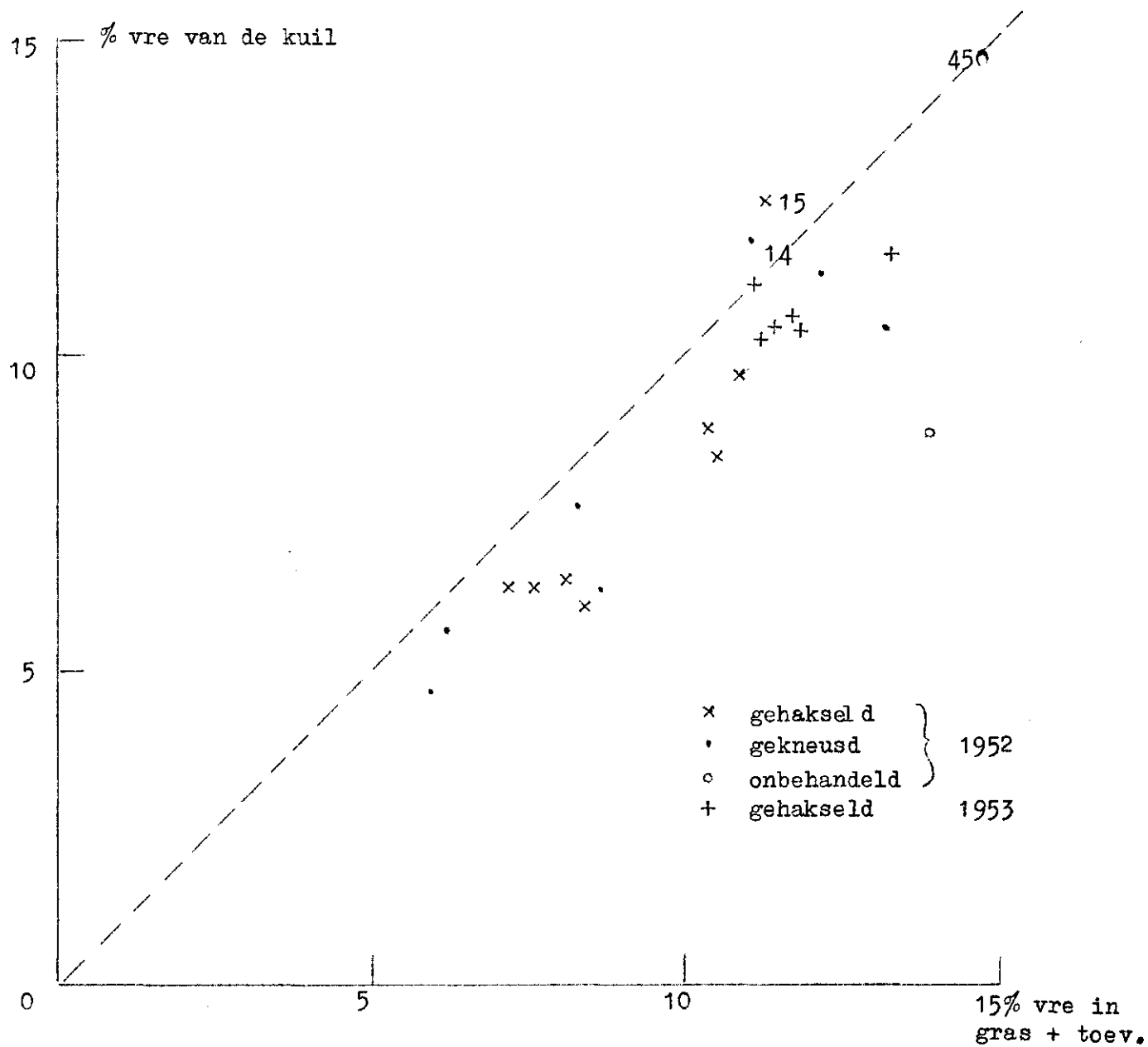
Figuur 2

Verandering van het vochtgehalte tijdens de bewaring



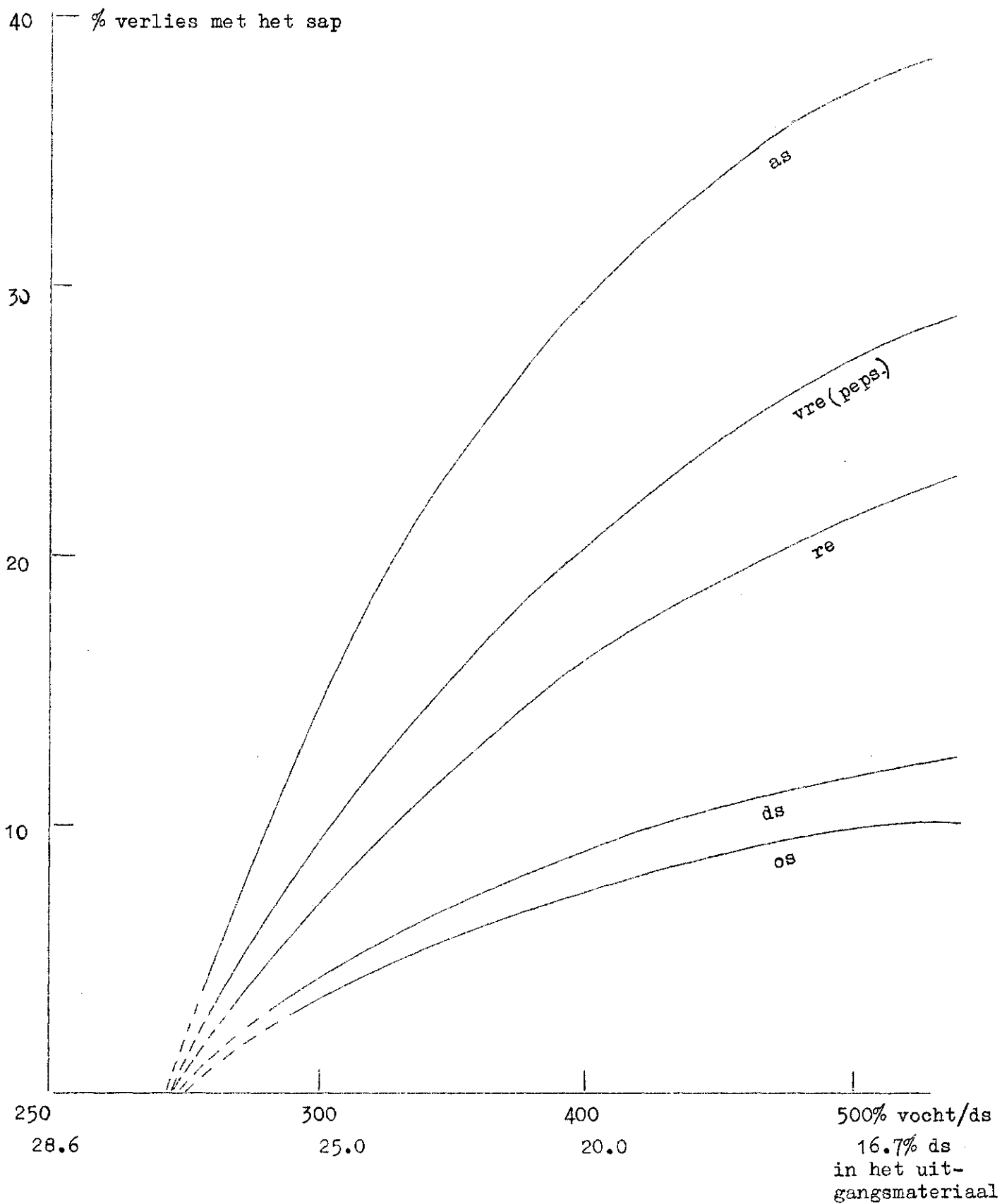
Figuur 3

Verandering van het ruw-eiwitgehalte tijdens de bewaring



Figuur 4

Verandering van het verteerbaar ruw-eiwitgehalte tijdens de bewaring



Figuur 5

Verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddelen met het perssap in verband met het vochtgehalte van het uitgangsmateriaal