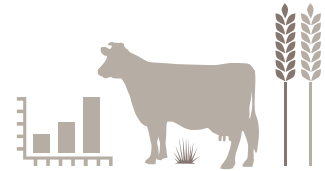




TINE RÅDGIVING

# Ensilering





# 1. Innledning

Surfôr er det viktigste fôrmidlet til mjølkekyr i Norge, og utgjør om lag 45 % av energiinntaket (Kukontrollen). Til okser utgjør surfôr omtrent samme andel av det totale energiopptaket som til kyrne, mens surfôrandelen nok er vesentlig høyere i kvegeoppdrettet. I økologisk mjølkeproduksjon er høyt grovfôropptak svært viktig fordi Debio-regelverket krever at minst 60 % av tørrstoffet i dagsrasjonen kommer fra grovfôret til dyr eldre enn 6 måneder, men en kan redusere dette til minst 50 % de første tre månedene i laktasjonen. Til mjølkegeiter utgjør surfôret en noe lavere andel, ca. 30-35 % avhengig av antall beitedager geitene har.

Høyt grovfôropptak er en forutsetning for å oppnå høy avdrått i buskaper, og bør generelt være et mål hos alle som har rikelig tilgang på egenprodusert grovfôr. Hvor mye surfôr kyrne eller geitene eter er avhengig av næringsverdien i det innhøsta graset. Det er også viktig at konserveringa av graset har ført til lite tap av næringsstoff, og at gjæringa og den hygieniske kvaliteten er så god at dyra har god appetitt på fôret. Høye kraftfôrmengder vil i tillegg redusere opptaket av grovfôr. Ved lav grovfôrandel i rasjonen blir vommiljøet dårlig, og det gir redusert fôropptak, produksjon og fôreffektivitet. I tillegg betyr vellykka surfôrgjæringa mye for mjølkekvaliteten og dermed for mjølke-

prisen, særlig gjennom positiv effekt på innholdet av fett og protein, frie fettsyrer og sporer i mjølka.

Surfôrets kvalitet kan måles i tre hovedgrupper: Næringsverdi, gjæringskvalitet og hygienisk kvalitet. I denne brosjyren setter vi ikke fokus på næringsverdien, men på gjæringa og den hygieniske kvaliteten. Gjæringskvaliteten måles gjennom innholdet av ulike organiske syrer, sukker, ammoniakk-nitrogen og alkoholer. Hygienisk kvalitet vurderes ut fra innholdet av skadelige mikroorganismer i fôret, der smørtsyresporer, mugg og gjærsopp har størst praktisk betydning.

## 2. Ensileringsprosessen

Surfôrgjæring dreier seg om å få i gang de riktige biokjemiske prosessene. Vi ønsker at mjølkesyrebakterier som følger med graset inn i siloen skal omdanne enkle sukkerarter til mjølkesyre gjennom lufttett (anaerob) gjæring. Når mengden mjølkesyre er høy nok vil nesten all mikrobiell aktivitet opphøre som følge av lav pH (surt miljø), og da er fôret lagringsdyktig i lang tid. Den mikrobielle aktiviteten etter at surfôret er pakka i silo eller rundball kan deles inn i fire ulike faser, selv om det er glidende overganger mellom dem.

### 1. Respirasjonsfase/aerob fase

Denne fasen starter så snart graset er slått og varer til oksygenet i grasmassen er oppbrukt. Dette skjer vanligvis i løpet av noen timer etter tildekking/pakking, men kan vare mye lengre om fôret ikke blir pakket skikkelig. Aerobe organismer som bakterier, mugg- og gjærsopp vil være i virksomhet i denne fasen. Planteenzymmer som bryter ned protein er fremdeles intakte, mens aerobe bakterier som finnes naturlig i massen vil øke i antall. Sukker fra plantene blir omdannet til karbondioksid, vann og varme. Det vil også foregå en viss nedbryting av protein og fiber. Økt

temperatur i massen vil gi et konkurransefortrinn for bl.a. klostridier og gjærsopp. For å oppnå et stabilt surfôr, høyt sukkerinnhold og begrense tapet av tørrstoff, må luften ut av massen raskt og effektivt. I tillegg må vi unngå at ny luft kommer inn i massen.

### 2. Fermenteringsfasen

Denne fasen starter når oksygenet i massen er i ferd med å bli oppbrukt. Med lite tilgjengelig oksygen starter oppblomstringen av anaerobe bakterier. Enterobakteriene er de første som kommer i gang med sin gjæringsprosess, der de omdanner sukker fra plantene til eddiksyre.

Synkende pH i massen vil gi en gradvis overgang der mjølkesyrebakteriene tar over. Disse benytter to fermenteringsruter. De homofermentative bakteriene produserer bare mjølkesyre, mens de heterofermentative produserer både mjølkesyre og andre gjæringsprodukter som etanol, eddiksyre og  $\text{NH}_3$ . Den rene mjølkesyre-gjæringa gir minst tap av tørrstoff og energi i fôret, men gir dårligst aerob stabilitet (fare for varmgang).

### 3. Lagringsperioden

Mjølkesyreproduksjonen fortsetter og når sitt høyeste nivå i denne perioden som varer i omtrent to uker, eller til pH er så lav at veksten av alle bakterier, inkludert mjølkesyrebakteriene, stopper opp. Lav pH skal hindre videre vekst av bakterier i lagringsperioden, mens mangel på oksygen skal sørge for at vi ikke får oppblomstring av muggsopp og gjærsopp. Tabell 1 viser hvor lav pH må være for å hindre at smørsyrebakterier formerer seg i et lufttett (anaerobt) miljø ved ulike tørrstoffnivå.

### 4. Åpning av silo/utfôring

Ved åpning av siloen vil det igjen komme luft i surfôrmassen. Hvor langt oksygenet trenger inn i massen avhenger av hvor god pakkingen av fôret har vært og utstyr for uttak. Ved god lufttilgang i utfôringsfasen er faren for vekst av uønskede mikroorganismer stor, med varmgang og redusert kvalitet som resultat.

Tabell 1: Øvre kritiske pH ved ulikt tørrstoff-nivå for å unngå smørsyregjæring i surfôr.

Tørrstoff %	15	20	25	30	35	40	45	50
Kritisk pH	4,10	4,20	4,35	4,45	4,60	4,75	4,85	5,00

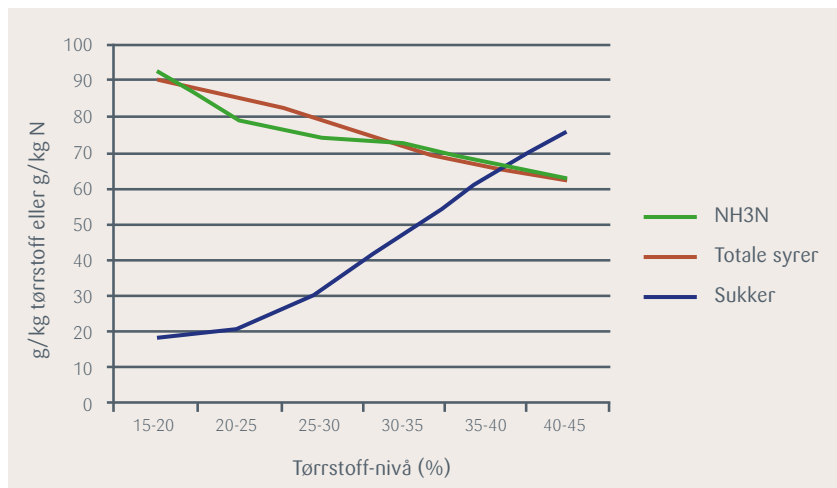
### 3. Gjæringskvalitet

Tørrstoffinnholdet i surfôret har stor effekt på innhold av gjæringsprodukter og sukker (Figur 1). Dataene i figuren er basert på Norfôr's database (FAS) over fôranalyser som er analysert fra 2008 til 2012.

Ved fortørking omdannes mindre av sukkeret i grasets til organiske syrer, og mindre av proteinet brytes ned til ammoniakk-nitrogen. Dette er positivt for smakeligheten og dermed fôropptaket.

For å oppnå et høyt fôropptak og liten risiko for smaksfeil i mjølk bør surfôrgjæringa oppfylle kravene gitt i Tabell 2.

For lavt nivå av mjølkesyre kan gi ettergjæring i fôret og for høyt nivå reduserer fôropptaket. Mye eddiksyre reduserer smakeligheten. Smørsyregjæring gir sterk lukt og reduserer også smakeligheten. Stor produksjon av alkoholer (etanol) kan gi førsmak i mjølka. Surfôret bør ikke ha pH under 4,0 fordi det gir lite restsukker i fôret og dermed redusert fôropptak. Ved høyt tørrstoff (over 30-35 %) vil en normalt ikke komme opp i disse syrenivåene.



Figur 1: Innhold av sukker (g/kg TS), totale syrer (g/kg TS) og ammoniakk nitrogen (NH<sub>3</sub>N; g/kg N) ved økende tørrstoff i surfôr. Resultater fra 22 883 norske surfôranalyser i perioden 2008 - 2012 (FAS, Norfôr).

Tabell 2: Krav til innhold av gjæringsprodukter for å oppnå høyt fôropptak.

NH <sub>3</sub> -N, g/kg total-N	Totale syrer g/kg TS	Mjølkesyre g/kg TS	Smørsyre g/kg TS	Etanol g/kg TS	pH
Under 50	Under 80	50-60	Under 4	Under 12	Se tabell 1

### 3.1 Gjæringskvalitet og fôropptak

Høyt innhold av organiske syrer (mjølkesyre, eddiksyre, smørsyre) og ammoniakk reduserer opptak av surfôret. Dette må da kompenseres gjennom økt kraftfôrforbruk om ikke ytelsen skal gå ned. Tabell 3 viser forskjeller i kraftfôrforbruk med to like surfôrtyper, bortsett fra at den ene er sterkt gjæra og den andre moderat gjæra, oppnådd gjennom økt fortørrking.

Med moderat gjæra surfôr kan vi forvente at kua eter 505 kg mer surfôrtørstoff i løpet av laktasjonen enn av sterkt gjæra surfôr, og at dette sparer 400 kg kraftfôr.

### 3.2 Gjæringskvalitet og fettprosent i mjølka

Syrer som er uønsket i surfôret må ikke forveksles med flyktige syrer (eddiksyre, propionsyre og smørsyre) som produseres i vomma og som kua kan utnytte som næringsstoff. Eddiksyre og smørsyre som blir danna under vombgjæringa er to av de viktigste byggesteinene for mjølkefett. Et høyt opptak av fiber (NDF) fra grovfôret vil sikre et godt vommiljø og gi grunnlag for høy produksjon av eddiksyre i vomma. Et høyt sukkerinnhold vil gi økt smørsyregjæring i vomma og dermed et høyere fettinnhold i mjølka.

En økning i sukkerinnholdet fra 50 til 100 g/kg tørrstoff vil øke fettinnholdet med 0,15 prosentenheter.

**Tabell 3:** Fôrbehov til ei eldre NRF-ku som mjølker 9000 kg EKM og veier 600 kg. Surfôret har middels fordøyelighet. Beregningsmåte: TINE OptiFôr.

Surfôrtype	g totale syrer /kg TS	g NH <sub>3</sub> -N av total-N	g sukker/kg TS	kg TS surfôr	kg kraftfôr
Sterkt gjæra	120	90	30	3652	2719
Moderat gjæra	60	45	60	4157	2320



# 4. Hygienisk kvalitet

I tillegg til mugg er smørsyresporer og gjærsopp de største utfordringene når det gjelder hygienisk kvalitet i surfôr.

## 4.1 Smørsyresporer

Et høyt innhold av sporer i surfôret kan gi problemer med mjølkekvaliteten (sporer i mjølk). En uheldig ensileringsprosess kan føre til sterk utvikling av smørsyresporer i grasmassen, men et høyt sporeinnhold i fôret er som regel et resultat av forurensning av graset som høstes, og ikke av feilgjæring. Både gjødsel og jord inneholder smørsyresporer. Jordpartikler er en mer utbredt årsak til høyt sporeinnhold i fôret enn husdyrgjødsel. Smørsyrebakteriene formerer seg bare i lufttett (anaerobt) miljø, og er avhengige av relativt høy fuktighet og høy pH, se Tabell 1 (kap.2). Fortørking og rask pH-senkning er derfor viktig.

Raking etter breispredning er en utfordring ettersom ujevne jorder og kjørespor medfører at tindene på riva kan ta nedi bakken og dra jordpartikler eller annen forurensning inn i grasstrengen. Ved kjøring i plan- eller utesilo er det viktig å unngå kjøring med skitne hjul. Forurensinga kan motvirkes med godt våronn-arbeid eller tromling om høsten slik at overflaten blir jevn, stubbe høyt (8-10 cm) og rikelig nedbør/vanning etter spredning av husdyrgjødsel på grasmark. Sporer vil være oppkonsentrert i kumøkk, og den bør kjøres ut før planter og bladverk har fått tid til å utvikle seg.

## 4.2 Gjærsopp

Tilstedeværelsen av gjærsopp i graset kan nok variere en god del. Vi vet for lite om hva man kan gjøre for å redusere smitten. De praktiske rådene går på å unngå at den gjærsoppen som finnes får forhold til å øke aktiviteten i silomassen. Langsom innlegging av gras i silo og lav dosering av ensileringsmiddel medfører at gjærsoppen formerer seg mens den fortsatt har tilgang på luft, og man merker at det skjer en varmgang i grasmassen. Varmgang under innlegging øker risikoen for ny varmgang når silomassen utsettes for luft ved åpning. Dersom det ikke kan unngås stopp i siloleggingen er det svært viktig å kompensere ved å tilsette mer syre i de siste lassene før innleggingen får et opphold, og i tillegg dekke til overflata best mulig. Dette skyldes at syre dreper en del av plantecellene, og dermed hemmer respirasjon og varmeutvikling i graset. Alternativt kan en bruke propionsyreholdig ensileringsmiddel (f.eks. Ensil Fullfôr) på toppen fordi det virker hemmende på gjærsoppen.

Gjærsoppen vil også kunne leve og være aktiv når det ikke er tilgang på luft, men vil da omdanne sukker til etanol og CO<sub>2</sub> i stedet for å forårsake varmgang. Det finns også bakterier som kan produsere etanol i silomassen. Et relativt høyt innhold av sukker i graset er en forutsetning for å få et høyt innhold av etanol i surfôret. Etanol kan gi førsmaak på mjølka.

## 4.3 Mugg

Mugg kan vokse på graset før slått, og på fôret under lagring når det kommer luft til. Mugg i fôret er direkte helseskadeleg fordi det kan produsere giftstoff (mykotoksin) som kan gjøre dyr og mennesker syke. Sopp (mugg og gjær) hemmes hverken av høyt tørrstoff eller av lav pH. Utestengelse av luft er eneste sikre tiltak for å hindre muggsopp. Tette siloer samt rask og god pakking av rundballer vil være effektive tiltak mot mugg. Mugg er en hovedutfordring når tørrstoffet i graset øker (over 35%) eller når det kommer luft til ved for eksempel ødelagt plast på rundballene.



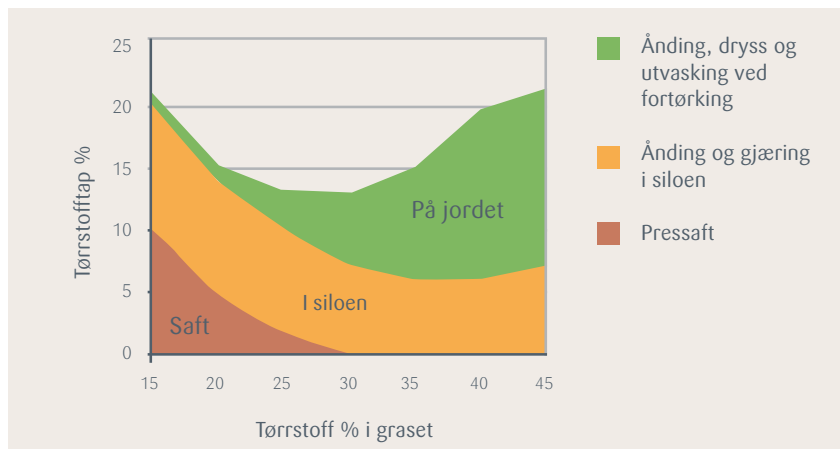
## 5. Tørrstoff i graset

Tørrstoffet i graset som høstes er en nøkkelfaktor i ensileringsprosessen. Dersom været tillater det vil det ALLTID lønne seg å fortørke graset. Da blir grasmassen lagringsstabil ved høyere pH og med mindre forbruk av sukker og protein i gjæringsprosessen, slik at fôrverdi og smakelighet blir bedre enn ved lavere tørrstoffnivå, se kap. 3.1.

På den andre siden er det lettere å pakke våt grasmasse enn tørrere masse slik at den blir lufttett. Pakkingen skal være med å kvele graset for å unngå ånding og varmgang. Større lufttilgang gir gode forhold for mugg og gjærsopp. Dårlig pakking gir fort feilgjæring fordi pH-senkningen ikke blir tilfredsstillende. Massen blir ustabil og går fort varm etter åpning. God kutting og pakking er derfor ekstra viktig ved høyt tørrstoff. Plantene er vanskeligst å pakke på seint høstestadium fordi det gir mer stive stengler og mindre mjuk bladmasse.

### 5.1 Tørrstoffnivå og tap av næringsstoffer

Moderat fortørking til 25-30 % tørrstoff vil gi det minste tapet av næringsstoffer fra eng til fôrbrett (Figur 2). Tap i form av ånding og gjæring reduseres helt



Figur 2: Ulike former for tap av tørrstoff fra eng til fôrbrett.

frem til tørrstoffet kommer opp imot 35 %. Sterk fortørking vil derimot øke tap av næringsstoffer på jordet i form av ånding, dryss og utvasking. Det er derfor viktig å ta hensyn til tørrstoffinnholdet både ved valg av høstemetode og ensileringsmiddel.

### 5.2 Hvor mye vann transporteres

Tabell 4 viser hvor mye vann som transporteres ved ulike fortørkingsgrader for ei grasavling på 400 kilo tørrstoff pr dekar. Vi går ut fra at graset på rot har 20 %

tørrstoff, og fersk grasmasse pr dekar er 2000 kg.

Uten fortørking (direkتهøsting) må vi kjøre inn nøyaktig dobbelt så mye vann som ved fortørking til 33 % tørrstoff. I tillegg kommer mer kjøring av pressaft. Med fortørking til 50 % tørrstoff blir vannmengden som transporteres bare ¼ av vannmengden ved direktehøsting. Dette har stor økonomisk betydning ved lange transport-avstander. På den andre siden er fôrhøsteren et suverent utstyr ved at man iallfall unngår å få regn i nedslått gras.

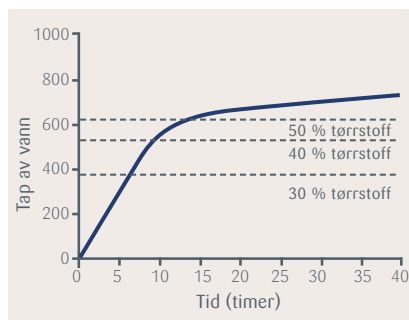
Tabell 4: Transport av vann (kg) ved ulike fortørkingsgrader.

Tørrstoff, %	20	25	30	35	40	45	50
Kg tørrstoff grasmasse	400	400	400	400	400	400	400
Kg vann transportert	1600	1200	930	740	600	490	400

### 5.3 Når skal en slå

Været er helt avgjørende for når en bør slå og hvor lenge graset bør ligge for å oppnå en bestemt tørrstoffprosent. Sola har stor betydning for sukkerinnholdet i graset, og det vil være lavest om morgenen og akkumulerer utover dagen dersom sola står på. Men målet må være å slå for å oppnå et bestemt tørrstoffnivå, selv om dette kanskje vil gå noe ut over sukkerinnholdet. Fortørkinga bør være rask, helst bare noen timer. En bør unngå for lang tørketid (maksimum 2-3 dager) fordi plantene vil forbruke sukker til ånding etter at det er slått. Tørkeprosessen vil gå raskest i starten fordi plantene tørker i bladene først, og da er spalteåpningene i plantecellene åpne. Størst fordampning har en om formiddagen dersom det er sol, og utover ettermiddagen og natta reduseres tørkeprosessen mye. Det lønner seg derfor ofte å slå tidlig, men etter at dugget i graset er borte. Dugget forsvinner mye fortere i stående gras enn i slått gras. Den relative fuktigheten i jorda har stor betydning for tørkehas-

tigheten; er jorda veldig våt tar det lenger tid å tørke graset enn om jorda er tørr, selv om været er ideelt for tørking. Tørkehastigheten er også påvirket av årstidene; kortere dager, færre soltimer og høyere luftfuktighet utover sommeren og høsten forsinker tørkeprosessen i forhold til tidligere på sommeren.



**Figur 3:** Simulert vanntap over tid fra 1 tonn friskt gras med tørrstoff på 18,9 % ved slått. Kilde: Kaiser, 2004.

Figur 3 viser hvor lang tørketid en kan forvente når graset får god lufting (breispredd), temperaturen er 20°C,

relativ fuktighet er 50 % og vindhastighet er 1 m/sek. Under disse høsteforholda oppnår en 30 % tørrstoff etter ca. 5 timers tørking.

### 5.4 Betydning for høstekostnad for rundballer

Tørrstoffprosenten i rundballene er svært avgjørende for konserveringskostnaden pr. energi-enhet. Høyere tørrstoffinnhold betyr lavere kostnader til pressing, pakking, transport og stabling samt evt. spart mengde ensileringsmiddel ved at man får mer fôr inn i hver ball. I Tabell 5 er dette illustrert.

Hvis en regner at pressing, pakking inkl. plast og stabling koster 160 kr/ball, betyr forskjellen mellom 20 og 40 % tørrstoff rundt 41.000 kr. spart som følge av bedre fortørking, og dermed cirka 40 % færre baller.

**Tabell 5:** Tohundre og femti dekar á 400 kg tørrstoff skal høstes som rundballer. Pressa er 1,18 meter brei og 1,25 meter i diameter. Vi regner 6,00 MJ/kg TS (0,85 FEm/ kg TS)

TS %	20	25	30	35	40	45	50
MJ / ball <sup>1</sup>	961	1138	1306	1467	1623	1774	1921
FEm / ball <sup>1</sup>	136	161	185	207	229	251	272
Antall baller <sup>1</sup>	625	526	459	410	370	338	313

<sup>1</sup> Ut fra TINes erfaringsformler for hvor mye tørrstoff det blir pr m<sup>3</sup> ved ulik tørrstoffprosent i ballene.



# 6. Høsteteknikker og fortørking

Fortørking kan deles inn i tre hovedkategorier som påvirker ensileringsprosessen og hvilket utstyr som er egna til høsting:

**a.** Svak fortørking for å bli kvitt noe vatn. Opp til 25 % tørrstoff vil plukking med slaghøster med eller uten multikutter og plukking med dobbeltkutter være godt egna. Pick-up vogner og presser får stor belastning, men gjør jobben greit. Eksaktkutteren klarer jobben, men utnyttes dårlig.

**b.** Mellom 25 – 35 % tørrstoff vil slaghøsteren slite med å knuse graset (Dobbeltkutter), eksaktkutter og pick-up med snitting vil takle dette graset godt. Dette er gras som egner seg for silolegging og gir godt surfôr.

**c.** Ved tørrstoffprosent over 35 vil gjæring bli begrensa, og pH kan være høy uten at det er negativt. Innlegging i silo anbefales generelt ikke, med min-

dre en bruker finsnitter. For rundballer derimot er dette gunstig tørking da det gir ekstra innholdsrike baller. Sørges det for god innpakking blir det godt fôr. Tilsetning av mugghindrende middel gir ekstra sikring.

## 6.1 Valg av slåmaskin

Om slåmaskina skal henge i trepunktet foran og/eller bak, eller om den skal være slept blir et spørsmål om arrondering og størrelse på traktor og slåmaskin. Et viktig poeng knytta mot breispreiding eller strenglegging blir om stengelbehandler er nødvendig. Den store fordelene med breispreiding er at graset ligger lyst og luftig over hele arealet (slå formiddag og kjør inn mot kvelden). Det medfører at fotosyntesen fortsetter i alle grønne plantedeler og at plantene bruker av sitt eget vatn mens de produserer sukker. Stengelbehandling har ingen eller liten effekt på tørkehastigheten for breispreidd gras.

Gras lagt i streng derimot vil ha stor nytte av stengelbehandling med hensyn til tørkeeffekt. For den som velger breispreiding og raking som metode er derfor slåmaskin uten stengelbehandling aktuell ettersom den er billigere i innkjøp, koster mindre i vedlikehold, veier mindre samt krever mindre kraft og diesel.

## 6.2 Samlerive

Det er nå tre ulike alternativ i markedet. Rotorrivene har en eller to horisontalt roterende rotorer (bildet på neste side). De må ha gode hjul og stilles svært nøyaktig for å unngå jordinnblanding. Plan mark og god stubbehøyde er ei forutsetning. Et annet prinsipp er pick-up tander som løfter graset og holder det svevende mens det samles slik bildet i midten viser. En tredje er pick-up river som løfter graset opp på et transportbånd og legger strengen til side for riva (se neste side, bildet til høyre)





*Høstestyr velges etter ønska grad av fortørrking, krav til kapasitet og krav til snittelengde.*

Frontmontert vil dette være en ekstra spennende kombinasjon for sidemontert eksaktkutter da graset kan rakes sammen foran traktoren og strengen ligger klar for plukking med kutteren. Ved valg av rive er det noen vurderinger som bør gjøres med hensyn til arbeidsbredda på riva.

Forsøk har vist vesentlig bedre hygienisk kvalitet på gras som er samla med pick-up rive kontra rotor. Undersøkelser viser også at en gangs kjøring med rive gir lite forurensing, mens gjentatt handtering medfører stor risiko for forurensing.

Mer om høsteteknikker kan du lese om på [medlem.tine.no/fagprat](http://medlem.tine.no/fagprat)



*Bruk QR koden for å komme til artikkelen.*

### 6.3 Snittelengde

For legging i silo vil kortere snitting medføre enklere og bedre jamning og pakking. Spesielt i plansilo som skal pakkes med traktor/hjullaster har dette stor betydning. I plansilo er dessuten hyppig pakking på tynne grassjikt vesentlig for sluttresultatet. Jamning med silojamner kan være et godt hjelpemiddel. I tillegg til spesialkonstruerte jamnere har mange god erfaring med steinrive som silojamner. Rundballer vil ha bedre fyllingsgrad og inneholder mer fôr med kort snitting (5-15 %), men graden av fortørrking har større betydning.

### 6.4 Økonomi

Breispreiding og raking medfører en operasjon ekstra, men forutsatt at været tillater fortørrking vil økt kapasitet, bedre fôr kvalitet og høyere fôropptak, mer enn oppveie kostnadene med innkjøp og bruk av rive. Her inngår også redusert kostnad til ensileringsmiddel, da dette doseres etter råvekt på graset.

TINE og Norsk Landbruksrådgivning utvikler i fellesskap et regneverktøy for å vurdere kostnader og kapasitet ved ulike høstelinjer (u-mek) og utfôringslinjer (i-mek). Dette vil gjøre rådgiverne bedre i stand til å bli gode diskusjonspartnere på dette fagområdet.

# 7. Bruk av ensileringsmidler

I mange situasjoner kan vi få vellykka surfôrgjæring også uten bruk av ensileringsmidler, men risikoen for at det kan gå galt er mye større da. Sånn sett kan vi betrakte bruk av ensileringsmidler som en forsikring; man betaler for å redusere tapsrisiko.

Ensileringsmidlene kan deles inn i fire hovedkategorier ut fra virkemåte (navn i parentes er de mest brukte ut fra NorFors analysestatistikk): syrebaserte midler (f.eks. GrasAAT, Ensil), andre kjemiske midler (f.eks. Kofasil LP, Kofasil Ultra), biologiske midler (f.eks. Sil-All, Josilac) og midler som øker aerob stabilitet (inneholder propionsyre, benzoesyre, sorbinsyre, heterofermentative bakterier).

## 7.1 Syrebaserte ensileringsmidler

Syremidlene virker fermenteringshemmende ved at de senker pH og stopper åndingen i gras. Dette forhindrer varmgang og tilrettelegger for oppformering av spesielt mjølkesyrebakterier som igjen vil senke pH ytterligere. Hvor mye pH senkes ved innlegging/pakking avhenger av mengden tilsatt syrepreparat, tørrstoff og sukkerinnhold i gras og til dels andre buffere i grasmassen. Ved lav dosering vil ikke senkning av pH bli effektiv nok, og det kan gi oppformering av både eddiksyrebakterier og smørsyrebakterier. Mye av sukkeret skal være bevart i grasmassen. Dosering av syre bør følge anbefalinger fra produsent, vanligvis 3-5 liter per tonn gras. Lite tørrstoff i grasmassen og proteinrikt

plantemateriale krever høy dosering. Maursyre er viktigste syre i disse ensileringsmidlene, og har sterkest pH-senkende effekt. I de såkalte syrepluss-midlene er det i tillegg noe propionsyre og evt. benzoesyre som virker bedre mot mugg enn maursyra gjør. Pluss-midlene anbefales derfor ved over 30 % tørrstoff, dvs. ved økt muggfare. Maursyre er korroderende og etsende, men moderne ensileringsmidler inneholder natriumformiat i tillegg til maursyre, og fareklassifisering blir derfor "Irriterende".

## 7.2 Andre kjemiske ensileringsmidler

De kjemiske Kofasil-produktene hemmer gjæring generelt og oppformering av uønskede bakterier spesielt. Midlene består vanligvis av nitritter og hexametylentetramin og er en nøytral/noe basisk løsning. De inneholder bakteriedrepende stoffer som hindrer oppformering av smørsyrebakterier og andre uønskede bakterier (listeria, coli), men ikke mjølkesyrebakterier. Kjemiske midler egner seg derfor godt ved sporeproblematikk. Benzoat og/eller propionat er tilsatt for å hemme gjær og muggsopp. På grunn av nitritt-innholdet vil ofte ammoniakk-nitrogen bli unaturlig høy ved prøveuttak, da dette omdannes til ammonium og fanges opp av analysen. Kofasil-midler er ikke etsende eller korroderende. De er merket "Helseskadelig", men de kan skape svært giftige gasser under ensileringsprosessen. Skal derfor kun brukes i rundballer og åpne

plan-/utesiloer.

## 7.3 Biologiske ensileringsmidler

Biologiske midler virker stimulerende på gjæring og består vanligvis av en eller flere kulturer med mjølkesyrebakterier i kombinasjon med enzymer. Målet med ulike kulturer av mjølkesyrebakterier er å ha bakterier som fungerer optimalt ved et større pH- og temperaturspekter.

Mjølkesyrebakteriene tilsettes grasmassen og skal oppformerer naturlig og raskt ved hjelp av enzymene, og på denne måten senke pH til et lagringsstabil produkt. Innen pH-senkningen er kommet langt nok er det fare for varmgang og uønsket oppformering av bakterier hvis grasmassen ikke er godt nok pakket. Surfôrgjæring blir kraftigere enn med syremidler og kjemiske midler. Dermed blir det vesentlig mer mjølkesyre, lavere forhold eddiksyre/mjølkesyre og mindre restsukker i ferdig fôr. Sterk gjæring kan gi redusert fôropptak, men fordøyeligheten av fôret kan øke fordi fôret får lengre oppholdstid i vomma.

De fleste biologiske midler består kun av homofermentative bakterier, og gjæring som gir lite eddiksyre reduserer den aerobe stabiliteten. Noen biologiske midler tilsettes derfor benzoat og sorbat for å hemme vekst av gjær- og muggsopp. Midler som er spesielt beregnet til vanskelige forhold (t.d. surfôr av mais og helsæd) inneholder også heterofermentative bakterier for å få mer eddik-

syre slik at fôret blir mer lagringsstabil og hindrer mugg og gjærsopp.

#### 7.4 Midler som øker aerob stabilitet

Aerob stabilitet er et mål på hvor godt surfôret holder seg før det blir varmgang etter åpning, dvs. hvor godt spesielt gjærsoppen holdes under kontroll. Mengde eddiksyre øker stabiliteten, mens høyt innhold av sukker reduserer stabiliteten. Ved økt fortørking produseres mindre eddiksyre og silomassen vil inneholde mer sukker. Dette forklarer hvorfor fortørka surfôr lettere går varmt ved lufttilgang. Ved god fortørking anbefaler vi derfor ensileringsmidler som øker stabiliteten. Syre Pluss-midlene, Kofasil og enkelte biologiske midler inneholder propionsyre, benzosyre eller sorbinsyre eller salter av disse for å hindre mugg og

gjærsopp. Kofasil inneholder også nitritt og hexametylentetramin som hemmer bakterievekst.

#### 7.5 Anbefalinger ved ensilering i siloer

Våre anbefalinger er basert på mange års erfaringer og statistiske vurderinger av fôranalyser som er lagret i TINE-systemet (Norfor-FAS).

Vi mener det alltid skal brukes ensileringsmiddel i plan- og tårnsiloer. Dette fordi en mislykka gjæring vil få konsekvenser for et stort fôrparti. Det er avgjørende for et godt resultat at pH-senkinga i grasmassen går så raskt som mulig i startfasen.

Vi anbefaler (se Tabell 6):

- Fortørking til maksimum 30-35 % tørrstoff.

- Bruk et reint maursyrebasert middel, eventuelt tilsatt mugg og sopp-hemmende midler (Syre pluss) men fortrinnsvis ved høyere tørrstoff fordi dette er et dyrere produkt. Biologiske midler tilsatt mugg/gjærhemmende stoffer kan brukes ved tørrstoff over 30 %. Ved problem med etanol tilsett propionsyre/midler tilsatt propionsyre.
- Følg anbefalt dosering.
- Høy syre-dosering ved lav tørrstoffprosent, liten høstekapasitet/lang transport, dårlig pakking i siloen, dårlig kutta og stivt plantemateriale, proteinrikt og sukkerfattig fôr, lite uttak per dag og ønske om høyest mulig grovfôropptak.

**Tabell 6. Tårn- og plansilo: Anbefalt bruk av ensileringsmiddel ved ulike tørrstoffnivå i graset (rødbrun farge=ikke anbefalt, grønn farge=anbefalt, orange farge=kan gå under gode høsteforhold og rask fortørking)**

TS-nivå	Uten ensileringsmiddel	Syre	Syre pluss	Biologiske
<25		○	○ ▲ □*	
25-30		○	○ ▲ □	
>30		○	○ ▲ □	**

\* Høy dosering er ekstra viktig

\*\* Bruk primært midler som er tilsatt mugg og gjærhemmende midler (Sil-All Fireguard, Kofasil Combi)

○ Egnet mot smørsyresporer

▲ Egnet mot mugg og gjærsopp

□ Egnet mot etanol

## 7.6 Anbefalinger ved ensilering i rundballer

I rundballer står vi friere ved valg av ensileringsmiddel enn i siloer. Både syremidler, andre kjemiske midler og biologiske midler kan brukes.

Vi anbefaler (se Tabell 7):

- Fortørking til maksimum 35 % for å minimalisere tap (se figur 2 kap. 5.1).
- Ved tørrstoff under 25 % velg syre-preparat.
- Ved tørrstoff over 25-30 %: Velg ensileringsmiddel med sopp og mugghemmere (propionsyre, benzosyre, sorbinsyre eller salter av disse).
- Følg anbefalt dosering.
- Ved smørsyrespore og forurenset gras: Velg kjemiske midler (Kofasil) som til en viss grad kan deaktivere smørsyrespore og andre mikroorganismer som følger forurenset gras – f.eks. listeriabakterien. Rask innpakking av rundballene er ekstra viktig ved bruk av Kofasil fordi disse ikke har direkte pH-senkende effekt.
- Ved etanolgjæring: Kjemiske midler eller midler med propionsyre.
- Ved sterk fortørking og bruk av 8 lag plast istedetfor 6 lag plast.
- Når det er gode ensileringsforhold og fôret skal brukes i ekstensive produksjoner, f.eks. til sinkyr, drektige kviger og kastrater.
- Når gras er gammelt, næringsfattig og relativt tørt.
- Når det er knapphet på grovfôr, og maksimalt grovfôropptak derfor ikke er viktig.

Under gitte vilkår kan det være forsvarlig å kutte ut bruk av ensileringsmiddel i rundballer. Dette gjelder i følgende situasjoner:

Generelt er ensileringsmiddel i «tørre» rundballer viktigst på gårder med rikelig arealgrunnlag, slik at et høyest mulig grovfôropptak betyr mye.

Tabell 7. Rundballer: Anbefalt bruk av ensileringsmiddel ved ulike tørrstoffnivå i gras (rødbrun farge=ikke anbefalt, grønn farge=anbefalt, orange farge=kan gå under gode høsteforhold og rask fortørking)

Tørrstoff-nivå	Uten ensileringsmiddel	Syre	Syre pluss	Kjemisk Kofasil	Biologiske
<25		○	○ △ □ *	○ △ □	
25-30		○	○ △ □	○ △ □	
30-35		○	○ △ □	○ △ □	
35-40		○	○ △ □	○ △ □	**
>40		○	○ △ □	○ △ □	**

\* Høy dosering er ekstra viktig

\*\* Bruk primært midler som er tilsatt mugg og gjærhemmende midler (Sil-All Fireguard, Kofasil Combi)

○ Egnet mot smørsyrespore

△ Egnet mot mugg og gjærsopp

□ Egnet mot etanol

## 7.7 Økologisk produksjon

Det som ofte kjennetegner økologisk grovfôr er en lav NDF, høy iNDF og ofte et lavere råproteininnhold fortrinnsvis i førsteslåttan før kløveren gjør så mye ut av seg. Andre og tredje slått er ofte svært kløverrik og trenger høyere dosering med ensileringsmiddel. Siden Debio setter krav til andel grovfôr i

produksjonen, så er energirikt surfôr en forutsetning for å oppnå god ytelse. Begrenset utvalg i kraftfôrsortiment gjør også at det blir viktig å ta vare på protein og sukker. Fortørk graset for å unngå tap i form av pressaft, skånsom håndtering etter at graset er fortørket, valg av riktig ensileringsmiddel og korrekt dosering er suksesskriteriene. En rekke ensileringsmidler er tillatt brukt i

økologisk produksjon, men hvilke som er tillatt kan variere noe fra år til år. Vær derfor nøye med valg av ensileringsmiddel; det er bondens ansvar å velge et middel som kan brukes i en Debio-godkjent grovfôrproduksjon.

### TENK SIKKERHET - HMS

Vær forsiktig med «syre»!

Bruk vernebriller og hansker ved håndtering, og ha vannflaske klar i traktoren.

Bland ALDRI «syre» og kjemiske Kofasil-midler.

Bruk kjemiske Kofasil-midler bare i rundballer og evt. i utesilo med god lufting.

Gå ikke ned i en silokum under innlegging uten luftsirkulasjon (vifte).

## 8. Økonomi ved bruk av ensileringsmidler

Det er umulig å gi et entydig og generelt svar på om det lønner seg å bruke ensileringsmiddel, men i de fleste situasjoner er det uten tvil lønnsomt og en god forsikring. På pluss-siden får vi redusert tap av fôr (mindre svinn), høyere grovfôropptak, positive utslag på mjølkemengde, fett- og proteinprosent og tilvekst på ungdyra, samt mindre risiko for sporer og høye frie fettsyrer. På kostnads-siden kommer ensileringsmiddel, kostnader med doseringsutstyr, merarbeid og evt. ekstra tæring på høstestyret.

I gjennomsnitt for en rekke norske forsøk med reint maursyrebasert ensileringsmiddel brukt i rundballer med 17 - 27 % TS ble det oppnådd en økning i dagsavdrått på 0,4 liter mjølk, + 1,4 tidels % fett og + 0,6 tidels % protein. Det ble brukt cirka 4 liter ensileringsmiddel per tonn gras i gjennomsnitt, og vi regner 10 kr/liter. Mjølkepris settes til 4,60 kr/liter og kua leverer i utgangspunktet 25 liter /dag (middel i Kukontrollen desember 2012). Sannsynlig grovfôropptak, kraftfôrbehov og fôrkostnad er beregnet i TINE OptiFôr. Grovfôrprisen er satt til 0,85 kr/kg TS og kraftfôrprisen til 3,38 kr/kg.

Med 25 kyr i 275 inneførsdager utgjør dette cirka 25.000 kr. I tillegg kommer mindre tørrstofftap ved bedre gjæring, ekstra fortjeneste for bedre mjølk kvalitet og helse, og ikke minst høyere tilvekst på kviger og okser.

Merverdi mjølk: + 0,4 liter x 4,60 kr/liter	= 1,84 kr
Merverdi fettprosent: + 1,4 x 0,08 kr. x 25 liter	= 2,80 kr.
Merverdi proteinprosent: 0,6 x 0,07 kr. x 25 liter	= 1,05 kr
Lavere fôrkostnad (høyere grovfôrandel)	= 0,52 kr
- kostnad ensileringsmiddel	= - 2,62 kr
<b>= Netto fortjeneste</b>	<b>= 3,59 kr/dag</b>



