

Trender i ensileringsteknikken - blir framtidens surfôr bedre eller dårligere?

Totrinns høsting, spredning, raking, husdyrgjødsel, dosering av ensileringsmiddel, høstkapasitet, entreprenørhøsting, etc.

Magne Mo
Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB
magne.mo@umb.no

Innledning

Tittelen på dette foredraget tilsier at en må definere en eller flere kvalitetskriterier for surfôr for å ha som holdepunkt(er) for å vurdere om framtidens surfôr blir bedre eller dårligere enn hva det er i dag.

Dessuten bør en ha en begrunnet oppfatning av hvordan utviklinga innen ensileringa vil bli i framtida, og en begrunnet oppfatning av hvordan denne utviklinga vil påvirke surfôr-kvaliteten.

Som undertittel til foredraget er det nevnt en hel rekke faktorer som sannsynligvis vil ha effekt på surfôr-kvaliteten framover. Jeg var selv med og utformet disse, men kanskje en av de aller viktigste ble uteglemt. Som vi vil få høre i et senere foredrag i dag, vil mange ulike sider av surfôr-kvalitet bli dratt inn i det nye fôrplanleggingsystemet NorFôr Plan, og dette vil nok føre til økt fokus på surfôr-kvalitet, og dermed en generell bedring av surfôr-kvaliteten.

Hvordan er situasjonen i dag?

Et grovt estimat tilsier at den totale engavlinga for slått er på 11 - 12 millioner tonn gras som med et tørrstoffinnhold på 20 % gir 2,4 millioner tonn tørrstoff. Ca 10 % av dette tørkes til høy, noe som gir 265 000 tonn høy.

Det betyr at 10,5 millioner tonn gras eller 2,1 millioner tonn tørrstoff ensileres.

Rundballer utgjør i dag et sted mellom 45 og 50 % av den totale surfôrmengden, dvs. ca 1 million tonn tørrstoff. Hvis en regner 200 kg tørrstoff pr. rundballe, tilsier det at det presses 5 millioner rundballer her i landet hvert år. Normalt plastforbruk er på 1,3 kg pr. rundballe slik at forbruket av rundballeplast er på 6 500 tonn pr. år. Resursbruken i den forbindelse kan bli et diskusjonstema i framtida, noe som kan komme til å påvirke utviklinga i ensileringa.

1,1 millioner tonn tørrstoff ensileres i vanlige tårn og plansiloer, men fordelinga på de to silotypene har jeg ingen formening om. Omtrent 30 % av dette er for tørket. Det betyr at 770 000 tonn tørrstoff, eller knapt 35 % av den totale surfôrmengden fortsatt blir produsert som direkte høstet surfôr med under 25 % tørrstoff.

Det som karakteriserer dagens melkeproduksjon er at vi har en gjennomsnittlig melkeytelse på litt over 6000 kg melk pr. år. Det praktiseres i stor grad appetittfôring med grovfôr, men dette grovfôret, spesielt surfôret, er av middels kvalitet (0,86 FEm pr. kg tørrstoff). Kraftfôrblendingene som nyttes har en relativt høg andel norskproduserte råvarer (70-80 %), og en høg andel lettloeselig stivelse. Besetningsstørrelsen er litt i overkant av 14 kyr pr. besetning, men denne er økende.

Vi har en ganske sterk offentlig styring av landbrukspolitikken. Dette vil nok for mange føles som en hemske for produksjonen. Samtidig skal en ikke se bort fra at dette gjør at forbrukerne føler trygghet og har tillit til at den maten norsk jordbruk markedsfører er sunn og helse riktig, og at miljø og etikk i stor grad er ivaretatt under produksjonen. Med etikk i denne sammenhengen inngår det å bruke fôr av god kvalitet som ikke virker skadelig på dyra.

Det norske forbruket av melk og melkeprodukter er avtagende. Det samme er salget til utlandet, mens importen fra utlandet er økende. Vi har derfor måttet redusere den norske melkeproduksjonen helt siden kvoteordningen ble innført i 1989.

På grunn av vår geografiske beliggenhet, klima, næringsstruktur og langsiktige arbeid for å hindre spredning av smitte, hevder vi med rette at vi er i eliteklassen når det gjelder dyrehelse og plantehelse. Dessuten er vår bruksstruktur med og gjør at vi har en etisk forsvarlig husdyrproduksjon. Dette er konkurransefortrinn som vi har når satsene for importtoll senkes i framtida og markedet åpnes.

Hva legger vi i begrepet "Surfôr-kvalitet"

En kan definere surfôr-kvalitet ut fra svært mange kriterier, men i denne forbindelse vil jeg legge 4 kriterier til grunn:

1. Næringsinnhold.

Dette kvalitetsbegrepet vil omfatte innholdet av energi og protein, og her vil høstetida spille en avgjørende betydning. Økt melkeytelse pr. ku vil for svært mange innebære en framflytting av høstetida. Skal en kunne opprettholde en melkeytelse på 9000 kg melk, må energiverdien være i

området 0,95 - 1,00 FEm pr. kg tørrstoff, noe som tilsier høsting før skyting. Sannsynligvis vil dette føre til en omlegging til mer kortvarig eng.

Så tidlig høsting vil imidlertid komme i konflikt med behovet for struktur i fôrrasjonen. Det er imidlertid umulig i ett og samme fôrmiddel å kombinere høg fôrverdi og høgt fôropptak med kravet om å dekke strukturbehovet i fôrrasjonen. Ved et ytelsesnivå på 9000 kg må surfôret først og fremst være et fôr med høgt energi- og proteininnhold, og så får en ta inn i fôrrasjonen et strukturfôr som har som eneste oppgave å dekke strukturbehovet. Det naturlige vil da være å bruke litt høy eller halm. I forbindelse med bruk av fullfôr lar dette seg lett gjøre, mens det ved tradisjonell fôring vil innebære litt ekstra arbeid.

2. Gjæringsmessig kvalitet.

Dette omfatter mengde og sammensetning av de organiske syrer som dannes, og løseligheten av proteinet.

Kvalitetskrav til godt surfôr:

Melkesyre	1,0 - 1,8 %
Eddiksyre	0,5 - 0,8 %
Smørsyre	max. 0,1 %
NH ₃ -N, % av total N	max. 8 %
pH	max. pH 4,2

Dette gjelder for direkte høstet surfôr med tørrstoffinnhold opp til 25 % og ved bruk av sure tilsetningsmidler.

Selv om melkesyre er den syra vi vil skal produseres i surfôret, er det en øvre grense for at fôret skal være av god kvalitet. Dette fordi det totale innholdet av organiske syrer kan bli så høyt at det har negativ effekt på smakelighet og fôropptak. Dette er tatt inn i "Opptaksindeksen for surfôr" som blir brukt for å estimere opptaket av en bestemt surfôr-kvalitet.

Opptaksindeksen baserer seg på at surfôropptaket i vesentlig grad blir bestemt av utviklingstrinnet på graset ved høsting, og det totale innholdet av organiske syrer og ammoniakk i surfôret. I den ligninga som blir brukt for å beregne opptaksindeksen i dag er utviklingstrinnet indirekte angitt som energiverdi i FEm/kg tørrstoff bestemt ved bruk av NIR-analysen.

$$\text{Opptaksindeksen} = 100 + ((\text{FEm/kg TS} - 0,9) * 80) + ((80 - \text{g syrer/kg TS}) * 0,124) + ((50 - \text{g NH}_3\text{-N/kg total N}) * 0,071)$$

Et surfôr med karakteristikkene 0,9 FEm og 80 g organiske syrer/kg tørrstoff, og 50 g NH₃-N/kg total N, er i denne ligninga gitt opptaksindeks 100. Dette er et surfôr av god kvalitet, men ligninga viser at ved et FEm-innhold over 0,9/kg tørrstoff, og/eller mindre enn 80 g syrer/kg tørrstoff, og/eller mindre enn 50 g NH₃-N/kg N, er det mulig å oppnå en så god surfôr-kvalitet at opptaksindeksen blir betydelig over 100.

3. Hygienisk kvalitet.

Innholdet av smørsyresporer i surfôr inngår i begrepet hygienisk kvalitet fordi det påvirker i så sterk grad innholdet av anaerobe sporer i melk og dermed ostekvaliteten. Dessuten inngår effekten på lukt og smak på melka, og eventuelt innhold av toksiske stoffer.

Antallet sporer av *C. tyrobutyricum* i surfôr som en kan tolerere uten at det går ut over ostekvaliteten, er avhengig av hvilken ostetype som produseres. Harde og halvharde ostetyper som Parmesan, Emmental, Gouda og Edamer er spesielt utsatt, mens andre ostetyper er mer tolerante overfor høyt sporeinnhold. Ostetyper hvor det settes til salt, som for eksempel Tilsiter, er svært lite utsatt.

Toleransen beror på produksjonsprosessen, fjerning av sporer ved sentrifugering eller mikrofiltrering, og om det er tillatt å bruke tilsetningsmidler som hemmer gemineringa (overgangen fra spore- til bakterieform). Fram til nå har det vært tillatt å bruke nitrat som tilsetning til ystemelka for å hemme denne gemineringa. Det har nå kommet et EU-direktiv som setter forbud mot dette, og derfor vil det bli enda viktigere i framtida å produsere sporefri melk, slik at en kan produsere ost av god salgskvalitet.

Tidligere var det en klar sammenheng mellom høyt smørsyreinnhold i surfôret og høyt sporeinnhold i melka. Dette bildet er ikke like klart lenger, idet en ofte kan finne høyt sporeinnhold i melka selv om det ikke finnes smørsyre i fôret. Dette forekommer nok oftest i forbindelse med sterkt fortørket, men samtidig sterkt forurenset rundballe surfôr.

4. Strukturverdi.

Strukturverdien uttrykkes som tyggetiden for fôrrasjonen, det vil si hvor mange minutter det tar å tygge ett kilo tørrstoff. Dette er blitt et sentralt punkt i det nye fôrplanleggingsverktøyet NorFôr Plan. Tyggetida beregnes som summen av etetid og drøvtyggingstid, og i svært mange fôrrasjoner utgjør surfôret 70 - 80 % av den totale tyggetiden. En for lav tyggetid indikerer at fôrrasjonen har for lite struktur til at vomma kan fungere optimalt. For å sikre et godt vommiljø bør tyggetida i middel for hele fôrrasjonen være over 30 minutter pr. kg tørrstoff. Det betyr at for ei ku som tar opp 21 kg tørrstoff med en tyggetid på 35 minutter pr. kg tørrstoff, har ei total tyggetid på 735 minutter, eller i overkant av 12 timer pr. døgn.

Etetida beregnes ut fra fôrets NDF-innhold og en korrigerer for fôrets partikkelstørrelse siden mindre partikkelstørrelse innebærer en kortere etetid. Partikkelstørrelsen på grovfôr klassifiseres i hakka eller uhakka materiale. Finsnitta/eksakthøsta materiale klassifiseres som hakka materiale, mens gras høstet med slaghøster, eller rundballepresse og lessevogn med få kniver, er klassifisert som uhakka. Skillet går ved en partikkelstørrelse på 40 millimeter.

Drøvtyggingstida beregnes ut fra en forutsetning om at ei ku drøvtygger 100 minutt pr. kilo NDF, men at dette korrigeres for partikkelstørrelse. Dessuten tas det hensyn til innholdet av ufordøyelig NDF (INDF). Drøvtyggingstida øker med innholdet av INDF og dermed øker fôrets totale tyggetid. Kombinasjonen tidlig høsting og kort kutting, som vi tar i bruk ut fra ønsket om å maksimere opptaket av energi og protein fra grovfôr, vil ha negativ effekt på strukturverdien.

Hvilke trender kan vi se?

Det er mange trender i politikken og innen samfunnsutviklingen generelt som påvirker utviklingen innen jordbruket og som videre påvirker utviklingen innen ensileringa. Dessuten har vi en faglig utvikling over tid både på det biologiske- og tekniske området innen ensilering, og vi har sosiale forandringer innen jordbruksmiljøet. Til syvende og sist vil alt dette medføre påvirkninger på ensileringsteknikken og til slutt surfôr kvaliteten.

Kulturlandskapet

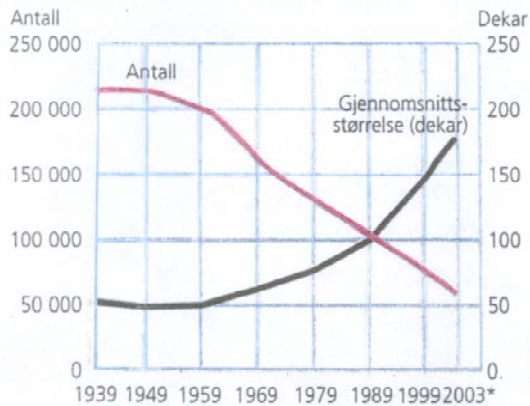
Vi har i stadig større grad oppdaget at grasarealer er en dominerende faktor i vårt landskap, og at disse arealene også har andre verdier enn bare å produsere gras til fôr. Inntekt fra kulturlandskapet og arbeidet med å ivareta kulturlandskapet vil øke betydelig i framtida, og i enkelte områder vil denne inntekta bli større enn salgsinntekta av tradisjonelle jordbruksprodukter fra disse arealene. Dette skyldes økt turisme og det behovet som dermed oppstår for å ivareta og markedsføre et pent kulturlandskap. Slike "produkter" har ingen markedsverdi og delvis av den grunn har vi fått innført offentlige areal- og kulturlandskapstilskudd. Denne trenden vil bli betydelig forsterket i framtida og produksjonen av et tiltalende kulturlandskap vil bli en jordbruksproduksjon på lik linje med produksjon av mat. Også her vil det bli produsert tradisjonelle jordbruksprodukter, men produksjonen vil være ekstensiv, nisjepreget og kanskje i stor grad koblet direkte sammen med turisme og friluftsliv. I dette segmentet vil en nok ikke se noen vesentlig forbedring av surfôr kvaliteten i forhold til hva de har i dag.

Det er en generell økende interesse for å ivareta miljøet og landskapet, og koblet sammen med en tendens til overproduksjon og en tilsvarende tendens til overskudd på dyrkajord, er det blitt et trykk for å gjenopprette artsrikdommen i enkelte grasarealer. Dette kan gjøres ved hjelp av ulikt beitepress, ulike typer beitedyr, utsatt høstetid og redusert høstefrekvens. Dette vil bli en utfordring i framtida, både for bøndene, veilederne og forskerne. Hvordan skal en via dyrkingsteknikken gjenskape slike grasarealer, og hvordan skal avlinga fra slike arealer konserveres og utnyttes på en optimal måte? Dette har imidlertid lite å gjøre med den surfôr kvaliteten vi diskuterer her i dag, men viser den spennvidda en i framtida kan få når det gjelder fôrkonservering og utnyttelse av fôr.

Bruksstørrelse

Det totale jordbruksarealet har holdt seg relativt konstant i de siste 50 åra, men dette jordbruksarealet er etter hvert fordelt på færre, men større bruk slik figur 1 viser.

Figur 1. Antall driftsenheter og gjennomsnittsstørrelse (dekar) pr. driftsenhet.



Nedgangen i antall bruk med husdyr har vært dramatisk de siste åra, og ligger nå på 6- 8 % pr. år. Dette gjelder for alle dyreslag med unntak av bruk med ammeku. Nedgangen har ellers vært minst for bruk med sau hvor den har vært på 3 - 4 %, mens den har vært på 8 - 9 % for bruk med melkekyr og geiter.

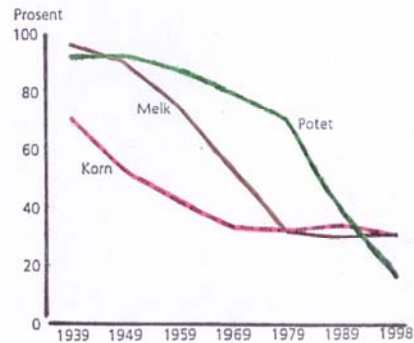
Årsakene til en slik utvikling beror på kjøp av melkekvote og leie/kjøp av jord fra små bruk, inngåelse av samdrifter og andre former for fellestiltak. I dag er det ca 1 500 samdrifter i funksjon.

Den videre utviklinga framover vil fortsatt gå mot større bruk. Om dette vil være enkeltmannsforetak eller fellesforetak, og hastigheten på denne utviklingen, spesielt når det gjelder utviklinga av samdrifter, vil være avhengig av alternative muligheter til arbeid og økonomiske virkemidler fra det offentlige. Konsekvensen vil imidlertid være at vi i framtida får et mye større "gjennomsnittsbbruk", men vi vil også få større variasjon rundt dette gjennomsnittet, både når det gjelder størrelse, mekaniseringsgrad, ytelse og driftsform.

Spesialisering

Straks etter krigen var det en veldig allsidig produksjon på alle bruk. Det ble produsert melk for salg, men samtidig var det potetdyrking for salg og det ble dyrket korn på de fleste bruk som låg i distrikter hvor korndyrking var mulig.

Figur 2. Andel av alle gårdsbruk med produksjon av melk, poteter og korn



Dessuten var det en allsidig fôrdyrking med både rotvekster og grønnfôrvekster. Dette gjorde at husdyrgjødsla i stor grad ble nyttet i åpen åker. Spesialiseringa har gjort at på svært mange bruk med storfe og sau blir det i dag dyrket gras på en svært stor andel av det totale arealet. Dette gjør at husdyrgjødsla må nyttes på engarealet, noe som gir en del problemer. Denne spesialiseringa vil fortsette, og dette medfører at vi må akseptere bruk av husdyrgjødsel på enga, og vi må tilpasse spredeteknikken og ensileringsteknikken deretter.

Økning i produksjonsintensitet

Økningen i produksjonskapasitet i form av oppkjøp av kvoter og/eller inngåelser i samdrifter vil uvilkarlig føre til økt produksjonsintensitet, altså økt ytelse pr. ku. Det er vanskelig å tenke seg at deltagerne i ei samdrift er tilfreds med en ytelse på 5500 - 6000 kg melk pr. år, og det samme er tilfelle for de som går til innkjøp av melkekvote. Her vil nok produksjonspotensialet til dyra bli utnyttet fullt ut, noe som tilsier 9000 - 9500 kg melk, noe som videre tilsier maksimering av grovfôropptaket ved hjelp av appetittfôring med tidlig høstet surfôr.

Økt mekanisering

I og med at bruksstørrelsen øker så legger det også grunnlaget, både arealmessig og økonomisk, for en sterkere mekanisering. Det innebærer både mer teknisk utstyr og større

utstyr, noe som igjen tilsier større kapasitet på innlegginga ved ensilering. Generelt vil dette medføre en bedring i både den gjæringsmessige og den hygieniske kvaliteten, men det medfører også noen fallgruber.

Økt mekanisering fører til mer fortørking og fortørking til høyere tørrstoffnivå. Dette gir helt klart større fare for forurensning ved slått og høsting.

Økt mekanisering fører i de fleste tilfeller til økt tyngde på maskinene og dermed større fare for kjøreskader. En gjennomgang av behovet for grøfting kan bli påkrevet. Økt bredde både på slåtte- og høstestytret gjør at ujevnheter på bakken gir seg større utslag enn om høstebredda er smal, noe som lett fører til større forurensning, både under slått og under selve høstinga. Økt bredde på slåmaskina gir større variasjon i stubbehøyde, og en bred pickup må stilles lavere enn en smal en for å ha samme evne til å plukke rent. Dette vil påvirke faren for forurensning.

Det har i all tid vært påpekt at det bør være lik kapasitet i hele kjeden fra høstinga på jordet til graset ligger ferdig pakket i siloen.

Veldig ofte vil økt bruksstørrelse føre til økt størrelse på slåtte- og høstestyr, men kapasiteten ved og i siloen blir kanskje ikke økt tilsvarende.

I siloer hvor det er montert fylltømmere vil den under fyllinga fungere som en fordele av føret, men også som ei pakkemaskin. Det forutsetter at maskina får tid nok mellom hvert lass til både å fordele føret jevnt og til å gi jevn pakking. Hvis det er veldig stor kapasitet på høsting og inntransport, kan en oppleve at det bygger seg opp en kjegle av hardt gras rett under nedløpet fra vifta. Det ser ut til å være en jevn og fin fordeling av føret når en ser det fra toppen av siloen, men undersøker en nærmere, vil en finne at massen er veldig hard i sentrum, men så blir den løsere jo lenger ut fra sentrum en kommer. I slike tilfeller er det mange som har opplevd å ha muggent fôr ut mot siloveggen hvor massen er løsest, men fint fôr i sentrum. Skal fylltømmeren fungere som ei pakkemaskin må den få tid til å rive opp det faste partiet i midten og fordele det og pakke det jevnt over hele overflata mellom hvert lass.

Også ved fylling av plansiloen må det være lik kapasitet på høstinga og transporten som på

fordelinga og pakkinga i siloen. Det blir sterkt frarådet å legge inn for tykke lag mellom hver pakking. For å oppnå god pakking blir det anbefalt 10 - 15 cm tykkelse på laget, maksimalt 20 cm. De faktorene som har størst innvirkning på volumvekta i form av kg tørrstoff/m³ ved ensilering i plansilo, er tørrstoffinnholdet i plantematerialet, tyngden på pakkemaskina, tykkelsen på graslaget mellom hver pakking, kuttelengde og pakketid.

Vanlig lessevogn anbefales ikke til plansilo. Lessevogn med stjernerotor har betydelig bedre kutteeffekt pga tettere knivrekke og hyppigere og mer kompakt mating mot knivene, og kan derfor anbefales kombinert med god pakking. Eksaktkutteren er et sikkert valg - men også den forlanger god pakking om resultatet skal bli bra.

Med hyppig pakking i tynne sjikt (helst bare 10-15 cm før pakking) blir pakkinga god, og tungt utstyr slik som hjullaster på 15 tonn gir ytterligere garanti for godt resultat.

En regnemodell fra USA basert på et utall registreringer gir disse verdiene:

	10 cm løsmasse	20 cm løsmasse	40 cm løsmasse
Traktor 6 tonn	218 kg ts/m ³	173 kg ts/m ³	150 kg ts/m ³
Hjullaster 15 tonn	345 kg ts/m ³	241 kg ts/m ³	184 kg ts/m ³

Legg merke til at ei endring fra 40 cm og pakking med traktor - til 10 cm og pakking med hjullaster gir 2.3 ganger så mye fôr pr. kubikkmeter! Her er det regna med 30% tørrstoff og pakking hele tida ved innlegging.

Entreprenørvirksomhet

Etter hvert som bruksstørrelsen øker vil også entreprenørvirksomheten øke. Dette er en følge av at familiearbeidskrafta på et bruk ikke lenger blir tilstrekkelig, og derfor må kapasitet hentes inn utenfra. Økt kapasitet basert på samdrifter, maskinsamarbeid eller uformelt samarbeid mellom gårdbrukere vil sannsynligvis være positivt med hensyn på ulike aspekter av kvalitet. De som deltar i arbeidet er fortsatt gårdbrukere og derfor i stor grad biologer.

Økt kapasitet basert ensidig på entreprenørvirksomhet er etter min mening mer betenkelig. Entreprenørene innen ensilering er i stor grad teknikere med relativt liten forståelse for den biologien det hele bygger på. De har heller ikke muligheten for å se hele kjeda i sammenheng, i og med at de sjelden eller aldri ser det endelige produktet av det de er med og starter produksjonen av. Jeg har ofte opplevd at rundballeentreprenører har beklaget seg for at de sjelden eller aldri får tilbakemelding fra gårdbrukerne på det arbeidet de utfører, unntatt i de tilfeller hvor det går riktig gale, og det blir snakk om erstatningsansvar. Her har gårdbrukerne et stort ansvar, men også veiledningstjenesten har en oppgave å gjøre i form av informasjon og opplæring av disse entreprenørene.

Et annet problem ved entreprenørvirksomhet kan være å treffe riktig høstetid. De fleste entreprenører vil ta på seg så mye arbeid at det er umulig å treffe riktig høstetid for alle. Det samme gjelder laglig vær. Ordreboka er såpass full at de må kjøre uansett hvordan været er, og kvaliteten kan bli deretter. Enkeltgårdbrukeren eller samdrifta er mer fleksible og kan lettere tilpasse seg og høste på et mer optimalt tidspunkt.

Fram til nå har det vært vanskelig å få enkelte entreprenører til å akseptere bruk av tilsetningsmiddel. Dette kan ha to årsaker. I forbindelse med rundballeensilering ble det framholdt at dette var en metode hvor det ikke var behov for tilsetning. Opprinnelig var dette en metode for sterkt fortørket materiale og da kunne denne påstanden kanskje være riktig. I Norge ble imidlertid metoden også brukt til nesten direkte høstet gras og da var ikke påstanden riktig. Den andre argumentet for ikke å bruke tilsetning til rundballer har vært at syrepreparatene virker korroderende, og slike midler ønsker ikke entreprenørene å bruke i kostbart utstyr. Det de ikke vet er at syremidler i dag er mye mindre etsende og nesten ikke korroderende i forhold til hva de var for 10 - 15 år siden. Det er imidlertid en betydelig økning i bruken av tilsetningsmidler også innen entreprenørvirksomheten. Foreløpig er det først og fremst innen rundballeensilering vi har entreprenørvirksomhet, men vi har også fått entreprenører med store, selvgående eksakthøstere for ensilering i vanlige tårn- og plansiloer.

Valg av tilsetningsmidler

Her er det vel enkelte som hadde forventet å se en eller flere trender når det gjelder valg av tilsetningsmidler. For 10 - 15 år siden var det en klar trend bort fra de mest etsende og korroderende midlene og over på mer handterlige syremidler. Denne overgangen er nå mer eller mindre fullført, selv om det fortsatt er noen som bruker Maursyre 85 %.

Den trenden som vi ser i dag er et resultat av overgang til mer fortørking. Ved høyt tørrstoffinnhold, 35 - 40 %, er det helt klart en økende interesse for midler som i større grad motvirker varmgang, etanolgjæring og muggvekst enn rene maursyremidler. Det betyr økende omsetning av midler som også inneholder propionsyre, benzoesyre eller nitrat.

Jeg har lenge forventet en trend over på mer bruk av inokulanter, men den har ikke kommet. Det er ikke tvil om annet enn at hvis det er tilstrekkelig mengde sukker i plantematerialet vil de fleste inokulanter gi ei melkesyrefermentering som er tilstrekkelig til å hemme smørsyregjæringa, spesielt i fortørket gras. Ulempen med midlene er at ved lavt sukkerinnhold fungerer de ikke alltid tilfredsstillende, mens de i andre tilfeller, spesielt hvis det er høyt sukkerinnhold i plantematerialet, kan gi ei så sterk fermentering at det går ut over smakelighet og fôropptak. Inokulanter gir ikke en forutsigbar kvalitet i samme grad som et maursyremiddel.

Dessuten har slikt surfôr i mange tilfeller vist seg å være svært ustabil når det kommer luft til ved åpning. Dette mener mange skyldes at en har hatt en for ren melkesyregjæring. Av den grunn er det tatt i bruk inokulanter som i tillegg til homofermentative melkesyrebakterier også inneholder propionibakterier og/eller *Lactobacillus buchneri*. De produserer henholdsvis propionsyre og eddiksyre og skal derfor bedre den aerobe stabiliteten på surfôret. Kung og medarbeidere gjorde i 2003 ei sammenstilling av 12 melkekuforsøk hvor bruk av inokulanter som tilsetningsmiddel var sammenlignet med uten tilsetning. I middel for de 12 forsøkene ga bruk av inokulanter en økning i dagsytelsen på 1,2 kg, men uten at fôropptaket økte. Dette må en da anta skyldes økt fordøyelighet og/eller økt fôrutnyttelse ved bruk av inokulanter.

En skal være forsiktig med å tolke resultatene fra slike sammenstillinger, fordi alle inokulanter er ikke like. I tillegg vil forholdene i form av tilsetningsmengde, levedyktighet, bakteriestamme, plantemateriale og tørrstoffinnhold variere mellom undersøkelser. Dessuten kan det være store variasjoner i kvaliteten på surføret uten tilsetning. Hvis den er svært dårlig kan resultatet for tilsetningsmidlet slå sterkt ut i positiv retning. Det kan også være en tendens til at undersøkelser som ikke viser en positiv effekt for midlet som blir testet, ikke blir publisert.

En ting som forsøkene har vist, men som vi kanskje ikke opplever som noen trend i praksis, er at ved bruk av syremidler får en positiv effekt på fôropptak og ytelse langt ut over det som i dag blir gitt som anbefalt tilsetningsmengde. Jeg tror vi vil oppleve økt dosering i framtida fordi det påvirker surførkvaliteten så sterkt i form av redusert gjæring og økt sukkerinnhold, og på den måten ha stor positiv effekt for bruk av surfôr i NorFôr Plan.

Et annet spørsmål som nylig er blitt tatt opp til diskusjon er om vi har utstyr for tilsetning som gir store nok mengder og tilstrekkelig god fordeling av tilsetningsmidlet, når vi får høsteutstyr med stor kapasitetsøkning. Dette er et område som må undersøkes for det kan få store konsekvenser for surførkvaliteten. Dette gjelder kanskje først og fremmst tilsetning i rundballepresser og lessevogner

Smørsyrebakteriene og tørrstoffinnhold

Klostridiene foretrekker et fuktig miljø for å vise sterk vekst. Hvis en fortørker graset før ensilering, begrenser en veksten sterkt. Ved et tørrstoffinnhold på 30 % er veksten sterkt hemmet, men en må opp i 40 % tørrstoff før veksten, og dermed produksjonen av smørsyre, stopper fullstendig.

Smørsyrebakterien går da over i sporeform. Ved stor forurensning av graset med sporer av smørsyrebakterier under høstinga, men kombinert med rask pH-senkning og/eller høyt tørrstoffinnhold, kan surføret inneholde store mengder sporer, selv om surføret er tilnærmet smørsyrefritt.

Når fôret blir fortørket vil det lettest tilgjengelige vannet fordampe først. Selv om også de fleste melkesyrebakteriene blir hemmet i veksten når mengden lett

tilgjengelig vann blir redusert, er smørsyrebakteriene mer ømtålelige. Fortørking fører generelt til redusert fermentering, men det fører dessuten til en renere melkesyregjæring.

Det foreligger et samspill mellom pH og tørrstoffinnhold i plantemassen når det gjelder effekten på mikrobepopulasjonen. Den pH som stopper veksten av ulike mikroorganismer er også avhengig av tørrstoffinnholdet i massen. Vi regner pH 4,2 for en kritisk grense for direkte høstet surfôr, mens den kritiske grensen for vekst av smørsyrebakteriene varierer med tørrstoffinnholdet, slik tabellen nedenfor indikerer:

Kritiske pH-verdier for å unngå smørsyregjæring i surfôr med ulikt tørrstoffinnhold

Tørrstoffinnhold, %	Kritisk pH for å oppnå smørsyrefritt surfôr
15	4,10
20	4,20
25	4,35
30	4,45
35	4,60
40	4,75
45	4,85
50	5,00

Disse verdiene gir en god indikasjon på hvilke pH-verdier som er nødvendige ved ulikt tørrstoffinnhold for å unngå smørsyreproduksjon, og disse pH-verdiene kan oppnås enten ved naturlig melkesyrefermentering eller ved bruk av sure tilsetningsmidler.

Rask fortørking

Med de relativt korte periodene med godt fortørkingsvær som vi har her i landet, er det av vesentlig betydning å kunne utnytte disse periodene maksimalt. Rask heving av tørrstoffinnholdet i plantematerialet etter slått er vesentlig for å kunne redusere den tida fôret ligger på bakken og hvor det er utsatt for regn og dermed fare for utvasking. Dessuten vil rask opptørking redusere den tida hvor det foregår ånding i plantematerialet og dermed tap av sukker.

Plantematerialet er imidlertid utstyrt med egenskaper som gjør at det kan beskytte seg mot ukontrollert uttørking, og dette er med på å begrense opptørkingshastigheten. På

undersiden av bladene på inntakt plantemateriale er det spalteåpninger (stomata) hvor det foregår utveksling av gasser, spesielt O₂ og CO₂. Stomata kan åpne og lukke seg alt etter forholdene. På den måten kan plantematerialet regulere transporten av gasser, også vanddamp, gjennom overflata. Ellers er overflata dekket av et vokslag (kutikula) som i stor grad beskytter det underliggende plantevevet, og som hindrer ukontrollert fordamping.

Tapet av vann under fortørkinga kan deles i to ulike faser. Den første og mest intensive fordampinga skjer straks etter slått, mens spalteåpningen fortsatt er åpen og motstanden mot tap av vann er liten. Når tørrstoffinnholdet kommer opp i mot 30 % tørrstoff vil stomata lukke seg fullstendig. Etter at stomata har lukket seg må vannfordampningen foregå gjennom vokslaget, og dette setter ned fordampinga sterkt. Ved å fjerne eller ødelegge vokslaget kan enn redusere den negative effekten som vokslaget har på opptørkingshastigheten.

For å øke fordampingshastigheten under fortørking er det utviklet forskjellig utstyr som monteres sammen med slåmaskina, og som på en eller annen måte ødelegger overflata på plantematerialet. Tidligere var stengelknekkere i ulike utforminger mest brukt. Bruk av stengelbehandlingsutstyr har også som formål å lage en luftig streng som gir grunnlag for god luftveksling. I den sammenhengen var stengelknekkerne effektive, men effekten på vokslaget, og dermed opptørkingshastigheten, var ikke tilfredsstillende.

I dag er de aller fleste skiveslåmaskinene utstyrt med fingre, vanligvis av plast, men enkelte maskiner har stålfingre, og det finnes maskiner med stålbørster. Disse er montert ved utløpet av slåmaskina og roterer med stor hastighet. Dermed skraper de opp kutikulalaget slik at forholdene for vannfordamping øker. De brekker grasstråene slik at strengen blir mye mer luftig enn om det ikke hadde vært stengelbehandlingsutstyr på slåmaskina.

Stengelbehandlingsutstyret bidrar også til å fjerne ytre fuktighet fra plantematerialet, enten det nå skyldes regn eller duggfall, og på den måten påskynder opptørkingshastigheten. Når været er fint vil det alltid lønne seg å vente med å slå til duggen har tørket bort utpå formiddagen. Denne fuktigheta tørker

raskere i stående eng enn i strengen. Godt stengelbehandlingsutstyr er imidlertid en forutsetning for å kunne drive effektiv fortørking.

Tørking i streng eller flatespredd

Her i landet har vi anbefalt at fortørkinga burde foregå mens graset lå i ro i strengen. Dette er blitt grunnlagt med at da unngår en i størst mulig grad forurensning av graset, og en har moderate tap på jorden. I andre land har flatspredning vært mye mer vanlig, og nå foreligger det undersøkelser som viser at grasmengden pr. arealenhet, eller tettheten på strengen, har en betydelig innvirkning på opptørkingshastigheten. Tabellen nedenfor viser opptørkingshastigheten for ulikt behandlet gras ved slåtten og ved ulik avlingsmengde pr. arealenhet.

Opptørkingshastigheten på graset ved ulik behandling ved slått og ved ulik avlingsmengde, angitt relativt ved at ubehandlet gras ved en avling på 6 kg/m² er satt til 1.

Mengde gras pr. arealenhet kg/m ²	Skårlagt med slagghøster	Skiveslå-maskin med stengelbehandling	U-behandlet
1,5	4,59	2,15	1,68
3,0	3,20	1,74	1,40
6,0	1,88	1,29	1,00
12,0	1,03	0,97	0,76
24,0	0,62	0,67	0,54

Tabellen viser at det er ganske stor forskjell i opptørkingshastighet mellom ubehandlet og stengelbehandlet materiale. Effekten av stengelbehandling er større jo mindre avling det er. Resultatene viser dessuten en veldig stor effekt av mengde gras pr. arealenhet. Ved vanlig innstilling av en skiveslåmaskin vil strengen dekke ca 50 % av det totale arealet. Det betyr at en ved flatspredning av avlinga reduseres mengden gras pr. arealenhet til det halve, og dermed øker opptørkingshastigheten tilsvarende. Når en er oppmerksom på problemene med forurensning av plantematerialet og utfører arbeidet deretter, burde flatspredning vært mer brukt, for på den måten å utnytte godversperiodene maksimalt. Det blir riktignok flere arbeidsoperasjoner, men det finnes effektive river og strengleggere på markedet, slik at arbeidet burde kunne utføres uten at det blir vesentlig mer forurensning av

plantematerialet. Vending av skåren er også en effektiv måte å øke opptørkingshastigheten på. Da beholder en skåren intakt, men ved vending får en den fuktige undersiden opp og en oppnår en jevnere og raskere tørking..

En vesentlig fordel ved flatspredning eller skårvending, er at en kan oppnå en mye jevnere fortørking, slik at en legger inn et fôr med mer ensartet tørrstoffinnhold enn ved fortørking når graset ligger i ro i strengen. Hvis en tar sikte på å fortørke til 30 % tørrstoff i gjennomsnitt, og en lar graset ligge i ro i strengen under fortørkinga, vil det medføre at på toppen av strengen vil tørrstoffinnholdet være ca 50 %, mens tørrstoffinnholdet på undersiden av strengen fortsatt vil være på 20 % eller kanskje også under det når gjennomsnittet er 30 %.. Dette vil medføre at en generelt vil få en moderat fermentering i massen og en relativt høy pH. I de fuktige partiene derimot vil det da være gode forhold for smørsyregjæring og her kan en få en kraftig oppformering av smørsyrebakterier, selv om det gjennomsnittlige tørrstoffinnholdet skulle tilsi liten eller ingen aktivitet. Fra disse fuktige partiene kan smørsyregjæringa bre seg utover til større områder. Dette kan forekomme både i tårnsiloer, plansiloer og rundballer.

Hvis pH holder seg høyt, vil en få en oppformering av smørsyrebakteriene i siloen eller rundballene helt opp til et tørrstoffinnhold på ca 40 %. Ved høyere tørrstoffinnhold vil veksten være så mye hemmet at en ikke får noen oppformering. Sporeinnholdet i det ferdige surfôret vil da være på samme nivå som i det opprinnelige graset ved ensilering. Det betyr at ved ensilering av sterkt fortørket, men samtidig sterkt forurenset fôr, så kan en ha så høgt sporeinnhold at det gir redusert melke kvalitet, uten at en kan registrere smørsyre i fôret. Tørrstoffinnholdet er så høyt at sporene ikke går over til bakterieform. Denne formen for redusert melke kvalitet er blitt mer vanlig i de senere åra. Tidligere var det en klar sammenheng mellom høyt innhold av smørsyre i fôret og høgt sporeinnhold, men denne sammenhengen er blitt mer utvisket de senere åra, spesielt i forbindelse med rundballeensilering.

Konklusjoner

Vi vil få en mye større spredning i bruksstørrelse, driftsformer,

mekaniseringsgrad, og produksjonsintensitet enn hva vi har i dag. Dette vil også medføre at vi får en større spredning i surførkvalitet. Hvorvidt dette medfører at vi får en bedre gjennomsnittlig surførkvalitet er jeg ikke helt sikker på.

De som i framtida vil satse på en intensiv husdyrproduksjon er nødd for å bedre kvaliteten. Dette vil gjelde både tidligere høstetid for å kunne dekke energibehovet, en bedre gjæringskvalitet for å øke fôreopptaket, og en bedre hygienisk kvalitet for å kunne tilfredsstille forbrukernes kvalitetskrav på produktene. Dette innbefatter også krav til tilfredsstillende etisk produksjon og krav til sporbarhet slik at produksjonen kan kontrolleres.