



Gård&Djurhälsan

FRISKA DJUR GER VÄLMÅENDE GÅRDAR



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Avelsarbete i dikobesättningen



Inledning

Avelsarbetet i en dikobesättning är ständigt pågående. De djuren som finns i besättningen ska fungera väl, vilket innebär att man ska vara noggrann när man väljer avelsdjur, både kor och rekryteringskvigor, och inte minst tjur. Denna skrift är ämnad att vara ett kunskapsstöd vid avelsarbetet i besättningen, och en hjälp när du ska bedöma olika avelsvärden beroende på vilka behov eller mål du har i din besättning.

Skriften är sammanställd av Anett Seeman, Linnea Borgenvall och Emma Ternman, Gård & Djurhälsan, och är en del i projektet "Fortbildning för dikoproducenter", finansierat av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling.

De egenskaper som utmärker en funktionell och ekonomisk diko kan sammanfattas i följande punkter:

- Lätt för att bli dräktig
- Lätt för att kalva
- Bra modersegenskaper, t.ex. god mjölkproduktion som leder till en tung avvand kalv
- Bra temperament – lätt att hantera
- Bra hållbarhet, t. ex. bra ben och klövar
- God fettansättningsförmåga

Avelsarbete är långsiktigt och man måste därför vara tydlig i sin målbild i vad man vill uppnå, och se till att man kan mäta, registrera och värdera de egenskaper man vill förbättra, direkt eller indirekt, för att kunna selektera rätt djur. Man behöver också ha tålamod innan man ser tydliga resultat. Oavsett om det handlar om avelsmål och avelsvärdering i renrasavel eller avelsarbete i en bruksbesättning är principerna desamma, tydliga mål, rätt mätmetoder och selektion av djur för fortsatt avel.



Innehållsförteckning

Innehåll	2
Sammanfattning	4
Teorin bakom ett framgångsrikt avelsarbete på gård	5
Krav på moderdjuren	5
Val av rekryteringskvigor	5
Krav på avelstjuren	6
Val av avelstjur	6
Avelsmålet – vad vill du uppnå?	7
Från mål- till mätgenskap	7
Kvalitativ nedärvning	8
Kvantitativ nedärvning	10
Variation är nyckeln i avelsarbetet	10
Genetiskt framsteg	11
Avelsvärde – ett mått på djurets nedärvningsförmåga	12
Avelsvärdet presenteras ofta som Relativtal och Index	13
Enskilda avelsvärden	13
Tre separata avelsvärderingar	13
Maternella och direkta avelsvärden	14
Samband mellan egenskaper	14
Registreringar för säkra avelsvärden	14
Kalvningsresultat	15
Vikter	15
Korrigerade vikter	15
Alla djur och alla vikter	16
Ett framgångsrikt avelsarbete i en avelsbesättning	18
Avelsarbete i praktiken	18
Välj de bästa för avel	18
Hjälpmiddel att välja avelsdjur	18
Genomisk selektion	19
Tolka Avelsvärden och Index	19
Ekonomisk viktning av egenskaper	19
Sammanvägt index – Avelsindex	19
Sammanvägda index	20
Korsningsavel	20
Korsningseffekter	20
Planerad korsning	21
Enkel korsning	21
Återkorsning	21
Treraskorsning	21
Ytterligare modeller	21
Registreringar och urval i bruksbesättning	22
Tjuren måste fungera i praktiken	22
Undvik inavel	22
Vilken modell är bäst?	22
Inköp av djur	23
Slutord	23
Läs mer!	23





Sammanfattning

Dikobesättningens avelsarbete och strategi kan se olika ut beroende på om det är en avelsbesättning eller en bruksbesättning. En avelsbesättning med renrasavel och djur i den officiella kontrollen har inte bara krav på registreringar enligt de allmänna reglerna för svensk djurhållning, det finns också regler för registreringar i KAP – och avgränsningar för att djuren ska bli godkända för stamboks-föring. Djuret erhåller ett stamboksnummer och ett stamboksbevis efter införande i stamboken. Stambokföring beställs via KAP. Det gäller såväl verifierade härstamningar som krav på till exempel tillväxt. Reglerna för stambokföring ser olika ut beroende på ras. Mer om reglerna för stamboksföring av de olika raserna kan läsas på Växas Sveriges hemsida.

Alla renrasiga kötttrasdjur i KAP får avelsvärden för födelsevikt, tillväxt, kalvnings- och slaktkroppsegenskaper. De som köper en renrasig tjur har alla möjligheter att med hjälp av avelsvärden och övrig information som finns samlad i KAP göra en bedömning av tjurens lämplighet för avel i den egna besättningen.

En bruksbesättning kan bestå av renrasiga eller korsningsdjur. Inte sällan har man korsningsdjur på modersidan som betäcks med en renrasig tjur för att få kalvar som passar förutsättningarna för uppfödning till slakt. Systematisk korsning innebär att man genom att korsa olika raser efter en fastställd plan får fram goda bruksdjur till exempel nya moderdjur eller kalvar avsedda för uppfödning till slakt. En förutsättning för att bedriva framgångsrik korsningsavel är att det finns en fungerande renrasavel. Renrasaveln producerar bra avelsdjur med höga avelsvärden vilka i sin tur används i korsningsbesättningarna för att producera kalv.

Vissa egenskaper påverkas positivt vid korsning genom den så kallade korsningseffekten. Det är framförallt egenskaper som rör reproduktion och livskraft som berörs. Exempel på reproduktionsegenskaper är könsmognad, brunststyrka, fruktsamhet, fostermiljö, dräktighetstid och förlossningsförlopp. Egenskaper som alla är mycket viktiga inom dikalvsproduktionen.

Det finns flera möjligheter till strategi kring tjurval i en korsningsbesättning – man kan ha olika raser till kor och kvigor, man kan ha olika tjurar inom samma ras till kor och kvigor, och i en mindre besättning där man enbart har en betäckningstjur kan man välja att ha en tjur till alla hondjur.

Semin är ett alternativ som kan ge ytterligare möjligheter för avelsarbetet i besättningen. Man kan använda de bästa tjurarna även i små besättningar och i större utsträckning totalt och därigenom få ett snabbare avelsframsteg. Tjurvalet kan anpassas efter varje kos egenskaper och därmed erhålls de bästa kombinationerna. Semineras alla kor i en besättning undviks även den risk som hanteringen av en tjur alltid medför. Den avelsvärderingsmetodik, BLUP, som används för både mjölk- och kött-raser, kräver att det finns släktskap mellan djur i olika besättningar. Det finns många möjligheter att välja semintjur där tjuren har goda avelsvärden i de egenskaper som är viktiga i produktionen.

I Sveriges finns cirka 207 000 dikor (2020) och medelbesättningen har runt 21 kalvande kor.

De flesta håller egen tjur som går med korna under betäckningssäsongen.

Kontrollåret 2019 var drygt 15 000 renrasiga kor anslutna till den officiella köttboskapskontrollen KAP och därmed möjliga mödrar till potentiella renrasiga avelstjurar.

Teorin bakom ett framgångsrikt avelsarbete på gård

Målet i en renrasig besättning är i första hand att producera avelsvärderade livdjur för försäljning. Att producera livdjur kräver att besättningen är ansluten till officiell kontroll (KAP). Det är husdjursföreningarna som sköter fältarbetet kring kontrollen, vilket bland annat består i vägningar av djuren. Väljer man att arbeta med en ren ras är målet att förbättra egenskaperna i besättningen med hänsyn till rasens avelsmål. Målet i en korsningsbesättning är i första hand att producera djur avsedda för slakt. Det gäller att få fram jämna kalvgrupper med goda tillväxtanlag och bra kroppar och som därmed ger förutsättningar för en ekonomiskt framgångsrik nötköttsproduktion.

Krav på moderdjuren

Oavsett produktionsinriktning bör man sträva efter att få fram kor som är jämna i typ och storlek. Är moderdjuren jämna ökar sannolikheten för att även kalvgruppen ska bli jämn och därmed attraktiv för vidareuppfödning. Kornas gruppering och utfodring vintertid underlättas också om de är av samma typ. En hög fettansättning är positivt hos en diko då denna egenskap gör henne lättfödd. Dessutom ökar möjligheten för kon att på ett bra sätt klara både sitt eget hull och näringsförsörjningen av kalven under betessäsongen. För individer med lägre fettansättning krävs högavkastande bete för att kon inte ska magra av eller minska i mjölkproduktion under sommaren. En diko måste ha lätt för att bli dräktig och kalva. Kalven är det enda kon producerar och kalvningsegenskaperna är därför av största vikt.

Val av rekryteringskvigor

När rekryteringskvigor ska väljas ut bör i första hand modersegenskaperna, t.ex. mjölkproduktion och fertilitet prioriteras. Tillväxt och slaktkroppsegenskaper tillför du kalvarna via tjuren. Har du renrasiga djur med beräknade avelsvärden bör du titta extra noga på avelsvärdena för födelsevikt, maternell tillväxt från födelse till 200 dagars ålder samt för lätta kalvningar.

Satsa på kvigor:

- Efter mödrar som har jämna och normala kalvningsintervall
- Efter mödrar som har haft lätt för att kalva
- Efter mödrar som avvänjer tunga kalvar
- Med bra ben och klövar
- Som har bra temperament
- Som är födda vid den tidpunkt du önskar ha kalvningarna i din besättning (inkalvning vid 24 månader ger samma kalvningstidpunkt som födelsetidpunkt)



Planera hur många kvigor du behöver ha för din rekrytering. Rekryteringsprocenten i en korsningsbesättning bör ligga mellan 10 och 20 procent. I en renrasig besättning som producerar livdjur för avel ligger rekryteringsprocenten ofta högre för att på så sätt påskynda avelsframsteget. Betäck - eller seminera - de kvigor som passar in i dina specifikationer för rekryteringskvigor hos dig. Övriga kvigor kan antingen säljas eller födas upp till slakt.

Krav på avelstjuren

Avelstjuren är det djur i besättningen som kommer att få störst enskilt inflytande på resultatet i produktionen. Det beror på att tjuren är den individ som får överlägset flest avkommor i en besättning. Kompromissa därför aldrig med kvalitén vid ett tjurköp. Avelstjuren är ofta den som i första hand ska tillföra tillväxt och slaktkroppsegenskaper till kalvarna varför avelsvärdena för dessa egenskaper bör granskas noga. Det direkta avelsvärdet för födelsevikt är också av intresse. Kalvarna som tjuren är far till får inte bli för stora eftersom risken för förlossningskomplikationer då ökar. Ska tjuren bli far till framtida moderdjur i besättningen måste man även ta hänsyn till de maternella egenskaperna. Dessa är inte lika viktiga om tjuren enbart ska producera kalvar för uppfödning till slakt. En tjur bör vara minst 15 månader gammal när den sätts i avel för att vara fullt köns mogen. En mätning av testikelomfånget kan ge en viss vägledning om tjurens spermaproducerande förmåga, de rekommenderade måtten för testikelomkretsen är olika beroende på ras och visas i tabellen nedan. Generellt bör en avelstjur ha bra hasvinklar samt korrekta klövar. En tjur med benproblem slutar ofta att betäcka. Övrig exteriör hos tjuren bedöms efter vad som behöver förbättras i den besättning tjuren ska användas i. En vuxen avelstjur är ett stort och tungt djur. Lynne och hanterbarhet är därför mycket viktiga egenskaper. En lynnig tjur kan äventyra skötarens säkerhet och även vara en fara för allmänheten om bete finns i närheten av till exempel ett grönområde i ett samhälle.

Ras	Testikelomkrets (cm)
Simmental	32
Angus och Charolais	31
Hereford	30
Limousin och Blonde d'Aquitaine	29

Tabellen visar de gränsvärden som Ylva Persson, SLU, tagit fram för auktionsgodkännande för de Individprövade tjurarna vid Svensk Köttrasprövning. En fullständig avelsbesiktning kan också utföras av särskilt utbildade veterinärer. Då undersöks tjurens ben och rörelseförmåga, inre och yttre könsorgan samt eventuellt ett spermaprov för att säkerställa tjurens fertilitet.

Val av avelstjur

Nedan följer några punkter som handlar om vad man bör tänka på vid köp av avelstjur:

- *Åldern på tjuren avgörs bland annat av hur många hondjur som ska betäckas. En 1-årig tjur bör inte betäcka fler än 10-15 hondjur, en 2-årig 20-25 hondjur medan än äldre tjur kan klara upp till mellan 35 och 40 hondjur.*
- *Det är bra att köpa tjur i god tid före betäckningssäsongen. Tjuren hinner acklimatisera sig i besättningen och det finns också fler bra tjurar att välja på tidigt under året.*
- *Tjuren ska vara stamboksförd och ha avelsvärden för födelsevikt, lätta kalvningar, tillväxt och slaktkroppsegenskaper. Studera avelsvärdena för att hitta den tjur som passar bäst ihop med de hondjur som ska betäckas.*
- *Tjurens exteriör ska vara tilltalande och muskelfyllnaden god. Tjuren bör inte vara för fet men inte heller mager. Ben och klövar bör kontrolleras extra noga.*
- *Kontrollera tjurens lynne. Tolerera inga tveksamheter avseende tjurens hanterbarhet.*

Läs mer om vad som är viktigt när du ska köpa avelstjur i foldern [Att köpa avelstjur*](#)

* Kompletta länkar: www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2020/03/att-kopa-avelstjur-till-hemsidan-200327.pdf

Avelsmålet – vad vill du uppnå?

Första steget i allt avelsarbete är att sätta upp tydliga mål för arbetet. **Ett avelsmål beskriver vad det är man vill uppnå.** Det är viktigt att klargöra vilka egenskaper som ska förbättras och hur betydelsefulla de är i förhållande till varandra. Eftersom det hos nötkreatur tar flera år att påverka egenskaper i önskvärd riktning med hjälp av avel, måste avelsmålet vara långsiktigt. Ett lämpligt tidsperspektiv kan vara åtminstone tio år. Ju fler egenskaper som samtidigt ingår i avelsmålet, desto långsammare kommer framsteget i varje enskild egenskap att bli. Det gäller alltså att verkligen prioritera de viktigaste egenskaperna i besättningen eller populationen och bara ta med dessa. De egenskaper som ingår i avelsmålet kallas för målegenskaper. Alla köttraser i Sverige arbetar med samma målegenskaper, till exempel kalvningsförmåga, daglig tillväxt och mjölkproduktion.

Från mål- till mätegenskap

När avelsmålet väl är fastställt gäller det att hitta bra sätt att mäta målegenskaperna. Ett exempel på målegenskap är daglig tillväxt. Mätmetoden innebär att man samlar information genom mätegenskaper genom att väga och registrera vikter:



Vikterna används sedan för att beräkna avelsvärden för avelsdjuren i renrasaveln för exemplet tillväxt med hjälp av **BLUP-metoden**.

Det man vill uppnå –målegenskaperna – behöver, eller snarare kan, inte vara samma som mätegenskaperna. Vissa egenskaper går inte att mäta på levande djur, hos båda könen eller vid alla åldrar. Då får man i stället använda sig av en mätegenskap som har så högt samband som möjligt med målegenskapen. Till exempel används 200-dagarsvikten hos köttraskalvar för att uppskatta kons mjölkproduktion. Den registrerade vikten används för att beräkna avelsvärdet för maternell tillväxt från födelse till 200 dagars ålder, vilket också populärt kallas mjölkvärdet.

Målegenskap	Mätegenskap
Kalvningsförmåga	Födelsevikt
	Kalvningsförlopp
Tillväxt	Födelsevikt
	200-dagarsvikt
	365-dagarsvikt
Fruksamhet	Kalvningsintervall
Mjölkproduktion	200-dagarsvikt
Hållbarhet	Ålder vid utslagning
Formklass	Slaktresultat
Fettansättning	Slaktresultat

En mätmetod ska helst vara så enkel som möjligt och det måste också vara billigt att registrera resultatet. Samtidigt måste noggrannheten vara hög. Bra mätmetoder betalar sig i form av hög **arvbarhet** och ett säkert urval av avelsdjur.



BLUP: Best Linear Unbiased Prediction

Den överlägset bästa och mest använda metoden i hela världen för att skatta avelsvärden kallas BLUP. BLUP är en engelsk förkortning som står för "Best Linear Unbiased Prediction". Det innebär, fritt översatt, bästa möjliga skattning. Beräkningarna sker genom principen att alla jämförs med alla oavsett i vilken besättning de finns eller hur gamla de är. Känd härstamning på alla djur i beräkningen är en absolut nödvändighet. Det inflytande som miljön har kan räknas bort och på så sätt kan man till exempel korrigera för att djuren är födda vid olika tidpunkter. Tack vare BLUP är det möjligt att jämföra djur mellan besättningar och mellan generationer. BLUP-metodiken bygger på att det finns många genetiska länkar mellan olika besättningar genom att djuren är släkt med varandra. Dessa genetiska förbindelser är helt nödvändiga. Ju fler länkar som finns desto säkrare blir skattningen av avelsvärdena. Semin är ett exempel på ett bra sätt att öka antalet länkar mellan besättningar.

Kvalitativ nedärvning

Djurens genuppsättning, genotypen, beskriver vilka arvsanlag djuret har. Många av egenskaperna påverkas även av den miljö djuret befinner sig i. Man kan dela in egenskaper i kvalitativa respektive kvantitativa egenskaper. Kvalitativa egenskaper kallas de egenskaper som syns direkt utanpå djuret. Kvalitativa egenskaper påverkas inte alls av miljön, till exempel utfodring, utan styrs helt av individens arvsanlag. Exempel på sådana egenskaper är färg på pälsen och anlag för horn. Kvalitativa egenskaper påverkas endast av ett eller ett fåtal genpar. Det går därför ganska lätt att förutsäga hur avkomman kommer att se ut. När endast ett genpar styr en egenskap kan en gen i paret dominera över den andra. Den gen som dominerar kallas för dominant och den andra för recessiv (vikande).

Ett exempel på en gen som nedärvs kvalitativt är hornstatus. Den gen som är dominant är anlaget för hornlöshet. Horn är beständiga utväxter som är fast förbundna till kraniet hos djuret och kan se ut på många olika sätt. De kan ha olika längder, vara olika mycket böjda och peka i olika riktningar. Det finns skillnader i hornens utseende mellan olika raser och det antyder att det finns en genetisk bakgrund till hur hornen ser ut.

Anlaget för horn är således recessivt. Ett djur som har ett anlag för hornlöshet och ett anlag för horn kommer att bli hornlöst. Djur som har horn måste därför ha fått anlaget för horn från både sin mor och sin far och därmed ha det i dubbel uppsättning. Djuret sägs då vara homozygot för egenskapen,

dvs. ha anlaget för horn (h) på båda kromosomerna i kromosompar ett, där generna som styr hornanlaget sitter.

Anlaget för hornlöshet (P) är dominant över anlaget för horn. Ett hornlöst djur kan därför vara både homozygot hornlöst (bärare av dubbla anlag för hornlöshet) och heterozygot hornlöst (bärare av ett anlag för hornlöshet och ett för horn). Är djuret heterozygot hornlöst kan det i sin tur få hornade kalvar.

Exempel:

- a) En tjur som är heterozygot hornlös (Pp) betäcker kor med horn (pp). I genomsnitt kommer hälften av kalvarna att bli hornlösa, men samtliga kalvar kommer att bära anlag för horn.

	P	p
p	Pp	pp
p	Pp	pp

- b) Tjuren i detta exempel är homozygot hornlös (PP) och betäcker kor med horn (pp). Alla kalvar blir heterozygot hornlösa, och bär därmed alla ett anlag för horn och ett för hornlöshet.

	P	P
p	Pp	Pp
p	Pp	Pp

- c) En hornlös tjur med ett anlag för hornlöshet (Pp) betäcker hornlösa kor med bara ett anlag för hornlöshet (Pp). I genomsnitt kommer 75 % av kalvarna att bli hornlösa och 25 % kommer att få horn. Av de hornlösa kalvarna kommer två tredjedelar (67 %) att bära anlag för horn.

	P	p
P	PP	Pp
p	Pp	pp

Scurs är en variant av horn, men har en mer komplicerad nedärvning, då den påverkas även av hormoner och kön. Scurs är hornliknande utväxter som inte sitter fast i kraniet. Oftast går det att känna med händerna och konstatera att det faktiskt är fråga om lösa hornbitar. I vissa fall kan dock hornbitarna vara så fasta att det är svårt att avgöra om djuret är hornat eller har scurs. Det enda säkra sättet att avgöra hornstatus på sådana individer är att scanna djuret för att se om hornen sitter fast i kraniet eller inte. Någon gentest för att avgöra om djuret har scurs finns i dagsläget inte att tillgå. Ett hornlöst djur saknar både horn och scurs.

Man kan DNA-testa för hornlöshet med hjälp av fem olika genmarkörer som är kopplade till anlaget för hornlöshet i kromosom ett. DNA-testet kan göras med blod- och hårprover.

Kvalitativa egenskaper (t ex hornanlag)	Kvantitativa egenskaper (t ex mjölkproduktion, tillväxt)
Syns utanpå djuret	Går inte att se utanpå djuret
Allt- eller inget egenskaper	Förekommer i olika hög grad hos djuren
Påverkas inte av miljö	Påverkas av miljö
Styrs av ett eller få genpar	Styrs av många genpar



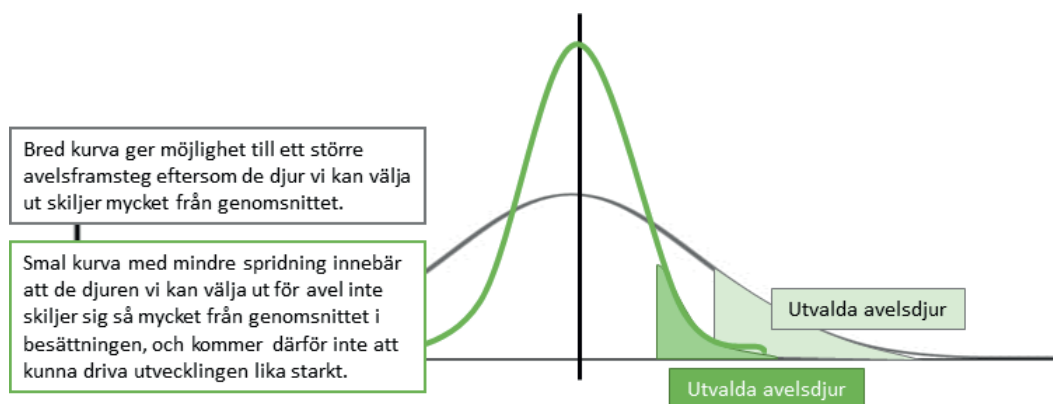
Kvantitativ nedärvning

Kvantitativa egenskaper går inte att se utanpå djuren och de visar sig i olika hög grad. Alla kor har till exempel anlag för mjölkproduktion men de mjölkar olika mycket. Kvantitativa egenskaper påverkas av miljön djuret vistas i. Kornas mjölkproduktion varierar inte bara för att de bär på olika arvsanlag utan även för att de utfodras på olika sätt. Ett exempel på en kvantitativ egenskap som är mycket viktig i nötköttsproduktionen är daglig tillväxt. De allra flesta egenskaper som vi vill förbättra via avelsarbetet är kvantitativa. Egenskaperna styrs av många, ibland hundratals, genpar. För att kunna skatta ett djurs avelsvärde för en kvantitativ egenskap måste vi ta hjälp av statistiska beräkningsmetoder. Miljöns inverkan på egenskapen kan då skalas bort och ett avelsvärde räknas fram. Beräkningarna kräver att det finns uppgifter från djur som är släkt med varandra men som finns i olika besättningar att tillgå. En ökad användning av semin är därför alltid positivt för den här typen av beräkningar.

Variation är nyckeln i avelsarbetet

Om man prickar in alla mätvärden från en kvantitativ egenskap, till exempel födelsevikt, i en graf blir resultatet alltid en så kallad normalfördelningskurva. Kurvan är alltid högst på mitten (medelvärdet) för att sedan plana ut alltmer ut mot sidorna. Kurvan visar hur en egenskap sprider sig kring ett medelvärde. Normalfördelningskurvans form kan variera i höjd och bredd för olika egenskaper och i olika populationer. Variationen i höjd avspeglar hur många djur man har mätt på. Variationen i bredd visar spridningen på värdena i egenskapen.

En bred kurva, d.v.s. stor spridning, innebär stora skillnader i exempelvis födelsevikt. En smal kurva, d.v.s. liten spridning, innebär att de flesta djur har vägt ungefär lika mycket. Egenskaper där det finns stor spridning i resultat mellan djur, det vill säga har stor variation, gör det enklare att plocka ut individer till avel som avviker positivt från medelvärdet. Att det finns en variation mellan olika djurs resultat är en förutsättning för att det ska gå att bedriva ett avelsarbete överhuvudtaget.



Arvbarheten är ett mått på nedärvningen av kvantitativa egenskaper. Enkelt kan arvbarheten beskrivas som ett mått på hur mycket av föräldradjurens "överlägsenhet", eller positiva avvikelser från medelvärdet, som förväntas gå i arv. Resterande del av "överlägsenheten" beror på den miljö djuret vistas i. Arvbarheten har ett värde mellan 0 och 1.

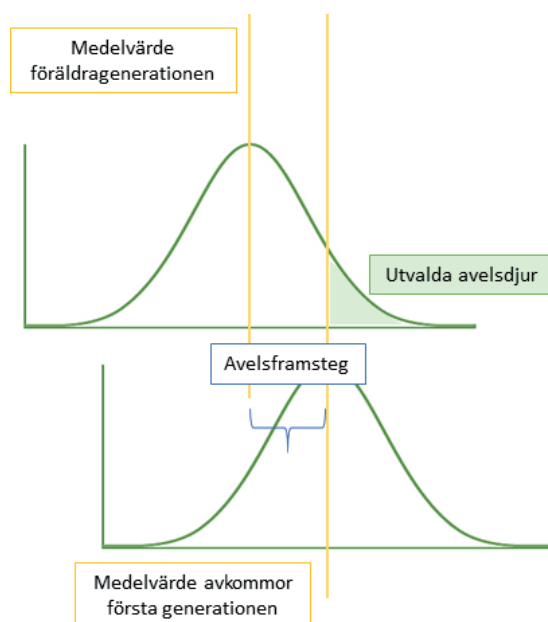
När arvbarheten är 0 beror egenskapen enbart på miljön. Är arvbarheten 1 så styrs egenskapen helt och hållet av generna och djuret visar då samma resultat oavsett vilken besättning det befinner sig i. Sådana egenskaper är mycket ovanliga. Alla värden mellan 0 och 1, till exempel 0,3, innebär att egenskapen påverkas både av arvet och av miljön. Här hamnar de flesta egenskaper som är intressanta inom dikalvsproduktionen. Egenskaper med hög arvbarhet (högre än 0,4) innebär att man har stora möjligheter att relativt enkelt förändra egenskapen genom avel. Födelsevikt, mjölkproduktion, tillväxt, foderförbrukning och slaktkroppsegenskaper är egenskaper som har medelhög (0,2–0,4) till hög arvbarhet (över 0,4). Egenskaper med låg arvbarhet går att förbättra via avel, men de kräver andra insatser. Fruktsamhet, kalvningsförmåga och sjukdomsresistens har låg arvbarhet.

Arvbarheten för en egenskap är ingen absolut sanning utan gäller bara för den population av djur i vilken den har beräknats. Arvbarheten påverkas bland annat av hur många registreringar (mätningar) som finns för egenskapen och med vilken säkerhet mätningarna är gjorda. Den kan alltså variera beroende på när och var den har räknats ut. Ofta ligger dock värdena på likartad nivå.

Registrering av olika mätresultat har inget värde i avelssammanhang om det inte samtidigt går att koppla ihop resultatet med en identitet och en härstamning på varje enskilt djur. För kötttraserna sker denna hopkoppling i KAP, den officiella kontrollen för kötttrasdjur i Sverige.

Genetiskt framsteg

För varje generation ska den genetiska nivån för de utvalda egenskaperna öka om avelsarbetet är framgångsrikt. Det kan till exempel innebära att djurens genetiska potential för tillväxt har förbättrats. Hur stort det genetiska framsteget blir beror på många olika faktorer. Det kan bero på populationens storlek, hur många egenskaper som ingår i avelsmålet, egenskapernas inbördes relativa betydelse och de genetiska sambanden egenskaperna emellan. Ju fler egenskaper man tar med i ett avelsmål desto mindre kommer effekten av varje enskild egenskap att bli. En anledning till detta är att det finns för få djur som verkligen motsvarar alla krav i avelsmålet. Man måste därför helt enkelt "se igenom fingrarna" och använda även andra djur för att inte djurantalet ska minska. Genom att koncentrera sig på några få men viktiga egenskaper och bara välja ut djur till avel som har höga avelsvärden för dessa egenskaper ökar man också framstegen.



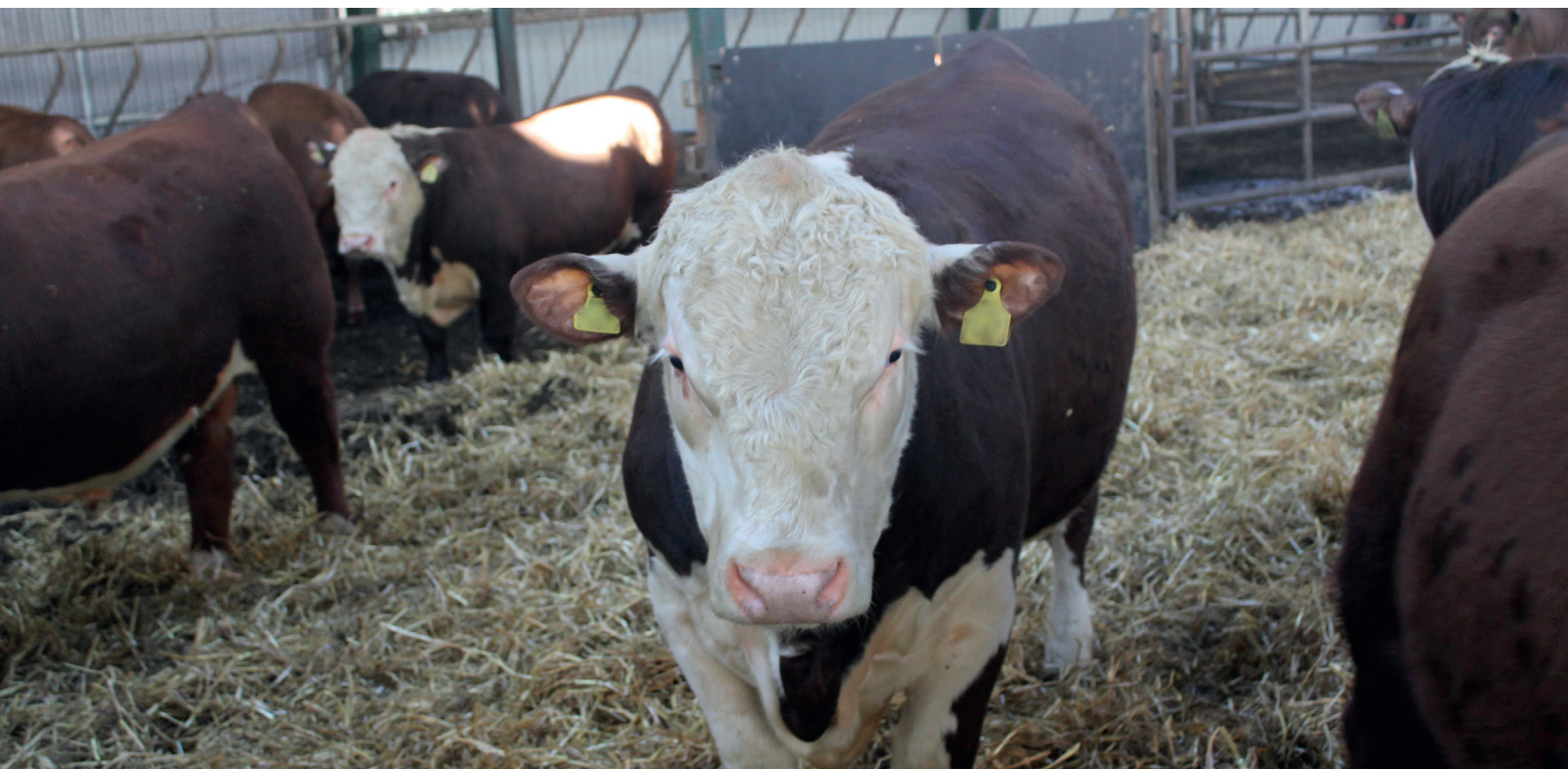
Urvalsintensiteten påverkar storleken på avelsframsteget. Ju färre djur man väljer till avel desto snabbare framsteg. Genom att man väljer ut avelsdjur efter de mål och mätegenskaper man vill förbättra flyttar man avelsframsteget framåt. De synliga resultaten kan emellertid ta tid, generationsintervallen är långa hos nötkreatur.

Intensiteten i urvalet, det vill säga hur många djur man väljer ut för vidare avel, har betydelse för framstegstakten: ju färre djur och därmed bättre värden på dem som används i aveln, desto högre intensitet och snabbare framsteg. Dessutom har generationsintervallet inverkan på avelsframstegen, ju kortare generationsintervall desto snabbare framsteg. Generationsintervallet är den genomsnittliga åldern på föräldrarna när nästa generation avelsdjur föds. Säkerheten i djurens avelsvärde påverkar också avelsframsteget, och för att öka säkerheten i skattningen av djurens avelsvärde kan tillämpa avkommeprövning istället för individprövning. Detta får dock till följd att generationsintervallet förlängs.



Individprövning

Individprövning innebär att de tjurar som skall värderas och jämföras, föds upp på en prövningsstation i ett gemensamt stall. I Sverige finns prövningsstationen på Gunnarp utanför Hörby. Här individtestas årligen renrasiga köttstjurar i likartad miljö. På stationen finns idag plats för ca 180 tjurar. Varje år provas årets bästa tjurkalvar från olika kötttraser på stationen. De är alla födda under perioden 20 december t o m 10 april och sätts in på Gunnarp i mitten av augusti. Fram till dess har de gått tillsammans med sin moder och andra djur i födelsebesättningen. De kalvar som ska individprövas väljs ut i samarbete mellan uppfödare och respektive rasförening enligt Svensk Kötttrasprövnings regler. Vid urvalet används bland annat BLUP beräknade avelsvärden, uppnådda vikter och härstamningsuppgifter. Genom att de testas samtidigt, i samma miljö, eliminerar man så långt som det är möjligt påverkan av miljön. Individprövningen är officiell och följer rambestämmelser fastställda av Jordbruksverket. Växa Sverige är huvudman för den officiella kontrollen och fastställer detaljreglerna.



Avelsvärde – ett mått på djurets nedärvningsförmåga

Avelsvärdet är en varudeklaration som beskriver vilken effekt vi kan få i nästa generation om vi använder just detta djur i aveln. Avelsvärden används för att rangera djur sinsemellan och för att plocka ut de djur som bäst motsvarar det aktuella avelsmålet. Ett avelsvärde är en skattning och därför ingen absolut sanning. Hur säker skattningen blir för en viss egenskap beror på arvbarhetens storlek och på hur mycket information som finns om djuret självt och om djurets släktingar. En hög arvbarhet ger ett säkrare avelsvärde. En hög arvbarhet innebär också att man kan nöja sig med den information som kommer från djuret själv. Vid låga arvbarheter krävs mer information. Då behövs även information från avkommor och andra släktingar. Alla avelsvärden måste räknas om med jämna mellanrum eftersom ny information hela tiden tillkommer. Ett djurs avelsvärde kan därför också komma att förändras med tiden. Förändringen kan både vara till det bättre eller till det sämre.

- För raserna Aberdeen Angus, Blonde d'Aquitaine, Charolais, Hereford, Highland Cattle, Limousin och Simmental beräknas avelsvärden inom renrasiga populationer nationellt. Fenotypiska avelsvärden publiceras tre gånger per år - februari/mars, maj och november. Man får avelsvärden när besättningen är ansluten till KAP. En del kötttraser får även internationella avelsvärden för ett par egenskaper. De beräknas av Interbeef två gånger per år - mars och oktober/november.
- Semintjurar av kötttraser får nordiska avelsvärden för kalvnings- och slaktkroppsegenskaper baserat på korsningskalvar efter mjölkkoras. Från och med 2019 beräknas de av NAV fyra gånger per år.

Om man som bruksbesättning ska köpa avelsdjur är det både möjligt och lämpligt att fråga efter resultaten från den senaste avelsvärderingen för de djur man är spekulant på, så man kan värdera djurens egenskaper efter behov och avelsmål.

Aktuella listor och länkar för avelsvärdering hittar du bland annat på Växa Sveriges hemsida

>> [Här hittar du avelsvärden*](#)

Avelsvärdet presenteras ofta som Relativtal och Index

När ett avelsvärde ska presenteras sker detta ofta i form av ett relativtal där 100 är medelvärdet för populationen. Ett värde över 100 innebär då att djuret kan förväntas få avkomma som presterar högre värden än rasen i genomsnitt. Om ett högre värde sedan är bra eller dåligt beror på vilken egenskap som avelsvärdet avser. Om en tjur med avelsvärde 108 för en egenskap används på en ko med avelsvärde 104 för samma egenskap så kommer deras avkommor i genomsnitt få ett avelsvärde på 106. Det kan alltså förekomma individer som får såväl högre som lägre avelsvärden eftersom 106 är ett medeltal. Om en tjur används på många kor som är slumpvis utvalda (det vill säga kor med både höga och låga avelsvärden) så kommer avkommornas avelsvärden i medeltal att ligga på halva tjurens avvikelse från 100. En tjur med avelsvärde 108 får avkommor vars medeltal ligger på 104. Eftersom 104 är ett medeltal innebär detta att enskilda avkommor kan ha både högre och lägre avelsvärde.

Enskilda avelsvärden

Avelsvärden beräknas för upp till elva olika egenskaper inom tillväxt, slaktkroppskvalitet och kalvningar.

Tre separata avelsvärderingar

Egenskaper med genetiska samband avelsvärderas vanligtvis i samma avelsvärdering för att erhålla säkrare avelsvärden. För kötttraser kommer de elva publicerade avelsvärdena från tre separata avelsvärderingar. Mer om de enskilda avelsvärdena och vad de baseras på i tabellerna nedan.

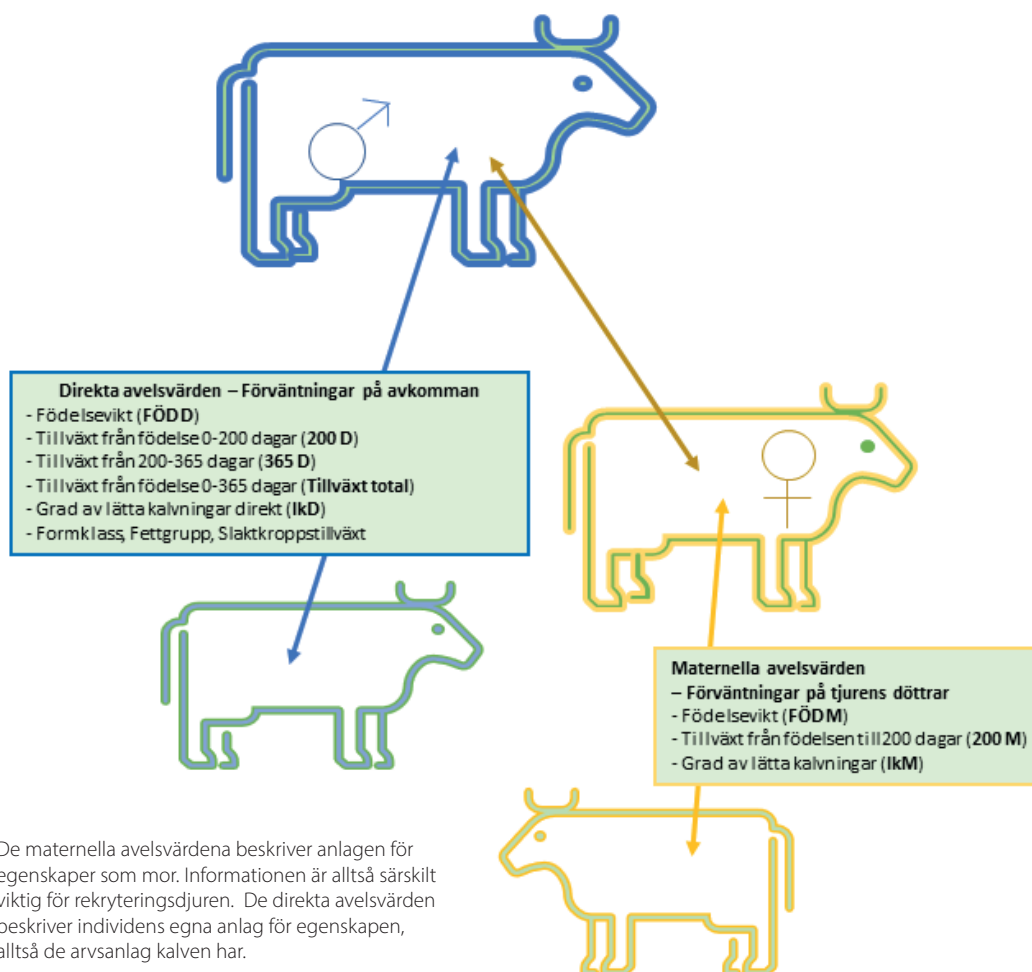
- Tillväxtegenskaperna analyseras tillsammans → fvD, fvM, 200D, 200M, 365D
- Efter avelsvärderingen skapas även Ttot
- Kalvningsförmåga hos förstakalvare analyseras tillsammans med födelsevikter från både förstakalvare och äldre kor → lkD och lkM
- Födelsevikter bidrar i denna avelsvärdering endast med extra information.
- Slaktkroppsegenskaperna analyseras tillsammans med alla övriga tillväxtegenskaper → Skttv, Klass, Fett
- Tillväxtegenskaperna bidrar i denna avelsvärdering endast med extra information.

* Kompletta länkar: www.vxa.se/fakta/avel-pa-djupet/har-hittar-du-avelsvarden/



Maternella och direkta avelsvärden

För egenskaperna födelsevikt, tillväxt från födelsen till 200 dagar samt lätta kalvningar beräknas två olika avelsvärden ett maternellt (moderligt) och ett direkt. De maternella avelsvärdena beskriver anlagen för egenskaper som mor. Maternella avelsvärden beräknade för tjurar beskriver vad vi kan förvänta oss av tjurens döttrar gällande de aktuella egenskaperna. Direkta avelsvärden: beskriver individens egna anlag för egenskaperna. Det direkta avelsvärdet avspeglar vilka arvsanlag kalven har.



Samband mellan egenskaper

Det finns genetiska samband mellan egenskaper som innebär att samma gener påverkar flera olika egenskaper. Sambanden kan vara gynnsamma eller ogynnsamma och kan därmed underlätta eller motverka den genetiska framstegstakten. Ett exempel på egenskaper som har ett gynnsamt genetiskt samband är tillväxthastighet och foderomvandlingsförmåga. Sambandet innebär att om man avlar för hög tillväxt kommer även foderomvandlingsförmågan att förbättras. Ett exempel på ett ogynnsamt genetiskt samband är det mellan egenskaperna maternell tillväxt fram till 200-dagars ålder (kons mjölkproduktion) och direkt tillväxt till samma ålder. Sambandet innebär att om man enbart avlar för att förbättra den direkta tillväxten fram till 200 dagars ålder kommer man på sikt att försämra modersegenskaperna hos hondjuren. När man väljer ut rekryteringskvigor är det därför viktigt att hålla koll på avelsvärdena för båda egenskaperna för att inte hamna fel i framtiden.

Registreringar för säkra avelsvärden

Avelsvärdet för olika egenskaper är viktiga verktyg för avelsarbetet i besättningarna. Med hjälp av dessa kan man välja djur som har de egenskaper man efterfrågar för att förbättra och utveckla besättningen. Säkra avelsvärden kräver relevanta och korrekta registreringar.

Kalvningsresultat

Kalvningens förlopp registreras både utifrån kalvens och kons synvinkel. Man rapporterar även flerfödselar och ifall kalven/kalvarna var levande eller döda.

Vikter

I renrasiga besättningar vägs födelsevikt samt vikt vid 200 dagar och 365 dagar för att beräkna avelsvärden och stambokföra djur. Här godtas inte bröstomfångsmätning utan djuren måste vägas. Kalven ska vägas inom fyra dagar efter födelsen. Även för vikt vid 200-, 365- respektive 550-dagars ålder finns angivna tidsintervall inom vilka vägningar ska ske.

Det finns fler tillfällen då det kan vara av intresse att väga djuren, men de är inga krav för avelsvärdering. Det kan till exempel vara intressant att registrera vikter vid avvänjning, betessläpp och installning, betäckning och kalvning.

	Födelsevikt	200-dagars-vikt	365-dagars-vikt	550-dagarsvikt (kvigor)
Vägningsintervall, djurets ålder	0–4 dagar	150–250 dagar	325–425 dagar	500–625 dagar

Korrigerade vikter

Att korrigera djurens vikter för bland annat verklig ålder vid vägningen av 200-dagars och ett års vikt ger möjlighet att göra jämförelser mellan djur på besättningsnivå. Man kan exempelvis rangera kalvarna efter vikt på hösten för att se vilka kor som avvänjer tunga kalvar. Däremot går det inte att använda korrigerade vikter för att jämföra djur i olika besättningar. Ett djurs vikt beror till stor del på den miljö djuret vistats i. Som miljö räknas bland annat tillgång på bete och kraftfoder under sommaren samt stallmiljö och intensitet i uppfödningen på vintern. Födelsevikten och 200-dagars vikten korrigeras utifrån djurets ras för ålder vid vägning, flerfödsel samt för moderns ålder vid kalvningen. Ettårsvikten och 550-dagarsvikten korrigeras utifrån djurets ras enbart för ålder vid vägning, eftersom modern inte längre påverkar kalvens vikt efter avvänjning. Alla kalvar i KAP, även korsningar, som vägs vid födelse, 200 dagar och 365 dagar får korrigerade vikter. Den korrigerade vikten på renrasiga djur används som kriterium för om djuren ska få stambokföras i NAB:s stambok.

I avelsarbetet med köttdjur är det bland annat vikter på djuren som utgör underlag för avelsvärdering och för kvalificering till stambokföring enligt NABs register A. Kvalificerande vikt ska vara vägd under medverkan av behörig kontrollant från för KAP fältansvarig förening. Viktkravet gäller oavsett när djur är fött.



AVELSVÄRDE

Tillväxtegenskaper						
	Födelsevikt M	Födelsevikt D	200 dagars vikt M	200 dagars vikt D	350 dagars vikt D	Tillväxt total
Förkortning	fvM	fvD	200M	200D	365D	Ttot
Förklaring	Maternellt avelsvärde för födelsevikt dvs individens förmåga att ge döttrar som får kalvar med hög eller låg födelsevikt. Höga värden = hög födelsevikt	Direkt avelsvärde för födelsevikt, ett mått på avkommornas födelsevikt. Höga värden = hög födelsevikt.	Maternellt avelsvärde från födelse till avvänjning, ett mått på kons (dotterns) mjölkproduktion.	Direkt avelsvärde för kalvens egen tillväxtkapacitet från födelsen till avvänjning.	Direkt avelsvärden för kalvens tillväxt från avvänjning till ett års åldern.	Tillväxt total. Beräknas som genomsnittet av 200D och 365D
Bra värde "kotjur"	Nära 100	Nära 100	>100	>100	>100	>100
Bra värde "kvigtjur"	Nära 100	<100	>100	>100	>100	>100

Slaktkroppsegenskaper			
	Formklass	Fettklass	Slaktkroppstillväxt
Förkortning	Klass	Fett	Slkttv
Förklaring	Formklass. Ett avelsvärde på avkommornas förväntade slaktresultat med avseende på formklass.	Fettgrupp. Ett avelsvärde på avkommornas förväntade slaktresultat med avseende på fettgrupp. Högt avelsvärde motsvarar hög fettgrupp.	Slakttillväxt. Slaktkroppstillväxt beräknas från födsel till slakt och alltså ett mått dels på daglig tillväxt, dels på slaktutbyte.
Bra värde "kotjur"	>100		>100
Bra värde "kvigtjur"	>100		>100

Kalvningsegenskaper		
	Lätta kalvningar M	Lätta kalvningar D
Förkortning	IkM	IkD
Förklaring	Maternellt avelsvärden för lätta kalvningar. Beskriver hur lätt döttrarna kommer att kalva.	Direkt avelsvärde för lätta kalvningar. Beskriver hur lätt avkomman kommer ha att födas.
Bra värde "kotjur"	>100	>100
Bra värde "kvigtjur"	>100	>100

Alla djur och alla vikter

Om alla avelsvärden för tillväxt ska kunna beräknas för en individ krävs resultat från vägning vid födelsen, 200 dagars ålder samt 365 dagars ålder. Alla tre vikterna är nödvändiga. För att få tillförlitliga avelsvärden för födelsevikt och tillväxt krävs att alla djur i besättningen vägs. Om man inte väger vissa individer eller vissa grupper kommer avelsvärdena att bli missvisande. Att exempelvis struntar i att väga de lättaste djuren höjer medelvikten i besättningen. Då kommer de bästa djuren att underskattas eftersom deras resultat i mindre grad avviker från medeltalet i besättningen än vad som vore fallet om alla djur hade vägts. För att få rättvisa avelsvärden krävs också att alla individer i en besättning av samma kön behandlas lika d v s lever i samma miljö. Med miljö avses även utfodring. Det spelar till exempel ingen roll för avelsvärderingen om kalvarna får extra foder innan avvänjningen om alla får det.

I avelsarbetet med köttdjur är det bland annat vikter på djuren som utgör underlag för avelsvärdering och för kvalificering till stambokföring enligt NABs register A. I tabellen nedan visas gällande nivåer och krav. De kvalificerande vikterna ska vara vägda under medverkan av behörig kontrollant från för KAP-fältansvarig förening.

Ras	Korr vikt 200 dagar	Korr vikt 365 dagar	Krav för stambokföring
Hereford			
Tjur	260 kg	460 kg	Godkänd 200- och/eller 365-dagarsvikt
Kviga			
Charolais			
Tjur	310 kg	540 kg	Godkänd 200- och/eller 365-dagarsvikt
Kviga	260 kg	370 kg	
Angus			
Tjur	240 kg	420 kg	Godkänd 200- och/eller 365-dagarsvikt
Kviga	205 kg	310 kg	
Limousin			
Tjur	280 kg	500 kg	Godkänd 200- och/eller 365-dagarsvikt
Kviga	240 kg	340 kg	
Simmental			
Tjur	300 kg	510 kg	Finns 365-dagarsvikt gäller denna oavsett 200-dagarsvikt.
Kviga	250 kg	370 kg	
Chianina			
Tjur	-	510 kg	Godkänd 365-dagarsvikt krävs. 200- och/eller 365-dagarsvikt krävs.
Kviga	-		
Galloway/Belted Galloway			
	-	-	Inget viktkrav.
Waguy			
	-	-	200- och/eller 365-dagarsvikt krävs.
Highland			
	-	-	Inget viktkrav
Dexter			
	-	-	-

Källa: Växa Sverige/NAB





Ett framgångsrikt avelsarbete i en avelsbesättning – i punktform

För framgång i avelsarbetet på besättningsnivå gäller det att:

- *Erbjuda djuren en likartad miljö som ger dem samma förutsättningar att uppnå likvärdiga resultat. Om djuren får foder med högt eller lågt näringsvärde spelar ingen roll så länge alla djur av samma kön och födda samma år behandlas lika.*
- *Ha bra mätmetoder på de egenskaper som avelvärderas, exempelvis måste vågen visa korrekta vikter för att ge rättvisa uppgifter på djuren.*
- *Öka säkerheten i avelsvärdena genom att i besättningen ha släktskap med djur i andra besättningar. Detta uppnår man bäst genom att använda samma semintjurar som andra besättningar, åtminstone till delar av besättningen.*
- *Ha ett hårt urval på avelsdjuren. Ju mer överlägsna föräldradjuren är i förhållande till rasens medeltal, desto större möjlighet till framgång. Här har storleken på besättning betydelse. En större besättning har alltid fler djur att välja på för gallring och rekrytering.*
- *Korta generationsintervall, det vill säga ersätta äldre avelsdjur med unga djur med höga avelsvärden.*

Avelsarbete i praktiken

Välj de bästa för avel

Ett genomtänkt avelsarbete ger bestående förändringar vilket gör att arbetet måste bedrivas långsiktigt och med fördel också med brett perspektiv. För att kunna välja måste jag veta vilka djur som är de bästa. I det arbetet är mätning och registrering förutsättningar för att kunna värdera och selektera. Genom att vara noggrann i sin selektion och bara välja de bästa djuren för avel blir de önskvärda arvsanlagen vanligare och rasens medeltal för de prioriterade egenskaperna kommer att förbättras.

Hjälpmedel att välja avelsdjur

Om val av avelstjur är första steget så är nästa steg för att lyckas med sin avel att välja ut rätt hon-djur. Avelsarbete handlar huvudsakligen om att välja rätt djur. Att enbart uppföra besättningen på måfå leder inte till en förbättring av djurmaterialet. Grunden i avelsarbetet på besättningsnivå är därför att dokumentera olika egenskaper hos djuren. Det kan man göra på olika sätt beroende på besättningens utformning och inriktning. För en bruksbesättning kan ett sätt vara att ha en lista där man noterar kornas resultat för de olika egenskaperna man arbetar med. Ett exempel på en sådan finns på sidan 22 i denna skrift. För en avelsbesättning är det viktigt att alla värden är korrekt registrerade för den officiella kontrollen, KAP. Att vara med i KAP innebär att djur kan stambokfö-

ras och att djuren erhåller officiella avelsvärden. Det är landets tre husdjursföreningar Växa Sverige (www.vxa.se), Skånesemin (www.skanesemin.se) och Rådgivarna i Sjuhärad (www.radgivarna.nu) är ansvariga för kontrollen i fält. Kontakta den KAP-ansvarige i aktuell förening för anslutning och mer information kring vad kontrollen innebär. Det är viktigt att besättning-
en är ansluten innan den första kalven föds.

Genomisk selektion

Ett relativt nytt redskap för att välja ut de bästa avelsdjuren kallas för genomisk selektion. Djurets avelsmässiga nivå bestäms då utifrån en DNA- analys av ett blod- eller vävnadsprov. Med hjälp av ett stort antal s.k. DNA-markörer (ibland 50 000–60 000) kan varje enskilt djurs genetiska kapacitet avläsas och i princip kan djurets avelsvärde alltså bestämmas redan vid födelsen. För att få fram säkra värden på DNA- markörerna måste ett stort antal djur markörtestas som redan har fått beräknade avelsvärden baserade på egna och avkommors resultat. En fortsatt noggrann registrering av alla ekonomiskt intressanta egenskaper är därför nödvändig för att en genomisk selektion ska kunna utnyttjas maximalt. Markörerna måste hela tiden gå att jämföra mot verkligt uppnådda resultat för att behålla sin säkerhet. DNA-markörerna hjälper till att öka säkerheten för egenskaper som har låg arvbarhet.

Tolka Avelsvärden och Index

Avelsvärdena presenteras som ett relativtal där 100 utgör ett medelresultat, som tidigare nämnts. Avelsvärden över 100 innebär att avkomman kan förväntas få ett värde som är högre än genomsnittet och värden under 100 innebär att vi kan förvänta oss ett värde som är lägre än genomsnittet. Detta visas även i tabellen på sidan 16. Om ett högt avelsvärde är positivt eller negativt beror på vilken egenskap avelsvärdet avser. För egenskapen födelsevikt anses oftast ett högt värde att vara negativt då det innebär en tung kalv och därmed risk för kalvningskomplikationer. För egenskapen tillväxt från 200 dagar till 365 dagar anses däremot nästan alltid ett högt värde att vara positivt då djuret kan förväntas bli slaktfärdigt tidigare om det växer snabbare. Höga avelsvärden (över 100) är positivt för egenskapen lätta kalvningar liksom för egenskaperna formklass och slaktkroppstillväxt. Egenskapen fettgrupp är, som tidigare nämnts, inte lika självklar. Höga värden innebär högre fettansättning och låga värden lägre fettansättning. Beroende på bland annat vilken ras det gäller kan här olika avelsvärden vara positiva. I en Hereford-besättning kan det till exempel vara positivt att köpa en tjur med låga avelsvärden för fettgrupp medan det i en besättning med limousindjur kan vara tvärtom.

Ekonomisk viktning av egenskaper

En ekonomisk vikt ska avspegla hur värdefull en enskild egenskap är i förhållande till de andra egenskaperna som också ingår i indexet. Värdet på den ekonomiska vikten för en speciell egenskap skiljer sig mellan raserna eftersom avelsmålen delvis är olika. Ett djur med ett högt "avelsindex" ska alltså i hög grad motsvara rasens avelsmål. Vilka ekonomiska vikter som ska användas bestäms av rasföreningarnas avelsråd. Vikterna kan komma att ändras framöver då djurmaterialet förändras eller om önskemålen från nötköttproducenter och/eller marknaden blir annorlunda.

Sammanvägt index – Avelsindex

Avelsindex presenteras som ett relativtal med 0 som medelvärde och 10 som spridning. Värdet på avelsindex kan därför både vara negativt och positivt, t ex -4 eller 15. Höga värden är positiva. Delindexen presenteras som ett relativtal med 100 som medelvärde och 10 som spridning, t ex 89 eller 112. Även för delindexen är höga värden generellt positiva. Ett högt värde på avelsindex innebär att kon/tjuren kan förväntas nedärva egenskaper som i hög grad motsvarar rasens avelsmål.

Från och med våren 2009 beräknas också ett sammanvägt totalindex som kallas för "Avelsindex" ut för raserna Angus, Charolais, Hereford, Limousin och Simmental. Inom mjölkrasaveln har totalindex förekommit sedan länge. Ett sådant index har länge varit efterfrågat även för kött-
raserna eftersom det är svårt att få en överblick över alla enskilda avelsvärden och veta hur man ska värdera de olika egenskaperna mot varandra. I ett totalindex läggs avelsvärden för de utvalda egenskaperna ihop och presenteras som ett enda värde. Innan summeringen sker multipliceras varje enskilt avelsvärde med en ekonomisk vikt.



Avelsindex består av tre delindex

Det beräknade totalindexet "Avelsindex" består i sin tur av tre olika delindex enligt följande:

$$\text{Avelsindex (Aix)} = \text{Modersindex (Mix)} + \text{Produktionsindex (Pix)} + \text{Födelseindex (Fix)}$$

Det är samma avelsvärde som också redovisas separat för varje enskilt djur som ingår i beräkningen av "Avelsindex" och de tre delindexen.

Delindex	Egenskaper som ingår
Modersindex (Mix)	Kalvningsförmåga (m)
	Tillväxt från födelsen till 200 dagars ålder (m)
Produktionsindex (Pix)	Slaktkroppstillväxt
	Klass
	Fettgrupp
Födelseindex (Fix)	Kalvningsförmåga (d)

Sammanvägda index

Vilka eller vilket av de olika avelsindexen man bör välja djur utifrån beror på vad som behöver förbättras i besättningen. Om man inte har behov av att inrikta avelsarbetet på en förbättring av några speciella egenskaper i besättningen, bör man välja djur med ett så högt Avelsindex som möjligt.

Vill man däremot jobba med att förbättra en eller flera specifika egenskaper bör man koncentrera sig på de olika delindexen eller på de enskilda avelsvärdena för just de egenskaperna.

- **Modersindex** – Ett högt värde på modersindex, Mix, visar att kon/tjuren kan förväntas nedärva de egenskaper som är viktiga för moderdjuren i rasen. Modersindex bör man därför titta extra noga på när rekryteringskvigorna ska väljas ut eller när man ska köpa en tjur som man avser att rekrytera efter.
- **Produktionsindex** – Vill man förbättra slaktkropparna via avelsarbetet ska man välja djur med höga värden på Produktionsindex, Pix. Ska man inte rekrytera efter ett avelsdjur behöver man inte lägga så stor vikt vid värdet på modersindex utan kan koncentrera sig på produktionsindex och födelseindex. Vill man rekrytera efter en tjur och samtidigt förbättra slaktkroppsegenskaperna ska man välja en tjur som har ett så högt avelsindex som möjligt.
- **Födelseindex** – Födelseindex, Fix, är alltid intressant eftersom det avspeglar hur lätt kons/tjurens kalvar har för att födas. Höga värden är positivt.

Korsningsavel

Korsningseffekter

Det avelsarbete som bedrivs i renrasiga avelsbesättningar är en viktig förutsättning för framgångsrik avel i bruksbesättningarna. Avelsvärderingen är viktiga underlag för att välja djur som passar för bruksbesättningens behov och mål.

Korsningar mellan raser kan ge möjlighet att kombinera raserna efter de förutsättningar som finns på den enskilda gårdens produktion. Genom att korsa raser kan man dra nytta av så kallade korsningseffekter.

Korsningseffekter kallas med ett annat ord för heterosis. Korsningseffekterna är störst för egenskaper som har med fruktsamhet och livskraft att göra. Dessa egenskaper är viktiga för en diko och innebär i praktiken fler dräktigheter per ko och flera överlevande kalvar. Korsningseffekterna är alltid störst i så kallade förstagångskorsningar där två helt skilda raser korsas med varandra. Korsningseffekter uppkommer därför att gynnsamma genkombinationer som inte går att få vid renrasavel, plötsligt blir möjliga. Effekterna är tillfälliga och kan inte förväntas gå i arv till nästa generation till exempel om man betäcker en korsning med en annan korsning.

Planerad korsning

Det finns olika modeller för en planerad korsningsavel. Alla modeller har för- och nackdelar och de kan vara olika lätta att arbeta efter på gårdsnivå. I flera fall medför en planerad korsningsavel att lämpliga moderdjur alltid måste köpas in till gården. Är besättningen tillräckligt stor kan man istället dela den i två delar. En del används då för produktion av nya moderdjur och en del för produktion av slaktdjur.

Enkel korsning

När två renrasiga djur av olika raser korsas kallas detta för enkelkorsning. I praktiken innebär det att samtliga moderdjur i besättningen är av samma ras och att de betäcks med en tjur av en annan ras. Metoden ger inga korsningseffekter hos korna medan kalvarna uppvisar 100 % av möjliga korsningseffekter. Samtliga kalvar föds upp till slakt. Rekryteringen köps in från en renrasig besättning liksom avelstjurarna.

Återkorsning

I modellen utnyttjas de kvigkalvar som blir resultatet av enkelkorsningen som moderdjur. Till dessa används en avelstjur av någon av de i korna ingående raserna. Kalvarna, som samtliga föds upp till slakt, kommer att få 25 % av arvsanlagen från den ena rasen och 75 % från den andra. Korsningseffekten hos moderdjuren är 100 % av det som är möjligt medan kalvarna hamnar på 50 %. I modellen måste renrasiga avelstjurar köpas in. Rekryteringskvigorna köps från en besättning som tillämpar enkelkorsning.

Treraskorsning

Treraskorsning är i grunden samma modell som återkorsning men med den skillnaden att avelstjuren är av en tredje ras som inte ingår i korna. Fördelningen på kalvarnas arvsanlag blir då 25 % vardera från de raser som ingår i kon och 50 % från faderns ras. Korsningseffekten blir 100 % av det möjliga både hos kor och kalvar. Alla kalvar föds upp till slakt och rekryteringsdjuren köps in från en besättning som tillämpar enkelkorsning. Avelstjurar av en tredje ras måste också köpas in.

Ytterligare modeller

Utöver de modeller som presenterats här finns runt om i världen flera andra tillämpade korsningsprogram. I USA och England har man på nötköttssidan bland annat introducerat så kallade "Composites". Composite-djuren är ett resultat av ett noga planerat korsningsprogram mellan oftast fyra olika raser och varje djur får därmed 25 % av arvsanlagen från varje ras. Korsningsdjuren används sedan som både far- och moderras och resultatet blir därför en ny syntetisk ras. Composite-djuren anses vara mest motiverat att använda om andra korsningsmodeller visar sig ge stor variation i djurmaterialet mellan generationer.



Registreringar och urval i bruksbesättning

I en korsnings- eller bruksbesättning är det också viktigt att värdera djurens prestationer för att välja rätt djur. Det finns möjlighet att använda samma program som avelsbesättningar för det arbetet, men det kan också ibland vara tillräckligt med en enklare lista, på papper eller i den egna datorn. En praktisk modell är att välja ut några för besättningen viktiga egenskaper och sätta fokus på dem. Genom att markera med till exempel ett rött kryss eller annan symbol vid de tillfällen som djuret har en anmärkning på just den egenskapen får man ett bra underlag och hjälpmedel vid genomgång av besättningens individer. Man kan sedan göra egna avgränsningar: Tre markeringar = slakt, Markering på Lynne => slakt.

ID-nr	Juver	Lynne	Avvänjningsvikt	Klövar	Slakt
1003					
1675		X			X
1732	X		X		

Genom att ha en lista över djuren där man konsekvent fyller i anmärkningar för de utvalda egenskaperna man fokuserar på i besättningens avelsarbete kan man få stöd i minne och beslut vid rekrytering och utslagning.

Tjuren måste fungera i praktiken

Oavsett hur rätt man valt tjur i sin besättning med avelsvärden som uppfyller de mål man har i sitt avelsarbete, så är det fortfarande viktigt att följa så att korna blir dräktiga. De grundläggande delarna; att kolla brunster så korna inte löper om, samt att dräktighetsundersöka korna är alltid lika viktigt. I detta sammanhang ska man inte heller glömma bort att ge tjuren rätt förutsättningar att kunna betäcka, genom att se till att han är i bra kondition, att klövar och ben är bra och att han förväntas betjäna ett rimligt antal kor. Att göra en hälsoundersökning av tjuren inför betäcknings-säsongen är ett bra sätt att inleda det viktiga arbetet för goda dräktighetresultat, fina kalvar och bra djur i besättningen.

Undvik inavel

Inavel kan förekomma inom renrasaveln. Inavel kallas ibland även för linjeavel. Inavel innebär att man låter närbesläktade djur få avkomma tillsammans. Vid inavel kommer den genetiska variationen att minska och man bör därför undvika att para djur som är nära släkt med varandra. Inavel medför att sannolikheten för att föräldradjuren överför identiska arvsanlag till avkomman ökar. Tyvärr är det inte bara de gynnsamma anlagen som vid inavel kan dubbleras utan i lika hög grad de ogynnsamma. Egenskaper som fruktsamhet, sjukdomsresistens och livskraft påverkas negativt av inavel. Dessa egenskaper är mycket viktiga i dikalvsproduktionen och inavel bör därför undvikas. Gränsen för vad som räknas som nära släktskapsavel brukar sättas vid kusinparningar.

Vilken modell är bäst?

Det är den enskilda gårdens förutsättningar som måste styra valet av korsningsmodell och vilka raser som ska ingå i modellen. Finns det högvakastande betesmarker kan andelen tung kött-ras (till exempel Blonde d'Aquitaine, Charolais, Simmental, Limousin) vara stor i korna. Ska moderdjuren däremot gå på sämre beten kan man istället tänka sig korsningar med de lätta kött-raserna (till exempel Angus och Hereford). När det gäller val av ras på tjuren bör man i första hand fundera över på vilket sätt kalvarna ska födas upp till slakt efter avvänjning. För en intensiv stallbaserad köttproduktion lämpar sig de tunga raserna bäst och tjuren bör då vara av en sådan ras. Ska avkomman födas upp på mycket grovfoder eller gå på bete ytterligare en säsong, kanske som stut, är det en fördel att använda en tjur av en lätt ras. Valet av modell styrs ofta av tillgången på rekryteringsdjur. Ska rekryteringskvigor köpas in regelbundet är det en fördel att upprätta ett mellangårdsavtal med leverantören för att vara säker på tillgången. Finns moderdjur från en enkelkorsning att köpa är treraskorsnings-modellen oftast ett mycket bra alternativ.

Inköp av djur

Vid alla inköp av djur - oavsett om det är en enskild tjur eller en grupp rekryteringskvigor - är det viktigt att ha rutiner för smittskydd. Det är de egenskaper som djuren har som du vill ha till din besättning - inte oönskade smittor!

Slutord

Avelsarbete är långsiktigt, det tar ofta lång tid innan man ser resultat, men ger också effekter som varar länge. Beslutet om vilken eller vilka avelsdjur besättningen använder påverkar resultaten inte bara kommande kalvningssäsong, utan också framtiden, om avkommorna också blir rekryteringsdjur. Välj därför djur noggrant, så de har de egenskaper du behöver i just din besättning, och glöm för all del inte bort lynnet - i många fall den allra viktigaste egenskapen!

Läs mer!

- **Gård & Djurhälsan**, www.gardochdjurhalsan.se. I Kunskapsbanken finns information och artiklar kring såväl smittskydd som goda råd vid besiktning av avelstjur inför inköp, samt värdefull kunskap om sjukdomar och annat som kan vara aktuellt i dikobesättningen.
- **NAB** - NAB står för Nordisk Avelsförening för Biffraiser och är den gemensamma organisation som företräder den renrasiga aveln för de i Sverige förekommande köttraserna. NAB är huvudman för all stambokföring av köttrasdjur. Data och Kontroll ligger idag i Växas Sveriges regi, med en övervakning av Jordbruksverket.
Hemsida: <http://www.nab-se.se/>
- **Växa Sverige** – På Växa Sveriges hemsida, hittar du regler för KAP och aktuella Stamboksregler. Här finns också årsstatistik för KAP, samt avelsvärden och topplistor för avelsdjur.
Hemsida: www.vxa.se
- **Svensk Köttrasprovning AB** ansvarar för stationsprovning av köttrastjurar. Här finns, utöver uppgifter om de prövade tjurarna, också faktamaterial om de avelsverktyg som används och utvecklas i provningsverksamheten.
Hemsida: www.kottrasprovningen.se
- Vid inköp av djur är det viktigt att ha goda rutiner för smittskydd. På hemsidan www.smittsakra.se finns värdefull information och möjlighet till smittskyddsråd, fördjupad information om smittsamma sjukdomar och hur de sprids, samt ett självtest för bedömning av smittskyddet på gården. Här finns också information om det nya frivilliga smittskyddsprogrammet **Smittsäkrad Besättning för gris- respektive nötkreatursbesättningar**. Smittsäkra.se drivs av Gård & Djurhälsan och Växa Sverige. Uppbyggnaden av webbplatsen har finansierats av Jordbruksverket.





Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Gård&Djurhälsan

FRISKA DJUR GER VÄLMÅENDE GÅRDAR

www.gardochdjurhalsan.se