

Projekt Mentalt Sund Collie

Exempel på vanliga frågor och svar

Projektet Mentalt Sund Collie handlar om att göra det enklare för uppfödarna att avla för mentala egenskaper, och om att det ska bli lättare för valpköpare att finna de hundar som passar just dem. Det här är ett ämne som innefattar en hel del begrepp som är väl etablerade och beprövade inom andra djurslag men nya just när det gäller hund. Därför uppstår förstås många frågor. Vi har bätt Per Arvelius och Katja Grandinson, genetiker vid SLU, att svara på några av de vanligaste frågorna som klubben brukar få. I det här numret handlar frågorna om arvbarheter och ärftlighet. I nästa nummer kommer Katja och Per att svara på frågor om vilka möjligheter och begränsningar Mentalbeskrivning Hund (MH) har i avelsarbetet.

Undrar du över något som handlar om genetik, avelsvärdering, MH eller något annat i relation till projekt Mentalt Sund Collie? Skicka dina frågor till SCK (kirsten.wretstrand@danielsondosk.se) så publicerar vi svaren i Colliebladet och på vår hemsida!

Vad är skillnaden på ärftlighet och arvbarhet?

Ibland används begreppen helt synonymt men vi tycker det är viktigt att skilja dem åt.

Ärftligt är allt som rent biologiskt påverkas av gener.

Arvbarheten talar om hur lätt det är för en uppfödare att påverka en egenskap i avelsarbetet.



Nästan alla egenskaper påverkas av gener och är därmed ärftliga. En del egenskaper styrs bara av arvet. Exempel på sådana egenskaper är hur många ben man har, att vi har två ögon och att människor går upprätt medan hundar går på alla fyra. Pälsfärg, pälstyp och ögonfärg är också exempel på egenskaper som man brukar säga uteslutande styrs av gener.

Arvbarhet är däremot inte ett biologiskt mått utan ett matematiskt beräknat värde som anger vilka möjligheter vi har att avla för en viss egenskap.

Mycket av valpens utseende är helt styrt av gener – att den har två ögon, två öron, fyra tassar och en svans, men också pälsens färg och om pälsen är lång eller kort.

Kan man avla för allt som är ärftligt?

Nej, det går inte. Det är till exempel arvet som styr att hundar har fyra ben och två öron. Men man kan inte avla för hundar som har fler ben och färre öron. Det beror på att det inte finns någon variation i de här egenskaperna. Alla hundar är lika, oavsett ras. När alla hundar är lika kan man inte förändra något genom avel.

Det är väl inte bara gener som styr allt – visst spelar det roll hur jag som hundägare är också?

Absolut! Många egenskaper påverkas förutom av gener också av den omgivning en individ lever i. Hur långa vi blir är genetiskt styrt, men om vi inte får tillräckligt med mat under uppväxten så kan vi inte växa så mycket även om vi har gener för att bli långa. Vår hälsa påverkas av kost, motion och hur sund miljö vi bor i. Hur vi beter oss påverkas av vilken omgivning vi befinner oss i men också vilka erfarenheter vi har sedan tidigare. En skrämmande upplevelse i barndomen kan göra oss mer benägna att visa rädsla eller aggressioner senare i livet. Den påverkan som vår omgivning har kallas i avelssammanhang för **miljöeffekter**.

Man brukar säga att en individs egenskaper är summan av arv och miljö. I avelsarbetet gäller det att lista ut vilka individer som är bra på grund av sitt arv och inte för att de haft till exempel en gynnsam uppväxtmiljö eller fått bra träning.

$$\text{Egenskap} = \text{Arv} + \text{Miljö}$$

Hur beräknar man arvbarhet?

Man kan inte avla för en egenskap om alla hundar är likadana. Men för de flesta egenskaper finns det ju skillnader. Hundraser skiljer sig väldigt mycket från varandra i fråga om både utseende och mentalitet. Men även hundar i samma ras är olika varandra. Att hundar är olika kallar vi för variation.

Förutsättningen för avelsarbete är att det finns variation, och att en del av variationen beror på olika gener.



Allt avelsarbete bygger på att det finns skillnader i olika egenskaper mellan hundar i en ras. Dessa skillnader kallar vi variation.

Arvbarhet är inte ett biologiskt mått, som ärftlighet är. Arvbarhet är ett statistiskt mått som beskriver hur stor andel av variationen i en viss egenskap som beror på genetiska skillnader mellan olika individer. Arvbarheten blir då en andel mellan 0 och 1, eller uttryckt i procent från 0 till 100 %.

Variation orsakad av arv

Arvbarhet =

Variation orsakad av arv

+

Variation orsakad av miljö

Arvbarheten beskriver alltså inte ett enskilt djurs genetiska anlag utan den genetiska variationen i en population. När man räknar ut arvbarheten tittar man på hur mycket mer lika varandra släktingar är jämfört med hur lika varandra hundar i rasen i allmänhet är.



Karo, 70 cm

70 cm 62 cm
68 cm 73 cm
75 cm 69 cm



Fido, 60 cm

60 cm 51 cm
58 cm 59 cm
64 cm 62 cm

Vi hittar på att vi vill avla för mankhöjd hos collie, och vi behöver skatta en arvbarhet. Vi samlar in uppgifter om hundars mankhöjd och sen tittar vi på olika familjer. En hanhund som är 70 cm har fått 6 kullar med en genomsnittlig mankhöjd på 69,5 cm. En annan hanhund som är 60 cm hög har fått 6 kullar som i genomsnitt blivit 59 cm. Halvsyskongrupperna är mer lika varandra och sin pappa än de är lika den andra halvsyskongruppen. Egenskapen verkar gå i arv! Genom att titta på många familjer och jämföra syskongrupper kan vi med statistiska beräkningar räkna ut arvbarheten.

Det är inte så lätt att göra sig en bild av vad en variation dividerad med en annan variation egentligen betyder. Ett sätt att förklara det är att om arvbarheten för en egenskap är hög är en stor del av olikheterna mellan individer i rasen, i den egenskapen, orsakade av arv. Då är det lätt att förändra rasen i en viss riktning. Om arvbarheten är låg beror skillnader mellan hundar mest på olika miljöorsaker. Då kan man fortfarande ha ett framgångsrikt avelsarbete, men det tar lite längre tid och kräver lite mer kunskap.

Hur ska man tolka en arvbarhet?

Som uppfödare väljer man ju i allmänhet avelsdjur som är bättre än rasens medeltal för en viss egenskap. Arvbarheten talar om hur stor del av föräldrarnas överlägsenhet som man i genomsnitt förväntar sig ska nedärvas till avkomman.

Ett (påhittat) exempel:

Vi vill avla för större hundar och arvbarheten för mankhöjd är 60 %.
Vi hittar på att den genomsnittliga mankhöjden för collie är 60 cm.

Vi väljer följande föräldrar:



Karo, 70 cm



Fluffy, 65 cm

Karo och Fluffy är i genomsnitt 7,5 cm högre än rasmedelvärdet
(Karo är 10 cm högre och Fluffy 5 cm högre: $10+5=15$ och $15/2=7,5$).

Av denna "överlägsenhet" på 7,5 cm beräknar vi att 60 % går i arv eftersom arvbarheten var 60 %.

Fluffys och Karos avkommor kommer då *i genomsnitt* att bli:
 $60 \text{ cm (rasens medelvärde)} + 7,5 \text{ cm} \times 0,6 = 64,5 \text{ cm höga.}$

Min hunds föräldrar fick 5 på skotten, men min hund fick 3. Då kan det väl inte vara ärftligt?

Jodå. En hunds reaktion för skott beror både på hundens gener och på olika miljöfaktorer. En hund kan visa skotträdsla för att den har gener för skotträdsla. Den kan också visa skotträdsla för att den har dåliga erfarenheter, och så att säga har förvärvat sin skotträdsla på grund av icke-ärftliga orsaker. Den del av skotträdslan som är orsakad av erfarenheter kommer hunden inte nedärva till sina avkommor. På samma sätt kan en hund med gener för skotträdsla ha fått mycket stöd och träning att hantera sitt "dåliga arv". Det kan vara en kombination av dessa orsaker som gör att avkommor inte är helt lika sina föräldrar.

Betyder det att man kan lugnt kan avla på hundar trots att de visar stor rädsla? Det kanske bara är miljöfaktorer som spökar.

Nej, det tycker vi inte man kan säga! Det kan vara så att en hund har jättebra gener för mod och nyfikenhet men enormt dåliga erfarenheter som gör den väldigt rädd. En sådan hund skulle kunna vara ett ok avelsdjur, men idag finns inte verktygen tillgängliga för uppfödare att identifiera med säkerhet vad som är arv och vad som är miljö. Det mest troliga är att hundar som visar stor rädsla även nedärver rädsla i någon mån. Utan information om hundens verkliga avelsvärde bör en grundregel vara att aldrig använda en hund som visar stor rädsla i avel.

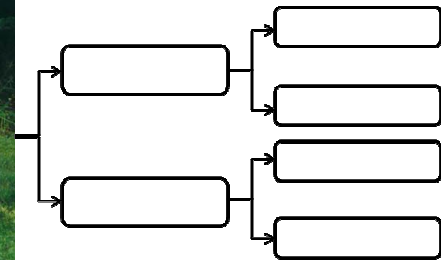
Hur hög arvbarhet måste man ha för att åstadkomma en förändring?

Det är lättare att snabbt åstadkomma förändringar om arvbarheten är hög, men man kan genomföra ett lyckat avelsarbete även för egenskaper med låga arvbarheter. Man måste bara bedriva sitt urval på lite olika sätt. Om arvbarheten är hög - runt 60-70 % till exempel - som för många exteriöra egenskaper, kan man framgångsrikt välja avelsdjur baserat på deras egna resultat. Ser man att en hund har en hög mankhöjd kan man utgå ifrån att det i stor utsträckning kommer att gå i arv till avkommorna.

Om man är intresserad av att avla för egenskaper med **låga arvbarheter** kan man inte förlita sig lika mycket på individens eget resultat. Exempel på sådana egenskaper är många mentala egenskaper och komplexa sjukdomar. Vad gäller till exempel MH kan många miljöfaktorer påverka en individuell hunds resultat.

För att bestämma hundens genetiska värde bör man därför, utöver hundens egen prestation, även väga in släktingars resultat.

Verkar det som att kullsyskonen är lika? Har föräldrarna andra kullar som verkar bete sig på samma sätt? Hittar man mönster i stamtavlorna kan man vara mer säker på **vad** hunden faktiskt kommer att nedärva.



Om arvbarheten är **hög** går det bra att välja avelsdjur baserat på deras egen prestation.

Om arvbarheten är **låg** är individens egen prestation ett mer osäkert mått på dess genetiska värde. Då måste man ta in släktingars resultat i beräkningen.

Att ta in många släktingar i beräkningen blir snabbt komplicerat och oöverskådligt. Därför är det allra bästa att skatta så kallade **avelsvärden** där man inte bara tar hänsyn till individen utan även alla släktingar. Man kan också korrigera för en rad miljöfaktorer som kan påverka hundarnas enskilda resultat, till exempel hundens ålder, beskrivare och plats och tid för genomförandet av MH.

Med en professionell avelsvärdering kan man bedriva framgångsrik avel även för egenskaper med låg arvbarhet. Till exempel har man kunnat öka kullstorleken på grisar väsentligt under det senaste årtiondet, från 11,0 till 12,4 smågrisar per kull, trots att arvbarheten för kullstorlek bara är c:a 10%.

Hur hög siffra på arvbarhet anses statistiskt säkert?

Man kan tala om två typer av säkerhet. Det ena är med vilken säkerhet man kan beräkna själva arvbarheten. Den beror på vilken information om egenskapen som man har tillgänglig. Man vill gärna ha information från ett stort antal djur och många olika släktlinjer i materialet. Har man ett material som är brett och representativt för rasen har man ett bra underlag för att beräkna arvbarheten.

Nästa steg är att få säkerhet i de individuella djurens avelsvärden. Vi har tidigare varit inne på att det hänger ihop med arvbarheten. Med en hög arvbarhet får man god säkerhet med information från hunden själv. Är arvbarheten låg kan man kompensera genom att ta med information från många släktingar i beräkningen. Man kan driva avelsarbete med egenskaper med mycket låg arvbarhet, men man måste vara mer noggrann och det tar lite längre tid att få en tydlig förändring i rasen.

Är det olika arvbarhet för olika raser, t.ex. schäfer är ju aldrig skotträdd men collie har oftast problem?

Ja. Arvbarheten är specifik för den ras man beräknar den för och kan inte direkt appliceras på en annan ras, eller en annan population. Det kan alltså även vara skillnad mellan arvbarheten för skotträdsrädd för svenska colliehundar jämfört med amerikanska colliehundar. Den genetiska variationen kan vara väldigt olika i olika raser, som en konsekvens av historiskt avelsarbete till exempel. Om påståendet att

”schäfer aldrig är skotträdd” stämmer finns alltså anledning att tro att arvbarheten för skotträdsrädd är lägre i schäferrasen (om få är skotträdda finns mindre variation) än i collierasen. Därför måste man alltid skatta arvbarheten för just den population man är intresserad av att bedriva avel i.

Varför måste man räkna ut allt det här? Det har väl gått bra hittills utan arvbarheter?

Jo, man kan förstås välja avelsdjur baserat på egen och släktingars prestation, som man hittills gjort i hunduppfödning. Men för till exempel beteendeegenskaper, där miljön kan påverka enskilda individers resultat ganska mycket, är det svårare att identifiera vilka hundar som är bra på grund av bra gener och vilka som till exempel fått mycket bra träning. För att komma vidare i avelsarbetet på bästa sätt är det bra om man kan beräkna hundarnas avelsvärden med hänsyn till alla släktingar och där man kan korrigera för miljöeffekter. Arvbarheten används för att räkna ut avelsvärden.

Katja Grandinson och Per Arvelius
Uppsala 2010-06-16

