

# **Avelsindex för de svenska köttraserna**

**Anna Näsholm**

*Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science*

*Department of Animal Breeding and Genetics*

*Uppsala*

---

**Institutionen för husdjursgenetik**  
**Publication No. 146**

**Rapport 146**

**Swedish University of Agricultural Sciences**  
**Department of Animal Breeding**  
**and Genetics**

**Uppsala 2009**  
ISSN 1401-7520  
ISRN SLU-HGEN-R--146--SE

---



## **Förord**

I denna rapport redovisas konstruktionen av de svenska kötttrasernas sammanvägda avelsindex, som togs i bruk vid avelsvärderingen våren 2009. Underlaget till indexet utvecklades inom ramen för ett forskningsprojekt lett av undertecknad vid Institutionen för husdjursgenetik. Stort tack riktas till Stiftelsen Lantbruksforskning för medel till projektet och till representanter för de olika rasföreningarna, som mycket välvilligt bidragit med värdefulla synpunkter för indexets utformning. Tack också Marie Ekerljung för bilden på rapportens framsida.

Uppsala i juli 2009

*Anna Näsholm*

Docent vid Institutionen för husdjursgenetik



<b>Innehållsförteckning</b>	<b>Sida</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>1</b>
<b>Summary</b>	<b>2</b>
<b>Inledning</b>	<b>3</b>
<b>Avelsindexets konstruktion</b>	<b>4</b>
<i>Restriktioner i indexen</i>	<i>7</i>
<b>Beräkningar</b>	<b>7</b>
<i>Ekonomiska värden</i>	<i>7</i>
<i>Diskontering</i>	<i>8</i>
<i>Relativa vikter</i>	<i>11</i>
<b>Diskussion</b>	<b>11</b>
<b>Referenser</b>	<b>14</b>
<b>Bilaga 1</b>	<b>15</b>
<b>Bilaga 2</b>	<b>21</b>
<b>Bilaga 3</b>	<b>37</b>



## Sammanfattning

Syftet med det projekt, som redovisas i denna rapport, var att ta fram underlag för att konstruera ett sammanvägt avelsindex för de svenska köttraserna. I rapporten redovisas det konstruerade indexet och de beräkningar som låg till grund för det. Avelsindexet består av tre delindex: modersindex, produktionsindex och födelseindex. Modersindex är uppbyggt av de maternella indexen för kalvningsförmåga och tillväxt från födelse till 200 dagar. I produktionsindex ingår indexen för slakttillväxt, fettgrupp och formklass. Födelseindex utgörs av indexet för kalvningsförmåga som en egenskap hos kalven. Indexen för de enskilda målegenskaperna vägs i avelsindexet samman med relativa vikter beräknade för varje målegenskap som produkten av det ekonomiska värdet och antalet diskonterade uttryck. De ekonomiska värdena för målegenskaperna beräknades med hänsyn till värdet av ett genetiskt framsteg i respektive egenskap. Antalet möjliga kalvningar och antalet slaktade djur i olika generationer och under olika år beräknades och diskonterades till betäcknings-/semineringstidpunkten. Synpunkter från rasföreningarna om en önskad profilering av de olika raserna med avseende på produktions-, moders- respektive kalvningsegenskaper beaktades också och de relativa vikterna i avelsindexet är anpassade till avelsmålen för respektive ras. Syftet har här varit att tillmötesgå respektive rasförenings önskemål om rasens plats i ett system med korsningsavel och avelsindexet har utvecklats med tydliga profiler som faderras (charolais) med hög tillväxt och goda direkta kalvningsegenskaper respektive moderras (hereford) med tyngdpunkt på maternell kalvningsförmåga samt mjölkavkastning.

## **Summary**

### **Total merit index for the Swedish beef breeds**

In this report the construction and the underlying calculations for the total merit index of the Swedish beef breeds are presented. The total merit index, which came into use in the routine genetic evaluations spring 2009, is built up by three sub indexes: the maternal index, the production index, and the birth index. The maternal index consists of the indexes for the maternal influences on calving ability and weight gain between birth and 200 days. In the production index the indexes for net weight gain, carcass fatness, and carcass conformation is included. The birth index is made up by the index for calving ability as a calf trait. The indexes for the individual goal traits are in the total merit index put together with relative weights calculated for each goal trait as the product of the economic value and the number of discounted expressions. The economic values for the goal traits were calculated with regard to the value of the genetic progress in the respective traits. Number of possible calvings and number of slaughtered animals in different generations and in different years were calculated and discounted to the time of covering/insemination. Viewpoints and desires from the breed associations to profile the breeds with regard to production, maternal and calving characteristics were also considered and the relative weights of the total merit index were adjusted according to the various breeds' somewhat different breeding goals. With the intention to match the beef breeds in a Swedish cross breeding system the aim was to profile the breeds as paternal (Charolais) with high growth rate and good calving ability of the calf or maternal (Hereford) with focus on calving ability and milk production of the cow.



## Inledning

Vid produktion av nötkött har djurens tillväxtkapacitet, reproduktionsförmåga, kalvningsförmåga, hållbarhet och hälsa samt slaktkroppens kvalitet betydelse för resultatet. I avelsarbetet med de svenska kött raserna är målet att förbättra samtliga dessa egenskaper. Den relativa betydelsen av egenskaperna varierar dock mellan raserna och avelsmålet för respektive ras påverkas av hur den används i bruksbesättningarna (Fjelkner, 2003). I köttboskapskontrollen, KAP, registreras uppgifter för nötkreatur av kött ras och avelsvärdering genomförs med BLUP-metodik (BLUP = Best Linear Unbiased Prediction). Index beräknas för födelsevikt som kalvegenskap (direkt) och maternellt, tillväxt från födelse till 200 dagar direkt och maternellt, tillväxt från avvänjning till ett års ålder, kalvningsförmåga direkt och maternellt, slaktkroppstillväxt samt formklass och fettgrupp registrerade vid slakt (Taurus, 2008. www). Mellan dessa egenskaper finns komplexa, och ibland ogynnsamma, genetiska samband (Eriksson, 2003). Ett totalindex, som väger samman indexen för de enskilda egenskaperna med avseende på ekonomiska, etiska eller eventuellt andra kriterier, underlättar urvalet av avelsdjur men har tidigare inte funnits tillgängligt i KAP. Ett sådant hjälpmedel har därför varit efterfrågat av kött rasuppödnarna.

Syftet med den studie, som beskrivs i denna rapport, var att ta fram ett underlag för att konstruera ett sammanvägt avelsindex för de svenska kött raserna. I rapporten redovisas det konstruerade avelsindexet och de beräkningar, som gjordes i studien.

## Avelsindexets konstruktion

Avelsindexet är uppbyggt av tre delindex och indexen för de enskilda målegenskaper vägs samman med ekonomiska värden och diskonterade uttryck. Figur 1 visar schematiskt hur målegenskaperna i avelsindexet vägs samman med relativa vikter beräknade för varje målegenskap som produkten av det ekonomiska värdet och antalet diskonterade uttryck.

Avelsindex =

$$\begin{array}{l} c_1v_1A_1 + c_2v_2A_2 \quad + \quad c_3v_3A_3 + c_4v_4A_4 + c_5v_5A_5 \quad + \quad c_6v_6A_6 \\ \text{modersindex} \quad + \quad \text{produktionsindex} \quad + \quad \text{födelseindex} \end{array}$$

där

$A_1 - A_6$  är index för enskilda målegenskaper,

$v_1 - v_6$  är ekonomiska värden,

$c_1 - c_6$  är antal diskonterade uttryck och

$c_1v_1 - c_6v_6$  är relativa vikter

*Figur 1. Principiell uppbyggnad av köttrasernas avelsindex*

Avelsindexets tre delindex är: *modersindex* som är uppbyggt av de maternella indexen för kalvningsförmåga och tillväxt från födelse till 200 dagar, *produktionsindex* som består av indexen för slakttillväxt, fettgrupp och formklass och *födelseindex* där det direkta indexet för kalvningsförmåga ingår. I tabell 1 redovisas vilka mätegenskaper som används i KAP för avelsvärdering av respektive målegenskap.

De ekonomiska värdena för målegenskaperna beräknades med hänsyn till värdet av ett genetiskt framsteg uttryckt i kronor per indexenhet för respektive egenskap. Antalet möjliga kalvningar och antalet slaktade djur i olika generationer och under olika år beräknades och diskonterades till betäcknings-/semineringstidpunkten. Synpunkter från rasföreningarna om en önskad profilering av de olika raserna med avseende på produktions-, moders- respektive kalvningsegenskaper beaktades också och de relativa vikterna är anpassade till avelsmålen för respektive ras. Relativa vikter för målegenskaperna i det konstruerade avelsindexet för angus, charolais, hereford, limousin och simmental framgår av tabell 1. Den relativa vikten för kalvningsförmåga som direkt egenskap är i tabellen satt till 1,00 och vikterna för de övriga egenskaperna är uttryckta per indexenhet och i förhållande till vikten för kalvningsförmåga direkt. I tabell 2 redovisas värdet av en indexenhet för de enskilda målegenskaperna uttryckt i sorten för respektive egenskap (Taurus, 2008. www).

Tabell 1. Mät- och målegenskaper samt relativa vikter för målegenskaperna i kötttrasernas avelsindex

Målegenskaper	Målegenskap	Relativa vikter för målegenskaperna <sup>1</sup>				
		Angus	Charolais	Hereford	Limousin	Simmental
<b>Modersindex</b>						
Födelsevikt och kalvningsförmåga	Kalvningsförmåga maternellt	0,40	0,29	1,25	0,80	0,50
Födelsevikt, tillväxt 200d och tillväxt 200-365d	Tillväxt 200d maternellt	0,35	0,19	0,84	0,64	0,32
<b>Produktionsindex</b>						
Slakttillväxt, formklass, fettgrupp, födelsevikt, tillväxt 200d och tillväxt 200-365d	Slakttillväxt	0,80	1,14	1,00	1,00	0,75
	Formklass	0,40	0,29	0,50	0,40	0,63
	Fettgrupp	0/0,40	0,14	0/0,38	0,40	0,13
<b>Födelseindex</b>						
Födelsevikt och kalvningsförmåga	Kalvningsförmåga som kalvegenskap	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

<sup>1</sup>) Beräknade relativa vikter är här enligt rasföreningarnas önskemål anpassade till avelsmålet för respektive ras och uttryckta per indexenhet i förhållande till vikten för kalvningsförmåga som egenskap hos kalven.

Tabell 2. Värdet av en indexenhet för enskilda målegenskaper hos svenska kötttraser (Taurus, 2008. www)

	Värde per indexenhet				
	Angus	Charolais	Hereford	Limousin	Simmental
Kalvningsförmåga maternellt, %	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Tillväxt 200d maternellt, kg	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5
Slakttillväxt, g per dag	2,5	3,0	2,5	3,0	3,0
Formklass	0,025	0,039	0,025	0,039	0,039
Fettgrupp	0,029	0,038	0,029	0,038	0,038
Kalvningsförmåga som kalvegenskap, %	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0

För tjurarna individprovade på Gismestad 2008/2009 beräknades de nya indexen och presenterades i auktionskatalogen. I katalogen är avelsindexet och de tre indexen presenterade så att vart och ett av dem har spridningen 10, vilket innebär att delindexen för tjurarna i princip varierar mellan 70 och 130. Värdena för avelsindexet varierar mellan -30 och +30. I tabell 3 redovisas avelsvärden för de enskilda målegenskaperna, delindex och avelsindex för några av de individprovade charolais- och herefordtjurarna med höga avelsindex.

*Tabell 3. Exempel på avelsindex, delindex och index för enskilda målegenskaper för några tjurar individprovade 2008/2009*

	Charolais			Hereford		
	895 Chivas av Strömsnäs	5204 Detroit av Bosarp	583 Daidalos av Kjulaby	909 Nokia av Fiskinge	7451 Salut av Svanholm	234 Bårarps Impala
<b>Modersindex</b>	<b>102</b>	<b>111</b>	<b>115</b>	<b>112</b>	<b>103</b>	<b>103</b>
Lätta kalvningar maternellt	101	114	114	111	101	103
Tillväxt 200d maternellt	102	101	110	112	105	102
<b>Produktionsindex</b>	<b>122</b>	<b>112</b>	<b>119</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>123</b>
Slakttillväxt	115	108	111	123	125	124
Formklass	95	95	99	114	112	113
Fettgrupp	96	105	117	89	104	102
<b>Födelseindex</b>	<b>112</b>	<b>117</b>	<b>103</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>106</b>
Lätta kalvningar direkt	112	117	103	98	98	106
<b>Avelsindex</b>	<b>+21</b>	<b>+19</b>	<b>+18</b>	<b>+18</b>	<b>+12</b>	<b>+15</b>

### *Restriktioner i indexen*

Förutom de i tabell 1 angivna vikterna är, enligt önskemål från rasföreningarna, vissa restriktioner inbyggda i indexen. I första hand beror det på rasernas olika fettansättningsförmåga och vilken förändring man önskar att respektive ras ska genomgå. För angusdjur med avelsvärde 80-120 för fettgrupp ingår sålunda inte fettgrupp i avelsindexet. För djur med avelsvärde för fettgrupp lägre än 80 eller högre än 120 görs avdrag med vikten 0,40 per enhet som avviker från det optimala intervallet. Angusdjur med avelsvärde högre än 115 för lätta kalvningar direkt, kalvningsförmåga maternellt respektive tillväxt 200d maternellt får inte tillgodoräkna sig det som överstiger 115 för respektive egenskap.

Charolaisdjur med avelsvärde högre än 110 för lätta kalvningar direkt får inte tillgodoräkna sig det som överstiger 110. Avelsvärden för fettgrupp som överstiger 110 ska räknas ner så att: 111→109, 112→108, 113→107,..., 120→100.

För hereforddjur med avelsvärde 85-115 för fettgrupp ingår inte fettgrupp i avelsindexet då djur inom detta intervall anses optimala. För djur med avelsvärde för fettgrupp lägre än 85 eller högre än 115 görs ett avdrag med vikten 0,38.

När det gäller fettansättningen hos limousin vill rasföreningen höja fettansättningen något. De anser att 3- är optimum och rasens medeltal är ca 2+. Likaså vill simmentalföreningen höja fettansättningen hos sin ras. Medeltalet för rasen ligger mellan 2+ och 3- och rasföreningen anser att optimum ligger mellan 3- och 3. För dessa båda raser är avelsindexet konstruerat för att styra mot optimum för fettgrupp.

### **Beräkningar**

#### *Ekonomiska värden*

De ekonomiska beräkningarna gjordes för raserna angus, blonde, charolais, hereford, highland, limousin samt simmental och utgick från redovisningar av rasernas genomsnittliga produktionsresultat och avelsvärderingen i KAP.

Ekonomiska värden beräknades för tillväxt från födelse till 200 dagar, slakttillväxt, fettgrupp, EUROP-klass och kalvningsförmåga. För beräkningarna antogs att den renrasiga kalven föds i en besättning som säljer kalvarna vid 200 dagars ålder. I den nya besättningen antas kalven födas upp som ungtjur till slakt.

För tillväxt från födelse till 200 dagar och slakttillväxt togs hänsyn till kostnader för foder, ränta på djurkapital, arbetskostnader och ränta på rörelsekapital. För fettgrupp och formklass togs hänsyn till förändring i intäkter vid förändrat klassificeringsresultat. Levandevikter för de olika raserna beräknades som vägda

medeltal av korrigerade värden redovisade i KAP för perioden 1/9 2000 till 31/8 2005. Uppgifter om slaktad vikt, klassificeringsresultat och slaktålder hämtades från KAP 2001 till 2005.

För kalvningsförmåga beräknades skillnader i kostnader för lätt/normal och svår kalvning och hänsyn togs till kostnader på grund av extra arbete, veterinärbesök och medicin (vid 1/3 av de svåra kalvningarna), ökad frekvens av dödfödsel hos kalvarna (30 procentenheter högre vid svår kalvning) och ökad dödlighet hos korna (10 procentenheter högre vid svår kalvning). Ökad dödlighet hos korna ger ökade kostnader för rekrytering och förlorad slaktintäkt. Vid beräkningarna för kalvningsförmåga togs inte hänsyn till kostnader på grund av nedsatt tillväxt hos kalven eller nedsatt fruktsamhet hos kon.

Resultatet av beräkningarna av kostnader och intäkter vid förändrad tillväxt, klassificering eller kalvningsförmåga redovisas i bilaga 1 tabell 7, 8 och 9. I tabellerna visas effekterna för tillväxt uttryckta som kr/g, för klassificering som kr/klass och för kalvningsförmåga som kr/registrerad enhet och dessutom för samtliga egenskaper som kr/indexenhet. I bilaga 2 och bilaga 3 beskrivs beräkningarna mer utförligt.

### *Diskontering*

Direkta kalvningsegenskaper, tillväxt och slaktkroppsegenskaper faller ut en gång tidigt i djurets liv, medan egenskaper som uttrycks av moderdjuren faller ut senare och vid flera tillfällen under moderns liv. För den ekonomiska jämförelsen måste en gemensam tidpunkt väljas. Betäcknings- eller seminerings-tidpunkten valdes här eftersom jämförelse mellan tjurar är av störst intresse vid detta tillfälle. Antalet möjliga kalvningar och antalet slaktade djur i olika generationer under olika år beräknades och diskonterades i enlighet med "The discounted gene flow method" (Mc Clintock & Cunningham, 1974), som även ligger till grund för de ursprungliga beräkningarna av vikterna för tjurindex i mjölkkoaveln (Philipsson et al., 1975). Beräkningarna gjordes för tio generationer och tjugo år. Diskonto, som innehåller basränta och risk men inte inflation, tilläts variera mellan fyra och åtta % och antalet kalvningar per ko antogs vara fyra respektive sex. I tabell 4 redovisas möjliga kalvningar för tio generationer och 20 år vid en rekrytering på 17 %.

Tabell 4. Möjliga kalvningar i tio generationer och 20 år

År	Generation									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Betäckning/seminering									
2	1									
3										
4		1								
5		1								
6		1	1							
7		1	2							
8		1	3	1						
9		1	4	3						
10			5	6	1					
11			6	10	4					
12			5	15	10	1				
13			4	21	20	5				
14			3	25	35	15	1			
15			2	27	56	35	6			
16			1	27	80	70	21	1		
17				25	14	126	56	7		
18				21	125	205	126	28	1	
19				15	140	305	252	84	8	
20				10	146	420	456	210	36	1

Vid diskonteringen antogs att i generation 1 sker betäckning/seminering år 1, kalven föds år 2, slakt sker år 3 och rekryteringsdjuren kalvar in år 4. Med en rekrytering på 17 % föder kon en kalv per år i totalt sex år. I generation 2 föds en kalv per år under åren 4-9. Slakt av en kalv per år sker åren 5-10. Kvigor kalvar in år 6-11 och eftersom var ko kalvar sex gånger sker i generation 2 kalvningar till och med år 16. I generation 3 föds en kalv år 6 och antalet födda kalvar ökar fram till och med år 11 då sex kalvar föds. Därefter minskar antalet födda kalvar per år fram till och med år 16 då en kalv föds. Kalvarna slaktas under åren 6-17. I generation 3 sker en kalvning år 10 och år 20 kalvar 10 kor. För var generation ökar antalet kalvningar.

Tidpunkterna för de olika händelserna flyttas framåt och i generation 10 föds den första kalven år 20.

Tabell 5 visar beräknade diskonterade uttryck för egenskaper registrerade hos den nyfödda kalven, vid slakt och hos modern när diskonto är 4 %, 17 % av kalvarna går till rekrytering och 75 % går till slakt.

*Tabell 5. Antal diskonterade uttryck år 1-20 generation 1-3 och 10 för egenskaper registrerade hos den nyfödda kalven, vid slakt eller hos modern när diskonto=4 %, rekrytering=17 % och 75 % av kalvarna slaktas*

År	Generation 1			Generation 2			Generation 3			Generation 10		
	Kalv	Slakt	Moder	Kalv	Slakt	Moder	Kalv	Slakt	Moder	Kalv	Slakt	Moder
1												
2	0,962											
3		0,693										
4			0,151	0,076								
5			0,145	0,073	0,054							
6			0,140	0,070	0,052	0,012	0,006					
7			0,134	0,067	0,050	0,023	0,011	0,004				
8			0,129	0,065	0,048	0,033	0,016	0,008	0,001			
9			0,124	0,062	0,047	0,042	0,021	0,012	0,003			
10					0,045	0,051	0,025	0,015	0,005			
11						0,059	0,029	0,018	0,008			
12						0,047	0,023	0,021	0,012			
13						0,036	0,018	0,017	0,016			
14						0,026	0,013	0,013	0,018			
15						0,017	0,008	0,009	0,019			
16						0,008	0,004	0,006	0,018			
17								0,003	0,016			
18									0,013			
19									0,009	1 E-10		
20									0,006	1 E-10		
<b>Total summa över 10 generationer och 20 år</b>										<b>1,65</b>	<b>1,18</b>	<b>1,37</b>



Det diskonterade uttrycket för egenskaper hos den nyfödda kalven i generation 1 år 2 beräknades som  $1/1,04 = 0,962$ , hos den slaktade kalven år 3 som  $0,75/1,04^2 = 0,693$  och för egenskaper som uttrycks av modern år 4 som  $0,17/1,04^3 = 0,151$ . I generation 2-10 togs hänsyn till släktskapen med djur i generation 1. Exempelvis, för den nyfödda kalven generation 2 år 4 är  $0,5*0,17/1,04^3 = 0,076$ , för kalv till slakt år 5 är  $0,5*0,17*0,75/1,04^4 = 0,054$  och för modersegenskaper år 6 är  $0,5*0,17^2/1,04^5 = 0,012$ . Diskontering över tio generationer och 20 år gav förhållandet 1,65: 1,18: 1,37 för kalvningsförmåga direkt, egenskaper hos den slaktade kalven respektive modersegenskaper. Den relativa betydelsen är alltså störst för kalvningsförmåga direkt, vilket beror på att denna egenskap uttrycks redan vid djurets födelse. Modersegenskaperna uttrycks vid flera tillfällen i kons liv och får av den anledningen större relativ betydelse än slaktkroppsegenskaperna.

I bilaga 1 tabell 10 redovisas antal diskonterade uttryck beräknade för fyra, sex respektive åtta % diskonto och fyra eller sex kalvar per ko.

### *Relativa vikter*

Relativa vikter för varje målegenskap i avelsindexet beräknades som produkten av det ekonomiska värdet uttryckt i kr/indexenhet och antalet diskonterade uttryck. I tabell 6 finns för raserna angus, charolais, hereford, limousin och simmental en sammanställning av beräknade ekonomiska värden och relativa vikter vid fyra % diskonto och sex kalvningar per ko. I tabell 6 redovisas även de relativa vikter, som modifierats i enlighet med rasföreningarnas synpunkter (se även tabell 2). I bilaga 1 tabell 11 redovisas för samtliga raser relativa vikter för målegenskaperna beräknade vid fyra kalvningar per ko och sex % diskonto.

### **Diskussion**

I det konstruerade avelsindexet ingår fem målegenskaper medan avelsvärderingen i KAP omfattar sju olika mätegenskaper och tio direkta och maternella index beräknas. Detta innebär, till exempel, att födelsevikt, som använts som ett mycket framgångsrikt mått för att förbättra kalvningsegenskaperna hos de svenska köttraserna, inte ingår som målegenskap i avelsindexet. Istället är kalvningsförmåga målegenskapen. Hänsyn till födelsevikten tas emellertid genom att så kallad multiple-traitmetodik utnyttjas för avelsvärderingen. Den använda metoden utnyttjar information om genetiska samband mellan olika egenskaper och släktskap mellan djur på ett mycket effektivt sätt och därigenom kan avelsvärden för kalvningsförmåga, direkt och maternellt, beräknas med samtidigt utnyttjande av information om kalvarnas födelsevikt och kalvningsegenskaper. På samma sätt beräknas index för slaktkroppstillväxt med utnyttjande av information om tillväxt till 200 dagar och tillväxt mellan 200 och 365 dagar.

Avelsindexet och delindexen är utvecklade för jämförelse av djur inom ras, medan det inte är möjligt att rangordna djur av olika ras. Indexen är utmärkta hjälpmedel vid urvalet av tjurar och moderdjur inom renrasaveln. Samtidigt bör de för raserna olika viktningarna av de enskilda egenskaperna vara till god hjälp och underlätta tjurvalet även för korsningsaveln. I de diskussioner, som förts med näringen, har det tydligt framgått att målet med svensk dikoproduktion är att arbeta med ett systematiskt korsningsprogram med raser med olika avelsmål och att det är viktigt att undvika en likriktning av de svenska nötköttsraserna. Beräknade relativa vikter (tabell 6) har modifierats i diskussion med rasföreningarna (de modifierade relativa vikterna visas i tabell 2 och även i tabell 6) och syftet har då varit att tillmötesgå de olika rasföreningarnas önskemål om rasens plats i ett system med korsningsavel. De relativa vikterna för de olika egenskaperna varierar därför mellan raserna och speglar skillnader i avelsinriktningen för raserna. Avelsindexet har utvecklats med tydliga profiler som faderras (charolais) med hög tillväxt och goda direkta kalvningsegenskaper respektive moderras (hereford) med tyngdpunkt på maternell kalvningsförmåga samt mjölkavkastning.

I tabell 6 kan de beräknade relativa vikterna jämföras med de som modifierats av rasföreningarna. För kalvningsförmåga direkt är såväl den beräknade som den modifierade relativa vikten satt till 1,00 och de relativa vikterna för de övriga egenskaperna är uttryckta i förhållande till kalvningsförmåga direkt. Av tabellen framgår att för samtliga raser utom för charolais är de modifierade relativa vikterna för de maternella egenskaperna för tillväxt till 200 dagar och kalvningsförmåga samt slakttillväxt och formklass högre än de beräknade vikterna. Detta innebär att rasföreningarna vill lägga en högre vikt på moders- och slaktkroppsegenskaper medan man vill lägga en förhållandevis lägre vikt på kalvningsförmåga direkt. Detta är särskilt tydligt för hereford och i viss mån även för limousin. Simmentalföreningen vill främst poängtera slakttillväxt och formklass hos sin ras. För charolais lägger rasföreningen en mycket hög vikt på slakttillväxt. Formklass och kalvningsförmåga direkt har också en förhållandevis hög vikt medan de maternella egenskaperna har låga vikter.

För att underlätta för djurägaren i urvalet av avelsdjur är det viktigt att kunna ta hänsyn till de speciella krav som gäller i den enskilda besättningen. Av den anledningen bör förutom avelsindexet och de tre delindexen, även indexen för de enskilda egenskaperna hos tjurar och kor av de olika nötköttsraserna presenteras och bli lätt tillgängliga.

Tabell 6. Beräknade diskonterade uttryck<sup>1</sup>, ekonomiska värden<sup>2</sup> och relativa vikter<sup>3,4</sup> för målegenskaper i kött-rasernas avelsindex

	Angus			Charolais			Hereford			Limousin			Simmental			
	Diskon- terat uttryck	Ekono- miskt värde	Rela- tiv vikt <sup>3</sup>	Ekono- miskt värde	Rela- tiv vikt <sup>3</sup>	Rela- tiv vikt <sup>4</sup>	Ekono- miskt värde	Rela- tiv vikt <sup>3</sup>	Rela- tiv vikt <sup>4</sup>	Ekono- miskt värde	Rela- tiv vikt <sup>3</sup>	Rela- tiv vikt <sup>4</sup>	Ekono- miskt värde	Rela- tiv vikt <sup>3</sup>	Rela- tiv vikt <sup>4</sup>	
Kalvningsförmåga, maternellt	1,37	7,81	0,28	0,40	13,81	0,42	0,29	12,36	0,46	1,25	12,89	0,42	0,80	14,34	0,42	0,50
Tillväxt 200d, maternellt	1,37	5,83	0,21	0,35	7,04	0,21	0,19	6,78	0,25	0,84	4,98	0,16	0,64	5,53	0,16	0,32
Slakttillväxt	1,18	14,20	0,43	0,80	11,34	0,29	1,14	13,40	0,43	1,00	11,70	0,32	1,00	13,62	0,34	0,75
Formklass	1,18	3,69	0,11	0,40	3,38	0,09	0,29	3,71	0,12	0,50	2,96	0,08	0,40	5,00	0,12	0,63
Fettgrupp	1,18	5,39	0,16	0/0,40	5,08	0,13	0,14	5,42	0,17	0/0,38	4,39	0,12	0,40	5,00	0,12	0,13
Kalvningsförmåga, direkt	1,65	23,43	1,00	1,00	27,62	1,00	1,00	22,25	1,00	1,00	25,78	1,00	1,00	28,68	1,00	1,00

<sup>1)</sup> Diskontering över 20 generationer och 10 år vid 4 % diskonto och 6 kalvningar per ko.

<sup>2)</sup> Ekonomiska värden uttryckta i kr per indexenhet.

<sup>3)</sup> Relativa vikter beräknade som produkten av ekonomiskt värde och diskonterat uttryck, uttryckta relativt vikten för kalvningsförmåga direkt.

<sup>4)</sup> Relativa vikter modifierade enligt rasföreningarnas önskemål och därigenom anpassade till avelsmålet för respektive ras.

### **Referenser**

- Eriksson, S. 2003. Genetic aspects of calving, growth, and carcass traits in beef cattle. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae: Agraria no. 420. ISSN 1401-6249.
- Fjelkner, J. 2003. Underlag för konstruktion av ett urvalsindex för de svenska köttraserna. Examensarbete 245, Institutionen för husdjursgenetik, SLU, Uppsala.
- McClintock, A.E. & Cunningham, E.P. 1974. Selection in dual purpose cattle populations: Defining the breeding objective. Anim. Prod., 18: 237-247.
- Philipsson, J., Jansson, L. & Brännäng, E. 1975. Avelsindex för tjurar med avseende på ekonomiskt betydelsefulla egenskaper. Lantbrukshögskolans meddelanden, serie A, nr 238.
- Taurus, 2008. Faktaartiklar – Avel  
<http://www.taurus.mu/sitebase/default.aspx?idnr=ou5CBIAVIdjH17zKYfs9GTa6PkFtbFG26BCXT2LeBQ6iNpFibuNbP4eion8u>

Tabell 7. Minskade kostnader vid uppfödning av en ungtjur från 200 dagar till slakt vid förbättring av tillväxt under olika perioder med hänsyn tagen till den vid avelsvärderingen i november 2008 införda ändringen i spridning av indexen

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
<i>Tillväxt 200d ändras med 1 g/dag</i>							
Kostnad foder och mineral, kr/g	1,93	1,85	1,76	1,89	2,73	1,74	1,87
Ränta djurkapital, kr/g	-0,05	-0,07	-0,03	-0,05	-0,06	-0,06	-0,01
Arbetskostnader, kr/g	0,30	0,20	0,19	0,28	0,72	0,20	0,24
Ränta på rörelsekapital, kr/g	0,15	0,12	0,09	0,14	0,38	0,11	0,11
Byggkostnader	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summa kostnader födelse-200d, kr/g	2,33	2,10	2,01	2,26	3,77	1,99	2,21
Kostnad / indexenhet, direkt effekt	6,99	8,4	8,04	9,04	15,08	7,96	8,84
Kostnad / indexenhet, maternell effekt	5,83	5,25	7,04	6,78	11,31	4,98	5,53
<i>Tillväxt 200d-365d ändras med 1 g/dag</i>							
Kostnad foder och mineral, kr/g	2,00	1,71	1,7	2,00	2,91	1,62	1,95
Ränta djurkapital, kr/g	0,14	0,08	0,10	0,14	0,26	0,08	0,17
Arbetskostnader, kr/g	0,31	0,17	0,18	0,31	0,79	0,17	0,29
Ränta på rörelsekapital, kr/g	0,12	0,08	0,06	0,12	0,36	0,07	0,09
Summa kostnader 200d-365d, kr/g	2,57	2,04	2,04	2,57	4,32	1,94	2,50

Bilaga 1.

Tabell 7. forts.

<i>Tillväxt 365d-slakt ändras med 1 g/dag</i>									
Kostnad foder och mineral, kr/g	2,76	1,84	1,23	2,52	10,01	1,56	1,71		
Ränta djurkapital, kr/g	0,19	0,09	0,07	0,17	0,86	0,07	0,15		
Arbetskostnader, kr/g	0,43	0,18	0,13	0,40	2,58	0,16	0,26		
Ränta på rörelsekapital, kr/g	0,11	0,06	0,02	0,10	1,03	0,04	0,05		
Summa kostnader 365d-slakt, kr/g	3,49	2,17	1,45	3,19	14,48	1,83	2,17		
<i>Slakttillväxt ändras med 1 g/dag</i>									
Andel från födelse-200d, kr/g <sup>1</sup>	0,34	0,37	0,42	0,35	0,24	0,39	0,39		
Andel från 200d-365d, kr/g <sup>1</sup>	0,28	0,31	0,35	0,29	0,20	0,32	0,32		
Andel från 365d-slakt, kr/g <sup>1</sup>	0,38	0,32	0,23	0,36	0,57	0,30	0,28		
Födelse-slakt, kr/g levande tillväxt	2,84	2,10	1,89	2,68	10,02	1,95	2,27		
Födelse-slakt, kr/g slaktad tillväxt	5,68	4,20	3,78	5,36	20,04	3,90	4,54		
Kostnad / indexenhet	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62		

Tabell 8. Förändring i intäkt av hela slaktkroppen vid förbättrad klassificering av ungfjur med en enhet

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
<i>Formklass ändras med en enhet</i>							
Ökad intäkt, kr/formklass	147,48	80,75	86,71	148,26	156,88	75,81	128,09
Kr / indexenhet	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5,00
<i>Fettgrupp ändras med en enhet</i>							
Ökad intäkt, kr/enhet närmare optimum	185,95	115,35	133,68	186,93	73,82	115,52	131,65
Kr / indexenhet	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5,00

Tabell 9. Förändring i kostnad vid förändrad kalvningsförmåga, från lätt/normal till svår

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
Extra kostnader för arbete och veterinär <sup>1</sup>	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33	1298,33
Extra kostnader för att kalven dör <sup>2</sup>	804,00	928,50	1052,25	801,60	561,45	913,05	1149,90
Ökad dödlighet hos kon <sup>3</sup> - 4 kalvar/ko	3052,68	3286,49	3222,96	2907,31	2280,86	2980,89	3336,85
- 6 kalvar/ko	3119,09	3366,66	3298,96	2975,14	2339,19	3049,00	3414,36
<i>Summering av kostnader vid 4 kalvar per ko</i>							
Kostnad kr/enhet	2588,95	2792,39	2739,66	2454,39	2043,8	2556,99	2844,78
Kr / indexenhet (%), direkt effekt	23,30	27,92	27,40	22,09	18,39	25,57	28,45
Kr / indexenhet (%), maternell effekt	7,77	13,96	13,7	12,27	6,13	12,78	14,22
<i>Summering av kostnader vid 6 kalvar per ko</i>							
Kostnad kr/enhet	2603,84	2817,66	2761,96	2471,89	2075,79	2578	2867,61
Kr / indexenhet (%), direkt effekt	23,43	28,18	27,62	22,25	18,68	25,78	28,68
Kr / indexenhet (%), maternell effekt	7,81	14,09	13,81	12,36	6,23	12,89	14,34

<sup>1)</sup> 1/3 av de svåra kalvningarna antas kräva veterinärbesök.

<sup>2)</sup> 30 %-enheter högre kalvdödlighet antas vid svår kalvning. När kalven dör kan den inte säljas vid 200d och den förtjänsten uteblir.

<sup>3)</sup> 10 %-enheter ökad dödlighet bland korna vid svår kalvning antas. När kon dör vid kalvning ökar rekryteringskostnaderna och slaktintäkten går förlorad. Rekryteringskostnaden per kalvning har beräknats (för angus och blonde antas den svåra kalvningen i medeltal ske vid kalvning nr 1,5, för highland vid kalvning nr 2,5 och för de övriga raserna vid kalvning nr 2) och jämförts med rekryteringskostnaderna per kalvning vid 4 respektive 6 kalvningar i medeltal per ko. Den förlorade slaktintäkten har också beräknats per kalvning för 4 respektive 6 kalvningar.



Tabell 10. Antal diskonterade uttryck för målegenskaper i kötttrasernas avelsindex vid 4,6 eller 8 % diskonto samt 6 respektive 4 kalvningar per ko

	Lätta kalvningar maternellt		
	Lätta kalvningar direkt	Tillväxt 200d maternellt	Slaktkroppsegenskaper direkt
<i>6 kalvar/ko</i>			
Diskonto 4%	1,65	1,37	1,18
Diskonto 6%	1,53	1,18	1,08
Diskonto 8%	1,44	1,03	1,00
<i>4 kalvar/ko</i>			
Diskonto 4%	1,69	1,45	1,09
Diskonto 6%	1,59	1,28	1,00
Diskonto 8%	1,50	1,14	0,93

*Tabell 11. Relativa vikter för målegenskaper i kött rasernas avelsindex beräknade som produkten av antal diskonterade uttryck och ekonomiskt värde i kr/indexenhet vid 4 % diskonto och 6 kalvningar per ko där den relativa vikten för lätta kalvningar direkt är 1*

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
Modersindex							
Lätta kalvningar maternellt	0,28	0,42	0,42	0,46	0,28	0,42	0,42
Tillväxt 200d maternellt	0,21	0,15	0,21	0,25	0,50	0,16	0,16
Produktionsindex							
Slakttillväxt	0,43	0,32	0,29	0,43	1,92	0,32	0,34
EUROP-klass	0,11	0,08	0,09	0,12	0,15	0,08	0,12
Fettgrupp	0,16	0,11	0,13	0,17	0,08	0,12	0,12
Födelseindex							
Lätta kalvningar direkt	1	1	1	1	1	1	1

## Beräkning av ekonomiska värden

### Grunddata

	Angus	Blonde	Charolais	Hereford	Highland	Limousin	Simmental
Korr. föd.vikt <sup>1</sup> , kg	40	47	50	44	31	43	48
Korr. 200d-vikt <sup>1</sup> , kg	275	286	316	273	208	279	340
Korr. 365d-vikt <sup>1</sup> , kg	474	536	580	491	321	504	594
Slaktad vikt <sup>3</sup> , kg	320,6	384,5	361,3	322,3	230,7	361	355,8
Slaktålder <sup>3</sup> , mån	19,6	17,9	15,8	19	28	17,3	17
Slaktålder, dagar	588	537	474	570	840	519	510
Levande slaktvikt <sup>4</sup> , kg	641	769	723	645	461	722	712
Födelse - 200 d, g/dag <sup>2</sup>	1175	1195	1330	1145	885	1180	1460
200 - 365 d, g/dag <sup>2</sup>	1206	1515	1600	1321	685	1364	1539
365 d - slakt, g/dag <sup>5</sup>	748,88	1354,65	1311,93	751,22	294,74	1415,58	813,79
Levande tillväxt, födelse - slakt, g/dag	1022,11	1344,51	1419,83	1054,39	511,9	1308,29	1301,96
Slaktad tillväxt, födelse - slakt, g/dag	511,06	672,26	709,92	527,2	255,95	654,15	650,98
365 d - slakt, antal dagar	223	172	109	205	475	154	145
EUROP-klass <sup>3</sup>	7,3	11,6	9,7	7,1	4,9	11,1	8,4
EUROP-klass i bokstäver, ungefär	R-, R	U, U+	R+, U-	R-, (R)	(O-), O	U, (U+)	R, R+
Fettgrupp <sup>3</sup>	7,7	2-, 2	4,3	6,2	7,7	5,2	5,7
Fettgrupp i slaktens klasser, ungefär	3-, 3	2-, 2	2+, 3-	3-, 3	2, 2+	2, 2+	2+, 3

### Tillväxt från födelse till 200 d ändras med 1g/dag

#### Foderkostnad

200 d - slakt, g/dag	943	1433	1485	1005	395	1389	1200
Mittvikt 200d - slakt, kg	458	528	520	459	335	501	526
200 d - slakt, MJ/dag <sup>6</sup>	86	127	125	90	49	116	107
Tid till slakt <sup>7</sup> , d	21,2	14	13,5	19,9	50,6	14,4	16,7
Energi till slakt <sup>8</sup> , MJ	1823,2	1778	1687,5	1791	2479,4	1670,4	1786,9
Energi till slakt <sup>9</sup> , kr	182	178	169	179	248	167	179
Energi till slakt <sup>9</sup> , kr/g	1,82	1,78	1,69	1,79	2,48	1,67	1,79
Mineralfoder, kr/dag <sup>9</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mineralfoder, kr	10,6	7	6,75	9,95	25,3	7,2	8,35
Mineralfoder, kr/g	0,11	0,07	0,07	0,1	0,25	0,07	0,08
<b>Energi + mineralfoder, kr/g</b>	<b>1,93</b>	<b>1,85</b>	<b>1,76</b>	<b>1,89</b>	<b>2,73</b>	<b>1,74</b>	<b>1,87</b>



**(Foder-rta djurkap+arbete+rta rör.kap) kr/g**  
 1 g/dag ger 200 g/200d, 5\*200=1kg på 200d  
**kr/kg tillväxt under 200d**  
**kr/lindexenhet, direkt effekt**  
**kr/lindexenhet, maternell effekt**

2,33	2,1	2,01	2,26	3,77	1,99	2,21
11,65	10,5	10,05	11,3	18,85	9,95	11,05
6,99	8,4	8,04	9,04	15,08	7,96	8,84
5,83	5,25	7,04	6,78	11,31	4,98	5,53

**Tillväxt från 200 d till 365 d ändras med 1g/dag**

*Foderkostnad*

365 d - slakt, g/dag	749	1355	1312	751	295	1416	814
Mittvikt 365d - slakt, kg	558	653	652	568	391	613	653
365 d - slakt, MJ/dag <sup>6</sup>	86	135	130	86	47	133	91
Tid till slakt <sup>7</sup> , d	22	12,2	12,6	22	55,9	11,7	20,3
Energi till slakt <sup>8</sup> , MJ	1892	1647	1638	1892	2627,3	1556,1	1847,3
Energi till slakt <sup>9</sup> , kr	189	165	164	189	263	156	185
Energi till slakt <sup>9</sup> , kr/g	1,89	1,65	1,64	1,89	2,63	1,56	1,85
Mineralfoder, kr/dag <sup>19</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mineralfoder, kr	11	6,1	6,3	11	27,95	5,85	10,15
Mineralfoder, kr/g	0,11	0,06	0,06	0,11	0,28	0,06	0,1
<b>Energi + mineralfoder, kr/g</b>	<b>2</b>	<b>1,71</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>	<b>2,91</b>	<b>1,62</b>	<b>1,95</b>

*Ränta djurkapital, 5%*

Kalvvärde, 200d,kr <sup>10</sup>	4537,5	5005	5530	4504,5	3432	4882,5	5950
Dagar t. slakt	22	12,2	12,6	22	55,9	11,7	20,3
Ränta djurkapital (+)	227,5	222,69	198,02	214,74	274,61	205,53	236,13
Ränta djurkapital (-)	254,85	239,42	217,11	241,89	327,17	221,18	269,22
<b>Ränta/g kr</b>	<b>0,14</b>	<b>0,08</b>	<b>0,1</b>	<b>0,14</b>	<b>0,26</b>	<b>0,08</b>	<b>0,17</b>

*Arbetskostnader*

Arbetsgång min/fjur och dag <sup>22</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Arbetskostnad/tim	170	170	170	170	170	170	170
Arbetskostnad/dag	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
<b>Förändring/g<sup>20</sup></b>	<b>0,31</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,31</b>	<b>0,79</b>	<b>0,17</b>	<b>0,29</b>

Ränta på rörelsekapital	2037,8	2442	1537	1883	2352,5	2168,2	1439,5
Foderkostnad, kr	473,88	365,5	231,63	435,63	1009,38	327,25	308,13
Arbetskostnad, kr	2511,68	2807,5	1768,63	2318,63	3361,88	2495,45	1747,63
Arbete + foder, kr	11,26	16,32	16,23	11,31	7,08	16,2	12,05
Arbete + foder, kr/dag	2263,96	2608,4	1564,13	2069,81	2966,11	2305,91	1503,02
Arbete+foder, kr vid -100g/dag	2759,4	3006,6	1973,13	2567,45	3757,65	2684,99	1992,25
Rör.kap. %(arbete och foder) <sup>17</sup>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Rörelsekapital	1507,01	1684,5	1061,18	1391,18	2017,13	1497,27	1048,58
Dagar till slakt +	366	324,8	261,4	348	584,1	307,3	289,7
Dagar till slakt -	410	349,2	286,6	392	695,9	330,7	330,3
Rta rör.kap. +100g/dag	68,1	69,63	33,61	59,2	142,4	58,24	35,79
Rta rör.kap. -100g/dag	92,99	86,29	46,48	82,72	214,93	72,98	54,09
<b>Ränta på rörelsekapital/g</b>	<b>0,12</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,12</b>	<b>0,36</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>

<b>Byggkostnader<sup>8</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>(Foder+arbete+rta djurkap.+rta rör.kap) kr/g</b>	<b>2,57</b>	<b>2,04</b>	<b>2,04</b>	<b>2,57</b>	<b>4,32</b>	<b>1,94</b>	<b>2,5</b>
<b>kr/kg tillväxt 200-365d</b>	<b>15,58</b>	<b>12,36</b>	<b>12,36</b>	<b>15,58</b>	<b>26,18</b>	<b>11,76</b>	<b>15,15</b>
<b>kr/indexenhet</b>	<b>10,91</b>	<b>12,36</b>	<b>12,36</b>	<b>14,02</b>	<b>23,56</b>	<b>11,76</b>	<b>15,15</b>

#### Tillväxt från 365 d till slakt ändras med 1g/dag

<i>Foderkostnad</i>	558	653	652	568	391	613	653
Mittivikt 365d - slakt, kg	749	1355	1312	751	295	1416	814
365 d - slakt, g/dag enligt invärden	849	1455	1412	851	395	1516	914
365 d - slakt, g/dag, +100 g/dag	649	1255	1212	651	195	1316	714
Tillväxt 365d - slakt, kg	167	233	143	154	140	218	118
Tid till slakt, d, +100 g/dag	197	160	101	181	354	144	129
Tid till slakt, d, -100 g/dag	257	186	118	237	718	166	165
365 d - slakt, MJ/dag <sup>21</sup> , +100 g/dag	93	146	141	89	54	146	95
365 d - slakt, MJ/dag <sup>21</sup> , -100 g/dag	80	125	121	81	46	125	85
Tidsförändring i dagar när tillväxten ändras med 100g/dag	30	13	9	28	182	11	18
Medeltal MJ/dag +100 g/dag och -100 g/dag	87	136	131	85	50	136	90
Energi till slakt när tillv. ändras med 100 g/dag, MJ	2610	1768	1179	2380	9100	1496	1620
Energi till slakt när tillv. ändras med 100 g/dag, kr	261	177	118	238	910	150	162

Energi till slakt, kr/g	2,61	1,77	1,18	2,38	9,1	1,5	1,62
Mineralfoder, kr/dag <sup>19</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mineralfoder, kr	15	6,5	4,5	14	91	5,5	9
Mineralfoder, kr/g	0,15	0,07	0,05	0,14	0,91	0,06	0,09
<b>Energi + mineralfoder, kr/g</b>	<b>2,76</b>	<b>1,84</b>	<b>1,23</b>	<b>2,52</b>	<b>10,01</b>	<b>1,56</b>	<b>1,71</b>

<i>Ränta djurkapital</i>							
Kalvärde, 200d,kr <sup>10</sup>	4537,5	5005	5530	4504,5	3432	4882,5	5950
Tidsförändring i dagar när tillväxten ändras med 100g/dag	30	13	9	28	182	11	18
<b>Ränta djurkapital kr/g</b>	<b>0,19</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>0,17</b>	<b>0,86</b>	<b>0,07</b>	<b>0,15</b>

<i>Arbetskostnader</i>							
Arbetsåtgång min/tjur och dag <sup>22</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Arbetskostnad kr/tim	170	170	170	170	170	170	170
Arbetskostnad kr/dag	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
<b>Förändring kr/g<sup>20</sup></b>	<b>0,43</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>	<b>0,4</b>	<b>2,58</b>	<b>0,16</b>	<b>0,26</b>

<i>Ränta på rörelsekapital</i>							
Foderkostnad, kr vid +100 g/dag	1713,9	2176	1323,1	1538,5	1770	1958,4	1161
Foderkostnad, kr vid -100 g/dag	2235,9	2529,6	1545,8	2014,5	3590	2257,6	1485
Arbetskostnad, kr vid +100 g/dag	279,74	227,2	143,42	257,02	502,68	204,48	183,18
Arbetskostnad, kr vid -100 g/dag	364,94	264,12	167,56	336,54	1019,56	235,72	234,3
Arbete + foder, kr +100 g/dag	1993,64	2403,2	1466,52	1795,52	2272,68	2162,88	1344,18
Arbete + foder, kr -100 g/dag	2600,84	2793,72	1713,36	2351,04	4609,56	2493,32	1719,3
Rör.kap. %(arbete och foder) <sup>17</sup>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Rör.kap. +100 g/dag	1196,18	1441,92	879,91	1077,31	1363,61	1297,73	806,51
Rör.kap. -100 g/dag	1560,5	1676,23	1028,02	1410,62	2765,74	1495,99	1031,58
Rta rör.kap. +100 g/dag	32,28	31,6	12,17	26,71	66,13	25,6	14,25
Rta rör.kap. -100 g/dag	54,94	42,71	16,62	45,8	272,03	34,02	23,32
<b>Ränta på rörelsekapital/g</b>	<b>0,11</b>	<b>0,06</b>	<b>0,02</b>	<b>0,1</b>	<b>1,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,05</b>

<b>Byggkostnader</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>(Foder+arbete+rta djurkap.+rta rör.kap) kr/g</b>	<b>3,49</b>	<b>2,17</b>	<b>1,45</b>	<b>3,19</b>	<b>14,48</b>	<b>1,83</b>	<b>2,17</b>

### Slaktkroppstillväxt ändras med 1 g/dag

Andel från tillväxt födelse till 200d	0,34	0,37	0,42	0,35	0,24	0,39	0,39
Andel från tillväxt 200d till 365d	0,28	0,31	0,35	0,29	0,2	0,32	0,32
Andel från tillväxt 365d till slakt	0,38	0,32	0,23	0,36	0,57	0,3	0,28
(Foder+arbete+rta djurkap.+rta rör.kap) kr/g levande tillväxt	2,84	2,1	1,89	2,68	10,02	1,95	2,27
<b>(Foder+arbete+rta djurkap+rta rör.kap) kr/g slaktad tillväxt</b>	<b>5,68</b>	<b>4,2</b>	<b>3,78</b>	<b>5,36</b>	<b>20,04</b>	<b>3,9</b>	<b>4,54</b>
<b>kr/indexenhet</b>	<b>14,2</b>	<b>12,6</b>	<b>11,34</b>	<b>13,4</b>	<b>50,1</b>	<b>11,7</b>	<b>13,62</b>

### EUROP-klass ändras med 1 enhet

kr/enhet <sup>23</sup>	0,46	0,21	0,24	0,46	0,68	0,21	0,36
Ökad intäkt/slaktkropp vid 1 enhets förbättring av klass	147,48	80,75	86,71	148,26	156,88	75,81	128,09
<b>kr/indexenhet</b>	<b>3,69</b>	<b>3,15</b>	<b>3,38</b>	<b>3,71</b>	<b>3,92</b>	<b>2,96</b>	<b>5</b>

### Fett-grupp ändras med 1 enhet

kr/enhet <sup>24</sup>	0,58	0,3	0,37	0,58	0,32	0,32	0,37
Ökad intäkt/slaktkropp vid 1 enhet närmare optimum	185,95	115,35	133,68	186,93	73,82	115,52	131,65
<b>kr/indexenhet</b>	<b>5,39</b>	<b>4,38</b>	<b>5,08</b>	<b>5,42</b>	<b>2,14</b>	<b>4,39</b>	<b>5</b>

### Kalvingsförmåga ändras från lätt/normal till svår

Veterinärkostnad i samband med kalvning  
Extra arbete förutom veterinär  
Dödfödd kalv, ca 40% av svår kalvn. ger dödfödd kalv  
Död ko, ?? % av korna dör vid svår kalvning, kostnad för uppfödning av ny ko  
För överlevande kalv kostnader förlängd tillväxtperiod, hur mkt påv. tillv.?  
Problem med ny dräktighet hos kon  
Etiskt hänsynstagande









<b>Kostnader 200d till kalvning+ ej förtjänst vid 200d</b>	<b>7969,18</b>	<b>9620,65</b>	<b>9119,28</b>	<b>8139,35</b>	<b>6999,97</b>	<b>8172,43</b>	<b>9300,88</b>
Rekryteringskostnad/kalvning vid 4 kalvar/ko	1992,3	2405,16	2279,82	2034,84	1749,99	2043,11	2325,22
Rekryteringskostnad/kalvning vid 6 kalvar/ko	1328,2	1603,44	1519,88	1356,56	1166,66	1362,07	1550,15
Svår kalvning inträffar i medeltal kalvning nr??	1,5	1,5	2	2	2,5	2	2
Rekr.kostn./kalvning vid död ko enligt raden ovan	5312,79	6413,77	4559,64	4069,68	2799,99	4086,22	4650,44
<b>Differens svår kalvning-normal kalvning 4 ggr</b>	<b>3320,49</b>	<b>4008,61</b>	<b>2279,82</b>	<b>2034,84</b>	<b>1050</b>	<b>2043,11</b>	<b>2325,22</b>
<b>Differens svår kalvning-normal kalvning 6 ggr</b>	<b>3984,59</b>	<b>4810,33</b>	<b>3039,76</b>	<b>2713,12</b>	<b>1633,33</b>	<b>2724,15</b>	<b>3100,29</b>
<b>Utebliven slaktintäkt för nödsiaktad ko</b>							
Slaktvikt	309,15	329,4	322,2	301,95	197,55	282,6	328,05
Slaktintäkt	6183	6588	6444	6039	3160,8	5652	6561
Slaktintäkt per 4 kalvningar	1545,75	1647	1611	1509,75	790,2	1413	1640,25
Slaktintäkt per 6 kalvningar	1030,5	1098	1074	1006,5	526,8	942	1093,5
<b>Total kostnad om kon dör vid kalvning</b>							
Ökad rekr.kostn. + förlorad slaktintäkt, 4 kalvningar	4866,24	5655,61	3890,82	3544,59	1840,2	3456,11	3965,47
Ökad rekr.kostn. + förlorad slaktintäkt, 6 kalvningar	5015,09	5908,33	4113,76	3719,62	2160,13	3666,15	4193,79
<b>Vid svår kalvning dör 10 % fler av korna??</b>							
Ökad rekr.kostn. + förlorad slaktintäkt, 4 kalvningar	486,62	565,56	389,08	354,46	184,02	345,61	396,55
Ökad rekr.kostn. + förlorad slaktintäkt, 6 kalvningar	501,51	590,83	411,38	371,96	216,01	366,62	419,38
<b>Totala kostnader vid svår kalvning</b>							
Merarbete+ökad kalvdödlighet+ökad kodödlighet, 4 kalvn.	2425,75	2621,99	2571,66	2293,59	1926,2	2403,39	2674,38
Merarbete+ökad kalvdödlighet+ökad kodödlighet, 6 kalvn.	2440,64	2647,26	2593,96	2311,09	1958,19	2424,4	2697,21
Värdet av en indexenhet, maternellt	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5
Värdet av en indexenhet, direkt	0,9	1	1	0,9	0,9	1	1
kr/indexenhet %, maternellt (4 kalvningar)	7,28	13,11	12,86	11,47	5,78	12,02	13,37
kr/indexenhet %, maternellt (6 kalvningar)	7,32	13,24	12,97	11,56	5,87	12,12	13,49
kr/indexenhet %, direkt (4 kalvningar)	21,83	26,22	25,72	20,64	17,34	24,03	26,74
kr/indexenhet %, direkt (6 kalvningar)	21,97	26,47	25,94	20,8	17,62	24,24	26,97

ej tagit med skt fruktsamhet

ej tagit med skt tillväxt hos kalven



**Sammanvägt index 4 kalvningar, 6 % diskonto****Modersindex**

Kalvningsförmåga, maternellt V1

C1	7,28	13,11	12,86	11,47	5,78	12,02	13,37
C1 * V1	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	9,32	16,78	16,46	14,68	7,4	15,39	17,11

Tillväxt till 200d maternellt, V2

C2	16,66	16,38	15,68	16,16	26,96	15,52	17,24
C2 * V2	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	21,32	20,97	20,07	20,68	34,51	19,87	22,07

**Köttindex**

Slakttillväxt, V3

C3	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62
C3 * V3	1	1	1	1	1	1	1
	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62

EUROP-klass, V4

C4	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5
C4 * V4	1	1	1	1	1	1	1
	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5

Fettgrupp, V5

C5	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5
C5 * V5	1	1	1	1	1	1	1
	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5

**Kalvindex**

Kalvningsförmåga, direkt V6

C6	21,83	26,22	25,72	20,64	17,34	24,03	26,74
C6 * V6	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
	34,49	41,43	40,64	32,61	27,4	37,97	42,25

**Relativt totalindex, C \* V, 4 kalvningar 6 % diskonto**

Kalvningsförmåga, maternellt

Tillväxt till 200d, maternellt	0,27	0,41	0,41	0,45	0,27	0,41	0,4
	0,62	0,51	0,49	0,63	1,26	0,52	0,52

Slakttillväxt

EUROP-klass

Fettgrupp

	0,41	0,3	0,28	0,41	1,83	0,31	0,32
	0,11	0,08	0,08	0,11	0,14	0,08	0,12
	0,16	0,11	0,13	0,17	0,08	0,12	0,12
Kalvningsförmåga, direkt	1	1	1	1	1	1	1



**Sammanvägt index, 6 kalvningar, 4 % diskonto****Modersindex**

Kalvningsförmåga, maternellt V1

C1	7,32	13,24	12,97	11,56	5,87	12,12	13,49
	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
C1 * V1	10,03	18,14	17,77	15,84	8,04	16,6	18,48

Tillväxt till 200d maternellt, V2

C2	16,66	16,38	15,68	16,16	26,96	15,52	17,24
	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
C2 * V2	22,82	22,44	21,48	22,14	36,94	21,26	23,62

**Köttindex**

Slakttillväxt, V3

C3	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62
	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
C3 * V3	16,76	14,87	13,38	15,81	59,12	13,81	16,07

EUROP-klass, V4

C4	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5
	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
C4 * V4	4,35	3,72	3,99	4,38	4,63	3,49	5,9

Fettgrupp, V5

C5	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5
	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
C5 * V5	6,36	5,17	5,99	6,4	2,53	5,18	5,9

**Kalvindex**

Kalvningsförmåga, direkt V6

C6	21,97	26,47	25,94	20,8	17,62	24,24	26,97
	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
C6 * V6	36,25	43,68	42,8	34,32	29,07	40	44,5

**Relativt totalindex, C \* V, 6 kalvningar 4 % diskonto**

Kalvningsförmåga, maternellt

	0,28	0,42	0,42	0,46	0,28	0,42	0,42
	0,63	0,51	0,5	0,65	1,27	0,53	0,53

Tillväxt till 200d, maternellt

	0,46	0,34	0,31	0,46	2,03	0,35	0,36
	0,12	0,09	0,09	0,13	0,16	0,09	0,13
	0,18	0,12	0,14	0,19	0,09	0,13	0,13

Kalvningsförmåga, direkt

	1	1	1	1	1	1	1
--	---	---	---	---	---	---	---





**Sammanvägt index, 6 kalvningar, 8 % diskonto****Modersindex**

Kalvningsförmåga, maternellt V1

C1	7,32	13,24	12,97	11,56	5,87	12,12	13,49
	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
C1 * V1	7,54	13,64	13,36	11,91	6,05	12,48	13,89

Tillväxt till 200d maternellt, V2

C2	16,66	16,38	15,68	16,16	26,96	15,52	17,24
	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
C2 * V2	17,16	16,87	16,15	16,64	27,77	15,99	17,76

**Köttindex**

Slakttillväxt, V3

C3	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62
	1	1	1	1	1	1	1
C3 * V3	14,2	12,6	11,34	13,4	50,1	11,7	13,62

EUROP-klass, V4

C4	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5
	1	1	1	1	1	1	1
C4 * V4	3,69	3,15	3,38	3,71	3,92	2,96	5

Fettgrupp, V5

C5	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5
	1	1	1	1	1	1	1
C5 * V5	5,39	4,38	5,08	5,42	2,14	4,39	5

**Kalvindex**

Kalvningsförmåga, direkt V6

C6	21,97	26,47	25,94	20,8	17,62	24,24	26,97
	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
C6 * V6	31,64	38,12	37,35	29,95	25,37	34,91	38,84

**Relativt totalindex, C \* V, 6 kalvningar 8 % diskonto**

Kalvningsförmåga, maternellt

	0,24	0,36	0,36	0,4	0,24	0,36	0,36
	0,54	0,44	0,43	0,56	1,09	0,46	0,46

Tillväxt till 200d, maternellt

Slakttillväxt

EUROP-klass

Fettgrupp

	0,45	0,33	0,3	0,45	1,97	0,34	0,35
	0,12	0,08	0,09	0,12	0,15	0,08	0,13
	0,17	0,11	0,14	0,18	0,08	0,13	0,13
Kalvningsförmåga, direkt	1	1	1	1	1	1	1

## Förklaringar till beräkningarna av ekonomiska värden

- 1) Vägt medeltal i KAP för 5 perioder 1/9 2000 till 31/8 2005.
- 2) Beräknat från korr. vikter vid födelse, 200d och 365 d.
- 3) Medeltal för ungtjurar i KAP 2001-2005.
- 4) Slaktutbyte = 50 %.
- 5) Beräknat med ledning av korr. vikt vid 365 d, levande vikt vid slakt och ålder vid slakt
- 6) Beräknat enligt blandfoderstat i Fodertabell för idisslare (tabell 4a och 4b).  
 $V = \text{mittvikt mellan 200d och slakt} / \text{mellan 365d och slakt}$ ;  $T = \text{medeltillväxt 200d till slakt} / \text{365d till slakt}$ .
- 7) Ökad/minskad tillväxt med 100 g per dag → ökad/minskad vikt vid 200d på 20 kg → minskad/ökad uppfödningstid fram till slakt. Förändring i uppfödningstid beror på tillväxt mellan 200d och slakt. Vid förändrad tillväxt mellan 200 och 365d förändras vikten med 16,5 kg enligt samma resonemang.
- 8) Minskad/ökad uppfödningstid fram till slakt → minskad/ökad energiförbrukning under uppfödningen.
- 9) Priset på MJ satt till 0,10 kr för en blandfoderstat.
- 10) Avräkningspris livkalvar 16,50 kr/kg för lätta raser och 17,50 för tunga raser.
- 11) Räntesats= 5 %. Räntekostnaden beräknad för perioden från 200d till slakt.
- 12)  $(\text{ränta (+)} - \text{ränta (-)}) / 200$
- 13) 100 tjurar och betesperiod förutsattes.  $Y=20+0,3X$ , där  $Y = \text{min/besättning}$  och  $X$  är antalet djur. Arbetsåtgång 0,5 min / tjur och dag. Arbetskostnad 170:- / tim. Agriwise och Skogs- och Lantarbetsgivareförbundet 2006-03-29.
- 14) Medeltal i BLUP-data från Svensk Mjolk, skala 1 - 3.
- 15) Rörelsekapitalet består av kostnader för foder (hemmaproducerad spannmål och grovfoder, mineralfoder 120:- är en uppskattning från Agriwise ungtjur, dikalv) och arbete.
- 16) 100 djur förutsattes. 3 timmar / djur i 8 mån ger  $0,0125 \text{ tim} = 0,75 \text{ min}$  per djur och dag (Kumm 2006, figur 4.7).
- 17) Behovet av rörelsekapital i genomsnitt under året är för tjur 18 mån med hemmaproducerad spannmål 60% enligt Agriwise.
- 18) Eftersom omgångsuppfödning ej förutsattes, påverkas inte byggnadskostnader (avskrivning, ränta och underhåll) marginellt om uppfödningstiden minskar/ökar.
- 19) Mineralfoder 120:- (Agriwise 126:- i 8 månader), vilket ger  $120/(8*30) = 0,50 \text{ kr/dag}$ .
- 20) Förändringen i kostnad för hela perioden när tillväxten ändras med 100 g per dag uttryckt i kr/g.

- 21) Beräknat enligt blandfoderstat i Fodertabell för idisslare (tabell 4a och 4b). V = mittvikt mellan mellan 365 d och slakt; T = medeltillväxt 365 d till slakt.
- 22) Under betessäsongen:  $Y=20+0,3X$ ,  $Y=\min/\text{besättning}$  och  $X=\text{antal djur}$  (Kumm, 2006, kapitel 4.5.1).
- 23) Regressionsberäkningar gjordes i SAS. Priser V22 2006. Information om medeltal och standardavvikelse för respektive ras utnyttjades. SD togs från tidigare beräkningar av Susanne Eriksson vid Institutionen för husdjursgenetik, och beräkningarna gjordes för  $\pm 3$  SD med avrundning så vid den lägsta klassen avrundades nedåt och i den högsta klassen avrundades uppåt (vilket ökar spridningen).  $3SD = 4,35$  för lätta raserna och  $3SD = 6$  för de tunga.
- 24) För fettgrupperna är priset optimalt mellan 3- och 3. Regressionsberäkningar i SAS visar att med priserna V22 2006 så avtar priset om djurens fettansättning minskar från optimum till lägsta klass med 0,36 kr/enhet. På samma sätt minskar priset om fettansättningen ökar från optimum till högsta klass 5+ med 0,78 kr/enhet. I beräkningarna för de enskilda raserna har hänsyn tagits till medeltal och spridning ( $3SD=5$  för samtliga raserna utom för angus och hereford som har 6, uppgifterna om SD har tagits från Susanne Erikssons beräkningar). För samtliga raser har hela skalan utnyttjats neråt medan det högsta värdet varierat. Betydelsen av lutningen från lägsta klass till optimum respektive lutningen från optimum till den för rasen högsta klassen har vägts m. a. p. antalet övergångar mellan klasserna. Max-värdena sattes för de olika raserna enligt: Angus = 5 Blonde = 4- Charolais = 4+; Hereford = 5; Highland = 4; Limousin = 4; Simmental = 4+.
- 25) Beräknad ur Fodermedelstabell, 4a och 4b.
- 26) Information från avelsvärdering.
- 27) Beräknad ur Fodermedelstabell, 7.
- 28) Kalvarna förutsätts gå tillsammans med korna på bete under en stor del av digivningsperioden. Antag betet har 10 MJ/kg ts och kostar 20 öre/kg ts, vilket ger 0,02 kr/MJ. Blandfoderstat antas kosta 0,1 kr/MJ. Medelpriset under perioden sätts till 0,04 kr/MJ.
- 29) Mineralfoderkostnad 0,50 kr/dag för respektive ko och kalv.
- 30) Uppfödning 365d till inkalvning antas bestå av ca 5 mån på bete och resten på stall (uppskattningsvis 10 mån). På bete 0,02kr/MJ och på stall 0,1 kr/MJ, vilket ger i medeltal 0,07 kr/MJ.
- 31) 100 stutar från sex till 22 månader 5 timmar totalt, vilket ger 0,625 min/djur och dag. För uppfödning av en kviga kan antas 0,6 min/djur och dag från 200d ålder (Kumm 2006, figur 4.7).
- 32) 2 timmar extra arbete i medeltal vid svår kalvning (Philipsson, 1976).
- 33) Enligt information från veterinär Tomas Svensson på SJV varierar kostnad vid besök (2 x 2 mil och 2 timmars arbete) mellan 1346 kr + moms på

dagtid till 2492 kr + moms nattetid. Svåra kalvningar sker ofta nattetid. 2000 kr + moms=2500 kr kan vara en lämplig ”medelskattning”. Medicinkostnader varierar mellan 100 och 500 kr + moms, vilket ger en medelkostnad på 300 kr + moms = 375 kr.

## Referenser

Kumm, K.-I., 2006. Vägar till lönsam nöt- och lammkötsproduktion. Rapport nr 11 vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Avdelningen för produktions-system, Sveriges Lantbruksuniversitet, Skara.

[http://publikationer.slu.se/Filer/Rapport\\_11.pdf](http://publikationer.slu.se/Filer/Rapport_11.pdf) 2009-07-07.

Philipsson, J., 1976. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. V. Effects on calving performance and stillbirth in Swedish Friesian heifers on productivity in the subsequent lactation. Acta Agr. Scand., 26, 230-234.



I denna serie publiceras forsknings- och försöksresultat vid Institutionen för husdjursgenetik inom Fakulteten för Veterinärmedicin och Husdjursvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. Tidigare nummer redovisas nedan och kan i mån av tillgång anskaffas från institutionen.

In this series you will find research reports from the Department of Animal Breeding and Genetics within the agricultural faculty, the Swedish University of Agricultural Sciences. Earlier issues are listed below. Issues still in stock can be acquired from the Department.

- 
- 1 Dim N.I. 1973. Genetic parameters and sire proof in purebred and crossbred dairy cattle.
  - 2 Sundgren, P-E. 1973. Studies on pig performance testing. **T**
  - 3 Danell Ö. 1973. Statistik för studerande i husdjursförädling.
  - 4 Liljedahl, L-E. & Weyde C. 1974. Studier av besättningskontrollen för värphöns - en jämförelse mellan ordinarie och förlängd testperiod.
  - 5 Hansson I. 1974. Effect of sex and slaughter weight on growth feed efficiency and carcass characteristics of pigs. **T**
  - 6 Lissanework, B.M. 1974. Crossbreeding experiment with the Swedish polled breed.
  - 7 Juneja, K. & Gahne, B. 1975. Blood groups and biochemical polymorphism in fish.
  - 8 Sellei, J. 1975. Some characteristics of cattle red cells which influenced their reactivity in the haemolytic and agglutination tests. **T**
  - 9 Rönningen, K. 1975. Estimation of non-additive genetic variation and crossbreeding effects and use of crossbreeding effects in animal breeding.
  - 10 Ebbersten, K. & Skårman S. 1976. Färgförändringar och färgnedärkning hos svenska pälsfår.
  - 11 Lundström, K. 1976. Stress susceptibility and meat quality in Swedish Landrace and Yorkshire pigs. **T**
  - 12 Dareljus, K. & Skårman, S. 1976. Crossbreeding for mutton with Swedish Landrace.
  - 13 Philipsson, J. 1976. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. **T**
  - 14 Dim, N.I. 1976. Studies on dual-purpose dairy cattle. **T**
  - 15 Ekman-Bjäresten, I. 1976. Crossbreeding for beef with Swedish polled cattle. **T**
  - 16 Malmgren, S., Eriksson, J-Å. & Rönningen, K. 1976. Älgen som köttproducent.
  - 17 Bäckman, I., Larsson, B., Hildingstam, J. & Carlsson, H. 1977. Smältbarhetsförsök med regnbågslox (*Salmo Gairdneri*). Metodik och foderförsök.
  - 18 Karlsson, R. 1977. Ekonomiska vikter i svinaveln.
  - 19 Eriksson, J-Å. 1978. Utnyttjande av stationskapaciteten med hänsyn tagen till fälttest vid avelsvärdering av svin.
  - 20 Aspers, M. Sylvén S. Eriksson, J-Å. & Wilhelmson, M. 1978. Styrd avskjutning i älgstammen - en simuleringsstudie.
  - 21 Ahlén, K. 1978. Pälsegenskaper hos lamm: Samband mellan bedömning på levande djur och beredda skinn samt objektiva mätningar på hårprover.
  - 22 Wilton, J.W. & Danell, Ö. 1978. Discounted expressions of traits in beef crossbreeding programs.
  - 23 Eriksson, J-Å., Wilton, J.W. & Henningsson, T. 1978. Estimating breeding values for rate of gain of beef bulls in Sweden.
  - 24 Brännäng, E. & Lindkvist, G. 1978. Uppfödningens intensitet, inkalvningsålder och mjölkavkastning - en serie tvillingstudier.
  - 25 Ral, G. 1978. Beräkning av ekonomisk lönsamhet för artificiell insemination under olika förutsättningar för svin.
  - 26 Stress factors influencing live and carcass weight in lamb.  
Dareljus, K. 1978. Weight losses and repeated weighing in lambs.  
Andersson, O. 1978. Changes in weight and quality of lamb carcasses due to delayed slaughter.

**T** = Thesis (Doktorsavhandling)

- 27 Seeger, P., Lundström, K. & Danell, Ö. 1978. Statistisk introduktion till Harvey's program.
- 28 Engstrand, U., Lundström, K. & Löfgren, B. 1978. Programmering med SAS-76 och något om den statistiska bakgrunden.
- 29 Danell, Ö. 1978. Users' guide for DIGFE, a computer program for calculating discounted gene flow expressions.
- 30 Ral, G. 1978. Studies on the biological and economic benefit obtainable by using crossbreeding and artificial insemination in pig production. **T**
- 31 Eriksson, J-Å., Sylvén, S. & Wilhelmson, M. 1979. Beskrivning för användare av datorprogram för simulering av populationsdynamik i hjordjurspopulationer.
- 32 Malmfors, B. 1979. Meat and fat quality of boars gilts and castrates. **T**
- 33 Sylvén, S., Aspers, M. Eriksson, J-Å. & Wilhelmson, M. 1979. Regulated harvesting of the moose population - a simulation study.
- 34 Brännäng, E., Wiktorsson, H., Andersson, M. & Pettersson, G. 1979. Korsningsförsök med SKB-rasen under två olika uppfödning- och laktations-intensiteter.
- 35 Elofson-Bernstedt, A. & Rönningen, K. 1979. Maternell effekt- en litteraturstudie av skattningmetoder och storlek.
- 36 Ojala, I. & Tengroth, G. 1979. Juverhälsa och tjuvdiande hos får.
- 37 Elofson, L., Danell, B. & Philipsson, J. 1979. Härstamningsindex och ungtjursindex i mjölkboskapsaveln.
- 38 Sandberg, K. 1979. Studies on blood groups and genetic protein polymorphisms of the horse. **T**
- 39 Wilhelmson, M. 1979. Breeding experiments with Japanese quail (*Coturnix c. japonica*). **T**
- 40 Larsson, B. & Cedrins, R. 1979. Probleminventering inom områdena fiskavel, fiskens utfodring och fiskodlingsteknik.
- 41 Bränin, I-L., Danell, Ö. & Wilhelmson, M. 1979. Koncessionsrenskötseln i Norrbottens län. En beskrivning av renskötselåret, den förda statistiken och dess användbarhet för produktionsstudier.
- 42 Danell, Ö. 1980. Studies concerning selection objectives in animal breeding. **T**
- 43 Arvén, K. 1980. Svinens kroppsbyggnad benställningar och rörelser.
- 44 Wilhelmson, M. & Sylvén, S. 1980. Honlig fruktsamhet hos älg. Ett förslag till handbok.
- 45 Janson, L. 1980. Studies on fertility traits in Swedish dairy cattle. **T**
- 46 Andersson, K. 1980. Studies on crossbreeding and carcass evaluation in pigs. **T**
- 47 Lundström, K., Gahne, B. & Edfors-Lilja, I. (ed.). 1981. Immunogenetics in animal breeding. Proceedings from a post-graduate course.
- 48 Ström, H. & Philipsson, J. 1981. Genetisk analys av arabhästmateral.
- 49 Stigson, M. 1981. Studie av grisningsförlopp hos lösgående suggor.
- 50 Eriksson, J-Å. 1981. Best linear unbiased prediction of breeding values with regard to related contemporaries and selection of records. **T**
- 51 Danell, B. 1981. Evaluation of sires on first lactation yield of Swedish dairy cattle. **T**
- 52 Schaar, J. 1981. Casein stability and cheesemaking properties of milk; Effects of handling, mastitis and genetic variation.
- 53 Wilhelmson, M. & Sylvén, S. 1981. Tekniska metoder för bevarande av genresurser - frysförvaring av embryoner.
- 54 Kurowska, Z., Ojala, I. & Danell, Ö. 1981. En metodstudie rörande bestämning av pälskinnens tyngd.
- 55 Kurowska, Z. & Danell, Ö. 1982. Färgnedärvning och färggeners effekt på produktionsegenskaper hos får.
- 56 Sjaunja, L.-O. 1982. Studies on milk analysis of individual cow milk samples. **T**
- 57 Brännäng, E., Darelus, K., Gendron, E. & Ral, G. 1982. Energiansättning hos ungdjur och samband mellan mjölkproduktions- och köttproduktions-egenskaper.
- 58 Larsson, B. 1983. Produktion av stor regnbåglax för konsumtion.

**T** = Thesis (Doktorsavhandling)



- 59 Arnason, T. 1983. Genetic studies on conformation and performance of Icelandic toelter horses. **T**
- 60 Ral, G., Henningsson, T., Andersson, O. & Karlsson, U. 1984. Scanningtekniken som metod att skatta slaktkroppsegenskaper hos levande nötkreatur.
- 62 Lillpers, K., Wilhelmson, M. och Alarik, M. 1984. Variationer i hönans värpmönster och vissa produktionssegenskaper i normala och förkortade dygn.
- 63 Eriksson, J-Å. 1984. Beskrivning för användare av datorprogram för simulering av populationsdynamik i hjortdjurspopulationer -tillägg till Rapport 31.
- 64 Henningsson, T. 1985. Performance testing for beef production traits in Swedish dual purpose and beef cattle. **T**
- 65 Edfors-Lilja, I. 1985. Marker traits of disease resistance in the pig. Genetic studies of immune responsiveness and the intestinal receptor for E.coli K88. **T**
- 66 Johansson, K. 1985. Estimation of genetic parameters for use in the Swedish pig breeding programme. **T**
- 67 Strandberg, E. 1985. Estimation procedures and parameters for various traits affecting lifetime milk production: A review.
- 68 Urioste, J. 1986. Effekt av födelsevikt och andra faktorer på lammdödlighet i en försöksbesättning med finullsfår.
- 69 Näsholm, A. 1986. Viktsutveckling hos tackor av finullsras samt metoder att skatta vuxenvikt.
- 70 Strandberg, E. 1986. Inverkan av miljöeffekter på avkastning, tomperiod och kalvningsintervall i de tre första laktationerna hos mjölkkor.
- 71 Schaar, J. 1986. Variation in milk protein composition. Studies on  $\kappa$ -casein and  $\beta$ -lactoglobulin genetic polymorphism and on milk plasmin. **T**
- 72 Lundeheim, N. 1986. Pig progeny station testing of disorders and production traits. **T**
- 73 Emanuelson, U. 1987. Genetic studies on the epidemiology of mastitis in dairy cattle. **T**
- 74 Urioste, Jorge. 1987. Reproductive traits in sheep breeding with emphasis on litter size as a threshold character. **L**
- 75 Edfors-Lilja, I. 1987. Department of Animal Breeding and Genetics - organization and activities.
- 76 Ericson, K. 1987. Crossbreeding effects between two Swedish dairy breeds for production and reproductive traits. **L**
- 77 Danell, Ö. 1988. Theoretical aspects in the estimation of breeding values for all-or-none traits.
- 78 Ral, G., Berglund, B., Philipsson, J., Emanuelson, U. & Tengroth, G. 1988. Juver- och mjölkbarhetsegenskaper samt mjölkavkastning och mastitförekomst - effekter av ras och ålder samt inbördes samband.
- 79 Berglund, B. 1988. Calving performance, production and reproduction in early lactation. Studies of variation and interrelationships in Swedish dairy breeds under experimental conditions. **T**
- 80 Andersson-Eklund, L. 1988. Orsaker till att varmbloodstravare inte kommer till start och sambandet mellan dessa orsaker och hästarnas serumesteras (Es) typ.
- 81 Gates, P. 1988. Breed differences in forage intake as related to production increases in Swedish Red, Swedish Friesian, and Swedish Jersey cattle at Kungsängen experimental station (Hfä). **MS**
- 82 Strandberg, E. & Oltenacu, P.A. 1989. Economic consequences of different times of conception: A simulation study.
- 83 Danell, B., Janson, L. & Strömberg, L. 1989. Samtidigt urval för mjölkproduktion och fruktsamhet hos nötkreatur. Selektionseffekter vid olika förutsättningar - En simuleringsstudie.
- 84 Näsholm, A. 1989. Prediction of breeding values for mature weight in ewes. **L**
- 85 Mahdy, E.A. 1989. Chromosomal localization of the major histocompatibility complex (MHC) in some domestic animals by in situ hybridization. **MS**

**T** = Thesis (Doktorsavhandling); **L** = Licentiate thesis (Licentiatavhandling);  
**MS** = Master of science thesis

- 86 Beyene, T. 1989. Performance of Arsi and crossbred sheep in the highlands of Arsi region, Ethiopia. **MS**
- 87 Hellander, E., Sjaunja, L-O. & Schaar, J. 1989. Citrathaltens variation i komjolk och leverantörmjolk. **L**
- 88 Andersson, L., Ral, G., Philipsson, J. & Jönsson, G. 1989. Variation i olika mått på klövens exteriör och klövhornets innehåll av mineraler och aminosyror hos individprovade SRB- och SLB-tjurar. **L**
- 89 Hansson, I. 1989. Nötslaktkroppar, sammansättning och egenskaper. En rapport baserad på styckningar utförda vid Avd. för köttvetenskap. **L**
- 90 Andersson-Eklund, L. 1990. Associations of blood groups and blood protein polymorphisms with performance and production traits. **L**
- 91 Stålhammar, E-M. 1990. Genetic studies on male fertility in A.I. bulls. **L**
- 92 Björklund, T. 1990. Genetic studies on reproductive fitness in relation to effects of age and mutagen in *Drosophila melanogaster*. **L**
- 93 Petersson, H. 1990. Genotype x Nutrition interactions in the performance testing of pigs. **T**
- 94 Thafvelin, B. 1990. The genetic variation in conformation of standardbred trotters and the relationship between conformation and performance. **L**
- 95 Engström, G. 1991. Genetic studies of reproductive fitness in relation to ageing in *Drosophila melanogaster* and laying hens. **T**
- 96 Strandberg, E. 1991. Breeding for lifetime performance in dairy cattle. **T**
- 97 Kurowska, Z. 1991. Adjusting lamb weights for systematic effects in the Swedish sheep recording scheme. **L**
- 98 Lundén, A. 1991. Marker genes and production traits in domestic animals. An association study with special reference to major histocompatibility complex genes. **T**
- 99 Chaudhary, R. 1992. Physical gene mapping in pigs. Localization of the genes for PGD, ALB, TF, CP, and CS using in situ hybridization. **MS**
- 100 Andersson-Eklund, L. 1993. Genetic markers and quantitative traits in dairy cattle. **T**
- 101 Setiabudi, R. 1993. Application of the polymerase chain reaction (PCR) technique for determination of sex on the cellular level. **L**
- 102 Villagómez Zavala, D.A.F. 1993. Synaptonemal complex analysis of chromosome translocations in pigs and cattle. **T**
- 103 Lagerkvist, G. 1993. Selection for litter size, body weight and pelt quality in mink (*Mustela vison*). **T**
- 104 Lillpers, K. 1993. Oviposition patterns and egg production in the domestic hen. **T**
- 105 Gates, P.J. 1993. Sources of variation in litter size in sheep. **L**
- 106 Rydhmer, L. 1993. Pig reproductive genetics and correlations between reproduction and production traits. **T**
- 107 Petersson, C.J. 1993. Reindeer herd production - a modelling approach. **T**
- 108 Stern, S. 1994. Lean growth in pigs: Response to selection on high and low protein diets. **T**
- 109 Gu, F. 1994. In situ hybridization mapping of genetic markers in the porcine genome. **T**
- 110 Näsholm, A. 1994. Genetic studies on mature weight, maternal capacity and growth in Swedish finewool sheep. **T**
- 111 Lindhé, B., Danielsson, D.-A., Banos, G., Jansson, L. & Philipsson, J. 1994. Applied breeding policy 1981-1992 and its genetic effects in two Swedish dairy breeds. **L**
- 112 Stålhammar, H. 1994. Selection objectives and methods for in vivo evaluation of carcass traits based on performance testing of young dairy bulls. **L**
- 113 Haile-Mariam, M. 1994. Genetic analysis of Boran, Friesian and Crossbred cattle in Ethiopia. **T**

**T** = Thesis (Doktorsavhandling); **L** = Licentiate thesis (Licentiatavhandling);  
**MS** = Master of science thesis

- 114 Ral, G., Bergsten, C., Philipsson, J. & Jönsson, G. 1994. Samband mellan ungtjurars klövmått och deras döttrars klövhälsa hos SRB och SLB.
- 115 Winroth, H. & Henningsson, T. 1994. Effects of non-genetic factors on body weight and development of adjustment factors in the Swedish beef recording scheme.
- 116 Stålhammar, E-M. 1995. Prospects for selecting A.I. bulls for fertility. **T**
- 117 Su, G. 1995. Genetic and environmental variation for reproductive traits and inbreeding effects in rainbow trout. **L**
- 118 Mariani, P. 1995. Genetic mapping of economic trait loci in the pig. **L**
- 119 Appel, L.J. 1995. Effects of missing data on genetic analyses in pigs. **L**
- 120 Sigurdsson, A. 1995. Multiple trait genetic evaluation of dairy cattle within and across country. **T**
- 121 Jorjani, H. 1995. Assortative mating and selection in populations of various sizes: A review of the literature.
- 122 Jorjani, H. 1995. Genetic studies of assortative mating in selected and unselected populations. **T**
- 123 Su, G. 1996. Genetic analysis of growth and reproductive traits in rainbow trout. **T**
- 124 Ebbersten, K. 1996. Genetic relationships, generation interval and effective population size in the honey bee (*Apis mellifera* L.). **T**
- 125 Nyström, P-E. 1996. Effects of the halothane gene and blood protein genes on economic traits in pigs. **L**
- 126 Wilhelmson, M., Carlgren, A-B. & Tauson, R. 1996. Djurmaterial i den framtida äggproduktionen - en jämförelse mellan fyra hybrider.
- 127 Wilhelmson, M. & Carlgren, A-B. 1996. Djurmaterial i den framtida äggproduktionen - en jämförelse mellan en universitetskorsning och en kommersiell hybrid.
- 128 Lindersson, M. 1997. Genome analysis of milk production traits in cattle. **L**
- 129 Chaudhary, R. 1997. Comparative genome analysis in farm animals using chromosomal microdissection, Zoo-FISH and cDNA mapping. **L**
- 130 van Dijk, J., Rydhmer, L., Johansson, K., Lundeheim, N. & Andersson, K. 1997. A stochastic simulation model of a multiple herd swine breeding nucleus.
- 131 Brendov, E. 1997. Osteochondrosis en Standardbred trotters - Heritability and effects on racing performance. **L**
- 132 Rönnegård, L. 1998. Modelling gene flow in dynamic populations - a review and synthesis of theory. **I**
- 133 Wallin, L. 1998. Analysis of longevity in Swedish Warmblood and Coldblood horses. **L**
- 134 Falck Rehn, H. 1998. Effects of different management systems on milk production and reproduction in Swedish dairy cattle breeds. **L**
- 135 Jubileumsskrift. 1999. Husdjursgenetik i utveckling - framtidsperspektiv med 70 års historia.
- 136 Ringmar-Cederberg, E. 1999. Environmental and genetic influence on sow longevity. **L**
- 137 Ral, G., Manske, T., Philipsson, J., Berglund, B. & Hultgren, J. 2001. Selektionsindex för klövhälsa.
- 138 Lindhé, B. & Philipsson, J. 2001. Genetic trends in the two Swedish dairy cattle breeds SRB and SLB in 1985 - 1999.
- 139 Gustafsson, V. 2001. Genetic aspects on milk quality. **L**
- 140 Andersson, K., Andersson Kr. & Hansson, I. 2002. Hur klarar dagens svenska grisar uppfödning till högre vikter? - konsekvenser för avelsvärdering, produktionssystem och ekonomi.
- 141 Lundqvist, H. 2003. Review of factors affecting productivity of reindeer husbandry. **I**
- 142 Skarin, A. 2004. Hierarchical foraging in northern ungulates. **I**
- 143 Steinbock, L. 2006. Comparative aspects on genetics of stillbirth and calving difficulty in Swedish dairy cattle breeds. **L**

**T** = Thesis (Doktorsavhandling); **L** = Licentiate thesis (Licentiatavhandling);  
**MS** = Master of science thesis;  
**I** = Introductory research essay (Introduktionsuppsats)

- 144** Olsson, E. 2006. Multi-trait evaluation of Swedish Warmblood Stallions at station performance tests including field and competition records. **L**
- 145** Albertsdóttir, E. 2007. Genetic analysis of competition traits in Icelandic Horses. Future use of competition data in genetic evaluation. **L**

**T** = Thesis (Doktorsavhandling); **L** = Licentiate thesis (Licentiatavhandling);  
**MS** = Master of science thesis;  
**I** = Introductory research essay (Introduktionsuppsats)



