



Maskiner og planteavl | nr. 96 | 2009

FarmTest

**Teknik og metoder
til samensilering af
roer og majs**



Titel: Samensilering af roer og majs
Forfatter: Konsulent Jørgen Pedersen, AgroTech og maskinkonsulent Erik Nissen, Bygnings- og
Maskinkonteret i Sønderjylland
Review: Jens Bech Andersen, AgroTech
Layout: Gitte Bomholt, AgroTech
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning
Udgave: 1. udgave, februar 2009
Oplag: 20 stk.
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret
Udkærsvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010
E-mail farmtest@landscentret.dk
www.farmtest.dk
ISSN 1601-6777

Teknik og metoder til samensilering af roer og majs

Af konsulent Jørgen Pedersen, AgroTech og maskinkonsulent Erik Nissen, Bygnings- og Maskinkonteret i Sønderjylland

Det Europæiske Fællesskab og Fødevareministeriet ved Direktoratet for Fødevare-Erhverv har deltaget i finansieringen af denne FarmTest.



INDHOLD

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION	5
2. INDLEDNING.....	6
3. MATERIALE OG METODE	7
4. RESTULTATER OG DISKUSSION	8
De anvendte maskiner og metoder	8
Udbytte og maskinomkostninger ved samensilering af roer og majs	21
5. KONKLUSION OG ANBEFALING	23
6. BILAG - CASEBESKRIVELSER.....	26
Ejendom 1	26
Ejendom 2	31
Ejendom 3	36
Ejendom 4	40
Ejendom 5	43
Ejendom 6	47
Ejendom 7	51

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

Teknik og metoder til samensilering af roer og majs er undersøgt på syv ejendomme i efteråret 2008. Formålet har været at belyse fordele og ulemper ved forskellige teknikker og metoder til håndtering af roer og majs i kæden fra mark til ensilagestak.

Følgende hovedresultater fra FarmTesten skal her trækkes frem:

- Der skal udvises omhyggelighed i forbindelse med indlægning af roer og majs i ensilagestakken
- Det er vigtigt, at roer og majs lægges ind i tynde og jævne lag
- Af hensyn til at sikre en ensartet fordeling og opblanding af roer og majs i hele ensilagestakken er det afgørende, at der er en sikker styring af de mængder af henholdsvis roer og majs, der løbende køres i stakken – føreren af gummigedden i stakken er her nøgleperson og "dirigent"
- Majs er relativ let at fordele og jævne ud i ensilagestakken med skovlen på en gummiged – det samme er derimod ikke tilfældet med roerne
- Bedste metode til indlægning af roer i ensilagestak er almindelige staldgødningsspredere med to lodretstående spredervalser
- Blot at skubbe roerne ind i stakken, med gummiged eller traktor med dozerblad, kan ikke anbefales og må betragtes som en nødløsning – fordelingen bliver meget ringe på denne måde
- Det er almindeligt at medtage roetoppen, og høst heraf sker i reglen i forbindelse med roeoptagningen.
- Roerne knuses (deles i få stykker), og det sker mest rationelt med roeoptageren under optagningen
- Roerne er kilde til forurening af ensilagen med sand; mængden af sand kan efter alt at dømme reduceres noget ved at sørge for, at roerne aftoppes tæt på toppen af roen – en vis andel af roer med hvid top gør ikke noget
- Roer og toppe kan give saftfløb, hvorfor der i bunden af stakken skal lægges et lag majs på 30-50 cm
- Der er konstateret saftfløb fra ensilagestakkene på de fleste af ejendommene
- Forholdet mellem arealet med roer og arealet med majs har typisk ligget mellem 1:4 og 1:6
- Sten på størrelse med roer kan begrænse roeoptagerens kapacitet, da de kommer i klemme i knuseren
- Knusere med en eller to roterende valser knuser roerne lige godt
- Det samlede udbytte af roer og majs set under ét varierende, ejendommene imellem, fra 9500 FE til 16.850 FE per ha
- Maskinomkostningerne til samensilering af roer og majs varierende fra ca. 2000 kr./ha til 2600 kr./ha
- Per foderenhed ensilage varierende maskinomkostningerne fra 15,2 øre per FE til 25,7 øre per FE.

Denne FarmTest er anden del af en undersøgelse af teknik til håndtering af roer ved samensilering af roer og majs, som blev igangsat i efteråret 2007.

2. INDLEDNING

Samensilering vil sige, at roer og majs i blanding ensileres sammen, eksempelvis i en plansilo. Majsen kan enten ensileres i form af majshelsæd eller som kolbemajs, hvor kun kolben med kernerne medtages. Roerne findeles eller knuses, normalt inden de lægges ind i plansiloen. Majshelsæd har nogen kapacitet til at opsuge eventuelt saftafløb fra de knuste roer. Ofte medtages roetoppen, hvilket typisk giver nogle tusinde FE per ha ekstra.

Det er muligt at ensilere hele roer, men så skal de findeles efterfølgende ved udtagningen fra ensilagesiloen, inden foderet gives til køerne.

Blandingsforholdet mellem roer og majs fastsættes i forhold til den ønskede tørstofprocent i ensilagen og for at undgå saftafløb. Roetop øger risikoen for saftafløb. På landbrugsinfo.dk findes et lille beregningsprogram, som udregner tørstofindholdet i det samensilerede materiale, når tørstofindholdet i henholdsvis roerne og majsen er kendt – [klik her](#).

De vigtigste forhold, som fremmer mælkeprocenternes interesse for samensilering af roer og majs:

- En høj kornpris øger efterspørgslen på foderemner, der kan øge malkekoens energioptagelse i grovfoderet som erstatning for det forholdsvis dyre kornkraftfoder.
- Roernes høje udbyttepotentiale.
- Indtil 2005 var der ikke EU ha-støtte til roer; det er der nu, på linje med majs.

Udbyttepotentialet i roer er højt – ikke sjældent 15.000-18.000 FE, hvilket kan være 50 % højere end i majshelsæd. Foderroer er den grovfoderafgrøde, der har det højeste udbyttepotentiale.

Det optimale høsttidspunkt for roer henholdsvis majs til helsæd er normalt ikke helt sammenfaldende. I reglen vil majsen være klar til finsnitning nogle uger inden roerne er gået i stå i vækst. Når middeldagstemperaturen kommer under 10 grader C, sker der et udbyttetab i majs, som er større end udbyttetilvæksten i roerne. Der bør vælges en højtydende majssort, som kan forventes at have et tørstofindhold i majshelsæden på 32-35 pct. i midten af oktober i det pågældende område.

Roerne er kilde til forurening af det samensilerede grovfoder med jord. For at nedbringe risikoen for sporedannelse i ensilagen, lægges der vægt på, at roerne er så rene som muligt.

Som følge af at foderroearealet kun har været 4000-5000 ha de seneste år, er det praktiske kendskab til roedyrkning og til fordele/ulempes ved forskellige metoder og håndteringsstrategier begrænset hos kvægbruget og mange maskinstationer. Der er således behov for at "opruste" med nye undersøgelser og information. FarmTesten her er et bidrag til denne indsats.

3. MATERIALE OG METODE

Håndtering og teknik til samensilering af roer og majs i kæden fra mark til plansilo/markstak er undersøgt på syv ejendomme. Arbejdet i marken og hjemme i plansiloen er fulgt, og de specifikke forhold på ejendommene er detaljeret beskrevet i syv case-beskrivelser, som kan læses i bilaget.

I resultatafsnittet er observationerne og de indsamlede oplysninger om de anvendte teknikker sammenstillet. Endvidere er der udregnet, hvad maskinomkostningerne har været per FE ved de enkelte systemer.

Udbytteerne er angivet som et samlet udbytte roer og majs. Som følge af at roerne og majsens blandes i forbindelse med samensileringen, er det ikke muligt at opgøre udbytteerne på henholdsvis roer og majs særskilt.

Der er på alle ejendommene udtaget prøver af majs og roer + toppe til analyse for tørstof, råaske og sand. Prøverne er analyseret hos Eurofins Stein Laboratorium a/s.

Undersøgelsen er gennemført i efteråret 2008.

4. RESTULTATER OG DISKUSSION

Her gives først en beskrivelse af de anvendte maskiner og metoder, og dernæst en oversigtlig og kortfattet sammenfatning af hvilke maskiner og håndteringsstrategier, der er benyttet på hver af de syv ejendomme. Derefter følger en oversigt over resultater fra analyse af prøver af det høstede grovfoder på ejendommene. Og endelig er maskinomkostningerne per FE samensileret ensilage beregnet for hver ejendom.

De anvendte maskiner og metoder

Til samensilering af roer og majs anvendes der roeoptagere, roerenser, roeknuser, finsnittere med kernebryder, transportvogne og gummiged.

Roeoptagere

Der er anvendt to typer af roeoptagere i marken:

- Bugserede roeoptagere fra Thyregod – model T7 og model T5
- Selvkørende roeoptager fra Tim og Kleine.

Den nyeste model T7 er en såkaldt helplante høster. Den tager tre rækker op ad gangen. Den er fra fabrikken udstyret med:

- Slagleklipper til aftopning
- Transportbånd, der fører den høstede roetop op i tanken
- Knuser, der består af to roterende valser med skær.



Figur 1. Thyregod T7 helplante høster med integreret roeknuser.



Figur 2. Selvkørende 6-rækket Tim roeoptager med påbygget roeknuser og todelt transportør til roetoppen.

Model T5 er en ældre model. Den er trækkes og udstyret med slagleklipper til aftopning. Den anvendte T5'er var udstyret med ekstra rensesektion, og der var monteret en "hjemmelavet" knuser i tanken.

De selvkørende roeoptagere fra Tim var alle 6-rækkede og udrustede med slagleklipper til aftopning. I de tilfælde hvor Tim-maskinerne også bjærgede toppen, skete dette via et transportbånd eller en blæser, der førte toppen op i tanken. I tanken var der på nogle af maskinerne monteret en roeknuser.

Den selvkørende roeoptager fra Kleine kunne ikke bjærge toppen og var heller ikke udstyret med knuser. Aftopning var her foretaget med en grønthøster.

Roerenser

På to af ejendommene er roerne efter optagning kørt gennem en stationær roerenser – et såkaldt "pariserhjul". Rensning af roerne i en roerenser kræver, at toppen ikke iblandes roerne i tanken på roeoptageren. Toppen vil nemlig stoppe renseren til omgængende.

Roeknuser

Knusning vil i praksis sige, at roen deles ned i stykker på størrelse med en knyttet hånd. I FarmTesten er der observeret forskellige teknikker til denne proces:

- Den fabriksmonterede knuser på Thyregod T7 består af to valser med skær; valserne roterer mod hinanden oppefra og ned, og der er hydraulisk stenudløser; afstanden mellem valserne og rotationshastigheden kan justeres. Knuseren drives af oliemotor.
- Smedager smede- og maskinværksted producerer en knuser ved navn Beta-Cut. Den opstilles typisk stationært på en ramme; alternativt kan den monteres i tanken på en roeoptager. Den består af én roterende valse med skær; de faste modskær er med hydraulisk stenudløser. I den stationære opstilling drives knuseren af elmotor eller traktor-pto. Monteret i tank på roeoptager drives den af oliemotor.
- "Persillehakker". Type a la BetaCut med én roterende valse, der arbejder mod faste skær. Den er bygget af en maskinstation, som har monteret den i egen Tim-roeoptager.
- To stk. 2 meter lange tandpakkervalser, der roterer mod hinanden.
- Strautmann staldgødningsspreder. Roerne knuses med de to spredetallerkener, som hver er udstyret med to spredevinger. Knusningen finder sted, mens vognen køres frem og tilbage i plansiloen under indlægning af roerne. Bag på vognen er der monteret en kraftig gummidug, som sørger for, at roerne efter knusning falder ned lige bag ved vognen og ikke slynges langt væk. Også af hensyn til sikkerheden er det absolut påkrævet med den nævnte dug – en sten, der flyver gennem luften med stor fart vil være til meget stor fare for føreren i gummigeden, som kører og pakker ensilagen i plansiloen eller for andre omkringstående.



Figur 3. Roeknuser på Thyregod T7 i fuld action.



Figur 4. Knuste roer i plansilo.

Der er ikke lavet opmåling af roestykkernes størrelse, men visuelt vurderet var stykkerne af meget ensartet størrelse – som nævnt på størrelse med en knyttet hånd. Der var tilsyneladende heller ikke den store forskel mellem stykkerne fra de forskellige knusertyper.

De knuste roestykker fra staldgødningssprederen fra Strautmann faldt i tre størrelses-kategorier:

- Noget – der var tæt på at have karakter af mos – udgjorde omkring halvdelen
- Stykker på størrelse med en knyttet hånd
- Halve eller hele roer.

Finsnitter til majs

Høst af majs er sket med almindelige finsnittere. De har alle været udstyret med kernerbryder. Ved høst af kolbemajs er der benyttet majsplukkebord fra Geringhoff.

Transportvogne

Der er benyttet tre typer af vogne til hjemtransport af grovfoder fra marken:

- Tipvogn
- Vogn med bundkædetræk
- Staldgødningsspreder med to skråt lodretstillede spredevalser.



Figur 5. Indlægning af majshelsæd med vogn med bundkædetræk.



Figur 6. Indlægning af knuste roer + toppe med staldgødningsspreder.

Så længe ensilagestakken ikke er meget høj, kan vognene køre op i stakken og læsse af. Dette gælder dog kun vogne med bundkædetræk og staldgødningsspredere. Indholdet i tipvogne bør af sikkerhedsmæssige grunde altid læsses af på fast bund, dvs. ved siden af siloen eller lige ved opkørslen til stakken – aldrig med hjulene holdende på et blødt lag ensilage!

Staldgødningssprederne og vognene med bundkædetræk læsses af under kørsel hen over ensilagestakken. Herved undernyttes disse vognes mulighed for jævn fordeling af grovfoderet i plansiloen.

Gummiged

På traditionel vis benyttes gummiged til udjævning og pakning af grovfoderet i plansiloen. I flere tilfælde var gummigeden monteret med tvillinghjul på forreste aksel. Dette giver mindre nedsynkning i og opkørsel af den pakkede ensilage, og desuden giver det, ifølge udsagn fra maskinførerne, bedre mulighed for at køre tæt ud til væggen i plansiloen, uden at hjulene griber fat i den ophængte overdækningsplastik.

Presning og wrapning af baller

På en af de syv ejendomme, hvor samensileringen er overværet, er en del af grovfoderet presset i rundballer og wrappet. Roer + toppe er blandet med kolbemajs i en fuldfoderblander. Med en såkaldt industripresser, af mærket Orkel, er det sammenblandede materiale presset i rundballer og pakket ind i plastik (wrappet). Se beskrivelsen under case 7.



Figur 7. Sammenblandet (i fuldfodervogn) kolbemajs og knuste roer + toppe fyldes i stationær rundballepresser.



Figur 8. Rundballe bestående af kolbemajs og knuste roer + toppe. Klar til wrapning.

Indlægning af majs og roer i plansilo

For at få størst mulig saftabsorption (dvs. begrænse risikoen for saft afløb mest muligt) er det vigtigt, at majs og roer blandes ensartet. Desuden er det grundlaget for at opnå en ensartet sammensætning af foderet fra dag til dag under opfodring.

En ensartet og jævn indlægning af majs og knuste roer forbedrer ensileringen, øger silokapaciteten og giver det mest tiltalende foder.

Majs

Indlægning af majs med vogne med bundkædetræk er det meste almindelige. Majsen læsses ikke af i en jævn strøm fra vognen, men falder af i klumper og ligger som mindre bunker hen igennem stakken. Med skovlen på gummigeden kan disse bunker forholdsvis let jævnes ud i tynde lag.

Når stakken når en vis højde, læsses hele læsset af ved indkørslen til stakken, hvorfra gummigeden så jævner majsen ud. Det kræver omhyggelighed og godt håndelag at jævne sådanne store bunker ordentligt ud i hele siloens længde.

Roer

Indlægning og fordeling af roerne i plansiloen udføres på forskellige måder:

1. Staldgødningsspreder med skråt lodretstillede spredevalser
2. Vogn med bundkædetræk
3. Staldgødningsspreder med spredetallerkener, der knuser og fordeler roerne
4. Gummiged
5. Tipvogn.

Ad. 1. Denne metode giver efter alt at dømme den bedste fordeling af roerne. Tømningen af vognen sker under gennemkørsel i plansiloen, og med spredervalserne fordeles roerne i et lag af meget ensartet tykkelse. Det drejer sig for føreren af traktoren om at finde den rette hastighed, så vognen tømmes på én gennemkørsel. Denne metode er den hyppigst anvendte.

Ad. 2. Fordelingen af roerne er her knap så god som fordelingen efter en staldgødningsspreder (jf. ad. 1). Hvis vognen er hårdt fyldt, vil der ved åbning af bagklappen kunne falde en del roer ud og lægge sig på ét sted.

Ad. 3. Hovedparten af de knuste roer ligger i to striber efter denne vogn. Årsagen er, at spredetallerkenerne fortrinsvis slynger materialet udad, sideværts væk fra vognen. Men når dugen stopper roestykkerne, falder de blot lige ned, og der dannes to striber af knust roemateriale bag vognen. Gummigeden kunne ikke jævne disse striber med skovlen. På den ejendom, hvor den pågældende type staldgødningsspreder blev anvendt, var plansiloen kun åben i den ene ende, hvorfor vognen blev bakket op i stakken, og knusningen og spredningen af roerne foregik, mens vognen kørtes frem og tilbage.

Ad. 4. Roerne kan lægges ind ved hjælp af skovlen på gummigeden. Ved forsigtigt at drysse roerne af skovlen, mens der køres frem, kan roerne fordeles i plansiloen. Det er dog vanskeligt at opnå et jævnt flow af roer fra skovlen, og fordelingen bliver noget ujævn.

Ad. 5. Roer skal ikke tippes af inde i plansiloen. En stor bunke roer læsset af midt i ensilagestakken er næsten umulig at jævne ordentlig ud – selv for en trænet gummigedsfører. Roerne skal læsses af i en dyng, så de efterfølgende kan drysses ind med gummigeden.

Det er mest praktisk, når der kan køres gennem plansiloen, altså at der er åbent i bagenden af siloen. Det giver størst effektivitet i arbejdet, og ensilagen bliver også bedre pakket ved enden, når gummigeden kan køre helt hen over ensilagen – det kan den ikke, hvis der er en bagvæg i siloen.



Figur 9. Staldgødningsspreder fordeler knuste roer og toppe i plansilo.



Figur 10. Med skovlen på gummigeden køres de knuste roer + toppe ind i plansiloen og fordeles.



Figur 11. Roer tippet af i en bunke inde midt i plansilo.



Figur 12. Roebunke forsøgt udjævnet med gummiged – en meget vanskelig kunst.

Hvad enten der er iblandet top eller ej, er knuste roer et relativt fugtigt materiale, og de gør føret meget glat i plansiloen. Traktorførerne fortalte, at det var ulige vanskeligere at køre op i stakken med fyldt vogn, når underlaget var roer, end når det var majs. Også førerne af gummigederne kunne tydeligt mærke forskellen.

Som ved majslen gælder det også her, at når stakken bliver høj, kan vognene ikke køres gennem siloen, men må så blot læsses af ved opkørslen til stakken eller ved siden af plansiloen. Man kan derfor forvente, at fordelingen af roer ikke bliver så god og ensartet i den øverste del af stakken, når spredervognene ikke kan køre op i stakken, men blot må læsse roerne af ved opkørslen til stakken.

Som udgangspunkt må det som nævnt tilstræbes, at fordelingen af roer og majs, såvel på langs som på tværs af plansiloen, bliver så jævn og ensartet som muligt. Dette giver størst sikkerhed for en ensartet blanding af roer og majs i hele ensilagestakken. Hvis det under opfodring af ensilagen sikres, at der tages fra hele stakkens tværsnit hver gang, i såvel højde som bredde, så spiller det antagelig kun en mindre rolle, hvis udjævningen i alle lagene ikke var helt ensartet. En eventuel variation fra lag til lag vil med andre ord sandsynligvis blive udjævnet ved at udtage ensilage i hele stakkens tværsnit, og foderets sammensætning vil ikke variere meget fra gang til gang.

Styring af materiale ind i plansiloen

Normalt startes og afsluttes ensilagestakken med et lag majs. Et lag i bunden på 30-50 cm i tykkelse kan opsuge eventuelt saftafløb fra roerne. I toppen af stakken danner et lag majs af nogenlunde samme tykkelse som i bunden et beskyttende skjold mod indtrængning af luft til roerne længere nede i stakken.

I mellem bundlaget og toplaget blandes så roer og majs. For at opnå en ensartet blanding i hele "mellemlaget" kræves det, at roerne og majslen tilføres plansiloen i et forhold, der afspejler de til rådighed stående mængder af de to grovfoderemner. Der skal med andre ord skiftevis lægges roer og majs ind i plansiloen i et forhold, der svarer til det ønskede (eller beregnede) blandingsforhold. Ellers står man til slut med for mange roer eller for megen majs.

Samtidig, med at man tilstræber at opnå det beregnede blandingsforhold hjemme i plansiloen, skal såvel finsnitteren som roeoptageren helst kunne holdes i gang og gerne med høj kapacitet. Dette er ønskeligt af hensyn til at minimere maskinomkostningerne, men i praksis er det sjældent opnåeligt, at begge maskiner kan arbejde med

max. kapacitet hele tiden. Normalt har den ene af maskinerne lidt overkapacitet i forhold til den anden – typisk er det finsnitteren, der har lettest ved at følge med, og som derfor engang imellem må holde en mindre pause. Eventuelt kan roeoptageren få et forspring ved at tage en mængde roer op dagen i forvejen. Uforudsete stop har naturligvis også betydning for, om maskinerne må holde og vente på hinanden.

Der bør med andre ord være en styring af mængden af roer og majs, som køres ind i siloen. Det er ikke tilstrækkeligt blot at lade tilfældet råde. Nøglepersonen er her føreren af gummigeden. Han har overblikket og kan præcis følge med i hvor mange læs roer og majs, der kommer hjem til plansiloen.

Blandingsforholdet dikteres af arealerne med roer og majs. Typisk bruges 1 ha roer til 3-4 ha majs. Arealudbytterne kendes normalt ikke, mens høsten pågår, men lasten per vogn er så nogenlunde kendt. I starten vil det være vanskeligt at vurdere, om der er det rette forhold mellem den mængde roer, der køres hjem og den mængde majs, der køres hjem. Efterhånden som arbejdet skrider frem, øges overblikket, og forholdet mellem roer og majs kan justeres.

Oversigt over de anvendte maskiner og metoder på de besøgte ejendomme

I tabel 1 er givet en oversigt over de anvendte maskiner og håndteringsmetoder ved optagning, knusning og indlægning af roer i plansilo i forbindelse med samensilering af roer og majs på de syv undersøgte ejendomme.

Tabel 1. Anvendt teknik til håndtering af roer på de syv ejendomme, som er besøgt i Farm-Testen. De detaljerede beskrivelser af forholdene på ejendommene findes i bilaget under case-beskrivelser.

Case	Beskrivelse	
1	Roeoptager	Thyregod T5 tre-rækket; aftopperen er ikke benyttet; roerne er supplerende rensset i stationær roerenser (et såkaldt "Pariserhjul") i marken.
	Knuser	Strautmann staldgødningsspreder; de to spredetallerkener på vognen knuser og spreder roerne, mens vognen køres frem og tilbage i stakken.
	Roetop	Roerne er aftoppet med almindelig grønthøster og lagt som toplag i silo med majsensilage.
	Indlægning af roer i silo	Roerne spredes og fordeles med Strautmann staldgødningsspreder, mens de bliver knust af sprederen.
2	Roeoptager	Thyregod T7 med aftopper og integreret knuser, maskinen er tre-rækket.
	Knuser	Thyregod knuser: to mod hinanden roterende valser med radiale siddende skær.
	Roetop	Medtaget og ensileret sammen med roerne og majselsæden.
	Indlægning af roer i silo	Roerne lægges i en bunke ved siden af siloen; med gummiged lægges de ind i siloen – de drysses ud med skovlen på gummigeden.

3	Roeoptager	Selvkørende seksrækket Tim roeoptager. Ejeren af maskinen har selv konstrueret og udstyret den med knuser og transportør til roetoppen.
	Knuser	Består af en valse med radialt stillede skær, valsen roterer mod faste skær.
	Roetop	Medtages og ensileres sammen med roerne og majselsæden.
	Indlægning af roer i silo	Roerne køres hjem i tipvogn og lægges i en dyngede ved siden af plansiloen; derfra læsses de med teleskoplæsser (eller anden læssesmaskine) op i en staldgødningsspreder, som spreder de knuste roer + toppe i plansiloen; staldgødningssprederen har to skråt lodretstillede spredervalser.
4	Roeoptager	Thyregod T7 med aftopper og integreret knuser, maskinen er tre-rækket.
	Knuser	Thyregod knuser: to mod hinanden roterende valser med radialt siddende skær.
	Roetop	Medtages og ensileres sammen med roerne og majselsæden.
	Indlægning af roer i silo	To staldgødningsspredere med skråt lodretstillede valser kører roerne hjem fra marken og spreder dem i plansiloen.
5	Roeoptager	6-rækket Tim roeoptager med blæser til at flytte roetoppen fra aftopperen op i tanken; desuden er der monteret en Betacut knuser i tanke.
	Knuser	Betacut; består af en tromle med radialt stillede fladjernsfingre, der knuser roerne mod fem modskær, som kan udløses hydraulisk, når der kommer sten i.
	Roetop	Medtaget og samensileret med de knuste roerne og majsens.
	Indlægning af roer i silo	Roerne lægges ind med gummiged, der med skovlen drysser dem ud i tynde lag oven på majsens.
6	Roeoptager	Tre-rækket Thyregod T5 roetager. Maskinen er tilføjet ekstra rensesektion (stjernerenser med børster) og knuser.
	Knuser	Består af to stk. 2 meter lange tandpakkervalser, der roterer mod hinanden; drives af oliemotor.
	Roetop	Medtages og samensileres med roerne og majsens.
	Indlægning af roer i silo	Roer + toppe læsses af foran siloen og skubbes efterfølgende op i stakken med gummiged og traktor med dozerblad i frontlift.
7	Roeoptager	To Thyregod T7 roeoptagere med aftopper og knuser.
	Knuser	Thyregod knuser: to mod hinanden roterende valser med radialt siddende skær.
	Roetop	Medtages og ensileres sammen med roerne og kolbemaajsens.
	Indlægning af roer i silo	Med tipvogn, med vogn med bundkædetræk og med staldgødningsspreder.

På ejendom nr. 7 er endvidere en mindre del af grovfoderet ensileret i wrappede rundballer, se case beskrivelsen.

Der er ikke lavet en lignende oversigt som tabel 1 over det anvendte maskineri til høst af majs. Det kan dog kort gøres op som:

- En selvkørende majsritter
- En til flere traktorer med vogne til hjemtransport af den høstede majs.

Denne majshøst-udstyrspakke er anvendt på alle ejendomme.

Hertil kommer gummiged eventuelt suppleret med traktor og dozerblad til udjævning og sammenkøring af ensilagen i plansilo/stak.

Som det indses, anvendes der meget maskineri i forbindelse med høst og samensilering af roer og majs. Timeprisen er ofte relativ stor, især på finsnitteren og roeoptageren. Til gengæld er kapaciteten høj, så arbejdet overstås normalt i løbet af en, to eller tre dage.

Analyseresultater

De udtagne prøver af majs og roer er analyseret for tørstofindhold, råaske og sand. Sandindholdet er angivet som en andel af tørstoffet. I tabel 2 er analyseresultaterne for de syv ejendomme samlet.

Tabel 2. Analyse af tørstof, råaske og sand i prøver udtaget på de syv af ejendommene i forbindelse med samensilering.

Ejendom nr.	Roer ha	Majs ha	Prøve	Tørstof %	Råaske %	Sand % af ts
1	6,5	25	Snittet majs helsæd	24,1	3,8	1,1
			Snittet majs helsæd	29,8	4	0,4
			Knuste roer	22,1	4,2	0,7
2	10	38	Snittet majs helsæd	27,8	3,5	0,2
			Knuste roer + toppe	18,4	9	4,7
			Knuste roer + toppe	17,1	12,2	6,7
3	11	63	Snittet majs helsæd	36,5	2,2	0,6
			Knuste roer + toppe	18,2	9,0	4,8
			Knuste roer + toppe	17,5	6,0	2,6
4	23	100	Snittet majs helsæd	34,2	2,1	0,3
			Knuste roer + toppe	17,2	9,2	3,5
			Knuste roer + toppe	18,0	10,8	4,7
5	6,5	26	Snittet majs helsæd	32,4	2,7	0,5
			Snittet majs helsæd	32,8	2,8	0,4
			Knuste roer + toppe	18,6	8,5	2,7
6	9	39	Snittet majs helsæd	34,6	2,9	0,9
			Snittet majs helsæd	29,9	3,7	0,8
			Knuste roer + toppe	18,7	5,5	1,2
7	12	36	Roepiller	90,5	7,8	
			Snittet kolbemajs	56,7	1,8	
			Snittet kolbemajs	56,3	1,8	
			Snittet kolbemajs	56,4	1,8	
			Snittet kolbemajs	55,8	1,8	
			Knuste roer			2,9
			Knuste roer			3,7
			Knuste roer			3,3
			Knuste roer + toppe			4,4
			Knuste roer + toppe			5,6
			Knuste roer + toppe			2
			Knuste roer + toppe	19,6	9,2	4,8
			Knuste roer + toppe	20,8	6,4	2,7
			Knuste roer + toppe	20,1	7,1	2,5

Bemærk, at tørstofindholdet i de knuste roer og toppe på ejendom 2-6, ligger omkring 18 %, hvorimod tørstof i roer uden toppe (ejendom 1) ligger rundt regnet 4 % højere. Toppene er tilsyneladende med til at sænke tørstofprocenten, hvilket stemmer overens med forventningen om, at roetoppe normalt har et meget lavt indhold af tørstof.

På ejendom 7 ligger tørstofindholdet i de knuste roer + toppe omkring 20 % eller ca. 2 procentpoint højere end på ejendom 2-6. Det lidt højere tørstofindhold kan være bestemt t sorten og det relativt sene høsttidspunkt.

Tørstofindholdet i majshelsæden har også udvist en betydelig variation: Fra 24,1 til 36,5 % med et gennemsnit på omkring 31 %. Teoretisk gælder det, at jo lavere tørstofprocent, desto større risiko for saftafløb. Som nævnt tidligere bør tørstofindholdet i majshelsæden være 32-35 % ved høst.

Der er konstateret mere eller mindre saftafløb fra den samensilerede ensilage (roer og majs) på de fleste af de syv ejendomme.

I tabel 3 er der beregnet gennemsnitsværdier og standardafvigelser af resultaterne for ejendom 1-6 i tabel 2. Under casebeskrivelse 7 i bilaget kan findes statistiske beregninger for prøver udtaget på ejendom nr. 7.

Tabel. 3 Gennemsnitsværdier og standardafvigelse for analyseresultaterne af ejendom 1-6 i tabel 2.

	Beregningsgrundlag	Tørstof	Råaske	Sand
Gennemsnit af nr. 1-6	N	%	%	% af ts
Snittet majshelsæd	9	31,3	3,1	0,6
Knuste roer + toppe*	8	18,0	8,3	3,9
Std. afv. af nr. 1-6				
Snittet majshelsæd	9	4,1	0,7	0,3
Knuste roer + toppe*	8	0,6	2,2	1,7

**beregnet for ejendom nr. 2 - 6.*

Indholdet af sand i roer + toppe varierer fra 1,2 % af tørstoffet til 6,7 % af tørstoffet. På ejendom nr. 1, hvor roerne gennemgik en ekstra rensning efter optagning, og hvor toppene ikke indgik, var sandindholdet så lavt som 0,7 % af tørstofindholdet.

Hvor hænger sandet ved roen? Her er der to muligheder:

- På overfladen af selve roen
- På toppen af roen, nede mellem stumperne af bladstilkene.

Roerne aftoppes med slagleklipper, som efterlader roen med bladstilke på få centimeters længde på toppen af roen. Under optagning vil der uvægerligt tages jord med op i maskinen, og en del af denne jord lægger sig nede mellem bladstilkene. Hvis roerne aftoppes så tæt, at de populært sagt bliver hvide i toppen (dvs. at det øverste af roen slås/skæres af under aftopningen), så vil en (stor) del af sandet kunne undgås.

Maskinførerne på roeoptagerne anfører, at mange af roerne vil vælte, hvis aftopningen går tæt på og fjerner det øverste af roen, altså så den bliver hvid i toppen. Optagning

af roer med oppel hjul kræver, at roen står opret og sidder fast i jorden. På figurerne 13 og 14 nedenfor ses to eksempler på aftopning med slagleklipper. På figur 13 er en del af roerne hvide i toppen, hvorimod roerne på figur 14 alle har ret lange bladstilke efter aftopning.

Der er to forhold, der gør det vanskeligt at aftoppe tæt på roen:

1. Roerne er af uensartet størrelse
2. Føreren på roeoptageren eller traktoren, som trækker den bugserede roeoptager, kan vanskeligt se roerne bag aftopperen fra førersædet.

Ad. 1. Hvis roerne har uensartet størrelse og dermed uensartet højde over jorden, er det selvsagt vanskeligt at opnå en ensartet aftopning. Følgen heraf er i reglen, at aftopperen sættes højt, så ikke alt for mange roer aftoppes hvide i toppen og/eller vælter. I praksis bør aftopningen være så tæt på roen, at en vis andel er hvide i toppen – eksempelvis 20 % af roerne. Så længe roerne ikke væltes af aftopperen, er gevinsten ved tæt aftopning, at sandindholdet i roerne efter alt at dømme kan reduceres.

Det er også opfattelsen blandt flere maskinførere på roeoptagerne, at roerne kunne gøres mere ensartede, hvis de blev sået mere tæt. En tættere plantebestand vil gøre roerne mindre og mere ensartede. Dette er også en fordel med hensyn til selve optagningen, for oppel hjul taber mange af de meget store roer, forlyder det.

Ad. 2. På de selvkørende roeoptagere er det muligt for maskinføreren at kigge ned på de aftoppede roer lige bag aftopperen og dermed nøje følge med i aftopningen. Med hydraulisk justerbar topstang på aftopperen kan maskinføreren ubesværet løbende justere aftopningen.

Med de bugserede roeoptagere kan traktorførerne fra førersædet kun vanskeligt se roerne bag aftopperen og således i praksis ikke løbende justere aftopningen. Derfor ses det ofte, at aftopningen efterlader relativt lange bladstilke på roerne ved aftopning med bugserede roeoptagere.



Figur 13. Aftoppede roer på ejendom nr. 1. Roerne er aftoppet korrekt. Her med en grønthøster forud for optagning.



Figur 14. Roer aftoppet med slagleklipper på roeoptager i forbindelse med optagningen. Bemærk de forholdsvis lange bladstilke, der sidder tilbage på toppen af roerne efter aftopningen. Under optagning rodes der jord ned mellem disse bladstilke, hvilket er en væsentlig kilde til forurening af ensilagen med jord.

Udbytte og maskinomkostninger ved samensilering af roer og majs

De oplyste maskinstationspriser samt landmandens egne priser på eget arbejde er sammen med udbytteopgørelserne anvendt til beregning af maskinomkostningerne per FE samensileret ensilage. Det har ikke været muligt at opdele det samlede udbytte på henholdsvis roer og majs.

I tabel 4 er maskinomkostningerne, udbyttet og den beregnede pris per FE vist for de 7 ejendomme, som indgik i FarmTesten.

Tabel 4. For de syv ejendomme, hvor arbejdet med samensilering af roer og majs er overværet, er der i tabellen angivet afgrødeareal, bruttoudbytte samt maskinomkostninger. Bruttoudbyttet er ikke vejjet, men opmålt i silo.

Ejendom	Areal - roer	Areal - majs	Udbytte i roer + majs	Maskinomkostninger	Maskinomkostninger
Nr.	ha	ha	FE pr. ha	Kr. pr. ha (roer + majs)	øre pr. FE
1*	6,5	25	15.450	2575	16,7
2	10	38	9.800	1980	20,2
3	11	63	11.350	2210	19,5
4	23	100	13.000	2270	17,4
5	6,5	30	15.000	2280	15,2
6	9	39	14.440	2520	17,5
7**	12	36	9.500	2450	25,7

*: Roetoppen indgår ikke

** : Majsen er her høstet som kolbemajs

Det kan konstateres, at det samlede udbytte i roer og majs varierer meget fra ejendom til ejendom. Hertil skal bemærkes, at på ejendom nr. 1 indgår roetoppen, som vist, ikke i udbyttet, og på ejendom nr. 7 er majsens høstet om kolbemajs. Den store variation viser, at der nogle steder er grundlag for markant forbedring i udbyttet.

Da majsarealet udgør 75-80 % af det samlede areal til samensilering, vil et relativt lavt udbytte i majsens kunne trække væsentligt ned på det samlede udbytte. Omvendt vil et meget højt udbytte i roerne kunne trække noget op. Der vides intet om de specifikke arealudbytter i henholdsvis roer og majs, men det er dog indtrykket, at roeudbyttet (inkl. top) enkelte steder har været omkring 20.000 FE per ha.

Maskinomkostningerne per ha varierer fra ca. 2000 kr./ha til ca. 2600 kr./ha. Variationen opstår som følge af dels en vis variation fra egn til egn i de priser, maskinstationerne tager per ha eller time, dels en variation i hvor langt der har været fra marken hjem til ejendommen, hvilket har betydning for behovet for vogne til hjemtransport af det høstede materiale.

På grundlag af omkostningerne til maskinerne og det oplyste udbytte er der beregnet en maskinomkostning i øre/FE samensileret roe- og majsensilage. Størrelsen på maskinomkostningen, angivet ved øre/FE, er et resultat af såvel udbytte som maskinomkostning per ha. Som det ses af tabellen, kan øre/FE godt være relativt lav, selv om maskinomkostningen per ha er høj (eksempelvis nr. 1). Det omvendte kan også være tilfældet (eksempelvis ejendom nr. 2). I jagten på at minimere maskinomkostningerne per FE er det afgørende at opnå et højt udbytte i såvel roerne som majsens. Maskinomkostningernes variation i forhold til udbytte varierer normalt kun i mindre omfang, hvorfor hovedvejen til en lav øre/FE i maskinomkostning går via størst muligt udbytte.

5. KONKLUSION OG ANBEFALING

- Roer og majs skal lægges ind i plansilo/stak i tynde og jævne lag i forbindelse med samensileringen.
- Der er flere måder, hvorpå roerne kan lægges ind i stakken. De er bestemt ikke alle lige gode – her er de nævnt i prioriteret rækkefølge med bedste metode først:
 - Indlægning med traditionel staldgødningsspreder med to lodretstående spredevalser giver en meget fin og ensartet fordeling af roerne i stakken
 - Indlægning med vogn med bundkædetræk, hvor vognen kører over stakken, mens aflæsningen foregår, giver en tilfredsstillende fordeling af roerne; dog vil der ofte være et mindre behov for efterfølgende udjævning med gummiged
 - Indlægning med gummiged, hvor roerne drysses ud med skovlen, er også brugbar, men den kræver, at føreren af gummigeden har god føling med maskinen og kan kontrollere tipningen af skovlen under fremkørslen
 - Indlægning af roerne, hvor de ved hjælp af gummiged eller traktor med dozerblad skubbes op i stakken fra en bunke, er en metode, der **ikke** kan anbefales! Fordelingen af roerne bliver meget uensartet, selv for den trænnede gummigedsfører. Desværre er det ofte, sådan det gøres, når stakken bliver så høj, at vognene ikke længere kan køre op over stakken under aflæsning.
- I bunden af stakken skal der lægges et bundlag af majshelsæd på 30-50 cm tykkelse til opsugning af saft fra roerne. Jo højere stakken er, desto tykkere skal bundlaget af ren majs være.
- Stakken afsluttes med et toplag af majshelsæd på 30-40 cm tykkelse af hensyn til at sikre mindst mulig tilgang af luft til roerne.
- Af hensyn til at få en god og rimelig ensartet fordeling/blanding af roer og majs hele vejen op igennem stakken fra bundlaget til toplaget er det vigtigt, at der er godt styr på hvor store mængder af henholdsvis roer og majs, der løbende lægges i ind stakken. Denne styring er imidlertid vanskelig:
 - Eftersom hektarudbytterne i henholdsvis roerne og majsene ikke kendes på forhånd
 - Eftersom vognlæssene normalt ikke vejes.
- Nøglepersonen i styringen af mængde-inflowet i stakken er føreren af gummigeden. Han bør i praksis have ansvaret for denne styring, da han reelt er i position til at få overblikket over hvor mange vogne med roer og majs, der løbende kommer hjem fra marken.
- De to parallelt arbejdende høstteams – majsteamet og roeteamet – må hver især forvente i perioder at skulle vente på det andet team. Driftsstop, forskellig kapacitet mellem teamene mv. betyder, at der af og til kan være lidt ventetid i arbejds-gangene.
- De to teams bør forstå, at samensilering ikke er et kapløb om at blive først færdig, men derimod et samarbejde om at sikre en ordentlig kvalitet i arbejde – og det vil i den her forbindelse primært sige en god og ensartet fordeling og blanding af roerne og majsene i stakken.
- Roeoptageren må ikke holde og vente på at få læsset af – der skal være god kapacitet i frakørslen af roerne.

- Det vil i reglen være en fordel, at der er et mindre bufferlager af roer hjemme ved ejendommen – eksempelvis at der, dagen før samensileringen skal finde sted, tages nogle læs roer op og køres hjem. Så kan der trækkes på dette bufferlager og majshøsten kan fortsætte, hvis roeoptageren skulle få et driftsstop.
- Markerne bør ikke være små, og der skal være gode, lange agre at køre på.
- Tilså kiler med andet end roer.
- Roerne knuses inden samensilering.
- Knusning af roerne sker normalt nemmest og mest rationelt på selve roeoptageren i forbindelse med roeoptagningen. Alternativ knuses roerne på ejendommen, enten med en stationær knuser eller under indlægningen i stakken.
- Knusning af roerne med spredetallerkener på staldgødningsspreder under indlægning i stakken gav en uensartet fordeling af roerne – staldgødningssprederen efterlod roerne i to striber efter vognen. Omkring halvdelen af roerne var knust til mos.
- For voldsom knusning af roerne øger risikoen for saftafløb.
- Typisk knuses en roe i fire til seks stykker.
- Knusere med to roterende valser og knusere med kun en roterende valse knuser roerne lige godt.
- Det er almindeligt, at roetoppen medtages til samensilering – seks af syv teststeder i FarmTesten samensilerede roetoppen.
- Roetoppen øger udbyttet fra roemarken med typisk 2000-3000 FE per ha.
- Samensilering af roetoppen øger risikoen for saftafløb.
- Der er konstateret saftafløb fra ensilagestakken hos de fleste af forsøgsværterne.
- Indholdet af sand i roer + toppe varierer en del, men ligger typisk på omkring 4 % af tørstoffet.
- Indholdet af sand bør så vidt muligt minimeres, da det øger risikoen for sporedannelse i ensilagen.
- Indholdet af sand kan reduceres ved at aftoppe roen så tæt, at der ikke efterlades bladstilke på toppen af roen; der rodes nemlig jord ned mellem bladstilkene under optagningen af roen.
- En enkelt prøve af knuste roer uden top havde et indhold af sand på 0,7 % af tørstoffet. Roerne fra det parti, hvorfra prøven var udtaget, var aftoppet med grønthøster, og en del af disse roer var hvide i toppen – dvs. det øverste af roens top var slået af ved aftopningen.
- Slagleklippere er sandsynligvis ikke optimale til tæt aftopning af roen, eftersom roen kan vælte under processen, hvorved den efterfølgende optagning af roen besværlig- eller umuliggøres.
- Det er lettere løbende at justere aftopningen og dermed opnå en kontinuerlig tæt aftopning med selvkørende roeoptagere end med bugserede roeoptagere.
- Det er vanskeligt at sikre ensartet og tæt aftopning af roerne, hvis disse er uensartet af vækst.
- Roeoptagerne har vanskeligt ved at håndtere meget store roer.
- Roerne bliver mindre og antagelig også mere ensartede af vækst, hvis de sås tættere.
- Der er set eksempler på, at høst af roetoppe har begrænset roeoptagerens kapacitet – det er der to grunde til:
 - For lav kapacitet i transportsystemet, der fører roetoppene op i tanken

- Ukrudt med sej stængel kan mindske aftopperens kapacitet (eventuelt helt blokere aftopperen).
- Der er set eksempler på, at knusningen af roerne i roeoptageren har begrænset optagerens kapacitet.
- Sten på størrelse med roer kan blokere eller eventuel ødelægge visse typer af knusere – sten kan med andre ord også reducere roeoptagerens kapacitet og dermed fordyre arbejdet.
- Forholdet mellem arealet med roer og arealet med majs til samensilering varierede mellem 1:4 og ca. 1:6.
- Det samlede udbytte af roer + toppe og majshelsæd set under ét varierede mellem 9800 FE og 16.850 FE pr ha.
- Maskinomkostningerne til samensilering af roer + toppe og majshelsæd set under ét varierede fra ca. 2000 kr./ha til 2600 kr./ha.
- Per foderenhed roe-, top- og majshelsædsensilage varierede maskinomkostningerne fra 15,2 øre per FE til 20,2 øre per FE.
- På den ene ejendom, hvor majs blev høstet som kolbemajs, er de økonomiske nøgletal for samensileringen følgende:
 - Det samlede udbytte i roer + toppe og kolbemajs var 9500 FE per ha
 - Maskinomkostningen til samensilering var 2450 kr. per ha
 - Per foderenhed ensilage var maskinomkostningen 25,7 øre per FE.

6. BILAG - CASEBESKRIVELSER

Ejendom 1

Ejendommen er beliggende i den vestlige del af Sønderjylland. Der er samensileret roer og majshelsæd fra henholdsvis 6,5 ha roer og 25 ha majs. Roetoppene indgår ikke i samensileringen, men er i stedet lagt ind som et toplag i en anden ensilagestak.

Roerne er optaget med en bugseret 3-rækket Thyregod roeoptager med to renserouletter og aftopper. Roeoptagerens kapacitet angives at være 0,5 ha/time. Aftopperen blev ikke benyttet, da roerne på forhånd var blevet aftoppet med grønthøster og vogn.



Figur 15. Roeoptager anvendt til optagning af aftoppede roer.



Figur 16. Roerenser ("Pariserhjul") til ekstra rensning af roerne. Kapaciteten er op til 40 tons/time.

Efter optagning er roerne blevet yderligere rensed med en roerenser på marken.

Roerne er kørt hjem til ejendommen dagen før den 26. september, hvor samensileringen fandt sted. De er lagt på en asfaltbelagt plads ved ensilagesiloerne. Vejret den 26. september var præget af tåge og kraftig dug til langt op ad formiddagen.



Figur 17. Dyngge af hele roer på asfalteret plads foran ensilagesiloer.



Figur 18. Læsning af staldgødningsspreder, anvendt til knusning af roer.

Til knusning og indlægning af roerne i ensilagesiloen benyttedes en Strautmann VS18 Streublitz staldgødningsspreder med to vandretliggende spredetallerkener. Bag spredetallerkenerne var der monteret en ca. 1½ cm tyk dug af gummimateriale. Dugen sikrede, at roestykkerne faldt ned bag ved vognen og ikke spredtes langt omkring. Spredbredden svarede herved ca. til bredden af vognen. Spredningen var dog ikke jævn på tværs af køreretningen. Langt hovedparten af det knuste roemateriale lå i to striber bag efter vognen. Årsagen hertil er, at spredetallerkenerne fortrinsvis slynger materialet udad, sideværts væk fra vognen. Men når dugen stopper roestykkerne, falder de blot lige ned, og der dannes altså to striber af knust roemateriale bag vognen.



Figur 19. Knuste roer oven på majshelsæds-ensilage.



Figur 20. Bemærk, at den knuste roemasse ligesom falder i to striber efter vognen.

Dugen udsættes for et voldsomt slid. Hvis der er sten i roerne, kan der slås hul i den.

Staldgødningssprederen blev kørt i tre spor i ensilagesiloen – ét i hver side og ét i midten – for at fordele de knuste roer over hele bredden af siloen. Siloen målte (LxBxH) 50x12x2,30 meter.



Figur 21. Knusning og spredning af roer i ensilagesilo.



Figur 22. Hul i gummidug bag på Strautmann staldgødningsspreder.

Der var ikke mulighed for gennemkørsel i ensilagesiloen, så staldgødningssprederen blev bakket op i ensilagestakken. Når ensilagestakken er høj, er det dog vanskeligt at bakke vognen op. Knusningen og spredningen foregik, både når vognen kørte frem, og når den blev bakket.

Roerne blev læsset i staldgødningssprederen med en O&K L15 gummiged. Læsningen af staldgødningssprederen med roer kunne foregå ugeneret, samtidig med at der blev kørt majsensilage hen til siloen.

Tre vogne klarede hjemkørslen af majselsæden fra marken. Hjemme ved siloen blev de bakket hen til kanten af ensilagestakken og tippet af. Der blev ikke kørt i ensilagen med majsvojnene.

Med en gummiged, Volvo L90E, blev majselsæden skubbet op i siloen og fordelt. Samme gummiged kørte også ensilagen sammen.

Majsen blev snittet med en Claas 850 med 6-rækket skærebord og kerneknuser.



Figur 23. Aflæsning af et læs majshelsæd ved kanten af stakken.



Figur 24. Udjævning og fordeling af majshelsæden med gummiged.

Majshelsæden forekom temmelig fugtig, hvilket også bekræftes af analysen af tørstofindholdet. Majsplanterne i marken var fugtige af dug, og der var stadig en del grøn plantemasse (især blade). Kernerne var crackede og vurderedes at have et relativt højt tørstofindhold.

Den knuste roemasse kunne groft sagt opdeles i to fraktioner:

- En bestående af roestykker på størrelse med en halv eller en tredjedel roe
- En bestående af noget, der kunne minde om mos (eller næsten mos).

Der er ikke foretaget en opmåling af de to fraktioners andel, men det var indtrykket, at mosset udgjorde hovedparten!

En mellemgruppe med roestykker på størrelse med æbler udgjorde kun en lille del af den knuste roemasse.

Den fugtige majshelsæd og den meget knuste roemasse gav allerede på testdagen anledning til spekulationer i retning af saftafløb fra ensilagesiloen. I den første periode efter høst er der ikke observeret saftafløb. Men efter åbning af stakken i forbindelse med start på anvendelsen af ensilagen har der været saftafløb.

Udbytte

Udbyttet har været 1770 m^3 á 275 FE/m^3 . I alt 486.750 FE – eller i gennemsnit 15.450 FE per ha roer + majs.

Analyseresultater

Der er analyseret to prøver af snittet majshelsæd og én prøve af knuste roer (uden top). Resultaterne er vist i tabel 5.

Tabel 5. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

	Tørstof	Råaske	Sand
Prøve	%	%	% af ts
Snittet majshelsæd	24,1	3,8	1,1
Snittet majshelsæd	29,8	4,0	0,4
Knuste roer	22,1	4,2	0,7

Priser

Roeoptageren ejes af landmanden, og roeoptagningen plus den ekstra rensning er sat til 1500 kr. per ha. Roerne er kørt hjem til ejendommen med to vogne á 500 kr. per time. I alt har roeoptagning og hjemtransport af roer fra de 6,5 ha roer taget 13 timer. Hjemme på ejendommen er roerne knust og fordelt i plansilo med Strautmann staldgødningsspreder til en pris på 700 kr. per time. Roerne er læsset i spredervognen med en gummiged – landmanden havde selv gummigeden, men betalte en pris på 250 kr. per time til føreren af gummigeden. Læsning, knusning og spredning af roerne tog 11 timer.

Håndtering af roeren beløber sig således til:

- Optagning og rensning 9.750 kr.
- Hjemtransport 13.000 kr.
- Læsning, knusning og spredning 10.450 kr.

Majsen er snittet med en Claas 6-rækket maskine. Kapaciteten er angivet til ca. 2 ha/time. Maskinstationsprisen på finsnitteren er 1600 kr./time. Hertil kommer tre vogne á 500 kr./time til hjemkørsel af majshelsæden. I alt tog høsten af majsen 13 timer.

Håndtering af majsen beløber sig således til:

- Snitning 20.000 kr.
- Hjemtransport 19.500 kr.

Gummigeden i stakken kørte i 14 timer til en samlet pris på 8.400 kr. (svarende til 600 kr./time).

De samlede maskinomkostninger er dermed 81.100 kr. for høst og samensilering af 25 ha majs og 6,5 ha roer. I gennemsnit bliver det 2575 kr. per ha.

De totale maskinomkostninger per FE roer og majshelsæd kan beregnes til 16,7 øre per FE.

Ejendom 2

På denne ejendom, som ligger syd for Viborg, er roer inklusiv toppe fra 10 ha samensileret med 38 ha majshelsæd. Samensileringen fandt sted den 8. oktober.

Roerne er taget op med en Thyregod T7 helplantehøster. Maskinen er bugseret, tre-rækket med aftopper og udrustet med to renserouletter.

Aftopperen er en slaglehøster. En snegl fører den høstede top hen til en elevator, som bringer toppen op i tanken.

Roerne knuses i tanken på roeoptageren. Fra løfteelevatoren op til tanken kastes roerne ned i knuseren, som består af to mod hinanden roterende valser med radiale stillede skær. Roetoppen går ikke gennem knuseren.



Figur 25. Roeknuser i fuld aktion.



Figur 26. Nærbillede af roeknuser i tanken på Thyregod T7.

Roeoptagningen kørte ikke optimalt. Ifølge traktorføreren var hastigheden 3-4 km/t, hvor den burde være omkring 7 km/t. Farten var sænket på grund af problemer med at få toppen op i tanken. Transportbåndets kapacitet var efter alt at dømme for lav til den meget kraftige og fyldige roetop.

Kapaciteten angives at have været ca. 0,5 ha/time.



Figur 27. Optagning af roer med Thyregod T7 helplantehøster.



Figur 28. Roer med kraftig og fyldig top.

Roerne blev kørt hjem til ejendommen med aflæsservogn. De blev læsset af i en dynge ved siden af plansiloerne, som hver måler (LxBxH) 40x9x1,75 meter. Da roemarken lå umiddelbart op til silopladsen, var der kun behov for en enkelt frakørselsvogn.



Figur 29. Roeoptager tømmer roer over i transportvogn.



Figur 30. Roerne læsses af på plads ved siden af plansilo.

Majsen blev høstet med en ny NH FR9060 finsnitter, der var udstyret med et otte-rækket majsbord og kerneknuser. Majsmarken lå ca. 2 km fra ejendommen, og den snittede majshelsæd blev kørt hjem med tre vogne med bundkæde-aflæsning. Snitterens maksimale kapacitet vurderes af landmanden at være op til 3½ ha/time. Tilsyneladende har snitteren ikke kørt med max. kapacitet, da det i så fald ville have betydet, at roeoptageren skulle have taget 0,9 ha roer op per time – eller omkring det dobbelte af det reelt præsterede – for at den kunne have holdt trit med majssnitteren.



Figur 31. Majssnitter i mark.



Figur 32. Aflæsning af majshelsæd fra vogn med bundkædetræk. Bemærk at majsens ligger i dynger efter aflæsservognen.

De to plansiloer, hvori majs og roer blev samensileret, var åbne i begge ender, så aflæsningen af vognene foregik, mens de kørte op over stakken i siloerne. Det er vigtigt, at bundkædetrækket er i orden. Majshelsæd er tungt, og vognene fyldes hårdt. Efter endt aflæsning blev majshelsæden jævnet ud i tynde lag i siloerne med gummigeden.

Roerne blev lagt ind i siloerne med gummiged. Med skovlen tages en portion fra dynge, og ved at køre gummigeden i et roligt tempo, blev roerne drysset ud i siloerne. Det kræver en trænet fører at få en rimelig jævn fordeling af roerne.



Figur 33. Indlægnings af knuste roer med skovl på gummiged.



Figur 34. Bemærk den noget uensartede fordeling af roerne i stakken!

Landmanden havde året før prøvet at få læsset roerne af direkte i siloen med vogne med bundkædetræk. Roerne faldt i små bunker, som gummigeden så jævne ud. Imidlertid kunne landmanden ved udtagning af foderet konstatere, at der var klumper af roer i ensilage. Det var ikke tilfredsstillende – køerne fik nemlig diarre som følge af en periodevis for stor andel af roer i foderet.

Ensilagen blev kørt sammen i siloerne med to gummigeder samt i perioder med en traktor.



Figur 35. To gummigeder kører ensilagen sammen i hver sin silo.

Pladsen omkring siloen var måske lige lovlig trang. Maskinerne måtte af og til holde tilbage for hinanden ved indbyrdes passage ved indkørslen til siloerne.

Af hensyn til sikker konservering blev ensilagestakken øverst afsluttet med et 20 cm lag majsensilage iblandet ensileringsmidlet Biomax.

Der er observeret saftafløb fra ensilagesiloen.

Analyseresultater

Der er analyseret én prøve af snittet majshelsæd og to prøver af knuste roer + toppe. Resultaterne er vist i tabel 6.

Tabel 6. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

	Tørstof	Råaske	Sand
Prøve	%	%	% af ts
Snittet majshelsæd	27,8	3,5	0,2
Knuste roer + toppe	18,4	9,0	4,7
Knuste roer + toppe	17,1	12,2	6,7

Priser

Landmanden ejer selv finsnitteren i fællesskab med en anden landmand - den sættes til 1500 kr./time. Kapaciteten har været ca. 3 ha/time. Tre vogne har kørt majs hjem – 500 kr./vogn.

Der kørte to gummigeder i stakken – disse sættes til 1000 kr./time til sammen. I alt har majssnitter, vogne og gummigeder kørt i ca. 15 timer.

Omkostning til majssnitning, hjemtransport af majshelsæd samt gummigedskørsel i stakken er således 60.000 kr.

Landmanden vurderer, at den samlede pris for optagning og hjemkørsel af roerne beløber sig til omkring 35.000 kr.

De samlede maskinomkostninger er således omkring 95.000 kr. Eller 1980 kr. per ha roer + majs.

Der er oplyst et udbytte på 9816 FE roe og top og majs per ha.

Dette giver en maskinomkostning på 20,2 øre/FE samensileret roe og top samt majs.

Ejendom 3

Samensileringen på denne ejendom, som er beliggende ved Karup, er overværet den 23. oktober. Roerne fra 11 ha er samensileret med majshelsæd fra 63 ha. I ensilagen indgår toppen fra roerne.

Roerne er taget op med en 6-rækket selvkørende Tim roeoptager med oppel hjul. Optageren er monteret med slaglehøster til aftopning af roerne, og via et todelt transportbånd føres toppen op i tanken. I tanken er der monteret en roeknuser. Den består af en valse med skær, som roterer mod et fast modskær. Maskinen er ombygget og oprindeligt ikke udstyret med hverken transportbånd til roetoppe eller roeknuser.



Figur 36. Tim roeoptager i fuld gang med at tage roer op.



Figur 37. Bemærk det todelte transportbånd til roetoppen.

Roerne læsses over i transportvogn med bånd.

Under aflæsning af roerne over i transportvogn holder maskinen stille, da der ikke er tilstrækkelig med motorkraft til både at læsse af og tage roer op, herunder drift af knuseren i tanken.

Kapaciteten angives at have været ca. ½ ha/time, men kan variere fra 0,3 til 1,0 ha/time. Forhold, der kan sænke kapaciteten kan være:

- Sten
- Våd og fyldig top
- Små og ukurante marker
- Tekniske problemer.

Især sten kan drille. Sten på størrelse med roer (eller større) kan ikke passere ned gennem knuseren. Knuseren blokeres, og føreren må stoppe maskinen og manuelt fjerne stenen. Knuseren går dog sjældent i stykker ved mødet med stenene. Hvis der er mange sten på marken, nedsættes kapaciteten markant.



Figur 38. Roer læsses fra Tim roeoptageren over i transportvogn.



Figur 39. Mindre samling af fastklemte sten i knuseren i Tim roeoptageren. Stenene er på størrelse med roer.

Føreren af roeoptageren vurderede, at kapaciteten i den aktuelle situation lå på omkring 0,5 ha/time. Roemarken lå lige op til ejendommen.

De knuste roer blev kørt hjem til ejendommen med tipvogn. De blev lagt i en plansilo i tilknytning til den silo, hvori de blev samensileret med majshelsæden.



Figur 40. Dyng af knuste roer + toppe, klar til at blive lagt ind i plansilo sammen med majshelsæd.



Figur 41. Læsning af spredervogn med teleskoplæsser. Spredervognen lægger roerne ind i plansiloen.

Med teleskoplæsser, rendegraver eller gummiged blev roerne læsset i en staldgødningsspreder med to skråt lodretstillede spredevalser. Med denne vogn blev de knuste roer fordelt i plansiloen. Vognen blev bakket op i stakken og helt ned til enden. Derfra blev spredningen startet, mens der blev kørt fremad til stakkens indkørselsende. Der skulle noget tilløb til og relativ høj fart på, for at traktoren kunne bakke vognen op i stakken. Jo højere stakken blev, desto vanskeligere blev denne manøvre.



Figur 42. Indlægnings og fordeling af knuste roer i ensilagestak.

Det kunne konstateres, at der under udspreddingen af roerne fløj roestykker over og lagde sig på plastikken i nabo-plansiloerne. Dette kan næppe undgås, når der ønskes en ensartet fordeling af roerne helt ud til kanten af siloen. Jo højere stakken bliver, jo flere roestykker vil lande ovre på nabo-plansiloerne, hvis der ikke passes på.

Roerne var ikke meget knuste. Det vurderes, at en roe typisk blev delt i fire-fem stykker under knusningen. Knusningsgraden kunne ikke umiddelbart justeres på roeoptageren. Visuelt bedømt var roestykkerne relativt beskidte; se tabel 7. Den mørke sandjord i marken var temmelig fugtig.

Majsen blev høstet på en mark et stykke fra ejendommen og kørt hjem med 3-4 store vogne. Vognene, der var med bundkædetræk, blev bakket op i stakken i plansiloen. I starten kunne vognene bakes helt til bagenden af siloen, hvorfra aflæsningen foregik under langsom fremkørsel. Men når stakken får en vis højde, er dette ikke muligt, fordi de knuste roer gør føret meget glat. Vognene bakes så blot et stykke op i stakken og læsses af, hvorefter gummigeden jævner ud.



Figur 43. To læs majshelsæd lagt ved indkørslen til ensilagestakke.



Figur 44. Gummiged i fuld gang med at køre ensilage sammen.

Der var tvillingmontering på forhjulene af gummigeden. Tvillinghjul reducerer spor-dybden, hvilket sikrer, at den sammentrykkede ensilage ikke køres op igen. Endvidere er det lettere at køre helt ud til kanten af siloen uden at hjulene griber fat i den nedhængende plastikdug, tilføjer gummigedsføreren.

Plads- og tilkørselsforholdene omkring siloen var i orden. De store traktorer og vogne kunne fint stille an til at bakke op i siloen, og de kunne også komme om ved hinanden.

Mellem plansiloen med ensilagen og den midlertidige lagerplads for de hjemkørte roer var der to andre plansiloer (der var i alt fire plansiloer ved siden af hinanden). Kørselsarealet foran siloerne var så stort, at traktorerne med majs kunne passere frit forbi, mens roerne blev læsset op i staldgødningssprederen.

Der var taget en del roer op dagen i forvejen, så roeoptageren havde et forspring. Majssnitterens kapacitet angives at være omkring 2,5 ha/time – og roeoptagerens som nævnt ca. ½ ha/time. Med et forhold mellem roe- og majsarealet på ca. 1:5 matchede de to maskiners kapacitet tilsyneladende hinanden.

Udbytte

Der er opgivet et udbytte på 11.350 FE per ha roer + majs.

Der er ikke observeret saftafløb fra ensilagesiloen. Landmanden forventer at bruge af ensilagen fra omkring 1.marts.

Analyseresultater

Der er analyseret én prøve af snittet majshelsæd og to prøver af knuste roer + toppe. Resultaterne er vist i tabel 7

Tabel 7. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

	Tørstof	Råaske	Sand
Prøve	%	%	% af ts
Snittet majshelsæd	36,5	2,2	0,6
Knuste roer + toppe	18,2	9,0	4,8
Knuste roer + toppe	17,5	6,0	2,6

Priser for arbejdet

Majssnitteren fra maskinstationen kostede 1.400 kr. per time, og kapaciteten var ca. 2,5 ha per time. Desuden stillede maskinstationen med én af hjemkørselsvognene til majs til en pris på 500 kr. per time. Landmanden stillede selv med to vogne á 400 kr. per time. Gummigeden kostede 550 kr. per time. I alt tog majshøsten 30 timer. Omkostningen til majshøst, hjemtransport samt gummigedskørsel i stakken beløber sig således til 97.500 kr. eller omkring 1.400 kr. per ha.

Optagningen af roer beløb sig til 4.000 kr. per ha. Hertil kommer hjemkørsel af roerne til 1.000 kr. per ha samt omlæsning og spredning af roerne i stakken ligeledes til omkring 1.000 kr. per ha. I alt har optagning og håndtering af roer + toppe kostet 66.000 kr. eller 6.000 kr. per ha.

De samlede maskinomkostninger til samensilering er dermed 163.500 kr. – eller ca. 2.210 kr. per ha roer + majs.

Udregnet per FE bliver maskinomkostningen 19,5 øre per FE roe og top samt majshelsæd.

Ejendom 4

På denne ejendom i Vendsyssel er 23 ha roer samensileret med majshelsæd fra 100 ha majs. På selve dagen den 29. oktober, hvor arbejdet blev fulgt, var der udsigt til, at når ejendommens egne 85 ha majs var ophøstet, ville der være 7-8 ha roer tilbage. Der er derfor købt en del majs fra en nærliggende maskinstation for at få alle roerne samensileret med majs.



Figur 45. Thyregod T7 roeoptager.



Figur 46. Bemærk, den megen ukrudt i kanten af marken.

Roerne blev taget op med en Thyregod T7 helplantehøster med aftopper og integreret knuser. Jorden var en sandjord (JB3) og tilsyneladende uden mange sten. Ifølge maskinføreren var der ikke mange stop på grund af sten, der som tidligere nævnt kan blokere knuseren. Til gengæld var der særligt ude ved kanten af marken mange rapsplanter. Disse og andre ukrudtsplanter med sej stængel, kan vikles omkring den snegl, som fører den afklippede top hen til transportbåndet, der fører videre op til tanken. Hvis sneglen omvikles med plantestængler nedsættes kapaciteten, og i sidste ende kan den helt blokeres.

Roeoptagerens kapacitet blev angivet til at være 0,65 ha/time, tæt på det maksimale. Maskinføreren fremhæver flere forhold, der er af betydning for at opretholde en høj kapacitet:

- Jorden skal være fri for sten på størrelse med roer.
- Marken skal være fri for ukrudt, der kan drille, eksempelvis raps, melder, bynke, pileurt mv.
- Markerne må ikke være små, og der skal være gode, lange agre at køre på.
- Tilså kiler med andet end roer.
- Roeoptageren må ikke holde og vente på at få læsset af – der skal være god kapacitet i fra- og hjemkørslen af roerne.

Roerne blev kørt hjem i staldgødningsspredere. Plansiloen var åben i begge ender, og traktorerne med vognene kunne køre forlæns op i siloen og fordele de knuste roer og derefter køre ud af siloen i bagerste ende. Fremkørselshastigheden tilpassedes, så vognen var tømt, når traktoren nåede til enden af siloen.

Afstanden mellem roemark og ejendom var ca. en kilometer, og der var to vogne til at køre roerne hjem.



Figur 47. Spredning af knuste roer + toppe i plansilo med staldgødningsspreder.



Figur 48. Vognene kører ud ved bagenden af plansiloen.

Majsen blev høsten på en mark ca. tre km fra ejendommen og kørt hjem med tre vogne med bundkædetræk. Hjemme i stakken blev vognene læsset af under gennemkørsel i siloen. Majshelsæden blev fordelt i små bunker, som efterfølgende blev jævnet ud med en gummiged, som var udstyret med tvillinghjul på forakslen.



Figur 49. Gummiged i plansilo i gang med sammenkøring af ensilage.



Figur 50. Sammenkøring af den knuste roer i plansilo.

Når ensilagestakken bliver relativ høj, kan majsvojnene ikke køres op i siloen. De læsses så blot af ved indkørslen til siloen, hvorefter én gummiged skubber majselsæden op i stakken, og en anden kører ensilagen sammen. Det samme gøres med roerne.

Der er god plads ved såvel indkørsel til som udkørsel fra plansiloen. Pladsen ved indkørslen er befæstet med beton. Der ligger tre plansiloer ved siden af hinanden. De to er fyldt med samensilerede roer og majs. Den ene silo måler 50x10x2,8 meter, den anden måler 50x15x2,8 meter. Den store af siloerne er fyldt med to meter over kanten! På marken er der lavet to stakke, der måler (LxBxH) ca. 150x10x1,40 meter og 125x10x1,40 meter.

Udbyttet er opmålt til i alt 1.606.300 FE roe og toppe samt majselsæd.

Landmanden oplyser, at der er observeret en del saftfløb fra ensilagesiloen.

Analyseresultater

Der er analyseret en prøve af snittet majselsæd og to prøver af knuste roer + toppe. Resultaterne er vist i tabel 8.

Tabel 8. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

	Tørstof	Råaske	Sand
Prøve	%	%	% af ts
Snittet majselsæd	34,2	2,1	0,3
Knuste roer + toppe	17,2	9,2	3,5
Knuste roer + toppe	18,0	10,8	4,7

Priser

Maskinstationsprisen på roeoptageren er knap 1800 kr./time. Timeprisen på hjemkørselsenhederne er omkring 670 kr./time, men på grund af overkapacitet (én var for lidt og to kunne ikke udnyttes fuldt ud) er der givet rabat. Den samlede omkostning til roeoptagning og hjemkørsel er sat til ca. 4.300 kr. /ha. For de 23 ha i alt 98.900 kr.

Majsarealet på de 85 ha, som landmanden selv ejer, var delt op på 19 marker. Kapaciteten på majs snitteren angives at have været 3 ha/time. De samlede omkostninger til majs høst, hjemtransport af majs samt kørsel med gummiged i silo oplyser maskinstationen til at være 1.800 kr./ha. For i alt 100 ha majs beløber omkostningen sig til 180.000 kr.

De samlede maskinomkostninger er 278.900 kr. Eller ca. 2.270 kr. per ha.

Maskinomkostningen per FE roe og top samt majselsæd beregnes til 17,4 øre per FE.

Ejendom 5

Ejendommen er beliggende i den sydlige del af Sønderjylland. Der er samensileret roer og majselsæd fra henholdsvis 6,5 ha roer og 30 ha majs. Roetoppene indgår i ensilagen.

Roerne er taget op med en selvkørende 6-rækket Tim roeoptager. Optageren er oprindeligt en sukkerroeoptager, der til denne sæson (2008) er monteret med knuser i tanken og blæser på aftopperen, så toppen kan tages med i tanken. Roeoptagerens kapacitet angives at være fra 0,5-1,0 ha/time, alt efter forhold som forekomsten af sten, ukrudt og jordtype.



Figur 51. Roeoptager anvendt til aftopning, optagning og knusning af roerne. Ideen var, at toppen skulle med i tanken ved hjælp af en blæser og et bånd, der sider på siden af kabinen på roeoptageren. I praksis blev tanken dog så hurtig fuld, at man valgte at blæse toppen over i en vogn, der kørte ved siden af roeoptageren. Samme vogn transporterede også de knuste roer – sammen med toppen – hjem til siloen på ejendommen



Figur 52. Det er en klar fordel ved en seksrækket optager, frem for en tre-rækket, at der allerede efter første omgang kan køres ved siden af optageren med traktor og vogn.

Vejret den 6. oktober, hvor arbejdet med samensileringen blev fulgt, var tørt med solskin.



Figur 53. Billedet viser den forreste del af roeoptageren, dvs. aftopperen og skjult bag denne kitskær og sneglebord. Bundukrudt som græsser og pileurt fjernes for størstedelens vedkommende af sneglebordet.



Figur 54. Roerne renses godt på de fem rouletter, hvor roerne skifter retning fire gange.

Efter aftopperen er der et kitskær, som løfter roerne op på et sneglebord. Roerne bliver med et bånd ført ind til de fem renserouletter, hvor roerne skifter retning fire gange, inden de med bånd kommer op i knuseren.

Knuseren er en model Betacut, der består af en stor roterende tromle med radialt stillede fladjernsfingre, som knuser roerne mod fem modskær. Modskærerne udløses hydraulisk, hvis der kommer sten med i knuseren.

Netop sten gav en del problemer med knuseren. Årsagen var, at den type stål, der var anvendt som modskær, ikke kunne holde. Producenten af Betacut er blevet gjort opmærksom på problemet og vil nu skifte til en stærkere ståltype.



Figur 55. Selv om roeoptageren er lang, kommer den nemt rundt ved hjælp af firehjulsstyring. Knuseren, der sidder over tanken, skal sænkes under transport.



Figur 56. Et kig ind tanken med de knuste roer.

Knuseren trækkes hydraulisk med maskinens eksisterende hydrauliksystem. Knuseren kræver stor kraft, og maskinen kan ikke læsse af, samtidig med at der tages roer op. Det er planen at øge hydrauliksystemets effekt, så knuseren ikke begrænser optage-rens kapacitet.

Roer og toppe blev kørt hjem med to vogne, og selv om marken ligger lige ved siden af ejendommen, var der nok at se til. Roer og toppe blev læsset af i en plansilo ved siden af de to siloer, hvori der blev samensileret. Med en gummiged blev roer og toppe drysset ud oven på majshelsæden i plansiloerne. Siloerne måler (LxBxH) 40x12,5x2,5 og 40x8x2,5 meter.



Figur 57. Gummigeden lægger roerne ind og fordeler dem med skovlen – eksempelvis fem skovle roer til ét læs majshelsæd. Roerne fordeles i hele siloens længde og bredde.



Figur 58. En god fordeling af roer og top er vigtig. Her er der klar til et lag majs.

Tre vogne klarede hjemkørslen af majshelsæden fra marken. Hjemme ved siloen kørte vognene, så længe det var muligt, over stakken for aflæsning. Til sidst, da stakken var blevet høj, blev vognene bakket hen til kanten af ensilagestakken og læsset af. Der var gode, tørre forhold omkring siloerne.

Ud over gummigeden (CASE 821E) kørte der også en traktor med dozerblad monteret i frontliften og udjævnede og pakkede ensilagen i siloen.

Majsen er snittet med en Claas 870 med 8-rækket skærebord. Maskinen benytter kerneknuser.



Figur 59. Så længe det er muligt, læsses majs af hen over stakken.



Figur 60. Udjævning og fordeling af majshelsæden med traktor og dozerblad.

Majshelsæden forekom tilpas, hvilket også bekræftes af analysen af tørstofindholdet (se tal i tabel 9). Kernerne vurderedes at have et relativt højt tørstofindhold.

Den knuste roemasse kunne groft set opdeles i to faktioner:

- En bestående af roestykker på størrelse med et æble
- En bestående af noget mindre stykker.

Der er ikke foretaget en opmåling af de to fraktioners andel, men det var indtrykket, at æblestørrelsen udgjorde op mod $\frac{3}{4}$ dele!

Blandingsforholdet var 1 ha. roer med top til 4 ha. majs. Majsens tørstofindhold i blanding med roerne blev på testdagen ikke vurderet til at give saftafløb. Landmanden er efterfølgende (primo november) kontaktet, og der er kun observeret lidt saftafløb et enkelt sted fra siloen.

Udbyttet er målt op til i alt 548.200 FE roe og top samt majshelsæd fordelt i to siloer (1094 m³ á 300 FE/m³ og 800 m³ á 275 FE/m³). Udbyttet per ha roer + majs er ca. 15.000 FE/ha.

Analyseresultater

Der er analyseret to prøver af snittet majshelsæd og en prøve af knuste roer + toppe. Resultaterne er vist i tabel 9.

Tabel 9. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

	Tørstof	Råaske	Sand
Prøve	%	%	% af ts
Snittet majshelsæd	32,4	2,7	0,5
Snittet majshelsæd	32,8	2,8	0,4
Knuste roer + toppe	18,6	8,5	2,7

Priser

Roeoptagningen med samtidig høst af toppen og knusning af roerne kostede 3000 kr./ha. Det tog 10 timer at tage de i alt 6,5 ha roer op. De to frakørselsvogne til roerne kostede tilsammen 1050 kr./time. Den samlede omkostning til optagning, hjemkørsel og knusning af roer beløber sig til omkring 4600 kr./ha eller i alt 30.000 kr.

Majsen er snittet med en 8-rækket Claasmaskine. Kapaciteten er angivet til ca. 2,5 ha/time. Maskinstationsprisen på finsnitteren er 1800 kr./time. Majshelsæden er kørt hjem til ejendommen med to vogne á 595 kr. time. Majshøsten tog 13 timer, og maskinomkostningen til finsnitning og hjemtransport beløber sig til 38.870 kr.

I stakken i plansiloen hjemme på ejendommen kørte en gummiged til 620 kr. per time og en traktor med dozerblad til 400 kr. per time. De kørte i stakken i 14 timer, hvilket således har kostet 14.280 kr.

I alt beløber maskinomkostningerne sig til 83.150 kr. – eller ca. 2280 kr. per ha.

Maskinomkostningen per FE roe og top samt majshelsæd er 15,2 øre per FE.

Ejendom 6

Ejendommen ligger i den sydvestlige del af Sønderjylland. Der er samensileret roer og majselsæd fra henholdsvis 9 ha roer og 39 ha majs. Roetoppen indgår i ensilagen.

Roerne er taget op med en 3-rækket Thyregod roeoptager. Det er en ældre fuldhydraulisk Thyregod T5 sukkerroeoptager, der til denne sæson (2008) er blevet ombygget med følgende:

- Et bånd, der smider roetoppen fra aftopperen op i tanken er monteret
- En hjemmelavet renser, bestående af en række stjernevalser og børster, er monteret mellem renserouletterne og elevatoren, som fører roerne op til knuseren og tanken; maskinen er som følge heraf blevet ca. 2 m længere - bagud
- Der er monteret en hjemmebygget knuser i tanken.

Roerne løftes fri af jorden af oppel hjul. Roeoptagerens kapacitet angives at være fra 0,5-0,7 ha/time.



Figur 61. Den ombyggede Thyregod T5 roeoptager anvendt til aftopning, optagning og knusning af roerne.



Figur 62. Toppen kommer op i tanken.

Samensileringen på ejendommen fandt sted den 7. oktober, og vejret var overskyet, men tørt.



Figur 63. Roeoptageren er som følge af ombygningen forlænget med ca. 2 meter. Der var på grund af den megen nedbør i dagene før roeoptagningen monteret et Terradæk på højre side.



Figur 64. Bag den blå presenning sider den hjemmelavede knuser, under den ligger et bånd, der smider de knuste roestykker op i tanken.



Figur 65. Den hjemmelavede stjerne-rensesektion, hvor roerne kommer imellem stjernevalserne nederst og børsterne øverst.



Figur 66. En hel række stjernevalser, der renser roerne godt.

Den hjemmelavede knuser er lavet af to stk. 2 meter lange tandpakkervalser, der roterer mod hinanden i retningen oppefra og ned. Når der kommer sten i knuseren, åbner valserne. Så længe stenene ikke er større end roerne, giver det ikke anledning til driftsstop.



Figur 67. Knuseren er lavet af to stk. 2 meter lange tandpakkervalser, der drives rundt ved hjælp af en oliemotor.



Figur 68. De knuste roer og roetoppe, som det kommer hjem fra optageren. Roestykkerne er ensartede, og der er næsten intet smuld.

På maskinen er der monteret en ekstra hydraulikstation, der trækker knuser, båndet under knuseren samt den ekstra rensesektion.

Der blev kørt roer og toppe fra med to vogne, og det hele blev læsset af foran plansiloen. Roeoptageren var startet tre timer før majssnitningen, så den havde en forspring. De roer, som blev taget op, inden majssnitningen gik i gang, blev midlertidigt lagt i en tom silo. De udgjorde et bufferlager, så eventuelle korterevarende driftsstop ved roeoptageren ikke påvirkede majssnitningen. Rent faktisk indtraf der et stop, idet roeoptageren på et tidspunkt punkterede på det venstre hjul.

Siloen målte (LxBxH) 60x14x3 meter.

Hjemkørslen af majshelsæden fra marken blev foretaget med tre vogne med bundkædetræk. Hjemme ved siloen blev de bakket hen til kanten af ensilagestakken og læsset

af – der blev ikke på noget tidspunkt kørt oven i ensilagen med vognene. Der er en stor betonplads foran siloen.

Med en gummiged, Case 721 og en traktor med dozerblad i frontliften, blev majshelsæden og roerne skubbet op i siloen og fordelt og pakket.

Majsen er snittet med en Claas 870 med 8-rækket skærebord. Maskinen benyttede kerneknuser.



Figur 69. Aflæsning af et læs majshelsæd ved kanten af stakken.



Figur 70. Udjævning og fordeling af majshelsæden med gummiged og traktor med dozerblad.

Der var to sorter med helsædsmajs på ejendommen. Majshelsæden fra den ene sort, som udgjorde halvdelen, forekom tilpas, hvorimod majshelsæden fra den anden sort var mere fugtig; se analyseresultaterne i tabel 10 nedenfor. Majskernerne vurderedes at have et relativt højt tørstofindhold.

Den knuste roemasse kunne groft vurderet opdeles i to faktioner:

- En bestående af roestykker på størrelse med et æble
- En bestående af noget mindre stykker.

Der er ikke foretaget en opmåling af de to fraktioners andel, men det var indtrykket, at æblestørrelsen udgjorde mere end $\frac{3}{4}$ dele!

Blandingsforholdet er 1 ha. roer med top til 4,3 ha. majs. I den første del af stakken, hvor majsens tørstof indhold var 34,6 %, har der ikke været saftafløb, men en kombination af et relativt lavt tørstofindhold i majshelsæden og meget roetop har givet saftafløb fra den sidste del af stakken (hvor den "fugtige" del af majsens – "den anden sort" – er placeret).

Udbyttet er målt op til 2.520 m³ á 275 FE roe og top samt majshelsæd per m³. I alt 693.000 FE eller ca. 14.440 FE per ha.

Landmanden har observeret saftafløb fra ensilagestakken.

Analyseresultater

Der er analyseret to prøver af snittet majshelsæd og en prøve af knuste roer + toppe. Resultaterne er vist i tabel 10.

Tabel 10. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

	Tørstof	Råaske	Sand
Prøve	%	%	% af ts
Snittet majshelsæd	34,6	2,9	0,9
Snittet majshelsæd	29,9	3,7	0,8
Knuste roer + toppe	18,7	5,5	1,2

Priser

Roeoptagningen med høst af top og knusning af roerne har kostet 3000 kr./ha. Det tog ca.18 timer at tage de 9 ha roer op. De to vogne til frakørsel af roer kostede tilsammen 1000 kr./time og kørte også i 18 timer. Den samlede omkostning til optagning, hjemkørsel og knusning beløber sig således til 45.000 kr. eller omkring 5000 kr./ha.

Majsen er snittet med en 8-rækket Claasmaskine. Kapaciteten er angivet til ca. 2,5 ha/time. Maskinstationsprisen på finsnitteren er 1900 kr./time. Hertil kommer tre vogne á 570 kr./time til hjemtransport af majsen. I alt har majshøsten taget 16 timer. På baggrund heraf bliver omkostningen til denne del af arbejdet 57.760 kr.

I stakken i plansiloen kørte en gummiged til 625 kr./time og en traktor med dozerblad til 450 kr./time. Maskinerne kørte i 17 timer, og den samlede omkostning er således 18.275 kr.

De samlede maskinomkostninger beløber sig til 121.035 kr. eller ca. 2520 kr./ha.

Holdt op mod udbyttet bliver maskinomkostningen 17,5 øre/FE roe og top samt majshelsæd.

Ejendom 7

Ejendommen ligger syd for Vejle, og samensileringen af 12 ha roer + toppe og 36 ha kolbemajs blev overværet mandag den 3. november.

Roerne blev taget op med følgende maskiner:

- Thyregod T7 med aftopper og integreret knuser med to roterende valser
- Thyregod T7 med aftopper og eftermonteret og hjemmebygget knuser med én roterende valse.



Figur 71. Optagning af roer med Thyregod T7 helplantehøster.



Figur 72. Det er vigtigt, at roeoptageren er indstillet korrekt, så roerne ikke bliver siddende tilbage i jorden efter roeoptageren.

Begge roeoptagere var tre-rækkede. Roemarken lå ca. en km fra ejendommen, og roerne blev kørt hjem med tre vogne:

- En tipvogn
- En vogn med bundkædetræk
- En staldgødningsspreder med skråt lodretstående spredevalser



Figur 73. Roer tippet af i en bunke inde i plansiloen – sådan skal det ikke gøres!



Figur 74. Udjævning af roerne.

Alle tre vogne læssede roer af i plansiloen på ejendommen. Anvendelsen af tre forskellige typer af vogne gav optimale muligheder for at sammenligne deres egnethed til at fordele roerne i plansiloen. Staldgødningssprederen er bedst, den fordele roerne jævnt og meget ensartet i et bånd efter vognen. Det drejer sig om at finde den rette fremkørselshastighed, så vognen er tømt, når der nås til enden af plansiloen. Vognen med bundkædetræk giver knapt så god en fordeling af roerne som staldgødningssprederen, men det er efter alt at dømme tilfredsstillende. Derimod er en tipvogn i kombination med en gummiged, der blot skubber roerne ind i plansiloen ikke en brugbar metode. Når tipvognen blot læsser roerne af i en bunke, enten inde i plansiloen (hvilket af sikkerhedsmæssige grunde må frarådes) eller ved opkørslen til stakken, så er det selv for en trænet gummigedsfører vanskeligt efterfølgende at jævne roerne ordentligt ud i plansiloen. I stedet skal roerne drysses forsigtigt ud med skovlen på gummigeden.

Ensilagen iblandes roepiller. Begrundelsen herfor er, at roepiller har kapacitet til at opsuge saft. Iblanding sker ved, at der med gummigeden læsses en portion roepiller i bunden af den tomme vogn inden den kører i marken for at hente et læs roer hjem. Under aflæsning af roerne hjemme på ejendommen opnås der så en vis sammenblanding af roepillerne og de knuste roer + toppe. I alt er der anvendt 40 tons roepiller.



Figur 75. Aflæsning af roer fra vogn med bundkædetræk.



Figur 76. Udjævning af roer med gummiged – et arbejde, der er meget vanskeligt at udføre tilfredsstillende.

Majsen blev høstet med en Claas finsnitter med et otte-rækket plukkebord. Finsnitteren havde en højtipvogn efterspændt. Når vognen var fuld, blev indholdet tippet over i en transportvogn på marken. For at få transportvognen fyldt helt op, fulgte den med et stykke, mens snitteren blæste kolbemajsen direkte over i vognen. Omladningen af kolbemajsen fra højtipvognen til transportvognen gav anledning til lidt spild af kolbemajs ud på jorden.



Figur 77. Høst af majs.



Figur 78. Omladning af snittet kolbemajs fra højtipvogn (efterspændt finsnitter) til transportvognen, der kørte kolbemajsen hjem. Bemærk spildet.

Majsmarken lå næsten op til gården, hvorfor hjemkørslen kunne klares med blot en enkelt transportvogn i kombination med den efterspændte højtipvogn på finsnitteren.

Hjemme på ejendommen blev majstransportvognen tømt med bundkædetrækket under kørsel hen over stakken i plansiloen.

I plansiloen var der to maskiner til udjævning og sammenkøring af ensilagen:

- En stor traktor med brede hjul og ballastvægte for og bag
- Gummiged.

Udbyttet fra de 12 ha roer + toppe og 36 ha kolbemajs har været i alt 456.000 FE, svarende til i gennemsnit 9500 FE per ha for de to afgrøder set under et.

Analyse

Der er analyseret en række prøver af kolbemajs, knuste roer samt knuste roer + top. Resultaterne er vist i tabel 11.

Tabel 11. Indhold af tørstof (ts), råaske og sand i prøver af grovfoderet.

Prøve	Tørstof %	Råaske %	Sand % af ts
Roepiller	90,5	7,8	
Kolbemajs	56,7	1,8	
Kolbemajs	56,3	1,8	
Kolbemajs	56,4	1,8	
Kolbemajs	55,8	1,8	
Gns.	56,3	1,8	
Std. afv.	0,4	0,0	
Roe			2,9
Roe			3,7
Roe			3,3
Gns.			3,3
Std. afv.			0,4
Roe + toppe			4,4
Roe + toppe			5,6
Roe + toppe			2,0
Roe + toppe	19,6	9,2	4,8
Roe + toppe	20,8	6,4	2,7
Roe + toppe	20,1	7,1	2,5
Gns.	20,2	7,6	3,7
Std. afv.	0,6	1,5	1,5

Der er kun en mindre forskel på indholdet af sand i roer (tre prøver) og indholdet af sand i roer + toppe (seks prøver) – som det ses i gennemsnit kun 0,4 %. Dette stemmer godt overens med opfattelsen af, at en del af det sand, som føres med roerne, ligger nede mellem bladstilkene på toppen af roen – tilført i forbindelse med roeoptagningen. Der er enkelte prøver af roer + toppe, som ligger forholdsvis højt i sandindhold.

Der er observeret saftafløb fra ensilagestakken, efter opfodring af ensilagen er påbegyndt.

Priser

Der kørte to roeoptagere i marken, og kapaciteten per roeoptager har været ca. 0,5 ha/time. Maskinstationsprisen per roeoptager er 1650 kr. per time. Omkostningen til optagning og knusning af roer beløber sig til ca. 37.000 kr. eller 3100 kr./ha.

Hjemtransporten af roerne er foretaget med tre vogne á 545 kr./time. Omkostningen til hjemtransporten blev 26.000 kr.

Majssnitteren kørte med en kapacitet på ca. 3 ha/time ved en pris på 2250 kr./time. Maskinomkostningen til snitning af kolbemaajs har rundt regnet været 29.000 kr.

Omkostningen til hjemtransport af majs nåede op på ca. 14.000 kr.

Udjævning og sammenkørsel af ensilagen i siloen blev foretaget med en traktor til 400 kr. per time i 15 timer samt en gummiged til 500 kr. per time i 10 timer. I alt herfor 11.000 kr.

De totale maskinomkostninger løber op i 117.000 kr. eller ca. 2.450 kr. per ha roer og majs.

Maskinomkostningen per foderenhed har været 25,7 øre per FE.

Forsøg med samensilering i rundballer

En mindre del af ensilagen er som led i et forsøg med ensilagekvalitet blev presset i rundballer og wrappet med plastik. De to ensilagekomponenter (roer + toppe og kolbemaajs) blev blandet i en fuldfodervogn. Efter nogle minutters blanding, tømtes vognens indhold ud på et betongulv, hvorfra ensilagen med traktor og frontlæsser blev taget op og fyldt i den stationære rundballepresser af mærket Orkel. Ballerne blev flyttet med en traktor med ballegrab i frontlæsseren. Deres vægt var omkring 1200 kg/stk., og de var så tunge, at ballegrabben havde vanskeligt ved at holde fast på dem.

Der er presset og wrappet i alt 34 rundballer med Orkel-presseren.



Figur 79. Ensilage fyldes i fuldfoderblande-
vogn



Figur 80. Sammenblandet kolbemaajs og roer
+ toppe tømmes ud på betongulv. Bemærk,
at der sker en vis afblanding under aflæs-
ningen på betongulvet.



Figur 81. Sammenblandet ensilage læsses i
Orkelpresseren.



Figur 82. Presset balle klar til at blive wrap-
pet.



Figur 83. Vejning af balle.



Figur 84. Ballen sættes på plads.

Der er observeret saftafløb fra de wrappede rundballer med ensilage.