

Ensilering og høberedning i U. S. A.

Forsøgsresultater samt indtryk fra en rejse foretaget
foråret 1949.

I.

Af forstander, dr. agro. *V. Steensberg.*

Med støtte fra landbrugsministeriet og Laurits Andersens fond foretog jeg i foråret og forsommeren 1949 en rejse til U. S. A., særlig for at studere ensilering og høberedning af proteinrige afgrøder som lucerne og kløvergræsblandinger.

Tidspunktet for rejsen var lagt således, at jeg under dens første del kunne besøge institutioner og farme, hvor man endnu havde ensilage fra høsten 1948 i beholderne, medens det under den sidste del af rejsen var muligt at overvære fyldningen af siloer.

Besøgsstederne var først og fremmest landbrugskollegier og forsøgsstationer i staterne New Jersey, New York, Michigan, Wisconsin, Minnesota, Iowa, Nebraska og Tennessee samt centralforsøgsstationen i Beltsville ved Washington. I forbindelse hermed aflagdes der besøg hos en række farmere i de forskellige stater.

Det var ikke alle steder, at ensilering og høberedning blev hovedsagen; men de fleste steder var der dog et og andet at se og lære på foderkonserveringens område. Den meste ensilage fra høsten 1948 så jeg i Michigan, og med hensyn til fyldning af siloer samt høberedning blev Beltsville samt Cornell universitet de lærerigeste besøgssteder, bl. a. fordi besøget der faldt på et heldigt tidspunkt.

I det følgende skal jeg søge at give en oversigt over, hvad jeg har set, samt et referat af enkelte forsøg, som jeg synes er af særlig interesse til belysning af emnet.

Hø- og ensileringsafgrøder.

Den afgrøde, der så afgjort har størst betydning for ensilering, er *majsen*, og majsensilage kan noget nær tillægges samme betydning for kvægbruget i U. S. A. som roerne for os. Da majsensilering imidlertid er såre let, når man har de nødvendige skæreapparater, og da majsdyrkingen foreløbig ikke spiller nogen rolle under vore forhold, skal denne afgrøde ikke omtales nærmere.

Som høafgrøde spiller *lucerne* omtrent en tilsvarende rolle, som den majsens indtager blandt ensilageafgrøder, selv om der dog også dyrkes betydelige arealer med lucerne- og kløvergræsblandinger af forskellig sammensætning.

Vil man have oplysninger om, hvilke blandinger der anvendes, kan man finde disse i en række bulletiner og pjecer fra forsøgsstationerne. Lettere tilgængelige er de oplysninger, som findes i Yearbook of Agriculture 1948¹⁾, en bog, som kaldes »Grass«, og som på sine 892 sider omhandler alle problemer vedrørende dyrkning og anvendelse af græsmarksafgrøder.

Heri omtales bælgplante- og græsarter egnede for alle de forskellige egne af U. S. A.; men under de vilkår, der skønnes at svare nærmest til vore, er det af bælgplanterne lucerne, rød- og hvidkløver i en række forskellige varieteter og stammer, der har interesse. Af lucerne er det særlig sygdomsresistente varieteter som *ranger* og *buffalo* samt *nemastan* og *atlantic*, der fremhæves. Af rødkløver nævnes en canadisk varietet kaldet *dollar* samt en anden benævnt *midland* som de bedste i de nordlige stater. Af hvidkløver skelnes mellem de tre typer, storbladet og høj, middel samt småbladet lav. Til den førstnævnte hører varieteten *ladinokløver*, som har meget stor udbredelse i de nordlige og østlige stater. Ladinokløver anvendes såvel til afgræsnings- som høslætblandinger og har et tiltalende udseende; den er måske noget grov, men bladrig og saftig. Mere vedvarende til stadig afgræsning angives dog de lavtvoksende varieteter *New York wild* og *Kent wild* at være.

¹⁾ Dette og følgende tal henviser til litteraturfortegnelsen, der bringes sammen med sidste del af artiklen.

Den såkaldte crimson clover (blodkløver, *Trifolium incarnatum*) dyrkes en del i de sydlige stater, og i de nordvestlige stater dyrkes *Trifolium subteraneum*.

Græsarter dyrkes i en stor mangfoldighed, foruden de hos os almindelige arter som rajgræs, hundegræs, svingel og timothe, findes rapgræs og hejre i en række varieteter og stammer.

Meget almindelig er bromgræs; så vidt jeg kan se, er det stakløs hejre (*Bromus inermis*), der er tale om. Dernæst kentucky bluegrass, der er vor eng-rapgræs (*Poa pratensis*) og canadian bluegrass = fladstrået rapgræs (*Poa compressa*). Red canarygrass, en kanariegræsvarietet, findes også på særlig fugtige arealer, ofte sammen med ladinokløver.

Efter professor *Carl B. Bender*²), New Jersey, skal følgende forslag til frøblandinger anføres: For frugtbar, veldrænet jord, 12 lbs. lucerne og 10 lbs. bromgræs eller 10 lbs. lucerne, 4 lbs. rødkløver, 4 lbs. timothe og 7 lbs. bromgræs. For dårlig afvandet jord, 1 lb. ladinokløver og 6 lbs. rød kanariegræs eller 1 lb. ladinokløver, 4 lbs. alsikekløver, 4 lbs. eng-rapgræs og 4 lbs. fioringræs, alt pr. acre.

Blandingen af ladinokløver og kanariegræs så jeg anvendt på arealer tilhørende forsøgsstationen i Sussex County, New Jersey, og forsøgslederen, *Claude Eby*, forsikrede, at det var en af deres mest yderige marker trods det, at den nu var 5 år gammel. Dens udseende midt i marts kunne i hvert fald tyde på, at der ville blive en tidlig og kløverrig afgrøde; men det må bemærkes, at jordbunden trods det, at det drejede sig om et bakkedrag, var meget fugtig. Første slæt anvendtes til ensilage og andet slæt til høg, en fremgangsmåde, som i øvrigt ofte anbefales, idet man har de vanskeligste bjærgningsforhold først på sommeren, og tillige fås tidligere og kraftigere genvækst ved tidligt første slæt til ensilering.

Til høslætarealerne anbefales dog i almindelighed blandinger med betydelige mængder lucerne i. At læse amerikanske artikler om høg og ensilage virkede i øvrigt ganske hjemligt. Agitationen for tidligere slæt er lige så kraftig, og, så vidt jeg kunne skønne, nok også lige så nødvendig som her.

En artikel som den prof. G. Bohstedt¹), Wisconsin, skrev i *Successful Farming*, juni 1944, ville på den anden side være fortrinlig hos os, ikke mindst en farvetavle visende farver og struktur af 1., 2., 3. og 4. klasses lucerne, kløver og timotheehø ville være instruktiv. Desværre er omkostningerne ved reproduktionen for store til, at tavlen lader sig gengive.

Men altså, man er heller ikke færdig med disse problemer i U. S. A.; der drives en meget kraftig propaganda for en udvidelse af græsmarksarealerne, for en tidligere slåning og for en større udbredelse af ensilering af disse afgrøder.

Ensileringsmetoder.

Når man i så stærk form går ind for ensilering af græsmarksafgrøder, er det, som prof. Bender udtrykte det, fordi man derved får et foder med et stort proteinindhold, et stort indhold af karotin og dermed mere aromatisk, gulfarvet og A-vitaminrig mælk.

Den også her i landet kendte prof. Ralph W. Wayne, Minnesota, sagde, at man gik ind for græsensilage, fordi det var en mere anvendelig bjærgningsmetode under de ustadige vejrforhold i forsommeren. Metoden gav mere protein, opbevaringen i silo er oftest billigere end i hølade, og endelig betingede græsensilagen større anvendelse af grovfoder, idet kørerne af en ration bestående af majsensilage, lucernehø + lucerne-græsensilage ville æde mere, end om sidstnævnte foder var udeladt.

For vitaminforskeren dr. H. W. Peterson, Wisconsin, betød dette, at man gennem anvendelsen af græsensilage kunne forøge mælkens, smørrets og ostens indhold af A-vitamin, det afgørende. Vi skal senere se enkelte resultater fra de omfattende forsøg vedrørende dette forhold, som er gennemført ved Wisconsin university.

Det er altså stort set de samme argumenter som dem, vi her i Danmark fører i marken, når vi taler om større anvendelse af ensilage. Men kommer vi til de anvendte metoder, er der en væsentlig forskel.

Alle vegne kendte man syrensilering og A. I. V.-metoden,

og de fleste anerkendte, at opbevaringstabene ved A. I. V.-metoden blev små, ikke mindst når talen er om protein og karotin; men derfra til at anbefale metodens anvendelse var der et langt spring^o).

Den væsentligste, og så vidt jeg kan skønne afgørende, anke mod A. I. V.-metoden er af arbejdsmæssig natur. Man finder det for besværligt og dyrt at foretage syrefordelingen, som jo vanskeligt kan gøres fuldt mekanisk, fordi syren angriber alle almindelige jerndelev. Dernæst spiller syrens indvirkning på almindelige påklædningsgenstande en stor rolle. Selv om amerikanerne bruger gummifodtøj i stor udstrækning, så ser de helst den øvrige del af personen dækket af en overall.

Et andet argument er den uheldige fysiologiske virkning af de uorganiske syrer. Man har jo ikke i U. S. A. roerne, der som et virksomt neutraliseringsmiddel klarer problemet hos os, men skal anvende kridt + soda eller natriumbikarbonat, idet høg eller kraftfoderanvendelse ikke synes at kunne virke tilstrækkeligt neutraliserende.

Det er andre metoder, der anvendes, og enigheden om hvilken, der er bedst, er ikke overvældende. Man træffer en hel del, som anbefaler melassetilsætning som den eneste sikre vej til fremstilling af god ensilage; men der er også en del,



Fig. 1. New Jersey farm med siloer.

V. St. fot.

som hævder, at god ensilage meget vel kan fremstilles uden tilsætning af nogen art, blot afgrøden har det rette vandindhold. Sandheden er vel den, at de første i regelen vil få ret, medens de sidste kan få ret, hvis alle betingelser for ensileringen er gode; det vil sige, at der foruden det rette vandindhold skal være en god silo og et godt skæreapparat.

Der findes talrige forsøg med de forskellige metoder. En række sådanne er omtalt af *Connor Johnson* m. fl.⁶⁾ (Wisconsin) i *Journal of Agricultural Research*. Ensilering af lucerne uden konserveringsmidler har i regelen givet et dårligt resultat, selv i det tilfælde hvor vandindholdet var bragt ned under 70 pct. Undersøgelserne omfattede hovedsagelig kvaliteten, og følgende uddrag skal anføres:

Tabel 1. Ensilagekvalitet ved forskellige fremstillingsmetoder.

Metode	Konserveringsmiddel lbs. pr. ton	Tørstof pct.	NH ₃ -N i pct. af total N	pH	Karotin mg pr. kg	Kvalitet
A. I. V.-syre . . .	—	24,5	4,4	3,6	212	I
Melasse	65	25,8	7,5	4,1	145	I
Fosforsyre	8,3	25,3	9,7	4,3	130	I
Forvejret	—	42,3	8,2	4,6	90	IV
Majsmel	150	27,8	8,2	4,5	121	II
Uden tilsætning	—	23,5	17,8	5,3	192	IV
Salt	5	25,3	10,4	4,3	185	II
Vallepulver . . .	30	25,5	—	4,4	126	II

I kommentarerne anføres, at såvel A. I. V.-syre som melasse og fosforsyre gav god ensilage; vallepulver, d. v. s. tørret valle i mængder på ca. 40 lbs. pr. ton var ganske godt. Majsmel i mængder på 150 lbs. pr. ton syntes at kunne give ret god ensilage. I det her anførte tilfælde havde anvendelsen af almindelig salt givet nogenlunde kvalitet, men i flere andre tilfælde dårlig ensilage. Ved Wisconsinforsøgene havde man ikke opnået gode resultater ved forvejring, men der refereres forsøg andre steder med forholdsvis gode resultater. Afgørende synes det at være, om man kan få det tørstofrige foder skåret fint nok og pakket tilstrækkelig grundigt.

*) 1 ton = 2 000 lbs. = 910 kg.

Ved mit besøg på Michigan State College havde professor Carl Hoffman med flere samlet prøver af ensilage fra 48 forskellige farme. Sammen med Carl Hoffman og andre specialister havde jeg lejlighed til at bedømme disse prøvers kvalitet, og for 16 af prøverne har jeg tillige en række oplysninger om den kemiske sammensætning m. m. For de resterende prøver har jeg endnu ikke modtaget disse oplysninger. Ordnes disse 16 prøver efter vor bedømmelse, som i øvrigt faldt forbavsende godt sammen, får man følgende:

Tabel 2. Bedømmelse af ensilageprøver.

Løbe-nr.	Kvalitet, 1.-3. Klasse	pH	Vand, pct.	Protein i Tørstof, pct.	Kløver og lucerne, pct. af afgrøden	Konserveringsmiddel	Anmærkning om lugten
Stort proteinindhold:							
2	1.	4,04	65,6	20,0	90	sukker	frisk og ren
14	1.	4,45	65,7	20,4	100	melasse	frisk og ren
23	2.	4,66	40,6	17,1	30	melasse	noget branket
46	2.	4,63	73,5	17,7	100	melasse	lidt smørsyre
22	2.	4,70	70,5	17,1	50	intet	smørsyre
32	3.	4,33	74,1	17,6	100	intet	stærk smørsyre
39	3.	4,35	75,6	21,8	65	melasse	smørsyre
8	3.	5,16	76,5	21,7	75	intet	stærk smørsyre
Lavt proteinindhold:							
42	2.	4,15	72,1	11,8	10	melasse	lidt smørsyre
19	2.	3,88	75,0	11,4	60*)	melasse	smørsyre, eddikesyre
45	2.	3,81	71,0	11,2	0	melasse	lidt smørsyre
33	2.	4,40	67,2	11,8	80	intet	lidt smørsyre
17	2.	4,42	71,2	11,6	40	intet	lidt smørsyre
11	2.	4,58	72,7	11,2	25	intet	lidt smørsyre
16	3.	4,42	62,0	11,6	0	intet	branket
9	3.	4,54	59,4	9,1	33	melasse	stærkt branket

Gennemgående må man sige, at den ensilage, hvortil der har været anvendt melasse, er af bedre kvalitet end den, hvortil der ikke er anvendt konserveringsmidler. Prøverne nr. 23, 16 og 9, hvori vandprocenten var under 65, måtte

*) Iblandet stubrester.

betegnes som brankede, og det i en sådan grad, så foderværdien var stærkt forringet. Påfaldende nok var ingen af de 8 prøver med lavt proteinindhold af særlig god kvalitet, idet de 3 første med pH omkring 4, dette til trods, lugtede lidt af smørsyre.

Fra Beltsville forsøgsstation foreligger der imidlertid et betydeligt antal forsøg, hvorom dr. *Joseph B. Shepherd* og flere andre har berettet. I 1939 prøvedes således ensilering af den friske lucerneafgrøde uden konserveringsmidler, samme afgrøde efter forvejring og tilsat A. I. V.-syre eller fosforsyre.

Tabel 3. Kvaliteten ved ensileringsforsøg fra Beltsville.

Metode	Vand, pct.	pH	Karotin, mg pr. kg tørstof	Protein, pct. i tørstoffet	Lugt
Frisk grøn	74,1	5,43	135	20,49	dårlig
Forvejret	58,9	4,85	85	19,00	god
Med A. I. V.-syre	73,7	4,06	187	19,36	god
Med 0,8 pct. fosforsyre	73,5	4,50	116	19,28	god
Med 1,6 pct. fosforsyre	72,6	4,25	99	19,68	god

Trods et højt reaktionstal i den forvejrede ensilage var lugten god; men karotinindholdet var meget lavere end f. eks. i A. I. V.-ensilagen. Et sammendrag af flere forsøg viste følgende:

Tabel 4. Ensileringsstab m. m. ved forsøg på Beltsville.

Metode	Vand, pct.	Fortæret tørstof, lbs.	Tab i pct. af			Anm.
			Tørstof	Protein	Karotin	
Højt vandindhold	70,6	21,4	10,3	4,8	22,2	
Lavt —	45,0	24,8	8,3	2,8	38,3	
Højt reaktionstal						
pH 4,76	62,6	22,9	8,7	7,6	30,5	
Lavt reaktionstal						
pH 4,36	61,5	24,2	8,6	7,8	23,5	} tilsat melasse
Højt reaktionstal						
pH 5,18	66,8	23,6	7,7	6,6	26,2	
Lavt reaktionstal						
pH 3,66	67,9	16,3	5,0	2,9	9,3	} tilsat A. I. V.-syre

Anvendelsen af uorganisk syre har haft den største virkning, når talen er om at nedbringe tabene; men kørerne har ikke villet æde så meget af denne ensilage. Et så lavt vandindhold som 45 pct. kan ikke anbefales i almindelig praksis, idet der herved kræves en finere skæring og stærkere sammenpakning, end man i almindelighed kan gennemføre det.

Bureau of Dairy Industry opstiller følgende krav for fremstilling af god ensilage:

- 1) at afgrøden slås tidligt,
- 2) at luften presses ud og holdes borte,
- 3) at afgrøden ikke er for våd.

Med tørstofindhold mellem 60 og 70 pct. opnås:

- a) den rette gæring,
- b) mindre vægtmængder at arbejde med,
- c) mindre tryk mod silovæggene,
- d) mindre saftfræsivning,
- e) mere appetitlig ensilage,
- f) ingen brug for konserveringsmidler.

Samme bureau anfører, at der må være følgende forudsætninger til stede, for at kravene kan opfyldes:

- 1) En god, velholdt silo med tætte, glatte vægge,
- 2) afgrøden må slås rettidigt,
- 3) slåmaskinen må være i orden, så skåret falder jævnt,
- 4) afgrøden bør slås en tør og klar dag, og den bør vejre lidt, særlig til de nederste $\frac{2}{3}$ af siloen,
- 5) afgrøden bør skæres fint, $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ tomme er passende, og den må pakkes tæt,
- 6) foderet må jævnes ud, mindst efter hvert læs, og trædes sammen,
- 7) til slut lægges et lag på 1 à $1\frac{1}{2}$ m af tungt, frisk grønt øverst for at give vægt,
- 8) overfladen jævnes ud og trædes godt sammen især langs væggene; der fortsættes med sammentrædningen, medens ensilagen synker sammen.

Der er ingen tvivl om, at det er udmærkede forholdsregler, men tilsætning af en del melasse ville utvivlsomt øge sikkerheden. Det vanskeligste punkt er bestemmelsen af afgrødens tørstofindhold; uden en del træning gennem iagttagelser i forbindelse med bestemmelser af forskellige afgrøders vandindhold, kan man ikke have nogen sikker viden herom.

Der er da også fra flere sider stillet forslag om lette og hurtige metoder for bestemmelsen af grøntafgrøders vandindhold. En af de, der har beskæftiget sig mest hermed, er dr.

S. T. Dexter, Michigan, og en metode, som dr. Dexter anser for meget anvendelig, er oliedestillationsmetoden, som går ud på at drive vandet ud af den grønne afgrøde ved at destillere eller koge den i olie.

Hertil kræves følgende: 1) En god fjedervægt med 1000 g kapacitet og en visser, som kan indstilles på 0 ved tarering. 2) Et termometer med skala indtil 200° C. 3) En temmelig dyb kasserolle med et perforeret konkavt låg og et større hul til termometret. 4) En rund metalplade med lidt mindre diameter end kasserollen til at



Fig. 2. Vægt og kande m. m. for vandbestemmelse efter destillationsmetoden. (Efter Dexter).

presse afgrøden ned under oliens overflade; heri må også findes et hul for termometret. Endelig må man have den fornødne mængde af vegetabilsk olie; mineralolie vil oftest skumme for meget.

Fremgangsmåden for vandbestemmelsen er nu den, at der udtages en gennemsnitsprøve af afgrøden. Prøven klippes i hakkelse på et par cm længde, og der afvejes en gennemsnitsprøve på 100 g af afgrøden. I kasserollen fyldes ca. 200 g olie, og dette samt pressepladen og termometret stilles på vægten, viseren stilles på 0, og den klippede grøntprøve puttes i kasserollen, og pressepladen anbringes således, at olien dækker helt. Termometret bringes på plads, og det hele anbringes på primus eller anden varmekilde, der kan fremkalde en hurtig opvarmning. Der koges herefter til termometret viser 145° C. Herefter anbringes kasserolle med indhold, termometer og presseplade på vægten; da viseren var stillet på 0, før græsprøven kom i, vil vægtforøgelsen angive tørstofindholdet i de 100 g og dermed tørstofprocenten. Hvis f. eks. der er en vægtforøgelse på 32 g, vil det sige, at de 100 g indeholder 32 pct. tørstof. Vandet er nemlig fordampet totalt, når temperaturen i olien har nået 145° C.

Jeg så metoden demonstreret og må indrømme, at den i dr. Dexters hånd faldt uhyre let, hurtig og sikker. Det vanskelige punkt er vægten og termometret, men en god køkkenvægt vil kunne anvendes. En sammenligning af tørstofindholdet fundet ved oliedestillation og ved tørring i elektrisk ovn viste udmærket overensstemmelse. Man kan sige, at forskellen ikke overstiger ca. 1 pct. tørstof.

En anden af dr. Dexter foreslået metode går ud på at tørre en prøve af afgrøden ved at blæse udstødningssgas fra en bil eller traktor gennem den; men også her kræves der en vægt, og så synes destillationsmetoden at være fuldt så sikker.

Skal forvejringsmetoden vinde indpas og give tilfredsstillende resultat, vil der kræves et indgående og omfattende instruktionsarbejde, således at alle de landmænd, som anvender den, er trænet op i at bedømme afgrødernes vandind-

hold; og forudsætningen for, at dette kan gennemføres, er, at man ved demonstrationer og instruktioner kan bestemme vandindholdet i forskellige afgrøder.

Siloer.

I mange egne af U. S. A. er en farm uden tårnsilo en lige så stor sjældenhed som en dansk gård uden roekuler. Ret påfaldende er den store højde i forhold til diameteren, som de fleste siloer har. Det var ofte således, at diameteren var



*Fig. 3.
Silo af
glaserede
teglsten.*

V. St. fot.

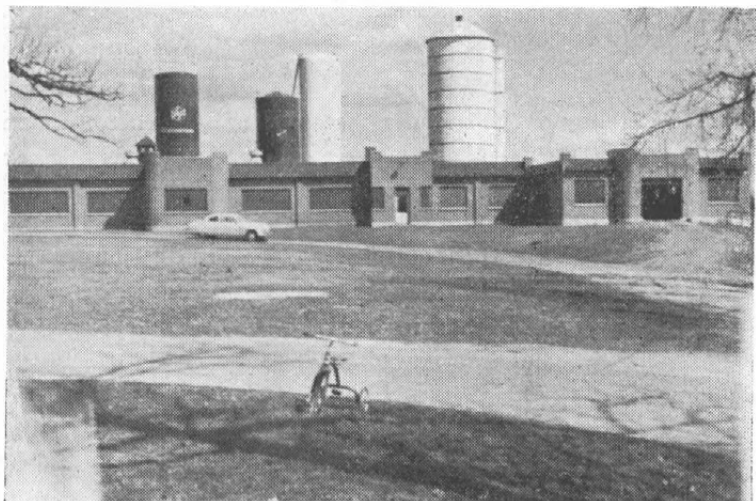
12 fod*), når højden var 34 til 40 fod; og sjældent så man diameteren over 14 fod med en højde på indtil 45 fod.

Byggematerialet var vel nok hyppigst beton, som regel opmurede blokke spændt sammen med udvendige jernbånd; men også andre materialer anvendtes, f. eks. sås mange siloer opført af glaserede sten, men ligeledes med udvendig armering. Derimod var der kun få siloer af armeret beton støbt på stedet, og årsagen er formentlig den, at blokke eller elementer kan fremstilles i storproduktion, og opstillingen kræver ingen forme eller lignende, således at den evt. kan foretages af farmeren selv eller af andre mindre kvalificerede arbejdere.

Man kan så spørge, om disse siloer var tætte? Tilsyneladende var de det; men dog næppe, hvis de blev fyldt med lige så vandholdig en afgrøde som roetop. Hverken majs eller en forvejret græsmarksafgrøde afgiver større saftmængder; anderledes stiller det sig med frisk, ung lucerne eller kløvergræs, der tilsættes melasse, og jeg så da også nye siloer, som efter at være fyldt hermed viste betydelig gennemsvivning. Fugerne havde ikke været udfyldt med fornøden omhu. Forøvrigt var siloer opført af glaserede sten ikke pudsede indvendig. Dette er et eksempel på, at man ikke uden videre kan sammenligne fra sted til sted. Vor fugtige ensilage af roetop kræver langt mere med hensyn til tæthed, til pudsning og asfaltering end de mere tørre afgrøder, der i regelen ensileres i U. S. A. Dette forhold spiller også en stor rolle ved beregning af den nødvendige styrke af siloerne. Medens man for majs kan nøjes med at regne ca. $\frac{1}{3}$ vandtryk, må vi for knust roetop op over $\frac{3}{4}$ vandtryk, og gør formodentlig rigtigst ved at beregne alle siloer for fuldt vandtryk, idet man da kan anvende dem til hvad som helst.

De mest moderne og, så vidt jeg kan skønne, bedste siloer, der hidtil er fremstillet, så jeg i Wisconsin. De var fremstillet af glaseret stål, et stort og anerkendt firma, *Smith Corporation* i Milwaukee, der ellers er specialister i bryggeribeholdere og

*) 1 fod = ca. 30 cm.



V. St. fot.

Fig. 4. Stålsiloen »Harvestor« på farm i Wisconsin. De sorte er stålsiloer, de lyse betonsiloer.

lange petroleumsledninger m. m., havde lanceret ideen: Den kontinuerlige silo. Det vil sige en silo, fra hvilken man fra bunden udtager den færdiggærede ensilage samtidig med, at der kan fyldes frisk foder i foroven. Betingelsen for at dette kan lade sig gøre, er for det første, at man kan få foderet ud fra bunden; men tillige at man uden risiko for ødelæggelse af de øverste lag kan fylde i siloen, når det passer en.

Siloen var som sagt fremstillet af stålplader, som såvel ud- som indvendig var forsynet med et særligt lag glasur, der var modstandsdygtig mod syre. Indfyldningslemmen i toppen var forsynet med svære gummipakninger og spændeskruer, så der kunne lukkes lufttæt. Dernæst var der i toppen af siloen anbragt en stor gummipose — en slags lunge. Denne pose var lufttæt og således uden forbindelse med siloens indre, medens den ved hjælp af en ventil stod i forbindelse med luften uden for siloen. Herved kunne trykændringer fremkaldt af vekslende temperatur i siloen udlignes, idet luft sugedes ind i »lungen« ved afkøling og presseses ud, når luften på grund af opvarmning udvidede sig inde i siloen.

Dette forhold, at siloen efter lukning var uden forbindelse med den ydre luft, medfører tillige, at iltindholdet i den luft, der findes i afgrøden, hurtigt forbruges og erstattes med kuldioxid — et forhold, som virker konserverende på afgrøden.

I siloens bund var tømningsskuffen anbragt. Den bestod af en slags kædesav monteret på en vinge, der med befæstelse til en aksel i siloens centrum omtrent havde samme længde som siloens radius. Fra centrum førte en kanal, hvori der fandtes et transportsystem, ud af siloen. Dette såvel som vingen med kædesaven sættes i bevægelse ved trækraft fra en lille elektromotor uden for siloen, og ved hjælp af tandhjul, pal og fjederanordninger kunne vingen, så snart som modstanden inde i siloen tillod det, langsomt rotere rundt. Det fintskårne foder faldt til på grund af trykket fra de ovenliggende lag.

Hvorledes et lignende apparatur vil virke i skåret eller knust roetop, er det selvfølgelig ikke muligt at sige med sikkerhed, men i majsensilage virkede det ganske fortrinligt. Jeg så en stor fodervogn indeholdende et par hundrede kg blive fyldt på et par minutter.

Ideen til dette tømningsskuffe stammer fra landbrugsingeniør *H. A. Arnold* ved Tennessee Agric. Experiment Station. Mr. Arnold havde konstrueret apparatet for tømning af store høbøholdere, hvorom jeg senere skal berette. Smith Corporation havde derefter omlavet den til brug i ensilage. På forespørgsel meddelte mr. Arnold, at han ikke havde taget patent, idet han arbejdede for staten, og at han heller ikke ønskede opfindelsen patenteret, idet han gerne så ideen udnyttet mest muligt til landbrugets bedste.

Det er et spørgsmål, om man ikke skulle søge ideen frugtbargjort herhjemme, enten gennem et samarbejde med Smith Corporation eller ved direkte kontrakt med mr. Arnold.

Selv om egentlige siloer er langt det almindeligste, så forekommer ensilering i jordkuler dog også, ikke mindst ude vest på. Mange af Nebraskas studefedere har jordkuler til majsensilage. Også i Tennessee så jeg en sådan jordkule, og da der