

Mer å tjene på fortørking og syretilsetting enn tidlige slåtter

Ola Flaten, Matthias Koesling, Håvard Steinshamn

Alle forskere i NIBIO. ola.flaten@nibio.no

Ingjerd Dønnem, forsker NMBU

Egil Prestløkken, professor NMBU

Ingress: Lønnsomhetsanalyser av mjølkekuforsøk viste at fortørking og syretilsetting i surfôret var lønnsomt. Tre slåtter lønte seg dersom fjøsplassen begrenset mjølkeproduksjonen mest. Dersom kvote eller grovfôrtilgang var mest begrensende, kom to slåtter best ut. Samla klimagassutslipp per kg mjølk ved to og tre slåtter var omtrent likt.

I prosjektet «Strategier i grassurfôrproduksjon for å redusere enterisk metanutslipp fra drøvtyggere» (*Klimagrovfôr*) ble det utført fôringsforsøk for å undersøke hvordan økt fordøyelighet ved tre i stedet for to grashøstinger påvirket mjølkeavdrått og metanutslipp hos mjølkekyr. Effekter av fortørking og syretilsetting på mjølkeproduksjonen ble vurdert i prosjektet «Konservering av grovfôr for prima proteinkvalitet» (*Engprot*).

I denne artikkelen presenteres resultat fra lønnsomhetsanalyser, basert på fôringsforsøk i de to prosjektene og samla klimagassutslipp for kyr tildelt grovfôr fra to eller tre slåtter.

Klimagrovfôr-forsøket startet ca. 100 dager ut i laktasjonen med tildeling av surfôr blandet fra to (2S, ca. 0,80 FEm/kg TS) eller tre slåtter (3S, ca. 0,90 FEm/kg TS) og etter ca. 60 dager i Engprot med surfôr med lågt (L) og høgt (H) tørrstoffinnhold (fortørka til henholdsvis 22-23% TS og 33-34% TS). Begge forsøka testet timoteisurfôr. Produksjonsresultat og fôropptak fra de to fôringsforsøka (hver med 84 dager varighet) er oppsummert på nett sammen med priser på mjølk og fôr.

Mjølkeprisen inkluderer pristilskott og betaling etter fett- og proteininnhold (6 øre pr tidel fettprosent over 4 %; 9 øre pr tidel proteinprosent over 3,2 % fra 1. juli 2025). I Klimagrovfôr ble enga årlig tilført 30 kg N/daa ved tre slåtter og 24 kg N/daa ved to slåtter. Vi beregnet også grovfôrkostnad og økonomi ved samme årlige N-mengde (24 kg) for de to slåttereimene.

Avlingstall fra et tidligere forsøk ved Kvithamar over hele engomløpet har vist over 20 % lågere tørrstoffavlinger ved tre i stedet for to slåtter, attleggsåret inkludert og med ett års mindre varighet ved tre slåtter. Total grovfôrkostnad ved mest fortørking og syretilsetting ble 2,72 kr/kg TS ved to slåtter, 3,17 kr/kg TS for tre slåtter ved samme gjødsling og 3,35 kr/kg TS ved sterkere gjødsling. Syretilsetting kostet 29 øre/kg TS. Mindre fortørking betyr mindre TS per ball og økte grovfôrkostnaden med 60 øre/kg TS. Kostnadsberegningene for å produsere de ulike grovfôrtypene er nærmere beskrevet på nett.

Mange slåtter – må høste nok fôr

Ca. 1,5 kg mer mjølk og litt høyere mjølkepris ved tre i stedet for to slåtter økte de daglige mjølkeinntektene med 12 kr/ku (Tabell 1). Økte kostnader til grovfôr, både grunnet dyrere fôr og økt fôropptak, åt opp betydelige deler av inntektsøkningen. Daglig dekningsbidrag (DB) ble 2 kr/ku høyere ved tre slåtter enn ved to, forutsatt sterkere gjødsling med tre slåtter. Med lik gjødsling økte forskjellen i favør av tre slåtter til bortimot 5 kr/ku.

Den faste faktoren (eller de faktorene) som mest avgrenser produksjonen på bruket bestemmer hvilket driftsopplegg som er mest lønnsomt. For brukssituasjoner der antall bås plasser er den knappeste faktoren, rangeres det etter DB/ku. Derfor kom tre slåtter best ut, når fjøsplassen var mer begrensende enn mjølkekvote og grovfôrtilgang.

Tabell 1. Økonomi i to ulike fôringsforsøk: To (2S) eller tre (3S) slåtter; Lågt (L) eller høgt (H) TS-innhold i surfôret, ensilert uten (-) eller med (+) syretilsetting. 24N = 24 kg N/daa, 30N = 30 kg N/daa.

	2S - 24N	3S - 24N	3S - 30N	L-	L+	H-	H+
kr/ku/dag:							
Mjølkeinntekt	191	203	203	204	216	207	223
Kostnad, grovfôr	39	48	51	50	57	47	51
Kostnad, kraftfôr	39	38	38	34	34	34	34
DB^a, kr/ku/dag	113	117	115	120	125	126	139
DB, kr/l mjølk	4,54	4,47	4,36	4,29	4,45	4,65	4,85
DB, kr/daa	5874	4590	4541	5309	5268	4986	5570

^a DB = dekningsbidrag (mjølkeinntekt – fôrkostnader)

I tilfeller hvor produksjonen begrenses mest av kvoten, blir målet et høgest mulig DB/liter kvote. Med en begrensende kvote tjente en 7-18 øre/l mjølk mer ved to enn ved tre slåtter (Tabell 1). Det er da nødvendig å ha nok bås plasser til flere kyr.

Kombinasjonen av lågere grovfôravlinger og økt grovfôropptak ved tre slåtter førte til at arealkravet til grovfôr per ku økte med 33 % sammenlignet med to slåtter. Dersom grovfôrtilgangen er den knappeste ressursen, kom også to slåtter best ut økonomisk med et fortinn på godt over 1000 kr/daa (Tabell 1).

Fortørking og syretilsetting - lønnsomt

Både fortørking og syretilsetting økte fett- og proteininnholdet i mjølka. Godt fortørka grovfôr med syretilsetting ga hele 50 øre/l bedre betalt mjølk enn uten syretilsetting og lite fortørking.

Fortørking økte grovfôropptaket, men betydde lite for mjølkeavdråten. Til tross for større fôropptak, ga mer fortørking en lågere total kostnad til grovfôr (mer og billigere fôr i ballene). Dekningsbidraget per ku økte med 6-14 kr/dag ved å fortørke mer, eller 35-40 øre/l mjølk. Kun ved begrenset arealtilgang og uten syretilsetting var det ulønnsomt å fortørke mer, grunnet atskillig lågere grovfôropptak med lite fortørking og med et lite tap av mjølkeinntekter.

Økte mjølkeinntekter, både via økt avdrått og bedre mjølkepris, mer enn oppveide kostnadene ved syretilsetting i surfôret (Tabell 1). Syretilsetting økte daglig lønnsomhet med 5-13 kr per ku eller 16-20 øre per liter mjølk. Ved knappe arealressurser førte det låge grovfôropptaket i L- til at syretilsetting (L+) ble knepent ulønnsomt ved lite fortørking. Med økt fortørking ble derimot DB/daa klart størst ved syretilsetting (H+>H-).

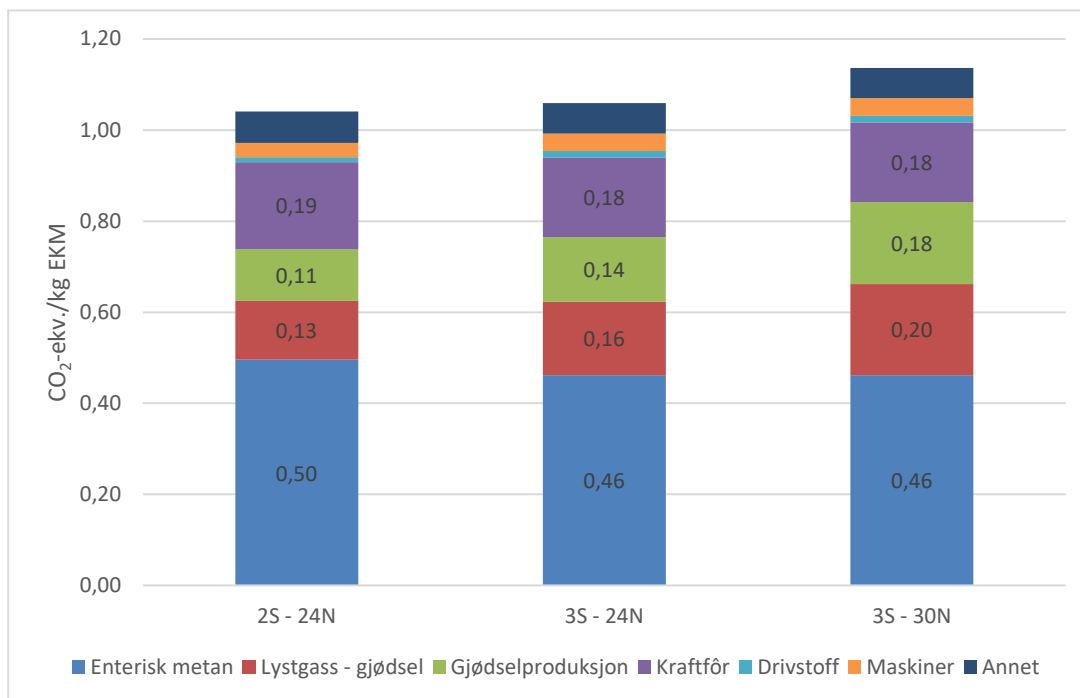
Klimagassutslipp

Fôringsforsøket i Klimagrovfôr viste som forventet lågere enterisk metanutslipp fra kyrne per kg energikorrigert mjølk (EKM) ved tre slåtter enn ved to. Antall slåtter påvirker også utslipp

av klimagasser grunnet forskjeller mellom høstesystem i avlinger, gjødsling og antall maskinoperasjoner.

Vi sammenlignet samla klimagassutslipp i mjølkeproduksjonen med to eller tre slåtter ved bruk av livsløpsanalyse. Da blir alle utslipp i forbindelse med produksjon av alt som kreves - på og utenfor garden, - for å produsere mjølka inkludert. Alle utslipp oppsummeres og omregnes til CO₂-ekvivalenter/kg EKM – med egne omregningsfaktorer for metan og lystgass. Utslipp ble kun beregnet for mjølkeproduksjon for perioden med fôringsforsøket og antatt uforandret levendevekt.

Figur 1. Utslipp av klimagasser ved to og tre slåtter, beregnet per kg EKM (GWP₁₀₀; IPCC₂₀₁₃) for forsøksperioden med livssyklusanalyse.



Med lik gjødsling kom to og tre slåtter nesten likt ut (1,04 mot 1,06 CO₂-ekv./kg EKM), Figur 1. Fordelen av lågere metanintensitet ved tre slåtter kunne ikke veie opp for økte utslipp av lystgass fra økt gjødsling og CO₂ fra gjødselproduksjonen. Ved lik gjødsling antas samme utslipp fra gjødsling per daa ved to og tre slåtter, men lågere TS-avlinger med tre slåtter gir økte utslipp per kg TS og kyrne eter mer av tre-slåttfôret. Mer bruk av drivstoff og maskiner ved tre slåtter økte utslippene minimalt. Med sterkere gjødsling ved tre enn to slåtter, økte utslipp knyttet til bruk og produksjon av gjødsel atskillig. Totalt utslipp ved tre slåtter og 30 kg N/daa ble 1,14 CO₂-ekv./kg EKM.

Verdt å ta med seg

- Fortørking og syretilsetting er lønnsomt.
- Slåtter: Tre slåtter lønner seg når fjøs plass er den knappeste faktoren, og to slåtter er best når kvote eller grovfôrareal er begrensende.
- Klima: Lågest metanutslipp per kg mjølk ved tre slåtter, men ved lik gjødsling kom to og tre slåtter omtrent likt ut i samla klimagassutslipp.
- Det er ofte mer lønnsomt å legge vekt på god konservering med fortørking og syretilsetting enn å jakte på «rette» tidspunkt for slått.

Til nett/nettversjon:

Tabell 1. Økonomi utvidet med mjølkeproduksjon, fôropptak og priser i de to ulike fôringsforsøkene: To (2S) eller tre (3S) slåtter; Lågt (L) eller høgt (H) TS-innhold i surfôr, ensilert uten (-) eller med (+) syretilsetning. 24N = 24 kg N/daa, 30N = 30 kg N/daa.

	2S - 24N	3S - 24N	3S - 30N	L-	L+	H-	H+
Fôropptak, per dag							
Surfôr, kg TS	14,5	15,2	15,2	13,6	14,3	15,2	15
Kraftfôr, kg TS	6,62	6,60	6,60	6,74	6,68	6,75	6,72
Produksjon, per dag							
Mjølke, liter	24,8	26,3	26,3	27,9	28,1	27,0	28,6
Fett-%	4,28	4,37	4,37	4,17	4,38	4,46	4,53
Protein-%	3,68	3,67	3,67	3,32	3,58	3,5	3,63
Priser							
Mjølke, kr/l	7,70	7,75	7,75	7,31	7,67	7,65	7,81
Grovfôr, kr/kg TS	2,72	3,17	3,35	3,67	3,95	3,06	3,35
Kraftfôr, kr/kg TS	5,75	5,75	5,75	5,09	5,09	5,09	5,09
Økonomi, kr/ku/dag							
Mjølkeinntekt	191,0	203,4	203,4	204,0	215,5	206,7	223,1
Kostnad, grovfôr	39,4	48,2	50,9	50,2	56,9	46,9	50,6
Kostnad, kraftfôr ^a	39,0	37,9	37,9	34,3	34,0	34,4	34,2
DB^b, kr/ku/dag	112,6	117,3	114,6	119,8	125,0	125,8	138,7
DB, kr/l mjølke	4,54	4,47	4,36	4,29	4,45	4,65	4,85
DB, kr//daa	5874	4590	4541	5309	5268	4986	5570

^a For å oppfylle krav til omsettelig protein ble det for 2S daglig tilsatt 100 g urea. Kostnad 1 kr/dag er inkludert.

^b DB = dekningsbidrag (mjølkeinntekt – førkostnader)

Grovfôrkostnader ved to og tre slåtter

Verken i Klimagrovfôr eller i Engprot ble det registrert grovfôravlinger over hele engomløpet. Vi brukte avlinger fra et tidligere forsøksfelt ved Kvithamar/Stjørdal i «Mer og bedre grovfôr»-prosjektet for å beregne kostnader til grovfôr ved ulike høsteregimer (Buskap nr. 6-8/2009; nr. 2/2015). Fôrkvalitet og utviklingstrinn i «Mer og bedre grovfôr» var svært likt med grovfôret brukt i fôringsforsøk i Klimagrovfôr og Engprot, med energiverdier på nær 0,80 FEm/kg TS ved to høstinger og nær 0,90 FEm/kg TS ved tre høstinger. (Ved kort veksttid blir det heller å sammenlikne en eller to slåtter; ved lang veksttid tre mot enda flere slåtter.)

Årlige tørrstoffavlinger i engforsøket var ca. 20 % lågere ved tre høstinger (659 kg TS/daa) enn ved to (831 kg TS/daa), når det ble regnet tre engår ved tre høstinger og fire engår ved to høstinger og det hvert år ble tilført 24 kg N/daa i begge system. Attleggsåret, med samme fôrkvalitet som ellers, kommer attåt, anslått til 55 % av årsavling i to-slåttsystem og 60 % i tre-slåttsystem. Utslag i avling og fôrkvalitet for forskjellig antall slåtter kan både være mindre og større enn det som blir brukt her.

Alle maskinoperasjoner ble innleid. Priser ble hovedsakelig hentet fra Handbok for driftsplanlegging 2024/25. Først ble arealbaserte kostnader (per daa) beregnet. Kostnader til

attlegget (jordarbeiding, såfrø og plantevern) ble fordelt på alle åra. Andre arealkostnader som gjødsel, kalk, slått, raking, jordleie og arealtilskott (i fratrekk) ble vektet mellom attleggsåret og senere engår. Summen av arealbaserte kostnader ble deretter regnet om til en kostnad per kg TS. Kostnader til pakking/pressing (270 kr/ball) og kjøring/stabling (kort veg: 35 kr/ball) av innhøstet fôr og eventuell bruk av syrebasert ensileringsmiddel (GrasAAT Lacto: 4,5 l/per tonn ferskt gras; 17 kr/l) er konstant per kg TS produsert og ble lagt direkte til enhetskostnaden. Til slutt ble kostnaden justert for tap ved lagring og på fôrbrettet (10 % totalt).

Med samme N-gjødsling ble arealbasert kostnad 86 kr/daa høyere ved tre i stedet for to høstinger, hvor flere gjødslings- og høsteoperasjoner utgjorde 80 kr/daa og attleggskostnader 33 kr/daa (Tabell 2). Total kostnad per kg TS ved å produsere fortørka surfôr med syretilsetning ble 2,72 kr ved to høstinger og 3,17 kr ved tre høstinger. Dersom det ble gjødsla med 30 kg N i stedet for 24 kg N ved tre høstinger steg totalkostnaden til 3,35 kr. Syretilsetning, justert for tap av fôr, kostet 29 øre per kg TS. Ved kort fortørking økte rundballekostnaden til 1,76 kr/kg TS, og med 60 øre/kg TS høyere tapsjustert kostnad enn ved utvida fortørking.

Tabell 2. Avling og kostnader, grassurfôr i rundballer, to eller tre slåtter. 24N = 24 kg N/daa, 30N = 30 kg N/daa.

	2 slåtter - 24N	3 slåtter - 24N	3 slåtter - 30N
Avling (kg TS/daa) ^{a,b}	757	594	603
Kostnader (kr/daa) ^a :			
Såfrø	36	45	45
Gjødsel	507	480	583
Plantevern	12	15	15
Slått og raking	162	225	225
Såing	12	15	15
Jordarbeiding	72	90	90
Gjødsling og kalk	111	127	133
Jordleie	300	300	300
Arealtilskott	-480	-480	-480
Arealbasert kostnad (kr/daa)	732	818	925
Kostnader (kr/kg TS):			
Arealbasert kostnad	0,97	1,38	1,54
Pressing, stabling (32-33 % TS) ^c	1,22	1,22	1,22
Konserveringsmiddel	0,26	0,26	0,26
Total kostnad (kr/kg TS)	2,44	2,85	3,01
Total kostnad ved 10 % tap (kr/kg TS)	2,72	3,17	3,35

^a Veid gjennomsnitt av attleggsår og egentlige engår.

^b Meravling ved å gjødsla med 30 i stedet for 24 kg N/daa i egentlige engår ved 3 slåtter er 1,56 % (10 kg TS/daa), Steinshamn m.fl. (2024).

^c Veieprøver i Engprot viste at en rundball fortørka til 32-33 % TS inneholdt 250 kg TS. Med lite fortørking (22-23 % TS) var det 173 kg TS per ball.

Ikke med:

	2S - 24N	3S - 24N	3S - 30N
Enterisk metan	0,50	0,46	0,46
Lystgass - gjødsel	0,13	0,16	0,20
Gjødselproduksjon	0,11	0,14	0,18
Kraftfôr	0,19	0,18	0,18
Drivstoff	0,01	0,01	0,01
Maskiner	0,03	0,04	0,04
Annet	0,07	0,07	0,07
I alt	1,04	1,06	1,14