



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelpersvezels

Ing. J. Corporaal
Ing. W. J. Berenschot

ARCHIEF

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ, SCHAPENHOUDERIJ en PAARDENHOUDERIJ (PR)

Lelystad

CONSERVERING EN BEWARING

VAN

EIWITRIJKE AARDAPPELPERSVEZELS

Conservation and storage of protein rich pressed potato pulp

Summary and conclusions in English

Redactie: ing. J. van Eldik

Ing. J. Corporaal (PR)

Ing. W.J. Berenschot
(AVEBE)

Rapport nr. 92

FEBRUARI 1984

INHOUDSOPGAVE

blz.

1.	Inleiding	5
2.	Probleemstelling	6
3.	Oriënterend onderzoek door AVEBE	8
3.1.	Laboratoriumproeven	8
3.2.	Praktijkproeven	8
3.2.1.	Opzet en uitvoering	8
3.2.2.	Resultaten	9
3.2.3.	Conclusies uit het oriënterend onderzoek	12
4.	Bewaarprouven op ROC Bosma Zathe	13
4.1.	Proefopzet	13
4.2.	Bemonstering en bepaling van de verliezen	14
4.3.	Neerslag	15
4.4.	Resultaten	15
4.4.1.	Inkuilresultaat	15
4.4.2.	Analyseresultaten	18
4.4.3.	Verliezen	20
5.	Samenvatting en conclusies	23
6.	Literatuur	27

Bijlage

TABLE OF CONTENTS

1.	Introduction	5
2.	Problem	6
3.	Orientating experiments by AVEBE	8
3.1.	Laboratory experiments	8
3.2.	Design and execution	8
3.2.1.	Experimental and performance	8
3.2.2.	Results	9
3.2.3.	Conclusions from the orientating experiments	12
4.	Storage experiments on ROC Bosma Zathe	13
4.1.	Design of experiment	13
4.2.	Sampling and determination of losses	14
4.3.	Precipitation	15
4.4.	Results	15
4.4.1.	Ensiling results	15
4.4.2.	Chemical composition	18
4.4.3.	Losses	20
5.	Summary and conclusions (with a list of abbreviations)	25
6.	Table of literature	27

Appendix

1. INLEIDING

Natte aardappelvezels en aardappelpersvezels staan vanwege de voedervaarde, opname en bewaarbaarheid goed bekend. Eiwitrijke aardappelpersvezels staan bij verschillende veehouders minder goed of slecht bekend omdat ze sterker aan bederf onderhevig zijn. Om een goede bewaarbaarmethode te vinden voor deze eiwitrijke aardappelpersvezels heeft AVEBE oriënterend onderzoek gedaan op laboratorium- en praktijkschaal.

Om meer te weten te komen over de verliezen aan droge stof en voedervaarde zijn proefkuilen aangelegd op het ROC Bosma Zathe. Juist dit ROC is gekozen omdat de produktie, en voor een belangrijk deel ook de vervoeding, van aardappelvezels in de noordelijke provincies plaats vindt. Het onderzoek op ROC Bosma Zathe is uitgevoerd in een goede samenwerking tussen ROC Bosma Zathe, AVEBE en het PR.

Een woord van dank is hier op zijn plaats aan de bedrijfsleiding en de medewerkers van Bosma Zathe, en aan de PR-gestationeerde, de heer B.J. Hakvoort die op Bosma Zathe meegewerkt heeft aan de proefopzet en de uitvoering van het onderzoek.

2. PROBLEEMSTELLING

Jaarlijks verwerkt de Coöperatieve Verkoop- en Produktievereniging van Aardappelmeel en Derivaten "Avebe" B.A. te Veendam ca. 2,5 miljoen ton fabrieksaardappelen tot aardappelzetmeel. Om dit zetmeel te kunnen winnen wordt de aardappel zeer fijn gemalen. Er ontstaat dan een "aardappelmoes" die bestaat uit zetmeelkorrels, vruchtwater, fijngemalen celwanden en schildeeltes. Nadat aan de "aardappelmoes" het zetmeel en het vruchtwater vrijwel geheel onttrokken zijn, blijft een produkt over dat bestaat uit de fijngemalen celwanden en schildeeltes plus resten zetmeel. Dit produkt wordt nu aardappelvezels genoemd.

Doordat AVEBE aardappelvezels produceert op verschillende produktielokaties en de apparatuur op deze lokaties onderling enigszins verschilt, komen de volgende 3 soorten aardappelvezels beschikbaar.

- Natte vezels : aardappelvezels met ca. 10 % droge stof (ds) en ca. 6 % ruw eiwit (in ds)
- Persvezels : aardappelvezels met ca. 18 % droge stof en eveneens ca. 6 % ruw eiwit (in ds)
- Persvezels eiwitrijk : aardappelvezels met ca. 18 % droge stof en ca. 12 % ruw eiwit (in ds).

Genoemde typen aardappelvezels worden hoofdzakelijk afgezet op melkveebedrijven. Hierbij dient onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven die tijdens de campagne aardappelvezels betrekken voor directe voeding en bedrijven die ook in de winter en het voorjaar aardappelvezels willen blijven voeren. In dit laatste geval komt door de langere bewaarduur de houdbaarheid van de verschillende typen aardappelvezels om de hoek kijken en daarmee ook de wijze van opslag en conservering.

Van de drie genoemde typen vezels worden die met een re-gehalte van ca. 6 % in de ds reeds tientallen jaren geproduceerd. Deze vezels zijn in veehouderijkringen in de noordelijke provincies, waar de aardappelvezels voornamelijk worden afgezet, dan ook algemeen bekend. De veehouders in dit gebied beschikken dus over ruime ervaring met de voeding en houdbaarheid van deze vezels. Die ervaring heeft hen geleerd dat de houdbaarheid van dit type vezels bijzonder goed is. Zelfs zó goed, dat ook bij langdurige opslag, gewoonlijk niet wordt ingekuuld. Deze goede houdbaarheid wordt veroorzaakt door de hoedanigheid van het produkt en de chemische samenstelling ervan. Hierbij spelen vooral het lage eiwitgehalte en het hoge gehalte aan koolhydraten een belangrijke rol.

Er kan dan ook gesteld worden, dat aardappelvezels met ca. 6 % re in de droge stof bekend staan als een produkt dat weinig zorg vraagt, spontaan verzuurt en zelfs zonder inkuilen niet aan bederf onderhevig is.

De eiwitrijke aardappelvezels worden sinds enkele jaren door de fabriek in Foxhol geproduceerd. Het verschil van deze vezels met de andere (pers)vezels is het hogere eiwitgehalte. Daarnaast wijkt de consistentie nogal af van die van normale persvezels. De normale persvezels hebben dezelfde consistentie als een stevige aardappelpuree, terwijl de consistentie van eiwitrijke vezels meer lijkt op die van appelmoes.

Wanneer eiwitrijke vezels op dezelfde manier worden bewaard als de normale vezels ontstaan problemen. Deze vezels verzuren aan het oppervlak niet snel genoeg en beginnen te rotten. Deze laag wordt met het verstrijken van de tijd steeds dikker. Dit leidde ertoe dat het produkt een minder goede naam kreeg. Om uit deze situatie te geraken, konden de volgende twee wegen worden bewandeld.

1. De vezels drogen en dus niet meer in natte vorm afzetten.
2. Een bewaarmethode vinden waarbij geen bederf optreedt.

Per jaar wordt ca. 70.000 ton van deze vezels geproduceerd. Het drogen van deze hoeveelheid van ca. 18 % naar ca. 90 % droge stof zou jaarlijks ca. 4 miljoen gulden kosten. Daarom is men in 1981 gestart met onderzoek om voor eiwitrijke aardappelpersvezels een goede bewaarmethode te vinden.

3. ORIENTEREND ONDERZOEK DOOR AVEBE

3.1. Laboratoriumproeven

Tijdens het onderzoek is in eerste instantie geprobeerd een methode te ontwikkelen die AVEBE in staat zou stellen zelf de eiwitrijke persvezels zo te behandelen, dat de houdbaarheid ervan gelijk zou worden aan die van de gewone vezels. Voor de afnemer zou dit het voordeel hebben dat er, wat de opslag betreft, geen onderscheid gemaakt behoeft te worden tussen de verschillende soorten aardappelvezels. Om dit te bereiken is met een groot aantal toevoegmiddelen, waaronder zuren, enzymen en zout, getracht de vezels effectief te conserveren. Bij dit onderzoek werd het produkt in plastic emmertjes van 2,5 liter bewaard.

De resultaten waren teleurstellend. De meeste toevoegmiddelen bleken onvoldoende werkzaam. Azijnzuur, dat wel het gewenste resultaat opleverde, moest echter in te grote hoeveelheden worden toegevoegd waardoor de kostprijs van de vezels teveel werd verhoogd.

Ook het bestrooien van het vezeloppervlak met een flinke hoeveelheid landbouwsout gaf goede resultaten. Desalniettemin is deze methode voor langere bewaarperioden niet bruikbaar omdat bij langdurige opslag diepe scheuren in de vezelkuil kunnen ontstaan, waardoor alsnog bederf optreedt.

Toen gebleken was, dat bij langere bewaarduur, eiwitrijke persvezels met de uitgeteste conserveringsmiddelen niet op bevredigende wijze te conserveren waren, is besloten een wezenlijk andere bewaarmethode in het onderzoek te betrekken. Hierbij viel de keuze op conserveren door inkuilen, een methode die voor de opslag van vele ruwvoerders wordt toegepast. Inkuilproeven, uitgevoerd op laboratoriumschaal, resulteerden in een goede conservering van de gehele vezelmasa.

3.2. Praktijkproeven

3.2.1. Opzet en uitvoering

De positieve resultaten uit het laboratoriumonderzoek waren aanleiding om tijdens de campagne van 1981 bij vier veehouders in Groningen en Drente praktijkproeven uit te voeren. Bovendien zijn op het fabrieksterrein van de produktielokatie te Foxhol ook enkele kuilen aangelegd. Bij deze proeven werden de vezels ingekuild (60 ton per kuil) in de volgende typen sleufsilos.

Kuil 1, 4, 5, 6 en 7 :sleufkuil met zandbodem en aarden wanden.

Kuil 2 :sleufsilos van beton

Kuil 3 :sleufsilos met wanden van balen graszaadhooi en een met gras begroeide bodem.

Met uitzondering van de kuilen 2 en 3 is in alle kuilen, om verontreiniging van de vezels met de grondbodem tegen te gaan, de bodem met een laagje stro bedekt.

Voor een goed inkuilproces is luchttoetreding uit den boze. Bij een silo met wanden van aarde of balen graszaadhooi kan wel lucht binnendringen. Om dat te voorkomen, is aan de binnenzijde van deze wanden landbouwplastic aangebracht.

Na het vullen van de silo's is het vezeloppervlak geëgaliseerd en zo goed mogelijk vastgetrapt. Dit laatste is noodzakelijk omdat aardappelvezels niet zoals bijvoorbeeld snijmais met een trekker aangereden kunnen worden. De kuilen 1 t/m 5 zijn afgedekt met 2 lagen polyethyleenfolie (0,15 mm). Bij kuil 3 was het vasttrappen vanwege de enigszins afwijkende structuur van de vezels niet mogelijk. In plaats hiervan is 100 kg landbouwsout over het oppervlak gestrooid en is na het afdekken, met een greppelfrees een enkele centimeters dikke laag grond op de kuil gebracht. Bij kuil 6 werd over het oppervlak alleen 200 kg landbouwsout gestrooid. De eiwitrijke vezels in kuil 7 werden behandeld zoals in de praktijk met gewone vezels gebeurt. Nadat ze in de silo gestort waren, is er dan ook niets meer aan gedaan om ze voor bederf te behoeden.

Nadat alle kuilen waren aangelegd, is het conserveringsproces gevolgd door regelmatig monsters te trekken en deze te beoordelen op zuurgraad (pH), geur en kleur. Er zijn zowel uit de bovenste 5-10 cm, als uit de kern van de kuil monsters genomen.

3.2.2. Resultaten

In tabel 1 staat het pH-verloop van de verschillende kuilen. De aardappelvezels blijken zeer snel te verzuren. Bij kuil 1, 3 en 4 ligt de pH na 3 dagen al rond pH 4. Hoewel de waarde van kuil 5 op dat moment ontbreekt, mag, gezien de pH-waarden na 2 weken, worden aangenomen dat deze ook snel rond pH 4 lag.

Bij kuil 2 trad aanvankelijk rotting op onder het plastic. Er ontstond een bruine laag die erg stonk. Door deze rotting steeg de pH van de bovenlaag. Bij nauwkeuriger inspectie van het plastic bleek er een lek aanwezig te zijn. Na het verwijderen van de rotte laag (ca. 5 cm) en bestrooien van het oppervlak met zout is de kuil opnieuw afgesloten. Eén week daarna bleek de pH reeds 4,4 te zijn. Nog een week later was de pH 4,1.

Tabel 1 Verloop van de pH van de diverse eiwitrijke aardappelvezelkuilen, gemeten in de oppervlaktelaag (5-10 cm) en in de kern van de kuil¹⁾

Tijdstip	monstername	Vers	Na 3 dagen	Na 1 week	Na ca. 2 weken	Na ca. 3 weken	Na ca. 4 weken	Na ca. 5 weken	Na ca. 6 weken	Na ca. 7 weken	Na ca. 8 weken
Kuil 1	oppervlak	5,4	4,1	4,0	4,0	3,95	3,85	3,8	3,7	3,7	3,7
(plastic)	kern	5,4	3,9	3,9	3,9	3,8	3,7	3,7	3,65	3,6	3,5
Kuil 2	oppervlak	5,4	5,8	6,0	6,0	6,0	4,4	4,1	4,1	4,0	4,0
(plastic)	kern	5,4	3,95	4,0	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7
Kuil 3	oppervlak	5,5	4,0	3,95	4,0	4,0	3,9	3,9	3,85	3,8	3,7
(plastic)	kern	5,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,8	3,6	3,6	3,55
Kuil 4	oppervlak	5,4	4,1	4,1	4,0	3,9	3,9	3,85	3,8	3,8	3,7
(plastic)	kern	5,4	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,55	3,55
Kuil 5	oppervlak	5,2	n.b.	n.b.	4,0	3,9	3,8	3,65	3,65	3,65	3,65
(plastic)	kern	5,2	n.b.	n.b.	3,9	3,8	3,6	3,55	3,55	3,55	3,5
Kuil 6	oppervlak	5,2	n.b.	n.b.	4,2	3,9	4,0	4,2	4,4	4,4	4,8
(zout)	kern	5,2	n.b.	n.b.	3,9	3,8	3,65	3,55	3,55	3,55	3,55
Kuil 7	oppervlak	5,2	n.b.	n.b.	5,7	7,1	6,8	6,6	6,9	6,6	6,8
(blanco)	kern	5,2	n.b.	n.b.	4,0	3,8	3,65	3,55	3,55	3,55	3,5
Time of sampling		Fresh	After 3 days	After 1 week	After about 2 weeks	After about 3 weeks	After about 4 weeks	After about 5 weeks	After about 6 weeks	After about 7 weeks	After about 8 weeks

1) n.b. = niet bemonsterd/not sampled

Table 1 Changes in pH of several protein rich potato pulp clumps, measured in the surface layer (5-10 cm) and in the centre of the silage (oppervlak = surface, kern = centre, blanco = untreated, zout = salt)

Op het oppervlak van de met zout bestrooide kuil (6) ontstond na ca. 4 dagen een zeer dunne groene schimmellaag (0,5 - 1 cm dik). Het vezelmateriaal direct onder deze schimmellaag was iets donkerder van kleur. Na een aantal weken werd deze laag dikker, de pH liep op en de vezels begonnen onprettig te ruiken. Daaronder was de kleur van de vezels normaal (lichtgeel) en de geur fris zuur.

De blanco kuil (7) vertoonde reeds binnen enkele dagen rotting van de oppervlaktelaag. Deze rotting ging gepaard met ernstige stankvorming en schimmelgroei.

Van de kuilen 5 en 7 zijn na het inkuilen monsters genomen om de verschillen te bepalen in de percentages ds, re, ras en in verteerbaarheid in vitro. Van kuil 5 zijn de grijze bovenlaag en de gele onderlaag apart bemonsterd. Van kuil 7 zijn monsters genomen van de bedorven bovenlaag (ca. 10 cm) en van de kern van de kuil. De resultaten van dit onderzoek staan in tabel 2.

Tabel 2 Analyseresultaten van de kuilen 5 en 7

	% ds	% re	% ras	VCos [*]	VCre ^{**}
Kuil 5, grijze laag/clamp 5, grey layer	19,3	11,8	4,4	89,3	91,9
Kuil 5, gele laag/ clamp 5, yellow layer	17,6	12,0	4,6	89,8	91,7
Kuil 7,bovenlaag (10cm)/ clamp 7,toplayer	17,5	14,4	12,6	83,2	82,4
Kuil 7, kern/clamp 7, centre	16,4	12,2	5,0	89,5	91,6
	% DM	% cp	% ash	DCom [×]	DCcp ^{**}

* in vitro

** in pepsine - HCL

Table 2 Chemical composition of the silages 5 and 7

Tussen de grijze en de gele laag van kuil 5 is alleen verschil in het droge-stofgehalte. De overige verschillen zijn verwaarloosbaar. Bij kuil 7 is het droge-stofgehalte van de rotte bovenlaag ook hoger. Bovendien is het gehalte aan re en ras toegenomen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het verlies aan oplosbare stoffen in deze laag door bederf en/of uitdroging. Zowel de VC-re als de VC-os zijn bij deze laag sterk verlaagd.

3.2.3. Conclusies uit het oriënterend onderzoek

Eiwitrijke aardappelvezels zijn sterker aan bederf onderhevig dan niet-eiwitrijke vezels. Voor korte bewaarperioden, zoals bij directe voeding (tot ca. 2 weken) kan het bederf aan het vezeloppervlak worden beperkt door de vezels zo goed mogelijk vast te trappen en met zout te bestrooien.

Worden de eiwitrijke vezels voor een langere bewaarduur niet luchtdicht afgedekt dan zal veel bederf optreden aan het vezeloppervlak. Dit bederf zal zich in de loop van de tijd, vooral door het ontstaan van scheuren, naar de kern gaan uitbreiden. Hierdoor treden belangrijke waarverliezen op.

Door in te kuilen kan de houdbaarheid in belangrijke mate worden verbeterd. Indien de vezels luchtdicht worden afgedekt, treedt een snelle verzuring op en vindt geen bederf plaats. Het produkt houdt de lichtgele kleur en ruikt fris zuur.

4. BEWAARPROEVEN OP ROC BOSMA ZATHE

Hoewel is vastgesteld dat door inkuilen het bederf en daarmee de bewaarverliezen bij de opslag van eiwitrijke persvezels in belangrijke mate kan worden teruggebracht, is niet vastgesteld hoe groot de verschillen zijn. Bovendien is aan te nemen dat de verliezen niet alleen afhankelijk zijn van de bewaarmethode, maar dat ook bewaarduur en temperatuur hierop van invloed zijn. In verband hiermee is het onderzoek voortgezet in de campagne van 1982.

De aardappelcampagne begint ongeveer half augustus en eindigt meestal in december. Daarom werd besloten in het begin van de campagne, bij relatief hoge temperaturen, en tegen het eind van de campagne bij relatief lage temperaturen een aantal onafgedekte en een aantal luchtdicht afgedekte kuilen aan te leggen. Bij partijen die niet worden afgedekt kan men eigenlijk niet van kuilen spreken. Voor de eenvoud wordt echter in dit verslag zowel bij onafgedekt als afgedekt van kuilen gesproken.

4.1. Proefopzet

In het onderzoek waren de volgende varianten betrokken: tijdstip van aanleggen september (1) en november (2), afgedekt (A) of onafgedekt (0), bewaarduur ca. 5 weken (5) of ca. 10 weken (10). Een schema van de objecten en enige gegevens staan in tabel 3.

Tabel 3 Codes, data van aanleg en uithalen, afdekking en bewaarduur van de aardappelvezelkuilen

Code kuil	Datum aanleg	Datum uithalen	Bewaarduur(dagen)	Luchtdicht afgedekt
1A5	16-9	19-10	33	ja/yes
105	16-9	19-10	33	nee/no
1A10	20-9	24-11	65	ja/yes
1010	20-9	24-11	65	nee/no
2A5	25-11	28-12	33	ja/yes
205	25-11	28-12	33	nee/no
2A10	25-11	3-2	70	ja/yes
2010	25-11	3-2	70	nee/no
Code of silage	Date of lay on	Date of ex-traction	Storage time (days)	Air-tight covered with plastic

Table 3 Coding, date of lay on and extraction, covering and storage time of the potato pulp silages

Per object is ca. 15 ton vers materiaal ingekuuld. Omdat de vezels een moesachtige consistentie hebben, en daardoor gemakkelijk uitzakken is op de rand van de kuilplaat een rij strobalen geplaatst met een strook plastic erover. Daarmee werd voorkomen dat het produkt van de plaat af zou lopen. Er is bij deze kuilen geen afscheiding van strobalen gemaakt aan de voor- en achterzijde van de kuil. De kuilen zijn zoveel mogelijk glad afgewerkt.

Het aanleggen van de kuilen 1A10 en 1010 moest vanwege een produktie-storing op de fabriek worden uitgesteld tot 20 september. Deze beide kuilen zijn op dezelfde manier aangelegd als de kuilen 1A5 en 105.

Omdat met name de onafgedekte kuilen van de eerste serie behoorlijk in de lengterichting waren uitgezakt, zijn bij de tweede serie kuilen ook strobalen met plastic voor en achter de kuil geplaatst. De aardappelvezels die voor deze kuilen zijn gebruikt waren bijzonder kleverig. Het is niet bekend waardoor dit is veroorzaakt. De helft van de kuilen is afgedekt met 2 lagen zwart PE-plastic van 0,15 mm.

4.2. Bemonstering en bepaling van de verliezen

Vóór het inkuilen en bij het uithalen zijn de partijen afzonderlijk gewogen en bemonsterd. Bij het weghalen is per kuil de hoeveelheid materiaal die duidelijk bedorven was, apart gewogen. Van dit bedorven materiaal zijn monsters genomen voor droge-stofbepaling.

Bij de eerste partijen zijn 2 grote verzamelmonsters uit de partij genomen; daaruit zijn later na mengen 3 submonsters genomen voor ds-bepaling op de proefboerderij en 1 voor het Bedrijfslaboratorium voor de Landbouw in Leeuwarden. Hierbij bleek dat de verschillen, die optraden tussen de submonsters uit een verzamelmonster en tussen de verzamelmonsters van een partij erg klein waren (zie bijlage 1). Daarom is van de andere kuilen 1 verzamelmonster genomen van ca. 30 kg waaruit na mengen 2 monsters zijn genomen voor het Bedrijfslaboratorium. Bij kuil 2A10 abusievelijk 1 monster. Bij de kuilen 1010 en 2010 was bij uithalen een duidelijk verschil te zien in een boven- en een onderlaag. Deze lagen zijn dan ook apart bemonsterd. De bemonsteringsmethode voor de verschillende kuilen is weergegeven in het volgende schema. (pagina 15).

De monsters die naar het Bedrijfslaboratorium voor de Landbouw te Leeuwarden zijn opgestuurd zijn onderzocht op droge stof, pH, boterzuur, azijnzuur, melkzuur, ammoniakfractie, ruw eiwit, ruwe celstof en ruw as.

Om een indruk te krijgen van het verloop van het droge-stofgehalte op verschillende hoogte in de kuil zijn monsters genomen van de bovenlaag, de middenlaag en de onderlaag. Van deze monsters op de proefboerderij is het percentage droge stof bepaald.

Bemonsteringsschema van de verschillende kuilen

Kuil vers	ingekeild	Aantal verzamelmonsters	Submonsters per verzamelmonster	
			voor ds-bepaling	voor totaal analyse
1A5	1010	2	3	1
105	2010			
1A10				
1010				
2A5	1A5	1	3	2
205	105			
2A10	1A10			
2010	2A5			
	205			
	2A10			
fresh	ensiled	Number of composit samples	for DM-content	for chemical compo- sition
Silage			Sub-samples per composite sample	

Sampling scheme for the different clamps

4.3. Neerslag

Omdat neerslag bij een onafgedekte bewaring een belangrijke invloed kan uitoefenen op het inkuilresultaat en de verliezen (door verlaging van droge-stofgehalte en uitloging) zijn ook de neerslaggegevens verzameld. Omdat op het ROC Bosma Zathe geen regenmeter aanwezig was, zijn hiervoor de gegevens gebruikt van het KNMI-waarnemingsstation Drachten.

4.4. Resultaten

4.4.1. Het inkuilresultaat

Eerste serie na 5 weken

Het oppervlak van de niet afgedekte kuilen (105 en 1010) begon al na enkele dagen donkerbruin te verkleuren. Kuil 105 en 1A5 zijn na een bewaarperiode van 33 dagen, op 19 oktober uitgehaald, bemonsterd en gewogen. Bij kuil 105 kwamen diepe scheuren in het oppervlak voor en over de gehele kuil lag een oranje-rode schimmel. Rond de kuil was veel witachtig vocht te zien dat uit de kuil was gelopen. Vóór het weghalen is 1 à 2 cm be-

schimmelde bovenlaag van de kuil (ook uit de scheuren) bemonsterd en als afval verwijderd (640 kg). De rest is bemonsterd en gewogen. Bij het weghalen viel het op dat de bovenlaag van 20-30 cm dikte duidelijk grijzer was dan de eronder liggende laag. Het ds-gehalte van boven- en onderlaag verschilde weinig (resp. 15,3 % en 15,5 % ds). Rond de scheuren kwamen grijs-blauwe plekken voor. De geur van de gehele grijze bovenlaag was onaangenaam, in tegenstelling tot de gele onderlaag die fris-zuur rook. Tussen de grijze en de gele laag was een scherpe aftekening.

Bij kuil 1A5 kwam onder het plastic op 2 plaatsen een zeer geringe hoeveelheid witte schimmel voor. Verder waren de kleur en de geur van deze kuil goed. Er kwamen wel scheuren in het oppervlak voor, maar deze waren minder diep. De onafgedekte kuil is uit elkaar gedreven. Dit zal veroorzaakt zijn door de hoeveelheid neerslag die er tijdens de bewaarperiode in gekomen is (113 mm). Het ds-gehalte was bij kuil 1A5 bovenin 18,5 % en onderin 15,5 %.

Eerste serie na 10 weken

Op 24 november zijn kuil 1A10 en 1010, na een bewaarperiode van 65 dagen weggehaald, bemonsterd en gewogen. Bij kuil 1A10 was hetzelfde beeld te zien als bij kuil 1A5. Op de beton kwam bij deze kuil een laagje van ca. 1 cm nat donkergeel produkt voor, dat duidelijk naar boterzuur rook. Dit zelfde zien we vaak bij (natte) snijmaiskuilen. Langs de randen, waar de vezels niet direct op beton maar op plastic lagen, was het materiaal wel nat maar niet verkleurd. Bij deze kuil was er evenals bij kuil 1A5 een vrij duidelijk verloop in het ds-gehalte van boven naar beneden; bovenin 21,7 % ds middenin 19,6 % ds en onderin 18,9 % ds.

Kuil 1010 was bedekt met eenzelfde oranje-rode schimmel als bij kuil 105. Door de regen (195 mm) was kuil 1010 nog slapper geworden en nog verder uitgezakt dan kuil 105. De scheuren in het oppervlak en het daarmee gepaard gaande bederf gingen dan ook nog dieper in de kuil dan bij kuil 105. Nadat de schimmellaag was verwijderd (1725 kg) zagen we ook bij deze kuil een onaangenaam ruikende grijze laag met daaronder een gele, fris zuur ruikende laag. Beide lagen zijn bij deze kuil apart bemonsterd en gewogen.

Tweede serie na 5 weken

De kuilen 2A5 en 205 zijn op 28 december, na een bewaarperiode van 33 dagen, uitgehaald. De bovenlaag van kuil 205 was donkerder dan op het moment van aanleggen, maar overmatige schimmelgroei en bederf zoals bij kuil 105 en 1010 kwamen niet voor.

Van de hele kuil is slechts ca. 50 kg als afval weggeschept. Doordat de kuilen aan 4 zijden tussen de stobalen stonden was uitzakken niet mogelijk, waardoor de scheurvorming beperkt bleef. Rondom de kuil was veel vocht te zien, dat uit de kuil was gelopen. De hoeveelheid neerslag tijdens de bewaarperiode van deze kuil was 77 mm. Tijdens het weghalen en het bemonsteren viel het op dat de kleverigheid die de verse vezels hadden, was verdwenen. In het droge-stofgehalte zat tussen de verschillende lagen van de kuil weinig verschil. Voor bovenlaag, middenlaag en onderlaag was dit respectievelijk 17,0, 16,7 en 16,9 % ds.

De afgedekte kuil 2A5 was goed geconserveerd. Schimmel en rotting kwamen op deze kuil niet voor. Bij het weghalen van de kuil kwam er geel vocht onder uit de kuil. Dit was perssap dat door de met plastic beklede stobalen niet weg kon lopen. Dat er in deze kuil duidelijk vochtverplaatsing is opgetreden, blijkt ook uit het verloop van het ds-gehalte. Bovenin was dit 18,0 %, middenin 17,4 % en onderin 16,2 %.

Tweede serie na 10 weken

De kuilen 2A10 en 2010 zijn op 3 februari 1983 na een bewaarperiode van 70 dagen uitgehaald. Bij het weghalen van het plastic van kuil 2A10, die er uiterlijk goed uitzag, kwam op het midden van de kuil een grote schimmel- en rotplek voor de dag, die in de dikte varieerde van 1 tot 10 cm. Op de meeste plaatsen was dit een witte schimmel zoals op kuil 1A5, maar er kwamen ook blauwe, zwarte en donkerbruime schimmelplekken voor. Deze schimmelplekken zijn verwijderd (totaal 605 kg). Hoewel er bij het weghalen van het plastic geen beschadigingen waren geconstateerd zal er toch ergens lekkage opgetreden zijn, waardoor deze laag kon ontstaan. Een soortgelijk geval had zich bij de AVEBE-kuil nr. 6 in 1981 voorgedaan.

Ook bij deze kuil (2A10) kwam veel geel perssap vrij bij het openen. Het ds-gehalte was bij deze kuil bovenin 18,6 %, middenin 18,4 % en onderin 17,8 %.

Van kuil 2010, de onafgedekte kuil, was de bovenlaag van 2-5 cm dikte grijsbruin. Deze laag is als afval verwijderd (ca. 1000 kg). Bij het bemonsteren voelde het materiaal slapper aan dan dat van kuil 2A10. Het ds-gehalte van deze kuil van boven naar beneden was respectievelijk 13,1 %, 14,4 % en 16,3 %. De totale hoeveelheid neerslag die er in de bewaarperiode van deze kuil is gevallen bedroeg 200 mm.

4.4.2. Analyseresultaten

De analyseresultaten van de monsters, die naar het Bedrijfslaboratorium in Leeuwarden zijn gestuurd, zijn voor de duplo-monsters gemiddeld. Het verschil in gehalte tussen de duplo's was beperkt tot 0,1 - 0,4 %. Voor het berekenen van vre- en VEM-waarde zijn de regressieformules gebruikt die door het IVVO voor aardappelprodukten zijn gevonden (1).

$$\text{vre} = 0,952 \text{ re} + 0,051 \text{ as} - 51$$

$$\text{VEM} = 1,4 \text{ vre} + 0,9 \text{ rc} + 1,20 \text{ ok}.$$

De analyseresultaten en de daaruit berekende vre en VEM van de afgedekte kuilen staan in tabel 4. Van de onafgedekte kuilen staan ze in tabel 5.

Tabel 4 Analyseresultaten bij inkuilen en uithalen van de afgedekte kuilen als gemiddelde van duplomonsters

	% ds	In de ds (g/kg)						In het produkt					
		re	rc	ras	ok	VEM	vre	pH	BZ(%)	AZ(%)	MZ(%)	NH ₃ /N	
		1)						2)		3)		4)	
<u>1A5</u>													
inkuilen	15,9	131	168	67	634	1020	77	4,2	0,00	0,51	0,82	9,2	
uithalen	16,8	137	173	68	622	1018	83	3,9	0,01	0,75	1,27	8,2	
<u>1A10</u>													
inkuilen	19,0	103	131	49	717	1048	50	4,6	0,00	0,37	0,33	5,0	
uithalen	20,3	100	129	52	718	1044	47	3,9	0,11	0,59	1,13	10,2	
<u>2A5</u>													
inkuilen	17,6	116	133	59	693	1038	62	4,8	0,00	0,42	0,26	7,7	
uithalen	17,7	117	138	62	684	1033	63	4,5	0,00	0,73	0,60	4,8	
<u>2A10</u>													
inkuilen	18,4	108	129	60	703	1037	55	4,7	0,00	0,40	0,28	9,4	
uithalen	18,5	104	136	66	694	1026	51	4,3	0,00	0,58	0,56	9,7	
	% DM	cp	cf	Ash	Nfe	VEM	dcp	pH	Ba	Aa	La	NH ₃ /N	
		1)						2)		3)		4)	
		In DM (g/kg)						In product					

1) ok berekend als 1000 - re - rc - ras/Nfe calculated as 1000 - cp - cf - ash

2) boterzuur/butyric acid

3) azijnzuur/acetic acid

4) melkzuur/lactic acid

5) VEM = feed units milk

Table 4 Chemical composition at time of ensiling (inkuilen) and getting out (uithalen) of the air-tight sealed clamps as average of duplo samples

Tabel 5 Analyseresultaten bij inkuilen en uithalen van de onafgedekte kuilen

	%	In de ds (g/kg)						In het produkt				
	ds	re	rc	ras	ok 1)	VEM	vre	pH	BZ(%) 2)	AZ(%) 3)	MZ(%) 4)	NH ₃ /N
<u>105</u>												
inkuilen (a)	16,3	129	163	65	643	1023	75	4,2	0,00	0,38	0,70	8,0
uithalen (a)	15,8	130	187	71	612	1010	76	4,1	0,19	0,67	0,95	12,0
<u>1010</u>												
inkuilen (a)	18,2	108	138	53	701	1041	54	4,7	0,00	0,41	0,30	5,0
uithalen boven	16,1	100	161	44	695	1045	47	4,8	0,28	0,37	0,27	3,1
uithalen onder	18,4	103	135	56	706	1038	50	4,0	0,22	0,56	0,98	9,8
<u>205</u>												
inkuilen (a)	17,8	116	136	62	687	1033	62	4,7	0,00	0,40	0,29	7,0
uithalen (a)	15,9	107	148	55	689	1036	54	4,6	0,00	0,53	0,41	8,3
<u>2010</u>												
inkuilen (a)	18,2	107	131	64	698	1031	54	4,7	0,00	0,45	0,26	9,6
uithalen boven	14,2	81	186	29	704	1051	28	4,5	0,05	0,15	0,06	4,3
uithalen onder	14,4	96	161	44	699	1044	43	4,2	0,00	0,39	0,39	6,9
	% DM	CP	CF	Ash	Nfe 1)	VEM 5)	dcp	pH	Ba 2)	Aa 3)	La 4)	NH ₃ /N

a) gemiddelde van 2 monsters/average of 2 samples

1) overige koolhydraten als 1000 - re - rc - ras/Nfe calculated as 1000 - cp - cf - Ash

2) boterzuur/butyric acid

3) azijnzuur/acetic acid

4) melkzuur/lactic acid

5) VEM = feed units milk

Table 5 Chemical composition at time of ensiling (inkuilen) and getting out (uithalen) of the uncovered clamps

Het valt op dat er een aanzienlijke variatie in chemische samenstelling is tussen de monsters van het verse produkt van de verschillende partijen. Het verschil tussen de monsters van eenzelfde partij is bij het verse produkt echter klein (1A5 + 105, 1A10 + 1010, 2A5 + 205 en 2A10 + 2010). Tussen de eerste en de tweede serie is een verschil in conservering te zien. Bij de eerste serie kuilen is meer melkzuur gevormd, waardoor de

pH lager is geworden. Het valt op dat de monsters van de kuilen 1A5 en 105 al bij inkuilen een lage pH hebben. Waarschijnlijk heeft er een te lange tijd tussen het moment van bemonsteren en analyse gezeten, waardoor het produkt al in het monsterzakje voor een deel is verzuurd. Bij kuil 1A10 en 1010 was de NH_3 -fractie bij inkuilen laag in vergelijking met de andere kuilen. Bij uithalen lag deze echter op het zelfde niveau als bij de andere kuilen. Op grond van het gehalte aan boterzuur en de NH_3 -fractie kan ondanks de hogere pH niet van een slechte conservering worden gesproken.

Doordat er perssap is weggelopen, is het ds-gehalte bij de afgedekte kuilen meer of minder gestegen. Bij de onafgedekte partijen werd dit vochtverlies weer aangevuld met neerslag, vandaar dat het ds-gehalte bij deze kuilen is gedaald. Bij de afgedekte partijen veranderen de ras-, re- en rc-gehalten tijdens de bewaring maar weinig. Door de neerslag heeft bij de onafgedekte partijen een verdunning en uitloging van oplosbare stoffen plaats gehad. Door de uitloging zijn de rc-gehalten vrij sterk gestegen.

Bij de kuilen 1010 en 2010 is te zien dat het rc-gehalte sterk is gestegen. Door het regenwater is het gehalte aan azijnzuur en melkzuur in de bovenlaag lager dan in de onderlaag. Ook NH_3 lijkt op deze manier verplaatst te zijn. De kuilen 105 en 205 en de onderlaag van de kuilen 1010 en 2010 zijn in vergelijking met de afgedekte kuilen redelijk goed geconserveerd. De voederwaarde van de kuilen 1A5, 105, 1A10, 2A5 en 2A10 lijkt iets te zijn gedaald door een toename aan ras en rc. Bij kuil 1010 bleef de VEM-waarde ongeveer gelijk en bij kuil 205 en 2010 steeg deze iets door een daling van het as-gehalte. Het vre-gehalte van de afgedekte kuilen veranderde gemiddeld genomen weinig. Bij 3 van de 4 onafgedekte kuilen daalde het.

Bij de berekening van de voederwaarde van de onafgedekte kuilen is ervan uitgegaan dat de verteerbaarheid van het ruw-eiwit en van de droge stof gelijk is aan die van de onafgedekte kuilen. Uit het AVEBE-onderzoek is echter gebleken dat de verteringscoëfficiënten van het bedorven materiaal sterk verlaagd waren. Hoewel er bij de grijze laag van de onafgedekte kuilen niet van volledig bedorven materiaal kan worden gesproken moet er waarschijnlijk wel rekening mee worden gehouden dat de verteerbaarheid van organische stof en ruw eiwit iets lager zal zijn.

4.4.3. Verliezen

Door bij het inkuilen en het weghalen de partijen te wegen en te bemonsteren konden de verliezen worden berekend. De verliezen aan gewicht

en aan droge stof staan in tabel 6. Voordat de partijen werden terugge-
wogen zijn eerst, waar nodig, de rot-en schimmelplekken verwijderd. Deze
zijn apart gewogen en er is een monster van genomen voor ds.bepaling op
de proefboerderij. De hoeveelheid droge stof, die als afval is verwijderd,
staat ook in tabel 6.

Tabel 6 Verliezen bij afgedekte en niet-afgedekte partijen eiwitrijke
aardappelpersvezels

Kuil	Bewaarduur in dagen	Droge stof(%) bij:		Verliezen in % aan:		
		inkuilen	uithalen	afval(ds)	vers ge- wicht	droge stof
<u>Afgedekt/air-tight covered</u>						
1A5	33	15,9	16,8	-	10,5	5,1
1A10	65	19,0	20,3	-	10,4	4,1
2A5	33	17,6	17,7	-	3,0	2,2
2A10	70	18,4	18,5	3,7	10,4	9,7
<u>Onafgedekt/uncovered</u>						
105	33	16,3	15,8	3,8	13,8	16,5
1010	65	18,2	17,2 [*]	10,4	17,3	21,8
205	33	17,8	15,9	0,2	- 0,2	10,8
2010	70	18,2	14,4 [*]	5,4	6,2	25,6
Clamp	Time of storage in days	ensiling getting out		waist(DM) fresh dry		
		<u>Dry matter in % at:</u>		<u>weight matter Losses in % of:</u>		

* gewogen gemiddelde van 2 lagen/weighted average of 2 layers

Table 6 Losses with air-tight sealed and uncovered clamps of protein
rich pressed potato pulp

Bij 3 van de afgedekte kuilen was geen afval. Waardoor de bedorven
plekken op kuil 2A10 zijn ontstaan is onverklaarbaar. Zonder dit afval
zou het verlies van deze kuil (6 %) dicht bij dat van de eerste serie
liggen. Eveneens is niet duidelijk waardoor het verlies bij kuil 2A5 zo
laag ligt ten opzichte van de andere 3 kuilen.

Bij de afgedekte kuilen lijken de verliezen, als we het afval van
kuil 2A10 buiten beschouwing laten, niet duidelijk toe te nemen bij langere
bewaarduur. Dit was gezien de goede conservering en afdekking ook niet te
verwachten. Kuil 205, die gelijktijdig met kuil 2A5 is aangelegd en wegge-
haald, heeft ook weinig afval en lagere verliezen dan de andere onafgedekte
kuilen. Naast de lagere buitentemperatuur zal bij deze kuil de hoeveelheid

neerslag, die duidelijk lager was dan bij de andere 3 kuilen, een rol hebben gespeeld. Bij de onafgedekte kuilen liggen de gewichtsverliezen, in tegenstelling tot de afgedekte kuilen, lager dan de ds-verliezen. Dit komt doordat het gewicht weer voor een deel wordt "aangevuld" met neerslag. De droge-stofverliezen liggen bij de onafgedekte kuilen beduidend hoger dan bij de afgedekte kuilen.

Verder blijken de verliezen, door het zich voortzettende bederf, toe te nemen met de bewaarduur.

Bij kuil 1020 is tevens de onaangenaam ruikende grijze bovenlaag apart gewogen. Dit bedroeg ca. 35 % van het ingekuilde materiaal. Dit betekent dat van de hoeveelheid ingekuilde materiaal slechts 43 % goed gebleven is.

Zowel bij de afgedekte als bij de onafgedekte kuilen blijkt de VEM-waarde gemiddeld zeer weinig te veranderen. Het vre-gehalte is bij de afgedekte kuilen gemiddeld ook gelijk gebleven. Bij de onafgedekte kuilen daalt het vre-gehalte iets. De VEM- en vre-verliezen liggen daardoor bij luchtdicht afdekken ongeveer op het zelfde niveau als de ds-verliezen.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Ten gevolge van een ander produktieproces produceert één van de AVEBE-fabrieken aardappelpersvezels met een hoger eiwitgehalte en een meer moesachtige consistentie dan de traditionele aardappelpersvezels. Deze eiwitrijke aardappelpersvezels blijken daardoor meer problemen te geven bij de bewaring. Om een methode te vinden voor het langdurig bewaren van deze vezels zijn door AVEBE een aantal laboratoriumproeven uitgevoerd en een aantal praktijkkuilen aangelegd. Uit deze oriënterende proeven bleek dat de eiwitrijke vezels bij onafgedekte bewaring sterk aan bederf onderhevig waren en dat luchtdicht afdekken dit bederf kon tegengaan.

Om gegevens te krijgen over het verschil in kwaliteit en de verliezen bij afgedekt inkuilen en onafgedekt bewaren zijn op ROC Bosma Zathe vergelijkende bewaarproeven aangelegd. Varianten bij dit onderzoek waren: tijdstip van aanleggen (half september - eind november), bewaarduur (ca. 5 weken - ca. 10 weken), afdekken en niet afdekken.

Hoewel bij de in november aangelegde partijen minder melkzuur werd gevormd, kon niet gesteld worden dat de kwaliteit slechter was dan van de kuilen die in september zijn aangelegd.

Bij de niet afgedekte kuilen kwam aan het oppervlak veel schimmel en rotting voor. Bij de partijen die in september waren aangelegd was dit erger dan bij die van november. De droge-stofverliezen lagen bij de niet afgedekte partijen na 5 weken op respectievelijk 16,5 en 10,8 % en na 10 weken op respectievelijk 21,8 en 25,6 %. Deze niet afgedekte kuilen roken na bewaring minder fris.

Bij de afgedekte partijen kwam bij 1 partij een laag schimmel en rot voor. Waardoor dit is ontstaan is niet bekend. De rest van de kuil en de andere kuilen waren goed geconserveerd en roken fris zuur. De droge-stofverliezen lagen bij deze kuilen na 5 weken op 5,1 en 2,2 % en na 10 weken op 4,0 en 9,7 %. Hieruit blijkt dus geen duidelijke toename van de bewaarverliezen bij een langere bewaarduur zoals bij de onafgedekte kuilen. Luchtdicht afsluiten is absoluut vereist voor een goede bewaring van eiwitrijke aardappelvezels.

De verliezen zijn bepaald onder proefomstandigheden waarbij de gehele kuil in één keer werd weggehaald. Onder praktijkomstandigheden zal meestal wat minder nauwkeurig worden gewerkt en zal er langere tijd van een kuil worden gevoerd. Voor berekeningen lijkt het verstandig voor goed afgedekte kuilen uit te gaan van 7,5 % droge-stof-

verlies. De chemische samenstelling en de daaruit berekende VEM- en vre-
waarden waren tijdens het inkuilen nauwelijks veranderd. Voor VEM en vre
kan men daardoor bij inkuilen ook rekenen met 7,5 % verlies.



Bewaring van eiwitrijke aardappelpersvezels

Bij niet afdekken zakt het produkt
uit en door toetreding van lucht
en water ontstaat veel bederf



Luchtdicht afdekken is noodzakelijk voor een goede bewaring

5. SUMMARY AND CONCLUSIONS

As a result of a different production process, one of the AVEBE-factories produces pressed potato pulp with a higher protein content and a weaker consistency than the traditional pressed potato pulp. This protein rich pressed potato pulp therefore appears to give more problems with storage.

To find a method for storing this potato pulp for a long time AVEBE has carried out a number of laboratory experiments and a number of farmscale experiments. From these orientating experiments it turned out that protein rich pressed pulp is strongly liable to deterioration, unless it is air-tight sealed.

To obtain information about the difference in quality and losses with air-tight sealed storage compared to uncovered storage, a comparative conservation experiment was carried out at Regional Research Centre Bosma Zathe. Variants were: time of ensiling (mid September - end of November), duration of storage (about 5 weeks - about 10 weeks) air-tight sealing and uncovered storage.

Although less acid was formed in the clamps ensiled in November it could not be stated that the quality of these clamps was worse than that of the clamps ensiled in September.

On the surface of the uncovered clamps a lot of mold and rot appeared. With the clamps from September this was worse than with those of November.

After 5 weeks of storage the dry matter losses of the uncovered clamps were 16,5 and 10,8 % respectively and after 10 weeks 21,8 and 25,6 %. The uncovered silages had a bad smell.

Among the air-tight covered clamps there was one clamp that showed a layer of mold and rot. How this has developed could not be explained. The rest of this clamp and the other clamps were well conserved and had a fresh and acid smell. After 5 weeks the dry matter losses in these clamps were 5,1 and 2,2 % and after 10 weeks 4,0 and 9,7 %. It appears that there is no significant increase of losses with a longer period of storage is the case with the uncovered clamps. Air-tight covering is a prerequisite for a good storage of protein rich pressed potato pulp. The losses are found under experimental circumstances in which the clamp as a whole was taken out at once. Under practical circumstances this getting-out will take a longer period and will be done less accurately.

For air-tight sealed clamps one should calculate with 7,5 % DM losses under practical circumstances.

The chemical composition and the calculated VEM- and dcp-values hardly changed during the storage time. The VEM- and dcp-losses therefore are just as high as the DM losses.

Lijst van afkortingen/list of abbreviations

ds	= droge stof/dry matter
ras	= ruw-as (= as + zand)/crude ash (=ash + sand)
os	= organische stof/organic matter (OM)
re	= ruw-eiwit/crude protein
vre	= voedernorm ruw eiwit/digestible crude protein
rc	= ruwe celstof/crude-fiber
pH	= zuurgraad/acidity
NH ₃ /N	= ammoniakfractie/ammonia content
ok	= overige koolhydraten/N free extract
Bz	= boterzuur/butyric acid
Az	= azijnzuur/acetic acid
Mz	= melkzuur/lactic acid
g	= gram/gram
%	= percentage/percentage

Feed units

- 1 kVEM = 1000 VEM (net energy for milk production)
- 1 VEM = 1,65 kcal
- 1 VEM = 1,65 x 4 1868 kJ

Example = if 1 kg DM of maize silage contains 1510 kcal net energy for milk production, this product contains $\frac{1510}{1,65} = 915$ VEM per kg DM.

The new net energy system is described in "Intern rapport nr. 92" by dr. ir. A.J.H. van Es and dr. Y. van der Honing, IVVO, Lelystad, Holland

6. LITERATUUR

1. IVVO Documentatierapport 15 ; Schatting van het voedernorm ruw-eiwitgehalte en de energiewaarde van ruwvoermiddelen voor herkauwers; nr. 5 aardappelprodukten.

BIJLAGE 1

Verschil in % ds tussen submonsters uit 1 verzamelmonster en tussen verzamelmonsters van een kuil bij inkuilen.

Kuil 1A5		Kuil 105	
Verzamelmonster 1	Verzamelmonster 2	Verzamelmonster 1	Verzamelmonster 2
15,5	15,5	16,2	15,8
15,7	15,7	16,1	16,0
<u>15,6</u>	<u>15,6</u>	<u>16,3</u>	<u>15,9</u>
gem. 15,6	gem. 15,6	gem. 16,2	gem. 15,9

Kuil 1A10		Kuil 1010	
Verzamelmonster 1	Verzamelmonster 2	Verzamelmonster 1	Verzamelmonster 2
18,9	18,8	18,3	18,5
18,9	19,1	18,3	18,5
<u>18,9</u>	<u>18,9</u>	<u>18,2</u>	<u>18,6</u>
gem. 18,9	gem. 19,0	gem. 18,3	gem. 18,5

Verschil in chemische samenstelling tussen submonsters van verschillende verzamelmonsters uit 1 kuil (bij inkuilen)

Kuil	In het produkt						In de droge stof				
	% ds	pH	% BZ	% AZ	% MZ	NH ₃ -fr	% re	% rc	% ras	VEM	vre
1A5 A	15,9	4,02	0	0,50	0,81	9	13,2	16,7	6,6	1021	78
B	15,8	4,40	0	0,52	0,82	9	13,1	16,9	6,7	1021	77
105 A	16,4	4,20	0	0,42	0,65	9	12,8	16,3	6,4	1026	74
B	16,1	4,10	0	0,33	0,75	7	13,0	16,3	6,7	1022	76
1A10 A	18,8	4,6	0	0,35	0,34	5	10,3	13,1	4,8	1050	50
B	19,1	4,6	0	0,38	0,31	5	10,3	13,1	4,9	1048	50
1010 A	18,4	4,7	0	0,36	0,28	5	10,8	13,6	5,2	1043	54
B	18,0	4,7	0	0,46	0,32	5	10,8	13,9	5,4	1041	55

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

Nr. 1.	Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, 1971.	*
Nr. 2.	Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer e.a., 1972.	*
Nr. 3.	Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Ir. W. L. Harmsen, 1972.	*
Nr. 4.	Vleesproductie in Engeland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1971.	*
Nr. 5.	Bijvoeding van melkvee in de weide. Tj. Boxem, mei 1972.	*
Nr. 6.	Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandproducten. W. Willemsen ing., 1972.	*
Nr. 7.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, 1972.	*
Nr. 8.	De invloed van het staltype op de groei van stieren. H. E. Harmsen e.a., 1972.	*
Nr. 9.	Het effect van maatregelen tegen het aaltje <i>Trichodorus teres</i> in grasland. J. J. Woldring, 1972.	*
Nr. 10.	Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., 1972.	*
Nr. 11.	Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 12.	Rundvleesproductie in Noord-Italië. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 13.	Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 14.	Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Ir. N. Benedictus, e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 15.	Slachtrijp maken van jonge stieren. H. E. Harmsen, 1973.	*
Nr. 16.	Invloed van mierzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 17.	Verliezen bij het inkullen van bietenstaartjes. Ing. A. G. Hengeveld, 1973.	f 4,-
Nr. 18.	Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Ir. D. Oostendorp e.a., 1973.	*
Nr. 19.	Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 20.	Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, 1974.	*
Nr. 21.	Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep, 1974.	*
Nr. 22.	Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Ir. P. W. Tol, e.a., 1974.	*
Nr. 23.	Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 24.	Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 25.	Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 26.	Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag, 1974.	*
Nr. 27.	Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 28.	De rundveehouderij in Ierland. 1974.	*
Nr. 29.	Bedrijfsynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, 1975.	*
Nr. 30.	Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, 1975.	*
Nr. 31.	Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 32.	Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 33.	Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Ir. P. J. M. Sijnders, 1975.	*
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, 1975.	*
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk e.a., 1975.	f 5,-
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Ing. W. Willemsen, 1975.	*
Nr. 39.	Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.	*
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,-
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	*
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	*
Nr. 43.	Gecombineerde inkul- en opnameproef met patataval, bostel en bostelpatatmix. Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,-
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor opslag van voordroogkuil. Verslag van een werkgroep, september 1976.	f 5,-
Nr. 45.	Automatisering bij de voeding van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.	f 5,-
Nr. 46.	Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.	*
Nr. 47.	Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellengten en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom e.a., december 1976.	f 5,-
Nr. 48.	Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de Cultuurtechnische Dienst. Ing. H. van der Straten en A. van Kekem-Stoffelen, februari 1977.	f 5,-
Nr. 49.	Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, april 1977.	*
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-krachtvoeradvisering. Ir. R. Raterink, september 1977.	*
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	*
Nr. 52.	Hergroei- en vertering tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,-
Nr. 53.	Beregening op melkveebedrijven. Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	*
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977.	f 5,-
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag studiegroep, december 1977.	*
Nr. 56.	Pinken op alleen ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, juni 1978.	*
Nr. 57.	Normen voor de voedervoorziening. H. Wieling e.a., oktober 1977.	f 10,-
Nr. 58.	Vergelijking tussen Limousin x FH-kruislingen en FH- en MRIJ-stieren. A. Westera e.a., november 1978.	f 5,-
Nr. 59.	Twee krachtvoerniveaus voor vleesstieren met verschil in aanleg voor de vleesproductie. A. Westera en Ing. H. E. Harmsen, november 1978.	f 5,-
Nr. 60.	Calciumpoeders en melkziekte bij melkkoeien. Drs. J. W. Seinhorst, januari 1979.	f 5,-

Nr. 61.	Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, februari 1979.	f 5,-
Nr. 62.	Chemische en mechanische kweekbestrijding in grasland. Ing. L. Roozeboom, maart 1979.	f 5,-
Nr. 63.	Doorzaaien van grasland op veen en komklei. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, juli 1979.	f 5,-
Nr. 64.	Veterinaire begeleiding op melkveebedrijven met drachtigheidsproblemen. Drs. R. Kommerij, juli 1979.	f 5,-
Nr. 65.	Het kruisen van schapen. Een schatting van baten en kosten. Ir. J. Doeksen e.a., februari 1980.	*
Nr. 66.	Invloed van schudden en van opbrengst bij maaien op droge-stofverliezen en droogverloop. Ing. J. Overvest, december 1979.	*
Nr. 67.	Vleesstierenhouderij. Lineaire programmering van een groot aantal technische en economische mogelijkheden. Ing. H. van der Straten, april 1980.	*
Nr. 68.	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, mei 1980.	*
Nr. 69.	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., juni 1980.	f 7,50
Nr. 70.	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, juni 1980.	f 7,50
Nr. 71.	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. H. v. d. Straten e.a., december 1980.	f 7,50
Nr. 72.	Vleesproductie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, december 1980.	f 7,50
Nr. 73.	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, december 1980.	*
Nr. 74.	Eenmansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, december 1980.	f 7,50
Nr. 75.	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmlen en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, juli 1981.	f 7,50
Nr. 76.	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, november 1981.	f 7,50
Nr. 77.	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Sniijders, november 1981.	f 7,50
Nr. 78.	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, januari 1982.	f 7,50
Nr. 79.	Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. Studie in samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek te Zeist. Ir. A. J. T. van Kekem-Stoffelen, november 1981.	f 7,50
Nr. 80.	Eén- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, januari 1982.	f 7,50
Nr. 81.	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, juli 1982.	f 7,50
Nr. 82.	Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voeder- verbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen (PR) en Ing. A. C. Smits (IMAG), december 1981.	f 7,50
Nr. 83.	Voersystemen voor de melkveehouderij. Ir. P. J. M. Sniijders, december 1982.	f 7,50
Nr. 84.	Snijmaiskuil en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voeder- verbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen en A. Westera, september 1982.	f 7,50
Nr. 85.	De computer op het melkveebedrijf. Een economisch-technische oriëntatie. Dr. ir. A. Kuipers, december 1982.	f 7,50
Nr. 86.	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, april 1983.	f 7,50
Nr. 87.	Het inkuijen van perspulp. Ing. J. Overvest en Ing. J. Haaksma, december 1982.	f 7,50
Nr. 88.	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Ing. A. G. Hengeveld, april 1983.	f 10,-
Nr. 89.	Drie keer daags melken. Ing. W. J. Bruins, maart 1983.	f 10,-
Nr. 90.	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. Ir. W. Luten, Ing. L. Roozeboom, Ing. G. J. Remmelink, september 1983.	f 10,-
Nr. 91.	Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. Verslag van 8 jaar onderzoek op de Waiboerhoeve. Ing. W. J. Bruins en Ing. J. van Geneijgen, november 1983.	f 12,50
Nr. 92.	Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelpersvezels. Ing. J. Corporaal en Ing. W. J. Berenschot, februari 1984.	f 10,-

* = uitverkocht, te raadplegen in diverse landbouwbibliotheken.

Prijs f 10,-
Verrijgbaar bij het Proefstation PR
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 92