

<b>DOKUMENTET ÄR "AVELSVÄRDERING VERSION VIII" 2008-02-11 .....</b>	<b>1</b>
<b>NATIONELL AVELSVÄRDERING .....</b>	<b>2</b>
<i>Avelns grundprincip</i> .....	2
<i>Avelsvärde</i> .....	2
<i>Säkerhet i avel</i> .....	2
<i>Genetisk framgång</i> .....	3
<i>BLUP</i> .....	4
<i>Skattat avelsvärde och relativt avelsvärde</i> .....	4
<i>Olika modeller av BLUP</i> .....	5
<i>Olika typer av index</i> .....	5
AVELSVÄRDEN FÖR PRODUKTIONSEGENSKAPER .....	6
<i>Mjölkindex</i> .....	6
<i>Köttindex</i> .....	8
AVELSVÄRDEN FÖR HÄLSOEGENSKAPER .....	9
<i>Mastitresistens</i> .....	9
<i>Sjukdomsresistens, övriga sjukdomar och fruktsamhetsstörningar</i> .....	10
<i>Dotterfruktsamhet</i> .....	11
<i>Kalvningsindex för far och morfar</i> .....	12
<i>Överlevandetal</i> .....	14
AVELSVÄRDEN FÖR BRUKSEGENSKAPER .....	15
<i>Exteriör</i> .....	16
<i>Hanteringsegenskaper</i> .....	18
<i>Mjolkbarhet</i> .....	18
<i>Lynne</i> .....	18
TJURINDEX .....	18
KOINDEX .....	20
<b>INTERNATIONELL AVELSVÄRDERING – INTERBULL.....</b>	<b>23</b>
INTERBULLS VÄRDERINGSPROCESS .....	24

Dokumentet är "Avelsvärdering Version VIII" 2008-02-11

# Nationell avelsvärdering

## ***Avelns grundprincip***

Avelns grundprincip är urval. Det gäller att välja de djur till avel som har bästa förutsättningarna för att förbättra populationens medelvärde enligt avelsmålet. När en egenskap skall förändras måste man arbeta med långsiktiga mål eftersom förändringen per generation är liten. I gengäld är förändringen bestående i nästa generation eftersom den har skett på gennivå. Avelsmålet är en ekonomiskt effektiv och frisk ko som ger mjölk och kött av hög kvalitet till produkter som efterfrågas av konsumenterna. Djuren skall också vara lätta att hantera. I avelsmålet finns vikter för alla ingående egenskaper så att det totala avelsmålet speglar marknadens långsiktiga önsningar. Det svenska avelsmålet justerades 1999 och 2005 så att det lägger större vikt vid friskare kor med förbättrad fruktsamhet, kalvningsförmåga och mjölk kvalitet samt en mer funktionell exteriör.

De flesta produktionsegenskaperna styrs av många olika anlagspar. Nedärvningen av denna typ av egenskaper är inte lika lätt att förutspå som de egenskaper som styrs av ett enda anlagspar. Det man mäter/observerar kallas fenotyp och den påverkas av genotyp (genuppsättning), miljöbetingade faktorer och slumpen. Egenskaperna följer en s.k. normalfördelning, vilket innebär att registreringarna sprids kring ett medelvärde enligt ett bestämt mönster (se figur). Att registreringarna följer en normalfördelning medför att kända matematiska egenskaper kan användas. Kurvans utseende kan variera, den kan vara toppig och hög, eller mera flack och utdragen. Det beror på egenskapens variation och spridning. En egenskap med stor spridning gör det lättare och säkrare att välja ut de djur som är bättre än medeltalet.

## ***Avelsvärde***

Avelsvärden är de verktyg som används för att nå avelsmålet. Ett avelsvärde är en skattning av den samlade effekten av en individs gener jämfört med andra djur i populationen. För att få en bra skattning av djurens avelsvärden måste man i beräkningarna korrigera för de systematiska miljöeffekter som påverkar egenskapen.

Det krävs noggranna registreringar från ett stort antal individer för att korrekt fastställa graden av nedärvning.

Viktiga faktorer för ett effektivt urval är att populationen är stor och innehåller genetik variation, att identiteterna för individerna är registrerade och att mätningar och bedömningar av egenskaper registreras. Inom mjölkkrasaveln används idag följande viktiga databaser för registreringar:

- Kokontrollen
- Seminbokföringen
- Veterinärdata
- Slaktdata

## ***Säkerhet i avel***

Säkerheten i avelsvärdet ökar om arvbarheten ( $h^2$ ) är stor för den studerade egenskapen eftersom arvbarhet är ett mått på graden av ärftlighet.

Arvbarhet = Ärftlig variation / (Ärftlig variation + Miljövariation).

Arvbarhet kan ha ett värde mellan 0 och 1. Om den är 0 finns ingen ärftlig variation vilket innebär att man inte kan bedriva effektivt urval för denna egenskap. Är arvbarheten 1 beror all variation i egenskapen på arv.

Arvbarhet brukar delas in i grupperna hög, medelhög eller låg. Hög arvbarhet brukar definieras som mer än 0,35. Till denna grupp hör många exteriöra egenskaper tex. korshöjd, korslutning och spenlängd. Medelhög arvbarhet (runt 0,25) gäller för tex. mjölkproduktion. Låg arvbarhet har de flesta hälsoegenskaper, de påverkas i stor utsträckning av slumpmässiga faktorer. Tack vare en stor genetisk variation inom dessa egenskaper kan de framgångsrikt förändras vid avelsarbete.

Individer med alla påverkande faktorer gemensamma (som t.ex. samma besättning, kön, födelseår eller släktskap) går att jämföra direkt. De andra måste jämföras genom att man tar hänsyn till de olika effekterna när man skattar avelsvärden. Antalet som studeras påverkar säkerheten i värderingen eftersom inflytandet av miljövariationen minskar då många individer studeras. Många av hälsoegenskaperna har en stor ekonomisk betydelse i besättningarna. Eftersom dessa egenskaper har låg arvbarhet är det viktigt med stora avkommegrupper för att nå tillräcklig säkerhet i avelsvärdet.

### **Genetisk framgång**

När man gör urval är det viktigt att ta hänsyn till genetiska samband – dvs. att gener kan påverka flera egenskaper. Ett viktigt exempel på detta är sambanden mellan mjölkproduktion och mastit, där höga avelsvärden för mjölkproduktion ofta innebär minskad motståndskraft mot mastit. Det gäller alltså att välja de tjurar som ger hög mjölkproduktion utan att motståndskraften mot mastit minskar. På samma sätt finns ett positivt samband mellan bra juver och hälsa samt negativt samband mellan mjölmängd och mjölkens sammansättning.

Den genetiska framgång man når per år kan beräknas med följande formel:

$$\Delta T = (r_{TI} * i * \sigma_T) / L$$

$\Delta T =$	Det årliga avelsframsteget
$r_{TI} =$	Säkerheten i de skattade avelsvärdena
$i =$	Urvalsintensiteten
$\sigma_T =$	Egenskapens genetiska spridning
$L =$	Generationsintervall

Urvalsintensiteten är ett värde på hur långt från medeltalet de djur som valts för avel finns. Den ökar om vi använder få individer ur en stor population. Säkerheten påverkas av egenskapens arvbarhet, hur många registreringar det finns per djur, hur många avkommor ett djur har och mängden härstamningsinformation som används.

Egenskapens genetiska spridning är det mått som avgör om det är möjligt att bedriva ett avelsarbete. Om den genetiska spridningen är ekonomiskt eller etiskt betydelsefull är det möjligt och lätt att selektera de djur som ligger bättre än medelvärdet och som därför kommer att förändra medeltalet i kommande generationer. Spridningen visar tillsammans med urvalsintensiteten hur långt från medeltalet de individer vi väljer att använda i aveln finns.

Generationsintervall är föräldrarnas genomsnittliga ålder då avkomman föds. Av formeln ser man att korta generationsintervall ger en högre genetisk framgång per år. Avelns avsikt är att leda till genetiska förbättringar i populationen. Det är alltså viktigt att avelsdjuren tidigt får verka i aveln och producera avkommor.

### **BLUP**

Avelsvärderingen görs med en statistisk beräkningsmetod som kallas BLUP. BLUP – Best Linear Unbiased Prediction – innebär att man utifrån insamlade data jämför individerna i ett "nätverk". I detta nätverk utnyttjar man gemensamma faktorer mellan individerna och kan jämföra "alla mot alla". BLUP utnyttjar registreringar från individen själv och olika typer av släktingar. I BLUP-metoden tar man också hänsyn till de icke genetiska faktorer som kan ha påverkat individerna och korrigerar för dessa. Man korrigerar för både s.k. fixa och slumpmässiga faktorer. En fix effekt är systematisk, den följer samma mönster över tiden även om nivån kan variera. Några exempel på fixa effekter är kön, besättning, tomperiod och säsong. En slumpmässig effekt följer inte något bestämt mönster och kan inte förutspås.

*Best* - innebär att modellen maximerar sambandet mellan det sanna och det skattade avelsvärdet eller minimerar variationen på skattningsfelet.

*Linear* – innebär att skattningarna är linjära funktioner av observationerna.

*Unbiased* – innebär att det skattade avelsvärdet är samma som det förväntade värdet på det sanna avelsvärdet.

*Prediction* – kommer från det faktum att modellen förutsäger slumpmässig framtida effekt, nämligen det sanna avelsvärdet.

Den statistiska linjära beskrivningen av BLUP följer mönstret:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = individens fenotypiska värde på egenskapen

$\mu$  = populationens medelvärde för egenskapen

$\alpha_i$  = systematiska miljöeffekter; fixa faktorer

$\beta_j$  = effekter av djuret; slumpmässiga faktorer

$\varepsilon_{ijk}$  = residual (rest)

För att utföra beräkningarna krävs information om den genetiska standardavvikelsen för egenskapen, samband mellan olika egenskaper, information om släktskap mellan individerna och de fenotypiska observationerna.

### **Skattat avelsvärde och relativt avelsvärde**

Avelsvärden beräknas jämfört med en genetisk basgrupp. För mjölkproduktionsegenskaperna utgörs basgruppen av kor födda 4-6 år före avelsvärderingstillfället. Bara de som har en fullständig första laktation och kända föräldrar ingår. För övriga egenskaper används en tjurbasgrupp. För SRB och SLB består den av de senaste tre kompletta ungtjursomgångarna, vilket är tjurar födda mellan 9 och 7 år innan värderingsåret. År 2005 bestod alltså basgruppen av tjurar födda 1996 – 1998. SKB och SJB är små populationer. För att basgruppen skall bli tillräckligt stor består den av tjurar födda under 5 år (mellan 11 och 7 år innan värderingsåret).

Avelsvärdet som beräknas med BLUP metodik är ett skattat avelsvärde som brukar kallas EBV (Estimated Breeding Value). Detta omvandlas sedan till ett relativt avelsvärde som brukar kallas RBV (Relative Breeding Value) vilket anger hur individens avelsvärde står sig i jämförelse med den genetiska basgruppen. När bytet av basgrupp utförs (årligen i januari) får det till följd att avelsvärdena anpassas till den nya genetiska nivån. I de flesta fall innebär det att avelsvärdena sjunker något.

Mjölkegenskapernas spridning är bestämd så att en relativtalsenhet skall motsvara en % av rasgruppens medeltal så som det var i augusti 2003. Det relativa avelsvärdet beräknas som:

$$RBV = (EBV - EBV_{bas}) \times \sigma_{sp}/\sigma_{bas} + 100$$

där  $\sigma_{sp}$  är önskad spridning och  $\sigma_{bas}$  är erhållen spridning i basgruppen.

Sedan 2005 är relativtalens spridning 10 för alla egenskaper.

### **Olika modeller av BLUP**

Beräkningarna av avelsvärden med hjälp av BLUP kan göras med olika typer av modeller. En s.k. djurmodell skattar avelsvärdet för en individ utifrån registreringar från individen. Modellen innebär att information om alla typer av släktingar används. I denna modell får alla djur som är med i modellen ett avelsvärde. En farmmodell skattar avelsvärdet utifrån fenotypiska registreringar från dess avkommor. Här är det bara en individ (fadern) som får ett avelsvärde. En farmmodell kan kompletteras med korrigeringar för morfaderns inflytande och brukar då benämnas far-morfarmodell. En genetisk värdering innehåller många olika egenskaper. Med BLUP kan avelsvärdet beräknas för en egenskap i modellen eller med flera egenskaper i modellen. Antalet ekvationer som ska lösas då flera egenskaper värderas samtidigt blir mycket stort och kräver stor datorkapacitet. Ett annat problem med värdering av flera egenskaper i samma modell är att information om de fenotypiska och genotypiska sambanden mellan egenskaperna ibland saknas.

Idag används följande modeller i den svenska resp nordiska avelsvärderingen (NAV):

Egenskap	Modell
Exteriör	NAV Djurmodell (2005)
Mjök	NAV Djurmodell (våren 2006)
Kött	Farmodell
Dotterfruktsamhet	NAV Farmodell (2005)
Kalvningsindex – far	Far-morfarmodell
Kalvningsindex – morfar	Far-morfarmodell
Sjukdomsresistens – mastit	NAV Farmodell (hösten 2006)
Sjukdomsresistens – övriga sjukdomar	Farmodell
Överlevandetal	Farmodell

### **Olika typer av index**

Tjurindex är ett hjälpmedel för att välja tjurar i landets avelsarbete. I besättningarna används tjurindex men också de ingående egenskapernas separata index. Tjurindex är ett sammanfattande avelsvärde som består av tre grupper av egenskaper: produk-

tion, hälsa och bruksegenskaper. Avelsvärdena för de olika egenskaperna vägs samman med ekonomiska vikter utifrån den betydelse de har. Koindex är motsvarande avelsvärde för kor. I koindex ingår alla egenskaper som finns i tjurindexet. Hur tjur- och koindex beräknas finns förklarat efter beskrivningen av avelsvärderingen av de ingående egenskaperna.

## **Avelsvärden för produktionsegenskaper**

Djurhållning innebär stora kostnader. Intäkterna kommer från mjölk- och köttproduktionen. Det är därför av stor ekonomisk vikt att djuren producerar stora volymer av produkter med en kvalitet som konsumenten betalar bra för. Villkoren för produktionen skiljer sig mellan olika delar av världen, det är därför viktigt att avla för djur som passar in i vårt produktionssystem. De raser som används inom mjölkproduktionen i Sverige idag har sitt ursprung i olika delar av världen. Mjölkmängd, mjölkens sammansättning, slaktkroppens vikt och klassning varierar mellan raserna. Därför är vägningsfaktorerna anpassade så att varje ras skall utvecklas optimalt.

### ***Mjölkinde* Gemensam Nordisk Avelsvärdering(NAV) våren 2006 -**

Avelsmålet för mjölkproduktionen är mer mjölk med förbättrad sammansättning, dvs. ökad proteinmängd och högre protein- och fetthalter. För att nå detta mål används mjölkinde. Indexet grundas på mängden mjölk, fett och protein. Från månadsvisa provmjölkningar i besättningarna rapporteras grunddata. Dessa är mjölkmängd, fetthalt och proteinhalt. Avelsvärdet grundas på data från de tre första laktationerna.

Innan beräkningar av avelsvärdet påbörjas görs uppräknings av avbrutna laktationer som pågått mer än 45 dagar och pågående som passerat 100 dagar till 305-dagarsnivån. Djuren får en landstillhörighet, delas in i grupper för fixa effekter och i genetiska grupper. Förkorrigerings genomförs för heterogen varians för år, laktationsnummer och besättningar. Heterogen varians beror på att variationen i avkastning är olika stor i olika grupper. Eftersom variationen ofta ökar med avkastningsnivån måste man ta hänsyn till detta vid värderingen och inte anta att variationen är lika stor (homogen) oavsett avkastningsnivå.

Godkända kalvningsåldrar är 1:a laktation 20 – 38 månader, 2:a laktation 32 – 53 månader och laktation 3 43 – 66 månader. Föregående kalvningsintervall får inte vara längre än 22 månader. Mjölkproduktionen ska vara inom följande intervall för att tas med i avelsvärderingen : Mjölk 500-22000 kg, fett 25 – 900 kg samt protein 25 – 800 kg.

För SRB och SLB baseras avelsvärderingen på renrasiga döttrar dvs. döttrar där fars ras är samma som morfars ras (alternativt moderns ras om uppgift om morfars ras saknas). För SKB och SJB baseras avelsvärderingen på både renrasiga döttrar och korsningsdöttrar då moders ras motsvarar ett antal olika kombinationer.

Fader ras	Godkända moderraser
SKB	SRB, SLB, SKB, SRB x SKB, SKB xSRB, SLB x SKB, SKB x SLB, SKB x SJB
SJB	SRB, SLB, SJB, SRB x SLB, SLB x SRB, SRB x SJB, SLB x SJB, SJB x SRB

Avelsvärdet beräknas med BLUP –metodik. En djurmodell används där avelsvärden för samtliga degenheter beräknas samtidigt. Modellen tar hänsyn till följande faktorer:

*Regression:*

- Innevarande kalvningsintervall\*laktation (tomperiod)
- Heterosis (korsningseffekter)

*Fixa faktorer:*

- Besättning\*år\*laktation (där laktation 2 och 3 är sammanslagna)
- År\*månad\*laktation
- Kalvningsålder\*laktation\*period
- Föregående kalvningsintervall\*laktation\*period
- Permanent miljöeffekt
- Additiv effekt
- Residual

För SJB och SKB behandlas besättning\*år\*laktation som en slumpmässig effekt. Det är ett bättre sätt att hantera besättningseffekterna på när besättningarna är mycket små.

Djurmodellen utnyttjar produktionsuppgifter från kalvningsår 1984 och framåt. Djurens härstamning följs så långt tillbaka som det finns uppgifter. För vissa individer finns information från 1930-talet och för de flesta från 1950-talet.

Egenskapernas genetiska spridning i % av rasmedeltalet:

Fett, kg	Protein, kg	Mjolk, kg	Fett %	Protein %
6,0	5,6	6,1	6,2	3,8

De relativa avelsvärdena för de tre egenskaperna vägs samman till ett mjölkindex. För att ge ett mjölkindex som styr mot avelsmålet har mjölmängd en negativ vikt. Om mjölmängden har positiv vikt i sammanvägningen kommer det att främja produktion av mjölk med lägre fett- och proteinhalter. För olika raser har man valt olika vikter vid sammanvägningen av mjölkindexet.

Det är det relativa avelsvärdets avvikelse från 100 som vägs samman med vikterna:

Ras	Mjolk	Protein	Fett
SRB	-0,25	1,00	0,25
SLB	-0,25	1,00	0,25
SKB		1,00	
SJB		1,00	

Arvbarheten ( $h^2$ ) för mängd mjölk är medelhög: 0,30-0,40 och för halterna hög: 0,50. För att avelsvärdet skall publiceras officiellt krävs att tjuren har 15 döttrar med full laktation och 15 effektiva dotterbidrag alternativt minst 40 effektiva dotterbidrag.

### **Köttindex**

Avelsmålet för köttproduktion är en ökad tillväxt och en bättre klassificering. Köttindex är ett sammanvägt avelsvärde för slaktkroppstillväxt och klassificering. Det baseras på uppgifter om sönerns slaktvikt, klassificering och fettgrupp enligt EUROP-systemet.

Tjurkalvar slaktade från och med juni-85 och med far och morfar av samma ras är med i beräkningarna om de slaktats vid en ålder mellan 365-850 dagar. Uppgifterna tas inte med i värderingen förrän 24 månader efter djurets födelse. Anledningen till detta är att större delen av avkommegruppen skall hinna slaktas. Om djuren tas med utan fördröjning kommer tjurens avelsvärde för kött att bli falskt positivt i de tidiga värderingarna för att sedan sjunka. Orsaken till detta är att de första avkommorna som slaktas har haft en mycket god tillväxt och dominerar starkt i de tidiga värderingarna. Vid senare värderingar fångar man också upp de avkommor som haft en mer normal eller till och med dålig tillväxt.

Säsongen delas i mars-september, oktober-februari, alternativt som slaktomgång i besättningen.

Slaktkroppstillväxten är korrigerad till 4 % fett i slaktkroppen.

Den nyfödda kalvens slaktvikt är satt till 19,3 kg för SRB och till 21,2 kg för SLB. Klassificeringen görs enligt EUROP-systemet.

Avelsvärdet beräknas med BLUP-farmodell som inkluderar släktskapsinformation från tjurens far och morfar. Modellen tar hänsyn till effekter av:

- Besättning \*år (djuret slaktades)\*säsong (slakten genomfördes)
- Födelsemånad
- Slaktmånad

### **Genetiska standardavvikelser och arvbarheter:**

	Genetiska standardavvikelser		Arvbarhet ( $h^2$ )	
RAS	Slaktkroppstillväxt, g	Klassificering, poäng	Slaktkroppstillväxt	Klassificering
SRB	26	0,42	0,33	0,30
SLB	20,0	0,62	0,33	0,30

Avelsvärdenas avvikelse från 100 vägs samman till köttindex med följande vikter:

SRB = slaktkroppstillväxt x 0,90 + klassificering x 0,35

SLB = slaktkroppstillväxt x 0,85 + klassificering x 0,55

Kravet för officiell publicering av avelsvärdet är 15 effektiva söner.



## **Avelsvärden för hälsoegenskaper**

Svenska djurbönder har under mycket lång tid prioriterat sunda djur och god djuromsorg. Hälsoegenskaper har funnits med i avelsmålen i årtionden. Detta har medfört att Sverige idag har en ledande plats i arbetet för friskare kor. Vi avlar för djur som passar in i produktionsformer som faller under begreppet sund djurhållning. I samband med revideringen av det svenska avelsmålet (1999) sattes ännu större vikt vid de egenskaper som leder till friskare kor. Denna inriktning förstärktes ytterligare vid en justering av avelsmålet hösten 2005.

### ***Mastitresistens Test av Gemensam Nordisk Avelsvärdering (NAV) under 2006***

Varje mastitfall i en besättning kostar ca 5000 kr i veterinärkostnader, medicin, kasserad mjölk, sänkt mjölkavkastning, extra arbete och eventuell utslagning. Det är därför av stor ekonomisk betydelse att sänka mastitfrekvensen. Dessvärre finns ett negativt samband mellan mjölmängd och mastitfrekvens vilket innebär att en hög mjölkproduktion ökar benägenheten för mastit.

Kliniska mastiter rapporteras av veterinär eller via utgångsrapporteringen till kokontrollen. Eftersom det finns ett stort antal mastiter som inte upptäcks registreras även celltal för att öka säkerheten i mätningarna. Det genetiska sambandet mellan celltal och mastit är så högt som 0,7. De två egenskaperna skattas samtidigt i avelsvärderingsmodellen. Celltal registreras som 10.000-tal celler/ml vilka logaritmeras till basen 10 för beräkning av geometriskt medeltal. Det innebär att ett enstaka avvikande värde inte får så stor genomslagskraft som i ett rakt medeltal. Mastit registreras under perioden 10 dagar före till 150 dagar efter 1:a kalvningen. Celltal registreras från kalvning till 150 dagar efter kalvning.

Beräkningarna av avelsvärdena grundas på data från och med oktober 1982.

Avkommans rastillhörighet bestäms som:

<u>Fader ras</u>	<u>Moders raskombinationer</u>
SRB	SRB, SLB, SRBxSLB, SLBxSRB
SLB	SLB, SRB, SRBxSLB, SLBxSRB
SKB	SKB, SRB, SLB, SRBxSKB, SKBxSRB, SLBxSKB, SKBxSLB, SKBxSJB
SJB	SJB, SRB, SLB, SJBxSRB, SRBxSJB, SJBxSLB, SLBxSJB, SRBxSLB, SLBxSRB

Avelsvärdet beräknas med BLUP-farmodell med släktskapsinformation från tjurens far och morfar. Modellen korrigerar för effekter av:

- Kalvningsår\*säsongs\*besättning, där år är definierat från juli till juni
- Inkalvningsmånad, delas i 12 klasser
- Inkalvningsålder delas i månader, lägsta tillåtna ålder är 22 månader och högsta 36 månader
- Moderns ras, där korsningar slås samman i en klass
- Fader, tjuren som är far till kon

RAS	Genetiska standard- avvikelser		Arvbarheter	
	Kliniska mastiter	Celltal	Kliniska mastiter	Celltal
SRB	0,038	0,11	0,03	0,12
SLB	0,043	0,11	0,03	0,12
SKB	0,038	0,11	0,02	0,08
SJB	0,038	0,11	0,02	0,08

Krav för officiell publicering av avelsvärdet är för SRB och SLB minst 70 effektiva döttrar och för SKB och SJB minst 50 effektiva döttrar.

### ***Sjukdomsresistens, övriga sjukdomar och fruktsamhetsstörningar***

Avelsmålet är friskare djur som kräver färre behandlingar. Det finns därför ett avelsvärde för övriga sjukdomar under den 1:a laktationen. Kor med diagnos för sjukdomar rapporteras av veterinär eller via utgångsrapportering till kokontrollen.

*Avelsvärdet för övriga sjukdomar* innefattar bland annat acetonemi, kvarbliven efterbörd, kalvningsförflamning, spenskador, infektioner och rubbningar i ämnesomsättningen.

*Avelsvärdet för fruktsamhetsstörningar* omfattar diagnosgrupperna cysta, övriga äggstocksruddningar och övriga gynekologiska rubbningar. Detta värde vägs samman med värdet för fruktsamhet till ett avelsvärde för dotterfruktsamhet. Se vidare under dotterfruktsamhet.

Sjukdomarna registreras under perioden 10 dagar före till 150 dagar efter 1:a kalvningen. Beräkningarna grundas på data för tidsperioden 84/85 och framåt. Säsongen delas i 12 månaders perioder från juli till juni.

Avkommans rastillhörighet bestäms enligt följande schema:

Fader ras	Moders raskombination
SRB	SRBxSRB, SRBxSLB, SRBx(SRBxSLB, SLBxSRB)
SLB	SLBxSLB, SLBxSRB, SLBx(SRBxSLB, SLBxSRB)

Beräkningarna av avelsvärde görs inom ras med BLUP-farmodell. Modellen tar hänsyn till effekter av:

- Kalvningsår\*säsong\*besättning
- Inkalvningsmånad
- Inkalvningsålder
- Moderns raskombination
- Tjur

Ras	Övriga sjukdomar		Fruktamhetsstörningar	
	Genetisk standard avvikelse (%)	Arvbarhet	Genetisk standard avvikelse (%)	Arvbarhet

SRB	3,4	0,02	2,9	0,02
SLB	3,5	0,02	3,2	0,02
SKB	3,4	0,02	2,9	0,02
SJB	3,4	0,02	2,9	0,02

Krav för officiell publicering av avelsvärdet är 70 effektiva döttrar.

### **Dotterfruktsamhet      Gemensam Nordisk Avelsvärdering (NAV) 2005 -**

Nedanstående text gäller svenska avelsvärderingen före NAV

Avelsmålet för dotterfruktsamhet är bättre brunststyrka, kortare tomperiod, färre inseminationer och färre fruktsamhetsstörningar. En kviga/ko som är lätt att få dräktig och som snabbt kommer i brunst efter kalvning ger lägre kostnader för fruktsamhetsbehandlingar, semineringar och tom dagar. En fruktsamhetsbehandling kostar i genomsnitt ca 700 kr och nedsatt fruktsamhet är orsaken till utslagning av ca 25% av alla kor, 30-dagars förlängt kalvningsintervall innebär ca 300 kr i minskade årsinkomster och en extra seminering kostar ca 500 kr.

Dotterfruktsamheten mäts i antal inseminationer/serie, brunststyrka samt antal dagar mellan kalvning och första inseminering. Separata avelsvärden beräknas för kvigor, första kalvare och andra kalvare för de tre egenskaperna. Dessa värden vägs samman med vikter till ett fruktsamhetsindex. Anledningen till att de tre grupperna värderas var för sig är att fruktsamhet som kviga och ko ur genetisk synvinkel är olika egenskaper. En tjur kan alltså ha ett bra värde för fruktsamhet baserat på kvigor och ett dåligt för kor eller tvärtom.

Brunststyrkan bedöms i fem klasser: 1-5 där 1 = mycket svaga; 5 = mycket starka. Det samlade avelsvärdet uppfyller målet färre inseminationer per serie, starkare brunststyrka och minskat antal dagar mellan kalvning och 1:a inseminationer.

Förkorrigeringar utförs innan beräkningarna av avelsvärdet startar.

Dubbelinseminationer räknas som en insemination. Serier med 6 eller 7 inseminationer behandlas i beräkningarna som 5 inseminationer. Serier med brunstsynkronisering utesluts, liksom serier med mer än 7 inseminationer.

Beräkningarna grundas på tre serier: kvigor, 1:a och 2: laktationer. Korna skall ha kalvat minst 150 dagar innan beräkningsdagen och senaste inseminationen skall ha skett minst 60 dagar innan beräkningsdagen.

Om brunststyrkan inte har bedömts sätts den till normal brunststyrka, vilket betecknas som tydlig brunst.

Avkommans ras definieras som:

Fader ras	Moders raskombination
SRB	SRB, SLB, SRBxSLB, SLBxSRB
SLB	SLB, SRB, SRBxSLB, SLBxSRB
SKB	SKB, SRB, SLB, SRBxSKB, SKBxSRB, SLBxSKB, SKBxSLB
SJB	SJB, SRB, SLB, SRBxSLB, SLBxSRB, SJBxSRB, SRBxSJB, SJBxSLB, SLBxSJB

Avelsvärdet beräknas med BLUP-farmodell med släktskapsinformation om tjurens far och morfar. Modellen korrigerar för effekter av:

- Bruksbesättning\*år definierat som 1:a insemination för kvigor och år för aktuell kalvning för kor (året räknas från juli till juni).
- År\*månad för 1:a insemineringen för kvigor och kalvning för kor.
- Moderns ras
- Far, tjuren som är far till kon

Avelsvärdena grundas på data från kvigserier och 1:a och 2:a laktationsserier från och med oktober 1982.

De genetiska standardavvikelserna är:

Ras	Antal ins/serie			Brunststyrka			Antal dagar	
	Kvigor	1:a kalvare	2:a kalvare	Kvigor	1:a kalvare	2:a kalvare	1:a kalvare	2:a kalvare
SRB	0,126	0,154	0,134	0,048	0,048	0,052	4,2	3,6
SLB	0,102	0,154	0,154	0,048	0,040	0,044	4,8	3,4
SKB	0,126	0,154	0,134	0,048	0,048	0,052	4,2	3,6
SJB	0,126	0,154	0,134	0,048	0,048	0,052	4,2	3,6

Arvbarheter redovisas på diagonalen i tabellen nedan. De genetiska korrelationerna för SRB, SKB och SJB finns ovanför och för SLB under diagonalen. En genetisk korrelation innebär att det finns ett ärftligt samband mellan egenskaperna.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Antal ins. Kviga</b>	<b>0,025</b>	0,45	0,40	0	0	0	0	0
<b>2. Antal ins. 1:a lakt.</b>	0,45	<b>0,05</b>	0,65	0	0	0	0	0
<b>3. Antal ins. 2:a lakt.</b>	0,40	0,65	<b>0,04</b>	0	0	0	0	0
<b>4. Brunststyrka kviga</b>	0	0	0	<b>0,02</b>	0,50	0,45	0,40	0,45
<b>5. Brunststyrka 1:a lakt.</b>	0	0	0	0,60	<b>0,02</b>	0,62	0,77	0,80
<b>6. Brunststyrka 2:a lakt.</b>	0	0	0	0,55	0,67	<b>0,025</b>	0,52	0,62
<b>7. Antal dag, 1:a lakt.</b>	0	0	0	0,40	0,75	0,55	<b>0,04</b>	0,75
<b>8. Antal dag, 2:a lakt.</b>	0	0	0	0,45	0,81	0,60	0,99	<b>0,03</b>

Det erhållna värdet vägs samman med avelsvärdet för fruktsamhetsstörningar och ger då ett avelsvärde för dotterfruktsamhet. Vid sammanvägningen används följande vikter för avelsvärdenas avvikelse från 100.

SRB, SKB & SJB = Dotterfruktsamhet x 0,85 + Fruksamhetsstörningar x 0,35

SLB = Dotterfruktsamhet x 0,80 + Fruksamhetsstörningar x 0,35

För att publiceras officiellt krävs det för SRB och SLB minst 70 effektiva döttrar i kvigserien och för SKB och SJB minst 20 effektiva döttrar. När det gäller avelsvärden för enskilda egenskaper gäller samma antal effektiva döttrar utom för 2:a laktationsserien där det krävs minst 50 effektiva döttrar för SRB och SLB, samt minst 10 effektiva döttrar för SKB och SJB.

### **Kalvningsindex för far och morfar**

Större djur kan leda till en ökad frekvens av kalvningssvårigheter och dödfödslar. Problemen kan orsakas av att tjuren ger en stor kalv eller döttrar med trånga fostervägar. En dödfödd kalv värderas till ca 500 kr och en svår kalvning till i genomsnitt 750 kr. Kalvningsindex som far ger information om tjurens förmåga att ge livskraftiga

kalvar. Kalvningsindex som morfar värderar tjurens förmåga att ge kvigor som föder fram levande kalvar. Vid avelsvärderingen används dödfödslar och kalvningssvårigheter vid enkelkalvningar vid 1:a kalvningar. För att kalvningen skall användas skall dräktighetsperioden vara mellan 256 och 304 dagar. Tvillingkalvningar noteras men tas inte med i värderingen eftersom denna typ av kalvning alltid innebär större risker.

#### Kornas rastillhörighet:

Kons fars ras	Kons mors ras
SRB	SRB, SLB, SLBxSRB, SRBxSLB
SLB	SLB, SRB, SRBxSLB, SLBxSRB
SKB	SKB, SRB, SLB
SJB	SJB, SRB, SLB

Avelsvärderingen grundas på data från och med juli 1982. Säsongen delas från 1 juli till 30 juni.

Innan data används i beräkningarna utförs förkorrigeringar för att få registreringarna jämförbara. Icke könsbestämda kalvar fördelas slumpmässigt på kön, 30% som kvigor och 70% som tjurar eftersom 85% av de icke könsbestämda kalvarna är dödfödda och dödfödselfrekvensen är dubbelt så stor hos tjurkalvarna. Som dödfödd räknas kalvar som föds fram döda eller dör inom 24 timmar.

Avelsvärdet beräknas med BLUP-far-morfarmodell. Modellen korrigerar för effekter av:

- Besättning\*år, där år är inkalvningsår (juli-juni) och besättningen den bruksbesättning där kon kalvar
- År\*inkalvningsmånad, där år är kalenderår
- Kalvens kön
- Moderns ras, definierat som kons mors ras
- Inkalvningsålder, delas i månader där lägsta är 20 och äldsta är 36 månader
- Morfar, alltså vilken tjur som är morfar till kalven och far till kon
- Far, tjuren som är far till kalven

Genetiska standardavvikelser och arvbarheter, förutsatt att den genetiska korrelationen mellan far och morfars effekten är noll.

	Genetisk standardavvikelse (%)				Arvbarhet			
	SRB	SLB	SKB	SJB	SRB	SLB	SKB	SJB
Dödfödslar, morfar	2,2	4,8	3,4	2,2	0,02	0,029	0,02	0,02
Svåra kalvningar, morfar	2,2	4,7	3,4	2,2	0,02	0,048	0,02	0,02
Dödfödslar, far	2,2	4,3	3,4	2,2	0,02	0,038	0,02	0,02
Svåra kalvningar, far	2,2	5,1	3,4	2,2	0,02	0,062	0,02	0,02

Avelsvärdenas avvikelse från 100 för dödfödslar - far och kalvningssvårigheter- far vägs samman med följande vikter till Kalvningsindex - far.

Ras	Dödfödslar, far	Kalvningssvårigheter, far
SRB	0,80	0,50

SLB	0,70	0,45
SKB	0,80	0,50
SJB	0,80	0,50

Avelsvärdenas avvikelse från 100 för dödfödslar- morfar och kalvningssvårigheter - morfar vägs samman med följande vikter till Kalvningsindex - morfar.

Ras	Dödfödslar, morfar	Kalvningssvårigheter, morfar
SRB	0,75	0,50
SLB	0,70	0,40
SKB	0,75	0,50
SJB	0,75	0,50

Krav för officiell publicering av avelsvärdet är 100 kalvningar för SRB, SKB och SJB. För SLB är kravet 80 kalvningar.

### **Överlevandetal**

Överlevandetal är ett avelsvärde för tjurens förmåga att producera livskraftiga döttrar. Avelsmålet är längre livslängd som leder till minskat behov av rekrytering. Värdet grundas på andelen döttrar som kalvat 4 gånger eller fler. Vid färre kalvningar sker förkorrigeringar. Korna måste ha kalvat en gång för att komma med. Registreringar från och med oktober 1982 är med i beräkningarna. Avelsvärdet korrigeras inte för andra egenskaper.

Förkorrigeringar:

Överlevnaden registreras som en 0 –1 variabel, antingen har kon kalvat 4 gånger eller fler eller inte. De kor som kalvat 1 gång men inte 4 befinner sig på väg och det kommer att ta lång tid att få en avslutad period. Därför beräknas även överlevandetal för 2:a och 3:e kalvning. För att bli godkända för avelsvärdering måste kon ha kalvat en gång. För att vara med i avelsvärderingen för 2:a kalvning ska ett antal dagar förlutit efter 1:a kalvningen eller förstås en andra kalvning. Kor som inte hunnit kalva en andra gång men fortfarande är aktiva ingår med ett lägre värde än 1. Värdet baseras på andelen kor som kalvar 2 gånger.

Principen är ungefär likadan för att ingå i avelsvärderingen för 3:e kalvning. I det fallet ska ett bestämt antal dagar ha förlutit efter 1:a-kalvningen eller om även en andra kalvning hunnits ska ett bestämt antal dagar ha förlutit efter 2:a kalvningen eller en tredje kalvning sak ha inträffat.

Slutligen för att räknas in i gruppen 4 kalvningar ska kon ha 1 kalvning + ett antal dagar eller 2 kalvningar + ett antal dagar eller 3 kalvningar + ett antal dagar eller en fjärde kalvning.

Aktiva kor som inte kalvat vid respektive mätperiod får ett värde som är lägre än 1. De ingår alltså med lägre vikt än en ko som verkligen har kalvat aktuell kalvning

Avelsvärdet beräknas med BLUP-farmodell. Modellen korrigerar för effekter av:

- År\*besättning, där år definieras som inkalvningsår 1:a kalvning från juli till juni
- Inkalvningsmånad, som delas i 12 klasser
- Inkalvningsålder i månader, lägsta tillåtna ålder är 22 månader och högsta tillåtna ålder är 36 månader

- Tjurgruppering enligt ålder och ursprungspopulation
- Fader, tjuren som är far till kon
- Släktskapsmatris med far och morfar används

Arvbarheten är 0,06.

De genetiska standardavvikelserna är 0,1122 för alla avelsvärden.

Genetiska korrelationer ovanför diagonalen och fenotypiska under diagonalen

	2:a kalvning	3:e kalvning	4:e kalvning
2:a kalvning		0,63	0,54
3:e kalvning	0,69		0,63
4:e kalvning	0,51	0,69	

Fenotypiska medeltal

Andelen kor som kalvar 2 gånger är ca 75 %, ca hälften av korna kalvar 3 gånger och andelen kor som kalvar 4 gånger är ca 30 %.

Genetiska jämförelsegrupper: Basgrupper

Basgrupperna är för 2:a kalvning 1995 - 1997, för 3:e kalvning 1994 – 1996 och för 4:e kalvning 1993 - 1995

Kravet för officiell publicering av avelsvärdet är minst 50 effektiva döttrar med avslutade mätperioder.

## **Avelsvärden för bruksegenskaper Gemensam Nordisk Avelsvärdering (NAV) 2005 -**

I bruksegenskaperna ingår exteriöregenskaper samt lynne och mjölkbarhet. De egenskaper som värderas har stor betydelse för kons funktion, hållbarhet och hantering.

Döttrarnas exteriöra delegenskaper beskrivs på en linjär skala mellan 1 och 9. Dessa värden ligger till grund för tjurens respektive kons avelsvärden. Exteriörbeskrivningar är också ett bra verktyg för att optimera avelsarbetet i en besättning. Auktoriserade exteriörbedömare gör en linjär bedömning av varje egenskap. Egenskapen beskrivs utifrån hur den ser ut vid bedömningstillfället. Korrigeringar görs sedan i samband med avelsvärderingen. 1:a laktationskor exteriörbeskrivs 30-270 dagar efter kalvningen. Vid exteriörbeskrivningen registreras 5 mätta, 21 linjärt bedömda och 2 skötselegenskaper. Dessutom registreras ett antal sekundärelegenskaper/anmärkningar avseende kropp-/ben- och juveregenskaper.

För dessa egenskaper beräknas avelsvärden genom BLUP-djurmodell. Avelsvärdena grundas på data från kalvningar från och med 1993.

I beräkningarna korrigeras för:

- Bedömare\*år, där år definieras som inkalvningsår (juli-juni)
- Inkalvningsålder, i månader där lägsta tillåtna ålder är 21 månader och högsta tillåtna ålder är 36 månader
- Bedömningsmånad, totalt 12 månader
- Laktationsstadium, 8 klasser i 30 dagars intervall

- Besökstid, antal timmar efter mjölkning som bedömningen sker (10 klasser)
- Ko/individ, det bedömda djuret

I bedömningen skiljer man svensk och utländsk härkomst inom kön.

	SRB		SLB		SKB	
	Genetisk standard avvikelse	Arvbarhet	Genetisk standard avvikelse	Arvbarhet	Genetisk standard avvikelse	Arvbarhet
Grupp 1 Kroppsbedömningar						
Mjölktyp	0,95	0,35	0,95	0,35	0,95	0,35
Bröstbredd	0,58	0,20	0,58	0,20	0,58	0,20
Kroppsdjup	0,79	0,30	0,79	0,30	0,79	0,30
Korsbredd	0,72	0,30	0,72	0,30	0,72	0,30
Korslutning	0,87	0,35	0,87	0,35	0,87	0,35
Överlinje	0,47	0,25	0,87	0,25	0,87	0,25
Anm. – kropp	0,28	0,10	0,19	0,10	0,19	0,10
Grupp 2 Benbedömningar						
Hasvinkel	0,54	0,20	0,70	0,20	0,70	0,20
Ben, bakifrån	0,66	0,20	0,66	0,20	0,66	0,20
Fotvinkel	0,61	0,20	0,75	0,20	0,75	0,20
Benbyggnad	0,93	0,30	0,93	0,30	0,93	0,30
Haskvalitet	0,74	0,20	0,74	0,20	0,74	0,20
Veka kotor	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Anm. – ben	0,25	0,10	0,25	0,10	0,25	0,10
Grupp 3 Juverbedömningar						
Främre anföring	0,83	0,30	0,83	0,30	0,83	0,30
Bakjuver – höjd	1,00	0,35	1,00	0,35	1,00	0,35
Bakjuver - bredd	0,94	0,35	0,94	0,35	0,94	0,35
Juveligament	0,60	0,15	0,60	0,15	0,60	0,15
Juverdyp	0,75	0,20	0,75	0,20	0,75	0,20
Juverbalans	0,40	0,20	0,40	0,20	0,40	0,20
Spenplacering	1,06	0,20	1,06	0,20	1,06	0,20
Grupp 4 Juverbedömningar						
Spenlängd	0,65	0,30	0,65	0,30	0,65	0,30
Mjölkbarehet	0,74	0,25	0,74	0,25	0,74	0,25
Lynne	0,23	0,15	0,23	0,15	0,23	0,15
Anm. – juver	0,23	0,10	0,23	0,10	0,23	0,10
Läcker mjölk	0,04	0,10	0,05	0,10	0,05	0,10
Raka kotor	0,05	0,15	0,04	0,15	0,04	0,15
Extra spenar	0,25	0,30	0,25	0,30	0,25	0,30
Grupp 5 Mätningar						
Spenlängd, cm	0,49	0,35	0,49	0,35	0,49	0,35
Spenavstånd, cm	2,00	0,35	2,00	0,35	2,00	0,35
Golvavstånd, cm	2,62	0,35	2,62	0,35	2,62	0,35
Mankhöjd, cm	3,40	0,35	-	-	-	-
Grupp 6 Special						
Mjölka in	0,74	0,15	0,74	0,15	0,74	0,15
Juversvullnad	0,50	0,15	0,50	0,15		0,15
Grupp 7.						
Korshöjd, cm	3,40	0,35	2,90	0,35	2,90	0,35

### Exteriör

När avelsvärden är beräknade för varje enskild egenskap bildas egenskapskomplexen kropp, ben och juver. Dessa komplex består av sammanvägda avelsvärden för ett



urval av exteriöra egenskaper. Med enskilda avelsvärden och rasens medeltal för respektive egenskap beräknas absolutvärden för avelsvärdet, där rasmedeltalet sätts till 100. För varje egenskap har ett optimum bestämt. Avvikelse från optimum är alltid negativa. Dessa avvikelser multipliceras med ett vägningstal och sedan summeras avvikelserna. Ett sammanvägt avelsvärde för kroppsegenskaper beräknas där kropp bidrar med 30%, ben med 30% och juver med 40%.

Egenskaper som registreras i de olika komplexen:

Kropp	Ben	Juver
Korshöjd	Hasvinkel	Främre juveranfästning
Mjölktyp	Ben bakifrån	Bakjuverhöjd
Bröstbredd	Fotvinkel	Bakjuverbredd
Kroppsdjup	Haskvalitet	Juveligament
Korsbredd	Anmärkning	Juverdjup
Korslutning		Spenplacering, fram
Överlinje		Spenplacering, bak
Anmärkningar		Spentjocklek
		Spenlängd
		Anmärkningar

Vid beräkningen av sammanlagt avelsvärde används följande formel:

$$A + B = Av$$

$$\sum -1,0 \times |\text{Opt.} - Av| \times \text{Vikt} = \text{Sammanvägt avelsvärde.}$$

- A = Avelsvärde enskild egenskap  
 B = Medelvärde " " "  
 Av = Avelsvärde i absoluta tal för enskild egenskap  
 Opt = Optimum  
 Vikt = Vägningstal för respektive egenskap

Kroppskomplexets medeltal mar-2006 (SKB jan-2003), optimum och vikt:

Egenskap	SRB (antal obs. = 63306)			SLB (antal obs. = 56565)			SKB (antal obs. = 1357)		
	Medel tal	Optimum	Vikt	Medeltal	Optimum	Vikt	Medeltal	Optimum	Vikt
Korshöjd, cm	139	140,0	0,08	145,7	144,0	0,09	127,8	144,0	0,09
Mjölktyp	4,98	5,5	0,15	5,46	6,5	0,20	5,29	6,5	0,20
Bröstbredd	5,37	5	0,10	5,54	5,5	0,10	5,42	5,5	0,10
Kroppsdjup	5,83	6,5	0,10	6,01	6,5	0,10	5,79	6,5	0,10
Korsbredd	5,09	6	0,15	5,77	6	0,10	4,69	6	0,10
Korslutning	5,42	5	0,15	4,91	5	0,15	5,80	5	0,15
Överlinje	6,49	7	0,05	6,58	7	0,05	6,15	7	0,05
Anmärkningar	0,01	0	0,05	0,07	0	0,05	0,41	0	0,05

Benkomplexets medeltal mar-2006 (SKB jan-2003), optimum och vikt:

Egenskap	SRB (antal obs. = 63306)			SLB (antal obs. = 56565)			SKB (antal obs. = 1357)		
	Medeltal	Optimum	Vikt	Medeltal	Optimum	Vikt	Medeltal	Optimum	Vikt
Hasvinkel	5,36	5	0,37	5,07	5	0,29	5,04	5	0,37
Ben bakifrån	6,12	8	0,30	6,28	8	0,23	5,76	8	0,30
Fotvinkel	5,11	6,5	0,41	5,11	7	0,40	4,48	6,5	0,41
Haskvalitet	6,00	9	0,27	5,78	9	0,41	7,75	9	0,27
Anmärkningar	0,04	0	0,60	0,03	0	0,20	0,26	0	0,60

Juверkomplexets medeltal mar-2006 (SKB jan-2003), optimum och vikt:

Egenskap	SRB (antal obs. = 63306)			SLB (antal obs. = 56565)			SKB (antal obs. = 1357)		
	Medeltal	Optimum	Vikt	Medeltal	Optimum	Vikt	Medeltal	Optimum	Vikt
Främre juveranfästning	5,84	9	0,24	5,87	9	0,24	5,42	9	0,24
Bakjuverhöjd	5,56	9	0,10	6,08	9	0,00	4,94	9	0,10
Bakjuverbredd	5,12	9	0,11	5,87	9	0,05	4,47	9	0,11
Juверligament	5,63	9	0,33	6,03	9	0,33	5,21	9	0,33
Juверdjup	5,4	7	0,20	6,03	7	0,27	5,51	7	0,20
Spenplacering f	5,24	7	0,14	5,61	7	0,19	4,53	7	0,14
Spenlängd	4,91	5	0,00	5,34	5,5	0,08	5,66	5	0,00
Anmärkningar	0,27	0	0,44	0,14	0	0,44	0,81	0	0,44

### **Hanteringsegenskaper**

Uppgifter om hur djuren är att hantera får man fram genom frågor till djurägaren. Det är kons egenskaper i förhållande till övriga kor i besättningen som är intressant. Det är först då som tjurens inflytande kan bedömas.

### **Mjölklarhet**

Mjölklarhet är ett mått på kons förmåga att släppa ned mjölk och bli urmjölkad. Den graderas från 1 (långsam, trögmjölkad) till 9 (snabb, lätt att mjölka ur).

### **Lynne**

Lynne, temperament och hanterbarhet graderas från 1 (mycket nervös) till 9 (mycket lugn).

### **Tjurindex**

Tjurarna står för ca 75 % av inflytandet på avelsframstegen eftersom intensiteten i urvalet är större och avelsvärdena för tjurarna är mycket säkrare än för korna. Orsaken till detta är de stora avkommegrupperna som ligger till grund för värderingen av tjurarna.

En tjur kan få tusentals avkommor/år fördelat många olika besättningar. Kon får normalt bara en avkomma/år i sin bruksbesättning, vilken avelsvärderingen grundas på tillsammans med registreringar från henne själv. Vissa kor får dock flera avkommor per år och i olika besättningar genom embryotransfer. Antalet avkommor är fortfarande blygsamt i förhållande till tjurarna.

Tjurindex beräknas 10 gånger per år ( varje månad utom juli, sep).

Tjurindex är sammansatt av avelsvärden för produktion, hälsoegenskaper och bruks-egenskaper.

Avelsvärdenas avvikelse från 100 vägs samman med följande vikter. Observera att vikterna är anpassade till relativtalens spridning på 10 enheter och att vikten på mjölkindex inte är 1 som tidigare. Detta för att bibehålla samma spridning på tjurindexet som före ändringen till spridning 10 på ingående relativtal:

	SRB	SLB	SKB	SJB
Mjölkinde	0,89	0,73	1,24	0,83
Köttinde	-	-	0,30	0,30
Dotterfruktsamhet	0,39	0,37	0,23	0,23
Kalvningsinde, far	0,09	0,14	0,08	0,09
Kalvningsinde, morfar	0,12	0,27	0,07	0,07
Sjukdomsresistens, mastit	0,39	0,35	0,25	0,22
Sjukdomsresistens, övriga sjukdomar	0,05	0,05	0,08	0,08
Överlevandetal	0,13	0,12	0,13	0,13
Kropp	-	-	0,08	0,08
	-	-	-	-
Ben	0,18	0,21	0,14	0,14
Juver	0,37	0,21	0,37	0,37
Lynne	-	-	0,08	0,08

Tjurindex har per definition 0 som medeltal och 10 enheters spridning.

De krav som finns för officiell publicering av avelsvärden för tjurar är:

Avelsvärde	Krav för officiell publicering	
	SRB & SLB	SKB & SJB
Produktion		
Mjölkinde	15 döttrar med full laktation och 15 effektiva döttrar alternativt 40 effektiva döttrar	
Köttinde	15 effektiva söner	
Hälsa		
Dotterfruktsamhet	Minst 70 effektiva döttrar i kvigserien, vid enskild egenskap i andra laktationsserien minst 50	Minst 20 effektiva döttrar, vid enskild egenskap i andra laktationsserien minst 10
Kalvningar, far	100 kalvningar för SRB, SKB och SJB, 80 kalvningar för SLB	
Kalvningar, morfar	100 kalvningar för SRB, SKB och SJB, 80 kalvningar för SLB	
Mastitresistens	Minst 70 effektiva döttrar	Minst 50 effektiva döttrar
Övriga sjukdomar	70 effektiva döttrar	
Överlevandetal	Minst 70 effektiva döttrar som passerat 1:a laktationen	
Bruksegenskaper		
Linjär beskrivning	Minst 15 döttrar	Minst 15 döttrar
Reslighet	Minst 15 döttrar	Minst 15 döttrar
Ben	Minst 15 döttrar	Minst 15 döttrar
Juver		
Lynne och mjölkbarhet		

Effektiv avkomma: för att en tjurs egenskaper ska kunna värderas måste dess avkomma kunna jämföras med andra tjurar. Detta kan göras då tjuren används i flera besättningar eller då flera tjurar används i samma besättning. Antalet effektiva avkomma i en besättning är enligt den enklaste beräkningen:

$$\text{Antal effektiva avkomma} = n - n^2/N$$

där n är antalet avkommor tjuren har i besättningen och N är alla tjurars döttrar i besättningen. Som framgår av formeln blir antalet effektiva döttrar störst om en tjur har en dotter i varje besättning.

En mer avancerad beräkning som numera används generellt är antalet effektiva dotterbidrag (edc) som även tar hänsyn till alla släktingars underlag.

När ungtjurar avkommeprövas baseras avelsvärdena på data från ett antal avkommor. Hur många som brukar prövas för de olika egenskaperna redovisas här:

Egenskap	Antal döttrar per ungtjur prövad i semin			
	SRB	SLB	SKB	SJB
<b>Produktion</b>				
<i>Mjölkindex</i>	125-150	125-150	50-70	80-120
<i>Köttindex</i>		50-75 observationer/ tjur		
<b>Hälsa</b>				
Dotterfruktsamhet:				
Kvigor	150-200	150-200	75-100	75-100
1:a kalvare	130-170	130-170	65-85	65-85
2:a kalvare	90-120	90-120	45-60	45-60
<i>Kalvningar, far</i>	150-200	150-200	100	100
<i>Kalvningar, morfar</i>	150-200	150-200	100	100
<b>Mastitresistens:</b>				
Klinisk mastit	150-200	150-200	100	100
Cellhalter	120-160	120-160	80	80
<i>Övriga sjukdomar</i>			150	
<i>Överlevandetal</i>	150-200	150-200	100	100
<b>Bruksegenskaper</b>				
<i>Linjär beskrivning</i>	35-40	35-40	25-30	Ingår ej
<i>Reslighet</i>				
<i>Ben</i>				
<i>Juwer</i>				
<i>Lynne och mjölkbarhet</i>				

## Koindex

Ett samlat avelsvärde för kor, koindex beräknas på samma vis som tjurindex för tjurar.

Det är en parallell till tjurindex, då det innehåller samma egenskaper, har per definition medeltalet 0 och spridningen 6. Våren 2005 hade aktivt mjölkande kor +3 i medeltal.

Koindex beräknas med samma ekonomiska vikter som tjurindex. Vägningfaktorerna är beroende av informationsmängd och genetiska korrelationer mellan egenskaperna. Vid sammanvägningen delas korna in i tre grupper: kvigor, kor utan och kor med exteriörbedömning.

För mjölkindex används kons eget avelsvärde, om hon har ett sådant. Annars används härstamningsindex för mjölkproduktion. För kropp, reslighet, ben, juwer och lynne används kons eget avelsvärde om hon är exteriörbedömd och godkänd för avelsvärdering. I annat fall används härstamningsindex.

För övriga egenskaper används fars och morfars avelsvärden för att beräkna ett härstamningsindex för respektive egenskap. Det sker med följande formel:

$$\text{Kons härstamningsindex} = 0,50 \times \text{fars avelsvärde} + 0,25 \times \text{morfars avelsvärde}$$

Någon av far eller morfar skall ha ett avelsvärde för kalvningsindex far, och kalvningsindex morfar, dotterfruktsamhet, sjukdomsresistens mastit och sjukdomsresistens övriga sjukdomar.

Avelsvärdenas avvikelse från 100 sammanvägs med följande vikter för de olika raserna och grupperna inom dem. Observera att vikterna är anpassade till relativtalens spridning på 10 enheter och att vikten på mjölkindex inte är 1 som tidigare. Detta för att bibehålla samma spridning på koindexet som före ändringen till spridning 10 på ingående relativtal :

	<b>SRB</b>		
	Kvigor	Kor	Kor med exteriörbedömning
Mjölkinde	0,88	0,79	0,79
Köttinde	-	-	-
Dotterfruktsamhet	0,39	0,27	0,27
Kalvningsinde, far	0,09	0,09	0,09
Kalvningsinde, morfar	0,12	0,12	0,12
Sjukdomsresistens, mastit	0,39	0,34	0,39
Sjukdomsresistens, övriga sjukdomar	0,05	0,03	0,03
Överlevandetal	0,13	0,13	0,13
Reslighet	-	-	-
Ben	0,18	0,18	0,18
Juver	0,37	0,37	0,47
Lynne	-	-	-

	<b>SLB</b>		
	Kvigor	Kor	Kor med exteriörbedömning
Mjölkinde	0,76	0,67	0,67
Köttinde	-	-	-
Dotterfruktsamhet	0,37	0,24	0,24
Kalvningsinde, far	0,14	0,14	0,14
Kalvningsinde, morfar	0,27	0,32	0,32
Sjukdomsresistens, mastit	0,35	0,26	0,30
Sjukdomsresistens, övriga sjukdomar	0,05	0,03	0,05
Överlevandetal	0,12	0,12	0,12
Ben	0,21	0,21	0,21
Juver	0,21	0,25	0,26
Lynne	-	-	-

SKB			
	Kvigor	Kor	Kor med Exteriörbedömning
Mjölkinde	1,26	1,26	1,26
Köttinde	0,30	0,30	0,30
Dotterfruktsamhet	0,23	0,23	0,23
Kalvningsinde, far	0,09	0,09	0,09
Kalvningsinde, morfar	0,07	0,07	0,07
Sjukdomsresistens, Mastit	0,25	0,25	0,25
Sjukdomsresistens Övriga sjukdomar	0,08	0,08	0,08
Överlevandetal	0,13	0,13	0,13
Kropp	0,08	0,08	0,08
Ben	0,14	0,14	0,14
Juver	0,37	0,37	0,37
Lynne	0,08	0,08	0,08

SJB			
	Kvigor	Kor	Kor med exteriörbedömning
Mjölkinde	0,83	0,83	0,83
Köttinde	0,30	0,30	0,30
Dotterfruktsamhet	0,23	0,23	0,23
Kalvningsinde, far	0,09	0,09	0,09
Kalvningsinde, morfar	0,07	0,07	0,07
Sjukdomsresistens, Mastit	0,22	0,22	0,22
Sjukdomsresistens Övriga sjukdomar	0,08	0,08	0,08
Överlevandetal	0,13	0,13	0,13
Kropp	0,08	0,08	0,08
Ben	0,14	0,14	0,14
Juver	0,37	0,37	0,37
Lynne	0,08	0,08	0,08

## Internationell avelsvärdering – INTERBULL

Användningen av artificiell insemination med frusen sperma öppnade möjligheten att använda tjurar i avel internationellt. Den ökade internationella handeln inte bara med sperma utan också med embryon och levande djur har skapat ett behov av att kunna jämföra djur från olika länder. Problemet är att avelsvärden från olika länder inte är jämförbara. Varje land har sin egen *metod* för genetisk värdering. *Avelsmålen* skiljer mellan länderna och *miljön* kan skilja mycket. En internationell värdering är betydelsefull eftersom internationell användning av djur kan innebära en ökad genetisk framgång. En internationell genetisk värdering gör det möjligt för intresserade länder att utnyttja de individer i avel som har de bästa förutsättningarna i deras miljö.

**International Bull Evaluation Service** (Interbull) grundades 1983 i Uppsala. Interbull Center där sekretariat, personal och beräkningsutrustning finns placerades i Uppsala. Det är en organisation som har ansvar för att utveckla standardiseringen av internationell genetisk värdering av tjurar. Drygt 40 medlemsländer (2008) samarbetar för att göra ländernas nationella genetiska värderingar jämförbara med varandra.

I dagsläget gör Interbull en internationell genetisk värdering av:

- Tre mjölkproduktionsegenskaper (fett, protein och mjölmängd)
- Arton exteriöra egenskaper
- Juverhälsa
- Kalvningsförmåga
- Överlevnad
- Fruksamhet

Denna värdering sker tre gånger per år, i januari, april och augusti.

Två gånger om året (i maj och september) genomförs testkörningar. Vid dessa tillfällen kan ny metodik eller nya modeller introduceras.

### Interbulls värderingsprocess

Interbulls värderingsprocess genomförs i följande steg:

- Inrapportering av avelsvärden från medlemsländerna
- Kontroll av data och justeringar
- De-regression
- Skattning av genetiska parametrar (sker i testkörningen)
- MACE - Multiple Across Country Evaluation.
- Återrapportering av avelsvärden till medlemsländerna

De länder som deltar i den internationella värderingen gör en nationell avelsvärdering enligt landets normer. Tjurarnas avelsvärden rapporteras till Interbull. Dessa avelsvärden kontrolleras och bearbetas. Deregression innebär att de inrapporterade avelsvärdena återskapas till något som liknar de ursprungliga fenotypiska data. Utifrån dessa kan sedan den internationella värderingen genomföras. För mer information se Interbulls hemsida <http://www.interbull.org>

När Interbull via MACE har gjort den internationella avelsvärderingen rapporteras avelsvärdena tillbaka till medlemsländerna. Till varje land rapporteras avelsvärdena uttryckta på det aktuella landets skala och mot dess genetiska bas. Landets representant hämtar resultaten i form av ett tjugotal olika filer från en ftp-server. De komprimerade filerna packas upp och läses in med hjälp av olika pc-program (tex SAS) och editorsprogram. De program som används vid inläsningen måste förändras varje gång det sker någon förändring från Interbull (tex nytt land, ny egenskap, ny parameter). Resultatet från MACE editeras avseende identiteter och information kring avelsvärdena. Avelsvärden för mjölk, fett och protein vägs samman till mjölkindex. Avelsvärden för fetthalt och proteinhalt beräknas. Enskilda exteriöravelsvärden vägs ihop till kombinerade index enligt svenskt avelsmål. En rad olika listor konstrueras tex rangordning för mjölkindex inom land, tvärsöver länder och för import till Sverige. Denna rankning gäller bara i det land som gjort rankningen. Listorna skapas i Excel och skickas ut till ett stort antal mottagare hos husdjursföreningar, tjurcentraler, privatimportörer, Sveriges Lantbruksuniversitet m fl. Listorna konverteras också till pdf-filer vilka publiceras på Svensk Mjölks hemsidor. Det är det enskilda landet som har ansvar för publiceringen av värden och rankningen. En viktig del i bearbetningen av resultatet är uppdateringen av databasen så att importtjurarnas nya avelsvärden används i avelsverksamheten, exempelvis i döttrarnas koindex. Resultatet från den internationella avelsvärderingen tillrättaläggs och sänds till ko-databasen där de används i program för uppdatering av tjurregistret.