Energibalanse og energieffektivitet hos STN og NRF - produksjonsforsøk på standard vinterfôring

NINA SÆTHER[1], ØYSTEIN HAVREVOLL[2] OG ODD VANGEN[3],
Norsk genressurssenter, Norsk institutt for skog og landskap[1], Gilde Norsk Kjøtt[2],
Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB[3]

Innledning

I en artikkel basert på en spørreundersøkelse av Sæther og Vangen (2001) kommer det fram at bønder som inseminerte med sidet trønderfe og nordlandsfe (STN) i besetningen sin bl a mener at STN melker mindre enn NRF, men har høyere fett- og proteinprosent i melka – og at STN gir like god nettoinntekt som NRF. Siden ingen av de gamle norske storferasene har vært med i noe forskningsarbeid på nærmere tretti år er det et stort behov for få fastslått en del grunnleggende parametre for en rase som STN. Dette studiet har hatt som mål å dokumentere forskjeller i fôrinntak, vektendring og produksjon på standard vinterfôring mellom den vanlige og moderne NRF-kua og den fåtallige og mindre foredlede STN-kua.

Materiale og metoder

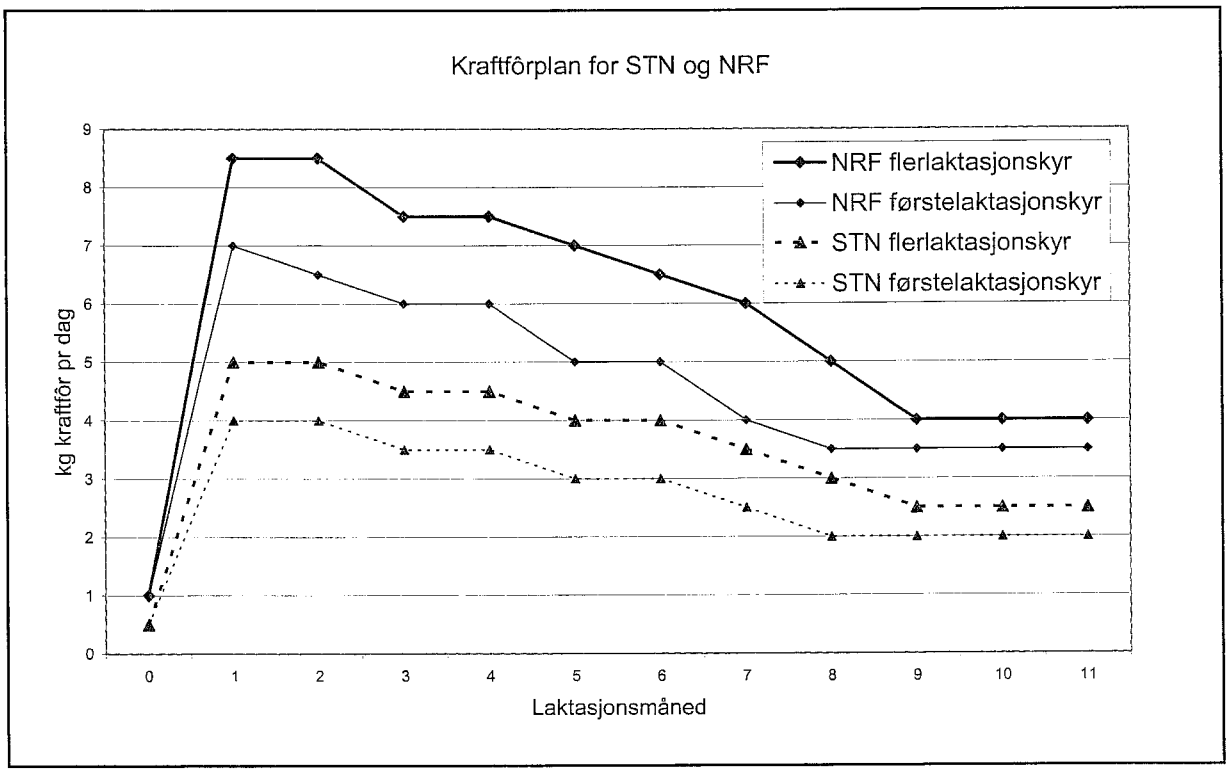
De to rasene STN og NRF har svært ulik avlshistorie. Begge rasene har hatt ei god kombinasjonsku som mål, men deres ulike etableringstidspunkt hadde i begynnelsen stor innvirkning på valg av metoder for å nå dette målet. STN ble etablert tidlig på 1900-tallet i en periode hvor organisert avslarbeid var tuftet på stedegent fe og en homogen raseuniform, mens da NRF ble etablert på slutten av 1930-tallet var rasens avlsorganisasjon åpen til bruk av importert dyremateriale og hadde dermed en avslappet holdning til kyrnes farger, behorning og tegninger. Siden 1970 tallet har STN hatt en svært liten avlspopulasjon som har begrenset rasens muligheter for seleksjon på produksjonsegenskaper, mens NRF i samme periode har utviklet og tatt i bruk moderne avlsmetoder hvor produksjon, helse og fruktbarhet har blitt inkludert i avlsmålet.

Det er gjennomført et produksjonsforsøk som gikk over tre vintre i båsfjøset ved Senter for husdyrforsøk, UMB, med to relativt like grupper med melkekyr av STN og NRF. Det var til en hver tid gjennomsnittlig ti kyr i hver gruppe, hvorav tre var i første laktasjon. Målet for fôrtildelingen var at kyrne i begge rasene skulle ha omtrent likt fôringsintensitet og samme energikonsentrasjon i fôret. Kraftfôrprosenten ble satt til ca 30 % av daglig TS opptak. Det var forventet at NRF-kyrne ville ha en topplaktasjon på 28 kg melk pr dag. Beregninger av kyrnes totale energibehov, basert på Ekern et al (1999), ga at NRF-kyrne skulle ha 8,5 kg

kraftfôr pr dag i topplaktasjon. Det var videre forventet at NRF ville melke 30 % mer og veie 30 % mer enn STN, derfor ble STNs kraftfôrrasjoner satt til 60 % av NRFs kraftfôrrasjon. Kyr i første laktasjon fikk 80 % av kraftfôrrasjonen til voksne kyr. Kyrne hadde fri tilgang til surfôr av gras. NRF-kyr fikk tildelt 10 kg og STN-kyr fikk tildelt 5 kg surfôr av erter/bygg daglig. Næringsverdien i fôret er oppgitt i Tabell 1 og kraftfôrplanen er vist i Figur 1.

Tabell 1. Næringsinnhold i fôret. Tallene er gjennomsnitt for hele forsøksperioden.

	Surfôr av gras	**Surfôr av bygg/erter**	**Kraftfôr "Høg 97"**
TS (g kg $^{-1}$)	283	278	887
Pr kg TS			
Råprotein (g)	122	128	178
Råfiber (g)	354	303	70
NDF (g)	565	463	185
AAT (g)	79	72	109
PBV (g)	-8	22	11
FEm	0,81	0,75	0,99
OE (MJ)	9 799	9 196	11 442
Bruttoenergi (MJ)	19 029	19 052	18 299



Figur 1. Kraftfôrplan for STN og NRf fordelt på laktasjonamåned og alder på kyrne.

Grovfôropptak ble registrert manuelt to dager hver uke. Det ble tatt ukentlige prøver av både grovfôr og kraftfôr for kvalitetsanalyser. Melkeproduksjon ble veid ett morgenmål og ett kveldsmål hver uke og melkeprøver ble tatt ut ved hvert

veide mål. En fast ukedag hver måned til fast klokkeslett ble alle kyrne veid. Kyrnes hold ble vurdert hver måned etter en skala fra 1 (veldig tynn) til 5 (overfeit).

Resultater og diskusjon

Både LS-Means og resultater fra den statistiske testingen er vist i Tabell 2. Resultatene viser at NRF-kua veier 574 kg som er 126 kg mer enn STN-kua som veier 448 kg. Videre kan det se ut som at forsøkets intensjon om å fôre de to rasegruppene likt i forhold til produksjon har lyktes hvis en legger holdpoengene til grunn. Det er ikke signifikant forskjell i hold mellom rasene og snittverdien på holdpoeng er 2,7 som indikerer at kyrne var i litt over middels hold. Det er ikke forskjell mellom rasene mht fettprosenten i melka, mens STN har høyere protein- og laktoseprosent enn NRF. Det ble ikke registrert raseforskjell i celletall. Det er forskjell mellom rasene for de fleste av de registrerte egenskapene – samtidig er det verd å merke at det også er signifikant effekt av ku innen rase for de samme egenskapene. Resultatene viser at NRF har høyest fôropptak, enten det regnes i kg TS eller MJ OE i opptatt fôr. NRF-kua produserer også mest melk enten det beregnes pr dag, pr enhet opptatt fôr (kg TS eller MJ OE) eller pr kg energikorrigert melk (EKM). Både energieffektivitet og energibalanse kan beregnes på brutto- og nettoenerginivå. I dette forsøket er det valgt å bruke den klassiske beregningen av fôreffektivitet, energi i produkt fordelt på energi i opptatt fôr (i tabellen: MJ NEl i melk pr dg/ MJ NEl i fôr pr dg) som mål på energieffektivitet. Dette er en bruttoberegningsmetode hvor energibehovet til vedlikehold og endring i levendevekt ikke inkluderes. For å komme nærmere nettoenerginivå er energi til vedlikehold og mobilisering/avleiring inkludert i egenskapen "Fôreffektivitet inkl vedlikeholdsbehov og mobilisering/ avleiring". I tabell 2 ser en at NRF er mest energieffektiv ved bruk av begge disse beregningsmåtene. Tilsvarende er energibalansen beregnet på bruttonivå i egenskapen "Brutto energibalanse" som er differansen mellom MJ NEl fra fôr og MJ NEl i daglig produsert EKM. "Energibalanse inkl vedlikeholdsbehov og avleiring/mobilisering" inkluderer energibehovet som går til avleiring og vedlikehold samt evt energi frigjort fra mobilisering og kan da beskrives som nettoenergibalanse. STN har best energibalanse for begge beregningsmåtene.

Uansett hvilken beregningsmåte en bruker for energieffektivitet og energibalanse, vil en møte argumenter om at beregningen har svakheter. Svakheten ved å regne på bruttoenerginivå er at det ikke tas hensyn til energibehovet til vedlikehold og endring i levendevekt. Svakheten ved å inkludere vedlikehold i beregningene er at det ikke tas hensyn til genetisk variasjon i vedlikeholdsbehovet. Svakheten ved å inkludere levendevekt er at kg vektendring settes lik kg fett avleiret eller mobilisert, mens vektendringen kan være sammensatt av både fett- og proteinavleiring eller – mobilisering.

Tabell 2. LS-means og resultater fra den statistiske testingen av raseforskjeller for de registrerte egenskapene.

Egenskap	Modell						LS-means		
	Rase	Al-der	For-søks mnd	Lakt-mnd	Rase* Lakt mnd	Ku (rase)	Tot	STN	NRF
Totalt TS opptak (kg/dag)	**	**	**	**	**	**	13,7	9,58	15,23
Melkeproduksjon (kg/dag)	**	**	**	**	*	**	19,0	11,35	22,67
EKM (kg/dag)	**	**	**	**	-	**	19,3	11,81	22,83
Fett (g/kg melk)	-	-	**	**	-	**	42,9	-	-
Protein (g/kg melk)	**	-	**	**	*	**	32,0	33,9	31,6
Laktose (g/kg melk)	*	*	**	**	**	**	46,1	46,6	45,4
*Celletall (i 1000)	-	-	**	**	-	**	171,3	-	-
Levendevekt (kg)	**	**	**	**	-	**	499	448	574
Stoffskiftevekt (kg)	**	**	**	**	-	**	105	97	117
Holdpoeng	-	-	**	**	**	**	2,7	2,79	2,62
Daglig TS opptak/ levendevekt (kg/kg)	**	**	**	**	-	*	0,03	0,02	0,03
Daglig TS-opptak /stoffskiftevekt (kg/kg)	**	**	**	**	-	**	0,13	0,10	0,13
*Daglig MJ OE opptak/ levendevekt (MJ/kg)	**	**	**	**	-	**	0,2	*-1,54	*-1,39
*Daglig MJ OE-opptak/ stoffskiftevekt (MJ/kg)	**	**	**	**	-	**	0,9	*-0,02	*0,20
*Kg daglig EKM/kg dgl TS-opptak (kg/kg)	**	*	**	**	**	**	1,4	*0,14	*0,39
*Kg daglig EKM/ dgl MJ OE opptak (kg/MJ)	**	**	**	**	**	**	0,2	*-1,64	*-1,39
*Daglig MJ NEl opptak /kg EKM (MJ/kg)	**	*	**	**	**	**	5,8	*2,18	*1,94
*MJ NEl i melk pr dg/ MJ NEl i fôr pr dg	**	**	**	**	**	**	0,62	*-1,04	*-0,79
Fôreffektivitet inkl vedlikeholdsbehov og mobilisering/avleiring	*	-	**	**	-	**	1,08	0,72	0,83
Brutto energibalanse, MJ NEl	**	**	**	**	**	**	11,3	17,1	3,0
Energibalanse inkl vedlikeholdsbehov og avleiring/mobilisering, MJ NEl	*	-	-	**	-	-	-22,3	-15,1	-39,5

* log-transformerte data