



Analys av MT från ett avelsperspektiv

Per Arvelius

Swedish University of Agricultural Sciences

Uppsala 2015

Analyser av MT från ett avelsperspektiv

Per Arvelius

**Swedish University of Agricultural Sciences
Uppsala 2015**

**Institutionen för husdjursgenetik
Publication No. 151**

Rapport 151

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

Uppsala 2015

ISRN SLU-HGEN-R--151--SE

Rapporten får spridas fritt så länge den behålls i sin helhet och ändamålet inte är kommersiellt.

/Per Arvelius

Sammanfattning

I denna rapport redovisas genetiska analyser av SBKs nya mentaltest (MT), det vill säga den version av MT som varit i bruk sedan 2007, och av gamla MT (den version som gällde till och med 2006) och MH (den version som gällt sedan 1997) för raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart.

Av de 33 beteendemåtten från MH kan 22 sammanfattas i de fem underliggande egenskaperna Lekfullhet, Nyfikenhet/Orädsla, Jaktintresse, Socialitet och Aggressivitet. Fem av de tio måtten i gamla MT går att sammanfatta i de två underliggande egenskaperna Självtilлит och Aggressivitet. För nya MT går 20 av de 24 måtten att sammanfatta i sex underliggande egenskaper: Gripa-hålla-dra, Självtilлит, Engagemang, Jaktlust, Samarbetsvilja och Socialitet.

Arvbarheterna för de 33, 10 respektive 24 beteendemåtten från MH och gamla och nya MT varierar från ungefär 5-30 procent, och för de underliggande egenskaperna från 10-40 procent. Räknat som genomsnitt över alla beteendemått inom respektive testform visar gamla MT högre arvbarheter än MH, och nya MT visar i sin tur högre arvbarheter än gamla MT. I de flesta fall är arvbarheterna för låga för att selektion av avelsdjur baserad på fenotyp (så kallad individselektion) ska vara effektiv. För att komma rimligt snabbt framåt i avelsarbetet måste man därför börja använda insamlade testdata från MH och MT för att skatta så kallade avelsvärden eller mentalindex att basera selektionen av avelsdjur på.

De genetiska korrelationerna mellan de olika testformerna visar att nya MT rent genetiskt tycks fånga "allt" som mättes/mäts i gamla MT och MH, och i tillägg ytterligare några egenskaper (de underliggande egenskaperna Gripa-Hålla-Dra och Samarbetsvilja från nya MT mättes inte i gamla MT, och beteendemåttet Socialt samspel från nya MT mäts inte i MH). I kombination med det faktum att arvbarheterna i de flesta fall är likvärdiga eller något högre i nya MT jämfört med MH och gamla MT tyder detta på att nya MT ur ett avelsperspektiv är en minst lika bra testform.

Det kan mycket väl hända att förändringar behöver göras i nya MT (detta är inget som studerats inom ramen för denna rapport). Vad de redovisade analyserna emellertid visar är att nya MT jämfört med MH och gamla MT är ett väl så bra avelsverktyg och att arvbarheterna är tillräckligt höga för att testen ska kunna användas för avelsändamål. Därför är det viktigt att innan annat än mindre justeringar genomförs göra ordentliga analyser av nya MT. Om man kommer fram till att mer genomgripande förändringar är nödvändiga måste säkerställas att dessa genomförs på ett genomtänkt och kvalitetssäkrat sätt.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Bakgrund	7
Studerade raser.....	8
Genomförda analyser.....	8
Deskriptiva analyser	10
Antal hundar per ras och testform.....	10
Miljöeffekter	11
Justering från betygsskalor till intensitetsskalor.....	12
Användning av skalor – medel och spridning.....	15
Rasskillnader	18
Faktorsanalyser	20
Arvbarheter	25
Skillnader mellan moment och mellan testformer	29
Rasskillnader	30
Skillnader mellan ursprungsmått och underliggande egenskaper.....	30
Är arvbarheterna höga eller låga?	31
Genetiska korrelationer och jämförelser mellan testformer	32
Kommentarer och slutsatser.....	37
Börja skatta mentalindex	37
Jämfört med MH och gamla MT är nya MT lika bra eller bättre.....	38
Var försiktig med förändringar i nya MT.....	39
BILAGA 1. MH- OCH MT-PROTOKOLL.....	43
BILAGA 2. ANVÄNDNING AV MT-SKALOR	47
BILAGA 3. FAKTORSANALYSER	57
BILAGA 4. ARVBARHETER	59
BILAGA 5. GENETISKA KORRELATIONER.....	61

Bakgrund

Under 2015 har jag arbetat med genetiska analyser av SBKs nya mentaltest (MT), det vill säga den version av MT som varit i bruk sedan 2007. Jag har även analyserat gamla MT (den version som gällde till och med 2006) och MH (den version som gällt sedan 1997). Skälet till att jag gjort dessa analyser är i grunden ett eget intresse; vare sig nya eller gamla MT har tidigare studerats ur ett avelsperspektiv, vilket gör att jag helt enkelt är nyfiken. Mina studier råkar dessutom sammanfalla i tiden med att SBK överväger en revidering av nya MT. Detta har medfört att jag till viss del anpassat mina analyser till att försöka belysa frågeställningar som den grupp ("Projektgrupp MT") som arbetat med denna revidering varit intresserade av. Jag har dock inte ingått i projektgruppen, och huvudsyftet har aldrig varit att mina analyser ska vara en del av ett revideringsarbete. Likväl är resultaten definitivt viktiga i ett revideringshänseende. Men det bör också påpekas att de inte ger svar på *alla* frågor som är av intresse.

Totalt har jag lagt mer än 500 timmar på att analysera MT, och detta arbete har genererat en ansevärd mängd resultat. Det har dock inte funnits någon möjlighet att redovisa allt inom ramen för denna rapport eftersom den då skulle blivit alldeles för omfattande. Jag har därför gjort ett urval där jag fokuserat på resultat och resonemang jag bedömt vara av intresse för revideringsarbetet. Men jag har även försökt inkludera sådana resultat jag tror är av allmänt intresse, även om jag här många gånger inte gått på djupet och tolkat dem annat än kortfattat och i allmänna ordalag. Jag har blivit inbjuden att redovisa mina resultat vid två konferenser, och båda gångerna har min presentation i allt väsentligt täckt innehållet i denna rapport. Första tillfället var den 12 juni 2015 vid ett möte till vilket rasklubbarna inom SBK inbjudits av Projektgrupp MT, det andra Svenska Rottweilerklubbens uppfödarkonferens den 14 november 2015. Utöver detta har jag svarat på alla frågor som Projektgrupp MT eller andra intresserade som hört av sig haft.

Två specifika problemområden som jag uppfattat att Projektgrupp MT identifierat, och som jag därför analyserat och/eller resonerat kring, är följande: (1) Projektgruppen menar att gamla MT fångade viktiga aspekter av hundarnas mentalitet som i vissa fall inte mäts i nya MT. Särskilt ska detta gälla den "gamla" MT-egenskapen Nervkonstitution. (2) Projektgruppen menar att för många och delvis fel hundar godkänns i nya MT. Särskilt ska kampglada hundar ha kommit att gynnas i nya MT på bekostnad av nervstabila hundar.

Studerade raser

Jag inledde med att studera MH- och MT-data från de fyra raser med flest testade hundar i nya MT: schäfer, rottweiler, boxer och hovawart. Skälet är att de genetiska analyser jag planerade göra fungerar bättre ju fler hundar inom ras som det finns resultat från. Det visade sig snart att hovawart-data inte ännu finns i tillräcklig omfattning för att många av de genetiska analyserna ska låta sig göras. Resultat för hovawart har ändå inkluderats i denna rapport i de delar de varit rimligt tillförlitliga.

Genomförda analyser

I princip är det fem typer av analyser jag gjort:

1. **Deskriptiva analyser** – räkna antal hundar som gjort respektive test, antal domare, antal beskrivna hundar per domare, studera fördelning över skalorna, beräkna medelvärden, och så vidare.
2. **Faktorsanalyser för att undersöka hur de olika måtten i MT hänger ihop sinsemellan.** Detta har gjorts både för gamla och nya MT. Tanken bakom att göra en faktorsanalys är att alla de beteenden och egenskaper som mäts i MT antagligen inte är fristående från varandra. I stället brukar det vara så att beteendemåtten i en test är uttryck för ett lägre antal underliggande egenskaper. Genom faktorsanalysen försöker man identifiera dessa underliggande egenskaper. När det gäller MH tycks det exempelvis vara så att det som mäts under MH är uttryck för fem underliggande personlighetsegenskaper som getts namnen Nyfikenhet/Orädsla, Aggressivitet, Lekfullhet, Jaktintresse och Socialitet (se Svartberg och Forkman, 2002, Personality traits in the domestic dog (*Canis familiaris*), Applied Animal Behaviour Science 79, sid 133-155). Det finns flera orsaker till att man vill ta reda på vilka underliggande egenskaper man mäter vid en test. Ett skäl är att det är enklare, som exempelvis i MH, att hålla reda på fem egenskaper i stället för 33; både fortsatta analyser och själva avelsarbetet underlättas. Ett annat är att de underliggande egenskaperna ofta är stabilare och visar högre arvbarheter än de ursprungliga måtten.
3. **Skatta arvbarheter för såväl ursprungliga MH- och MT-mått som för sammanvägda mått för de underliggande egenskaper som definierats under punkt 2.** Arvbarheten är ett mått på hur enkel en egenskap är att avla för. Arvbarhetens storlek påverkas bland annat av hur bra man är på att mäta

egenskapen. Om man till exempel har otydliga skalor, dåligt definierade egenskaper, bristfälligt utbildade domare eller om testbanornas utformning inte är standardiserad, så lyckas man troligen sämre med att mäta hundarnas mentalitet på ett tillförlitligt sätt. Hundarnas resultat kommer i större utsträckning påverkas av vem som är domare och vilken bana man använt, och i mindre grad av dess gener. Detta i sin tur medför att arvbarheten sjunker och att avelsarbetet går långsammare framåt. Om en egenskap visar låg arvbarhet är den alltså svår att avla för, och testen har då ett begränsat värde som avelsverktyg för just den egenskapen. En slutsats av ett sådant resultat skulle kunna vara att man bör titta på hur just denna egenskap kan mätas på ett bättre sätt. Ibland kan analysen även ge information som gör att man kan vara lite mer precis och konstatera att exempelvis just banorna verkar vara ett problem.

4. ***Skatta genetiska korrelationer mellan nya MT-egenskaper å ena sidan och MH- och gamla MT-egenskaper å den andra.*** En stark genetisk korrelation mellan två egenskaper betyder att de till stor del påverkas av samma gener. Om de genetiska korrelationerna mellan nya och gamla MT är svaga blir alltså slutsatsen att de egenskaper som mäts i respektive test har olika genetisk bakgrund. Om de är starka betyder det i stället att man fångar samma egenskaper. Samma sak gäller givetvis de genetiska korrelationerna mellan nya MT och MH. Om det till exempel anses viktigt att i nya MT fånga samma typ av rädsla som mäts i MH, vill vi alltså se en stark genetisk korrelation mellan något eller några MT-mått och MH-egenskapen Nyfikenhet/Orädsla. Om någon sådan genetisk korrelation inte finns innebär det att det finns skäl att se över hur man mäter rädsla i MT.

5. ***Jämföra arvbarheter mellan tester för egenskaper i MH och gamla MT som under punkt 4 visat sig starkt genetiskt kopplade till egenskaper i nya MT.*** Som beskrivits under punkt 3 är arvbarheten ett viktigt mått på hur enkel en egenskap är att avla för, och ju högre arvbarheten är desto bättre. Därmed blir det intressant att jämföra arvbarheter mellan olika metoder att mäta samma egenskaper. Ett exempel: Om det skulle visa sig att det finns mått i nya MT som är starkt genetiskt kopplade till Jaktintresse i MH, och att arvbarheten för "MT-jaktlust" är högre än för "MH-jaktlust", kan man konstatera att nya MT är förhållandevis bra på att mäta denna egenskap. Om det i stället skulle visa sig att MH-arvbarheten är högre kan det finnas skäl att undersöka om det går att göra förändringar i MT som leder till att egenskapen mäts bättre så att arvbarheten ökar.

Deskriptiva analyser

Antal hundar per ras och testform

Eftersom de genetiska analyser som gjorts kräver ett ganska stort antal testade hundar för att ge rimligt säkra resultat, har de fyra raser med flest testade hundar i nya MT analyserats – schäfer, rottweiler, boxer och hovawart. Samtliga dessa raser har betydligt fler testade hundar enligt gamla MT och MH.

Testdata är hämtade ur SKKs databas 2015-01-15. Dessa så kallade rådata har först redigerats på olika sätt. Testresultat där det saknas information om hundens registreringsnummer har uteslutits, liksom resultat där det inte framgår vid vilket datum testet gjorts, vem/vilka som varit beskrivare/domare, eller vilket testtillfälle det handlar om (det vill säga en viss bana ett visst datum). En del hundar har testats två gånger per testform. För dessa har endast det äldsta resultatet behållits. Ett fåtal hundar har testats fler än två gånger, för dessa har alla resultat uteslutits ur de fortsatta analyserna. Även hundar som saknar information om födelsedatum eller som enligt regelverket varit för unga eller för gamla vid test har uteslutits. Totalt har 39 642 hundar som gjort MH under åren 1997-2014 ingått i analyserna, och 18 075 hundar som gjort MT åren 1992-2014 (Tabell 1).

Tabell 1. Antal hundar från respektive ras och testform som ingått i analyserna. För nya MT gjordes protokollet om från och med 2012; antal hundar åren 2007-2011 respektive 2012-2014 anges inom parentes i den sista kolumnen

	MH (år 1997-2014)	Gamla MT (år 1992-2006)	Nya MT (år 2007-2014)
Schäfer	20 872	6 165	2 334 (1 635+699)
Rottweiler	11 194	3 688	1 577 (1 113+464)
Boxer	5 444	2 086	809 (542+267)
Hovawart	2 132	945	471 (325+146)

MH har varit i bruk som officiell testform sedan 1989, men den version som användes till och med 1996 skilde sig i flera avseenden från den version som började användas 1997.

Skillnaderna mellan MH-versioner gör att de inte omedelbart kan analyserats tillsammans, och av det skälet har endast MH-resultat från 1997 och framåt inkluderats i denna studie.

Den gamla versionen av MT har, såvitt jag kunnat utröna, varit i officiellt bruk sedan 1980.

Problemet är att före 1992 registrerades inte hundarnas resultat för de enskilda egenskaperna i SKKs databas, varför det helt enkelt inte finns några resultat från de första tolv åren att analysera.

Miljöeffekter

I de genetiska analyserna har korrigerats för ett antal så kallade miljöeffekter, som kön, domare och hundens ålder. Tanken med att korrigera för miljöeffekter är att om man vill komma åt den genetiska grunden bakom en egenskap som påverkas av både gener och miljö (som alla beteendeegenskaper gör) så vill man sålla bort så mycket som möjligt av miljöeffekterna. Det man gör är i princip att man beräknar till exempel hur mycket "mer" av en egenskap en tik i genomsnitt visar än en hane bara för att den är tik. Sedan korrigerar man tikarnas resultat så att hanar och tikar blir jämförbara. Samma sak gäller ålder, domare och så vidare. Om exempelvis domare A generellt kräver större dådkraft hos en hund för att i gamla MT ge värdetalet +3 än vad domare B gör, så kan man ändå jämföra en hund som bedömts av domare A med en hund som bedömts av domare B om man först justerar domare A:s bedömning lite nedåt (eller domare B:s uppåt).

Av alla analyserade hundar är 48 procent hanar och 52 procent tikar. Den genomsnittliga åldern då en hund genomförde MH var 19 månader. Den yngsta MH-beskrivna hunden som ingått i analyserna var 12 månader gammal och den äldsta 10 år och 2 månader. För MT var den genomsnittliga åldern 37 månader. Den yngsta mentaltestade hunden som ingått i analyserna var 18 månader och den äldsta 4 år.

Vid MH är det en beskrivare som ensam bedömer en hund, vid MT är det två domare som dömer gemensamt. Antalet beskrivare som dömt MH för någon av de fyra raserna under aktuella år är 321. Antalet MT-domare (=unika personer) som dömt någon av de fyra raserna under aktuella år är 184. Antalet unika domarpar som dömt gamla MT är 834. Motsvarande siffra för nya MT är 362.

I Tabell 2 preciseras antal hundar som genomfört MH respektive MT per år och månad. Eftersom det är jämförelsevis få hundar som testas vintertid har månaderna december, januari, februari och mars slagits samman. Under senare år har antalet MH-beskrivna och MT-testade hundar minskat, vilket torde kunna hänga samman med sjunkande registreringsiffror. Detta har dock inte studerats närmare, varför alternativa förklaringar som en generellt minskande benägenhet att beskriva/testa hundar inte kan uteslutas.

Tabell 2. Totalt antal hundar av raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart som genomfört MH respektive MT och som inkluderats i analyserna, fördelat på år och månad

	MH	MT
År		
1992		734
1993		848
1994		861
1995		845
1996		905
1997	1500	977
1998	1698	836
1999	1551	961
2000	1755	813
2001	1935	756
2002	2533	876
2003	2617	782
2004	2897	875
2005	2961	868
2006	2955	947
2007	2867	737
2008	2466	833
2009	2560	774
2010	2311	604
2011	1898	667
2012	1931	554
2013	1643	536
2014	1564	486
Månad		
December-Mars	3351	1115
April	5670	2550
Maj	6140	2619
Juni	3430	1525
Juli	1949	1114
Augusti	3584	1254
September	5883	3189
Oktober	7042	3668
November	2593	1041

Justering från betygsskalor till intensitetsskalor

I och med att beteendeegenskaper är kvantitativa så tänker man sig att de varierar utifrån intensitet, exempelvis från "lite" till "mycket". Högre intensitet, eller "mer" av en egenskap, behöver inte vara detsamma som mer (eller mindre) önskvärt. Detta kan exemplifieras med egenskapen Hårdhet i gamla MT, där skalan är ordnad från sämst till bäst enligt följande

(värde i parentes): Mycket hård (-3), Mycket vek (-2), Vek (-1), Hård (+1), Något vek (+2), Måttligt hård (+3). Ur ett genetiskt perspektiv är det naturligare att tänka sig att egenskapen varierar utifrån intensitet: Mycket vek (1), Vek (2), Något vek (3), Måttligt hård (4), Hård (5), Mycket hård (6). Innan Hårdhet kan analyseras genetiskt måste därför skalan transformeras så att skalstegen hamnar i intensitetsordning, det vill säga att hundar som fått värde -3 i stället ges en 6:a, de som fått -2 hamnar på en 1:a, och så vidare.

I MH är samtliga skalor redan från början ordnade utifrån intensitet och kan därmed analyseras utan ändring. I gamla MT är däremot endast tre skalor av tio intensitetsskalor (Nervkonstitution, Dådkraft och Skottfasthet). I nya MT är det fem av tjugofyra skalor som inte är ordnade i intensitetsordning. Hur MT-skalorna transformerats illustreras i Tabell 3 och 4. För två egenskaper i gamla MT – Tillgänglighet och Temperament – finns skalsteg som tycks syfta på någon annan egenskap än övriga skalsteg och som därför inte varit möjliga att inordna i samma intensitetskala. De hundar som tilldelats dessa ”udda” betyg har i analyserna behandlats som att de inte bedömts för egenskapen i fråga (det handlar om 6 hundar som bedömts som ”lömska” avseende Tillgänglighet, respektive 93 hundar som bedömts som ”impulsiva” avseende Temperament). I Bilaga 1 finns protokollen för MH, gamla MT och de två versionerna (2007 och 2012) av nya MT.

Inför år 2012 gjordes som nämnts en del mindre justeringar i protokollet för nya MT. Dels tillfördes egenskapen Imponer-/hotbeteenden, dels gavs vissa skalsteg nya definitioner. I något fall modifierades även momentets genomförande. Slutligen justerades poängberäkningssystemet. Eftersom de genetiska analyserna fungerar bättre ju fler testade hundar som kan inkluderas är det en fördel om resultat före och efter revideringen kan analyseras tillsammans. För att detta ska låta sig göras är det dock av vikt att de förändringar som gjorts inte medfört att man faktiskt kommit att omdefiniera själva egenskaperna. För att undersöka om de båda versionerna av nya MT kan analyseras tillsammans har ganska omfattande och tidskrävande analyser genomförts, där bland annat förändringar i medelvärde och variation runt medelvärdet för alla egenskaper och raser beräknats och studerats. För några av egenskaperna, exempelvis Socialt samspel, tycks verkligen en förändring ha skett (i just detta fall har spridningen ökat markant). Utan att gå in på detaljer har min sammantagna bedömning ändå utmynnat i att jag valt att analysera de båda versionerna av nya MT tillsammans.

Tabell 3. Transformering från betygsskalor ("Nyckel") till intensitetsskalor för gamla MT. Alla skalor har inkluderats i tabellen, det vill säga även de som redan från början är ordnade utifrån intensitet. Se även protokoll Bilaga 1

Egenskap	Nyckel	Intensitetsskala	Egenskap	Nyckel	Intensitetsskala
Tillgänglighet	+3	5	Försvarslust	+3	4
	+2	4		+2	5
	+1	6		+1	3
	-1	3		-1	6
	-2	2		-2	2
	-3	Kan ej inordnas i skalan		-3	1
Kamplust, jakt	+3	5	Nervkonstitution	+3	6
	+2	4		+2	5
	+1	6		+1	4
	-1	3		-1	3
	-2	2		-2	2
	-3	1		-3	1
Kamplust, social	+3	4	Hårdhet	+3	4
	+2	5		+2	3
	+1	3		+1	5
	-1	6		-1	2
	-2	2		-2	1
	-3	1		-3	6
Temperament	+3	5	Dådkraft	+3	6
	+2	4		+2	5
	+1	6		+1	4
	-1	Kan ej inordnas i skalan		-1	3
	-2	3		-2	2
	-3	2		-3	1
Skärpa	+3	3	Skottfasthet	Skottfast	3
	+2	5		Skottberörd	2
	+1	2		Skotträdd	1
	-1	1			
	-2	4			
	-3	6			
	-3	1			

Tabell 4. Transformerings från betygsskalor ("Nyckel") till intensitetsskalor för nya MT, version 2007 respektive 2012. Endast de skalor som inte redan från början är ordnade utifrån intensitet har inkluderats i tabellen. Se även protokoll Bilaga 1

Egenskap	Nyckel	Intensitetsskala	
		version 2007	version 2012
Förföljande	1	1	1
	2	2	2
	3	5	5
	4	3	3
	5	4	4
Social nyfikenhet	1	1	1
	2	5	5
	3	2	2
	4	3	3
	5	4	4
Socialt samspel ¹	1	1	1
	2	2	2
	3	5	3
	4	3	4
	5	4	5
Anpassningsförmåga ²	1	1	1
	2	5	5
	3	2	2
	4	3	4
	5	4	3
Aggressivitet	1	5	5
	2	4	4
	3	1	1
	4	2	2
	5	3	3

¹ I version 2007 definieras intensitet 5 som "Svarar snabbt på lek och lekinviter, svår att bryta", i version 2012 som "Inbjuder passiv figurant". Övriga intensitetsnivåer har likartade definitioner mellan versioner.

² I version 2007 definieras intensitet 2 som "Anpassar intensitet, men med tidsfördröjning", i version 2012 som "Låg intensitet i några testsituationer". Övriga intensitetsnivåer har likartade definitioner mellan versioner.

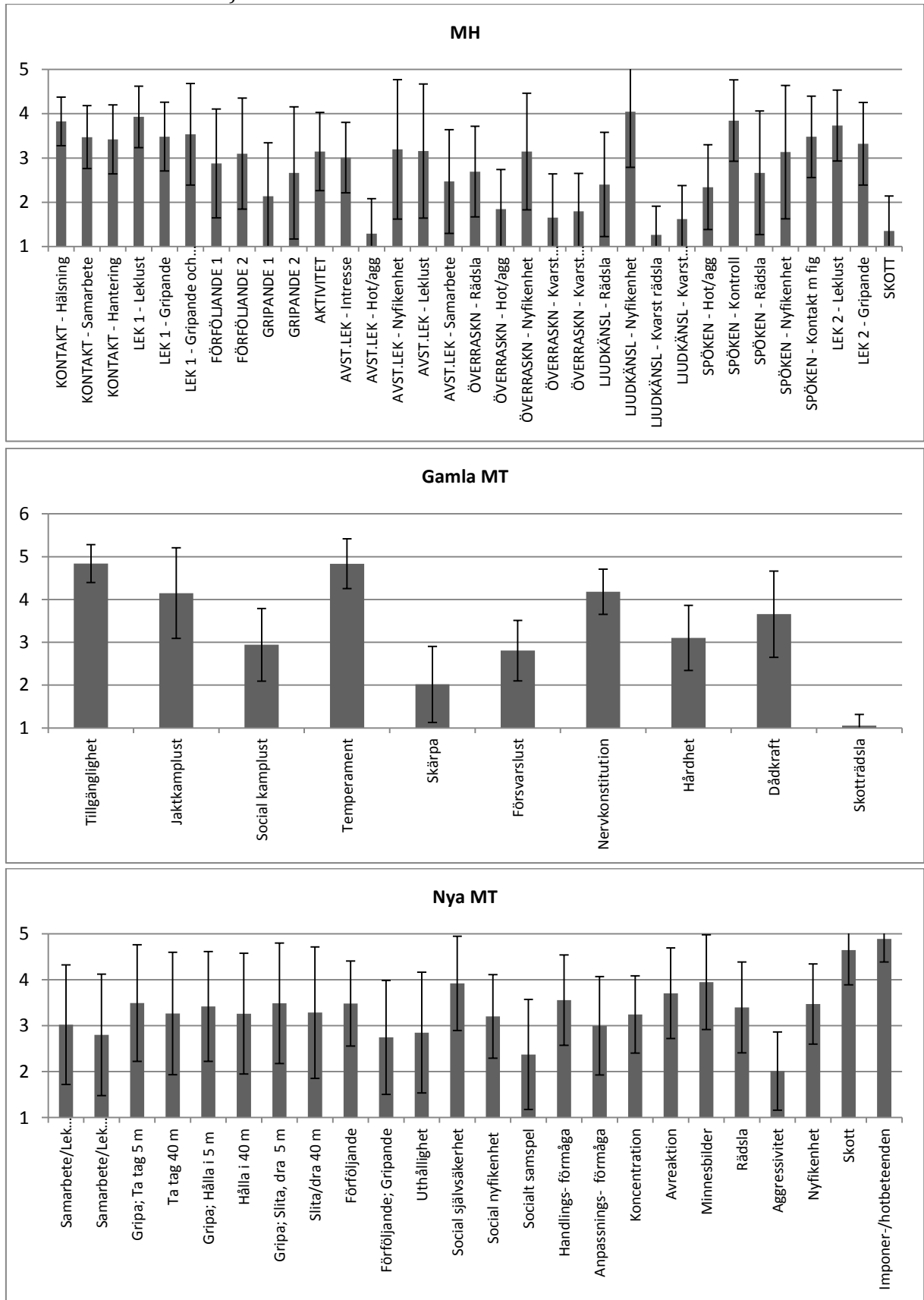
Användning av skalor – medel och spridning

För att en egenskap ska vara möjlig att avla för måste man kunna uppmäta skillnader mellan hundarna. Om de testade hundarna får samma eller väldigt likartade resultat blir det svårare att särskilja vilka som är bättre respektive sämre, jämfört med en situation där spridningen mellan individer är större. Ett mått på spridningens storlek är *standardavvikelsen*. Om mätvärdena följer en normalfördelning återfinns 67 procent av hundarna inom spannet medelvärdet \pm 1 \times standardavvikelsen, 95 procent inom medelvärdet \pm 2 \times standardavvikelsen och 99 procent inom medelvärdet \pm 3 \times standardavvikelsen.

För MH är den genomsnittliga standardavvikelsen över alla 33 mått för alla hundar ur de fyra raser som analyserats 1,02, för de tio måtten i gamla MT är den 0,71 och för de 24 måtten i nya MT 1,08. Spridningen är således minst i gamla MT. Det bör i sammanhanget även beaktas att skalan i gamla MT är sexgradig, medan den i nya MT och i MH bara har fem steg. Detta innebär att användningen av extremvärdena i gamla MT är ännu ovanligare än i MH och nya MT än vad standardavvikelserna ger uttryck för.

Givetvis finns andra faktorer än måttens spridning som har betydelse för hur bra de är ur avelshänseende, men skillnaden mellan gamla MT å ena sidan och MH och nya MT å den andra måste ändå betraktas som tankeväckande. Särskilt för egenskaperna Tillgänglighet och Skotträdsla i gamla MT är standardavvikelsen mycket liten (0,4 respektive 0,3), vilket gör att möjligheten att förbättra dessa egenskaper genom avel är starkt begränsad. I Figur 1 illustreras medelvärde och spridning per mått för alla tre testformer. I Bilaga 2 ges en mer utförlig redovisning.

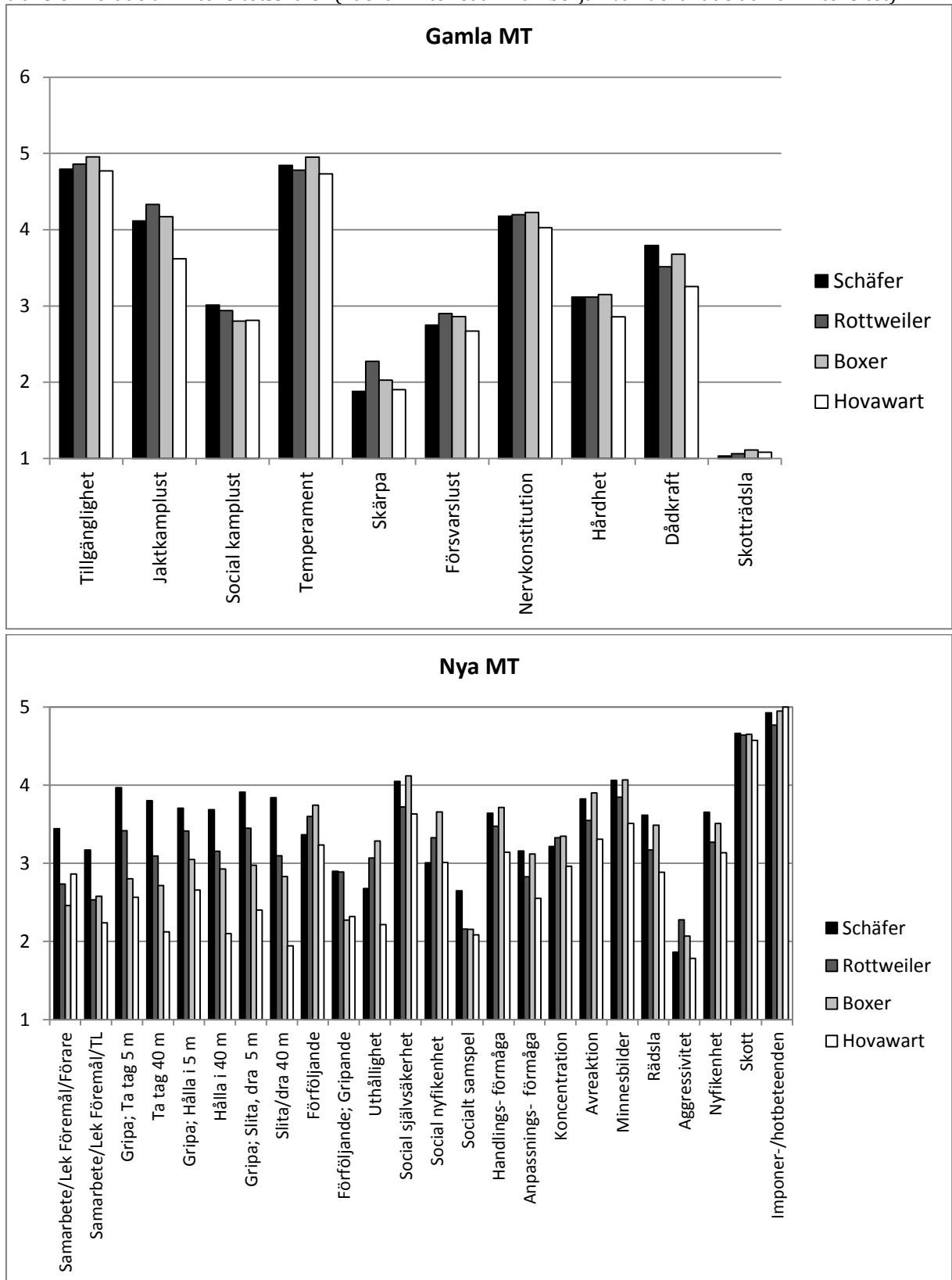
Figur 1. Medelvärde plus/minus standardavvikelse för alla mått för hundar av raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart som genomfört MH, gamla MT och nya MT och som inkluderats i analyserna. Skalorna är transformerade till intensitetsskalor (i de fall inte redan från början varit ordnade utifrån intensitet)



Rasskillnader

I Figur 2 illustreras rasmedelvärdena för alla mått i gamla och nya MT för de fyra studerade raserna. I gamla MT är skillnaderna mellan raser i de flesta fall ganska små jämfört med nya MT. I nya MT är skillnaderna generellt större för måtten från den första halvan av protokollet (från Samarbete/Lek till Uthållighet). Den första halvan av protokollet har mer karaktären av en reaktionsbeskrivning medan den andra halvan i större utsträckning är att betrakta som en egenskapsbedömning.

Figur 2. Rasmedelvärden för alla mått baserade på hundar av raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart som genomfört gamla och nya MT och som inkluderats i analyserna. Skalorna är transformerade till intensitetsskalor (i de fall inte redan från början varit ordnade utifrån intensitet)



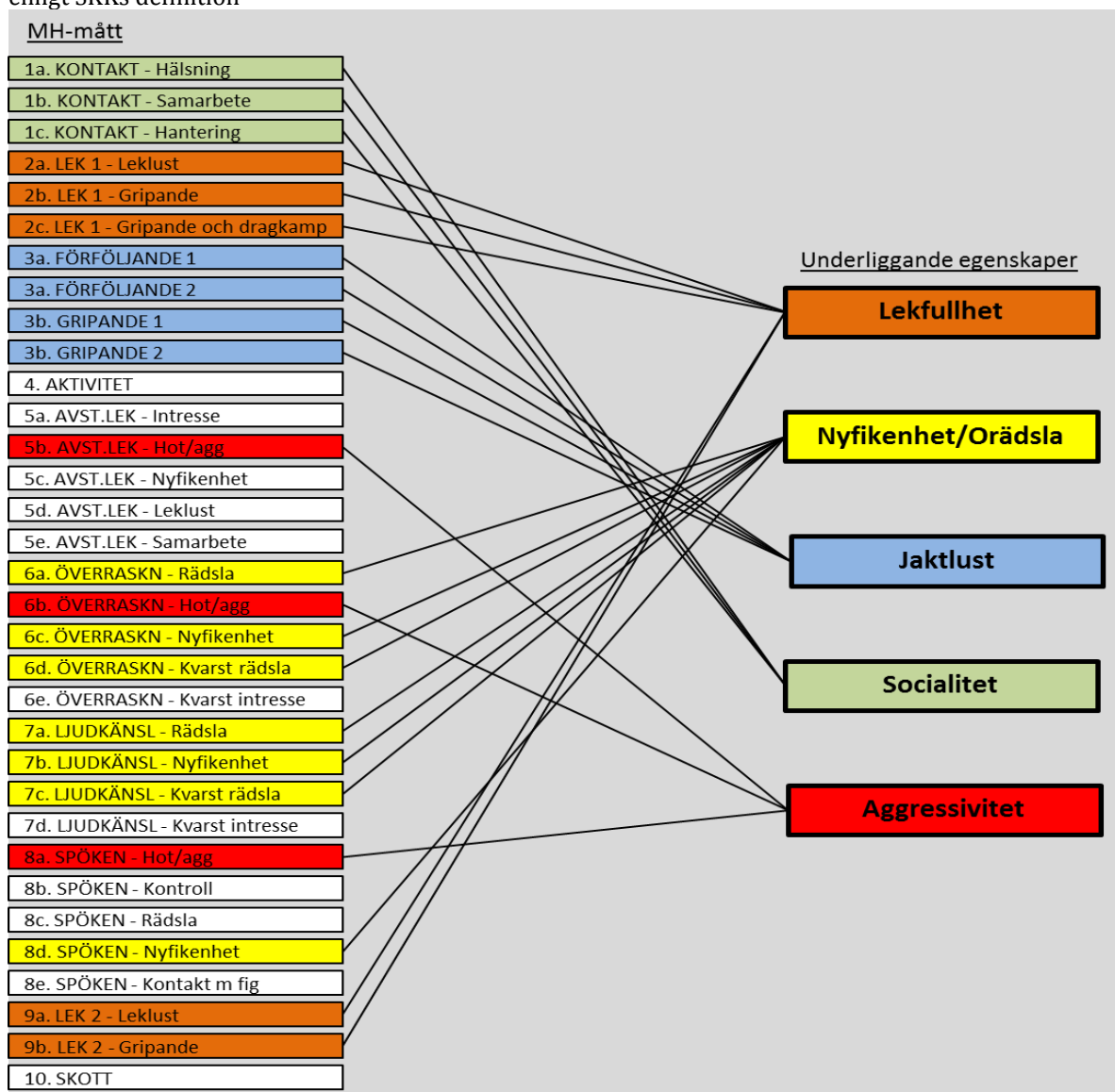
Faktorsanalyser

Faktorsanalys är ett samlingsnamn på ett antal metoder med det gemensamt att de syftar till att strukturera data. Vid faktorsanalys analyseras korrelationerna mellan ett antal variabler, till exempel de 33 MH-måtten. Genom analysen hoppas man kunna definiera underliggande egenskaper eller faktorer, som ursprungsvariablerna är starkt korrelerade till. En av fördelarna med detta är att ett komplext datamaterial med många variabler kan beskrivas på ett enklare sätt. Faktorsanalysen resulterar i en tabell innehållande så kallade faktorsladdningar, vilka beskriver hur starkt korrelerade de olika beteendemåtten från exempelvis MH är med ett antal faktorer eller underliggande egenskaper.

Faktorsladdningarna kan variera mellan minus ett och plus ett, och ju närmare minus ett eller plus ett de är desto starkare koppling mellan mått och faktor, och ju närmare noll desto svagare koppling. Ofta sätter man en gräns på 0,40 (det vill säga större än 0,40 eller mindre än -0,40) för att en laddning ska "räknas", det vill säga att man ska anse att måttet är tillräckligt starkt korrelerat till faktorn för att vara en bra representant för den underliggande egenskapen.

Baserat bland annat på faktorsanalyser har det visats att 22 av de 33 beteendemåtten från MH kan sammanfattas i fem underliggande egenskaper, eller så kallade personlighetsegenskaper: Lekfullhet, Nyfikenhet/Orädsla, Jaktintresse, Socialitet och Aggressivitet (Figur 3).

Figur 3. Illustration av hur 22 av de 33 MH-måtten kan sammanfattas till 5 underliggande egenskaper enligt SKKs definition



För att beräkna en hunds resultat för till exempel den underliggande MH-egenskapen Socialitet väger man på något sätt ihop hundens värden för måtten 1a (KONTAKT – Hälsning), 1b (KONTAKT – Samarbete) och 1c (KONTAKT – Hantering). Sammanvägningen kan göras på olika sätt, enklast genom att helt enkelt beräkna medelvärdet av hundens resultat för 1a, 1b och 1c. En svaghet med detta sätt att beräkna de underliggande egenskaperna är att de ingående måtten kan komma att väga olika tungt. Man kan göra följande tankeexperiment där tre mått ska vägas ihop till en underliggande egenskap: För två av måtten kanske nästan alla hundar har bedömts som 1 eller 2, medan de för det tredje fått nästan uteslutande bedömningarna 3, 4 eller 5. Detta betyder att det tredje måttet kommer få en relativt sett större betydelse för en hunds beräknade värde för den underliggande egenskapen. Ett sätt att komma runt detta problem, så att alla ingående mått väger lika tungt, är genom att göra en så

kallad standardisering så att alla måtten får samma medelvärde och standardavvikelse, till exempel 0 respektive 1. (Standardiseringen görs genom att subtrahera en hunds resultat för ett mått med medelvärdet för alla hundars resultat, och sedan dividera differensen med standardavvikelsen för alla hundars resultat.) Med detta sagt så har det visat sig att det i fallet MH oftast faktiskt inte blir någon större skillnad om man använder standardiserade värden eller faktiska värden när man beräknar de underliggande egenskaperna. I denna studie har de underliggande egenskaperna ändå beräknats genom att MH-måtten (och även MT-måtten) först standardiserats och därefter använts för att beräkna ett medelvärde.

När det gäller MH finns alltså redan väl definierade underliggande egenskaper. Dessa definitioner bygger bland annat på faktorsanalyser för många olika raser. Jag har därför inte upprepat detta arbete utan nöjt mig med att använda de redan etablerade definitionerna. När det gäller MT finns däremot betydligt färre (eller inga alls) tidigare studier att luta sig mot i fråga om hur de enskilda beteendemåtten bäst kan sammanfattas i underliggande egenskaper. Jag har därför lagt ganska mycket arbete på detta.

Faktorsanalys är ingen exakt statistisk metod i den betydelsen att det är självklart hur den ska genomföras och hur resultaten ska tolkas. I stället finns olika varianter, och tolkningen av resultaten lämnar ofta utrymme för en viss subjektivitet. Dessutom skiljer sig resultaten ofta åt beroende på vilken ras man tittar på. Utan att gå in på detaljer är resultaten av de faktorsanalyser jag gjort för både gamla och nya MT ganska likartade oavsett vilken ras de utförts på, eller om samtliga fyra raser sammantagna legat till grund för analyserna:

- För gamla MT går fem av de tio måtten att sammanfatta i två underliggande egenskaper (illustreras i Figur 4) som jag gett namnen
 - **Själv tillit** (=medelvärdet av de standardiserade värdena för Nervkonstitution, Hårdhet och Dådskraft) och
 - **Aggressivitet** (=medelvärdet av de standardiserade värdena för Skärpa och Försvarslust).

De resterande fem måtten visade sig svårare att aggregera till underliggande egenskaper, sannolikt beroende på att de antingen bär präglet av att vara egna unika egenskaper, eller att de är korrelerade till många av de övriga måtten. Ett exempel på det senare är måttet Social kamplust som korrelerar ganska starkt till både Själv tillit och Aggressivitet. Om man extraherar en tredje faktor korrelerar Social kamplust högt även till denna. Detta kan bero på olika saker, som att Social kamplust verkligen är en egenskap som påverkar/påverkas av många andra egenskaper, eller att definitionen av Social kamplust varierat över tid och/eller mellan domare. Oavsett

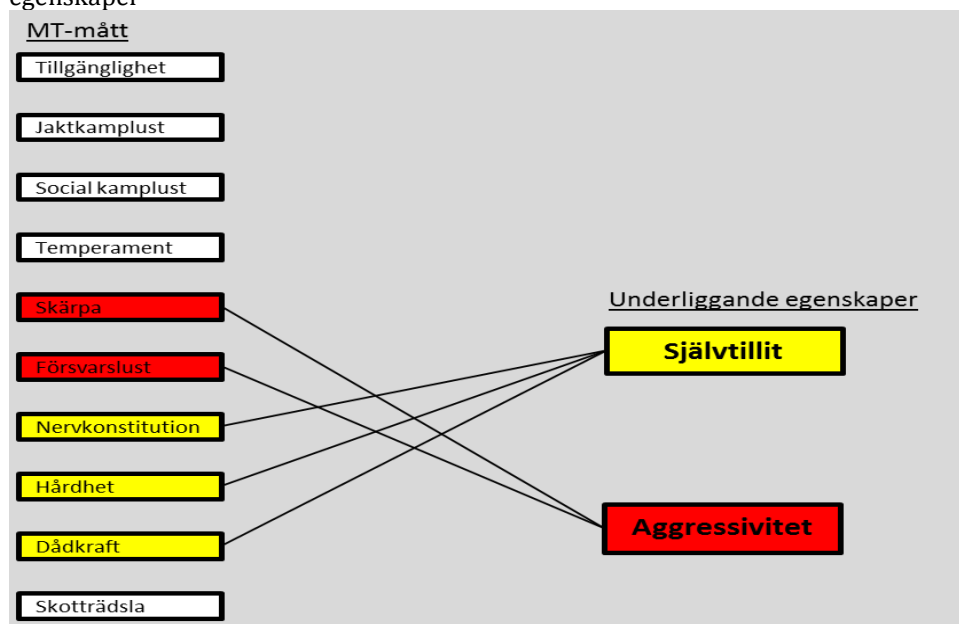
vilket har jag bedömt det som mest meningsfullt att reducera de tio måtten från gamla MT till sju egenskaper, varav två (Självföret och Aggressivitet) är sammanvägningar av tre respektive två mått och resterande fem (Tillgänglighet, Jaktkamplust, Social kamplust, Temperament och Skottträdsia) är desamma som ursprungsmåtten. De fortsatta genetiska analyserna har därmed i huvudsak genomförts baserade på sju egenskaper från gamla MT.

- För nya MT går 20 av de 24 måtten att sammanfatta i sex underliggande egenskaper (illustreras i Figur 5) som jag gett namnen
 - **Gripa-hålla-dra** (=medelvärde av de standardiserade värdena för Gripa ta tag 5 m, Ta tag 40 m, Gripa hålla i 5 m, Hålla i 40 m, Gripa slita dra 5 m och Slita/dra 40 m),
 - **Självföret** (=medelvärde av de standardiserade värdena för Handlingsföret, Avreaktion, Minnesbilder, Rädsla och Nyfikenhet),
 - **Engagemang** (=medelvärde av de standardiserade värdena för Handlingsföret, Anpassningsföret, Koncentration och Nyfikenhet),
 - **Jaktlust** (=medelvärde av de standardiserade värdena för Företföljande, Företföljande gripande och Uthållighet),
 - **Samarbetsvilja** (=medelvärde av de standardiserade värdena för Samarbete/lek föremål/föret och Samarbete/lek föremål/testledare) och
 - **Socialitet** (=medelvärde av de standardiserade värdena för Social självföret och Social nyfikenhet).

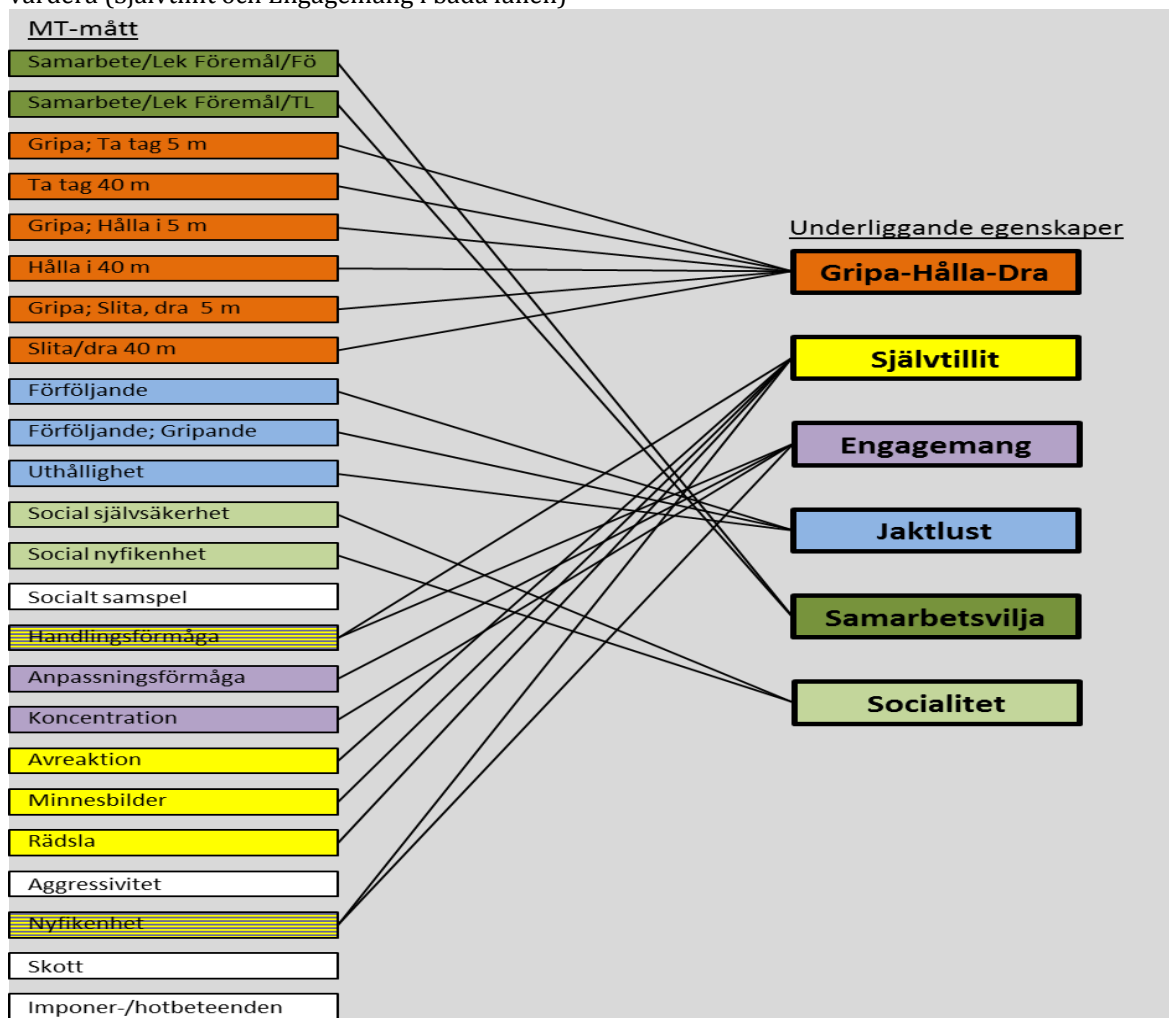
Av de fyra MT-mått som inte gick att inordna i någon underliggande egenskap var det två (Aggressivitet och Imponer-/hotbeteende) som uteslöts ur faktorsanalysen redan från början, baserat på preliminära analyser som visat att de inte lämpade sig för faktorsanalys. Vad gäller de resterande två – Socialt samspel och Skott – så ingick de i faktorsanalysen men korrelerade inte tillräckligt starkt till någon av faktorerna för att inkluderas i beräkningen av underliggande egenskaper. I de fortsatta genetiska analyserna har dessa fyra mått ändå ingått som "egna" egenskaper på samma sätt som exempelvis Tillgänglighet och Jaktkamplust från gamla MT.

I Bilaga 3 ges en utförligare redovisning av resultaten från faktorsanalyserna för gamla och nya MT.

Figur 4. Illustration av hur 5 av de 10 måtten i gamla MT kan sammanfattas till 2 underliggande egenskaper



Figur 5. Illustration av hur 20 av de 24 måtten i nya MT kan sammanfattas till 6 underliggande egenskaper. Notera att måtten Handlingsförmåga och Nyfikenhet ingår i två underliggande egenskaper vardera (Självtillit och Engagemang i båda fallen)



Arvbarheter

En hunds resultat på MH eller MT beror av en rad olika faktorer varav dess gener är en. Exempel på övriga kan vara kön, ålder, ägare, väder, beskrivare, foderstat, figuranter, hälsotillstånd och så vidare. De faktorer som inte har med hundens gener att göra kallas med ett gemensamt ord miljöeffekter. För vissa av miljöeffekterna är det möjligt att skatta hur stor inverkan de i genomsnitt har på vilket MH-resultat en hund får. Även de genetiska effekternas betydelse kan skattas. Utöver detta finns nästan alltid faktorer som inverkar på hundens resultat som vi inte vet riktigt vilka de är eller hur stor betydelse de har. Dessa kallas för residual. Den slutliga så kallade modellen, eller "formeln", för vilket resultat en hund får på ett visst MH- eller MT-moment blir därför:

$$\text{Resultat} = \text{Gener} + \text{Miljöeffekt 1} + \text{Miljöeffekt 2} + \text{Miljöeffekt 3} + \dots + \text{Residual}$$

Vilken storlek de olika effekterna (gener, miljöeffekter samt residual) har för exempelvis en viss MH-egenskap varierar mellan raser, och även inom ras över tid.

Vid de genetiska analyserna av MH och MT har för samtliga raser följande modell använts:

$$\text{Resultat} = \text{Kön} + \text{Testår} + \text{Testmånad} + \text{Ålder} + \text{Kull} + \text{Domare} + \text{Tillfälle} + \text{Gener} + \text{Residual}$$

I de genetiska analyserna kunde jag alltså sälla bort många av de faktorer som utöver hundarnas gener påverkar vilket resultat de får. Jag har korrigerat för att hundarna har olika kön, vilket år och vilken månad de är beskrivna, att hundar från samma kull kan förväntas bete sig mer lika på grund av att de haft samma uppväxtmiljö, att olika beskrivare/domarpar kan bedöma lite olika, vid vilket tillfälle hunden är beskriven/testad och att hundens beteende kan påverkas av hur gammal den är vid beskrivningstillfället. Det här innebär hundarnas resultat kunnat renodlas, så att de genetiska skillnaderna mellan hundarna kan fångas med större träffsäkerhet. Ju bättre en test eller beskrivning är på att fånga dessa genetiska skillnader, desto högre blir arvbarheten. Och ju högre arvbarhet för en egenskap, desto enklare är det att avla för den.

Arvbarheten har definierats som hur stor del av variationen mellan individerna som förklaras av att de har olika gener, i förhållande till hur mycket som beror på all så kallad slumpmässig variation sammanlagd:

$$\text{Arvbarhet} = \frac{\text{Genetisk varians}}{\text{Kullvariens} + \text{Domarvariens} + \text{Tillfällevariens} + \text{Genetisk varians} + \text{Residualvariens}}$$

Arvbarhetsskattningarna bygger på det faktum att släktingar i genomsnitt liknar varandra mer än obesläktade individer. Därigenom blir det möjligt att med hjälp av härstamningsdata,

testdata (MH, gamla MT respektive nya MT) och statistiska program skatta vilken betydelse hundarnas gener och olika miljöeffekter har för deras resultat.

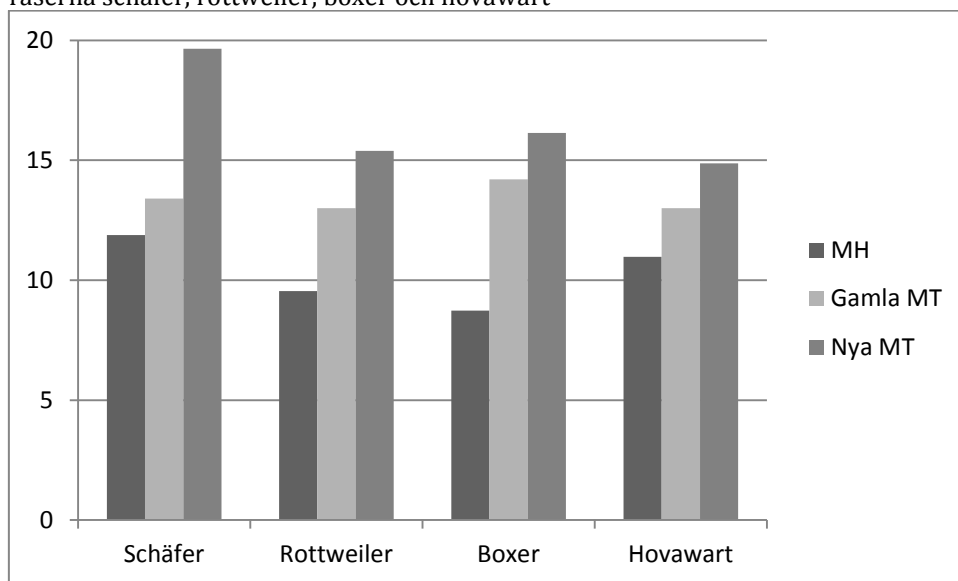
Annorlunda uttryckt är arvbarheten ett mått på hur stor del av den uppmätta skillnaden mellan föräldrarnas egenskapsvärden och rasmedelvärdet som kan förväntas återkomma hos avkomman. Arvbarheten kan ha ett värde från 0% till 100%. ***I praktiken beskriver arvbarheten hur enkelt det är att avla för en egenskap.*** En vanlig tumregel är att om arvbarheten överstiger 30 procent kan man komma framåt i avelsarbetet genom att välja avelsdjur baserat på deras egna testresultat, så kallad individselektion eller fenotypselektion. Om arvbarheten däremot är under 30 procent måste man nyttja så kallade avelsvärden eller index för att ett effektivt avelsarbete ska vara möjligt. Denna 30-procentsgräns är givetvis inte exakt utan just en tumregel, men den ger ändå en fingervisning om huruvida en viss avelsmetod kan förväntas vara effektiv eller inte vid en viss arvbarhet. Det finns olika metoder att skatta avelsvärden, där den vanligast förekommande kallas BLUP vilket är en förkortning för metodens egenskaper (Best Linear Unbiased Prediction). På Svenska Collieklubbens och SKKs hemsidor – i anslutning till information om Projekt mentalt sund colлие och HD/AD-index - finns mer utförliga beskrivningar av begrepp som arvbarhet, avelsvärde och BLUP.

Som framgår av Tabell 5 och Figur 6 och 7, där olika arvbarhetsmått för MH och MT presenteras, är arvbarheterna i de allra flesta fall för låga för att selektion av avelsdjur baserad på fenotyp ska vara effektiv. Det kan också konstateras att det finns skillnader i arvbarheter mellan moment inom test, och även i genomsnitt mellan testformer (gamla MT visar i genomsnitt högre arvbarheter än MH, och nya MT visar i sin tur högre arvbarheter än gamla MT). Vidare finns skillnader mellan raser. Slutligen är arvbarheterna för de underliggande egenskaperna generellt högre än för ursprungsmåtten. I Bilaga 4 ges en utförligare redovisning av arvbarheterna.

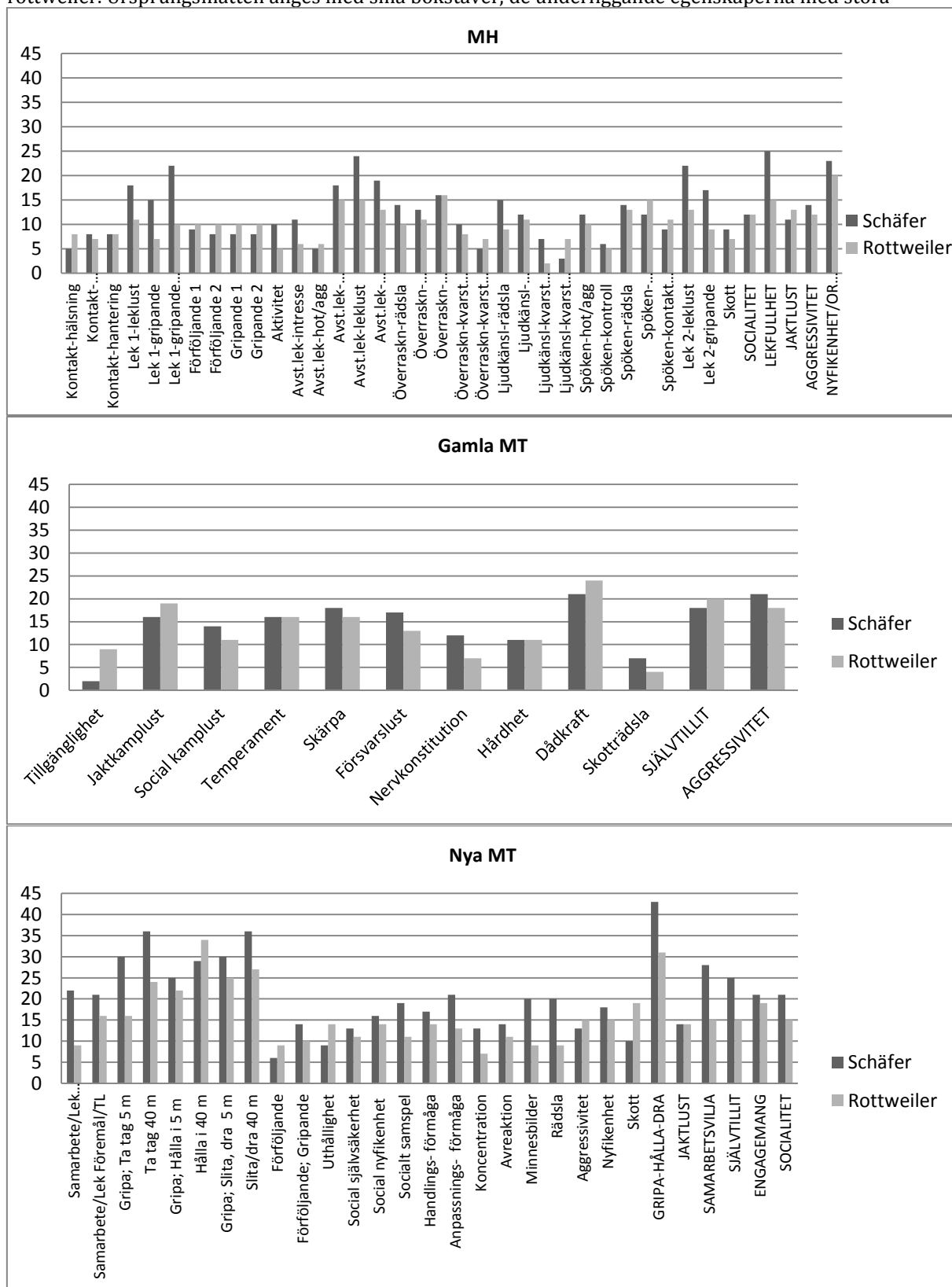
Tabell 5. Ungefärliga arvbarheter (%) för alla "ursprungsmått" (33 MH-mått, 10 mått från gamla MT och 24 från nya MT) och för de "underliggande egenskaperna" (5 från MH, 2 från gamla MT och 6 från nya MT) för raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart

Ursprungsmått	Underliggande egenskaper
MH	5-20
Gamla MT	5-20
Nya MT	8-30

Figur 6. Genomsnittliga arvbarheter (%) för alla "ursprungsmått" (33 MH-mått, 10 mått från gamla MT respektive 23 från nya MT (arvbarheten för Imponer-/hotbeteende har uteslutits från medelvärdesberäkningarna eftersom den inte är signifikant skild från noll för någon av raserna)) för raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart



Figur 7. Arvbarheter (%) för raserna schäfer och rottweiler för alla "ursprungsmått" (33 MH-mått, 10 mått från gamla MT och 23 från nya MT (arvbarheten för Imponer-/hotbeteende har uteslutits eftersom den inte är signifikant skild från noll för någon av raserna)) och för de "underliggande egenskaperna" (5 från MH, 2 från gamla MT och 6 från nya MT). Samtliga redovisade arvbarheter är signifikant skilda från noll utom för Tillgänglighet i gamla MT för schäfer och för Rädsla i nya MT för rottweiler. Ursprungsmåtten anges med små bokstäver, de underliggande egenskaperna med stora



Skillnader mellan moment och mellan testformer

Hur ska man då tolka skillnaderna mellan arvbarheternas storlek beroende på moment och testform? Jag har inte analyserat detta i detalj, men rent generellt kan sägas att en omständighet som ofta har stor betydelse är hur skalorna är konstruerade. Arvbarheten definieras ju som hur stor del av skillnaden mellan föräldrarna och rasmedelvärdet som kan förväntas återkomma hos avkomman. Nyckelordet här är skillnaden. Arvbarhetens storlek för en egenskap beror bland annat av hur väl vi lyckas mäta ärftliga skillnader mellan hundar. Eftersom ingen individ är den andra helt lik kan man lite förenklat säga att ju bättre vi lyckas särskilja olika individers beteenden när vi mäter dem, desto godare blir förutsättningarna för att arvbarheten ska bli hög. Med andra ord är det viktigt att de hundar som beskrivs/testas fördelar sig över hela den skala som används. Därför är det bättre om alla skalsteg för varje moment används än bara ett fåtal.

De deskriptiva analyserna för MH visar att spridningen överlag är hyfsad (Figur 1). För vissa moment används dock bara delar av skalan. Exempelvis är skalorna för Överraskning, kvarstående intresse och Ljudkänslighet, kvarstående intresse i praktiken tregradiga i stället för femgradiga. Detta kan vara en del av förklaringen bakom skillnaderna i arvbarheter både inom och mellan tester.

Utöver fenotypisk spridning finns en rad andra faktorer som kan påverka arvbarhetens storlek. Om vi till exempel tittar på MH-momentet Spöken kontroll så är den genomsnittliga arvbarheten låg, medan däremot spridningen inte är uppseendeväckande dålig. Här kan man tänka sig att detta helt enkelt är ett moment som är besvärligt att bedöma, att beskrivarna har svårt att veta i vilken ruta de ska sätta krysset. Detta skulle i sin tur kunna bero på att det är bristfälligt definierat vilka beteenden det är som ska ligga till grund för bedömningen. Arvbarheten påverkas även av om domarna är skickligare eller mer samspelade i en testform än i en annan, och hur standardiserade förhållandena under test är. Ytterligare en faktor som kan tänkas påverka arvbarheten är om olika hundar använder olika typer av beteenden för att hantera en viss testsituation, men att skalan inte anpassats för att fånga dessa olika strategier. Ett exempel skulle kunna vara om rädsla endast mäts som graden av aktiva flyktreaktioner, trots att vissa hundar kanske manifesterar sin rädsla genom att agera passivt och inåtvänt.

Som avslutande exempel bör nämnas att vissa egenskaper påverkas mer och andra mindre av den typ av miljöeffekter som är besvärliga att korrigera för, som träning, förare eller dagsform. (Orsaken till att dessa effekter är svåra att korrigera för är att de inte låter sig separeras från den så kallade residualen, vilket i sin tur beror på att exempelvis varje förare

oftast bara finns representerad med en hund.) För en egenskap som påverkas mycket av sådana effekter blir det därför svårare att skapa en test som fångar ärftliga skillnader mellan hundar.

Rasskillnader

Arvbarheterna varierar inte bara mellan de olika momenten inom testform eller mellan testformer, utan även mellan raser. Det finns med all sannolikhet flera skäl till skillnaderna i arvbarheter mellan raser. En förklaring är säkert att skalornas bredd nyttjas olika bra för olika raser. Som nämnts tidigare är arvbarhetens storlek bland annat beroende av att man lyckas registrera skillnader mellan individer; i vissa raser används samtliga fem skalsteg för att beskriva hundarnas beteenden i ett visst moment, medan individerna i andra raser fördelar sig på kanske bara två eller tre skalsteg. En annan förklaring kan vara att de olika beteendialternativen i protokollets skalor är bättre anpassade för vissa raser än för andra, i betydelsen att de beteenden hundar av ras A visar i en testsituation helt enkelt stämmer bättre med vad som anges i protokollet än vad som är fallet för ras B. Därigenom blir det enklare för beskrivarna att sätta krysset i rätt ruta. Ytterligare en omständighet som kan spela roll är om beskrivarna som grupp betraktad är mer van vid vissa raser än vid andra, och att de därigenom har enklare att förmå se vilka beteenden hundar ur vissa raser visar jämfört med hundar ur andra raser. Man kan också tänka sig att somliga raser helt enkelt är mer expressiva än andra och av den orsaken blir enklare att beskriva korrekt.

Gemensamt för många av de anledningar till skillnader mellan raser som beskrivits är att de leder till slutsatsen att testens konstruktion (testretningar, protokoll, utbildning av funktionärer med mera) har betydelse för hur höga arvbarheterna blir. Men det finns även orsaker till rasskillnader som inte går att åtgärda på detta sätt, till exempel att vissa raser helt enkelt är mer genetiskt homogena än andra när det gäller de gener som påverkar vissa egenskaper. Om alla hundar i en ras är genetiskt väldigt lika blir förutsättningarna för att skapa en test vars mätningar visar höga arvbarheter små, detta oavsett hur väl konstruerad testen är.

Skillnader mellan ursprungsmått och underliggande egenskaper

De underliggande egenskaperna visar högre arvbarheter än de ursprungsmått som används för att beräkna dem. Detta fenomen är vanligt och har påvisats i flera tidigare studier av olika beteendetester för hundar. De högre arvbarheterna för de underliggande egenskaperna är en effekt av att de beräknas som medelvärden av flera genetiskt korrelerade mått. Eventuella

felaktiga bedömningar i enskilda mått får därmed mindre betydelse. Eftersom arvbarheten beräknas som $(\text{Genetisk varians}) / (\text{Kullvariens} + \text{Domarvariens} + \text{Tillfällevariens} + \text{Genetisk varians} + \text{Residualvariens})$ betyder detta i sin tur att residualvariansen minskar och att arvbarheten därmed stiger.

Är arvbarheterna höga eller låga?

Som redan påpekats är arvbarheterna i de allra flesta fall för låga för att selektion av avelsdjur baserad på fenotyp (individselektion) ska vara effektiv. Det är dock viktigt att påpeka att detta inte är detsamma som att arvbarheterna är "låga" i betydelsen att MH och MT är dåliga avelsverktyg. I stället är det för det allra mesta så att beteendeegenskaper – oavsett testform - visar låga arvbarheter, särskilt om man jämför med vissa fysiska egenskaper som mankhöjd eller HD. Detta beror till stor del på att beteendeegenskaper är svåra att mäta. Jämfört med andra beteendebeskrivningar och mentaltester kan man absolut inte påstå att arvbarheterna i MH eller MT utmärker sig på ett negativt sätt. Jag skulle snarare vilja påstå att arvbarheterna är att betrakta som jämförelsevis höga, detta mot bakgrund av att MH och MT genomförs som fälttester, på ideell basis av många beskrivare/domare och andra funktionärer och i mycket stor omfattning med allt vad det innebär av standardiseringsproblem. Detta innebär givetvis inte att allt är frid och fröjd och att inget kan göras bättre, för det finns absolut förbättringspotential.

Genetiska korrelationer och jämförelser mellan testformer

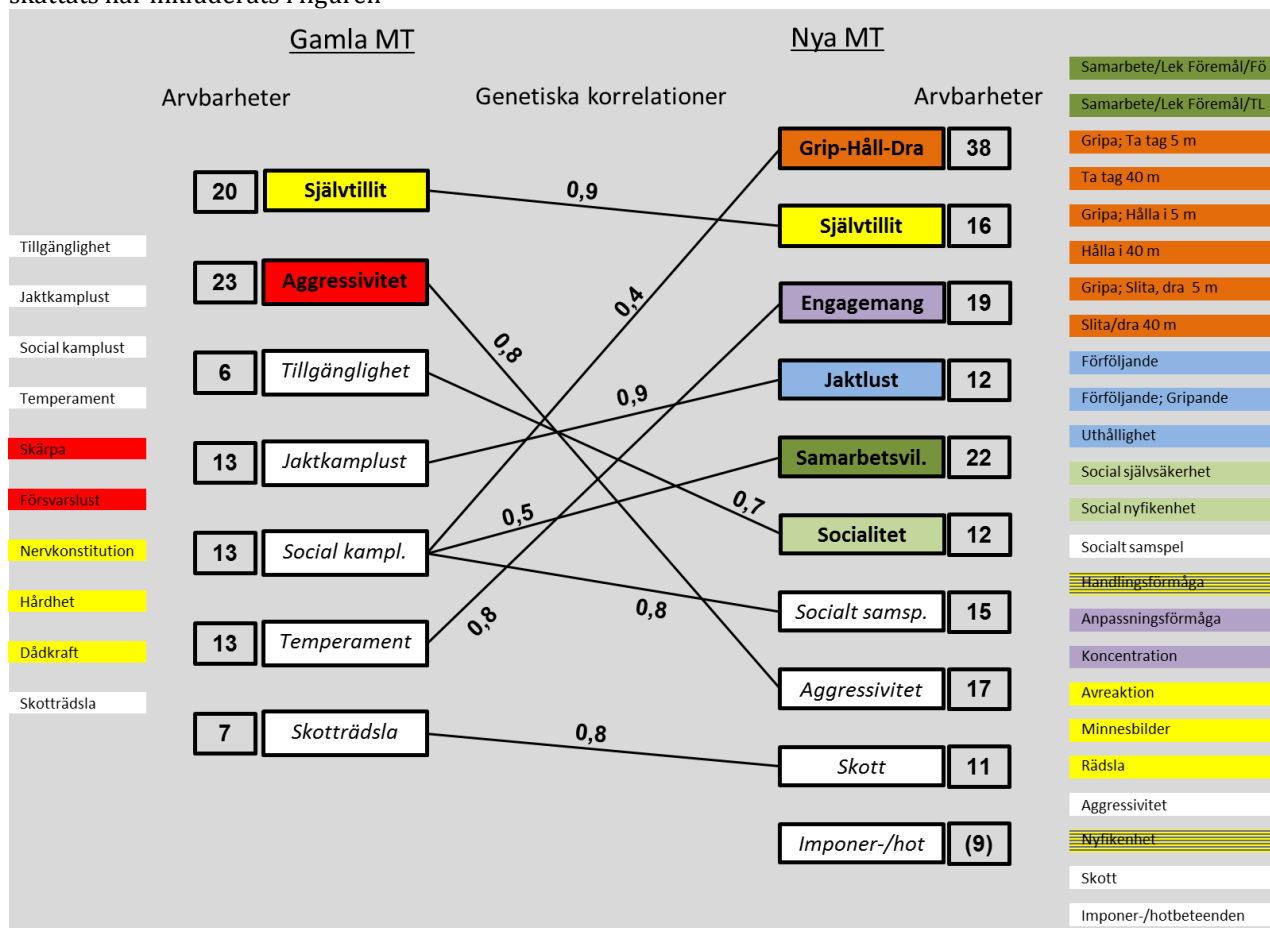
Beträffande de genetiska korrelationerna mellan gamla MT och MH har jag skattat samtliga korrelationer för alla fyra raser mellan MT-egenskaperna/måtten Själv tillit, Aggressivitet, Tillgänglighet, Jaktkamplust, Social kamplust, Temperament och Skotträdsla å ena sidan, och MH-egenskaperna/måtten Lekfullhet, Nyfikenhet/Orädsla, Jaktintresse, Socialitet, Aggressivitet och Skott å den andra. Samma MH-egenskaper/mått har använts för att skatta genetiska korrelationer till följande egenskaper/mått från nya MT: Gripa-hålla-dra, Själv tillit, Engagemang, Jaktlust, Samarbetsvilja, Socialitet, Socialt samspel, Aggressivitet, Skott och Imponer-/hotbeteende. När det gäller genetiska korrelationer mellan egenskaper från nya respektive gamla MT så är dessa analyser betydligt mer tidskrävande vilket gjorde att jag här valde att endast skatta de korrelationer jag bedömde skulle kunna vara starka (trots att jag gjorde detta urval tog analyserna flera månader att genomföra i ren "datortid"). Skälet till att analyserna är tidskrävande beror på att inga hundar gjort både gamla och nya MT. För att på bästa sätt skatta de genetiska korrelationerna inkluderades därför MH-data (alla hundar som gjort MT har även genomfört MH) för att därigenom skapa en brygga mellan de båda MT-testerna. Nackdelen med dessa så kallade trivariata analyser är som sagt att de blir tidskrävande.

Den genetiska korrelationen mellan två egenskaper kan variera mellan minus ett och plus ett. Ju närmare minus ett eller plus ett, desto starkare är den genetiska kopplingen mellan egenskaperna, och ju närmare noll desto svagare. Om den genetiska korrelationen mellan två egenskaper är stark (det vill säga nära minus ett eller plus ett) betyder att egenskaperna till stor del påverkas av samma gener. Man kan använda som tumregel att en genetisk korrelation inom spannet $-0,5$ till $+0,5$ är relativt svag i betydelsen att de båda egenskaperna inte i någon stor utsträckning påverkas av samma gener. En genetisk korrelation på ungefär $0,7$ (eller $-0,7$) betyder att om man avlar för den ena egenskapen så kommer man att få en genetisk förändring även i den andra. Om den genetiska korrelationen är så stark som $0,9$ (eller $-0,9$) är de båda egenskaperna i princip att betrakta som identiska. Som illustreras i Figur 8 och 9 (se även Bilaga 5) kan det mot denna bakgrund konstateras att man kan använda nya MT för att selektera avelsdjur för att åstadkomma en genetisk förändring för samtliga mått/underliggande egenskaper från såväl gamla MT (Själv tillit, Aggressivitet, Tillgänglighet, Jaktkamplust, Social kamplust, Temperament och Skotträdsla) som för MH-egenskaperna/måtten Lekfullhet, Nyfikenhet/Orädsla, Jaktintresse, Socialitet, Aggressivitet och Skott. Nya MT tycks dessutom fånga ett antal egenskaper som inte mäts i gamla MT eller i MH: Gamla MT fångade inte de underliggande egenskaperna Gripa-Hålla-Dra och Samarbetsvilja från nya MT, och MH fångar inte Socialt samspel.

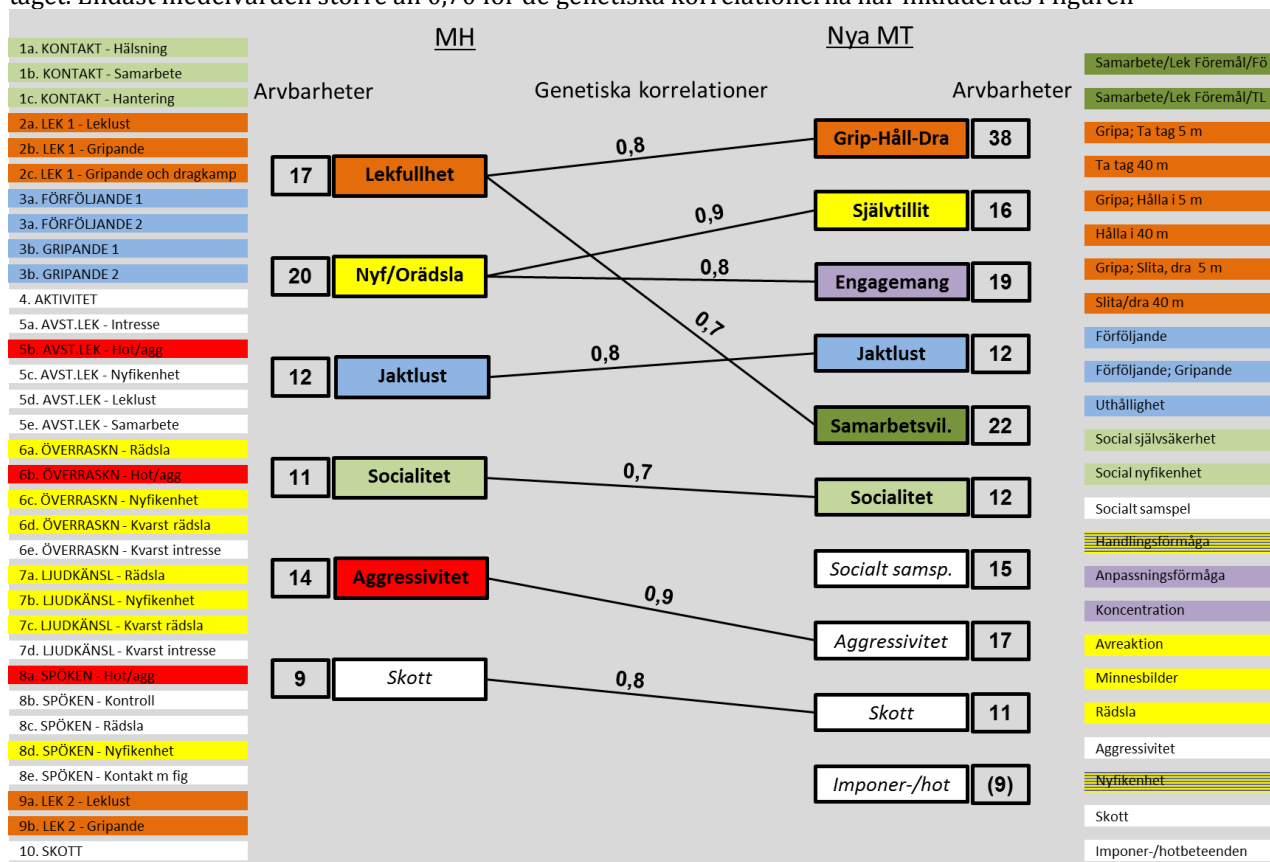
Vad gäller arvbarheterna var de i flertalet fall snarlika mellan starkt korrelerade mått i gamla respektive nya MT, och i MH respektive nya MT (Figur 8 och 9 och Bilaga 4). I de fall där arvbarheterna är likartade mellan testformer är slutsatsen att de är lika effektiva avelsverktyg för aktuella egenskaper. Det finns emellertid vissa skillnader. Nya MT tycks vara bättre än gamla MT på att mäta Tillgänglighet/Socialitet, Temperament/Engagemang och Skotträdsla. I gengäld framstår gamla MT som något bättre vad gäller Själv tillit och Aggressivitet. Ett sätt att mäta aggressivitet bättre i nya MT skulle kunna vara att göra på motsvarande sätt som i gamla MT, nämligen att ha fler än ett mått för denna egenskap (därmed inte sagt att just uppdelningen i Skärpa och Försvarslust är optimal). MH-egenskapen Lekfullhet är starkt genetiskt korrelerad till Gripa-Hålla-Dra i nya MT. Men den mer än dubbelt så höga arvbarheten för Gripa-Hålla-Dra indikerar att denna egenskap mäts betydligt (rent av uppseendeväckande mycket) bättre i nya MT än vad den gör i MH.

En intressant iakttagelse man kan göra när man jämför MH och nya MT (Figur 9) är att MH i allmänhet genomförs på betydligt yngre hundar, men att MH ändå lyckas mäta ungefär samma egenskaper som MT och att arvbarheterna i de flesta fall är lika höga. Detta är viktig information eftersom man som uppfödare så tidigt som möjligt i en hunds liv vill känna till vilken mentalitet den kan förväntas nedärva. (Detta kan tyckas motsägas av Figur 6 där arvbarheterna är konsekvent högre för nya MT än för MH. Skillnaden är att arvbarheterna i Figur 6 beräknats som genomsnitt över alla 33 MH-mått respektive 23 av MT-måtten. I Figur 9 gäller arvbarheterna i stället de underliggande egenskaperna vilka "gynnas" i MH då de oftast bygger på fler ursprungsmått än vad som är fallet i MT.)

Figur 8. Arvbarheter (%) och genetiska korrelationer beräknade som medelvärden för raserna schäfer, rottweiler och boxer för/mellan "underliggande egenskaper" (färgade) från gamla respektive nya MT, och "ursprungsmått" (ofärgade) som inte ingår i någon av de underliggande egenskaperna. Även icke-signifikanta arvbarheter/genetiska korrelationer har inkluderats i medelvärdesberäkningarna. Arvbarheten för Imponer-/hotbeteende är inte signifikant för någon av raserna, för boxer gick den inte att skatta över huvud taget. Samtliga genetiska korrelationer som skattats har inkluderats i figuren



Figur 9. Arvbarheter (%) och genetiska korrelationer beräknade som medelvärden för raserna schäfer, rottweiler och boxer för/mellan "underliggande egenskaper" (färgade) från MH respektive nya MT, och "ursprungsmått" (ofärgade) som inte ingår i någon av de underliggande egenskaperna. Även icke-signifikanta arvbarheter har inkluderats i medelvärdessberäkningarna. Arvbarheten för Imponer-/hotbeteende är inte signifikant för någon av raserna, för boxer gick den inte att skatta över huvud taget. Endast medelvärden större än 0,70 för de genetiska korrelationerna har inkluderats i figuren

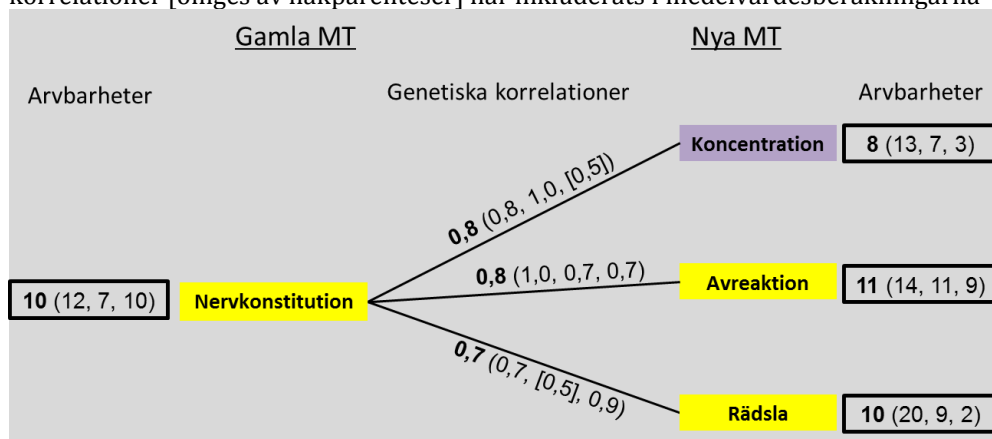


Det hävdas ibland att nya MT inte fångar någon motsvarighet till Nervkonstitution (som ingår som en del i den underliggande egenskapen Självtillit) i gamla MT. För att undersöka om detta stämmer skattade jag även de genetiska korrelationerna mellan just Nervkonstitution från gamla MT och tre olika mått från nya MT, nämligen Koncentration, Avreaktion och Rädsla. Som framgår av Figur 10 (se även Bilaga 5) är Nervkonstitution från gamla MT starkt genetiskt kopplad till samtliga dessa mått i nya MT. Beräknat som genomsnitt för de tre raserna schäfer, rottweiler och boxer var de genetiska korrelationerna mellan Nervkonstitution och Koncentration 0,8, mellan Nervkonstitution och Avreaktion 0,8 och mellan Nervkonstitution och Rädsla 0,7. Genetiska korrelationer av denna storlek innebär i praktiken att man kan använda nya MT för att avla för det som i gamla MT kallades Nervkonstitution.

Vad gäller arvbarheterna (Figur 10 och Bilaga 4) var de snarlika mellan de korrelerade måtten i gamla respektive nya MT; för Nervkonstitution var den i genomsnitt 10%, för

Koncentration 8%, för Avreaktion 11% och för Rädsla 10%. De likartade arvbarheterna tyder på att nya MT är ett lika effektivt avelsverktyg som gamla MT för denna egenskap.

Figur 10. Arvbarheter (%) och genetiska korrelationer beräknade som medelvärden för raserna schäfer, rottweiler och boxer för/mellan Nervkonstitution från gamla MT å ena sidan, och Koncentration, Avreaktion och Rädsla från nya MT å den andra. Inom parentes anges arvbarheter och genetiska korrelationer för respektive ras (schäfer, rottweiler, boxer). Icke-signifikanta genetiska korrelationer [omges av hakparenteser] har inkluderats i medelvärdesberäkningarna



Kommentarer och slutsatser

Börja skatta mentalindex

Uppfödare som vill lägga vikt vid hundars mentalitet i sitt avelsarbete genom att använda MH eller MT är idag hänvisade till att utgå från potentiella föräldradjurs egna resultat, något som har sina begränsningar. Det kan till exempel ibland vara svårt att skilja på vilken del av hundens beteende som har sin grund i dess genetiska personlighet och i vilken utsträckning hunden påverkats av olika miljöfaktorer som väderförhållanden vid beskrivningstillfället, vem som var beskrivare och så vidare.

För att få en bättre bild av vad en hund kan förväntas nedärva, kan man ta in hundens släktingar i bilden och se om det finns mönster som styrker att hunden har en viss personlighet. Att så att säga "för hand" jämföra många släktingar blir dock snabbt komplicerat och oöverskådligt. Här har så kallade avelsvärden/mentalindex enorma fördelar. Ett avelsvärde är alltså ett bättre mått på vad en hund kommer att nedärva i fråga om en viss egenskap än vad hundens eget resultat är. Det vanligaste sättet att beräkna avelsvärden är med den så kallade BLUP-metoden. Förutom att man där väger in information från alla släktingar till en hund, så justeras en hunds resultat även med hänsyn till olika miljöfaktorer. Det betyder att man automatiskt väger in saker som vem som varit domare, vilket kön och vilken ålder hunden har, månad på året när testen skedde och så vidare. Genom att på detta sätt korrigera för miljöeffekterna så renodlar man det man egentligen är intresserad av, nämligen vad hunden "i sig själv" har för egenskaper. Avelsvärden har använts under lång tid i avelsarbetet för exempelvis ridhästar och lantbrukets husdjur och är det mest beprövade, effektiva och objektiva sättet som finns att välja avelsdjur.

För att utvärdera om beteende vid en mentaltest eller -beskrivning är en bra grund för en BLUP-avelsvärdering behöver vi veta att beteendemåtten är arvbara. Glädjande nog mäter såväl MH som gamla och nya MT ärftliga skillnader mellan hundar, och arvbarheterna är tillräckligt höga för att testerna ska kunna användas för avelsändamål. Arvbarheterna för de underliggande egenskaperna i MH och nya och gamla MT varierar mellan ungefär 10 och 40 procent beroende på ras och testform, vilket måste betraktas som högt för beteendeegenskaper som generellt står under stort inflytande av sådana miljöfaktorer som vi inte kan korrigera för ens med BLUP-metoden. Det handlar om sådant som ägarens inflytande och dagsform. Det är också höga nivåer för en provningsform som genomförs i fält, där man inte har samma kontroll över miljöfaktorer som man har under ett kontrollerat forskningsförsök. På andra djurslag bedrivs framgångsrikt avelsarbete för egenskaper med

betydligt lägre arvbarheter. Ett exempel är juverinflammation hos mjölkkor som har en arvbarhet på mellan 2 och 10 procent. Det finns därför goda möjligheter att använda MH-och MT-data som grund för en effektiv avelsvärdering för hundars mentalitet. I de flesta fall är arvbarheterna dock för låga för att fenotyp-selektion ska vara effektivt. För att komma rimligt snabbt framåt i avelsarbetet måste man därför börja använda insamlade testdata från MH och MT för att skatta avelsvärden/mentalindex att basera selektionen av avelsdjur på.

Alla hundar som gör MT har redan gjort MH. I kombination med det faktum att de genetiska korrelationerna mellan MH och nya MT är starka innebär detta att de potentiella fördelarna med att börja skatta mentalindex ökar ytterligare. Skälet är att man kan inkludera resultat från båda testformerna i samma analys och därigenom åstadkomma ännu säkrare avelsvärden. Det vill säga skillnaden mellan dagens fenotypselektion och en framtida avelsvärdering där man använder MH- och MT-data tillsammans blir ännu större än om man "bara" skattar avelsvärden för respektive testform separat.

Jämfört med MH och gamla MT är nya MT lika bra eller bättre

Rent genetiskt tycks nya MT fånga "allt" som mättes/mäts i gamla MT och MH, och i tillägg ytterligare några egenskaper (Gripa-Hålla-Dra och Samarbetsvilja från nya MT mättes inte i gamla MT, och Socialt samspel från nya MT mäts inte i MH). Även egenskapen Nervkonstitution i gamla MT mäts i nya MT. I kombination med det faktum att arvbarheterna i de flesta fall är likvärdiga eller något högre i nya MT jämfört med MH och gamla MT tyder detta på att nya MT ur ett avelsperspektiv är en minst lika bra testform som MH och gamla MT.

Det är i detta sammanhang angeläget att påpeka att en hög arvbarhet för en egenskap inte är liktydigt med att egenskapen är viktig att avla för, lika lite som en egenskap med låg arvbarhet behöver vara oviktig. Det "enda" arvbarheten säger är hur enkel en egenskap är att avla för, inte hur viktig den är. Även om mina analyser visar att nya MT är lika bra eller bättre än MH och gamla MT, finns det alltså fortfarande skäl att undersöka om nya MT verkligen mäter det som är viktigt. I och med de starka genetiska korrelationerna mellan nya MT och MH kan vi i och för sig på goda grunder förutsätta att nya MT mäter viktiga egenskaper. Skälet till detta är att det finns studier som påvisat kopplingar mellan en hunds MH-resultat och såväl viktiga vardagsbeteenden och bruksprovsframgång. Trots detta finns anledning att studera ytterligare om nya MT verkligen fångar de egenskaper som man vill avla för.

Var försiktig med förändringar i nya MT

Mina studier har sammanfallit i tiden med att SBK överväger en revidering av nya MT, vilket medfört att jag till viss del anpassat mina analyser till att försöka belysa frågeställningar som den så kallade Projektgrupp MT varit intresserade av.

Min slutsats av de analyser jag gjort är att jag vill uppmana till stor försiktighet när det gäller eventuella förändringar i nuvarande version av MT. Skälen är följande:

1. Det finns goda grunder att ifrågasätta de uppgivna skälen till att en förändring skulle vara nödvändig. Det har dels uppgetts att nya MT inte fångar viktiga egenskaper som mättes i gamla MT. Men som de analyser som redovisas i denna rapport tyder på är så inte är fallet, åtminstone inte på en genetisk nivå. (Jag har utgått från att MT i huvudsak är ett avelsverktyg, och då är det just de genetiska jämförelserna som är intressantast. Jag har därför inte närmare studerat de fenotypiska sambanden mellan testformer.) Dels hävdas det att för många och "fel" hundar godkänns vid nya MT. Detta borde dock inte vara särskilt komplicerat att komma tillrätta med genom att modifiera koefficienterna i nya MT så att hundar som går nya MT får ungefär samma poäng som de hade fått om de gått det gamla (som jag tolkat det är det ungefär detta man vill uppnå). Eftersom det mesta tyder på att man i väldigt stor utsträckning mäter samma egenskaper i båda testerna så borde detta vara möjligt. Och för det fall det är någon komponent som saknas i nya MT, exempelvis hur lättstressad hunden är, så kan man lägga till ett mått för endast denna så riskerar man inte att påverka övriga mätningar.
2. Det är *svårt* att konstruera en bra mentaltest att använda för avelsändamål. Det finns mycket att tänka på och det är väldigt lätt hänt att man med de bästa avsikter, och trots att man är oerhört mentalitets- och hundkunnig, gör en test sämre i stället för bättre. Detta är såklart ingen naturlag – allt kan alltid bli bättre, så även mentaltester - utan min poäng är att om man har en test som är åtminstone hyfsad så krävs det ganska stora insatser för att vara rimligt säker på att mer genomgripande förändringar verkligen blir till det bättre. Ett exempel ur verkligheten skulle kunna vara SVaKs (Svenska Vallhundsklubbens) Arbetsbeskrivning som man i sin första version inte var nöjd med av olika orsaker. Man gjorde därför om testen på så sätt att man lade till några egenskaper, döpte om några, tog bort någon, samt att man reviderade skalorna. När jag ett antal år senare analyserade Arbetsbeskrivningen

visade det sig att förändringarna lett till att man lyckats sänka arvbarheterna kraftigt. Och lägre arvbarheter betyder att avelsarbetet försvåras.

3. En förändring i sig kan vara problematisk om den innebär att det sker en glidning i definitioner av de egenskaper/beteenden som mäts. Orsaken är att man i så fall försvårar en avelsvärdering. I praktiken blir antagligen resultatet inte bara att den försvåras, utan att den skjuts framåt i tiden. Skälet är att om man inte kan nyttja gamla data så måste man samla nya data i tillräcklig mängd för att en bra avelsvärdering ska låta sig göras. Vad gäller nya MT har man till exempel ännu efter 8 år bara uppnått tillräcklig volym för tre raser (schäfer, rottweiler och boxer). Varför är då detta ett problem, varför är det så viktigt att komma igång med en avelsvärdering? Jo, vad man gör i en avelsvärdering är (bland annat) att man skattar avelsvärden. (I det så kallade Projekt mentalt sund collie kallas de mentalindex i stället för avelsvärden.) Poängen med avelsvärdena är att om man skattar dem på rätt sätt, så kan man ge uppfödarna ett verktyg som möjliggör ett mycket effektivare avelsarbete. Man kommer helt enkelt mycket snabbare framåt i aveln (om man använder sig av verktyget vill säga). Och skillnaden i effektivitet mellan att som i dag selektera avelsdjur baserat på hundarnas egna testresultat, och att selektera utifrån hundarnas avelsvärden/index för samma egenskaper, ökar ju lägre arvbarheten är. Det vill säga, om man har en egenskap med relativt hög arvbarhet så kan man ofta komma framåt i aveln genom att bara titta på hundarnas egna resultat. Genom att använda avelsvärden kommer man snabbare framåt men skillnaden behöver inte vara jättestor. Men om man vill avla för en egenskap med låg arvbarhet – och beteenden har nästan alltid ganska låga arvbarheter – så säger helt enkelt inte testresultatet för den enskilda hunden tillräckligt mycket om vad den kommer nedärva för att det ska vara möjligt att göra några större avelsframsteg. Om man i stället använder avelsvärden så kan man öka framstegstakten dramatiskt. Jag gjorde till exempel en studie på engelsk setter för ett par år sedan, där jag kunde visa att svenska setteruppfödare skulle kunna komma dubbelt så snabbt framåt i aveln för några av de jaktegenskaper som mäts under jaktprov genom att nyttja modern avelsvärderingsmetodik. Det är min mycket bestämda uppfattning att SBK måste börja verka för införande av index för MT. Det går heller inte att vänta särskilt mycket längre med detta. Jag utgår från att SKK inom en inte alltför avlägsen framtid kommer börja skatta index för BPH och MH, och i det läget gissar jag att uppfödare av SBK-raser kommer kräva detsamma för MT. Om inte denna efterfrågan då tillfredsställs tror jag att intresset för att mentaltesta hundar kommer avta. Om man *inte* gör

förändringar i nya MT som omöjliggör samkörning med de data som hittills samlats in kan man i princip börja med index omedelbart (SBK skulle såklart behöva avsätta pengar och hitta någon som kan göra jobbet först). Om man å andra sidan gör förändringar i MT som leder till att det inte går att samköra data så finns risk för att det tar tid innan MT-index kan komma på tal.

Med detta sagt (punkt 1-3) så är det fortfarande oklart hur stora bristerna med nya MT är eftersom detta inte har studerats. Det som går att säga är att nya MT i väsentliga delar tycks vara lika bra eller bättre än MH och gamla MT ur ett avelsperspektiv. Men detta är i sig inget bevis för att nya MT saknar brister. Jag har därför ingen uppfattning om huruvida det finns problem med nya MT som är såpass stora att en revidering är nödvändig eller inte. Min poäng är att peka på vilka konsekvenserna kan bli om man hamnar snett. Slutsatsen blir därmed – återigen – en uppmaning till försiktighet: Det kan mycket väl hända att förändringar behöver göras, kanske till och med stora förändringar. Men innan annat än mindre justeringar genomförs är det min bestämda uppfattning att man måste göra ordentliga analyser av MT, och – om man kommer fram till att genomgripande förändringar är nödvändiga – säkerställa att dessa genomförs på ett genomtänkt sätt och kvalitetssäkras innan de görs officiella.

BILAGA 1. MH- OCH MT-PROTOKOLL

Protokoll MH, version 2012-01-01

	1	2	3	4	5
1a. KONTAKT Hälsning	Avvisar kontakt med morgning och/eller bitförsök. Utförs ej inom tid	Undviker kontakt genom att dra sig undan.	Accepterar kontakt utan att besvara. Drar sig inte undan.	Tar kontakt själv eller besvarar kontaktförsök.	Överdrivet kontaktfagande, ex. hoppar, gnäller, skäller.
1b. KONTAKT Samarbete	Följer inte med trots flera försök att locka. Ej genomfört inom tid.	Följer med motvilligt.	Följer med, men är inte engagerad i testledaren.	Följer med villigt. Engagerar sig i testledaren.	Följer med villigt, är överdrivet engagerad i testledaren, ex. hoppar, gnäller, skäller.
1c. KONTAKT Hantering	Avvisar med morgning och/eller bitförsök. Hantering ej genomförd	Undviker, drar sig undan eller söker stöd hos föraren.	Accepterar hantering.	Accepterar, svarar med kontaktbeteende.	Startar snabbt, leker mycket aktivt.
2a. LEK 1 Leklust	Leker inte.	Leker inte, men visar intresse.	Startar långsamt, blir aktiv, leker.	Startar snabbt, leker aktivt.	Startar mycket snabbt, leker mycket aktivt.
2b. LEK 1 Gripande	Griper inte.	Griper inte, nosar bara på föremålet.	Griper tveksamt eller med framtänderna.	Griper direkt med hela munnen.	Griper direkt, hugger föremålet i farten.
2c. LEK 1 Gripande och dragkamp	Griper inte.	Griper tveksamt, släpper, håller, men drar inte emot.	Griper, drar emot, men släpper och tar om. Alt. tuggar.	Griper direkt med hela munnen och drar emot tills testledaren släpper.	Griper direkt med hela munnen, drar emot, rycker, alt. ruskar – även under den passiva delen – tills testledaren släpper.
3a. FÖRFÖLJANDE	Startar inte./ När ej fram till 1 hjul	Startar, avbryter innan föremålet.	Startar eller springer långsamt. Kan öka farten. Fullföljer.	Startar med hög fart, målinriktad – bromsar in vid bytet.	Startar direkt med hög fart. Springer förbi bytet. Kan vända.
3 b. GRIPANDE	Nonchalerar föremålet. Alt. springer inte fram.	Griper inte, nosar på föremålet..	Griper tveksamt eller med tidsfördröjning.	Griper direkt, släpper.	Griper direkt. Behåller föremålet i minst 3 sek.
4. AKTIVITET	Är uppmärksam, ointresserad, inaktiv.	Är uppmärksam och lugn – står, sitter eller ligger.	Är uppmärksam och i huvudsak lugn. Enstaka aktivitetshöjningar.	Är uppmärksam med ökad aktivitet eller oro efter hand.	Växlar snabbt aktiviteter under momentet. Alt. oro under hela momentet.
5a. AVST.LEK Intresse	Engageras inte av figuranten.	Kontroll, avbrott förekommer.	Intresserad. Följer figuranten utan avbrott.	Intresserad. Vill iväg, enstaka starförsök.	Mycket intresserad. Vill iväg, upprepade starförsök.
5b. AVST.LEK Hot/agg	Visar inga hotbeteenden.	Visar enstaka (1-2) hotbeteenden under momentets första del.	Visar enstaka (1-2) hotbeteenden under momentets första och andra del.	Visar flera hotbeteenden under momentets första del.	Visar flera hotbeteenden under momentets första och andra del.
5c. AVST.LEK Nyfikenhet	Går inte fram till figuranten inom tid.	Går fram när figuranten är aktiv på linjen.	Går fram till den dolda men talande figuranten.	Går fram till figuranten med låg kroppsställning och/eller med tidsfördröjning.	Går fram direkt till figuranten utan hjälp.
5d. AVST.LEK Leklust	Visar inget intresse.	Leker inte, men visar intresse.	Leker, kan gripa försiktigt, drar inte emot.	Griper. Drar emot, men kan släppa och ta om.	Griper direkt. Drar emot, släpper inte.
5e. AVST.LEK Samarbete	Visar inget intresse.	Blir aktiv men avbryter.	Är aktiv med figuranten när denne är aktiv.	Är aktiv med figuranten. Visar även intresse mot passiv figurant.	Uppmanar passiv figurant till fortsatt lek.
6a. ÖVERRASKN. Rädsla	Stannar inte eller kort stopp.	Hukar sig och stannar.	Gör undanmanöver utan att vända bort blicken.	Flyr högst 5 meter.	Flyr mer än 5 meter.
6b. ÖVERRASKN Hot/agg	Visar inga hotbeteenden.	Visar enstaka hotbeteenden.	Visar flera hotbeteenden under längre tid.	Visar flera hotbeteenden och någon attack.	Visar hotbeteenden och attacker som kan avslutas med bett.
6c. ÖVERRASKN Nyfikenhet	Går fram efter det att överallen lagts ner./går inte fram inom tid.	Går fram när föraren sitter på huk och talar till överallen samt lockar på hunden.	Går fram till överallen när föraren står bredvid.	Går fram till överallen när föraren gått halva avståndet.	Går fram till överallen utan hjälp.
6d. ÖVERRASKN Kvarstående rädsla	Ingen tempoförändring eller undanmanöver.	Liten bäge eller tempoväxling vid ngn av passagerna.	Bäge eller tempoväxling vid 1:a passagen. Minskat utslag vid 2:a passagen.	Bäge eller tempoväxling vid minst 2 passager utan minskad intensitet.	Visar stort mått av rädsla eller ökad rädsla efter samtliga passager.
6e. ÖVERRASKN Kvarstående intresse	Visar inget intresse.	Stannar upp. Luktat eller tittat på överallen vid 1 tillfälle	Stannar upp. Luktat eller tittat på skramlet vid minst 2 tillfällen.	Biter i eller leker med överallen. Intresset minskar efter hand.	Biter i eller leker med överallen vid 2 eller flera passager.
7a. LJUDKÄNSL. Rädsla	Stannar inte eller kort stopp.	Hukar sig och stannar.	Gör undanmanöver utan att vända bort blicken.	Flyr högst 5 meter.	Flyr mer än 5 meter.
7b. LJUDKÄNSL Nyfikenhet	Går inte fram inom tid.	Går fram när föraren sitter på huk och talar till skramlet samt lockar på hunden.	Går fram till skramlet när föraren står bredvid.	Går fram till skramlet när föraren gått halva avståndet.	Går fram till skramlet utan hjälp.
7c. LJUDKÄNSL Kvarstående rädsla	Ingen tempoförändring eller undanmanöver.	Liten bäge eller tempoväxling vid ngn av passagerna.	Bäge eller tempoväxling vid 1:a passagen. Minskat utslag vid 2:a passagen.	Bäge eller tempoväxling vid minst 2 passager utan minskad intensitet.	Visar stort mått av rädsla eller ökad rädsla efter samtliga passager.
7d. LJUDKÄNSL Kvarstående intresse	Visar inget intresse.	Stannar upp. Luktat eller tittat mot skramlet vid 1 tillfälle.	Stannar upp. Luktat eller tittat mot skramlet vid minst 2 tillfällen.	Biter i eller leker med skramlet. Intresset minskar efter hand.	Biter eller leker med skramlet vid 2 eller flera passager.
8a. SPÖKEN Hot/agg	Visar inga hotbeteenden.	Visar enstaka hotbeteenden.	Visar flera hotbeteenden under längre tid.	Visar flera hotbeteenden och någon attack.	Visar hotbeteenden och flera attacker.
8b. SPÖKEN kontroll	Enstaka kontroll, därefter inget intresse/ engagerar sig inte.	Tittar mot spökerna då och då.	Kontrollerar och/eller handlar mot spökerna. Långa avbrott. Ex. halva sträckan båda spökerna eller ett spöke hela sträckan .	Kontrollerar och/eller handlar mot båda spökerna . Kortare avbrott.	Kontrollerar och/eller handlar mot båda spökerna under hela momentet.
8c. SPÖKEN Rädsla	Upphåller sig framför eller bredvid föraren.	Upphåller sig i huvudsak framför eller bredvid föraren. Någon avståndseglering.	Upphåller sig i huvudsak framför eller bredvid föraren. Växlar mellan flyktstart och kontroll.	Upphåller sig i huvudsak bakom föraren. Växlar mellan flyktstart och kontroll.	Backar längre än kopplets längd eller lämnar platsen, alt. flyr.
8d. SPÖKEN Nyfikenhet	Går fram till fig. när föraren tagit av figurantens huvudbonad. Går inte fram inom tid.	Går fram till fig. när föraren talar med fig och lockar på hunden.	Går fram till fig. när föraren står bredvid.	Går fram till fig. när föraren gått halva avståndet.	Går fram till fig. utan hjälp.
8e. SPÖKEN Kontakt-tagande med figurant i spökebräkt	Avvisar eller undviker kontaktförsök. Kontakt ej tagen inom tid.	Accepterar kontakten från fig. utan att besvara den.	Besvarar kontakten från figuranten.	Tar själv kontakt med figuranten.	Intensivt kontaktbeteende mot figuranten. Kan ex. hoppa och gnälla.
9a. LEK 2 leklust	Leker inte.	Leker inte, men visar intresse.	Startar långsamt, blir aktiv, leker.	Startar snabbt, leker aktivt.	Startar mycket snabbt, leker mycket aktivt.
9b. LEK 2 gripande	Griper inte.	Griper inte, nosar bara på föremålet.	Griper tveksamt eller med framtänderna.	Griper direkt med hela munnen.	Griper direkt, hugger föremålet i farten.
10. SKOTT	Visar ingen berördhet. Snabb kontroll och sedan helt oberörd.	Avtagande kontroll under lek / passivitet. Därefter oberörd.	Riktat intresse mot skytten, publiken eller annat, men återgår till lek / passivitet.	Avbryter lek eller passivitet. Läser sig mot publiken, skytten eller annat. Återgår inte till lek / passivitet.	Berörd, rädd Alt. Vill lämna platsen, försöker fly. Alt. Föraren avstår skott.

Mentala egenskaper		Bedömning	1)	Värde-tal	Poäng	+	-	Mentala egenskaper		Bedömning	1)	Värde-tal	Poäng	+	-	
I. Tillgänglighet koeff: 15	Tillgänglig, öppen			3				VII. Nervkonstitution koeff: 35	Nervfast			3				
	Mindre tillgänglig			2					Relativt nervfast				2			
	Överdrivet tillgänglig			+1					Nervösa tendenser				+1			
	Reserverad			-1					Något nervös				-1			
	Aggressiv			2					Nervös				2			
II. Kamp-lust, jakt koeff: 8	Lömsk			3				Höggradigt nervös				3				
	Stor			3				VIII. Hårdhet koeff: 8	Måttligt hård			3				
	Måttlig			2					Något vek				2			
	Mycket stor			+1					Hård				+1			
	Liten			-1					Vek				-1			
Obetydlig			2				Mycket vek					2				
III. Kamp-lust, social koeff: 6	Obefintlig			3				IX Dåd-kraft koeff: 8	Mycket hård			3				
	Måttlig			3					Mycket stor				3			
	Stor			2					Stor				2			
	Liten			+1					Måttlig				+1			
	Mycket stor			-1					Liten				-1			
IV. Tempe-rament koeff: 10	Obetydlig			2				X Skott-fasthet	Obetydlig			2				
	Obefintlig			3					Skottfast				+			
	Livlig			3					Skottberörd				-			
	Mindre livlig			2					Skottträdd				-			
	Mycket livlig			+1												
V. Skärpa koeff: 5	Impulsiv			-1				Kriterier för godkännande i mentaltest är att hund uppnår minst 100 poäng samt erhåller lägst värdetal +1 i vardera tillgänglighet, nervkonstitution och lägst -1 i skärpa samt är skottfast.		Summa						
	Något slö			2						Minskningstal (±)						
	Slö			3						Slutpoäng						
	Måttlig utan kvarstående aggressivitet			3												
	Stor utan kvarstående aggressivitet			2												
	Liten utan kvarstående aggressivitet			+1												
VI. Försva-rlust koeff: 5	Obetydlig utan kvarstående aggressivitet			-1				<input type="checkbox"/> Godkänd <input type="checkbox"/> Icke godkänd								
	Måttlig med kvarstående aggressivitet			2				Övriga noteringar								
	Stor med kvarstående aggressivitet			3				Ifylles av Arrangören								
	Måttlig			3				Tidigare mental- Exteriörbeskriven Utställningsmerit test. för korning Är hunden utställd på off. utst.								
	Stor			2				<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej								
Transport	Liten			+1				Datum Datum Högsta merit								
	Mycket stor			-1				Förbundskansliets noteringar								
	Obetydlig			2				Domare Domare Ext. beskrivn Tidigare test Till SKK Till avelsavd								
	Obefintlig			3				Namnförtydligande Namnförtydligande Korad								

Notera att kryss i ruta 1 ej skall räknas med i den totala poängsammanställningen					
Syfte	Nyckel Mentaltest fastställt 2007-01-01				
	1	2	3	4	5
Samarbete <i>Föremål/Förare</i> 2	<input type="checkbox"/> Leker ej/leker själv/kommer ej	<input type="checkbox"/> Leker själv, kommer efter lång tidsfördröjning/uppprep uppm från förare	<input type="checkbox"/> Leker själv – men kommer efter uppmaning	<input type="checkbox"/> Leker själv – men kommer tillbaka	<input type="checkbox"/> Kommer snabbt tillbaka för fortsatt lek/kamp
Samarbete <i>Föremål/TL</i> 4	<input type="checkbox"/> Leker ej/leker själv/kommer ej	<input type="checkbox"/> Leker själv, kommer efter lång tidsfördröjning/uppprep uppm från testled	<input type="checkbox"/> Leker själv – men kommer efter uppmaning	<input type="checkbox"/> Leker själv – men kommer tillbaka	<input type="checkbox"/> Kommer snabbt tillbaka för fortsatt lek/kamp
Gripa; <i>Ta tag 5 m.</i> 3	<input type="checkbox"/> Griper ej/nosar på föremålet	<input type="checkbox"/> Griper försiktigt eller nyper i föremålet	<input type="checkbox"/> Griper direkt men ej med hela munnen, alt griper direkt och tappar	<input type="checkbox"/> Griper med hela munnen, ngn tidsfördröjning	<input type="checkbox"/> Griper direkt med hela munnen, hög fart och intensitet
Ta tag 40 m. 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gripa; <i>Hålla i 5 m.</i> 3	<input type="checkbox"/> Griper ej.	<input type="checkbox"/> Löst bett, tappar taget vid upprepade tillfällen.	<input type="checkbox"/> Tuggar eller byter tag upprepade gånger.	<input type="checkbox"/> Tuggar/byter tag vid något tillfälle.	<input type="checkbox"/> Fast bett, håller i samtliga moment. Alt växlar till bättre bett 1 ggr som bibehålls.
Hålla i 40 m. 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gripa; <i>Slita, dra 5 m.</i> 2	<input type="checkbox"/> Håller ej. alt Kliver ur under passivitet och återgår ej i aktivitet inom tidsramen.	<input type="checkbox"/> Håller, men drar inte emot.	<input type="checkbox"/> Växlar mellan att hålla och dra emot.	<input type="checkbox"/> Drar emot tills testledaren släpper.	<input type="checkbox"/> Rycker, drar emot - även under den passiva delen - till testledaren släpper. Alt. intensivt ruskande
Slita/dra 40 m. 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förföljande 2	<input type="checkbox"/> Startar inte eller när inte in i banan.	<input type="checkbox"/> Startar men avbryter.	<input type="checkbox"/> Startar med hög fart, springer förbi bytet. Kan vända	<input type="checkbox"/> Startar tveksamt eller håller låg fart. Kan öka farten efter hand, fullföljer.	<input type="checkbox"/> Startar med hög fart - målinriktad.
Förföljande; Gripande 3	<input type="checkbox"/> Nonchalerar föremålet. Alt. springer inte fram.	<input type="checkbox"/> Griper inte, nosar på föremålet..	<input type="checkbox"/> Griper tveksamt eller med tidsfördröjning.	<input type="checkbox"/> Griper direkt, släpper.	<input type="checkbox"/> Griper direkt. Behåller föremålet i minst 3 sek.
Uthållighet 6	<input type="checkbox"/> Framme, direkt tillbaka alt. Går ej fram	<input type="checkbox"/> Framme jobbar mindre än 30 sekunder	<input type="checkbox"/> Jobbar i 30 sekunder	<input type="checkbox"/> Jobbar i 60 sekunder	<input type="checkbox"/> Jobbar i 90 sekunder, hämtas av föraren
Social självssäkerhet 10	<input type="checkbox"/> Ängslig, osäker går ej att hantera	<input type="checkbox"/> Social osäkerhet i alla situationer	<input type="checkbox"/> Social osäkerhet i flera situationer	<input type="checkbox"/> Socialt säker i de flesta situationer.	<input type="checkbox"/> Socialt säker i alla situationer.
Social nyfikenhet 8	<input type="checkbox"/> Undviker, skygg	<input type="checkbox"/> Överdrivet nyfiken, påträngande	<input type="checkbox"/> Neutral, låter sig klappas	<input type="checkbox"/> Besvarar när figurant bjuder	<input type="checkbox"/> Normalt nyfiken när anledning finns
Socialt samspel 8	<input type="checkbox"/> Svarar ej på lekinviter	<input type="checkbox"/> Svarar svagt på lek & lekinviter - kan avbryta	<input type="checkbox"/> Svarar snabbt på lek & lekinviter, svar att bryta	<input type="checkbox"/> Svarar på lek & lekinviter	<input type="checkbox"/> Inbjuder och spelar med på lek & lekinviter
Handlings- förmåga 10	<input type="checkbox"/> Försöker inte lösa problemen.	<input type="checkbox"/> Försöker endast kortvarigt eller med liten aktivitet lösa uppgifter i de flesta situationer.	<input type="checkbox"/> Löser uppgifter i de flesta situationer.	<input type="checkbox"/> Är aktiv för att lösa uppgifter i de flesta situationer..	<input type="checkbox"/> Är aktiv för att lösa uppgifter i samtliga situationer.
Anpassnings- förmåga 10	<input type="checkbox"/> Anpassar med låg intensitet i samtliga testsituationer	<input type="checkbox"/> Anpassar med hög intensitet i samtliga testsituationer	<input type="checkbox"/> Anpassar intensitet – men med tidsfördröjning	<input type="checkbox"/> Anpassar intensiteten i de flesta testsituationer	<input type="checkbox"/> Anpassar intensiteten i samtliga testsituationer
Koncentration 10	<input type="checkbox"/> Låg grad av koncentration i de flesta situationer. (kan utföra ovidkommande handlingar)	<input type="checkbox"/> Koncentrerad i viss omfattning, men med längre avbrott i flera situationer. (Kan utföra ovidkommande handling)	<input type="checkbox"/> Oftast koncentrerad, men med kortare avbrott i flera situationer, eller längre avbrott i enstaka situationer (1-2)	<input type="checkbox"/> Koncentrerad, men med kortare avbrott i enstaka situationer (1-2)	<input type="checkbox"/> Öbruten koncentration från tagen retning till avreaktion i samtliga situationer.
Avreaktion 10	<input type="checkbox"/> Kan ej avreagera alt tar mycket lång tid för avreaktion, bygger på sig	<input type="checkbox"/> Tar lång tid för avreaktion i flera situationer	<input type="checkbox"/> Avreagerar med någon tidsfördröjning i flera situationer – alt lång tid i en enstaka situation	<input type="checkbox"/> Avreagerar med någon tidsfördröjning i enstaka situationer	<input type="checkbox"/> Avreagerar snabbt i alla situationer
Minnesbilder 5	<input type="checkbox"/> Störs av minnesbilder, många undvikande beteenden	<input type="checkbox"/> Kommer väl ihåg, ofta undvikande beteenden	<input type="checkbox"/> Visar minnesbilder, med enstaka undvikande beteenden	<input type="checkbox"/> Visar flera minnesbilder utan undvikande beteenden.	<input type="checkbox"/> Visar enstaka minnesbilder utan undvikande beteenden.
Rädsla 4	<input type="checkbox"/> Flyr i de flesta testsituationer alt. blir passiv.	<input type="checkbox"/> Pendlar mellan enstaka flyktstarter och kontroll.	<input type="checkbox"/> Står emot, pendlar, intensitetssänkning, undanmanöver	<input type="checkbox"/> Står emot, undanmanöver eller ngn intensitetssänkning	<input type="checkbox"/> Står emot i alla testsituationer, visar ingen rädsla
Aggressivitet 3	<input type="checkbox"/> Visar kvarstående aggression	<input type="checkbox"/> Visar stor aggression	<input type="checkbox"/> Visar ingen aggression /visar kortvariga aggressionsyttringar	<input type="checkbox"/> Visar liten aggression	<input type="checkbox"/> Visar måttlig aggression i form av kroppsspråk, väl anpassad till hotet
Nyfikenhet 8	<input type="checkbox"/> Går inte fram	<input type="checkbox"/> Lång tid med hjälp för att gå fram	<input type="checkbox"/> Går fram med hjälp	<input type="checkbox"/> Går fram utan hjälp i de flesta situationer men med tidsfördröjning	<input type="checkbox"/> Snabbt fram utan hjälp i samtliga situationer
Skott 10	<input type="checkbox"/> Avviker från platsen	<input type="checkbox"/> Undvikande reaktioner alt läsnings, kvar på platsen	<input type="checkbox"/> Aktivitetshöjande reaktioner. Kvar på platsen, ingen ångslan.	<input type="checkbox"/> Kontroll vid flera skott	<input type="checkbox"/> Ingen reaktion, kontroll första skottet

Protokoll nya MT, version 2012-01-01

Notera att kryss i ruta 1 ej skall räknas med i den totala poängsammanställningen Inga poäng räknas för Skott eller Imponer-/hotbeteenden					
<i>Nyckel Mentaltest fastställt 2012-01-01</i>					
Syfte	1	2	3	4	5
Samarbete/Lek <i>Föremål/Förare</i> 2	<input type="checkbox"/> Visar inget eller kortvarigt intresse för föremålet.	<input type="checkbox"/> Leker själv, kommer inte tillbaka. 4	<input type="checkbox"/> Leker själv, kommer efter upprepade uppmaningar från föraren. 6	<input type="checkbox"/> Leker själv- men kommer tillbaka med tidsfördröjning. 8	<input type="checkbox"/> Kommer tillbaka utan uppmaning för fortsatt lek. 10
Samarbete/Lek <i>Föremål/TL</i> 4	<input type="checkbox"/> Visar inget eller kortvarigt intresse för föremålet	<input type="checkbox"/> Leker själv, kommer inte tillbaka. 8	<input type="checkbox"/> Leker själv, kommer efterupprepade uppmaningar från TL. 12	<input type="checkbox"/> Leker själv- men kommer tillbaka med tidsfördröjning. 16	<input type="checkbox"/> Kommer tillbaka utan uppmaning för fortsatt lek 20
Gripa; <i>Ta tag 5 m.</i> 3	<input type="checkbox"/> Griper ej/nosar på föremålet	<input type="checkbox"/> Griper försiktigt. 6	<input type="checkbox"/> Griper direkt men ej med hela munnen. 9	<input type="checkbox"/> Griper med hela munnen, någon tidsfördröjning. 12	<input type="checkbox"/> Griper direkt med hela munnen. 15
Ta tag 40 m. 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 15
Gripa; <i>Hålla i 5 m</i> 3	<input type="checkbox"/> Griper ej.	<input type="checkbox"/> Löst bett, tappar taget vid upprepade tillfällen. 6	<input type="checkbox"/> Byter tag upprepade gånger. 9	<input type="checkbox"/> Byter tag vid något tillfälle. 12	<input type="checkbox"/> Fast bett, Alt växlar till bättre bett 1 ggr som bibehålls. 15
<i>Hålla i 40 m.</i> 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 20
Gripa; <i>Slita, dra 5 m.</i> 2	<input type="checkbox"/> Håller ej.	<input type="checkbox"/> Håller, men drar inte emot. 4	<input type="checkbox"/> Växlar mellan att hålla och dra emot. 6	<input type="checkbox"/> Drar emot under huvuddelen av momentet. 8	<input type="checkbox"/> Drar emot under hela momentet. 10
<i>Slita/dra 40 m.</i> 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 10
Förföljande 2	<input type="checkbox"/> Startar inte eller når inte in i banan.	<input type="checkbox"/> Startar men avbryter. 4	<input type="checkbox"/> Startar med hög fart, springer förbi bytet. 6	<input type="checkbox"/> Startar tveksamt, eller håller låg fart, fullföljer. 8	<input type="checkbox"/> Startar med hög fart - målinriktad. 10
Förföljande; Gripande 3	<input type="checkbox"/> Nonchalerar föremålet.	<input type="checkbox"/> Griper inte, nosar på föremålet. 6	<input type="checkbox"/> Griper tveksamt eller med tidsfördröjning. 9	<input type="checkbox"/> Griper direkt, släpper. 12	<input type="checkbox"/> Griper direkt. Behåller föremålet. 15
Uthållighet 6	<input type="checkbox"/> Försöker ej.	<input type="checkbox"/> Jobbar mindre än 30 sekunder. 12	<input type="checkbox"/> Jobbar i 30 sekunder 18	<input type="checkbox"/> Jobbar i 60 sekunder 24	<input type="checkbox"/> Jobbar i 90 sekunder. 30
Social självssäkerhet 10	<input type="checkbox"/> Ängslig/socialt osäker/går ej att hantera.	<input type="checkbox"/> Visar social osäkerhet i flera situationer. 20	<input type="checkbox"/> Visar social osäkerhet i enstaka situationer. 30	<input type="checkbox"/> Visar otrivsel/något undvikande i någon situation. 40	<input type="checkbox"/> Är socialt säker i alla situationer. 50
Social nyfikenhet 8	<input type="checkbox"/> Undviker, skygg	<input type="checkbox"/> Överdrivet nyfiken, påträngande. 16	<input type="checkbox"/> Neutral, låter sig klappas. 24	<input type="checkbox"/> Besvarar när figurant bjuder. 32	<input type="checkbox"/> Normalt nyfiken när anledning finns. 40
Socialt samspel 8	<input type="checkbox"/> Svarar ej på lekinviter	<input type="checkbox"/> Svarar svagt. 16	<input type="checkbox"/> Svarar på lek & lekinviter. 24	<input type="checkbox"/> Spelar med är aktiv. 32	<input type="checkbox"/> Inbjuder passiv figurant. 40
Handlings- förmåga 10	<input type="checkbox"/> Försöker inte lösa problemen.	<input type="checkbox"/> Försöker endast kortvarigt lösa problemen. 20	<input type="checkbox"/> Löser uppgifter i de flesta situationer. 30	<input type="checkbox"/> Är aktiv för att lösa uppgifter i de flesta situationer. 40	<input type="checkbox"/> Är aktiv för att lösa uppgifter i samtliga situationer. 50
Anpassnings- förmåga 10	<input type="checkbox"/> Låg intensitet i de flesta testsituationer	<input type="checkbox"/> Hög intensitet i de flesta testsituationer. 20	<input type="checkbox"/> Låg intensitet i några testsituationer. 30	<input type="checkbox"/> Hög intensitet i några testsituationer. 40	<input type="checkbox"/> Anpassar intensiteten i testsituationerna. 50
Koncentration 10	<input type="checkbox"/> Okoncentrerad i de flesta testsituationer.	<input type="checkbox"/> Viss koncentration – flera långa avbrott – gör annat 20	<input type="checkbox"/> I huvudsak koncentrerad, men med avbrott i flera situationer. 30	<input type="checkbox"/> Koncentrerad, men med något kort avbrott. 40	<input type="checkbox"/> Obruten koncentration. 50
Avreaktion 10	<input type="checkbox"/> Kan ej avreagera.	<input type="checkbox"/> Tar lång tid för avreaktion. 20	<input type="checkbox"/> Avreagerar med någon tidsfördröjning i flera situationer. 30	<input type="checkbox"/> Avreagerar med någon tidsfördröjning i enstaka situationer 40	<input type="checkbox"/> Avreagerar snabbt i alla situationer 50
Minnesbilder 5	<input type="checkbox"/> Störs av minnesbilder, många undvikande beteenden	<input type="checkbox"/> Kommer väl ihåg, ofta undvikande beteenden 10	<input type="checkbox"/> Visar minnesbilder, med enstaka undvikande beteenden 15	<input type="checkbox"/> Visar flera minnesbilder utan undvikande beteenden. 20	<input type="checkbox"/> Visar enstaka minnesbilder utan undvikande beteenden. 25
Rädsla 4	<input type="checkbox"/> Mkt rädd. Flykt eller passivitet	<input type="checkbox"/> Rädd. Enstaka flykter/flyktstarter 8	<input type="checkbox"/> Viss rädsla. Undanmanöver - avståndsreglerar. 12	<input type="checkbox"/> I stort orädd. Enstaka avståndsreglering. 16	<input type="checkbox"/> Helt orädd 20
Aggressivitet 3	<input type="checkbox"/> Visar kvarstående aggression	<input type="checkbox"/> Visar stor aggression 6	<input type="checkbox"/> Visar ingen eller kortvarig aggression 9	<input type="checkbox"/> Visar liten aggression 12	<input type="checkbox"/> Visar måttlig aggression. 15
Nyfikenhet 8	<input type="checkbox"/> Går inte fram	<input type="checkbox"/> Lång tid med hjälp för att gå fram 16	<input type="checkbox"/> Går fram med hjälp 24	<input type="checkbox"/> Går fram utan hjälp någon tidsfördröjning. 32	<input type="checkbox"/> Snabbt fram utan hjälp i samtliga situationer. 40
Skott	<input type="checkbox"/> Avviker från platsen	<input type="checkbox"/> Undvikande reaktioner alt låsningar, kvar på platsen	<input type="checkbox"/> Aktivitetshöjande reaktioner. Kvar på platsen, ingen ångslan.	<input type="checkbox"/> Kontroll vid flera skott	<input type="checkbox"/> Ingen reaktion, kontroll första skottet
Imponer-/ hotbeteenden	<input type="checkbox"/> Stel kropp mör riktad mot testledaren. Bitintention	<input type="checkbox"/> Stel kropp mör riktad mot testledaren	<input type="checkbox"/> Stel kropp under hela hanteringen	<input type="checkbox"/> Stelnar till under kort stund slappnar av	<input type="checkbox"/> Inga imponerbeteenden

BILAGA 2. ANVÄNDNING AV MT-SKALOR

Tabell 2:1. Frekvensfördelning gamla MT för alla hundar av raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart testade åren 1992-2006

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Tillgänglighet	12876	4,8	0,4	
Jaktkamplust	12875	4,1	1,1	
Social kamplust	12793	2,9	0,8	
Temperament	12693	4,8	0,6	

...fortsättning **Tabell 2:1. Frekvensfördelning gamla MT**

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Skärpa	12768	2,0	0,9	
Försvarslust	12761	2,8	0,7	
Nervkonstitution	12771	4,2	0,5	
Hårdhet	12766	3,1	0,8	

...fortsättning **Tabell 2:1. Frekvensfördelning gamla MT**

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Dådkraft	3,7	1,0	12767	
Skotträdsla	1,1	0,3	12711	

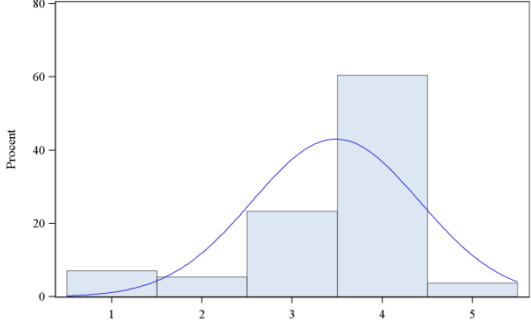
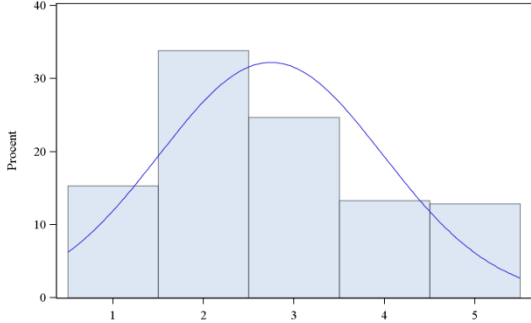
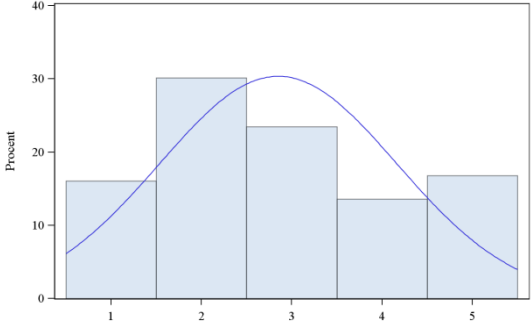
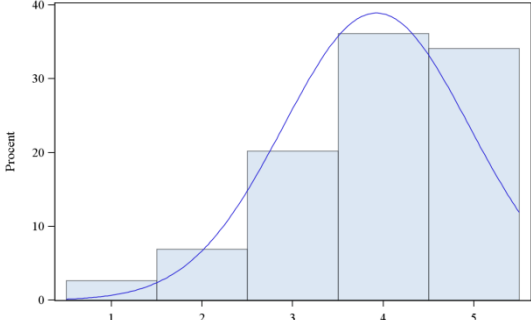
Tabell 2:2. Frekvensfördelning nya MT för alla hundar av raserna schäfer, rottweiler, boxer och hovawart testade åren 2007-2014

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Samarbete/Lek Föremål/Förare	5155	3,0	1,3	
Samarbete/Lek Föremål/TL	5150	2,8	1,3	
Gripa; Ta tag 5 m	5142	3,5	1,3	
Ta tag 40 m	5142	3,3	1,3	

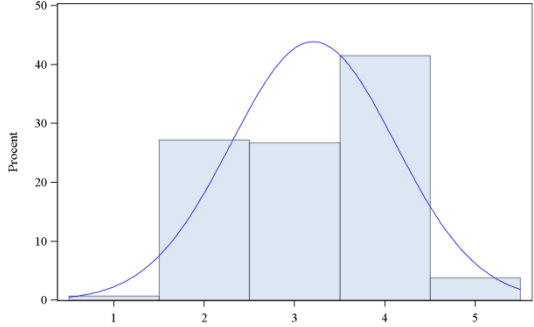
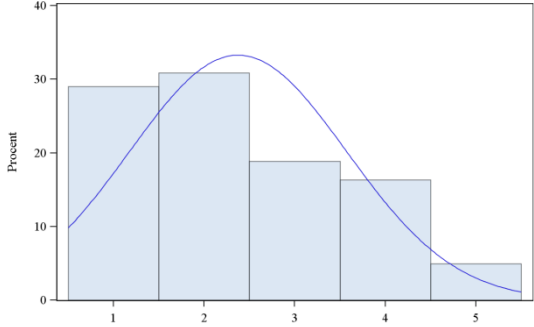
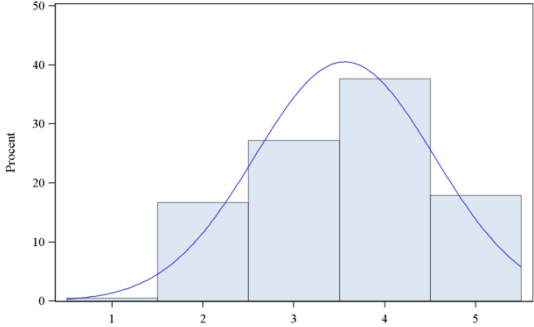
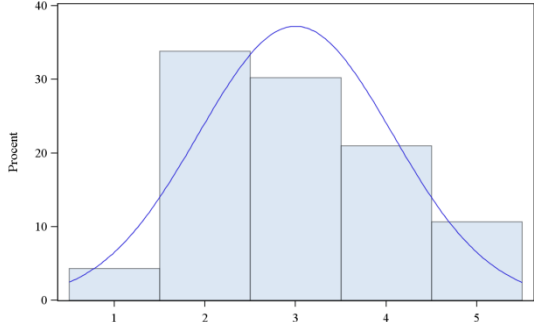
...fortsättning **Tabell 2:2.** Frekvensfördelning nya MT

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Gripa; Hålla i 5 m	5142	3,4	1,2	
Hålla i 40 m	5141	3,3	1,3	
Gripa; Slita, dra 5 m	5142	3,5	1,3	
Slita/dra 40 m	5140	3,3	1,4	

...fortsättning **Tabell 2:2.** Frekvensfördelning nya MT

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Förföljande	5137	3,5	0,9	
Förföljande; Gripande	5136	2,7	1,2	
Uthållighet	5132	2,8	1,3	
Social själsäkerhet	5157	3,9	1,0	

...fortsättning **Tabell 2:2.** Frekvensfördelning nya MT

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Social nyfikenhet	5126	3,2	0,9	 <p>A histogram showing the frequency distribution of 'Social nyfikenhet' scores. The x-axis represents the score (1-5) and the y-axis represents the percentage (0-50%). The distribution is roughly bell-shaped, peaking at score 4 with approximately 42% of respondents. A normal distribution curve is overlaid on the bars.</p>
Socialt samspel	5097	2,4	1,2	 <p>A histogram showing the frequency distribution of 'Socialt samspel' scores. The x-axis represents the score (1-5) and the y-axis represents the percentage (0-40%). The distribution is skewed to the right, peaking at score 2 with approximately 31% of respondents. A normal distribution curve is overlaid on the bars.</p>
Handlingsförmåga	5074	3,6	1,0	 <p>A histogram showing the frequency distribution of 'Handlingsförmåga' scores. The x-axis represents the score (1-5) and the y-axis represents the percentage (0-50%). The distribution is roughly bell-shaped, peaking at score 4 with approximately 38% of respondents. A normal distribution curve is overlaid on the bars.</p>
Anpassningsförmåga	5071	3,0	1,1	 <p>A histogram showing the frequency distribution of 'Anpassningsförmåga' scores. The x-axis represents the score (1-5) and the y-axis represents the percentage (0-40%). The distribution is roughly bell-shaped, peaking at score 3 with approximately 34% of respondents. A normal distribution curve is overlaid on the bars.</p>

...fortsättning **Tabell 2:2.** Frekvensfördelning nya MT

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Koncentration	5069	3,2	0,8	<p>A histogram for 'Koncentration' with a normal distribution curve overlaid. The x-axis represents intensity from 1 to 5, and the y-axis represents percentage from 0 to 50. The distribution is centered at 3.2 with a standard deviation of 0.8. The bars show a peak at intensity 3.</p>
Avreaktion	5083	3,7	1,0	<p>A histogram for 'Avreaktion' with a normal distribution curve overlaid. The x-axis represents intensity from 1 to 5, and the y-axis represents percentage from 0 to 50. The distribution is centered at 3.7 with a standard deviation of 1.0. The bars show a peak at intensity 4.</p>
Minnesbilder	5067	3,9	1,0	<p>A histogram for 'Minnesbilder' with a normal distribution curve overlaid. The x-axis represents intensity from 1 to 5, and the y-axis represents percentage from 0 to 50. The distribution is centered at 3.9 with a standard deviation of 1.0. The bars show a peak at intensity 5.</p>
Rädsla	5066	3,4	1,0	<p>A histogram for 'Rädsla' with a normal distribution curve overlaid. The x-axis represents intensity from 1 to 5, and the y-axis represents percentage from 0 to 50. The distribution is centered at 3.4 with a standard deviation of 1.0. The bars show a peak at intensity 4.</p>

...fortsättning **Tabell 2:2. Frekvensfördelning nya MT**

Beteendemått	Antal hundar	Medelvärde	Standardavvikelse	Frekvensfördelning (transformerat till intensitetsskala)
Aggressivitet	5062	2,0	0,9	
Nyfikenhet	5061	3,5	0,9	
Skott	5050	4,6	0,8	
Imponer- /hotbeteenden	1545	4,9	0,5	

BILAGA 3. FAKTORSANALYSER

Faktorsladdningar enligt faktorsanalys av gamla och nya MT (Tabell 3.1 och 3.2). Alla fyra raser (schäfer, rottweiler, boxer och hovawart) analyserade tillsammans (12601 respektive 5045 hundar), 2 respektive 6 faktorer extraherade, rotationsmetod Varimax. För att minska felkällor som bottnar i rasskillnader och förändringar i hur hundarna bedömts över tid (till exempel som en följd av att skalorna justerats) har MT-måtten innan analysen standardiserats med avseende på testår och ras. Egenskaperna Aggressivitet och Imponer-/hotbeteende ingick inte i faktorsanalysen av nya MT. Faktorsladdningar större än 0,40 har hänförs till en faktor som därefter namngetts baserat på en tolkning av vad dessa högt korrelerade mått står för.

Efter att ha gjort en faktorsanalys som utmynnat i ett antal faktorer beräknar man ofta så kallade Cronbach's alpha-värden för att undersöka faktorernas "interna konsistens". Det man då vill undersöka är om de mått som inkluderas för att beräkna respektive faktor är tillräckligt starkt kopplade till varandra. Ofta används gränsen 0,70 som det lägsta värdet på Cronbach's alpha för att en egenskap ska anses visa "tillräcklig" intern konsistens (se till exempel Hair, J. F., R. E. Anderson, och R. L. Tatham, 1998, *Multivariate Data Analysis*. 5th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, sidan 118.). Om denna gräns tillämpas är båda egenskaperna från gamla MT att betrakta som konsistenta, medan två av de sex egenskaperna från nya MT (Jaktlust och Socialitet) inte är det. Denna gräns är emellertid inte självklar, och för enkelhetens skull har jag valt att till de genetiska analyserna använda även de egenskaper där värdena varit lägre än 0,70.

När det gäller MH finns redan väl definierade ungerliggande egenskaper. Dessa definitioner bygger bland annat på faktorsanalyser för många olika raser. Jag har därför inte upprepat detta arbete utan nöjt mig med att använda de redan etablerade definitionerna. Dock har jag beräknat Cronbach's alpha-värden för de fem underliggande MH-egenskaperna/personlighetsegenskaperna så som de definieras enligt SKK. För alla fyra raser tillsammans, standardiserade över ras, var värdena för Socialitet 0,67, Lekfullhet 0,84, Jaktlust 0,84, Aggressivitet 0,51 och Nyfikenhet/Orädsla 0,75. Om man använder gränsen 0,70 för om en egenskap visar "tillräcklig" konsistens är det alltså framför allt Aggressivitet som är tveksam. Även Socialitet ligger på gränsen. Precis som för Jaktlust och Socialitet från nya MT har jag ändå valt att använda MH-egenskaperna Aggressivitet och Socialitet i de genetiska analyserna.

Tabell 3:1. Faktorsladdningar, andel förklarad variation och Cronbach's alpha-värden för gamla MT. Faktorsladdningar större än 0,40 är fetmarkerade

MT-mått	Underliggande egenskaper (faktorer)	
	SJÄLVTILLIT	AGGRESSIVITET
Tillgänglighet	0,26	-0,04
Jaktkamplust	0,39	0,16
Social kamplust	0,38	0,39
Temperament	0,33	0,31
Skärpa	-0,09	0,77
Försvarslust	0,18	0,77
Nervkonstitution	0,59	0,17
Hårdhet	0,65	0,14
Dådkraft	0,85	0,1
Skotträdsla	-0,18	-0,03
Andel förklarad variation (%)	20	15
Cronbach's alpha	0,77	0,74

Tabell 3:2. Faktorsladdningar, andel förklarad variation och Cronbach's alpha-värden för nya MT. Faktorsladdningar större än 0,40 är fetmarkerade

MT-mått	Underliggande egenskaper (faktorer)					
	GRIPA-HÅLLA-DRA	SJÄLVTILLIT	ENGAGEMANG	JAKTLUST	SAMARBETS-VILJA	SOCIALITET
Samarbete/Lek Föremål/Fö	0,20	0,05	0,09	0,00	0,69	-0,05
Samarbete/Lek Föremål/TL	0,25	0,10	0,09	0,03	0,70	0,10
Gripa; Ta tag 5 m	0,70	0,15	0,09	0,06	0,27	0,01
Ta tag 40 m	0,75	0,15	0,12	0,08	0,27	0,03
Gripa; Hålla i 5 m	0,78	0,07	0,06	0,06	0,04	0,06
Hålla i 40 m	0,84	0,10	0,10	0,07	0,08	0,05
Gripa; Slita, dra 5 m	0,83	0,09	0,12	0,06	0,08	0,07
Slita/dra 40 m	0,84	0,12	0,13	0,06	0,10	0,06
Förföljande	-0,01	0,06	0,10	0,70	-0,05	0,08
Förföljande; Gripande	0,18	0,09	0,08	0,71	0,08	-0,06
Uthållighet	0,06	0,06	0,28	0,44	0,01	0,10
Social självsäkerhet	0,13	0,37	0,11	0,04	0,09	0,49
Social nyfikenhet	0,01	0,12	0,18	0,07	-0,03	0,55
Socialt samspel	0,21	0,16	0,34	0,07	0,17	0,19
Handlingsförmåga	0,13	0,42	0,74	0,20	0,05	0,12
Handlingsförmåga	0,13	0,42	0,74	0,20	0,05	0,12
Anpassningsförmåga	0,20	0,18	0,43	0,18	0,13	0,13
Koncentration	0,07	0,27	0,42	0,20	0,06	0,15
Avreaktion	0,07	0,73	0,17	0,09	0,04	0,11
Minnesbilder	0,09	0,71	0,14	0,08	0,04	0,11
Rädsla	0,12	0,66	0,27	0,07	0,04	0,07
Nyfikenhet	0,12	0,63	0,47	0,11	0,04	0,02
Nyfikenhet	0,12	0,63	0,47	0,11	0,04	0,02
Skott	0,08	0,13	-0,01	-0,01	0,04	0,07
Andel förklarad variation (%)	18	11	7	6	6	3
Cronbach's alpha	0,91	0,85	0,76	0,66	0,70	0,53

BILAGA 4. ARVBARHETER

Tabell 4:1. Arvbarheter (%) MH. Samtliga redovisade arvbarheter är signifikant skilda från noll

		Schäfer	Rottweiler	Boxer	Hovawart
MH-mått	KONTAKT - Hälsning	5	8	6	9
	KONTAKT - Samarbete	8	7	6	13
	KONTAKT - Hantering	8	8	4	9
	LEK 1 - Leklust	18	11	6	17
	LEK 1 - Gripande	15	7	5	9
	LEK 1 - Gripande och dragkamp	22	10	10	14
	FÖRFÖLJANDE 1	9	10	12	4
	FÖRFÖLJANDE 2	8	10	7	9
	GRIPANDE 1	8	10	8	5
	GRIPANDE 2	8	10	5	8
	AKTIVITET	10	5	6	8
	AVST.LEK - Intresse	11	6	4	3
	AVST.LEK - Hot/agg	5	6	5	4
	AVST.LEK - Nyfikenhet	18	15	19	12
	AVST.LEK - Leklust	24	15	16	12
	AVST.LEK - Samarbete	19	13	13	10
	ÖVERRASKN - Rädsla	14	10	10	20
	ÖVERRASKN - Hot/agg	13	11	16	13
	ÖVERRASKN - Nyfikenhet	16	16	13	14
	ÖVERRASKN - Kvarst rädsla	10	8	8	17
	ÖVERRASKN - Kvarst intresse	5	7	3	8
	LJUDKÄNSL - Rädsla	15	9	12	12
	LJUDKÄNSL - Nyfikenhet	12	11	8	13
	LJUDKÄNSL - Kvarst rädsla	7	2	10	10
	LJUDKÄNSL - Kvarst intresse	3	7	5	0
	SPÖKEN - Hot/agg	12	10	14	16
	SPÖKEN - Kontroll	6	5	5	8
	SPÖKEN - Rädsla	14	13	7	23
	SPÖKEN - Nyfikenhet	12	15	9	19
	SPÖKEN - Kontakt m fig	9	11	7	12
	LEK 2 - Leklust	22	13	7	9
	LEK 2 - Gripande	17	9	11	11
	SKOTT	9	7	11	11
Underliggande egenskaper	SOCIALITET	12	12	8	14
	LEKFULLHET	25	15	11	17
	JAKTLUST	11	13	12	10
	AGGRESSIVITET	14	12	17	12
	NYFIKENHET/ORÄDSLÅ	23	20	16	25

Tabell 4:2. Arvbarheter (%) gamla MT. Arvbarheter signifikant skilda från noll är fetmarkerade

		Schäfer	Rottweiler	Boxer	Hovawart
MT-mått	Tillgänglighet	2	9	7	7
	Jaktkamplust	16	19	5	8
	Social kamplust	14	11	13	10
	Temperament	16	16	7	22
	Skärpa	18	16	24	21
	Försvarslust	17	13	26	8
	Nervkonstitution	12	7	10	10
	Hårdhet	11	11	18	18
	Dådkraft	21	24	22	18
	Skotträdsla	7	4	10	8
Underliggande egenskaper	SJÄLVTILLIT	18	20	21	23
	AGGRESSIVITET	21	18	31	16

Tabell 4:3. Arvbarheter (%) nya MT. Arvbarheter signifikant skilda från noll är fetmarkerade

		Schäfer	Rottweiler	Boxer	Hovawart	
MT-mått	Samarbete/Lek Föremål/Förare	22	9	16	18	
	Samarbete/Lek Föremål/TL	21	16	24	8	
	Gripa; Ta tag 5 m	30	16	34	23	
	Ta tag 40 m	36	24	40	18	
	Gripa; Hålla i 5 m	25	22	28	25	
	Hålla i 40 m	29	34	28	15	
	Gripa; Slita, dra 5 m	30	25	30	30	
	Slita/dra 40 m	36	27	28	17	
	Förföljande	6	9	1	19	
	Förföljande; Gripande	14	10	6	2	
	Uthållighet	9	14	12	0	
	Social självsäkerhet	13	11	18	25	
	Social nyfikenhet	16	14	1	10	
	Socialt samspel	19	11	15	19	
	Handlingsförmåga	17	14	13	13	
	Anpassningsförmåga	21	13	16	19	
	Koncentration	13	7	3	0	
	Avreaktion	14	11	9	21	
	Minnesbilder	20	9	5	5	
	Rädsla	20	9	2	23	
	Aggressivitet	13	15	24	13	
	Nyfikenhet	18	15	14	17	
	Skott	10	19	4	2	
	Imponer-/hotbeteende	5	12	^a	^a	
	Underliggande egenskaper	GRIPA-HÅLLA-DRA	43	31	41	27
		JAKTLUST	14	14	7	3
		SAMARBETSVILJA	28	15	24	17
SJÄLVTILLIT		25	15	8	24	
ENGAGEMANG		21	19	17	11	
SOCIALITET		21	15	1	18	

^a Analys ej möjlig

BILAGA 5. GENETISKA KORRELATIONER

Tabell 5:1. Genetiska korrelationer mellan gamla och nya MT. Korrelationer signifikant skilda från noll är fetmarkerade. Korrelationer av storleken 0,7 till 0,9 är skuggade med rött, korrelationer större än 0,9 är skuggade med grönt. (Dessa analyser är mycket tidskrävande varför endast de korrelationer som bedömts som mest intressanta analyserats, därav de många "oanalyserade" korrelationerna.)

Ras	Beteendemått/ egenskap nya MT	Beteendemått/egenskap gamla MT							
		Tillgänglighet	Jaktkamplust	Social kamplust	Temperament	Nervkonstitution	Skotträdsla	SJÄLVTILLIT	AGGRESSIVITET
Schäfer	Socialt samspel			0,71					
	Koncentration					0,83			
	Avreaktion					0,97			
	Rädsla					0,71			
	Aggressivitet								0,74
	Skott						0,43		
	GRIPA-HÅLLA-DRA			0,49					
	JAKTLUST		0,72						
	SAMARBETSVILJA			0,45					
	SJÄLVTILLIT							1,00	
	ENGAGEMANG				1,00				
SOCIALITET	0,70								
Rottweiler	Socialt samspel			0,97					
	Koncentration					1,00			
	Avreaktion					0,68			
	Rädsla					0,45			
	Aggressivitet								0,96
	Skott						0,94		
	GRIPA-HÅLLA-DRA			0,21					
	JAKTLUST		0,94						
	SAMARBETSVILJA			0,45					
	SJÄLVTILLIT							0,87	
	ENGAGEMANG				0,63				
SOCIALITET	1,00								
Boxer	Socialt samspel			0,63					
	Koncentration					0,48			
	Avreaktion					0,74			
	Rädsla					0,87			
	Aggressivitet								0,71
	Skott						1,00		
	GRIPA-HÅLLA-DRA			0,47					
	JAKTLUST		0,99						
	SAMARBETSVILJA			0,57					
	SJÄLVTILLIT							0,91	
	ENGAGEMANG				0,86				
SOCIALITET	0,4								

Tabell 5:2. Genetiska korrelationer mellan MH och MT. Korrelationer signifikant skilda från noll är fetmarkerade. Signifikanta korrelationer av storleken 0,7 till 0,9 (eller -0,7 till -0,9) är skuggade med rött, korrelationer större än 0,9 (eller mindre än -0,9) är skuggade med grönt

Beteendemått/egenskap		Beteendemått/egenskap MH																	
		Schäfer						Rottweiler						Boxer					
		AGGRESSIVITET	JAKTLUST	LEKFULLHET	NYFIKENHET/ ORÄDSLÅ	SOCIALITET	SKOTT	AGGRESSIVITET	JAKTLUST	LEKFULLHET	NYFIKENHET/ ORÄDSLÅ	SOCIALITET	SKOTT	AGGRESSIVITET	JAKTLUST	LEKFULLHET	NYFIKENHET/ ORÄDSLÅ	SOCIALITET	SKOTT
Gamla MT	Tillgänglighet	-0,40	0,76	0,57	-0,58	0,79	-0,60	-0,23	0,16	0,12	-0,36	1,00	0,02	-0,17	0,32	0,23	-0,48	0,75	-0,25
	Jaktkamplust	-0,02	0,82	0,70	-0,70	0,42	-0,46	-0,18	0,96	0,83	-0,49	0,36	-0,34	0,25	0,76	0,37	-0,58	0,76	-0,10
	Social kamplust	0,14	0,60	0,62	-0,61	0,46	-0,32	0,01	0,50	0,36	-0,27	0,02	-0,31	0,31	0,55	0,25	-0,52	0,22	-0,51
	Temperament	0,26	0,46	0,60	-0,47	0,32	-0,18	0,27	0,52	0,78	-0,41	0,44	-0,27	0,39	0,07	0,13	-0,36	0,04	-0,36
	Skotträdsla	0,10	-0,02	-0,25	0,26	-0,27	0,69	0,36	-0,61	-0,51	0,45	-0,50	0,86	-0,16	0,13	-0,45	0,72	-0,58	1,00
	SJÄLVTILLIT	-0,07	0,61	0,59	-0,93	0,49	-0,51	-0,03	0,63	0,60	-0,87	0,61	-0,37	0,08	0,14	0,39	-0,80	0,41	-0,39
	AGGRESSIVITET	0,69	0,23	0,19	-0,27	0,08	-0,11	0,56	0,07	0,07	-0,06	-0,07	-0,05	0,50	0,28	0,08	-0,12	-0,07	-0,18
Nya MT	Socialt samspel	-0,07	0,35	0,64	-0,56	0,43	-0,34	-0,19	0,04	0,57	-0,20	0,47	-0,41	-0,04	0,12	0,50	-0,54	0,15	-0,25
	Aggressivitet	0,75	0,14	0,02	-0,04	-0,09	0,00	0,88	0,08	0,34	-0,11	-0,03	-0,29	0,96	-0,39	-0,14	0,12	-0,12	0,25
	Skott	-0,16	-0,08	-0,13	-0,22	-0,08	-0,83	-0,08	-0,03	0,14	-0,12	0,28	-0,67	-0,30	-0,21	1,00	-0,24	-0,19	-1,00
	Imponer-/hotbeteende	-0,32	0,32	-0,02	-0,23	0,66	0,08	-0,35	0,58	-0,33	-0,60	-0,28	-0,51	-0,10	-0,01	0,01	0,28	-0,10	-0,10
	GRIPA-HÅLLA-DRA	-0,20	0,36	0,82	-0,47	0,45	-0,60	-0,06	0,15	0,84	-0,20	0,13	-0,70	-0,05	0,08	0,81	-0,32	-0,11	-0,39
	JAKTLUST	0,13	0,88	0,44	-0,41	0,38	-0,05	-0,24	0,95	0,60	-0,43	0,30	-0,30	-0,26	0,63	0,34	-0,01	0,23	0,12
	SAMARBETSVILJA	-0,07	0,41	0,63	-0,43	0,52	-0,44	-0,23	0,26	0,66	-0,51	0,30	-0,59	-0,18	0,54	0,89	-0,63	0,19	-0,44
	SJÄLVTILLIT	-0,02	0,60	0,53	-0,93	0,35	-0,27	-0,35	0,37	0,28	-0,80	0,44	-0,28	-0,09	0,53	0,68	-0,98	0,25	-0,76
	ENGAGEMANG	0,06	0,65	0,59	-0,85	0,39	-0,28	-0,24	0,55	0,63	-0,78	0,40	-0,54	0,14	0,39	0,63	-0,65	0,13	-0,35
	SOCIALITET	-0,17	0,62	0,37	-0,56	0,58	-0,51	-0,24	0,27	0,40	-0,56	0,97	-0,18	-0,12	0,68	0,58	-0,70	0,61	-0,50

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

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

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

T = Thesis (Doktorsavhandling)

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

T = Thesis (Doktorsavhandling)

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

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

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

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

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

T = Thesis (Doktorsavhandling); **L** = Licentiate thesis (Licentiatavhandling);

MS = Master of science thesis;

I = Introductory research essay (Introduktionsuppsats)

- 144** Olsson, E. 2006. Multi-trait evaluation of Swedish Warmblood Stallions at station performance tests including field and competition records. **L**
- 145** Albertsdóttir, E. 2007. Genetic analysis of competition traits in Icelandic Horses. Future use of competition data in genetic evaluation. **L**
- 146** Näsholm, A. 2009. Avelsindex för de svenska köttraserna.
- 147** Braam, Å. 2011. Breeding for durable riding horses using competition statistics. **L**
- 148** Ekerljung, M. 2012. Candidate Gene Effects on Beef Quality. **L**
- 149** Löberg, A. 2015. Genetic variance and covariance components for across population evaluation of Brown Swiss cattle. **L**
- 150** Eken Asp, H. 2015. Everyday Behaviour in Dogs - Breed Differences and Genetic Analysis. **L**

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

Institutionen för husdjursgenetik

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

Rapport 151

Publication No. 151

Uppsala 2015

ISSN 1401-7520

ISRN SLU-HGEN-R--151--SE

DISTRIBUTION:

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Breeding and Genetics
Box 7023
SE-750 07 UPPSALA, SWEDEN
Phone no.: 46-18-671940
