



Genetiska analyser av BPH-data för fem raser

Erling Strandberg

Innehållsförteckning

Bakgrund till studien	2
Framtagning av rasövergripande egenskapsvärden	2
<i>Beteendenoteringar under momenten</i>	2
<i>Egenskaper baserade på sammanfattande värden</i>	3
<i>Medelvärden för rasövergripande egenskaper</i>	3
Framtagning av rasspecifika egenskapsvärden	4
Inverkan av systematiska miljöfaktorer	5
<i>Inverkan av arrangör</i>	5
<i>Inverkan av testledare</i>	6
<i>Inverkan av beskrivare</i>	6
<i>Inverkan av beskrivare i videobeskrivet material</i>	7
<i>Sammanfattning av inverkan av arrangör, testledare och beskrivare</i>	8
<i>Inverkan av övriga faktorer</i>	9
Skattningar av arvbarheter	9
<i>Rasövergripande egenskaper</i>	9
<i>Rasspecifika egenskaper</i>	10
Diskussion och funderingar rörande en rutinavelsvärdering för mentalitet	11
Tillräckligt hög arvbarhet	11
Vilken riktning?	11
Vilka egenskaper: rasövergripande eller rasspecifika?	11
Vilken statistisk modell är lämplig?	12
Hur ofta bör avelsvärderingen göras?	12
Hur bör avelsvärdena redovisas?	12
Vad ska man göra med MH?	12
Hur hänger BPH ihop med beteende i hundens vardag?	13
Slutsatser	13
Bilagor	15

Bakgrund till studien

I och med att antalet beskrivna hundar i BPH för vissa raser börjat bli så pass många att det går att göra en genetisk analys, fick institutionen för husdjursgenetik i uppdrag av SKK att skatta arvbarheter och avelsvärden för egenskaper i BPH, studera skillnader mellan olika arrangörer, samt undersöka möjligheten för ett mentalindex baserat på BPH. Studien skulle göras på de 5 raser som har störst antal BPH-beskrivningar: Rhodesian ridgeback (RR, N=493), labrador retriever (LR, N=491), tollare (NSDTR, N=425), Staffordshire bullterrier (SBT, N=343) och American Staffordshire terrier (AST, N=298).

Framtagning av rasövergripande egenskapsvärden

Beteendenoteringar under momenten

Framtagningen av egenskapsvärden för genetisk analys har gjorts av Kenth Svartberg och i denna rapport har jag plockat de viktigaste delarna från hans metodbeskrivning för att underlätta förståelsen. Det finns över 200 möjliga beteendenoteringar man kan göra i protokollet under de 8 momenten och en utmaning är att få ner dessa till ett mer hanterligt antal egenskaper som vi kan avelsvärdera för och som blir begripliga för hundägaren. Den första reduceringen av antalet variabler gjordes genom att ta medeltalet av respektive typ av beteende inom varje fas i varje moment, ett s.k. fasvärde. Detta resulterade i 99 fasvärden varav 62 var medelvärden av upprepade noteringar. Eftersom det är medelvärden så ingår inte saknade noteringar, t ex för att hunden avbrutit BPH.

Eftersom detta fortfarande är för många variabler att avelsvärdera för gjordes en s.k. faktoranalys för att hitta färre variabler som kan betraktas som egenskaper. Faktoranalys innebär att man bland all variation försöker hitta faktorer, en kombination av de ingående variablerna, som hänger ihop med varandra inom en faktor men som är oberoende av de andra faktorerna. Den första faktorn som faller ut förklarar mest variation, den andra näst mest variation, osv. Detta är en statistisk analys som ger en hjälp att se skogen för alla träd men den ger inte automatiskt svar på frågan hur många egenskaper man ska ha, eftersom den ger lika många faktorer som variabler man sätter in. Så nästa steg blir att bestämma hur många av de faktorer som förklarar mest av variationen som man vill behålla. Detta är inte bara en statistisk fråga utan handlar också om hur man tolkar de variabler som enligt analysen ska ingå i en viss faktor – vad ska man kalla denna faktor eller underliggande egenskap?

Ett sätt att rensa bland alla faktorer är att säga att varje faktor måste förklara mer variation än en enskild variabel gör. Detta kallas för egenvärdesregeln. Tyvärr gav den 14-19 faktorer vilket är alldeles för många för att kunna presentera avelsvärden för. Istället har vi gått på ett mer subjektivt sätt att bestämma antalet faktorer, genom att titta på kurvan för förklaringsgraden och bedöma när den planar ut. Dessutom bör man göra en bedömning av om man kan tolka faktorn som en egenskap och försöka ge den ett bra namn som beskriver den.

Efter att ha gjort detta på värdena för alla fem raser tillsammans blev resultatet 4 generella faktorer eller egenskaper. Dessa faktorer förklarade 8 %, 6 %, 5 % och 2 % av den totala variationen, dvs tillsammans ca 21 %. Detta är mindre än vad de 5 personlighets-egenskaperna i MH förklarar – i Svartberg och Forkman (2002) förklarade de 37 % av variationen. En förklaring är förmodligen att man i BPH mäter så många fler variabler än i MH.

Den första faktorn (Lekfullhet) baseras på 11 fasvärden från momentet Lekintresse med föremål. Den andra faktorn baseras på värden från tre moment, visuella överraskningen,

skrammel och underlaget och representerar (o)säkerhet i icke-sociala situationer, därav namnet Miljötrygghet. Faktor 3 har tydliga inslag från samtliga hälsningsvärden med undantag av fas 1 i Närmande person, varför denna faktor fått namnet Socialitet. Den fjärde och sista faktorn byggs upp endast av hotbeteende i momentet Närmande person och har fått namnet Hotfullhet. För mer detaljer, se tabell A1 i Bilagor.

Egenskaper baserade på sammanfattande värden

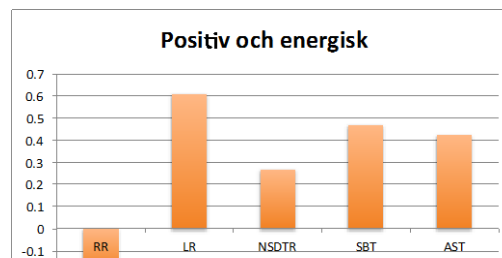
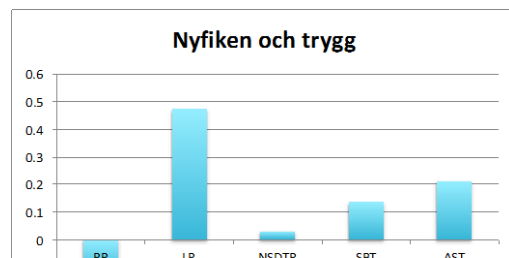
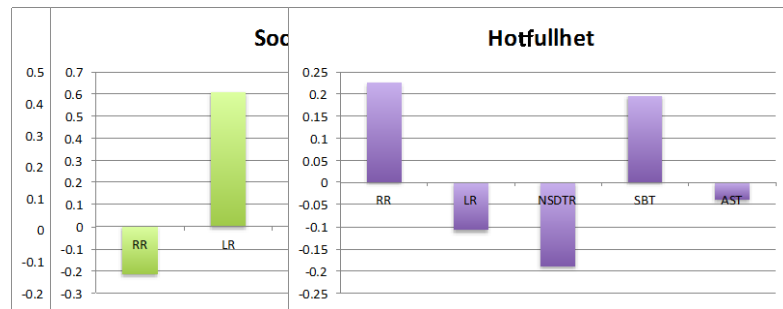
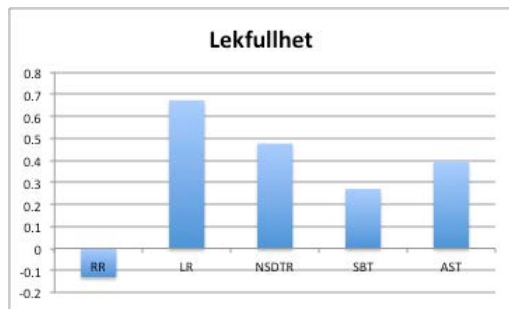
Efter att hunden genomgått alla moment gör bedömarens en sammanfattande bedömning av hunden, vilket resulterar i 19 sammanfattande värden. En faktoranalys gjordes även på dessa värden vilket med samma resonemang som ovan resulterade i 2 faktorer. Den första har inslag av variabler som kopplas till nyfikenhet och trygghet medan den andra kopplas till en positiv och energisk attityd (tabell A2 i Bilagor).

Medelvärden för rasövergripande egenskaper

Medelvärden för de 6 rasövergripande egenskaperna visas i Tabell 1 och i Figur 1. Rhodesian Ridgeback särskiljer sig från övriga raser och framför allt från labrador genom att vara klart mindre lekfull, social och miljötrygg och även visa mer hotbeteenden. Även de sammanfattande egenskaperna ger samma bild. Detta är en helt rimlig skillnad och betyder på intet sätt att RR är en sämre ras än LR, de har helt olika förväntade egenskaper. Den viktiga frågan är istället om man inom, t. ex. RR och LR är nöjda med rasens "medelbeteende" eller om man vill förändra det i någon riktning?

Tabell 1. Medeltal (och standardavvikelse) för de rasövergripande egenskaperna i olika raser.

Egenskap	Alla	Ras				
		RR	LR	NSDTR	SBT	AST
Lekfullhet	0.33 (0.69)	-0.13 (0.707)	0.672 (0.495)	0.476 (0.512)	0.270 (0.716)	0.394 (0.698)
Miljötrygghet	0.12 (0.67)	-0.11 (0.735)	0.467 (0.424)	-0.045 (0.733)	0.147 (0.636)	0.153 (0.622)
Socialitet	0.24 (0.81)	-0.217 (0.741)	0.608 (0.718)	-0.006 (0.682)	0.486 (0.822)	0.427 (0.726)
Hotfullhet	0.01 (0.88)	0.225 (0.992)	-0.109 (0.752)	-0.191 (0.753)	0.196 (0.985)	-0.040 (0.842)
Nyfiken och trygg	0.14 (0.72)	-0.135 (0.731)	0.474 (0.560)	0.029 (0.736)	0.136 (0.714)	0.211 (0.692)
Positiv och energisk	0.29 (0.69)	-0.20 (0.716)	0.610 (0.555)	0.267 (0.546)	0.470 (0.663)	0.424 (0.584)



Figur 1. Medelvärden för de 6 rasövergripande egenskaperna för de 5 raserna.

Framtagning av rasspecifika egenskapsvärden

Ett problem med att ta fram rasspecifika egenskaper är att det generellt sett är ganska få individer jämfört med antal variabler. En grundregel är 10 gånger fler observationer (hundar) än variabler och här är det bara från 5 till 3 gånger fler hundar än variabler. Detta kan göra att de faktorer man får fram fungerar väl för just detta urval av hundar, men att om man gör en ny analys med 300 andra hundar i samma ras skulle man få ett annat utfall. För att minska antalet variabler som är intressanta gjordes en utrensning i tre steg. Först togs variabler som hade liten eller ingen variation bort (t. ex. minst 3 skalsteg skulle vara representerade, minst 5 hundar skulle ha ett annat värde än det dominerande (som oftast var noll)). Sen gjordes en faktoranalys inom moment och de variabler som inte kom med i någon faktor (som hade egenvärde över 1) togs bort. Logiken bakom detta steg var att om inte en variabel kom med i en faktor inom momentet så är det otroligt att den kommer med i en faktor som i huvudsak hämtar variabler från ett annat moment. Efter dessa båda steg kvarstod ca 50 variabler för alla raser. Det sista steget var så att göra en faktoranalys på de kvarvarande variablerna på liknande sätt som för de rasövergripande egenskaperna.

De resulterande egenskaperna listas översiktligt i Tabell 2 och i mer detalj i tabell A3-A7 i Bilagor. För RR och SBT kan man säga att den rasövergripande egenskapen Lekfullhet delades upp i två, den första innehållande fas 2-3 i moment 2 och den andra fas 1. För RR och AST tillkom en egenskap Uthållighet, som baseras på matmomentet. För LR delades den rasövergripande egenskapen Miljötrygghet upp i två, där den senare baserades på momentet med underlaget. En egenskap som saknades för både RR och AST var Hotfullhet, vilket är något som kan behöva diskuteras vidare inom SKK.

De rasspecifika faktorerna förklarade mellan 29 och 37 % av totala variationen, d.v.s. mer än de rasövergripande faktorerna gjorde. Detta känns också rimligt, av åtminstone två skäl, dels är de nu mer skraddarsydda till rasen, dels är variationen inom ras betydligt mindre än totalvariationen bland hundar från alla fem raserna.

Tabell 2. Rasspecifika egenskaper

Egenskap	Ras				
	RR	LR	NSDTR	SBT	AST
Lekfullhet 1	1 ¹	1	2	1	1
Lekfullhet 2	4			4	
Miljötrygghet 1	2	2	1	2	2
Miljötrygghet (underlag)		4			
Socialitet	3	3	3	3	3
Hotfullhet		5	4	5	
Uthållighet	5				4

¹Den ordning faktorerna föll ut i faktoranalysen

Inverkan av systematiska miljöfaktorer

I materialet finns information om kön, ålder vid BPH, arrangör, ort, beskrivare och testledare. Dessutom finns viss information om hur själva beskrivningen genomförts, om BPH avbrutits och varför, samt om hunden förts med lina, löpt, och varit kastrad eller ej.

Inverkan av arrangör

En del av uppdraget från SKK var att studera variationen mellan arrangörer i BPH resultat. För att skatta dessa effekter har hela materialet använts, alltså rasövergripande egenskaper för alla fem raser, 2050 hundar. För att få tillräckligt stort antal hundar bedömda har först 25 olika kombinationer av arrangörer och orter definierats enligt Tabell 3. Indelningen har skett på förslag från Helena Frögeli och Curt Blixt baserat på att det är samma personal som funnits på dessa platser. Eftersom grupp 15 och 21-25 innehåller färre än 10 hundar slogs dessa ihop till en grupp (grupp 15 med 24 hundar).

En statistisk analys av de generella egenskaperna gjordes med en modell med kön, ras, linjär regression på ålder samt med eller utan arrangörsgrupp enligt Tabell 3. Förklaringsgraden (d v s hur många procent av all variation i egenskapen som förklaras av modellen) jämfördes mellan de två modellerna. I medeltal förklarade arrangör 2,8 % när faktorn hanterades som en fix effekt i modellen (Tabell 4).

Tabell 3. Gruppindelning av arrangörer och antal bedömda hundar inom varje grupp

Grupp	Klubb motsv	Ort	Antal hundar
1	Hunduddens TC	Stockholm	167
2	SKK	Göteborg	267
	SKK	Backamo	
	SKK	Landvetter	
	SKK	Sandarne	
	SKK	Kungsbacka	
	SSHK		

3	Nykvarnsryttarn	Nykvarn	384
	Nykvarnsryttarn	Nyköping	
	Nykvarnsryttarn	Gotland	
	SKK	Nykvarn	
4	SBK	Mjölby	87
5	SBK	Timrå	47
	SBK	Österström	
6	SSRK	Märsta	246
7	SVTEK	Örkelljunga	435
	SVTEK	Bjuv	
	SVTEK	Bjuv/MH	
	SKK	Bjuv	
8	Grans Naturbruk	Öjebyn	70
	Grans	Öjebyn	
9	Strandvallen	Nordmaling	15
10	SKK	Söderhamn	38
	Nykvarnsryttarn	Enköping	
11	SKK	Malung	30
12	SKK	Örebro	32
13	SBK	Aneby	37
14	Nyåker	Östervåla	62
	Gården Nyåker	Östervåla	
15	Lines Hundskola	Landvetter	6 (24)
16	SKK	Rydboholm	18
17	SKK	Alvesta	25
	SKK	Kosta skjutfält	
	SKK	Blädinge	
18	SBK	Arvika	30
19	SKK	Blekinge	11
20	SBK	Lund	25
21	SBK	Sveg	3
22	SBK	Skutskär	7
23	SBK	Nacka	4
24	SBK	Hammarö	0
25	SKK	Halmstad	4

Eftersom det finns relativt många nivåer (20 grupper) så kan man också betrakta den som en slumpmässig effekt. Skillnaden är bl a att för små grupper litar man inte helt fullt på medelvärdet för den gruppen utan regresserar (drar ner) det mot totala medelvärdet. Huvudtanken är att ju fler mätvärden man har för en arrangör, desto mer tror man på medelvärdet för arrangören, annars tror man mer på att det är likt det totala medelvärdet. Därför testades en modell med en slumpmässig effekt av arrangörsgrupp och variansen som förklaras av denna faktor beskrevs som en andel av den totala variansen. Enligt detta sätt att beräkna förklarades i medeltal 4,5 % av variationen, dvs mer än i den fixa modellen (Tabell 4).

Inverkan av testledare

Testledare ökade förklaringsgraden med 5,2 % i medeltal i den fixa modellen och hade en variansandel på 5,8% i den slumpmässiga modellen (Tabell 5).

Inverkan av beskrivare

På liknande sätt som för arrangör, har även effekten av beskrivare studerats. I den fixa modellen förklarade beskrivare i medeltal 6,6 % och i den slumpmässiga modellen 7,6 % (Tabell 6). Detta är betydligt mer än vad arrangörsgrupp förklarade.

Inverkan av beskrivare i videobeskrivet material

Alla beskrivare fick också beskriva samma 15 hundar (av 47 beskrivare beskrev 45 alla 15 hundar). Ur dessa data beräknades samma 6 egenskaper som ovan. Effekten av beskrivare eller testledare skattades i en modell med hund och beskrivare/testledare i modellen och ökningen i förklaringsgrad (R^2) i modellen visas i Tabell 7. Beskrivare förklarar för vissa egenskaper 9-12 % av variationen medan för andra egenskaper bara 1-3 % förklaras. Testledare förklarar nästan lika mycket av variationen. Det finns en tendens till att de två subjektiva måtten är mer påverkade av variation mellan beskrivare.

Tabell 4. Förklaringsgrad (%) för en modell med och utan arrangörsgrupp som fix effekt, samt skillnaden mellan modellerna.

Egenskap	Modell med fix effekt		Diff.	Std avv av skattningar	Andel förklarad varians slumpmässig modell
	Med arr.	Utan arr.			
Lekfullhet	23.9	21.3	2.6	0.18	2.8
Miljötrygghet	15.5	11.9	3.6	0.19	6.5
Socialitet	21.1	17.8	3.3	0.26	6.8
Hotfullhet	6.1	4.3	1.8	0.19	1.7
Nyfiken och trygg	13.2	10.6	2.6	0.19	2.4
Positiv och energisk	24.6	21.4	3.2	0.16	6.8

Tabell 5. Förklaringsgrad (%) för en modell med och utan testledare som fix effekt, samt skillnaden mellan modellerna

Egenskap	Modell med fix effekt		Diff.	Andel förklarad varians slumpmässig modell
	Med testled	Utan testled		
Lekfullhet	24.9	21.2	3.7	4.8
Miljötrygghet	18.0	11.9	6.1	7.4
Socialitet	23.3	17.8	5.5	7.6
Hotfullhet	8.7	4.3	4.4	2.5
Nyfiken och trygg	16.4	10.6	5.8	5.8
Positiv och energisk	26.8	21.4	5.4	6.7

Tabell 6. Förklaringsgrad (%) för en modell med och utan beskrivare som fix effekt, samt skillnaden mellan modellerna

Egenskap	Modell med fix effekt		Diff.	Andel förklarad varians slumpmässig modell
	Med beskr	Utan beskr		
Lekfullhet	25.8	21.2	4.6	5.7
Miljötrygghet	17.4	11.9	5.5	5.9

Socialitet	27.2	17.8	9.4	12.4
Hotfullhet	8.3	4.3	4.0	2.9
Nyfiken och trygg	18	10.6	7.4	6.0
Positiv och energisk	29.8	21.4	8.4	12.6

Tabell 7. Förklaringsgrad (%) för en modell med och utan beskrivare eller testledare som fix effekt, i tillägg till hund, samt skillnaden mellan modellerna

Egenskap	Modell med fix effekt			
	Med beskrivare och hund	Diff.	Med testledare och hund	Diff.
Lekfullhet	93.9	1.3	93.7	1.2
Miljötrygghet	90.1	3.2	90.1	3.1
Socialitet	84.4	9.2	83.4	8.2
Hotfullhet	75.4	2.9	75.1	2.6
Nyfiken och trygg	82.7	8.8	81.0	7.1
Positiv och energisk	81.7	12.0	78.0	8.2

Sammanfattning av inverkan av arrangör, testledare och beskrivare

Av dessa tre faktorer har beskrivare störst inverkan, därefter testledare och sist arrangör. Förmodligen är det omöjligt att ha med mer än en av dessa faktorer i modellen, eftersom de är starkt sammanblandade, särskilt arrangör å ena sidan och beskrivare eller testledare å andra sidan.

Effekt av arrangör var signifikant bara för Lekfullhet och Nyfiken och trygg, när denna faktor lades till efter att testledare redan fanns i modellen Table 8. Ökningen av förklaringsgraden var emellertid låg, som mest 1,6% för Lekfullhet. Om man lägger in arrangör efter att beskrivare redan finns i modellen var arrangör signifikant bara för Nyfiken och trygg (Tabell 9 och Tabell 10.)

Baserat på detta känns det mest naturligt att lägga in en (lämpligen slumpmässig) effekt av beskrivare i modellen för skattning av avelsvärden även om detta kan vara svårare att genomföra i en rutinavelsvärdering. Man måste på ett dynamiskt sätt (dvs för varje rutinavelsvärdering) ha någon slags regel för vilka beskrivare som ska slås ihop till en klass (övriga).

Table 8. Förklaringsgrad (%) för en modell med och utan arrangör som fix effekt, i tillägg till testledare, samt skillnaden mellan modellerna

Egenskap	Modell med fix effekt		
	Med testled och arrangör	Med testled	Diff.
Lekfullhet	26.5	24.9	1.6
Miljötrygghet	18.6	18.0	0.6
Socialitet	24.2	23.3	0.9

Hotfullhet	9.5	8.7	0.8
Nyfiken och trygg	17.4	16.4	1
Positiv och energisk	27.5	26.8	0.7

Tabell 9. Förklaringsgrad (%) för en modell med och utan arrangör som fix effekt i tillägg till beskrivare, samt skillnaden mellan modellerna

Egenskap	Modell med fix effekt		
	Med beskrivare och arrangör	Med beskrivare	Diff.
Lekfullhet	26.6	25.8	0.8
Miljötrygghet	17.8	17.4	0.4
Socialitet	27.5	27.2	0.3
Hotfullhet	9.2	8.3	0.9
Nyfiken och trygg	18.8	18.0	0.8
Positiv och energisk	30.2	29.8	0.4

Inverkan av övriga faktorer

De faktorer som var signifikanta för någon av de rasövergripande egenskaperna visas i Tabell 10. I modellen finns även Beskrivare och Arrangörsklass. Om hunden fördes i lina eller ej (inom ras) samt effekt av samspelet mellan Kön och Ras var aldrig signifikant. Om bara tikar studerades så var aldrig faktorn om tiken löpte eller ej signifikant.

Tabell 10. Signifikans av faktorer för generella egenskaper, i en modell med beskrivare och arrangör.

Egenskap	Effekt					
	Ras	Kön ¹	Ålder ²	BPH-år	Beskr	Arrangör ³
Lekfullhet	****	****	+/-****	(es)	***	(es)
Miljötrygghet	****	***	+/-****	*	*	es
Socialitet	****	*	-***	es	****	es
Hotfullhet	***	es	-*	(es)	**	(es)
Nyfiken och trygg	****	****	++	**	****	***
Positiv och energisk	***	****	+/-****	es	****	(es)

¹ Kön är definierat som Hane okastrerad, hane kastrerad, tik okastrerad och tik kastrerad.

² regression på ålder inom ras; + eller - betyder att högre ålder ger ökad resp. minskad nivå på egenskapen ifråga; +/- betyder att tecknet varierar mellan raser.

Arrangörsklass definierad enligt Tabell 3.

**** p<0.0001, *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, (es) 0.05≤ p <0.1, es ≥0.1

Skattningar av arvbarheter

Den statistiska modellen innehöll, förutom hundens eget avelsvärde, kön, ålder i klasser (12-14 mån, 15-17, 18-20, 21-23, 24-47, 48-59, 60-) samt BPH-år, eftersom det var oklart hur man skulle kunna hantera beskrivare, testledare eller arrangör i avelsvärderingen. Arvbarhetsskattningarna visas i Tabell 11. Medelfelen var ca 10-11 för RR och LR och blev större med färre antal hundar (ca 13-16 för SBT and AST).

Rasövergripande egenskaper

Om man tittar rasvis hade RR högst arvbarheter, medan tollare hade lägst; båda dessa raser hade också mindre variation i arvbarheter mellan egenskaper. Hotfullhet var den egenskap som hade högst arvbarhet i medeltal men egenskapen varierade också mycket i arvbarhet mellan raser. Det är egentligen bara en egenskap för en ras (Positiv och energisk för AST) som har en låg arvbarhet (10 %).

Rasspecifika egenskaper

Generellt sett hade inte de rasspecifika egenskaperna högre arvbarheter än de rasövergripande. Lekfullhet 1 hade lägre arvbarhet än motsvarande rasövergripande egenskap, men både Miljötrygghet 1, Socialitet och delvis Hotfullhet hade högre arvbarhet än den rasövergripande motsvarigheten.

Tabell 11. Arvbarhetsskattningar (%) från en modell med fixa effekter kön, ålder och BPH-år.

Egenskap	Ras					Medel (SD)
	RR	LR	NSDTR	SBT	AST	
<i>Generella, medel (SD)</i>	<i>38 (3)</i>	<i>33 (10)</i>	<i>29 (6)</i>	<i>34 (15)</i>	<i>33 (20)</i>	
Lekfullhet	42	19	27	34	15	27 (11)
Miljötrygghet	41	31	39	22	45	36 (9)
Socialitet	33	37	31	41	25	33 (6)
Hotfullhet	36	47	25	18	62	38 (18)
Nyfiken och trygg	37	23	23	25	47	31 (11)
Positiv och energisk	38	39	26	59	10	34 (18)
<i>Rasspecifika, medel (SD)</i>	<i>27 (16)</i>	<i>29 (16)</i>	<i>27 (13)</i>	<i>27 (12)</i>	<i>23 (16)</i>	
Lekfullhet 1	34	19	24	23	15	23
Lekfullhet 2	29			37		33
Miljötrygghet 1	47	42	39	26	49	41
Miljötrygghet (underlag)		17				17
Socialitet	34	37	33	44	25	35
Hotfullhet		51	31	15		32
Uthållighet	14				6	10

Diskussion och funderingar rörande en rutinavelsvärdering för mentalitet

Tillräckligt hög arvbarhet

Undersökningen visar att arvbarheterna för BPH-egenskaperna är, med något undantag, tillräckligt höga för att man med hjälp av en BLUP-avelsvärdering ska kunna få avelsvärden med tämligen god säkerhet, på liknande sätt och på samma nivå som man har för HD/ED. Arvbarheter på ca 30% betyder att säkerheten för en hund som själv har genomgått BPH blir åtminstone 0,55. Med information från släktingar kommer säkerheten att öka ytterligare. Det finns dock en komplikation som man bör reda ut innan man inför ett mentalindex baserat på BPH.

Vilken riktning?

För HD/ED är det tämligen enkelt att vara överens om i vilken riktning man vill selektera avelsdjur – man vill minska förekomsten av sjukdomen. För mentalitet är det inte lika enkelt. Om man jämför t.ex. RR och LR (Figur 1) är det uppenbart att RR är mycket mindre lekfull och social än LR. Det betyder inte nödvändigtvis att man skulle vilja selektera avelsdjur inom RR som är mer lekfulla och sociala. Inom rasen måste man göra ett omsorgsfullt arbete för att komma fram till vad är rasens status vad gäller mentalitet just nu, och vad vill man förbättra? Först då kan man använda det effektiva verktyg som en avelsvärdering, ett mentalindex, är.

Vilka egenskaper: rasövergripande eller rasspecifika?

Vi har arbetat med två typer av egenskaper, rasövergripande (definieras på samma sätt för alla raser) och rasspecifika (definieras olika för olika raser). Det är viktigt att komma ihåg att rasspecifika egenskaper går inte att jämföra mellan raser, även om de råkar ha samma namn, som t. ex. Lekfullhet. För avelsvärdering är detta inget problem, eftersom man ändå bara jämför avelsdjur inom ras men om man av någon anledning vill jämföra beteendet hos olika raser, t. ex., för en potentiell valpköpare, måste man använda de rasövergripande egenskaperna.

Ett problem med båda typerna av egenskaper är att de är definierade baserat på det material vi har haft tillgängligt nu, d.v.s. 5 raser eller de hundar som fanns inom en viss ras. En förnyad faktoranalys om 5 år med flera raser och flera hundar inom varje ras skulle kunna ge delvis andra egenskaper med delvis andra ingående variabler. Om man baserat på denna förnyade analys ändrar definitionen för egenskaperna kommer såväl rasmedeltal som avelsvärden för enskilda hundar att ändras. Även om detta är en förbättring kommer det troligen att leda till förvirring och många frågor.

Ett generellt problem med faktoranalysen som metod är att den plockar ut de egenskaper som varierar mest. Vissa egenskaper som kom fram i den rasövergripande analysen kom inte fram i vissa raser. Ett sånt exempel är Hotfullhet. Trots att RR hade höga värden för den rasövergripande definitionen av Hotfullhet, kom denna inte fram som en faktor i den rasspecifika analysen för RR. Den kom heller inte fram för AST men däremot för SBT. För både RR och AST kan man tänka sig att det kan vara policymässigt fördelaktigt att visa att man har avelsvärden för Hotfullhet även om man nödvändigtvis inte har problem med detta i rasen.

En möjlighet skulle kunna vara att ha rasspecifika egenskaper, lika många och med samma namn för alla raser, men med olika definition (d.v.s. delvis olika variabler ingår i t.ex. Hotfullhet för de olika raserna men det kallas ändå för Hotfullhet). Det finns dock en risk att man gör misstaget att jämföra raser baserat på dessa rasspecifika egenskaper, vilket alltså fortfarande inte går att göra.

En möjlighet är att man redovisar rasövergripande egenskaper på rasnivå, t. ex. medeltal och spridning, där syftet uttalat är för att man ska kunna jämföra raser med varandra, men att man baserar avelsvärderingen på rasspecifika egenskaper. Möjligen skulle egenskaperna Nyfiken och Trygg och Positiv och Energisk kunna användas på båda nivåerna (definierade på samma sätt).

Vilken statistisk modell är lämplig?

Utifrån analyserna av beskrivare, testledare och arrangör, samt resultaten i Tabell 10 är ett första förslag på statistisk modell följande: fixa effekter av kön, ålder och BPH-år samt slumpmässig effekt av beskrivare. Det verkade finnas mindre skillnader mellan kastrerade och okastrerade hundar (oavsett kön) så det kan vara värt att skilja på dessa, om inte annat för att öka trovärdigheten. Man skulle kunna överväga att ha ålder i klasser istället för som regression, för att hantera att egenskapen ifråga inte ökar eller minskar i värde över hela åldersskalan. BPH-år var inte signifikant för alla egenskaper men kan ändå vara bra att ha med för att täcka in eventuell tidstrend eller förändringar i bedömningarna över tid. Det är inte tekniskt nödvändigt att ha samma modell för alla egenskaper eller raser, men det är att föredra för enkelhets skull.

Eftersom de egenskaper som konstruerats från faktoranalysen är oberoende av varandra är det lämpligt att skatta avelsvärdena från en s.k. single-trait analys, d.v.s. man analyserar varje egenskap oberoende av de andra. Eftersom egenskaperna är okorrelerade får man ingen information om en egenskap från de andra. Detta gäller strikt bara för de 4 första rasövergripande inbördes och för de 2 sista rasövergripande inbördes, de 4 första är korrelerade med de 2 sista. Icke desto mindre rekommenderar jag att analysera varje egenskap för sig, eftersom man annars måste skatta genetiska korrelationer mellan alla egenskaper. Detta kräver betydligt större antal hundar än vad som finns nu och risken är att de korrelationer man skattar avviker starkt från de sanna, och att de gör mer skada än nytta.

Hur ofta bör avelsvärderingen göras?

För HD/ED görs avelsvärderingen varje vecka. En så frekvent avelsvärdering infördes för att ett HD/ED-index skulle finnas tillgängligt när hundägaren får tillbaka resultat från röntgenavläsningen, för att undvika att man fortsätter att selektera avelsdjur på vad hunden själv fått för status (A, B eller C, t. ex.). För mentalindex är det knappast nödvändigt med alls lika täta intervall. För det första är det inte nödvändigt att göra nya avelsvärderingar under vintersäsongen när inga nya BPH-resultat kommit in. Även under övrig tid finns det troligen inte någon anledning att göra avelsvärderingen mer än högst en gång i månaden.

Hur bör avelsvärdena redovisas?

Jag rekommenderar att man så långt möjligt följer samma princip som SKK haft för redovisning av HD/ED-index. Man bör ha en jämförelsepopulation (som har avelsvärdet 100) som består av några års kullar och som ligger nära i tiden. Denna jämförelsepopulation bör ändras varje år för att undvika att man det blir stora förändringar när man ändrar. Man bör också standardisera spridningen på avelsvärdena på samma sätt som för HD/ED.

Till skillnad från HD/ED där skalan är "vänd" så att höga värden är bra sjukdomsstatus, måste skalan här stämma överens med egenskapens namn (t. ex. högre avelsvärde för Hotfullhet innebär hundar som visar mer hotbeteende). Detta pekar återigen på att riktningen på selektionen inte alltid kommer att vara för ökat värde på alla egenskaper.

Vad ska man göra med MH?

En möjlighet som ännu inte undersökts men som är fullt tekniskt möjlig är att kombinera information från MH och BPH. Detta kräver att man skattar genetiska korrelationer

mellan (vissa) egenskaper i MH och BPH, t. ex. mellan Lekfullhet i MH och Lekfullhet i BPH. Jag rekommenderar att man ändå bara redovisar t. ex. avelsvärdet för BPH-Lekfullhet, eftersom det också innehåller information från MH-Lekfullhet. Att redovisa två avelsvärden för t. ex. Lekfullhet för varje hund är inte att rekommendera.

Att kombinera MH och BPH är självklart bara värdefullt för raser där man sedan tidigare haft ett stort antal hundar som genomgått MH. De fem pilotraserna i denna studie har ca: RR 700, LR 1200, NSDTR 750, SBT 800, AST 400 hundar som genomgått MH under de senaste 10 åren, d.v.s. initialt kommer det att finnas fler hundar med MH än med BPH och dessa resultat kan bidra med information till de hundar som nu är aktuella att använda i avel. Allt eftersom tiden går kommer BPH-information att utgöra en allt viktigare del och man kan därför så småningom fasa ut MH-informationen.

Hur hänger BPH ihop med beteende i hundens vardag?

Precis som för MH är syftet med BPH att hitta väldefinierade mått med genetisk variation som kan användas för selektion av avelsdjur, men det vi vill förbättra är inte i första hand hundarnas beteende i BPH utan i vardagen. Än så länge har vi inte någon information om hur olika BPH-egenskaper genetiskt hänger ihop med hundens beteende i mer normala situationer. Vi avser att göra en sådan studie, på liknande sätt som vi skattat genetiska korrelationer mellan MH-egenskaper och hundens vardagsbeteende, baserat på en hundägarenkät. Många av de som gjort BPH har också svarat på den enkät som finns tillgänglig elektroniskt och vi hoppas få in mer svar i framtiden.

Slutsatser

- De egenskaper som man kan definiera utifrån BPH innehåller minst lika mycket genetisk variation som MH-egenskaper. Därför bör det vara tekniskt möjligt att på liknande sätt som för HD/ED kunna skatta avelsvärden, avelsindex, för beteendegen-skaper baserade på BPH.
- Man bör ha en genomgripande diskussion inom SKK om vilka egenskaper man vill använda och för vilket syfte. Ska man ha rasövergripande eller rasspecifika egenskaper, eller både och, och ska alla raser ha samma "rasspecifika" egenskaper?
 - Man bör t. ex. fundera på om man vill lägga till egenskaper i en viss ras som inte blev utvalda i faktoranalysen.
 - I det beslutet bör man ta hänsyn till inte bara de fem raser vi studerat nu utan tänka på vad som kan komma att hända när flera raser får mentalindex baserat på BPH.
- Man bör också initiera en diskussion inom de rasklubbar som ska få mentalindex om hur man ska använda det, t. ex. i vilken riktning vill man selektera?
- Förslagsvis bör man i den statistiska modellen korrigera för fixa effekter av kön, ålder och BPH-år samt slumpmässig effekt av beskrivare.
- Det förefaller inte vara nödvändigt att ha med arrangör eller testledare i modellen, om man tar hänsyn till beskrivare.
- Det är tillräckligt att analysera varje egenskap för sig eftersom de är oberoende.
- I övrigt bör man utnyttja erfarenheterna från rutinavelsvärderingen för HD/ED och så långt möjligt följa samma sätt att redovisa resultaten.
- För en del raser skulle det vara en fördel att även inkludera information från MH i mentalindexet, i tillägg till BPH-egenskaper, men detta kräver mer utvecklingsresurser och det blir mer komplicerat eftersom man måste använda uppgifter från två olika databaser, MH och BPH.

Bilagor

Tabell A1. Resultatet från 4-faktorslösningen i det totala urvalet där loadings presenteras i den vänstra delen och de representativa värdena (med positiva eller negativa laddningar) är presenterade till höger. Faktor 1 till 4 benämns Lekfullhet, Miljötrygghet, Socialitet och Hotfullhet.

	Loadings				Representativa värden			
	1	2	3	4	1	2	3	4
M1F1 Utforskande								
M1F1 Hälsning_int	0,21		0,68				pos	
M1F1 Hälsning_tid			0,70				pos	
M1F1 Flykt			-0,35					
M1F1 Oro			-0,27					
M1F1 Undergivenhet								
M1F1 Hot								
M1F1 Imponer								
M1F2 Förarbundenhet			-0,35					
M1F2 Hälsning_int			0,72				pos	
M1F2 Hälsning_tid			0,71				pos	
M1F2 Flykt			-0,40					
M1F2 Oro			-0,37					
M1F2 Undergivenhet								
M1F2 Imponer								
M1F3 Flykt			-0,27					
M1F3 Oro			-0,37					
M1F3 Undergivenhet								
M1F3 Imponer								
M2F1 Intresse	0,51							
M2F1 Grip	0,64				pos			
M2F1 Lekintresse_int	0,66				pos			
M2F1 Lekintresse_tid	0,65				pos			
M2F1 Lek F/TL	0,23							
M2F2 Intresse	0,50							
M2F2 Grip_int	0,85				pos			
M2F2 Grip_typ	0,80				pos			
M2F2 Grepp	0,77				pos			
M2F2 Lekintresse_int	0,85				pos			
M2F2 Lekintresse_tid	0,85				pos			
M2F2 Lek F/TL	0,29							
M2F3 Rörelse_TL	0,51		0,29					
M2F3 Dragkamp_int	0,70		0,22		pos			
M2F3 Dragkamp_tid	0,67		0,21		pos			
M2F3 Lekintresse_tid	0,69				pos			
M2F3 Lek TL	0,22							
M2F3 Lek F	0,23							
M2 Unders annat	-0,45							
M3 Rörelse_mot	0,36							
M3 Intresse_äta	0,27							
M3 Uthållighet	0,20							
M3 Fysiska_försök	0,26							
M3 Kontakt_F/TL_ant								
M3 Kontakt_F/TL_tid								
M3 Unders annat								
M4 Def reaktion		0,48						
M4 Off reaktion								
M4 Hot				0,35				
M4 Imponer								
M4 Flykt	0,38			0,25				
M4 Oro	0,39							
M4 Utforskande	-0,39							
M4 TTK	0,57				neg			
M4 TTKtrll	0,64				neg			
M4 AvstÖkn	0,51							
M4 TempoVxl	0,47							
M4 Hot_u_pass								
M4 Utf_u_pass								
M4 Bitar								
M4 Unders annat								
M5 Def reaktion	0,61				neg			
M5 Flykt	0,34							
M5 Oro	0,49							
M5 Utforskande	-0,49							
M5 TTK	0,55				neg			
M5 TTKtrll	0,66				neg			
M5 AvstÖkn	0,56				neg			
M5 TempoVxl	0,47							
M5 Utf_u_pass								
M5 Unders annat								
M6F1 Hot			0,65					pos
M6F1 Imponer			0,21					
M6F1 Flykt			0,43					
M6F1 Oro	0,26							
M6F1 Utforskande			0,22					
M6F1 Hälsning_tid			0,26					
M6F2 Hot			0,59					pos
M6F2 Imponer								
M6F2 Flykt			0,44					
M6F2 Oro	0,33		-0,22					
M6F2 Utforskande			0,22					
M6F2 Hälsning_int			0,67				pos	
M6F2 Hälsning_tid			0,65				pos	
M6F2 Undergivenhet								
M6 TTK			-0,31					
M6 Unders annat				-0,27				
M7F1 Tvek_betr	0,49				neg			
M7F1 Tvek_pass	0,35							
M7F1 Tempoökn	0,37							
M7F2 Tvek_betr	0,42							
M7F2 Tvek_pass	0,29							
M7F2 Tempoökn	0,31							
M8 Startreaktion	0,21							
M8 Flykt								
M8 Oro	0,21							
M8 Aktivitet_eter								
M8 Ljud								
M8 TTKtrll	0,21							
M8 TTAktKtrll								
Expl.Var	8,13	5,72	4,50	2,18				
Prp.Totl	0,08	0,06	0,05	0,02				

Tabell A2. Resultatet från faktoranalys på sammanfattande värden i det totala urvalet. Loadings presenteras till vänster och representativa värden till höger. Faktor 1-2 benämns Nyfiken och Trygg samt Positiv och Energisk.

	Loadings		Representativa värden	
	1	2	1	2
M1_Glad	0,23	0,58		pos
M1_Trygg	0,33	0,35		
M2_Energisk		0,80		pos
M2_Lekfull		0,72		pos
M3_Energisk		0,40		
M4_Nyfiken	0,68		pos	
M4_Arg				
M4_Trygg	0,78		pos	
M5_Nyfiken	0,56	0,21	pos	
M5_Trygg	0,74		pos	
M6_Glad	0,31	0,51		pos
M6_Arg				
M6_Trygg	0,51		pos	
M7_Trygg	0,38			
M8_Trygg	0,24			
Tot_Ljudlig				
Tot_Positiv	0,46	0,62		pos
Tot_Energisk		0,55		pos
Tot_Arg				
Expl.Var	2,97	2,92		
Prp.Totl	0,16	0,15		

Tabell A3. Loadings och factor score coefficients för den slutliga faktorlösningen i rasurvalet för rhodesian ridgeback. Faktorerna 1-5 benämns Lekfullhet 1, Miljötrygghet, Socialitet, Lekfullhet 2 och Uthållighet.

	Loadings					Factor score coefficients				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
M1F1 Hälsning_int	0,21		0,67					0,15		
M1F1 Hälsning_tid			0,69					0,16		
M1F2 Hälsning_int			0,74					0,17		
M1F2 Hälsning_tid			0,77					0,24		
M2F1 Intresse				0,60					0,06	
M2F1 Grip	0,23			0,86					0,47	
M2F1 Lekintresse_int	0,31			0,82					0,36	
M2F1 Lekintresse_tid	0,28			0,79					0,15	
M2F2 Grip_int	0,86					0,20				
M2F2 Grip_typ	0,85					0,15				
M2F2 Grepp	0,83					0,13				
M2F2 Lekintresse_int	0,89					0,26				
M2F2 Lekintresse_tid	0,87					0,16				
M2F3 Rörelse_TL	0,31		0,29	0,25						
M2F3 Dragkamp_int	0,68		0,33			0,14				
M2F3 Dragkamp_tid	0,67		0,29			0,07				
M2F3 Lekintresse_tid	0,69		0,27			0,08				
M3 Intresse_äta					0,43					0,09
M3 Uthållighet				0,78						0,43
M3 Fysiska_försök				0,63						0,18
M3 Kontakt_F/TL_ant										
M3 Kontakt_F/TL_tid										
M3 Unders_annat					-0,72					-0,29
M4 Def_reaktion		0,45					-0,06			
M4 Flykt		0,41					-0,05			
M4 Utforskande		-0,39								
M4 TTK		0,57					-0,08			
M4 TTKtrll		0,67					-0,14			
M4 AvstÖkn		0,52					-0,08			
M4 TempoVxl		0,55					-0,09			
M5 Def_reaktion		0,63					-0,12			
M5 Oro		0,49					-0,06			
M5 Utforskande		-0,54					0,07			
M5 TTK		0,63					-0,11			
M5 TTKtrll		0,66					-0,12			
M5 AvstÖkn		0,57					-0,10			
M5 TempoVxl		0,44					-0,06			
M6F1 Hot										
M6F1 Flykt										
M6F2 Hot										
M6F2 Flykt										
M6F2 Utforskande										
M6F2 Hälsning_int			0,73					0,20		
M6F2 Hälsning_tid			0,74					0,19		
M6 TTK		0,21	-0,20							
M7F1 Tvek_betr		0,56					-0,11			
M7F1 Tvek_pass		0,39								
M7F1 Tempoökn		0,44					-0,07			
M7F2 Tvek_betr		0,48					-0,08			
M7F2 Tvek_pass		0,36								
M7F2 Tempoökn		0,37								
M8 Startreaktion										
M8 Oro				-0,22						
M8 TTKtrll										
Expl.Var	5,70	5,60	3,78	2,92	2,10					
Prp.Totl	0,11	0,10	0,07	0,05	0,04					

Tabell A4. Loadings och factor score coefficients för den slutliga faktorslösningen i rasurvalet för labrador retriever. Faktor 1-5 benämns Lekfullhet, Miljötrygghet 1, Socialitet, Miljötrygghet 2 och Hotfullhet.

	Loadings					Factor score coefficients				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
M1F1 Hälsning_int			0,58					0,15		
M1F1 Hälsning_tid			0,62					0,19		
M1F2 Hälsning_int			0,66					0,18		
M1F2 Hälsning_tid			0,69					0,25		
M2F1 Grip	0,53					0,11				
M2F1 Lekintresse_int	0,59				-0,23	0,11				
M2F1 Lekintresse_tid	0,53					0,08				
M2F1 Lek F/TL		0,34			-0,20					
M2F2 Grip_int	0,76					0,19				
M2F2 Grip_typ	0,56					0,07				
M2F2 Grepp	0,50					0,06				
M2F2 Lekintresse_int	0,83					0,26				
M2F2 Lekintresse_tid	0,78					0,17				
M2F2 Lek F/TL		0,37								
M2F3 Dragkamp_int	0,53				0,27	0,09				
M2F3 Dragkamp_tid	0,50				0,25	0,07				
M2F3 Lekintresse_tid	0,57				0,23	0,09				
M2F3 Lek F		0,26								
M3 Uthållighet				-0,36						
M3 Fysiska försök	0,21			-0,39	0,24					
M3 Kontakt F/TL_ant										
M3 Kontakt F/TL_tid										
M3 Unders annat				0,34						
M4 TTK		0,50				-0,11				
M4 TTKtrl		0,68				-0,26				
M4 AvstÖkn		0,44				-0,10				
M4 TempoVxl		0,47				-0,11				
M5 Def reaktion		0,42		0,20		-0,09				
M5 Oro		0,51				-0,14				
M5 Utforskande		-0,40	0,21	-0,35						
M5 TTK		0,38	-0,23	0,39						
M5 TTKtrl		0,61				-0,18				
M5 TempoVxl		0,49				-0,14				
M6F1 Hot					0,56					0,22
M6F1 Flykt					0,42					0,13
M6F2 Hot					0,66					0,35
M6F2 Flykt					0,49					0,16
M6F2 Utforskande			0,25							
M6F2 Hälsning_int			0,66					0,25		
M6F2 Hälsning_tid			0,61					0,13		
M6 TTK		0,25	-0,29							
M7F1 Tvek betr				0,59					0,22	
M7F1 Tempoökn				0,55					0,21	
M7F2 Tvek betr				0,57					0,21	
M7F2 Tempoökn				0,53					0,17	
M8 Aktivitet efter										
M8 Ljud										
M8 TTAkttrl										
Expl.Var	4,45	3,04	2,90	2,20	1,74					
Prp.Totl	0,09	0,06	0,06	0,05	0,04					

Tabell A5. Loadings och factor score coefficients för den slutliga faktorlösningen i rasurvalet för nova scotia duck tolling retriever. Faktor 1-4 benämns Miljötrygghet, Lekfullhet, Socialitet och Hotfullhet.

	Loadings				Factor score coefficients			
	1	2	3	4	1	2	3	4
M1F1_Hälsning_int			0,72				0,12	
M1F1_Hälsning_tid			0,76				0,31	
M1F2_Hälsning_int			0,70				0,24	
M1F2_Hälsning_tid			0,65				0,10	
M2F1_Intresse		0,22						
M2F1_Grip		0,27						
M2F1_Lekintresse_int		0,34						
M2F1_Lekintresse_tid		0,31						
M2F2_Grip_int		0,74				0,15		
M2F2_Grip_typ		0,73				0,14		
M2F2_Grepp		0,66				0,10		
M2F2_Lekintresse_int		0,80				0,21		
M2F2_Lekintresse_tid		0,84				0,29		
M2F3_Dragkamp_int		0,53				0,11		
M2F3_Dragkamp_tid		0,49				0,07		
M2F3_Lekintresse_tid		0,57				0,09		
M3_Uthållighet								
M3_Fysiska_försök								
M3_Kontakt_F/TL_ant								
M3_Kontakt_F/TL_tid								
M3_Unders_annat								
M4_Def_reaktion	0,45				-0,06			
M4_Utforskande	-0,38							
M4_TTK	0,61				-0,12			
M4_TTKtrll	0,59				-0,08			
M4_AvstÖkn	0,45				-0,06			
M4_TempoVxl	0,49				-0,08			
M5_Def_reaktion	0,62				-0,13			
M5_Oro	0,47				-0,07			
M5_Utforskande	-0,54				0,06			
M5_TTK	0,64				-0,13			
M5_TTKtrll	0,67				-0,14			
M5_AvstÖkn	0,61				-0,10			
M5_TempoVxl	0,52				-0,07			
M6F1_Hot				0,80				0,48
M6F1_Flykt				0,52				0,12
M6F2_Hot				0,70				0,25
M6F2_Flykt				0,58				0,19
M6F2_Hälsning_int			0,72				0,25	
M6F2_Hälsning_tid			0,67				0,13	
M7F1_Tvek_betr	0,59				-0,12			
M7F1_Tempoökn	0,48				-0,08			
M7F2_Tvek_betr	0,43				-0,06			
M7F2_Tvek_pass	0,29							
M7F2_Tempoökn	0,41				-0,06			
M8_Flykt	0,26							
M8_Oro	0,28							
M8_Aktivitet_efter								
M8_Ljud								
M8_TTKtrll	0,32							
Expl.Var	5,36	4,13	3,22	1,94				
Prp.Totl	0,11	0,08	0,06	0,04				

Tabell A6. Loadings och factor score coefficients för den slutliga faktorslösningen i rasurvalet för staffordshire bullterrier. Faktor 1-5 benämns Lekfullhet 1, Miljötrygghet, Socialitet, Lekfullhet 2 och Hotfullhet.

	Loadings					Factor score coefficients				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
M1F1 Hälsning_int			0,66					0,11		
M1F1 Hälsning_tid			0,70					0,25		
M1F1 Undergivenhet			-0,28							
M1F2 Hälsning_int			0,75					0,24		
M1F2 Hälsning_tid			0,75					0,20		
M1F2 Undergivenhet		0,25	-0,31							
M1F3 Undergivenhet		0,29								
M2F1 Intresse				0,56					0,00	
M2F1 Grip				0,89					0,52	
M2F1 Lekintresse_int				0,85					0,23	
M2F1 Lekintresse_tid				0,85					0,26	
M2F1 Lek F/TL										
M2F2 Grip_int	0,86					0,17				
M2F2 Grip_typ	0,82					0,09				
M2F2 Grepp	0,84					0,13				
M2F2 Lekintresse_int	0,87					0,17				
M2F2 Lekintresse_tid	0,89					0,23				
M2F2 Lek F/TL										
M2F3 Dragkamp_int	0,71			0,22		0,15				
M2F3 Dragkamp_tid	0,70					0,07				
M2F3 Lekintresse_tid	0,70					0,08				
M3 Intresse äta										
M3 Uthållighet	0,27									
M3 Fysiska försök	0,35									
M3 Kontakt F/TL ant					0,21					
M3 Kontakt F/TL tid					0,23					
M3 Unders annat	-0,25									
M4 Flykt		0,37			-0,33					
M4 Utforskande		-0,29			0,22					
M4 TTK		0,44			-0,36		-0,08			
M4 TTKtrll		0,56			-0,26		-0,11			
M5 Def_reaktion		0,61					-0,15			
M5 Oro		0,58					-0,10			
M5 Utforskande		-0,45					0,10			
M5 TTK		0,51					-0,08			
M5 TTKtrll		0,75					-0,29			
M5 AvstÖkn		0,54					-0,09			
M5 TempoVxl		0,44					-0,09			
M6F1 Hot					-0,66					0,28
M6F1 Flykt					-0,60					0,21
M6F2 Hot					-0,59					0,22
M6F2 Flykt					-0,48					0,13
M6F2 Utforskande										
M6F2 Hälsning_int			0,69					0,22		
M6F2 Hälsning_tid			0,63					0,11		
M6 TTK										
M7F1 Tvek betr		0,35								
M7F1 Tempoökn		0,36								
M7F2 Tvek betr		0,32								
M7F2 Tempoökn		0,36								
Expl.Var	5,65	3,87	3,39	2,91	2,13					
Prp.Totl	0,11	0,08	0,07	0,06	0,04					

Tabell A7. Loadings och factor score coefficients för den slutliga faktorslösningen i rasurvalet för american staffordshire terrier. Faktor 1-4 benämns Lekfullhet, Miljötrygghet, Socialitet och Uthållighet.

	Loadings				Factor score coefficients			
	1	2	3	4	1	2	3	4
M1F1 Hälsning_int			0,64				0,20	
M1F1 Hälsning_tid			0,65				0,18	
M1F2 Hälsning_int			0,64				0,12	
M1F2 Hälsning_tid			0,69				0,30	
M2F1 Intresse	0,39							
M2F1 Grip	0,53				0,08			
M2F1 Lekintresse_int	0,57				0,07			
M2F1 Lekintresse_tid	0,54				0,08			
M2F2 Grip_int	0,82				0,16			
M2F2 Grip_typ	0,78				0,13			
M2F2 Grepp	0,72				0,07			
M2F2 Lekintresse_int	0,85				0,25			
M2F2 Lekintresse_tid	0,79				0,09			
M2F3 Dragkamp_int	0,66				0,11			
M2F3 Dragkamp_tid	0,63				0,05			
M2F3 Lekintresse_tid	0,73				0,13			
M3 Rörelse_mot				0,39				
M3 Intresse_äta				0,34				
M3 Uthållighet			0,79				0,40	
M3 Fysiska_försök			0,64				0,19	
M3 Kontakt_F/TL_ant								
M3 Kontakt_F/TL_tid								
M3 Unders_annat				-0,74				-0,24
M4 Def_reaktion		0,48				-0,08		
M4 Flykt		0,46				-0,07		
M4 Oro		0,44				-0,06		
M4 Utforskande		-0,38						
M4 TTK		0,68				-0,18		
M4 TTKtrll		0,66				-0,15		
M4 AvstÖkn		0,42				-0,05		
M5 Def_reaktion		0,61				-0,15		
M5 Utforskande		-0,58				0,10		
M5 TTK		0,61				-0,14		
M5 TTKtrll		0,63				-0,14		
M5 Unders_annat		0,20	-0,25					
M6F1 Hot				0,29				
M6F1 Imponer				0,29				
M6F1 Flykt								
M6F2 Hot				0,26				
M6F2 Flykt			-0,25					
M6F2 Utforskande								
M6F2 Hälsning_int		-0,21	0,58	0,20			0,21	
M6F2 Hälsning_tid			0,54				0,11	
M6 TTK								
M7F1 Tvek_betr		0,50				-0,11		
M7F1 Tvek_pass		0,30	0,21					
M7F1 Tempoökkn		0,35						
M7F2 Tvek_betr		0,47				-0,10		
M7F2 Tvek_pass		0,30						
M7F2 Tempoökkn		0,33						
Expl.Var	5,74	4,48	2,86	2,39				
Prp.Totl	0,11	0,09	0,06	0,05				