

## Ensilering af roer og af hele roeafgrøden

*Ensiling of beet roots and the whole crop of beets*

E. J. NØRGAARD PEDERSEN og NORMAN WITT

### Resumé

Ved ensilering af bederoer uden tilsætning af halm bliver tabet ved saft afløb meget stort. Iblendes så meget halm, at halmtørstof udgør næsten halvdelen af den ensilerede mængde tørstof, kan tabet reduceres stærkt. Ved iblanding af så store mængder halm reduceres ensilagens energikoncentration væsentligt. Hertil kommer, at iblandingen i praksis kan volde vanskeligheder.

Kvaliteten af roeensilage er meget fin, men indholdet af gæringsprodukter, mælkesyre, eddikesyre og alkohol er meget højt. Tørstoftabet ved gæring er stort, hvilket for en stor del kan tilskrives den stærke alkoholgæring. Tørstoftabet mod-

svares derfor ikke af et tilsvarende energitab, og formodentlig er forringelsen af foderets værdi som energikilde beskeden. Derimod medfører gæringen en meget stærk reduktion af den energi, der bliver til rådighed for mikrobiel proteinsyntese i vommen. Der må derfor regnes med, at roeensilage kun kan finde begrænset anvendelse i højtydende køers foderration. Det konkluderes, at forsøgene ikke giver basis for at anbefale, at traditionel opbevaring af roer afløses af ensilering. Derimod er ensilering hensigtsmæssig, hvis en roebeholdning på en eller anden måde er blevet beskadiget eller roerne ønskes anvendt som sommerfoder.

**Nøgleord:** Ensilering af bederoer.

### Summary

When beet roots are ensiled without admixture of absorbing material the loss by seepage will be very great. By mixing with straw the loss may be reduced considerably, but even if straw is nearly 50 p.c. of the ensiled dry matter, the loss will still, in most cases, be rather important. With that great proportion of straw the concentration of energy in the silage will be too low and the mixing may give difficulties.

The quality of the silage is always excellent. However, the content of lactic acid, acetic acid

and ethanol is high. The DM loss by fermentation is high mainly due to the strong ethanol fermentation. Therefore, the energy loss is much lower than the DM loss, and the reduction of the energy value due to fermentation will presumably be small. However, the energy loss constitute a great part of the energy which can be utilized in the rumen for protein synthesis. Therefore, the silage can only be used in limited amounts in the feed for high yielding cows.

From the results is concluded that under Danish conditions it cannot be recommended to

replace the common storage of beets by silage making. When a stock of beets is damaged or it

shall be used as feed in the summer, silage making will be a sensible procedure.

**Key words:** Ensiling of beets.

## Indledning

Ensiling af roer kan være en hensigtsmæssig foranstaltning af flere grunde. Er en roebeholdning beskadiget af frost eller på anden måde, er ensilering den eneste mulighed for at undgå meget store tab. Men ensilering er også en realistisk mulighed, hvis en overskudsbeholdning skal fodres op om sommeren, da tabet ved opbevaring i kule kan blive meget stort. Man kunne også overveje helt eller delvist at erstatte den sædvanlige opbevaring af roer med ensilering. For at imødegå det store saftafløb, må roerne blandes med halm og/

eller andre saftabsorberende stoffer. Der kan på denne måde opnås et fuldfoder, hvilket kan give både arbejdsmæssige og fodringmæssige fordele.

Roden kan ensileres sammen med toppen, og herved får ensilagen nok en mere hensigtsmæssig sammensætning end ved ensilering af roden alene. Ensilering af roden alene har den fordel, at ensileringen kan udføres i løbet af vinteren, når der er tid, og at der kan ensileres i tømte siloer.

Ensiling af roer er ingenlunde problemløst.

**Tabel 1.** Roernes og den iblandede halms tørstofprocent og tørstoffets kemiske sammensætning ved nedlægning, gns. Forsøgsserie I.

*Per cent DM in beet root and straw and chemical composition of DM at ensiling. Experimental series I.*

Dato for ensilering <i>Date of ensiling</i>	Afgrøde <i>Crop</i>	Pct. tørstof <i>P.c. DM</i>	Pct. af tørstof				Na <i>Na</i>
			<i>org. stof OM</i>	<i>sand sand</i>	<i>råpro- tein CP</i>	<i>træ- stof CF</i>	
15/3 1977	Roer	17,1	85,8	8,8	8,9	5,9	–
	Ubeh. halm	82,9	95,3	0,8	4,2	43,7	–
	Ludet halm	78,4	90,4	0,1	2,8	42,1	2,0
16/3 1978	Roer	17,6	90,0	5,7	8,1	6,2	–
	Ubeh. halm	81,6	95,5	1,1	3,8	42,8	–
	Ludet halm	79,3	89,3	1,0	5,3	37,6	2,3
4/4 1979	Roer	21,0	86,2	9,8	9,3	5,9	–
	Svagt ludet halm	79,5	92,0	0,8	4,4	42,4	2,2
	Stærkt ludet halm	74,9	86,9	0,7	3,7	38,4	4,3
29/4 1980	Roer	16,2	82,4	12,3	7,3	6,7	–
	Svagt ludet halm	80,6	90,2	2,3	4,2	43,9	2,1
	Stærkt ludet halm	73,9	84,9	2,4	3,5	39,9	4,3
9/2 1982	Roer	17,8	87,3	6,4	5,8	6,2	–
	Frosne roer	17,6	87,6	5,5	5,7	5,6	–
	NH <sub>3</sub> beh. halm	87,2	95,1	2,4	9,7	45,4	–
24/2 1983	Roer	16,1	87,2	7,4	6,1	5,9	–
	Frosne roer	15,1	88,4	6,1	7,4	6,5	–
	NH <sub>3</sub> beh. halm	87,8	94,7	1,0	7,1	43,2	–

Roer = *Roots*

Ubeh. halm = *Untreated straw*

Ludet halm = *Straw treated with NaOH*

NH<sub>3</sub> beh. halm = *Straw treated with NH<sub>3</sub>*

Frosne roer = *Frozen roots*

Tidligere undersøgelser (2) har vist, at saftafløbet kan blive meget stort og at saftens næringsindhold er meget højt. Endvidere kan indholdet af både mælkesyre og alkohol blive meget højt, og gæringsprodukter kan udgøre omkring halvdelen af ensilagens tørstof. Også ved ensilering af roetop sker der en meget betydelig omsætning ved gæring, men alkoholindholdet er sædvanligvis ret beskedent. Ved iblanding af halm – og især ludet eller ammoniakbehandlet halm – forøges mælkesyreindholdet stærkt, og der synes også at være en tendens til øget alkoholindhold (3, 4).

Med henblik på at vurdere, om ensilering af roer som generel praksis må anses for en realistisk mulighed, er der ved Afdeling for Grovfoder gennemført en række forsøg, hvorom berettes i det følgende.

## Forsøgsplaner og forsøgsteknik

Forsøgene blev gennemført i to serier. I den første serie ensileredes roer i løbet af vinteren. I den anden serie ensileredes rod, roetop og en blanding af rod og top. Forsøgsplaner m.m. fremgår af oversigten side 224.

Ensilering blev foretaget i lufttætte 3 m<sup>3</sup> siloer af stål eller plastic. Roerne blev findelt med roersper. Roetoppen blev høstet med slaglegrønthøster. Halmen blev findelt med finsnitter, indstillet på ca. 15 mm snitlængde. Ved ludbehandlingen blev tilsat ca. 3 pct. NaOH (svag ludning) eller 6 pct. NaOH (stærk ludning). Ved ammoniakbehandling af halm blev tilsat ca. 3 pct. ammoniak.

Ved fremstilling af blandingsensilerne blev roer, roetop og halm grundigt sammenblandet før nedlægning i silo. Ensilagesaften blev opsamlet i

**Tabel 2.** Roetoppens, roernes og den iblandede halms tørstofprocent og tørstoffets kemiske sammensætning ved nedlægningen. Forsøgsserie II.

*Per cent DM in beet top, beet root and straw and chemical composition of DM at ensiling. Experimental series II.*

Dato for ensilering <i>Date of ensiling</i>	Afgrøde <i>Crop</i>	Pct. tørstof <i>P.c. DM</i>	Pct. af tørstof <i>P.c. of DM</i>			
			org. stof <i>OM</i>	sand <i>sand</i>	råprotein <i>CP</i>	træstof <i>CF</i>
11/11 1980	Top	12,6	83,5	2,2	15,1	13,7
	Rod	17,2	94,5	1,0	6,1	5,6
	Halm	85,5	96,3	1,1	9,4	38,6
30/10 1981	Top	11,6	82,4	3,7	16,2	10,5
	Rod	18,6	85,6	9,9	5,6	5,3
	Halm	85,6	94,4	3,0	4,0	46,3
19/10 1982	Top	12,1	80,3	3,8	16,5	10,4
	Rod	17,2	87,8	6,9	6,2	5,2
	Halm	86,2	95,7	0,6	4,7	43,5
4/10 1983	Top	11,8	74,2	8,6	16,7	10,0
	Rod	17,2	86,9	7,7	5,8	5,4
	Halm	87,4	94,5	2,5	1,9	46,3
8/10 1984	Top	13,4	78,8	9,1	12,0	11,9
	Rod	20,2	92,6	4,6	7,3	6,2
	Halm	87,6	95,3	0,4	4,9	39,6
29/10 1985	Top	12,3	82,6	3,1	14,5	11,6
	Rod	20,3	93,7	2,7	5,9	5,9
	Halm	87,2	96,1	0,8	4,4	44,3

Top = *Top*

Rod = *Root*

Halm = *Straw*

Forsøgsplaner:

Forsøgsserie I. Ensilering af roer:

Dato for

	nedl.	opt.	
1977	15/3	16/5	1. Uden halm
og			2. 9 pct. ubehandlet halm
1978	16/3	19/6	3. 15 pct. ubehandlet halm
			4. 9 pct. ludet halm
			5. 15 pct. ludet halm
1979	4/4	17/7	1. Uden halm
			2. 15 pct. svagt ludet halm
			3. 15 pct. stærkt ludet halm
1980	29/4	5/8	1. Uden halm
			2. 10 pct. svagt ludet halm
			3. 15 pct. svagt ludet halm
			4. 10 pct. stærkt ludet halm
			5. 15 pct. stærkt ludet halm
1982	9/2	3/5	1. Friske roer, a
			2. Frosne roer, b
			3. a og 15 pct. ammoniakbehandlet halm
			4. b og 15 pct. ammoniakbehandlet halm
1983	24/2	16/6	1. Friske roer, a
			2. Frosne roer, b
			3. a og 12 pct. ammoniakbehandlet halm
			4. b og 12 pct. ammoniakbehandlet halm

Forsøgsserie II. Ensilering af rod, top og af rod + top:

Dato for

nedl.	opt.	
11/11 1980	12/5 1981	1. Top
		2. Rod
		3. 40 pct. top og 60 pct. rod
		4. Top og 15 pct. halm
		5. Rod og 15 pct. halm
		6. 34 pct. top, 51 pct. rod og 15 pct. halm
30/10 1981	3/5 1982	1. Top
		2. Rod
		3. 32 pct. top og 68 pct. rod
		4. Top og 15 pct. halm
		5. Rod og 15 pct. halm
		6. 27 pct. top, 58 pct. rod og 15 pct. halm
19/10 1982	4/5 1983	1. Top
		2. Rod
		3. 27 pct. top og 73 pct. rod
		4. Top og 15 pct. halm
		5. Rod og 15 pct. halm
		6. 23 pct. top, 62 pct. rod og 15 pct. halm
4/10 1983	5/3 1984	1. Top
8/10 1984	10/4 1985	2. Rod
29/10 1985	20/5 1986	3. 35 pct. top og 65 pct. rod
		4. Top og 12 pct. halm
		5. Rod og 12 pct. halm
		6. 31 pct. top, 57 pct. rod og 12 pct. halm

plasticflasker forbundet med siloernes afløb med plasticslanger.

I to forsøg blev ensileret frosne roer. I det ene forsøg (1982) fik roerne »naturlig« frost. I det andet (1983) blev roerne frosset nogle dage i frysehush. Roerne blev helt optøet inden ensileringen.

I roer, roetop, halm, ensilage og ensilagesaft bestemtes tørstof, aske, sand, råprotein og træstof (dog ikke træstof i ensilage og ensilagesaft og sand i ensilagesaft). Tørstof i ensilage blev korri-geret for fordampning af flygtige stoffer under

tørringen. Den fordampede mængde flygtige syrer beregnedes ved den af Nørgaard Pedersen og Møller opstillede ligning (1). A1 alkohol regnedes at fordampe. I ensilage og ensilagesaft bestemtes endvidere pH, At, mælkesyre, eddikesyre, smørsyre, alkohol og vandopløselige kulhydrater.

## Resultater

Tørstofindhold og kemisk sammensætning af tørstoffet i roer, top og iblandet halm fremgår af tabel 1 og 2.

**Tabel 3.** Ensilagens kvalitet. Forsøgsserie I.  
*Quality of silage. Experimental series I.*

År Year	Forsøgsled Treatment	pH pH	At NH <sub>3</sub> -N as p. c. of total-N	Pct. af ensilagens rodtørstof P. c. of beet root DM in silage				
				mælke- syre lactic acid	eddike- syre acetic acid	smør- syre butyric acid	alko- hol alco- hol	vok*) WSC
1977	Roer	3,90	13,5	11,4	4,1	0,13	18,1	0,8
	9 pct. ubeh. halm	4,02	14,1	13,5	5,7	0,31	14,4	1,0
	15 pct. ubeh. halm	4,03	13,5	16,3	6,6	0,17	9,0	6,6
	9 pct. ludet halm	4,08	14,8	16,6	6,5	0,22	7,1	4,1
	15 pct. ludet halm	4,24	12,3	16,8	7,4	0,00	6,8	6,4
1978	Roer	3,73	11,1	12,8	5,2	0,12	16,5	0,7
	7,8 pct. ubeh. halm	3,65	11,1	18,4	6,3	0,14	14,7	1,1
	15,3 pct. ubeh. halm	3,73	9,3	20,2	7,2	0,00	13,9	1,2
	9,1 pct. ludet halm	3,90	9,7	20,3	8,1	0,48	5,4	1,8
	15,2 pct. ludet halm	3,80	10,0	21,1	7,8	0,15	11,7	1,4
1979	Roer	3,51	12,9	10,6	5,4	0,00	10,1	4,1
	15 pct. svagt ludet halm	3,96	11,5	22,3	7,2	0,05	4,0	6,6
	15 pct. stærkt ludet halm	3,87	10,8	19,7	8,3	0,31	3,8	6,7
1980	Roer	3,53	8,8	14,9	3,7	0,31	10,3	2,3
	10 pct. svagt ludet halm	3,81	7,9	21,7	5,5	0,00	6,5	0,5
	15 pct. svagt ludet halm	3,90	7,6	23,7	6,4	0,25	5,2	1,4
	10 pct. stærkt ludet halm	3,95	7,2	21,0	5,5	0,00	4,8	1,9
	15 pct. stærkt ludet halm	4,14	7,4	25,2	6,5	0,22	4,3	1,4
1982	Roer, a	4,20	6,5	4,9	3,6	0,22	3,5	18,1
	Frosne roer, b	4,11	7,1	6,7	3,9	0,11	10,2	10,0
	a, 15 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	4,50	18,3	11,3	6,6	0,07	6,3	12,4
	b, 15 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	4,46	18,2	15,6	9,2	0,11	18,1	0,0
1983	Roer, a	3,69	9,1	9,7	4,7	0,06	8,4	5,0
	Frosne roer, b	3,68	6,6	8,0	3,4	0,10	10,3	3,8
	a, 12 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	3,85	15,3	15,0	6,0	0,00	5,0	4,5
	b, 12 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	3,88	16,3	17,6	6,7	0,00	9,8	4,1

\*) vok = vandopløseligt kulhydrat

## Roer

### Ensilagekvaliteten

Kvalitetsanalyser i ensilage ses af tabel 3 og tabel 5. Ensilagekvaliteten var i alle tilfælde meget god. Tilsætningen af halm, ubehandlet, ludet eller ammoniakbehandlet, har i alle tilfælde bevirket en stærk forøgelse af indholdet af mælkesyre og eddikesyre. Indvirkningen på alkoholgæringen var noget varierende, men i de fleste tilfælde er opnået en betydelig reduktion af alkoholindholdet. Indholdet af vandopløseligt kulhydrat var gen-

nemgående meget lavt, men i enkelte tilfælde var indholdet dog ret betydeligt. Nogen systematisk indflydelse af halmiblanding kan ikke spores. Ensilage af frosne roer synes ikke at afvige fra ensilage af friske roer.

### Ensileringstab

I tabel 4 og 6 er saftafløb samt tab af organisk stof vist. Endvidere er beregnet, hvor meget saft, der i de enkelte forsøgsled er absorberet pr. kg halm-tørstof.

**Tabel 4.** Ensileringstab m.m. Forsøgsserie I.

*Ensilage losses etc. Experimental series I.*

År <i>Year</i>	Forsøgsled <i>Treatment</i>	Pct. tørstof ved ned- lægning <i>P.c.</i> <i>DM at</i> <i>ensiling</i>	Halmtør- stof i pct. af total <i>Straw</i> <i>DM as</i> <i>p.c. of</i> <i>total</i> <i>DM</i>	Saft i pct. af nedlagt rod <i>Efflu-</i> <i>ent as</i> <i>p.c. of</i> <i>ensiled</i> <i>beetroot</i>	kg saft absorbe- ret pr. kg halm- tørstof <i>kg juice</i> <i>absorbed</i> <i>per kg</i> <i>straw DM</i>	Tab af org. stof i pct. af org. stof i rod ved <i>Loss of OM as p.c. of</i> <i>OM in beet root by</i>		
						saft- afløb <i>see-</i> <i>page</i>	gæ- ring <i>fermen-</i> <i>tation</i>	i alt <i>total</i>
1977	Roer	17,1	0,0	25,6	–	17,8	18,4	36,2
	9 pct. ubeh. halm	23,2	33,2	1,7	2,8	1,2	22,8	24,0
	15 pct. ubeh. halm	27,0	46,1	0,0	1,8	0,0	26,8	26,8
	9 pct. ludet halm	22,8	32,0	4,8	2,6	4,0	12,4	16,4
	15 pct. ludet halm	26,3	44,8	0,2	1,8	0,2	12,0	12,2
1978	Roer	17,6	0,0	37,7	–	24,7	22,7	47,4
	7,8 pct. ubeh. halm	22,6	28,1	15,2	3,3	9,9	23,4	33,3
	15,3 pct. ubeh. halm	27,4	45,6	2,1	2,4	1,4	17,0	18,4
	9,1 pct. ludet halm	23,2	31,1	8,6	3,7	6,1	13,9	20,0
	15,2 pct. ludet halm	27,0	44,6	2,1	2,5	1,7	12,6	14,3
1979	Roer	21,0	0,0	42,7	–	30,7	14,6	45,3
	15 pct. svagt ludet halm	29,8	40,2	7,6	2,5	7,2	4,2	11,4
	15 pct. stærkt ludet halm	29,1	38,8	1,8	3,1	1,6	12,9	14,5
1980	Roer	16,2	0,0	26,1	–	17,1	17,4	34,5
	10 pct. svagt ludet halm	22,6	35,6	10,4	1,8	8,8	16,1	24,9
	15 pct. svagt ludet halm	25,8	46,8	3,9	1,6	3,7	17,2	20,9
	10 pct. stærkt ludet halm	22,0	33,7	8,6	2,1	6,8	9,2	16,0
	15 pct. stærkt ludet halm	24,9	44,6	4,2	1,7	3,8	–0,8	3,0
1982	Roer, a	17,8	0,0	20,4	–	17,7	3,6	21,3
	Frosne roer, b	17,6	0,0	33,7	–	26,7	7,9	34,6
	a, 15 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	30,3	51,7	7,2	0,7	6,7	14,9	21,6
	b, 15 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	30,1	52,2	6,4	1,4	5,4	38,1	43,5
1983	Roer, a	16,1	0,0	22,5	–	18,3	14,4	32,7
	Frosne roer, b	15,1	0,0	56,7	–	35,7	18,4	54,1
	a, 12 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	24,9	43,4	8,1	1,3	7,1	15,5	22,6
	b, 12 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	23,8	44,1	14,5	4,0	10,3	20,0	30,3

Det bemærkes, at saftfløbet er beregnet i pct. af ensileret rod. På tilsvarende måde er ensileringsstabene beregnet i pct. af organisk stof i den ensilerede rod og ikke i pct. af den totale ensilerede mængde.

Det ses, at uden tilsætning af halm var saftfløbet stort, men stærkt varierende. Af fig. 1 fremgår, at der var en tendens til aftagende saftfløb med stigende tørstofprocent, men spredningen om regressionslinien er meget stor. Af forsøgene 1982 og 1983 (tabel 4) ses, at frosne roer gav et langt større saftfløb end friske roer. Da ensilagen i nogle år har været mere eller mindre frossen i siloerne, kunne det tænkes, at dette var årsagen til en del af den store spredning, men en sådan sammenhæng har ikke kunnet påvises. Ved tilsætning af halm reduceres saftfløbet stærkt, men bliver dog i de fleste tilfælde stadig ret betydeligt.

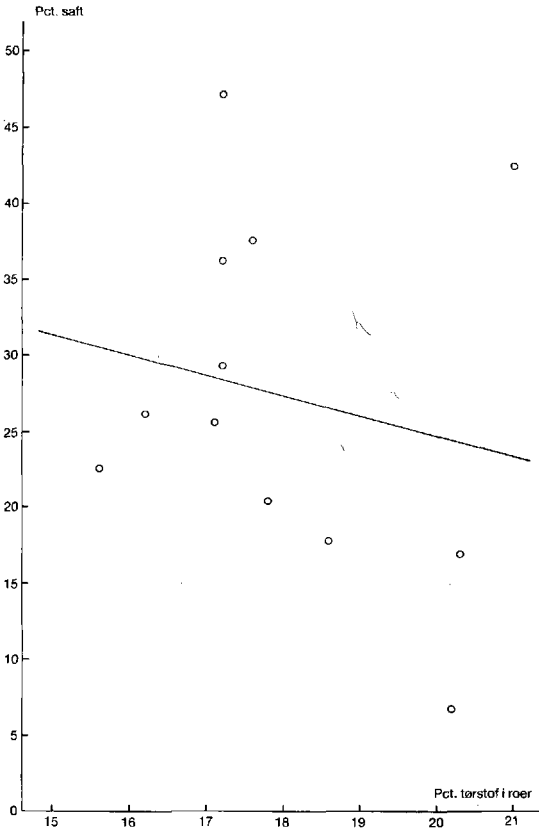


Fig. 1. Saftfløbets afhængighed af roernes tørstofindhold.

The relationship between p.c. DM in roots and the amount of effluent.

I gennemsnit af de tilfælde, hvor der blev tilsat 15 pct. halm, udgjorde halmtørstof 45,6 pct. af den ensilerede mængde tørstof, og saftfløbet var 5,1 pct., varierende fra 0 til 15,6 pct. Saftens tørstofindhold var højt (se fig. 2), og saftfløb giver derfor forholdsvis langt højere tab end ved ensilering af andre afgrøder.

Gæringstabene var meget høje, hvilket for en stor del kan tilskrives den stærke alkoholgæring. Hvilken indflydelse halmtilsætningen har på gæringstabet, kan ikke afgøres, da bestemmelsen af gæringstabet er behæftet med stor usikkerhed, hvilket dels skyldes vanskeligheder ved præcis prøveudtagning i det uensartede materiale, dels at tabet beregnes på kun lidt over halvdelen af den ensilerede mængde tørstof.

### Roer + top

#### Ensilagekvaliteten

Kvalitetsanalyser af ensilagen fremgår af tabel 5. Alle ensilager var af fin kvalitet.

Indholdet af mælkesyre og alkohol i ensilagerne af rod + top, lå, med et par undtagelser, mellem indholdet i ensilage af roer og i ensilage af top. Kun en beskednen del af afgrødens vandopløselige kulhydrater findes uomsat i ensilagen.

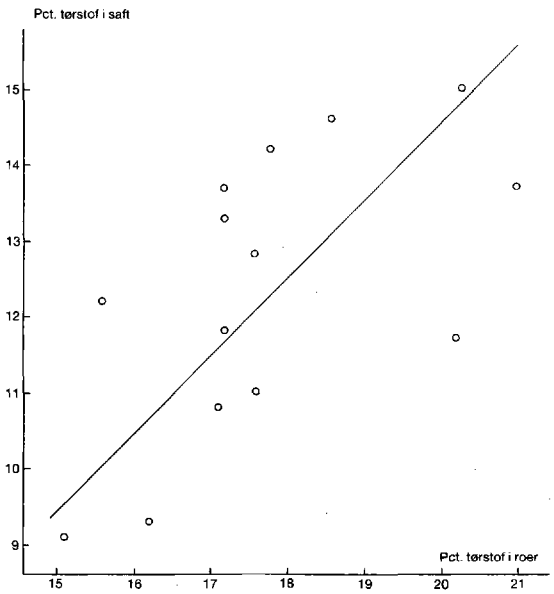


Fig. 2. Sammenhængen mellem roernes og saftens tørstofindhold.

The relationship between p.c. DM in roots and effluent.

**Tabel 5.** Ensilagens kvalitet. Forsøgsserie II.  
*Quality of silage. Experimental series II.*

År <i>Year</i>	Forsøgsled <i>Treatment</i>	pH <i>pH</i>	At <i>NH<sub>3</sub>-N</i> <i>asp.c. of</i> <i>total-N</i>	Pct. af ensilagens top-rod tørstof <i>P.c. of beet root DM in silage</i>				
				mælke- syre <i>lactic</i> <i>acid</i>	eddike- syre <i>acetic</i> <i>acid</i>	smør- syre <i>butyric</i> <i>acid</i>	alko- hol <i>alco-</i> <i>hol</i>	vok WSC
1980	Top	4,14	7,5	6,1	2,1	0,11	1,6	4,2
	Rod	4,16	9,8	6,8	3,0	0,06	5,9	11,5
	Top-rod	4,34	8,3	6,1	2,7	0,12	5,1	2,6
	Top-halm	4,26	7,5	14,9	3,2	0,26	1,6	6,2
	Rod-halm	4,19	8,5	10,7	5,2	0,14	5,6	6,0
	Top-rod-halm	4,19	8,5	12,1	4,2	0,15	3,5	3,6
1981	Top	4,77	4,3	3,8	1,7	0,05	1,6	2,0
	Rod	4,11	5,9	5,1	2,5	0,11	7,6	15,7
	Top-rod	4,31	5,1	4,1	2,1	0,10	8,8	5,0
	Top-halm	4,42	5,3	10,8	3,9	0,23	3,1	5,0
	Rod-halm	4,28	5,8	6,3	3,5	0,14	10,2	6,2
	Top-rod-halm	4,25	5,8	8,7	4,2	0,15	4,9	18,6
1982	Top	4,12	5,7	7,9	3,4	0,19	0,9	1,0
	Rod	3,94	7,6	8,2	3,2	0,18	9,0	2,1
	Top-rod	3,82	8,9	8,6	4,6	0,06	2,7	7,1
	Top-halm	4,22	6,7	12,4	5,4	0,18	2,0	2,5
	Rod-halm	4,05	8,6	9,1	4,9	0,06	5,3	7,2
	Top-rod-halm	4,21	7,1	8,4	3,9	0,12	4,3	4,9
1983	Top	4,63	5,0	5,7	2,5	0,12	0,5	8,1
	Rod	4,00	6,6	6,3	3,8	0,11	1,8	20,1
	Top-rod	4,24	5,7	6,1	3,3	0,11	2,5	10,7
	Top-halm	4,29	6,3	15,2	5,0	0,08	1,0	6,6
	Rod-halm	4,19	7,2	9,6	6,4	0,00	1,8	5,4
	Top-rod-halm	4,18	6,2	10,6	5,6	0,00	1,4	5,5
1984	Top	3,99	4,9	8,4	2,4	0,05	0,8	3,5
	Rod	3,73	2,6	27,9	4,1	0,05	4,0	18,6
	Top-rod	3,63	8,8	13,3	4,2	0,17	2,7	6,8
	Top-halm	4,01	6,1	16,9	4,1	0,16	0,6	7,9
	Rod-halm	3,75	4,1	23,0	5,2	0,53	3,4	13,4
	Top-rod-halm	3,74	4,5	20,1	5,5	0,12	0,9	11,8
1985	Top	4,33	6,4	6,0	2,1	0,21	0,9	7,4
	Rod	3,86	8,1	6,5	3,0	0,00	9,9	7,1
	Top-rod	4,07	6,4	7,6	3,2	0,00	7,1	7,6
	Top-halm	4,18	6,1	14,9	3,8	0,00	1,0	9,8
	Rod-halm	4,07	7,1	8,6	2,9	0,14	16,3	4,4
	Top-rod-halm	4,12	7,2	10,0	4,3	0,22	8,7	9,1

### Ensileringsstab

Ensileringsstabene ses i tabel 6. I alle forsøg var saftafløbet fra roetop højere end fra roer både med og uden halmtilsætning. Når rod og top ensi-

leres i blanding, kunne man forvente et saftafløb nær den vejede middelværdi. Dette var da også tilfældet, når der var tilsat halm, men kun i halvdel af forsøgene uden halmtilsætning, i den anden



**Table 6.** Ensileringsstab m.m. Forsøgsserie II.  
*Ensilage losses etc. Experimental series II.*

År Year	Forsøgsled Treatment	Pct. tørstof ved ned- lægning P.c. DM at ensiling	Halmtør- stof i pct. af total DM as p.c. of total DM	Saft i pct. af nedlagt rod-top Efflu- ent as p.c. of ensiled beetroot	kg saft absorbe- ret pr. kg halm- tørstof kg juice absorbed per kg straw DM	Tab af org. stof i pct. af org. stof i top-rod ved Loss of OM as p.c. of OM in beet root by		
						saft- afløb see- page	gæ- ring fermen- tation	i alt total
1980	Top	12,6	0,0	48,5	-	22,6	4,8	27,4
	Rod	17,2	0,0	47,2	-	38,3	9,1	47,4
	Top-rod	15,3	0,0	41,9	-	29,6	10,2	39,8
	Top-halm	23,5	54,6	18,5	1,99	9,4	-3,4	6,0
	Rod-halm	27,4	46,8	7,3	2,64	8,4	12,8	21,2
	Top-rod-halm	25,9	49,6	10,2	2,10	6,2	11,3	17,5
1981	Top	11,6	0,0	59,8	-	35,6	0,0	35,6
	Rod	18,6	0,0	17,9	-	15,5	8,7	24,2
	Top-rod	16,4	0,0	50,5	-	40,5	3,4	43,9
	Top-halm	22,6	56,5	27,2	2,17	15,6	15,2	30,8
	Rod-halm	28,7	44,8	7,6	0,68	5,9	15,5	21,4
	Top-rod-halm	26,7	48,0	13,5	2,45	11,0	12,3	23,3
1982	Top	12,1	0,0	48,9	-	24,8	8,7	33,5
	Rod	17,2	0,0	36,3	-	29,9	17,5	47,4
	Top-rod	15,8	0,0	27,6	-	20,3	8,9	29,2
	Top-halm	23,0	55,4	31,6	1,16	15,4	45,5	60,9
	Rod-halm	27,4	46,3	15,6	1,39	14,4	1,7	16,1
	Top-rod-halm	26,2	48,6	17,0	1,85	12,6	-24,0	-11,4
1983	Top	11,8	0,0	47,5	-	23,7	3,0	26,7
	Rod	17,2	0,0	29,3	-	22,2	8,2	30,4
	Top-rod	15,4	0,0	35,2	-	23,7	6,4	30,1
	Top-halm	21,5	48,9	10,2	3,11	5,1	8,1	13,2
	Rod-halm	25,5	41,1	0,0	2,46	0,0	13,8	13,8
	Top-rod-halm	24,1	43,5	1,2	2,85	0,9	-0,3	0,6
1984	Top	13,4	0,0	50,9	-	18,9	13,7	32,6
	Rod	20,2	0,0	6,9	-	4,1	7,1	11,2
	Top-rod	17,8	0,0	17,0	-	12,2	7,6	19,8
	Top-halm	21,9	46,1	14,7	3,17	6,8	12,8	19,6
	Rod-halm	28,2	36,9	3,1	0,32	2,1	8,1	10,2
	Top-rod-halm	26,1	39,9	5,9	0,94	3,8	2,2	6,0
1980	Top	12,3	0,0	53,5	-	24,5	6,3	30,8
	Rod	20,3	0,0	17,0	-	13,1	7,9	21,0
	Top-rod	17,5	0,0	28,0	-	19,9	6,3	26,2
	Top-halm	21,3	49,2	19,4	2,87	9,3	13,0	22,3
	Rod-halm	28,3	37,0	0,8	1,36	0,6	20,0	20,6
	Top-rod-halm	25,8	40,5	8,3	1,66	5,4	15,1	20,5

halvdel var det omvendt. Saftabsorptionen af halmen var meget stærkt varierende, og i de fleste tilfælde var absorptionskapaciteten langt fra udnyttet. Det kunne forventes, at kapaciteten udnyttedes dårligere, jo mere halm der tilsættes, og jo mindre saftfløbet er uden halmtilsætning. En tendens i denne retning kan da også spores, men en betydelig del af variationen må tilskrives andre årsager. Selv om de tilsatte halmmængder var store, er saftfløbet kun i et af forsøgene reduceret til det ubetydelige. Gæringstabene var store, men på grund af den store usikkerhed på bestemmelsen, er det ikke muligt at afgøre, om ensilering af roer + top giver tab, der afviger fra tabet ved ensilering af roer og top hver for sig.

### Ensilagesaften

Ensilagesaftens tørstofindhold og kemiske sammensætning ses af tabel 7 og tabel 8. Tørstofindholdet i saft fra roer var højt, 10–15 pct. Også saften af roer + top havde et højt tørstofindhold, 10–12 pct. Indholdet af forgæringsprodukter var gennemgående højt, men stærkt varierende.

### Diskussion og konklusion

Ved ensilering af roer, både roden alene og roer + top i blanding, fås ensilage af meget fin kvalitet. For at begrænse saftfløbet må afgrøden blandes med store mængder saftabsorberende materiale.

**Tabel 7.** Analyseresultater i ensilagesaft. Forsøgsserie I. *Analyses in effluent. Experimental series I.*

År Year	Forsøgsled Treatment	Pct. P.c. DM	I pct. af tørstof		P.c. of DM					pH pH	At NH <sub>3</sub> -N as p.c. of total-N
			tørstof org. stof P.c. DM	råpro- tein CP	mælke- syre lactic acid	eddike- syre acetic acid	smør- syre butyric acid	alko- hol alco- hol	vok WSC		
1977	Roer	10,8	94,6	8,6	11,7	3,6	0,08	7,6	36,3	4,05	15,0
	9 pct. ubeh. halm	11,2	93,1	9,3	14,8	5,0	0,73	12,9	5,5	3,90	18,6
	15 pct. ubeh. halm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9 pct. ludet halm	13,6	89,0	7,4	15,7	6,2	0,26	3,5	13,1	4,48	17,2
	15 pct. ludet halm	15,7	89,8	7,1	12,8	5,4	0,51	8,3	10,5	4,65	19,5
1978	Roer	11,0	94,4	8,4	12,9	5,2	0,09	17,6	12,7	3,90	15,8
	7,8 pct. ubeh. halm	10,9	94,2	7,9	16,5	5,7	0,09	17,3	8,7	4,29	17,3
	15,3 pct. ubeh. halm	11,7	93,5	8,4	19,4	6,1	0,26	16,6	2,5	4,00	17,7
	9,1 pct. ludet halm	12,2	93,2	7,6	14,2	6,3	0,00	12,1	7,2	3,75	14,6
	15,2 pct. ludet halm	13,9	90,2	6,9	15,1	6,6	0,14	3,6	7,3	3,70	15,5
1979	Roer	13,7	95,0	9,0	12,9	5,9	0,07	7,5	11,6	3,64	10,1
	15 pct. svagt ludet halm	18,3	94,0	6,6	17,2	6,5	0,16	2,5	8,4	4,08	13,2
	15 pct. stærkt ludet halm	18,1	91,6	7,0	25,0	6,3	0,17	3,5	9,8	4,08	15,2
1980	Roer	9,3	93,6	6,9	18,8	4,9	0,43	10,2	7,9	3,50	15,3
	10 pct. svagt ludet halm	12,5	89,8	5,3	23,5	6,2	0,32	4,6	7,8	3,93	15,5
	15 pct. svagt ludet halm	14,5	87,3	4,7	27,5	7,1	0,07	3,7	5,9	4,04	16,1
	10 pct. stærkt ludet halm	12,2	86,8	4,9	27,5	7,2	0,08	3,8	4,5	4,24	19,8
	15 pct. stærkt ludet halm	14,4	83,5	4,5	34,8	8,7	0,07	5,3	3,4	4,34	17,5
1982	Roer, a	14,2	95,1	4,4	6,2	3,7	0,07	5,0	14,6	4,14	9,7
	Frosne roer, b	12,8	95,6	4,5	4,8	1,8	0,16	7,7	4,5	4,69	11,2
	a, 15 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	15,3	94,8	7,9	9,6	5,4	0,07	4,8	10,8	4,36	29,6
	b, 15 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	13,8	94,2	9,5	11,2	6,2	0,00	11,1	13,4	4,43	33,8
1983	Roer, a	12,2	93,4	5,5	9,2	4,2	0,33	6,3	14,8	4,97	9,5
	Frosne roer, b	9,1	92,3	7,5	11,3	6,0	0,00	20,0	18,6	4,10	10,6
	a, 12 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	13,8	89,3	12,2	17,4	6,9	0,00	3,3	2,7	3,80	29,8
	b, 12 pct. NH <sub>3</sub> beh. halm	10,8	88,1	13,4	20,9	7,6	0,00	15,6	4,4	3,86	23,8

**Table 8.** Analyseresultater i ensilagesaft. Forsøgsserie II.  
*Analyses in effluent. Experimental series II.*

År Year	Forsøgsled Treatment	Pct. tør- stof P.c. DM	I pct. af tørstof P.c. of DM						vok WSC	pH pH	At NH <sub>3</sub> -N asp.c.of total-N
			org. stof OM	råpro- tein CP	mælke- syre lactic acid	eddike- syre acetic acid	smør- syre butyric acid	alko- hol alco- hol			
1980	Top	6,0	81,5	14,9	11,8	2,8	0,17	1,5	16,5	4,41	9,7
	Rod	13,7	96,1	4,0	14,0	3,7	0,07	2,0	17,8	4,28	11,9
	Top-rod	10,6	92,7	6,8	13,3	3,6	0,19	2,0	11,9	4,20	12,6
	Top-halm	6,5	82,5	15,3	17,5	5,2	0,00	5,1	5,4	4,30	14,2
	Rod-halm	19,8	94,8	4,1	12,2	3,4	0,10	2,2	8,0	4,30	17,4
Top-rod-halm	9,6	88,6	10,9	15,6	5,2	0,10	8,6	5,7	4,40	13,3	
1981	Top	6,7	84,6	14,4	9,3	3,4	0,45	6,3	5,5	4,35	9,1
	Rod	14,6	94,5	3,8	5,5	2,7	0,21	1,8	23,4	4,10	12,5
	Top-rod	11,9	93,7	5,7	6,3	3,2	0,25	4,0	28,5	4,21	9,6
	Top-halm	6,8	81,0	16,4	16,3	5,8	0,30	5,9	7,6	4,25	11,8
	Rod-halm	13,5	92,6	5,0	7,9	4,2	0,00	10,6	26,4	4,47	14,2
Top-rod-halm	12,3	92,2	6,9	9,7	4,6	0,16	7,2	16,6	4,24	11,4	
1982	Top	6,4	76,8	17,2	12,4	3,6	0,47	1,6	19,7	4,73	9,8
	Rod	13,3	93,8	5,1	8,2	4,9	0,00	3,6	8,9	4,10	14,9
	Top-rod	10,7	93,5	6,0	9,1	4,6	0,56	2,8	12,7	3,86	11,8
	Top-halm	5,7	82,6	15,9	14,3	4,9	0,17	2,8	19,2	4,16	12,5
	Rod-halm	14,5	96,5	5,1	7,8	4,5	0,28	3,6	17,9	3,98	10,1
Top-rod-halm	11,0	91,9	6,9	10,3	5,4	0,00	4,8	15,6	4,05	12,7	
1983	Top	5,8	75,5	19,8	11,6	4,8	0,00	1,9	42,3	4,35	7,3
	Rod	11,8	94,6	4,8	10,4	4,5	0,00	2,2	36,4	4,08	11,4
	Top-rod	9,6	90,0	8,3	10,7	6,1	0,00	3,1	39,5	4,05	12,8
	Top-halm	6,2	73,7	16,5	25,7	7,7	0,00	2,4	22,6	4,15	16,5
	Rod-halm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Top-rod-halm	11,1	89,7	7,4	15,0	7,2	0,00	6,6	26,1	4,07	17,0	
1984	Top	4,8	81,4	19,8	20,9	4,2	0,00	1,5	41,1	4,26	10,3
	Rod	11,7	94,6	7,8	23,9	4,7	0,00	1,5	32,4	3,85	4,5
	Top-rod	12,0	95,0	7,6	33,4	5,9	0,00	2,8	31,5	3,73	3,4
	Top-halm	6,0	81,1	16,4	27,5	8,0	0,00	2,4	31,0	4,08	11,0
	Rod-halm	13,3	95,4	5,6	36,7	7,1	0,00	4,4	11,8	3,71	0,0
Top-rod-halm	10,9	92,8	8,6	36,8	9,7	0,00	4,4	15,4	3,75	5,4	
1985	Top	5,7	81,6	16,8	10,6	4,2	0,35	1,6	55,6	4,67	8,6
	Rod	15,0	97,7	3,9	8,1	2,1	0,08	2,1	44,2	4,22	8,2
	Top-rod	11,9	95,6	5,3	13,6	2,8	0,00	1,5	48,4	4,33	3,6
	Top-halm	6,0	81,1	13,3	13,9	6,2	0,00	1,5	36,4	4,63	8,7
	Rod-halm	14,5	94,9	5,1	7,5	4,5	0,28	23,3	9,8	4,13	15,0
Top-rod-halm	11,2	92,1	7,3	10,8	5,6	0,00	10,5	23,1	4,15	12,5	

Men selv om der, som i forsøgene, iblandes så meget halm, at halmtørstof udgør 40-50 pct. af den ensilerede tørstofmasse, bliver saftafløbet dog ikke helt ubetydeligt. Ved iblanding af så store mængder halm bliver ensilagens energikoncentra-

tion lavere end ønskeligt, når ensilagen skal anvendes som produktionsfoder. Dette kan dog imødegås ved anvendelse af ludet eller ammoniakbehandlet halm. Hertil kommer, at det i praksis kan give store tekniske vanskeligheder.

Der må derfor regnes med, at der i praksis vil blive iblandet væsentligt mindre mængder halm. Dette medfører, at tabene ved saftafløb bliver noget større end fundet ved forsøgene. Der må derfor sikkert regnes med, at alene tabene ved saftafløb vil blive større end åndingstabene ved god opbevaring i kule, hvis opfodring sker inden maj. Til tabet ved saftafløb kommer et betydeligt tørstof-tab ved gæring. Da den største del af dette tørstof-tab kan tilskrives alkoholgæring og andre decarboxyleringsprocesser, modsvares dette tørstof-tab imidlertid ikke af et tilsvarende energitab. Formodentligt kan der regnes med, at energitabet er ca. 3 pct. For foderets værdi som energikilde er tabet altså ret betydningsløst. Imidlertid repræsenterer disse 3 pct. ca. halvdelen af den energi, der kan omsættes under anaerobe forhold. Dette betyder, at der må regnes med, at foderets værdi som energikilde for proteinsyntesen i vommen, meget nær er halveret. Dette giver nogle begrænsninger af dets anvendelighed som foder for højtydende dyr.

I overensstemmelse hermed fandt man ved Statens Husdyrbrugsforsøg, at der ved fodring med halmblandet roensilage opnåedes en mindre mælkeydelse og en større tilvækst end ved fodring med friske roer blandet med halm (*J. Hermansen*, pers. meddelelse).

I henhold til det foregående, må det konkluderes, at forsøgsresultaterne ikke giver baggrund for at anbefale, at traditionel roeopbevaring afløses af ensilering. Har man derimod en roeholdning, der er beskadiget ved varme eller frost, kan hovedparten af foderværdien sikres ved ensilering. Ligeledes vil det, hvis man har en overskudsbeholdning af roer, der skal fodres op i løbet af

sommeren, være hensigtsmæssigt at overveje ensilering, da tabene ved sædvanlig opbevaring da er meget store.

Flere steder i Europa er der interesse for dyrkning af roer som et alternativ eller et supplement til majsensilage. Roernes fortrin er et større og mere sikkert udbytte og en højere energikoncentration. Imidlertid er der ikke tradition for roeopbevaring, og man anser ikke fodring med friske roer som en realistisk mulighed. Roerne må altså ensileres, og det må ske med et arbejdsforbrug, der ikke er væsentligt større end ved ensilering af majs. Med henblik på at nå dette mål, arbejdes der flere steder på at udvikle en hensigtsmæssig ensileringsteknik. Der er her gjort betydelige fremskridt, bl.a. har anvendelse af ballepreset, snittet halm givet stor arbejdslettelse. Desuden søges udviklet maskiner, der høster og findeler rod og top i én arbejdsgang.

## Litteratur

1. *Pedersen, E. J. Nørgaard & Møller, E.* 1965. Korrektion for tab af flygtige syrer ved tørstofbestemmelse i ensilage. Tidsskr. Planteavl 69, 425-427.
2. *Pedersen, E. J. Nørgaard & Witt, N.* 1979. Ensilering af bederoer. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1468.
3. *Pedersen, E. J. Nørgaard & Witt, N.* 1979. Ensilering af bederoetop iblandet halm. Tidsskr. Planteavl 83, 137-150.
4. *Pedersen, E. J. Nørgaard & Witt, N.* 1985. Ensilering af bederoetop iblandet ludet eller ammoniakbehandlet halm. Tidsskr. Planteavl 89, 225-230.

Manuskript modtaget den 23. juni 1988.