

Lammens näringsbehov - Slutrapport

Evelina Viklund och Gun Bernes. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU.

Bakgrund

Svensk lammproduktion har under de senaste tio åren genomgått stora förändringar. För att slakterierna ska kunna förse konsumenterna med färskt lammkött under en större del av året har en allt större del av produktionen övergått till att ske på stall. Storleken på besättningarna ökar också och allt fler lammköttproducenter strävar efter en styrd produktion med ekonomisk lönsamhet. Det är då viktigt att veta lammens näringsbehov och hur mycket de behöver konsumera för att uppnå önskad tillväxthastighet, något som länge varit en självklarhet i all annan svensk köttproduktion. Hittills har det dock inte funnits några svenska rekommendationer avseende näringsbehovet hos växande lamm.

Måntelius (1999) genomförde en enkel jämförelse med framförallt Storbritanniens och USAs behovsnormer i ett seminariearbete. Där konstaterades att det ofta är svårt att göra en direkt översättning av utländska normer till svenska förhållanden, bland annat därför att man har andra fodervärderingssystem och enheter. Man har också andra rastyper och uppfödningssystem, liksom att klimat och tillgängliga fodermedel kan skilja mycket.

Arbete med att ta fram behovsnormer för svenska förhållanden påbörjades vid Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, genom att data från genomförda konsumtionsförsök sammanställdes. Resultat från fem års försök (Bernes, 1994; 1997; 1999) redovisades i ett examensarbete (Måntelius, 2000). Detta material har sedan kompletterats med resultat från ytterligare tre år (Bernes, 2002; 2003; 2005).

Validering av dessa data och jämförelse med utländska rekommendationer skulle vara nästa steg. I detta ingick även en jämförelse med det helt nyligen framtagna foderstatsprogrammet, SRNS. Det sk SRNS-programmet (Small Ruminant Nutrition System) är ett datorprogram som tagits fram i ett forskningsprojekt vid Cornell University (Cannas et al., 2004). Det bygger på en anpassning av CNCPS-systemet (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) för mjölkkor och som påminner om NorFor-systemet, som är det nya nordiska fodervärderingssystemet för nötkreatur. SRNS gällde från början enbart vuxna mjölkfår, men har på senare år uppdaterats och kompletterats till att gälla även växande lamm, främst av mjölkfårssras (Cannas et al., 2005). Validering och anpassning för olika förhållanden och raser har gjorts, bl a i Sydafrika (Linsky, 2004). Programmet beräknar den förväntade tillväxten med data på fodervärden, klimat och lammens kondition som utgångspunkt.

Material och Metoder

De data som denna studie utgår från kommer från åtta utfodringsförsök utförda vid Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, med vinterlamm (korsningar mellan texel och finull). Lammen var födda i maj/juni och gick på bete under sommaren. Försöken började under hösten, därför finns inte data för lamm med kroppsvikt under 30 kg. Man har tidigare sett att konsumtion och foderomvandling minskar under den mörkaste tiden på året och det, tillsammans med att foderstaterna huvudsakligen var baserade på grovfoder, kan förklara varför tillväxthastigheten sällan var över 250 g/dag. (Bernes, 1994; 1997; 1999; 2002; 2003; 2005). I jämförelsen av energibehov ingår även data från ett försök med vårlamm (Bernes, 2008).

Medelvärden för konsumtionen av protein och NDF (neutral detergent fiber) i de

konsumtionsförsök som genomförts på institutionen har räknats fram. Samtidigt har den sammanställning av lammens konsumtion av energi som presenterades av Måntelius (2000) har uppdaterats. NDF anger fodrets totala innehåll av fiber, dvs cellulosa, hemicellulosa och lignin och kan användas för att uppskatta djurets foderkonsumtion (Avondo & Lutri, 2006).

Befintliga näringsrekommendationer för växande lamm i Storbritannien (AFRC, 1995), USA (NRC, 2007) och Frankrike (INRA, 1989) har studerats och jämförts med data från de svenska försöken. Dessutom har en genomgång skett av de system för fodervärdering som används i Norge (Avdem, 2007), Finland (MTT, 2006), Danmark (Marcussen-Stolberg, 2006) samt på Island (Dyrmundsson, 1986) och även dessa har jämförts med svenska data. Data från de svenska försöken indelades efter kön, energikoncentration i foderstaten (MJ/kg ts) och lammens tillväxt (g/dag).

I Finland och i Storbritannien anges energin i form av omsättbar energi (MJ) och i Norge som foderenheter (FEm) nettoenergi. I vår jämförelse har de norska värdena räknats om till omsättbar energi enligt formeln $OM (ME) = (FEm * 6,9)/0,6$ (Volden, 2006), där 1 FEm = 6990 kilojoule (Avdem, 2006). AFRC anger olika rekommendationer beroende på kön samt energikoncentration i foderstaten (10, 11, 12 respektive 13 MJ/kg ts), medan varken Finland eller Norge gör skillnad på kön eller rastyp.

De amerikanska normerna (NRC, 2007) för energi anges i form av omsättbar energi, medan de franska normerna (INRA, 1989) anges som nettoenergi. Enheten för nettoenergi för köttproduktion är UFV (Unité Fourragère Viande) och 1 UFV definieras som mängden nettoenergi (1820 kcal NEF) som 1 kg korn ger i underhåll plus tillväxt hos en växande idisslare. För att räkna om nettoenergi till omsättbar energi har utgångspunkten varit sambandet 1 UFV = 1820 kcal nettoenergi (INRA, 1989) som i sin tur beräknats motsvara 10,15 MJ omsättbar energi (Eriksson, 1966).

INRA anger olika rekommendationer för olika rastyper indelade efter tillväxtpotential; små och mellanstora raser (moderate potential) samt stora raser (high potential). I NRC indelas de i två åldersgrupper, 4 respektive 8 månader. Både INRA och NRC ger separata rekommendationer till tack- respektive bagglamm, då baggarnas behov av nettoenergi per kg kroppstillväxt är lägre än för tackorna. I denna jämförelse har dock alla modeller jämförts med båda könen från försöksdata. Därför har modeller för t ex bagglamm inte bara jämförts med försöksdata för bagglamm utan även med data för tacklamm, för att få en bild över variationerna.

INRAs rekommendationer för protein anges som verkligt protein som är smältbart i tunntarmen, vilket förkortas till PDI (Protéines vraies reellement Digestibles dans l'Intestin grêle). Liksom vid energirekommendationerna anger man olika rekommendationer för olika kön och tillväxtpotential hos olika rastyper. PDI-systemet ligger även till grund för AAT/PBV-systemet (Aminosyror Absorberade i Tunntarmen/Proteinbalans i Våmmen) som används för får i bland annat Finland (MTT, 2006) och Norge (Avdem, 2007). De norska normerna är dock inte officiella utan används i ett enkelt dataprogram som hjälpmedel vid utfodringsrådgivning.

För att kunna jämföra data från de svenska försöken med dessa andra system, har data räknats om till PDI enligt de formler som anges i INRA (1989) och till AAT enligt formeln: $AAT (g/kg ts) = g \text{ råprotein/kg ts} * (1 - nedbrytningsgraden(EPD)) * \text{andel aminosyror i onedbrytbart protein} (0,85 \text{ för kraftfoder och } 0,65 \text{ för grovfoder}) * \text{tarmsmältbarhet av}$

onedbrytbart protein (0,82) + 180 * kg smältbara kolhydrater * andelen aminosyror i mikrobiellt råprotein (0,7) * tarmsmältbarheten av mikrobiella aminosyror (0,85) (Avdem, 2006) för det norska systemet och enligt MTT (2006) för det finska systemet.

Programvaran SRNS har testats med data från svenska försök och den av programmet skattade tillväxten har jämförts med den uppmätta tillväxten, för att beräkna hur bra programmet passar för svenska lamm. Programvaran kan alltså inte användas som näringsrekommendation, utan mer som ett hjälpmedel för att se vilken tillväxt lammen kan få utifrån det foder och den miljö man har.

Statistisk analys

Vid den statistiska jämförelsen gjordes regressionsanalyser avseende sambandet mellan den uppmätta energikonsumtionen och de värden som skattats med hjälp av de studerade modellerna.

Mean square prediction error (MSPE) är ett uttryck för summan av bias, lutning och slumpmässig variation och beskrivs med formeln: $MSPE = (1/n) \sum (A-P)^2 = (A_1 - P_1)^2 + S_p^2(1-b)^2 + (1-r^2)S_A^2$ (Rook, Dhanoa & Gill, 1990), där n är antalet värden som jämförs, A är det uppmätta värdet och P är det predikterade värdet. A_1 och P_1 är medelvärdena av de uppmätta respektive de predikterade värden, b är regressionslinjens lutning och r är korrelationskoefficienten för A och P. S_A^2 och S_P^2 anger variansen för uppmätta respektive predikterade värden. Ekvationen består av tre komponenter, där den första delen $(A_1 - P_1)^2$ står för "medel-bias", skillnaden mellan A och P, den andra delen $S_p^2(1-b)^2$ står för lutningsfel och den tredje delen $(1-r^2)S_A^2$ står för fel som beror på slumpmässig variation.

Ett positivt värde på medelbias betyder att modellen generellt ger högre värden jämfört med de uppmätta och tvärtom. Medelbias speglar skillnader mellan skattningar och testdata medan ett stort lutningsfel visar på underliggande brister i modellen, medan ett stort värde på faktorn för slumpmässig variation, innebär att variationen är slumpmässig och ej beror på modellen. Resultat av jämförelser presenteras vanligtvis som andelar av dessa tre komponenter.

För att få ett mått på felet i jämförelsen mellan modell och data använder man även Mean prediction error (MPE). Det anges som en andel av det observerade medelvärdet och beräknas som: $MPE = MSPE^{0,5}/A$ (Rook, Dhanoa & Gill, 1990), där MSPE anger prediktionsfelet enligt ovan och A är genomsnittet av de uppmätta värdena.

Resultat

Konsumtion av protein

Konsumerad mängd protein från de åtta års försök som har sammanställts, redovisas i tabell 1. Varje registrering som utgör underlag för tabellen motsvarar medeltalet för en grupp lamm mellan två vägningstillfällen. Dessa sammanställningar ger en grov bild av behovet hos våra svenska lamm vid olika vikt och tillväxt. Vi kan därefter beräkna vilka av de befintliga utländska normerna som bäst beskriver våra svenska lammns behov.

Tabell 1. Konsumtion av protein (g råprotein/dag) hos växande lamm i olika viktintervall (kg) och med olika tillväxthastigheter (g/dag). Resultat från åtta års försök (Bernes, 1994; 1997; 1999; 2002; 2003; 2005). På varje rad anges från vänster: Råprotein (g/dag); Medelvikt (kg); Antal registreringar

tillväxt, g/dag	0 (0-24,9)	50 (25-74,9)	100 (75-124,9)	150 (125-174,9)	200 (175-224,9)	250 (225-274,9)
vikt, kg						

30-34,9	91	34	6	97	34	5	120	33	12	157	34	4	135	33	4			
35-39,9	115	37	26	125	37	24	135	38	31	151	38	27	145	38	12	154	38	3
40-44,9	135	43	14	139	42	26	154	42	32	165	42	32	170	42	21	169	44	10
45-49,9	145	50	1	168	47	8	183	47	9	180	47	15	190	47	12	191	48	9
50-54,9				204	53	3	170	51	1	212	52	6	199	52	3			
55-	188	57	2	217	58	3	231	58	2	254	59	2	216	58	10			

Den uppmätta proteinkonsumtionen i de svenska försöksdata har jämförts med de proteinnormer som idag används i USA (NRC, 2007), Norge (Avdem, 2007), Finland (MTT, 2006), Frankrike (INRA, 1989). De svenska försöken genomfördes dock inte för att studera lammens proteinbehov, varför spridningen blev allt för stor för att några slutsatser, avseende lammens proteinbehov skulle kunna dras. Tendensen var dock att konsumerad mängd protein i de egna försöken låg lägre än i de studerade normerna vid lägre levande vikter och högre än normerna vid högre vikter.

Konsumtion av NDF

På samma sätt som konsumtionen av protein har sammanställts ovan, har även en sammanställning gjorts av den konsumerade mängden NDF (neutral detergent fiber) (tabell 2). Den genomsnittliga NDF-konsumtionen var mellan 0,9 % och 1,6 % av lammens levande vikt. Liksom Måntelius (2000), kunde konstateras att NDF-konsumtionen ökade med ökad kroppsvikt.

Tabell 2. Konsumtion av NDF (g/dag) hos växande lamm i olika viktintervall (kg) och med olika tillväxthastigheter (g/dag). Siffror från åtta års försök (Bernes, 1994; 1997; 1999; 2002; 2003; 2005). På varje rad anges från vänster: NDF (g/dag); Medelvikt (kg); Antal registreringar

tillväxt, g/dag	0 (0-24,9)			50 (25-74,9)			100 (75-124,9)			150 (125-174,9)			200 (175-224,9)			250 (225-274,9)		
vikt, kg																		
30-34,9	309	34	6	412	34	5	388	33	12	428	34	4	382	33	4			
35-39,9	389	37	26	417	37	24	425	38	31	429	38	27	444	38	12	465	38	3
40-44,9	453	43	14	454	42	26	473	42	32	475	42	32	499	42	21	522	44	10
45-49,9	446	50	1	517	47	8	548	47	9	536	47	17	526	47	12	541	48	9
50-54,9				638	53	3				694	52	4	633	52	3			
55-	627	57	2	674	58	3	703	58	2	670	59	2	678	58	10			

SRNS

Data från ett av de utfodringsförsök som genomförts vid institutionen har lagts in i dataprogrammet SRNS (Small Ruminant Nutrition System). Under arbetets gång har professor Antonello Cannas, programmets upphovsman, varit till stor hjälp med att svara på frågor. Tyvärr uppdagades det att programmet inte gav skattade värden på proteinbehovet, så en direkt jämförelse med uppmätta värden gick inte att göra. Dock ger programmet en skattning av tillväxten och den har jämförts med den tillväxt som observerades i det aktuella försöket. Sambandet mellan dessa var dock inte så starkt och den troliga orsaken var att lammen i det aktuella försöket hade högre vikter än vad programmet är utvecklat för.

Jämförelse mellan energisystem

AFRC

Jämförelser mellan konsumtionen av energi i de svenska försöken och AFRCs (1995) rekommendationer stämmer i vissa fall väldigt bra och i andra fall lite sämre. I de svenska försöken har inga stora skillnader i konsumtion mellan könen observerats. Studien har dock

bekräftat det tidigare påståendet att energikonsumtionen i de svenska försöken är lägre än AFRCs normer vid en hög tillväxt och högre vid låg tillväxt.

NRC

I den nya upplagan av de amerikanska normerna (NRC, 2007) anges rekommendationer för lamm med en levande vikt ända upp till 80 kg och med tillväxthastigheter på främst 250-500 g/dag. Eftersom tillväxthastigheterna i modellen till största delen var högre än tillväxterna i de egna försöksdata, har ingen mer omfattande jämförelser skett. Avsaknaden av data vid höga tillväxthastigheter beror på att de egna försök som denna studie bygger på, i huvudsak var grovfoderbaserade vinterlammsförsök. NRC är dock ett mycket intressant system, som baseras på en stor mängd forskningsresultat, varför en fortsatt studie kan vara av intresse.

INRA

De franska normerna för energibehov har räknats om från UFV (nettoenergi) till MJ (omsättbar energi) och jämförts med data från svenska försök. INRA anger energibehovet för lamm i viktintervall 15-40 kg och tillväxthastigheter på 150-300 g/dag. INRAs system var det som bäst beskrev sambandet mellan konsumtion och daglig tillväxt vid en viss levande vikt i de svenska försöken, då det gav lägst MSPE och MPE (se tabell 3c -f). Även det norska systemet (se nedan) hade god överensstämmelse, vilket är att förvänta eftersom detta system delvis baseras på det franska.

Nordiska system

På Island finns det inte några detaljerade utfodringsrekommendationer för lamm (Dyrmondsson, 1986), eftersom den huvudsakliga produktionen sker på bete. I Danmark finns enkla (gamla) rekommendationer, där energin anges i form av foderenheter (FE) (Marcussen-Stolberg, 2006).

För att jämföra de norska rekommendationerna för energi med de svenska försöksdata, räknades de om till MJ (omsättbar energi). De norska och finska rekommendationerna är väldigt lika och överensstämmelsen med de svenska värdena med avseende på konsumtionen är god.

Statistisk analys

I tabellerna 3a-f redovisas jämförelse mellan svenska försöksdata och de system som ger rekommendationer avseende respektive tillväxthastigheter. INRA anger rekommendationer för en tillväxt på 150 g/dag upp till 300 g/dag, De norska (Avdem, 2007) ger rekommendationer från 50 g/dag till 300 g/dag, liksom AFRC för bagglamm. För tacklamm ger AFRC rekommendationer från 50-200 g/dag. De finska (MTT, 2006) rekommendationerna anges i intervall om 100 g/dag från 200-500 g/dag, men här har vi endast tagit med normer för tillväxt upp till 300 g/dag. I de system där olika normer ges beroende på kön, har normer för bagglamm även testats mot data för tacklamm och vice versa.

Enligt tabellerna 3a-f har INRAs system gett lägst MSPE och MPE vid de flesta tillväxthastigheter som täcks av deras rekommendationer. Även de norska och finska systemen visade god överensstämmelse vid jämförelse med svenska försöksdata. En avvikelse är tabell 3c, där AFRCs rekommendationer har gett lägre MSPE för bagglamm, men däremot ett högre MPE än INRA. INRAs rekommendationer för låg och medel tillväxtpotential hos djuren tycks passa bäst för de korsningslamm som användes i de svenska försöken och utgör därför grunden i den tabell som kan användas som ett hjälpmedel vid formulering av foderstater till lamm, med avseende på energibehov (se bilaga 1). Den

framtagna tabellen visar lammens energibehov när foderstaten innehåller 11 MJ/kg ts. Vid en ökad energikoncentration i foderstaten, minskar energibehovet något.

Tabell 3a. Jämförelse av svenska försöksdata med norska och brittiska (AFRC) näringsrekommendationer vid 11 MJ/kg ts i foderstaten och en tillväxt på 50 g/dag. Den brittiska modellen (AFRC) indelas i två kategorier efter kön; bagglamm (B) respektive tacklamm (T)

Modell	n	Kön	A	P	Bias	R ²	MSPE	MPE	Del av MSPE		
									Bias	Lutning	Slump
Norge	20	B	12,96	12,59	-0,37	0,72	2,90	0,13	0,05	0,36	0,59
AFRC B	20	B	12,96	10,16	-2,80	0,72	10,50	0,25	0,75	0,09	0,16
AFRC T	20	B	12,96	9,10	-3,86	0,72	17,77	0,33	0,84	0,07	0,10
Norge	23	T	10,69	11,17	0,48	0,24	4,08	0,19	0,06	0,05	0,90
AFRC B	23	T	10,69	8,68	-2,00	0,24	7,85	0,26	0,51	0,02	0,47
AFRC T	23	T	10,69	7,78	-2,91	0,24	12,35	0,33	0,68	0,02	0,30

n=antal observationer, A=uppmätt energikonsumtion, P=predikterad energikonsumtion, MSPE=mean prediction error, MPE=mean prediction error

Tabell 3b. Jämförelse av svenska försöksdata med norska och brittiska (AFRC) näringsrekommendationer vid 11 MJ/kg ts i foderstaten och en tillväxt på 100 g/dag. Den brittiska modellen (AFRC) indelas i två kategorier efter kön; bagglamm (B) respektive tacklamm (T)

Modell	n	Kön	A	P	Bias	R ²	MSPE	MPE	Del av MSPE		
									Bias	Lutning	Slump
Norge	21	B	12,38	12,80	0,42	0,23	2,28	0,12	0,08	0,09	0,83
AFRC B	21	B	12,38	11,52	-0,86	0,23	2,96	0,14	0,25	0,10	0,64
AFRC T	21	B	12,38	10,66	-1,72	0,23	5,09	0,18	0,58	0,04	0,37
AFRC B	28	T	11,19	10,97	-0,22	0,28	1,77	0,12	0,03	0,02	0,96
AFRC T	28	T	11,19	10,14	-1,04	0,28	2,79	0,15	0,39	0,00	0,61
Norge	28	T	11,19	12,29	1,11	0,28	2,92	0,15	0,42	0,00	0,58

n=antal observationer, A=uppmätt energikonsumtion, P=predikterad energikonsumtion, MSPE=mean prediction error, MPE=mean prediction error

Tabell 3c. Jämförelse av svenska försöksdata med brittiska (AFRC), franska (INRA) och norska näringsrekommendationer vid 11 MJ/kg ts i foderstaten och en tillväxt på 150 g/dag. Den franska modellen (INRA) är uppdelad i fyra kategorier; tacklamm med medelhög tillväxtpotential (TM), bagglamm med medelhög tillväxtpotential (BM), tacklamm med hög tillväxtpotential (TH) samt bagglamm med hög tillväxtpotential (BH). Den brittiska modellen (AFRC) indelas i två kategorier efter kön; bagglamm (B) respektive tacklamm (T)

Modell	n	Kön	A	P	Bias	R ²	MSPE	MPE	Del av MSPE		
									Bias	Lutning	Slump
AFRC T	28	B	13,53	14,80	1,27	0,50	3,97	0,15	0,40	0,01	0,59
INRA BM	28	B	16,14	15,07	-1,07	0,49	4,63	0,13	0,25	0,03	0,73
Norge	28	B	13,53	15,05	1,52	0,50	4,74	0,16	0,49	0,02	0,49
AFRC B	28	B	13,53	15,46	1,93	0,50	6,06	0,18	0,61	0,00	0,39
INRA TM	28	B	16,14	14,46	-1,68	0,49	6,56	0,16	0,43	0,06	0,51
INRA BH	28	B	16,14	12,74	-3,40	0,49	15,32	0,24	0,75	0,03	0,22
INRA TH	28	B	16,14	12,31	-3,83	0,49	18,85	0,27	0,78	0,04	0,18
INRA BM	30	T	11,83	12,91	1,08	0,08	5,34	0,20	0,22	0,03	0,75
INRA TM	30	T	11,83	12,70	0,87	0,08	4,81	0,19	0,16	0,01	0,83
AFRC T	30	T	11,83	12,75	0,92	0,08	4,98	0,19	0,17	0,02	0,81
Norge	30	T	11,83	13,22	1,39	0,08	6,01	0,21	0,32	0,01	0,67
AFRC B	30	T	11,83	13,34	1,51	0,08	6,43	0,21	0,35	0,02	0,62
INRA BH	30	T	11,83	11,62	-0,20	0,08	4,13	0,17	0,01	0,02	0,97
INRA TH	30	T	11,83	10,94	-0,89	0,08	4,80	0,19	0,17	0,00	0,83

n=antal observationer, A=uppmätt energikonsumtion, P=predikterad energikonsumtion, MSPE=mean prediction error, MPE=mean prediction error

Tabell 3d. Jämförelse av svenska försöksdata med franska (INRA), finska, norska och brittiska (AFRC) näringsrekommendationer vid 11 MJ/kg ts i foderstaten och en tillväxt på 200 g/dag. Den franska modellen (INRA) är uppdelad i fyra kategorier; tacklamm med medelhög tillväxtpotential (TM), bagglamm med medelhög tillväxtpotential (BM), tacklamm med hög tillväxtpotential (TH) samt bagglamm med hög tillväxtpotential (BH). Den brittiska modellen (AFRC) indelas i två kategorier efter kön; bagglamm (B) respektive tacklamm (T)

Modell	n	Kön	A	P	Bias	R ²	MSPE	MPE	Del av MSPE		
									Bias	Lutning	Slump
INRA TM	25	B	17,43	16,89	-0,55	0,20	7,96	0,16	0,04	0,02	0,94
INRA BM	25	B	17,43	17,52	0,08	0,20	8,05	0,16	0,00	0,07	0,93
Finland	26	B	14,44	16,62	2,18	0,25	9,96	0,22	0,48	0,12	0,41
Norge	26	B	14,44	16,73	2,29	0,25	10,21	0,22	0,51	0,10	0,39
INRA BH	25	B	17,43	14,13	-3,30	0,20	18,43	0,25	0,59	0,00	0,41
INRA TH	25	B	17,43	13,95	-3,48	0,20	19,59	0,25	0,62	0,00	0,38
AFRC T	26	B	14,44	19,25	4,81	0,25	29,65	0,38	0,78	0,09	0,14
AFRC B	26	B	14,44	19,50	5,06	0,25	32,12	0,39	0,79	0,08	0,12
INRA TH	19	T	12,51	11,67	-0,84	0,00	7,36	0,22	0,10	0,07	0,83
INRA BH	19	T	12,51	11,43	-1,08	0,00	8,02	0,23	0,15	0,09	0,76
INRA TM	19	T	12,51	13,85	1,34	0,00	8,85	0,24	0,20	0,10	0,69
Finland	19	T	12,51	13,87	1,36	0,00	8,94	0,24	0,21	0,11	0,69
INRA BM	19	T	12,51	13,94	1,43	0,00	9,46	0,25	0,22	0,14	0,65
Norge	19	T	12,51	14,11	1,60	0,00	9,55	0,25	0,27	0,09	0,64
AFRC T	19	T	12,51	15,88	3,37	0,00	18,95	0,35	0,60	0,08	0,32
AFRC B	19	T	12,51	16,13	3,62	0,00	20,70	0,36	0,63	0,07	0,30

n=antal observationer, A=uppmätt energikonsumtion, P=predikterad energikonsumtion, MSPE=mean prediction error, MPE=mean prediction error

Tabell 3e. Jämförelse av svenska försöksdata med franska (INRA), norska och brittiska (AFRC) näringsrekommendationer vid 11 MJ/kg ts i foderstaten och en tillväxt på 250 g/dag. Den franska modellen (INRA) är uppdelad i fyra kategorier; tacklamm med medelhög tillväxtpotential (TM), bagglamm med medelhög tillväxtpotential (BM), tacklamm med hög tillväxtpotential (TH) samt bagglamm med hög tillväxtpotential (BH). Den brittiska modellen (AFRC) indelas i två kategorier efter kön; bagglamm (B) respektive tacklamm (T) För 250 g/dag finns bara rekommendationer till bagglamm

Modell	n	Kön	A	P	Bias	R ²	MSPE	MPE	Del av MSPE		
									Bias	Lutning	Slump
INRA TH	21	B	13,38	13,05	-0,33	0,05	5,07	0,17	0,02	0,38	0,60
INRA BH	21	B	13,38	12,72	-0,66	0,05	6,02	0,18	0,07	0,42	0,51
Norge	21	B	13,38	16,01	2,63	0,05	13,55	0,28	0,51	0,26	0,22
INRA TM	21	B	13,38	15,98	2,60	0,05	13,87	0,28	0,49	0,29	0,22
INRA BM	21	B	13,38	16,03	2,66	0,05	15,68	0,30	0,45	0,36	0,19
AFRC B	21	B	13,38	20,68	7,30	0,05	64,18	0,60	0,83	0,12	0,05

n=antal observationer, A=uppmätt energikonsumtion, P=predikterad energikonsumtion, MSPE=mean prediction error, MPE=mean prediction error

Tabell 3f. Jämförelse av svenska försöksdata med franska (INRA), norska och finska näringsrekommendationer vid 11 MJ/kg ts i foderstaten och en tillväxt på 300 g/dag. Den franska modellen (INRA) är uppdelad i fyra kategorier; tacklamm med medelhög tillväxtpotential (TM), bagglamm med medelhög tillväxtpotential (BM), tacklamm med hög tillväxtpotential (TH) samt bagglamm med hög tillväxtpotential (BH)

Modell	n	Kön	A	P	Bias	R ²	MSPE	MPE	Del av MSPE		
									Bias	Lutning	Slump
INRA TH	15	B	14,39	14,00	-0,39	0,21	4,47	0,15	0,03	0,36	0,61
INRA BH	15	B	14,39	13,66	-0,73	0,21	5,36	0,16	0,10	0,39	0,51
INRA TM	15	B	14,39	16,82	2,43	0,21	11,98	0,24	0,49	0,28	0,23
Norge	15	B	14,39	17,72	3,33	0,21	17,77	0,29	0,62	0,22	0,15
INRA BM	15	B	14,39	17,85	3,47	0,21	21,18	0,32	0,57	0,30	0,13
Finland	15	B	14,39	19,19	4,80	0,21	30,50	0,38	0,76	0,16	0,09

n=antal observationer, A=uppmätt energikonsumtion, P=predikterad energikonsumtion, MSPE=mean prediction error, MPE=mean prediction error

Diskussion

Efterfrågan på näringsrekommendationer har ökat då fodret utgör en allt större del av produktionskostnaden och köttet för många producenter utgör hela intäkten. Slaktintäkten är i hög grad beroende av om man får djuren slaktfärdiga i rätt tid. Det är alltså av stor vikt att ha ett bra hjälpmedel och underlag för foderstyrningen och att ha god kunskap om lammens behov för att uppnå önskad tillväxthastighet. Den framtagna tabellen (bilaga 1) för lammens energibehov bör kunna utgöra ett bra hjälpmedel vid formulering av foderstater för växande lamm. En korrekt utfodring medför även positiva följder för miljön, då man undviker överutfodring och utsläpp av överflödiga näringsämnen.

När det gäller proteinbehov hos växande lamm behövs ytterligare studier för att normer och utfodringsrekommendationer för svenska förhållanden skall kunna tas fram. En grov skattning kan möjligen göras utifrån tabell 1 i denna rapport. Kompletterande studier behövs även för att få tillräcklig information avseende lammens energibehov vid högre tillväxthastigheter, något som ofta är aktuellt vid uppfödning av vårlamm. Eventuellt finns även ett behov av att studera Gotlandsfårens behov specifikt, då de utgör en stor del av landets fårpopulation och skiljer sig en del i tillväxthastighet mm jämfört med köttfåror och korsningar.

Intentionen var ursprungligen att upprätta utfodringsrekommendationer för olika energikoncentrationer i foderstaten, t ex 10, 11 och 12 MJ/kg ts. Tyvärr fanns inte tillräckligt med data på 10 MJ/kg ts för att några klara slutsatser skulle kunna dras. För 12 MJ/kg ts kunde ett förslag utformas, men likheterna blev stora med förslaget för 11 MJ/kg ts och någon uppdelning beroende på kön och tillväxthastighet var inte möjlig. Vi beslöt därför att endast presentera en tabell (för 11 MJ/kg ts i foderstaten), men tendensen är att om energikoncentrationen i foderstaten ökar, så minskar behovet av omsättbar energi per dag.

Referenser

- AFRC. 1995. Energy and protein requirements of ruminants. CAB Int. Wallingford, UK.
- Avdem, F. 2006. Personligt meddelande.
- Avdem, F. 2007. Personligt meddelande.
- Avondo, M. & Lutri, L. 2002. Feed intake. In: Pulina, G. (ed.) Dairy sheep feeding and nutrition. 2nd ed. Avenue Media. Bologna.
- Bernes, G. 1994. Utfodring av vinterlamm. Fakta – Husdjur, 5. SLU.
- Bernes, G. 1997. Ljus till vinterlamm. 9e reg. Lantbrukskonferensen för norra Sverige. Rök. Medd. 1, 62-64.
- Bernes, G. 1999. Olika utfodringsstrategier för vinterlamm. Fårskötsel, 8: 20-22.
- Bernes, G. 2002. Skördetiden har betydelse. Fårskötsel, 7:8-9.
- Bernes, G. 2003. Gott med klöver. Fårskötsel, 5: 12-13.
- Bernes, G. 2005. Näringsbehov till växande lamm. Ur slutrapport till RJN.
- Bernes, G. 2008. Utnyttjande av stora givror vallfoder till får. Lägesrapport till Jordbruksverket.

- Cannas, A., Tedeschi, L.O., Fox, D.G., Pell, A.N. & P.J. Van Soest. 2004. A mechanistic model for predicting the nutrient requirements and feed biological values for sheep. *J. Anim. Sci.* 82: 149-169
- Cannas, A., Tedeschi, L.O., Atzori, A.S. & Fox, D.G. 2005. Prediction of energy requirement for growing sheep with the Cornell net carbohydrate and protein system. In: *Nutrient digestion and utilisation in farm animals: modelling approaches*. Kebreab JM Ed CABI Publishing, Wallingford, UK
- Dyrmondsson, O.R. (ed). 1986. *Handbók bænda*. Agricultural Society of Iceland, vol. 36, p 324.
- Eriksson, S. 1966. Kompendium i fodrets smältbarhet och energivärde. Lantbrukshögskolans kompendienämnd. 75 sid.
- INRA. 1989. Ruminant nutrition, recommended allowances and feed tables. Jarrige, R. (ed.) John Libbey, London, UK.
- Linsky, A. 2004. Validation of the Cornell net carbohydrate and protein system for early and late maturing sheep breeds under Southern African conditions. Project proposal. Department of animal and wildlife sciences, University of Pretoria, South Africa.
- Marcussen-Stolberg, 2006. Personligt meddelande.
- MTT. 2006. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2006 (The feed tables and feeding recommendations 2006). MTT Agrifood research Finland. Jokioinen. 84 sid.
- Måntelius, T. 1999. Näringsbehov hos växande lamm. Seminarieuppsats nr 30, Inst. för HUV, SLU.
- Måntelius, T. 2000. Energibehov och konsumtionsförmåga hos växande lamm. Röbäcksdalen meddelar, 5. Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Umeå.
- NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants. National research councils. Washington DC, USA.
- Rook, A.J., Dhanoa, M.S. & Gill, M. 1990. Prediction of the voluntary intake of grass silages by beef cattle. *Animal Production* 50, 455-466.
- Spörndly, R. (red.). 2003. Fodertabeller för idisslare. Rapport 257. Inst för husdjurens utf. och vård, SLU.
- Volden, H. 2006. Personligt meddelande.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen

- Larsson, E. 2007. Näringsrekommendationer till växande lamm. *Fårskötsel* nr 4, 16-17.
- Larsson, E. 2008. Lammens näringsbehov. Poster, Regional jordbrukskonferens för norra Sverige Umeå 19-20 februari 2008.

En artikel till *Fårskötsel* är under konstruktion och kommer att skickas in under december.

En sammanställning av projektet kommer att publiceras i serien "Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap".

Projektet har presenterats på en kurs för fårproducenter, anordnad av SLU i samarbete med Länsstyrelsen och Västerbottens fåravelsförening. Där kommer även resultaten att presenteras vid kommande kurstillfällen.

I september 2006 presenterades projektet på en kurs för husdjursrådgivare, anordnad av Jordbruksverket. Då fanns ännu inga resultat att redovisa, men intresset för projektet var stort och det framkom många positiva reflektioner och synpunkter.

Bilaga 1.

Rekommenderad daglig energigiva¹ till växande lamm² (MJ omsättbar energi per dag och djur) av korsningsras (Modifierat efter INRA, 1989). Totalfoderstatens energikoncentration antas vara 11 MJ/kg torrsubstans. Vid ökande energikoncentration minskar behovet något

Viktintervall, Kg	Daglig viktökning, g						
	100	150	200	250	300	350	400
12,5-17,4	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1		
17,5-22,4	7,1	7,3	7,6	8,0	8,5		
22,5-27,4	8,3	8,8	9,4	10,2	10,5	10,7	
27,5-32,4	9,3	10,3	11,1	12,1	12,7	13,1	13,5
32,5-37,4	10,5	11,6	12,9	14,0	14,9	15,9	16,2
37,5-42,4	12,0	13,0	14,1	15,1	15,8		
42,5-47,5	13,4	14,4	15,5	16,7	17,5		
47,5-52,4	14,8	15,8	16,9	18,3	19,2		

¹ I tabellen är ej inkluderat säkerhetsmarginal för spill och rester, ca 5-10 %.

² Tabellen bygger till största del på grovfoderbaserade utfodringsförsök med vinterlamm.

Tillämpning av tabell 1 för olika djurmaterial (efter INRA, 1989 och Avdem, 2007)

Kön och ras	Anpassning
Bagglamm	
Korsningar mellan köttras och lantras	Ingen anpassning
Köttras	Plus 10% för en tillväxt på 100-300 g/dag inom viktintervallet 17,5-22,4 kg. Minus 5% för en tillväxt på 100-300 g/dag inom viktintervallet 22,5-52,4 kg.
Tacklamm	
Korsningar mellan köttras och lantras	Plus 15% för en tillväxt på 100-300 g/dag inom viktintervallet 12,5-22,4 kg. Plus 4% för en tillväxt på 100-300 g/dag inom viktintervallet 22,5-52,4 kg.
Köttras	Plus 23% för en tillväxt på 100-350 g/dag inom viktintervallet 17,5-22,4 kg. Minus 4% för en tillväxt på 100-350 g/dag inom viktintervallet 27,5-52,4 kg.