



## Utvärdering av HD-/ED-index i avelsarbetet under perioden 2012-2015



Genomförd av Sofia Malm, Avdelningen för avel och hälsa, 2016-12-13



## Innehåll

---

Bakgrund.....	4
Förstudier avseende avelsvärdering av HD och ED.....	4
Implementering av index, fas 1 – index lanseras i Avelsdata .....	4
Implementering av index, fas 2 – index för fler raser .....	5
Syfte och omfattning .....	5
Material.....	5
Konsekvenser för registrering .....	6
Ändrat hälsoprogram för HD.....	6
Informationsbrev .....	6
Index i Avelsdata.....	6
Kriterier för publicering av index .....	6
Preliminärt kullindex.....	6
Redovisning av index för enskild hund .....	7
Index vid provparning .....	7
Redovisning för vald ras – referenspopulation och medelvärde .....	7
Index i Listor .....	7
Numerär utveckling, antal födda perioden 2000-2015.....	8
Höftledsdysplasi, HD.....	9
Statistik röntgen och fenotypisk utveckling perioden 2000-2014 .....	9
Är grad B verkligen sämre än grad A?.....	18
HD-index – spridning, medelfel och genetisk trend.....	23
Avelsanvändning och HD-index - vilken vikt läggs vid index i avelsarbetet? .....	32
Avelsurval före och efter HD-index - jämförelse av två tidsperioder .....	48

Armbågsledsyplosi, ED .....	51
Statistik röntgen och fenotypisk utveckling perioden 2000-2014 .....	51
Fördelning av ED-status hos avkomman vid olika parningskombinationer .....	58
ED-index – spridning, medelfel och genetisk trend .....	59
Avelsanvändning och ED-index - vilken vikt läggs vid index i avelsarbetet? .....	67
Avelsurval före och efter ED-index - jämförelse av två tidsperioder .....	79
Sammanfattning .....	81
Planer och önskemål för framtiden .....	83
Index för ytterligare raser, fas 3 .....	83
Nordisk samverkan avseende index – utbyte av data .....	83
Internationell avelsvärdering .....	83
Referenser .....	83

## Bakgrund

---

Höft- och armbågsledsdysplasi (HD och ED) är alltför vanligt i många, framförallt storvuxna, hundraser och orsakar problem och lidande för såväl hundar som hundägare. Svenska Kennelklubben (SKK) införde därför år 2012 rutiner för skattning av avelsvärden för HD och ED (kallat HD-/ED-index) i syfte att möjliggöra en mer tillförlitlig skattning av enskilda hundars avelsvärde (nedärvningsförmåga) avseende HD och ED. Verktöget infördes inledningsvis för fem pilotraser. Året därpå (2013) infördes index i ytterligare två raser.

Skattning av avelsvärden (index) innebär att man inte bara utnyttjar den information som finns om enskilda hundars egen höftleds- respektive armbågsledsstatus vid val av avelshund utan även väger in släktingars status. På så sätt får man bättre kunskap om den tilltänkta avelshundens gener och sannolikheten för att den ska nedärva, eller inte nedärva, HD eller ED. Detta kan bidra till att minska förekomsten av dessa ledproblem hos våra hundar mer effektivt än vad som hittills varit möjligt.

### Förstudier avseende avelsvärdering av HD och ED

Initiativet att införa index för HD och ED togs av SKK redan år 2002 i form av en pilotstudie avseende avelsvärdering för HD hos hund, genomförd som ett studentarbete av Sofia Malm (då Lindberg) (Lindberg, 2002). Syftet med denna studie var att, utifrån tillgänglig dokumentation, sammanfatta information om uppbyggnad och praktisk användning av index för HD i några av våra grannländer, samt att lägga fram ett förslag på hur ett svenskt index för HD skulle kunna konstrueras.

Inom ramen för sitt doktorandprojekt genomförde Sofia Malm genetiska analyser och skattning av avelsvärden för HD och ED i två pilotraser, rottweiler och berner sennenhund. Vid sidan av detta arbete genomfördes även motsvarande analyser för golden, labrador och flatcoated retriever. Baserat på genomförda analyser har lämplig metodik och modell för skattning av HD-/ED-index föreslagits. Resultat och slutsatser av analyserna finns publicerade i en svensk rapport (Malm, 2005) samt i vetenskapliga artiklar och i Sofias avhandling (Malm et al, 2007; Malm et al, 2008; Malm, 2010; Malm et al. 2013).

### Implementering av index, fas 1 – index lanseras i Avelsdata

Vid ett möte i mars 2007 beslutade SKK/AK att tillsätta två arbetsgrupper för implementeringen av HD-/ED-index i Avelsdata (AK nr 2/2007, §48 d). Den ena arbetsgruppen fick i uppgift att arbeta med den datatekniska utvecklingen avseende HD-/ED-index för att möjliggöra rutinmässiga skattningar av avelsvärden samt publicering av dessa i Avelsdata. Den andra arbetsgruppen fick i uppdrag att utreda de praktiska konsekvenserna, bl a med avseende på nuvarande hälsoprogram för HD/ED i raser för vilka index införs.

Med anledning av i huvudsak SKKs begränsade IT-resurser blev projektet avseende index sedan vilande från 2008 till maj 2011 då implementeringen av HD-/ED-index i SKK Avelsdata återupptogs. Under 2011 genomfördes fas I av projektet "HD-/ED-index" som resulterade i att index lanserades i SKK Avelsdata 2012-01-03 för de fem första raserna. Dessa var berner sennenhund, rottweiler, golden retriever, labrador retriever och flatcoated retriever (endast HD-index)).

I januari 2013 infördes HD-index för ytterligare två raser, jämthund och norsk älghud grå (gråhund), samt ED-index för jämthund. Dessa raser hade identifierats som prioriterade av SKKs avelskommitté (AK) samt var "oproblematiske" i avseende på härstamningsdata och därmed inte så resurskrävande för IT-avdelningen.

I fas 1 av indexprojektet ingick att införa index för de fem första pilotraserna. Detta genomfördes enligt plan, med tillägg av ytterligare två raser i januari 2013. I den ursprungliga projektplanen ingick även att genomföra ändringar i registreringsprogrammet samt att "städa" i härstamningsdata. Detta för att hantera hundar med flera olika registreringsnummer (så kallade dubletter). I samband med projektgruppens första möte i juni 2011, beslutades dock att insatserna avseende dubletter skulle senareläggas till förmån för att få kedjan för skattning och publicering av avelsvärden att fungera. Denna prioritering ansågs

nödvändig för att uppfylla deadline för projektet. Senare i projektet visade det sig att hanteringen av dubletter inte rymdes inom tidsplanen för fas 1 utan fick hänföras till fas 2 av projektet.

### Implementering av index, fas 2 – index för fler raser

I fas 2 av indexprojektet ingick dels hanteringen av dubletter från fas 1, vilken ansågs nödvändig att genomföra innan index kunde införas i fler raser, samt implementering av HD-/ED-index i ytterligare raser.

I januari 2015 beslutade SKK/AK att gå vidare med fas 2 av indexprojektet med målsättningen att erbjuda index för HD/ED i ytterligare raser från januari 2016 (AK nr 1/2015, §10). Kommittén tillsatte en arbetsgrupp för det fortsatta arbetet med bl a städning av härstamningsdata, förslag till raser aktuella för index samt dialog med berörda klubbar och informationspridning.

I september 2015 beslutade SKK/AK att införa index för HD och/eller ED från och med den 12 januari 2016 för raserna american staffordshire terrier, boxer, bullmastiff, cane corso, collie långhårig, dansk-svensk gårdshund, finsk lapphund, irländsk röd setter, leonberger, nova scotia duck tolling retriever, perro de agua español, samojedhund och storpudel (AK nr 4/2015, §99).

I fas 2 av indexprojektet har rutiner för ”städning” av härstamningsdata tagits fram för att i möjligaste mån koppla/konvertera hundar med flera olika registreringsnummer. Denna rutin har nu tillämpats även för de sju första indexraserna. En manuell städning av dessa raser genomfördes innan index lanserades, men dubletter kan ha missats och nya kan ha tillkommit.

## Syfte och omfattning

---

Syftet med denna rapport är att utvärdera konsekvenserna av HD- och ED-index för de första pilotraserna, d v s de sju raser som haft index för HD och/eller ED sedan 2012 (2013 för två raser). Utvärderingen avser i första hand de avelsmässiga konsekvenserna av index, under perioden 2012-2105, och omfattar inte någon utvärdering av de tekniska och administrativa rutinerna.

De raser som omfattas av utvärderingen är berner sennenhund, rottweiler, golden retriever, labrador retriever, flatcoated retriever, jämthund och norsk älghund grå (gråhund). De två älghundsraserna har haft index sedan januari 2013. Övriga fem raser sedan januari 2012.

### Material

Det material som ligger till underlag för utvärderingen omfattar hundar födda åren 2000-2015. För varje individ har det senaste undersökningsresultatet för HD och/eller ED inkluderats i data. Data för HD hämtades från SKKs databas i februari 2016 och data avseende ED i juni 2016. Varje individs senaste/aktuella HD-/ED-index med tillhörande medelfel avser därför det index som hunden hade i början av februari 2016 (HD), respektive juni 2016 (ED). För en del av de sammanställningar som rör index har underlaget begränsats till den tidsperiod som index för HD/ED har funnits tillgängligt, d v s från 2012 (2013 för älghundsraserna). Preliminära kullindex finns endast tillgängliga för parningar gjorda efter införande av index.

## Konsekvenser för registrering

---

### Ändrat hälsoprogram för HD

För de raser som tidigare hade hälsoprogram för HD på nivå 3 (krav på fria höfter för avel) innebar införande av HD-index en förändring i hälsoprogrammet för HD. Detta eftersom hundar graderade med HD grad C som (på grund av goda HD-resultat hos släktingar) får ett index bättre än genomsnittet i rasen bör kunna användas i avel.

De nya registreringsreglerna i raser med hälsoprogram på nivå 3 för vilka index införs innebär att hundar med höftledsstatus A, B eller C får användas i avel, med rekommendationen att föräldradjurens genomsnittliga HD-index vid parningstillfället ska vara större än 100. Hundar med HD grad D eller E får inte användas i avel, oavsett HD-index. För utländska avelsdjur gäller fortfarande att avelsdjuret ska ha HD grad A eller B.

I fas 1 berörde denna ändring i hälsoprogrammet raserna rottweiler och berner sennenhund från 2012-01-01, samt jämthund och norsk älghund grå (gråhund) från 2013-01-01.

De raser som berörts av denna ändring i hälsoprogrammet för HD från 2016-01-01 är boxer, collie långhårig, irländsk röd setter och samojedhund.

I övriga indexraser (fas 1 och 2) har införande av HD-index inte inneburit någon ändring i befintligt regelverk.

### Informationsbrev

För att kunna upptäcka kullar vars preliminära index (d v s genomsnittet av föräldradjurens HD-index vid parning) är under 100 har införts en notering vid valregistreringen för dessa kullar med information om kullens preliminära index. I raser med tidigare hälsoprogram för HD på nivå 3 ska ett informationsbrev skickas ut tillsammans med registreringsbeviset för kullar vars preliminära kullindex understiger 100. I informationsbrevet upplyses uppfödaren om att kullen inte uppfyller SKKs rekommendation om att preliminärt kullindex bör vara över 100.

## Index i Avelsdata

---

### Kriterier för publicering av index

För att HD-/ED-index ska publiceras i Avelsdata ska något av följande två kriterier vara uppfyllda:

- 1) hundar födda från och med år 2000 som har eget undersökningsresultat för HD/ED
- 2) hundar födda från och med år 2000 som är utländska och som saknar eget undersökningsresultat, men har ett värde för säkerheten i skattningen som ligger över 0,63 för HD och över 0,55 för ED. Kravet på lägsta säkerhet motsvarar den säkerhet som enbart eget röntgenresultat ger och uppnås för hundar utan eget resultat då uppskattningsvis 5-6 avkommor till den aktuella hunden har röntgats.

### Preliminärt kullindex

Det som kallas för preliminärt kullindex i Avelsdata är en form av "härstamningsindex" och en skattning av avkommornas förväntade avelsvärde för HD respektive ED, baserat på information om föräldradjurens index. Preliminärt kullindex beräknas som medelvärdet av föräldrarnas index vid parningstillfället, d v s  $(\text{index\_far} + \text{index\_mor})/2$ ) och är ett konstant värde för varje kull. I de flesta fall finns information om parningsdatum hos SKK. Om detta saknas beräknas ett approximativt parningsdatum för kullen som 2 månader innan födelsedatum.

Preliminärt kullindex kan endast beräknas för parningar som gjorts efter det att index infördes i rasen och förutsatt att båda föräldrarna har ett index publicerat. Det betyder att kullar med parningsdatum före den 1 januari 2012, eller där något av föräldrarna saknar index, inte kommer att få ett preliminärt kullindex publicerat i Avelsdata.

Ett preliminärt kullindex över 100 innebär att avkommorna förväntas få ett index för HD/ED som är bättre än rasens (referenspopulationens) genomsnitt.

### Redovisning av index för enskild hund

Index redovisas för varje hund under rubrikerna: Veterinärdata (aktuellt index), Kull/helsyskon (preliminärt kullindex samt aktuellt index) och Kullar och avkommor (preliminärt kullindex samt aktuellt index).

### Index vid provparning

Genom funktionen provparning kan ett preliminärt index för en tänkt kull redovisas. Detta värde beräknas som medelvärdet av de tilltänkta föräldrarnas index. Eftersom en hunds HD-/ED-index inte är ett statistiskt värde kan provparning av samma individer vid ett senare tillfälle resultera i ett annat värde för preliminärt index till följd av att föräldrarnas HD-/ED-index har förändrats sedan den förra provparningen.

### Redovisning för vald ras – referenspopulation och medelvärde

Index redovisas för vald ras under rubriken Hälsa. På sidan för "referenspopulation" visas en sammanställning av hur de hundar med eget röntgenresultat som ingår i referenspopulationen för beräkning av index fördelar sig på HD-/ED-grad. Här redovisas även genomsnittligt HD-/ED-index för hundarna i referenspopulationen, fördelat på HD-/ED-grad.

Referenspopulationen innehåller svenskuppfödda hundar födda under en femårsperiod, definierad som år n-6 till n-2 där n är innevarande år. Referenspopulationen ändras således vid varje årsskifte. År 2016 består referenspopulationen av hundar födda under perioden 2010-2014. Som svenskuppfödda definieras hundar som själva är uppfödda av en svensk uppfödare (med eller utan kennelnamn) och vars far och mor är svenskuppfödda.

Hundarna i referenspopulationen ska återspegla den genetiska nivån avseende HD/ED hos den svenska populationen av aktuella hundar. Den enskilda hundens index uttrycker dess skattade avelsvärde för HD/ED i förhållande till genomsnittet för de hundar som ingår i referenspopulationen. Genomsnittligt index för hundarna i referenspopulationen sätts till 100. Index över 100 motsvarar ett avelsvärde för HD/ED bättre än genomsnittet i referenspopulationen och vice versa. Spridningen i index är sådan att runt 95 % av hundarna i de flesta raser har ett indexvärde mellan 75 och 115.

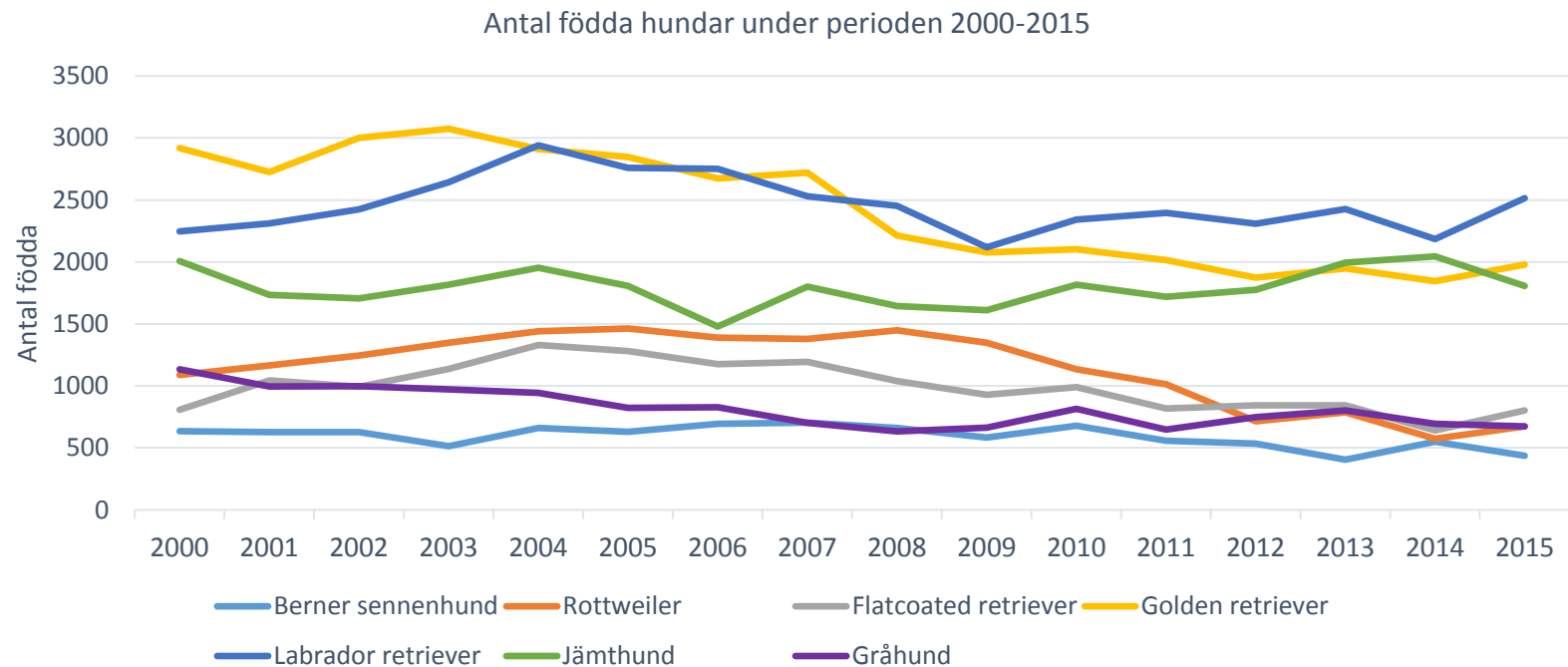
På sidan för "medelvärde" finns en redovisning av genomsnittligt HD-/ED-index för samtliga hundar med ett index publicerat i Avelsdata, fördelat på födelseår. Sammanställningen omfattar hundar födda år 2000 eller senare och ger en bild av den genetiska trenden för HD/ED i rasen från år 2000. En stigande kurva indikerar en genetisk förbättring av HD/ED över tid.

### Index i Listor

I funktionen Listor går för indexraser att söka efter hundar med index > 100. Det går även att sortera efter index för HD/ED för valda hundar.

## Numerär utveckling, antal födda perioden 2000-2015

Diagrammet nedan visar den numerära utvecklingen i de sju raserna under tidsperioden 2000-2015. Golden och labrador retriever är, tillsammans med jämthund, de numerärt största raserna med runt 1700-2500 födda hundar årligen. Övriga raser är numerärt något mindre med runt 500-1000 födda årligen under senare år. Endast för jämthund indikerar utvecklingen en ökning av antalet födda hundar.



Figur 1. Antal hundar registrerade i SKKs databas under perioden 2000-2015, fördelade på födelseår.

Figur 1 inkluderar samtliga hundar i SKKs databas av aktuell ras, födda ett visst år. Det innebär att även importerade och utländska hundar som finns registrerade i SKK ingår i materialet. Detta gör att antalet kan skilja sig något från de siffror som redovisas i Avelsdata för antal födda under rubriken Hälsa/HD. Notera också att kurvorna i figuren skiljer sig från de som redovisas i Avelsdata under rubriken "Registreringsstatistik" eftersom den senare baseras på hundarnas registreringsår och inte födelseår.



## Höftledsdysplasi, HD

### Statistik röntgen och fenotypisk utveckling perioden 2000-2014

#### Statistik HD-röntgade hundar

I statistiken avseende röntgade hundar har hundar födda år 2015 utelämnats eftersom majoriteten av dessa ännu inte uppnått tillräcklig ålder för röntgen.

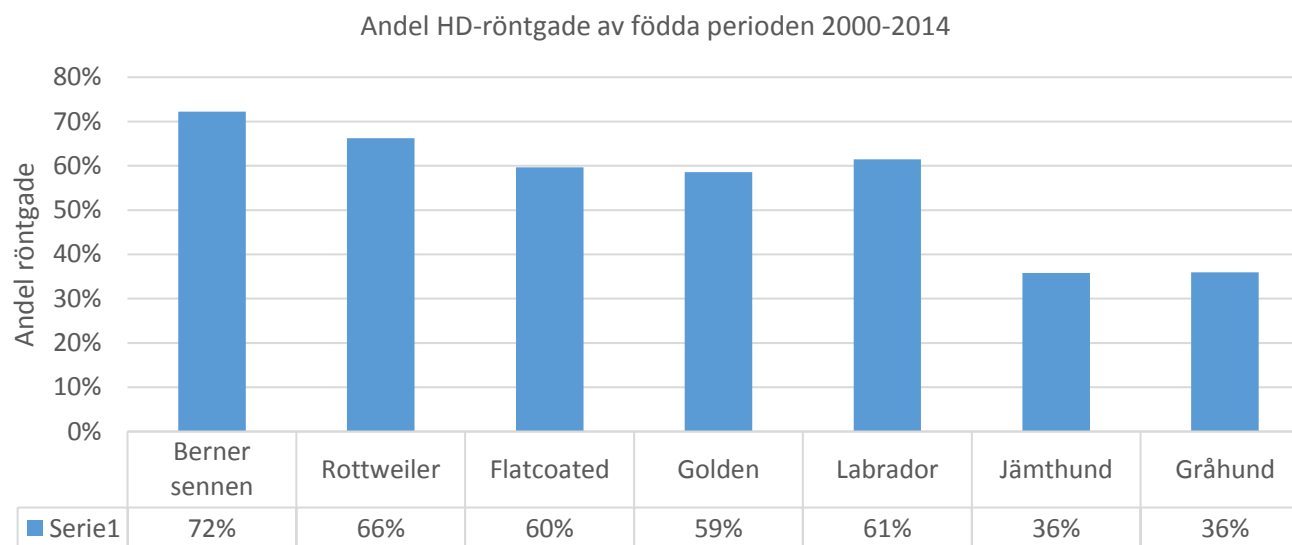
I tabell 1 nedan visas antalet HD-röntgade hundar, födda perioden 2000-2014, fördelat på ras och HD-status. Endast det senaste röntgenresultatet för varje hund är medtaget. Även preliminära diagnoser inkluderas i tabellen. Preliminär diagnos ges till hundar som röntgas före 12 (eller i vissa storvuxna raser 18) månaders ålder. Samtliga av de i utvärderingen ingående raserna har 12 månader som åldersgräns.

Tabell 1. Antal och andel hundar, födda 2000-2014, röntgade för HD, fördelat på ras och HD-status. Endast senaste undersökningsresultatet för varje individ medtaget.

Ras	Berners sennen		Rottweiler		Flatcoated		Golden		Labrador		Jämthund		Gråhund	
	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)
<b>HD grad</b>														
<b>A</b>	3693	56,4	7693	66,2	7036	78,3	9914	45,8	14059	62,1	6956	72,2	2597	58,3
<b>B</b>	1416	21,6	1796	15,5	1360	15,1	6249	28,9	4832	21,4	1820	18,9	1234	27,7
<b>C</b>	751	11,5	1062	9,1	419	4,7	3370	15,6	2370	10,5	581	6,0	484	10,9
<b>D</b>	517	7,9	858	7,4	123	1,4	1687	7,8	1040	4,6	247	2,6	123	2,8
<b>E</b>	106	1,6	114	1,0	30	0,3	273	1,3	210	0,9	21	0,2	14	0,3
<b>Preliminärt A</b>	4	0,1	13	0,1	6	0,1	23	0,1	46	0,2	3	0,0	1	0,0
<b>Preliminärt B</b>	4	0,1	3	0,0	1	0,0	18	0,1	11	0,1	0	0,0	1	0,0
<b>Preliminärt C</b>	0		8	0,1	1	0,0	14	0,1	11	0,1	0	0,0	0	0,0
<b>Preliminärt D</b>	15	0,2	24	0,2	3	0,0	18	0,1	8	0,0	2	0,0	0	0,0
<b>Preliminärt E</b>	36	0,6	42	0,4	4	0,0	60	0,3	38	0,2	2	0,0	1	0,0
<b>Ej bedömbär</b>	1	0,0			2	0,0	1	0,0	3	0,0	1	0,0	2	0,0
<b>Prel. ej bedömbär</b>									1	0,0				
<b>HD u.a. (gamla systemet)</b>	1	0,0	1	0,0							1	0,0		
<b>Total</b>	6544	100,0	11614	100,0	8985	100,0	21627	100,0	22629	100,0	9634	100,0	4457	100,0
<b>Antal/Andel HD-fria (officiella)</b>	<b>5109</b>	<b>78,1</b>	<b>9489</b>	<b>81,7</b>	<b>8396</b>	<b>93,5</b>	<b>16163</b>	<b>74,7</b>	<b>18891</b>	<b>83,5</b>	<b>8776</b>	<b>91,1</b>	<b>3831</b>	<b>86,0</b>
<b>Antal/Andel prel.</b>	<b>59</b>	<b>0,9</b>	<b>90</b>	<b>0,8</b>	<b>15</b>	<b>0,2</b>	<b>133</b>	<b>0,6</b>	<b>114</b>	<b>0,5</b>	<b>7</b>	<b>0,1</b>	<b>3</b>	<b>0,1</b>

Av tabell 1 framgår att andelen hundar med normala höfter (A eller B) varierar mellan 74,7% (golden retriever) och 93,5 % (flatcoated retriever). Antalet preliminära röntgenresultat utgör en mycket liten del (0,1 -0,9 %) av det totala antalet röntgenresultat (observera att eventuella preliminära resultat där hunden senare kommit till officiell röntgen inte ingår i data). Hos jämthund och gråhund har under 10 hundar preliminärt resultat (som senaste undersökningsresultat) under 15-årsperioden.

Andelen röntgade hundar skiljer sig mellan olika raser. Diagrammet nedan redovisar andelen röntgade inom respektive ras (under perioden 2000-2014).



Figur 2. Andel HD-röntgade av födda, under perioden 2000-2014.

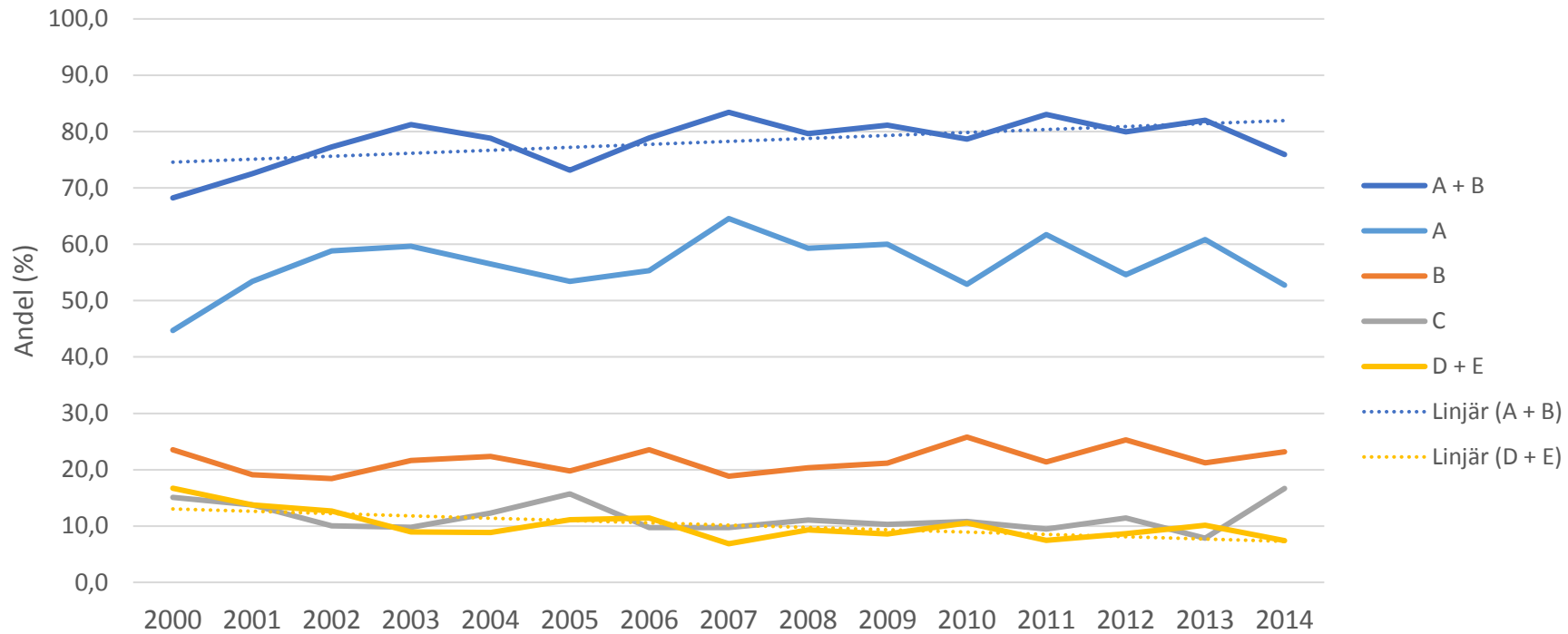
Av figur 2 framgår att andelen röntgade ligger högst för berner sennenhund och lägst för jämthund och gråhund. Observera att andelen röntgade kan vara underskattad som en effekt av att en del hundar exporteras till annat land före röntgen. Det kan också finnas hundar födda 2014 som ännu inte kommit till röntgen. En högre andel röntgade hundar ger mer information till avelsvärderingen och därmed säkrare skattningar av index.

#### Fenotypisk trend – utveckling av HD-status över tid

I Figur 3 a-g nedan redovisas den så kallade fenotypiska trenden för HD inom respektive ras. Med den fenotypiska trenden menas hur fenotypen, d v s hundarnas HD-grad, har förändrats under den studerade perioden. Observera att HD-index endast funnit tillgängligt i avelsarbetet precis i slutet av den period som redovisas i diagrammen.

Den fenotypiska trenden påverkas, till skillnad från den genetiska trenden, även av icke-genetiska faktorer som kan påverka utvecklingen av HD-status över tid (exempelvis förändringar i miljöpåverkan såsom utfodring och motion som kan inverka på hundarnas HD-status, eller rutiner kring själva screeningen såsom röntgenförfarande, bedömningskriterier etc). Den fenotypiska trenden ger därför ingen säker bild av det genetiska framsteget avseende HD.

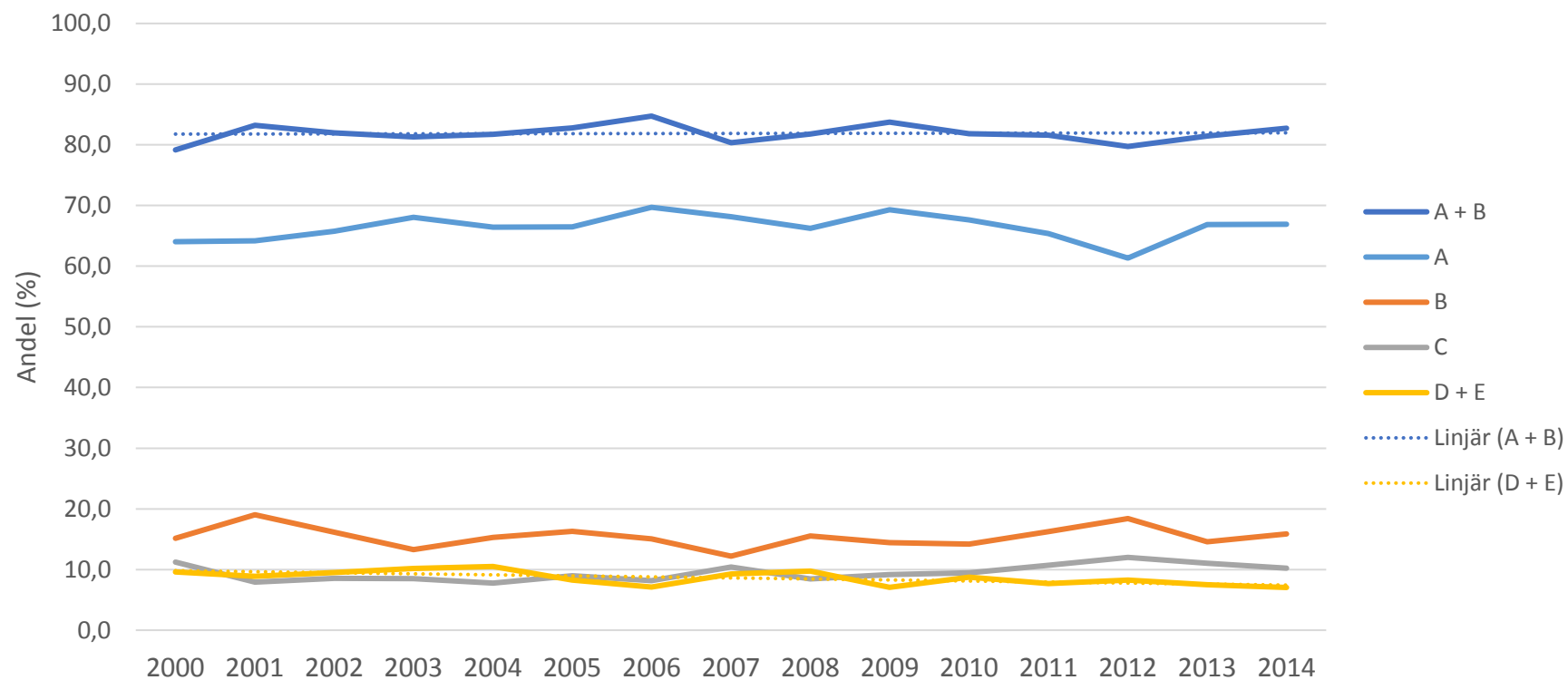
### Fenotypisk trend HD, berner sennenhund



Figur 3a. Fenotypisk trend för berner sennenhund. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

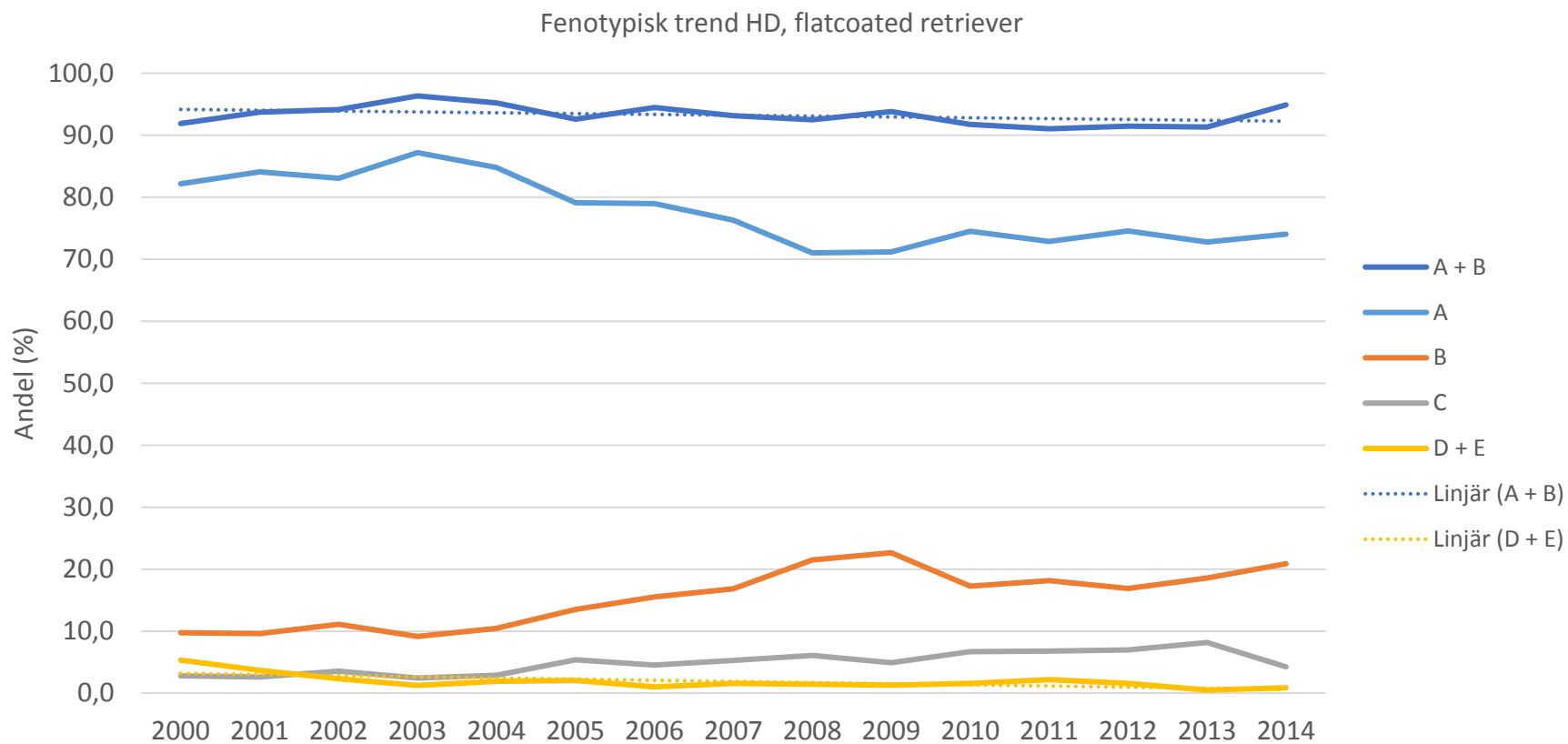
För berner sennhund ser det ut som att andelen HD-fria hundar ökat något under perioden, medan andelen dysplaster minskat. Förhållandet mellan andel HD grad A och B ser ut att vara relativt konstant från år 2002 och framåt.

### Fenotypisk trend HD, rottweiler



Figur 3b. Fenotypisk trend för rottweiler. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

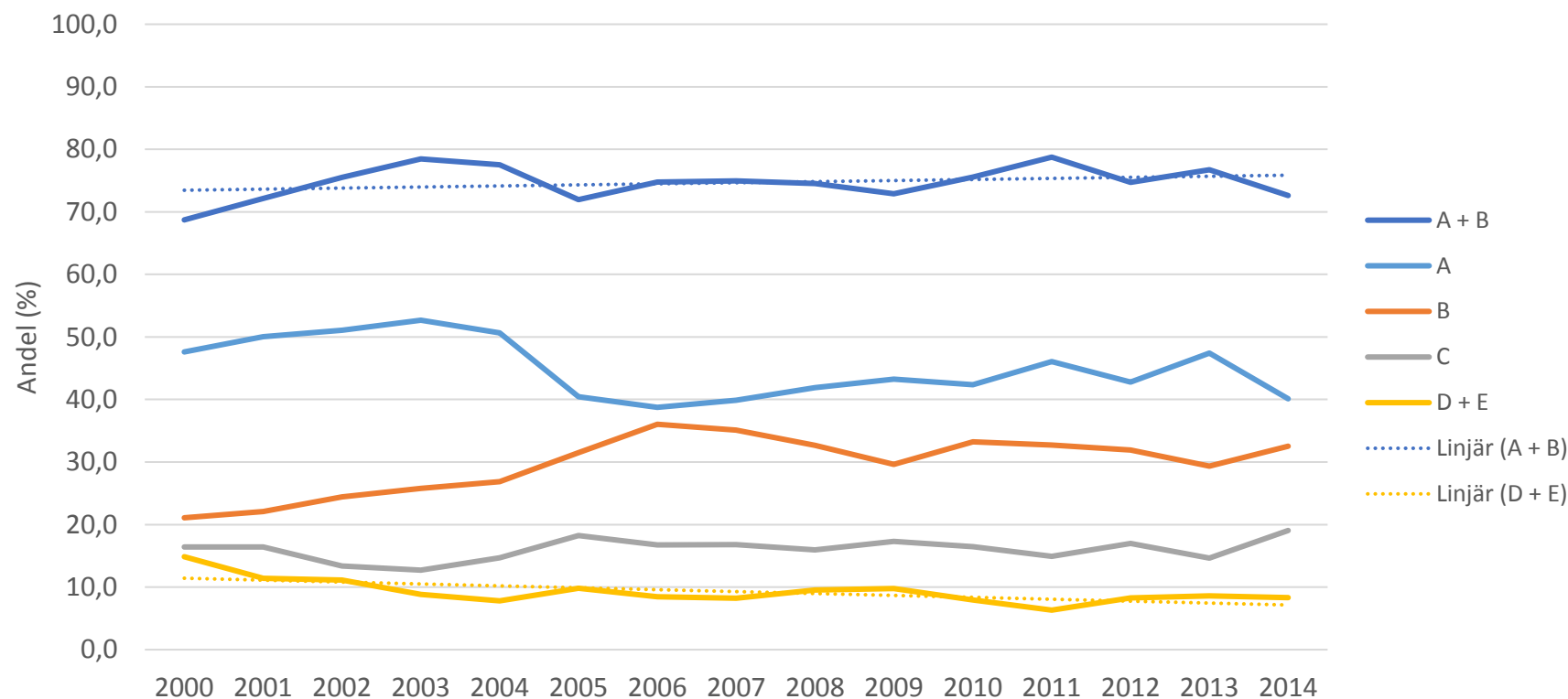
Den fenotypiska trenden för rottweiler indikerar en relativt konstant nivå under tidsperioden. Möjligen kan en minskad andel måttliga och grava dysplaster skönjas.



Figur 3c. Fenotypisk trend för flatcoated retriever. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

Flatcoated retriever ligger redan i början av perioden på en hög andel HD-fria hundar. Denna nivå är tämligen konstant över perioden även om en ökning av HD grad B på bekostnad av HD grad A kan utläsas i figuren. Även andelen hundar med HD grad C ser ut att öka något medan frekvensen av måttlig och grav HD ser ut att minska från en låg till mycket låg andel.

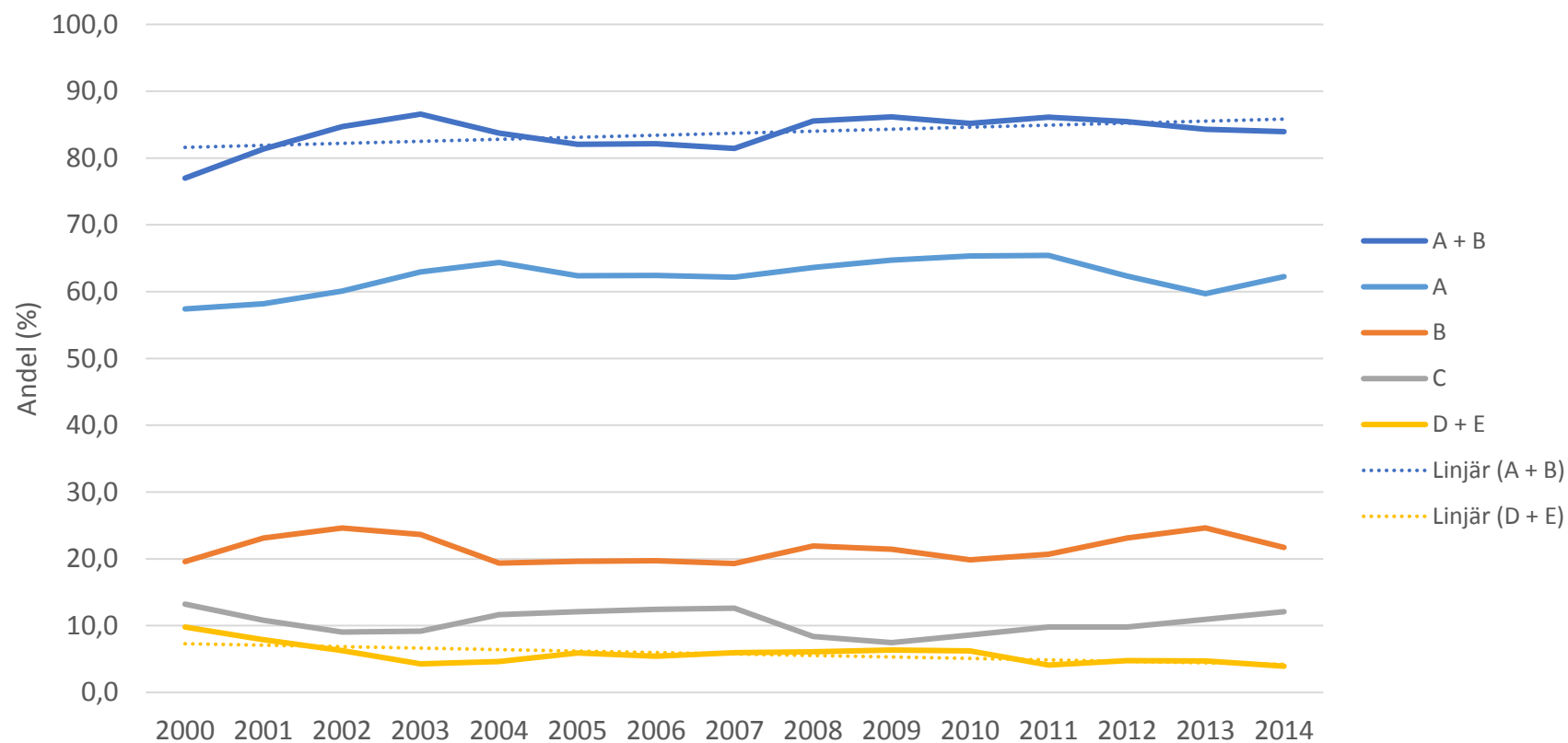
Fenotypisk trend HD, golden retriever



Figur 3d. Fenotypisk trend för golden retriever. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

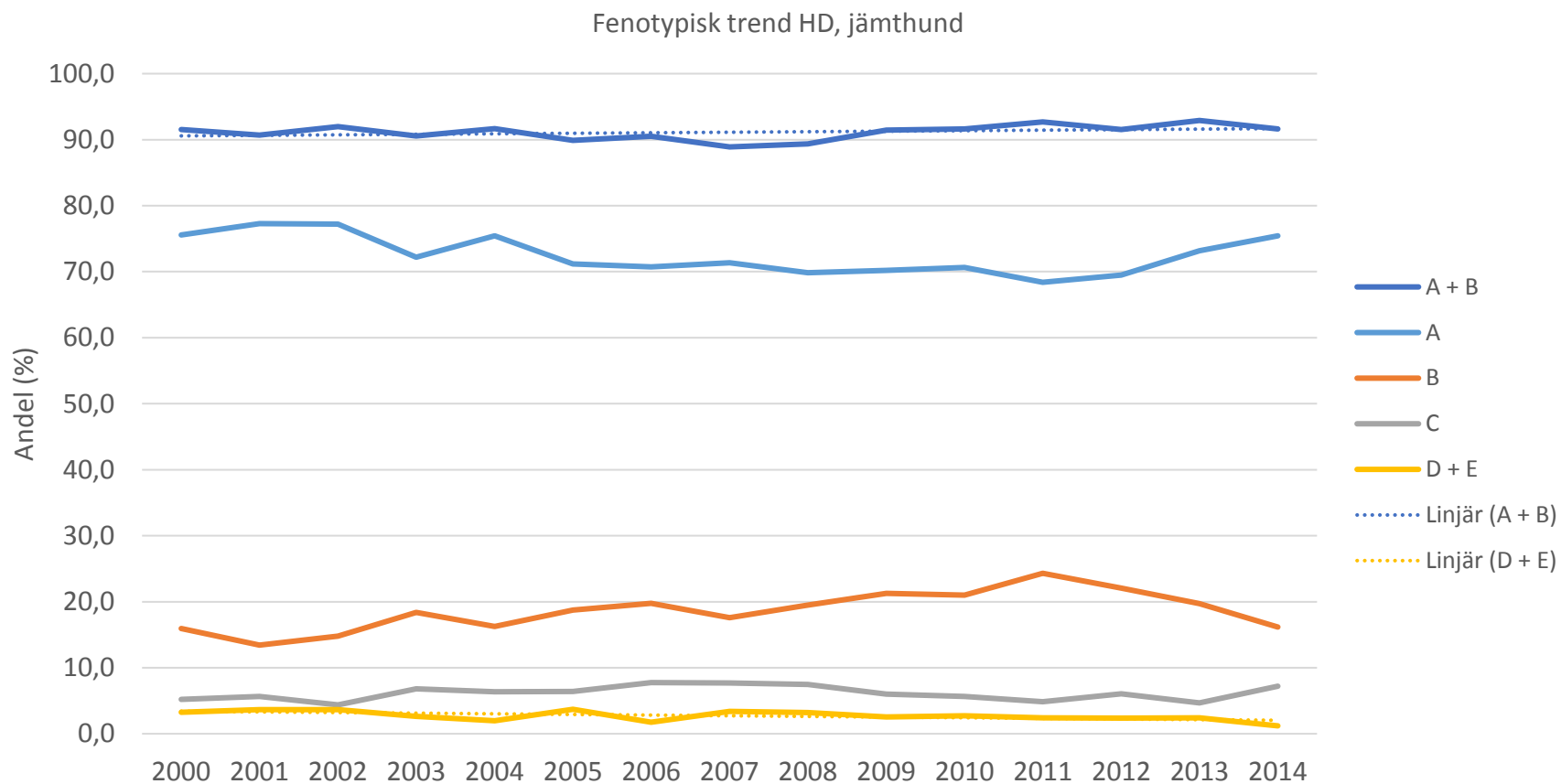
Hos golden retriever ligger andelen HD fria hundar (A och B sammanslaget) relativt konstant under perioden. Under periodens första del ökar dock andelen hundar med HD grad B till förmån för HD grad A. En liknande utveckling kunde observeras för flatcoated retriever (se figur 3c ovan). Förskjutningen mot en större andel B-hundar förefaller inte vara en effekt av en generell försämring av HD-kvaliteten i rasen. Andelen grava dysplaster ser ut att minska något inledningsvis men ligger sedan på en relativt konstant nivå. Det kunde vara intressant att närmare undersöka bakgrunden till utvecklingen mot en större andel B-hundar i början av tidsperioden.

Fenotypisk trend HD, labrador retriever



Figur 3e. Fenotypisk trend för labrador retriever. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

Den fenotypiska trenden för labrador retriever är tämligen konstant för de olika HD-graderna. En minskning av andelen måttliga och grava dysplaster (D och E) kan dock skönjas, och en motsvarande ökning av andelen hundar med HD grad C (åtminstone under senare delen av perioden).

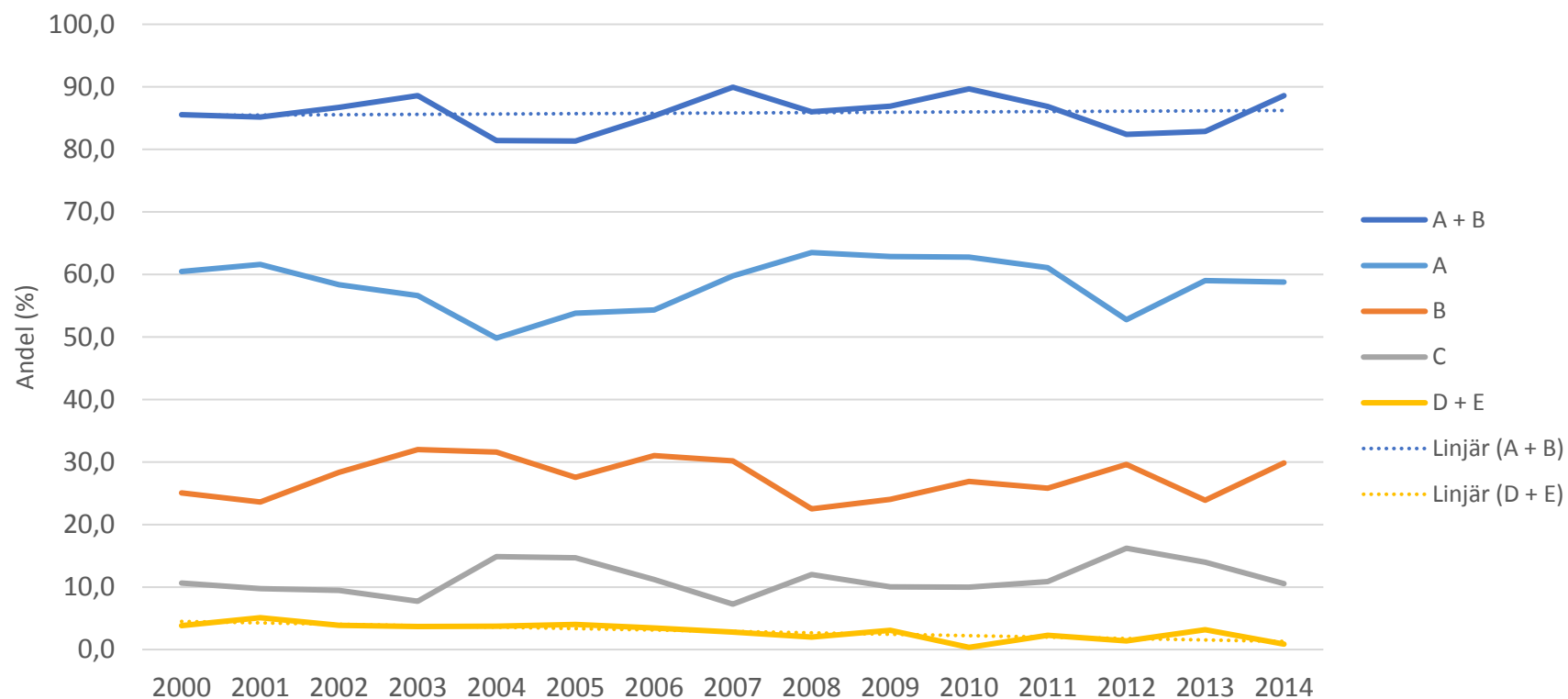


Figur 3f. Fenotypisk trend för jämthund. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

Jämthund ligger, precis som flatcoated retriever, på en hög andel HD fria hundar (över 90%) redan i början av perioden. Mot slutet av perioden ses en utveckling mot högre andel HD grad A och en motsvarande minskning av HD grad B.



### Fenotypisk trend HD, gråhund

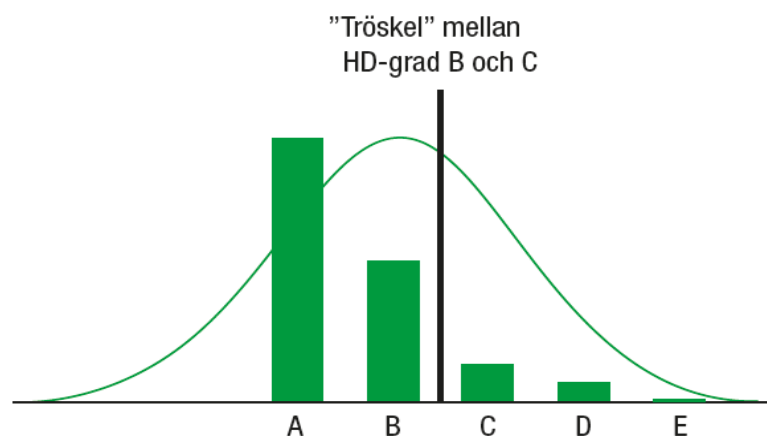


Figur 3g. Fenotypisk trend för gråhund. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på HD-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med HD-grad A och B sammanslaget (HD-fria hundar) samt HD-grad D och E sammanslaget (måttliga och grava dysplaster).

Den fenotypiska trenden för gråhund fluktuerar något mer än motsvarande trend för jämthund. Andelen HD fria hundar är lägre än för jämthund och ingen tydlig trend syns i andelen HD fria över tid. Däremot ser andelen måttliga och grava dysplaster ut att minska under perioden.

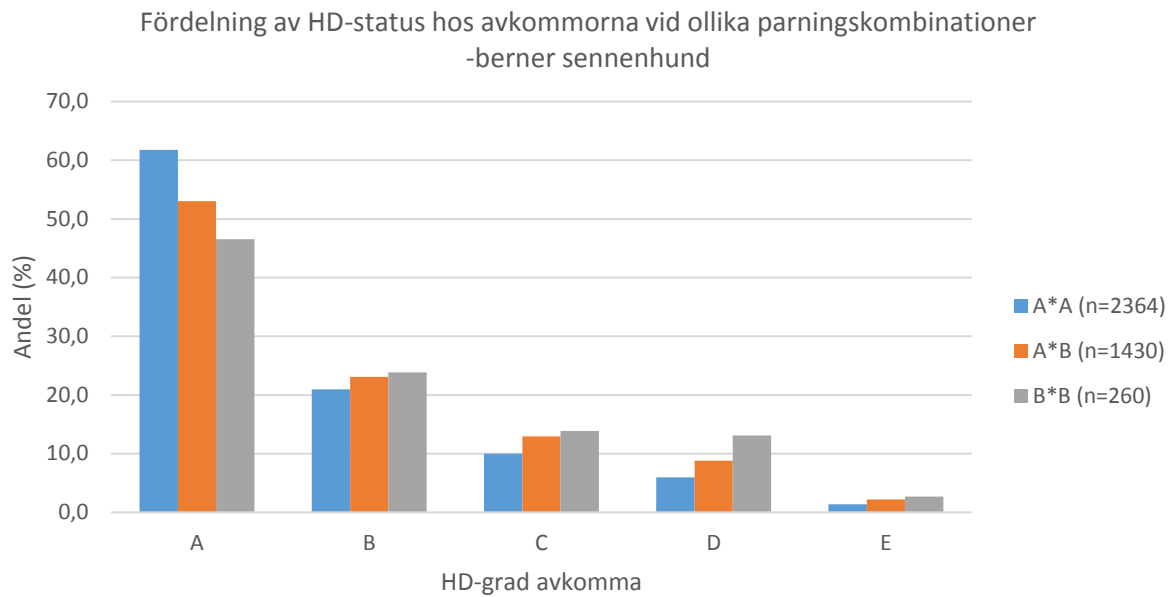
## Är grad B verkligen sämre än grad A?

Vid skattningen av avelsvärden för HD görs, baserat på FCI-skalan för HD, antagandet att hundar med grad B generellt är sämre än hundar med HD-grad A, även om båda graderna motsvarar normala höftleder. Antagandet baseras på att HD är en kvantitativ egenskap med en underliggande normalfördelning. På den underliggande skalan förväntas B-hundar generellt ligga närmare HD-grad C än vad A-hundar gör. I modellen för skattning av avelsvärden kommer därför HD-grad A att få ett bättre ingångsvärde än HD-grad B, som i sin tur får ett bättre ingångsvärde än HD-grad C osv. Översättningen till numeriska värden görs med utgångspunkt från att den underliggande spridningen är normalfördelad (s k normal scores).

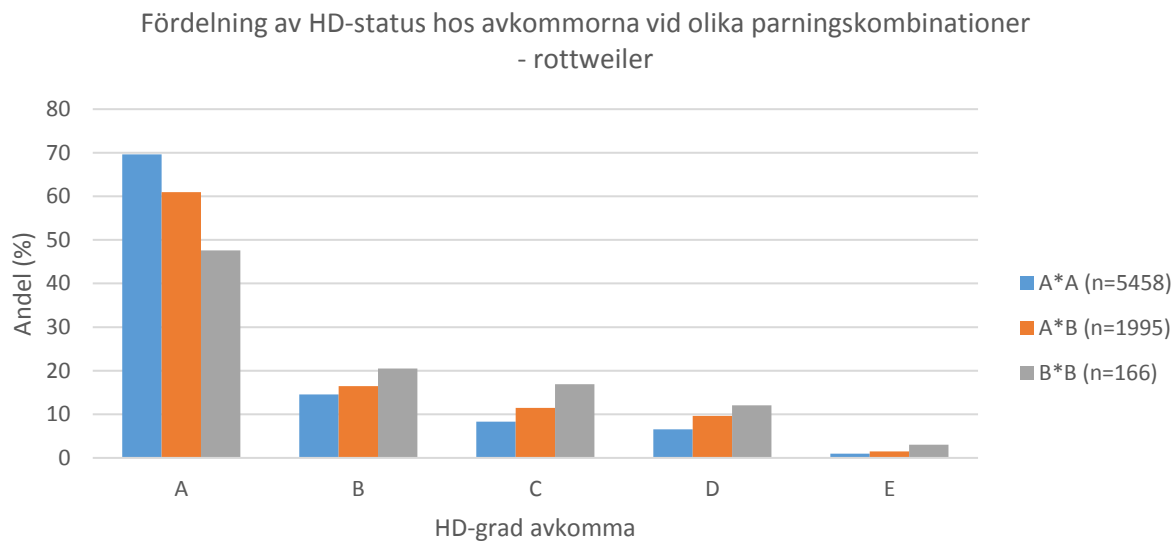


Figur 4. Figuren är hämtad från boken "Hundavel i teori och praktik" (sid. 109). Diagrammet illustrerar att HD bedöms enligt fem kategorier, A till E, även om den underliggande variationen är kontinuerlig. Två hundar med exempelvis HD-grad B kan ha olika genetiska förutsättningar. Generellt antas dock att A-hundar i genomsnitt har bättre genetiska förutsättningar än B-hundar.

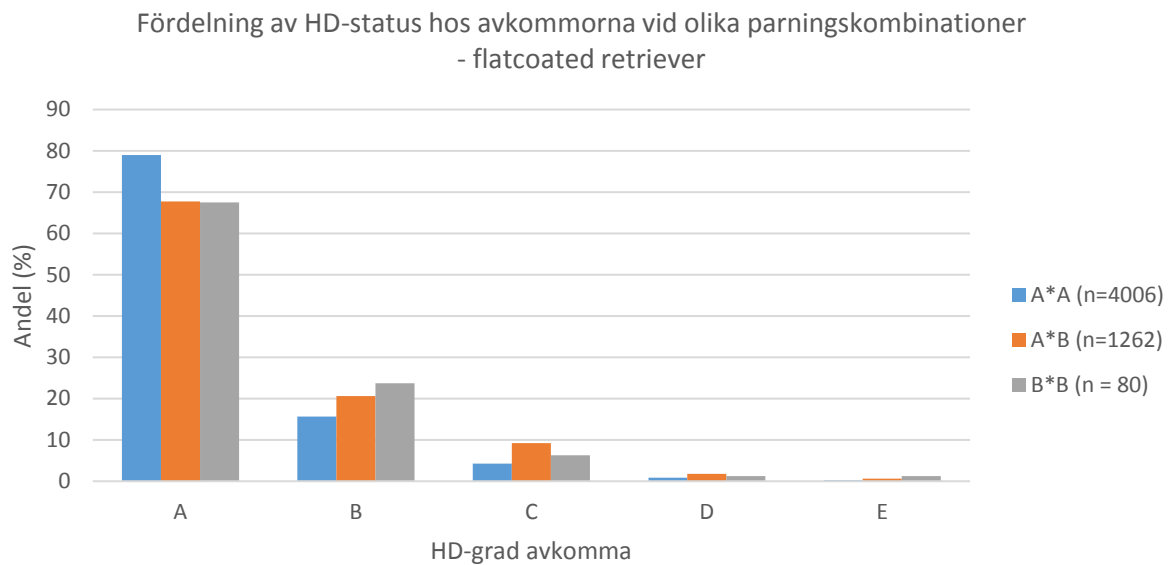
För att få en bild av om antagandet att hundar med HD-grad A generellt har bättre nedärvningsförmåga än B-hundar är korrekt undersöktes fördelningen av HD-status hos avkommorna från olika parningskombinationer, med avseende på föräldradjurens HD-grader. Utfallet från parning mellan två hundar med HD-grad A, en hund med grad A och den andra med grad B samt parning mellan två B-hundar jämfördes. För golden och labrador retriever inkluderades även en kategori för parningskombination där något av föräldradjuren hade HD-grad C (den andra föräldern hade HD-grad A, B eller C). I figur 5a-g nedan redovisas utfallet avseende HD-status hos avkomman vid de olika parningskombinationerna. Data omfattar hundar av respektive ras, födda under perioden 2000-2015, där såväl föräldradjuret som avkomman har information om HD-status.



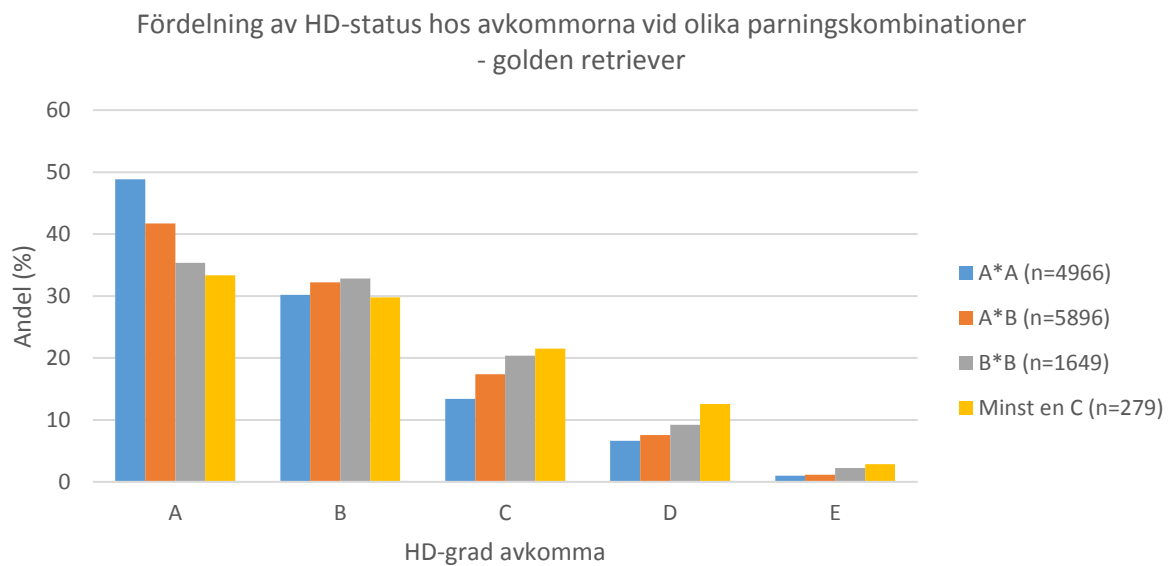
Figur 5a. Berner sennenhund. Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldradjurens HD-status.



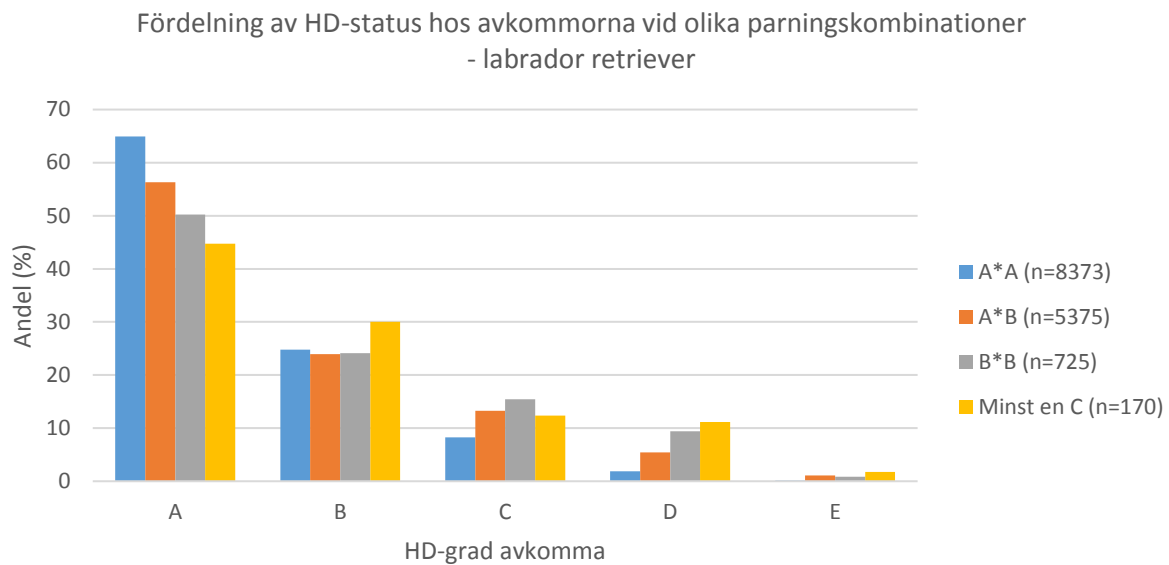
Figur 5b. Rottweiler. Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldradjurens HD-status.



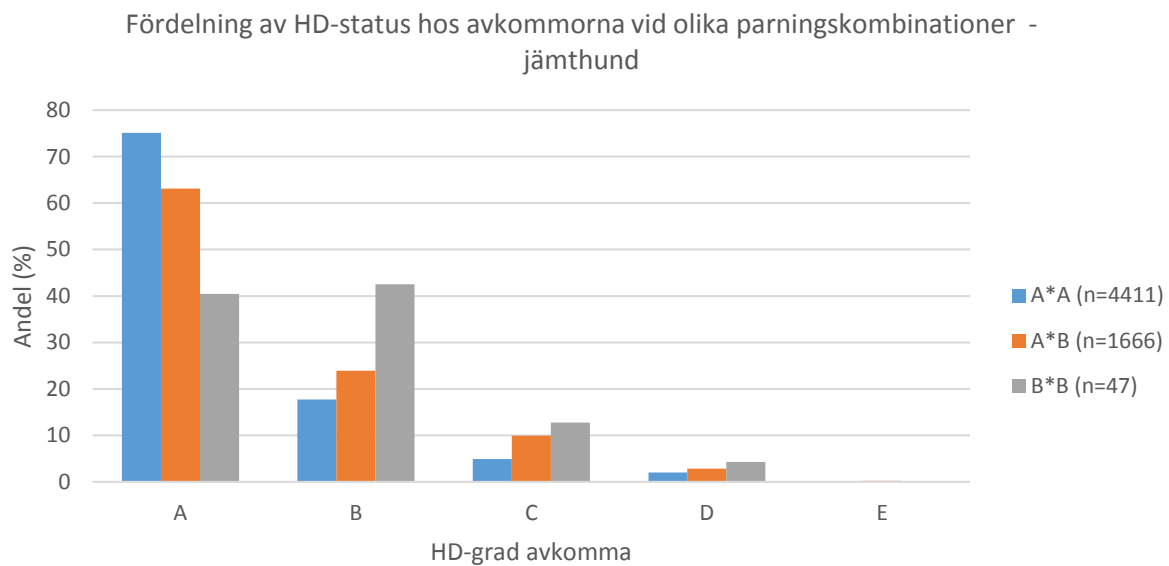
Figur 5c. Flatcoated retriever. Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldradjurens HD-status.



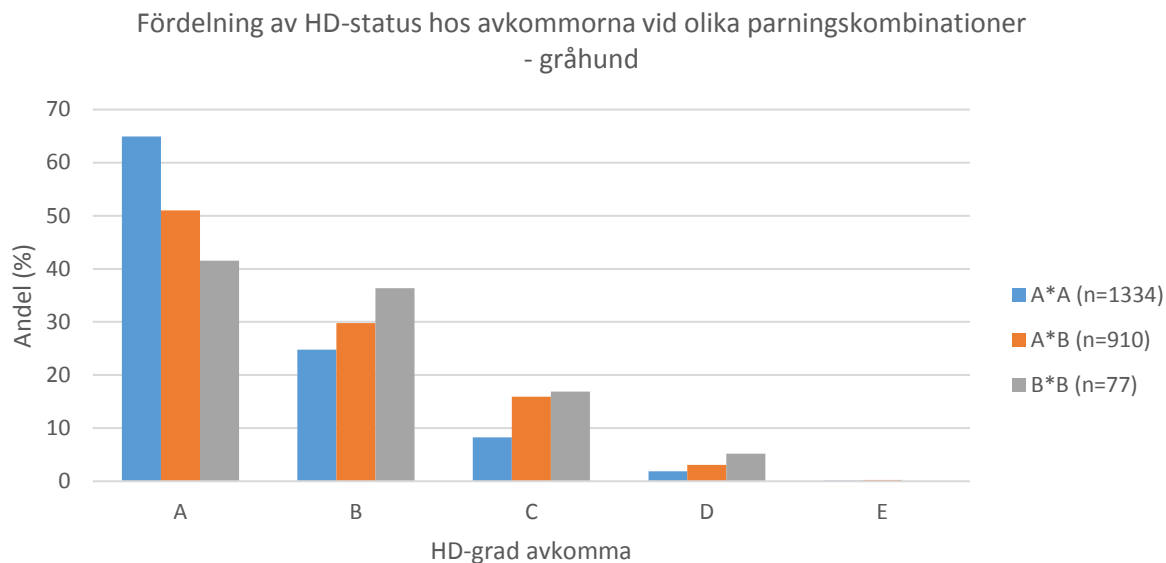
Figur 5d. Golden retriever. Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldradjurens HD-status.



Figur 5e. Labrador retriever. Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldradjurens HD-status.



Figur 5f. Jämthund. Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldradjurens HD-status.



Figur 5g. Norsk älg hund grå (gråhund). Fördelning av HD-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldrarens HD-status.

Figur 5a-g visar att parning mellan två hundar med HD-grad A generellt ger en högre andel avkommor graderade som A, jämfört med parningar mellan A och B hund eller två B-hundar. Parningar där båda föräldrarna har HD-grad B har en lägre andel avkommor graderade som A och en högre andel hundar med såväl B som någon grad av dysplasi, jämfört med kombinationer där någon av eller båda föräldrarna har HD-grad A. Antagandet om att B-hundar generellt har en sämre nedärvningsförmåga än A-hundar verkar således vara korrekt.

Sambandet mellan föräldrarnas genomsnittliga HD-index (preliminärt kullindex) och utfallet avseende HD-status hos avkommorna redovisas längre fram i rapporten (sid. 40-43).

## HD-index – spridning, medelfel och genetisk trend

### Genomsnitt och fördelning av HD-index rasvis

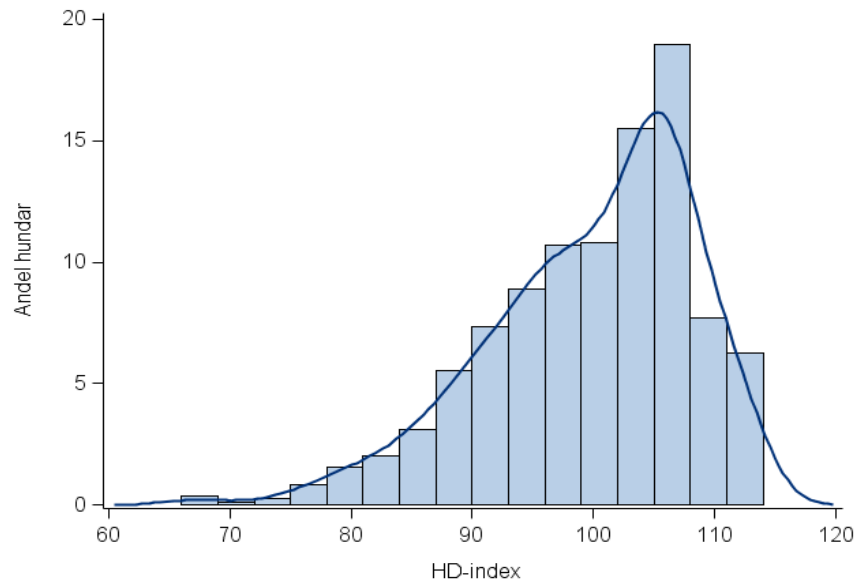
I tabellen nedan redovisas genomsnittligt HD-index för respektive ras, samt standardavvikelsen (SD), högsta och lägsta indexvärde. Det HD-index som tagits med är hundarnas senaste/aktuella index då datamaterialet togs fram (februari 2016). Data inkluderar hundar med preliminärt kullindex och eget undersökningsresultat för HD. Krav på preliminärt HD-index innebär att endast kullar födda efter (eller i nära anslutning till) att index infördes i respektive ras finns med, d v s hundar födda åren 2012-2015 (för jämthund och gråhund kullar födda från 2013). I praktiken är det dock få hundar födda 2015 som även hunnit få ett eget röntgenresultat.

Tabell 2. Genomsnittligt HD-index med standardavvikelse (SD), min och max för varje ras. Materialet omfattar hundar med preliminärt kullindex för HD (d v s kullar födda från 2012, för jämthund och gråhund kullar födda från 2013) samt eget undersökningsresultat i SKKs databas.

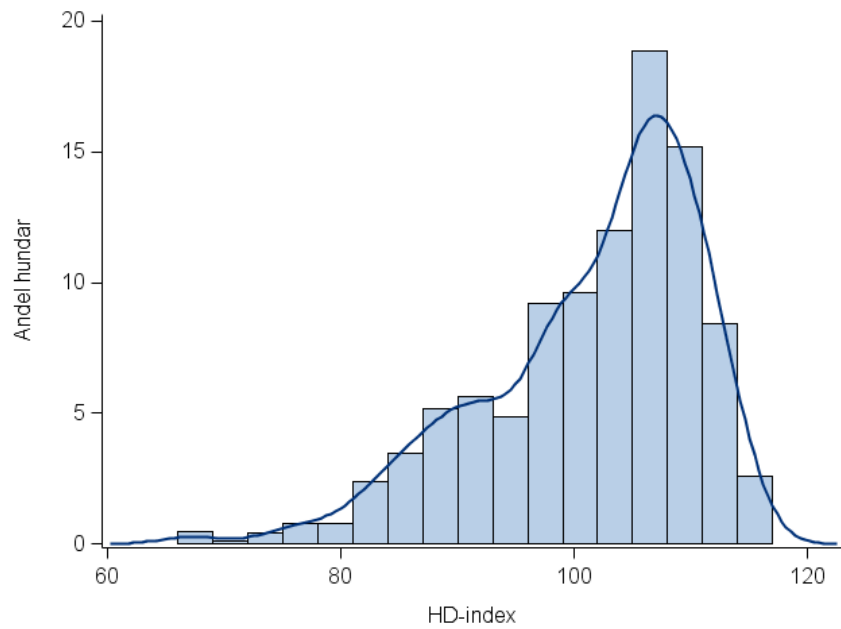
Ras	Antal	Index HD	SD	Min	Max
Berner sennenhund	832	99,8	8,5	66,4	113,8
Rottweiler	1008	101,4	9,2	66,2	116,6
Flatcoated retriever	1072	100,4	10,6	56,1	115,8
Golden retriever	2566	100,6	8,7	71,5	121,4
Labrador retriever	3492	101,2	9,5	65,3	118,5
Jämthund	930	101,6	9,2	61,4	114,2
Gråhund	347	101,5	11,6	66,5	121,4

I alla raser utom berner sennenhund ligger genomsnittligt HD-index strax över 100. Den genetiska nivån för individer födda sedan index infördes ligger således något högre än nivån i referenspopulationen (omfattande svenskuppfödda hundar födda 2010-2014, se sid 7), med undantag för berner sennenhund.

Spridningen för index standardiseras kring genomsnittet på 100 med en genetisk standardavvikelse (SD) på 15 enheter för det "sanna avelsvärdet". Eftersom säkerheten för det skattade avelsvärdet, d v s hundens indexvärde, inte är 100 % kommer SD för indexvärdet att vara något lägre, som framgår av tabellen runt 8-11. Förväntan, baserat på normalfördelningen av de skattade avelsvärdena, är att 95% av hundarna har ett indexvärde som ligger  $\pm 2$  SD. I praktiken bör detta motsvara någonstans runt 80-120. Min och max i tabell 2 ovan visar att högsta HD-index i pilotraserna ligger mellan 114 (berner sennen och jämthund) och 121 (golden retriever och gråhund). Lägsta HD-index ligger så lågt som mellan 56 (flatcoated retriever) och 71 (golden retriever). En bättre bild av spridningen i HD-index ges i figur 6a-g nedan. Diagrammen illustrerar spridningen för senaste/aktuellt HD-index för respektive ras. Data för diagrammen inkluderar hundar som har preliminärt kullindex för HD samt eget undersökningsresultat för HD.

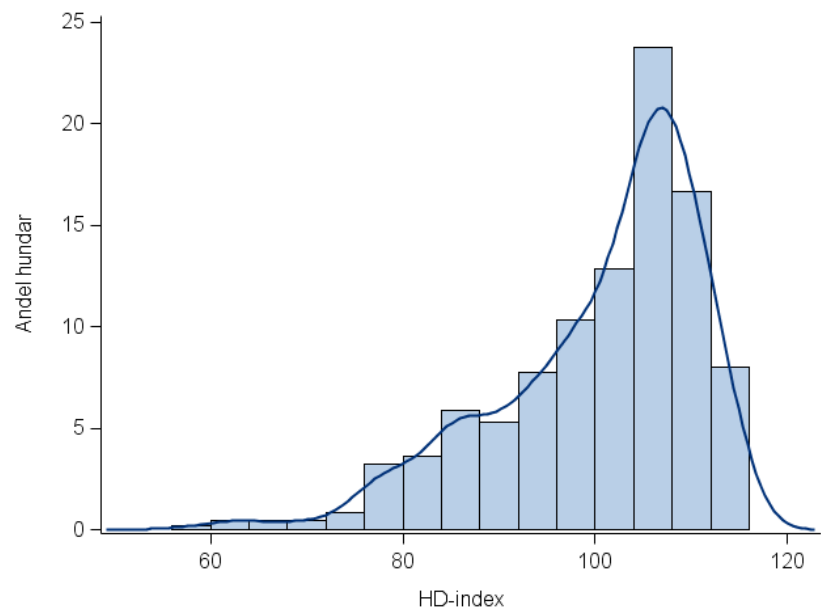


Figur 6a. Spridning i HD-index för berner sennenhund (n = 832).

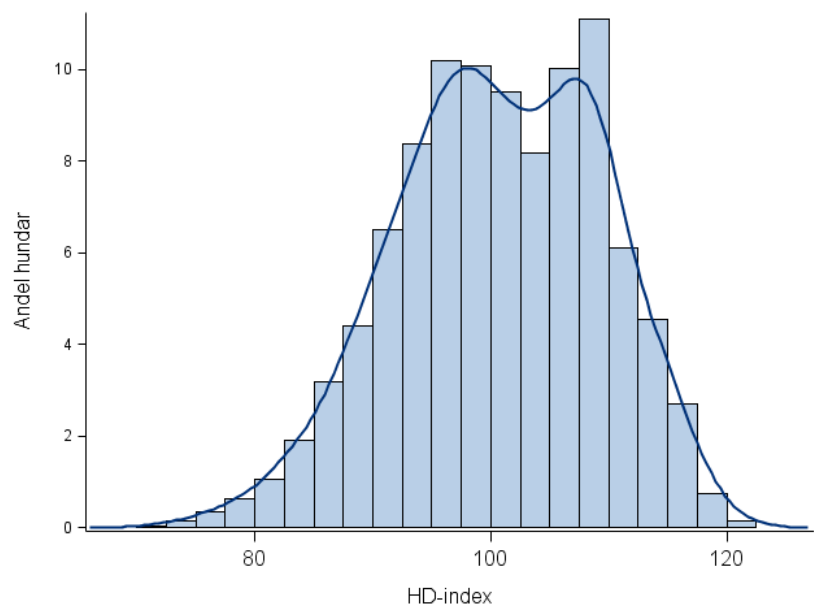


Figur 6b. Spridning i HD-index för rottweiler (n = 1008).

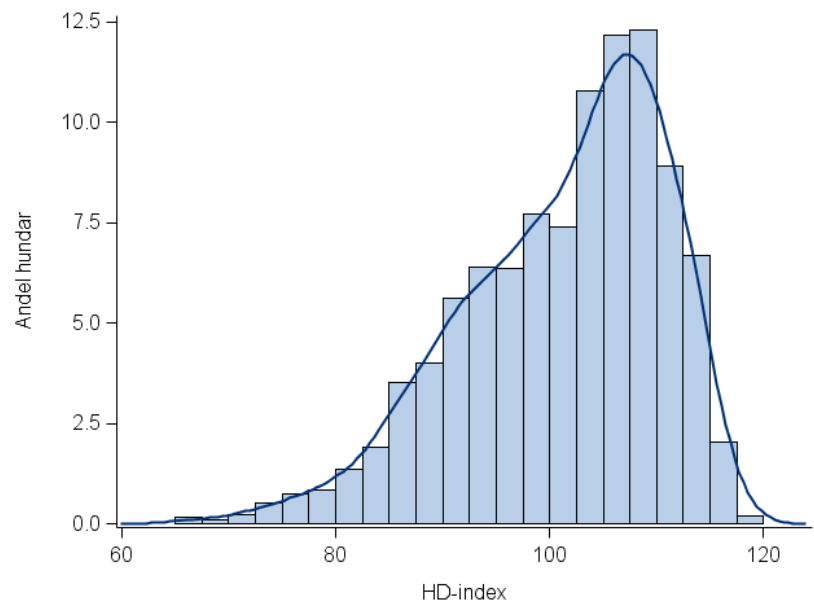




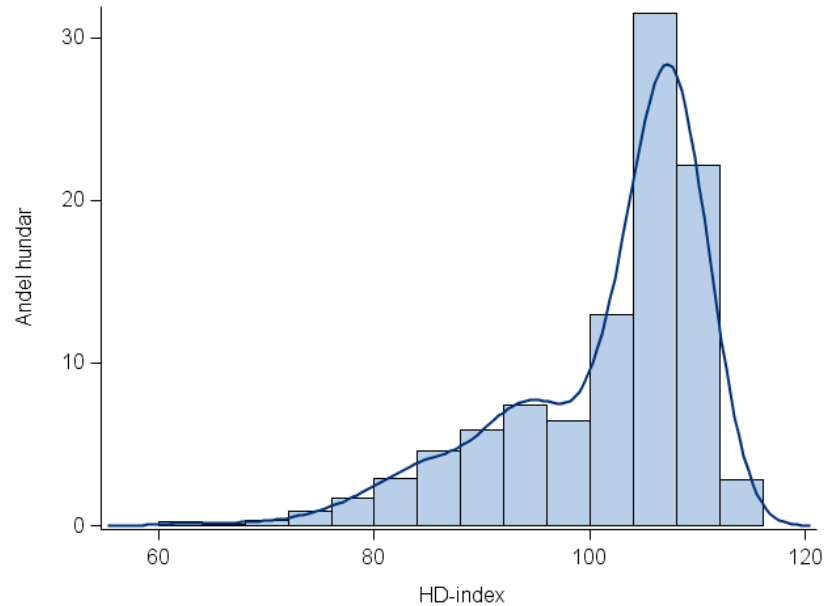
Figur 6c. Spridning i HD-index för flatcoated retriever (n = 1072).



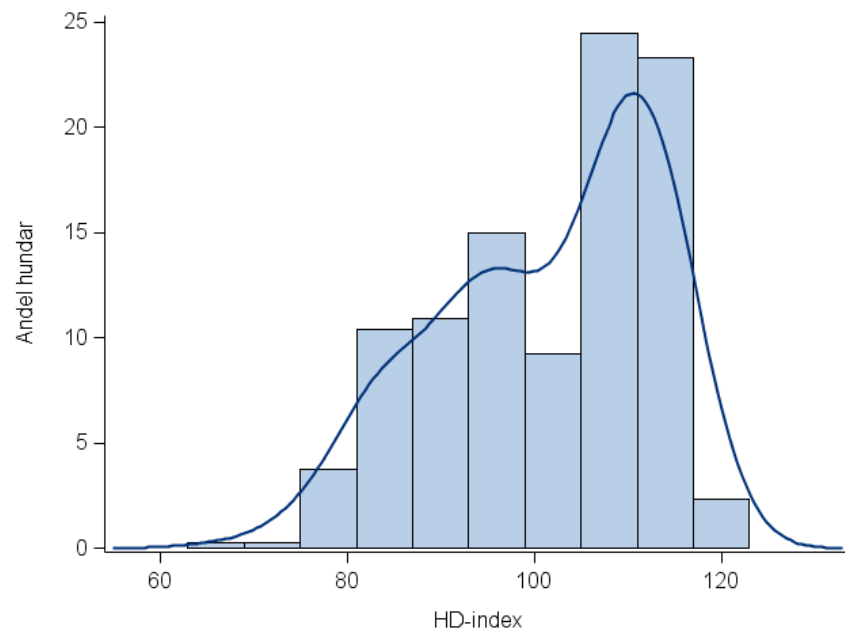
Figur 6d. Spridning i HD-index för golden retriever (n = 2566).



Figur 6e. Spridning i HD-index för labrador retriever (n = 3492).



Figur 6f. Spridning i HD-index för jämthund (n = 930).



Figur 6g. Spridning i HD-index för gråhund (n = 347).

Av figurerna ovan framgår att spridningen i index är ungefär i enlighet med förväntan, baserat på den standardisering av avelsvärdena som gjorts. Spridningen är dock inte helt normalfördelad utan i de flesta raser skev, med en "svans" av individer med låga index och färre individer med riktigt höga index. Spridningen för golden och labrador retriever är mer normalfördelad. Spridningen i HD-index påverkas av det faktum att HD är en kategorisk egenskap, med ett begränsat antal (5) kategorier. En hund med utmärkta höfter kan fenotypmässigt aldrig själv bli bättre än A, det finns en övre gräns i fördelningen av fenotypen. Den skeva fördelningen är sannolikt till stor del en effekt av att samtliga pilotraser har en hög andel A-hundar, och få individer med D och E. Fördelningen av fenotypen följer alltså inte en normalfördelning. Det fåtal individer som graderas med HD grad D eller E "straffas" med avelsvärden avsevärt lägre än genomsnittshunden och hamnar i "svansen", medan hundar med HD grad A har svårt att komma upp i riktigt höga HD-index om de inte även har ett stort antal friröntgade avkommor. Att fördelningen för gråhund är mer hackig förklaras sannolikt av att den baseras på färre hundar än övriga raser.

Medelfel HD-index – hur säkra är skattningarna?

För varje HD-index redovisas i Avelsdata även ett mått på säkerheten i skattningen, det så kallade medelfelet. Medelfelet anger hur många enheter hundens index förväntas variera som mest mellan olika beräkningstillfällen ( $\pm$  medelfelet). Ett mindre medelfel indikerar ett säkrare index och vice versa.

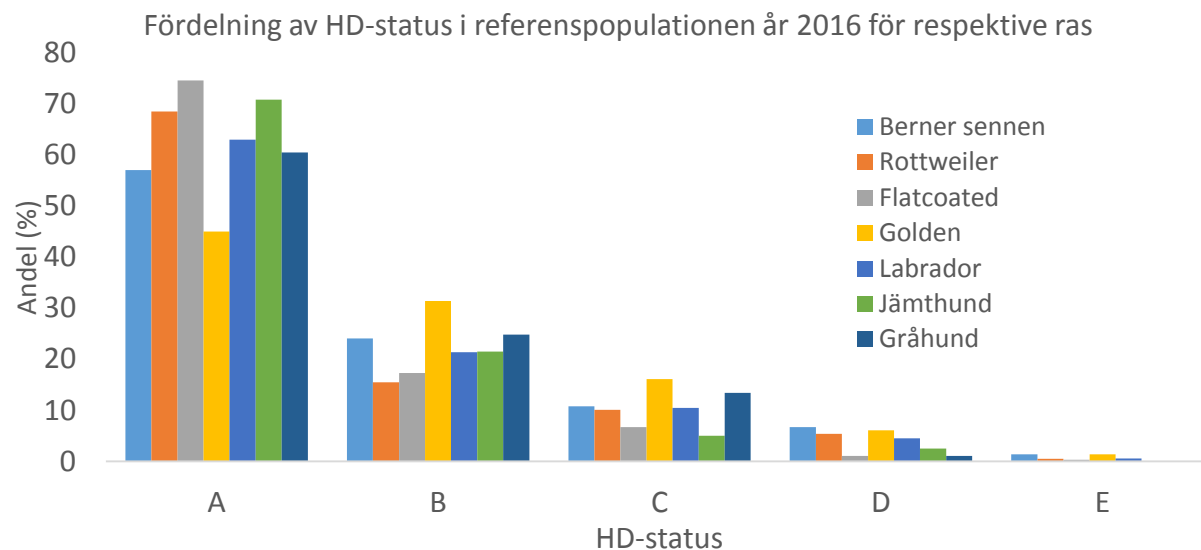
Tabell 3. Genomsnittligt medelfel för HD-index med tillhörande standardavvikelse (SD), min och max för varje ras. Materialet omfattar hundar med preliminärt kullindex för HD samt eget undersökningsresultat i SKKs databas.

Ras	Antal	Medelfel HD	SD	Min	Max
Berner sennenhund	832	10,0	0,3	7,8	13
Rottweiler	1008	10,0	0,2	9,0	12,7
Flatcoated retriever	1072	10,0	0,3	9,0	13,5
Golden retriever	2566	9,8	0,3	6,5	12,6
Labrador retriever	3492	9,7	0,3	6,0	12,6
Jämthund	930	9,9	0,4	9,4	12,6
Gråhund	347	10,1	0,4	9,7	12,7

Av tabellen framgår att genomsnittligt medelfel ligger kring 10 i alla raser. Medelfelet påverkas bland annat av arvbarheten för HD i respektive ras och den mängd information som ligger till grund för skattningen av varje individs avelsvärde. Arvbarheten för HD i de sju pilotraserna ligger på liknande nivå, kring 40 %. Det högsta medelfelet för HD-index som publiceras i Avelsdata för dessa raser ligger på 13. Det lägsta medelfelet varierar något mellan raserna, från 6,0 (labrador retriever) till 9,7 (gråhund). Lägst medelfel har individer med mycket information om HD-status hos nära släktingar, vanligen ett stort antal röntgade avkommor.

Referenspopulationen år 2016 – vad jämför vi mot?

Genomsnittligt HD-index för de hundar som ingår i referenspopulationen för respektive ras sätts till 100. År 2016 består referenspopulationen av svenskuppfödda hundar födda under perioden 2010-2014. Hundarna i referenspopulationen ska återspegla den genetiska nivån avseende HD hos den svenska populationen av aktuella hundar. För definition av referenspopulationen se rubriken "Redovisning för vald ras" sid. 7. I figur 7 nedan redovisas fördelning av HD-status för hundar ingående i referenspopulationen år 2016, för respektive ras.



Figur 7. Fördelning av HD-status för hundar ingående i referenspopulationen år 2016 (d v s svenskuppfödda hundar födda under perioden 2010-2014).

Av figur 7 framgår att HD-fördelningen i flera av pilotraserna är likartad, men att exempelvis golden retriever har en högre andel B-hundar och lägre andel A-hundar än övriga raser. Lägst andel HD-belastade hundar har flatcoated retriever och jämthund (ca 8 %), och högst andel har golden retriever (23,6 %) och berner sennenhund (18,9 %).

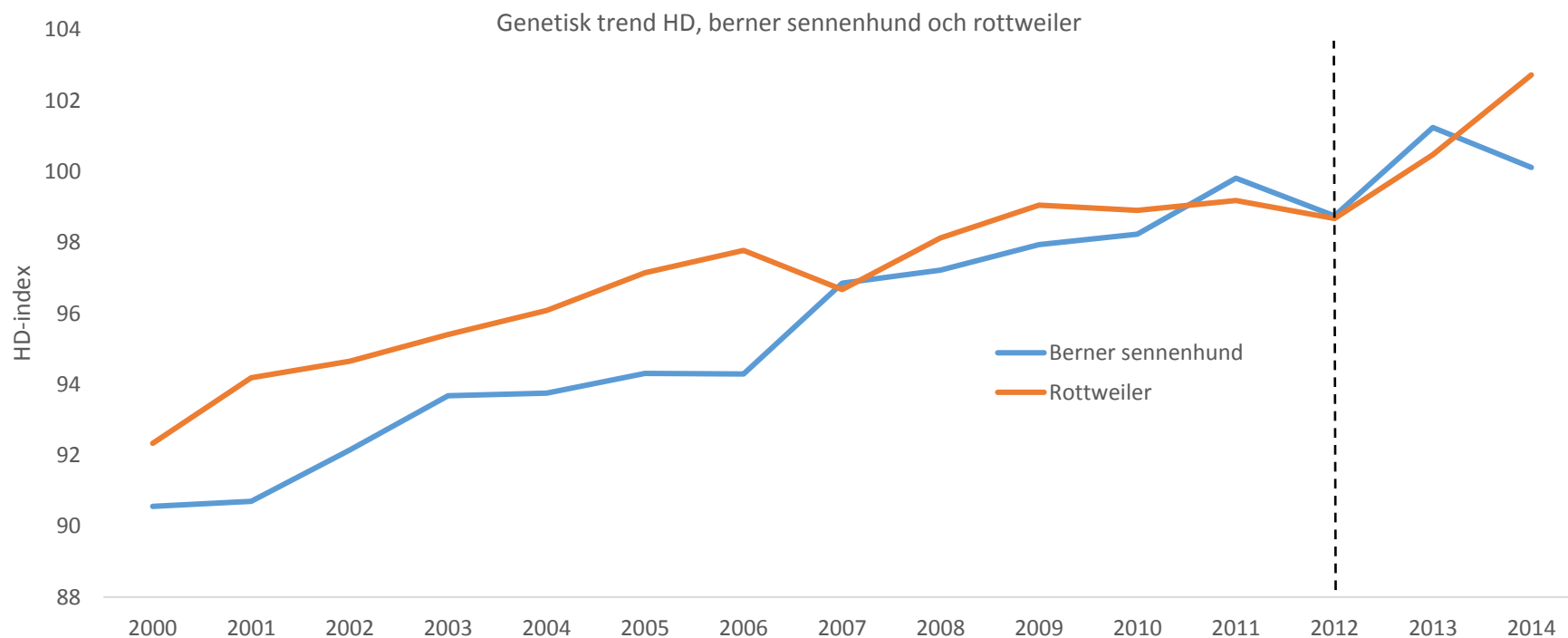
Fördelningen av HD-status i respektive referenspopulation avspeglas i genomsnittligt HD-index fördelat på HD-status. Av tabell 4 nedan framgår exempelvis att flatcoated retrieverar och jämthundar med någon grad av HD i genomsnitt har lägre HD-index än de andra raserna. En golden med HD-grad A har i genomsnitt något högre index än en flatcoated eller labrador med HD-grad A. Ett HD-index på 100 motsvarar, i alla 7 pilotraser, en HD-grad någonstans mellan A och B, för golden retriever nära HD-grad B.

Tabell 4. Genomsnittligt HD-index för hundar ingående i referenspopulationen år 2016, fördelat på HD-status och ras.

Genomsnittligt HD-index							
HD-status	Berner sennen	Rottweiler	Flatcoated retriever	Golden retriever	Labrador retriever	Jämthund	Gråhund
A	106	106	106	108	106	106	108
B	96	94	89	98	94	91	94
C	91	89	79	92	89	83	85
D	86	82	67	87	82	77	76
E	78	72	58	81	75	68	70

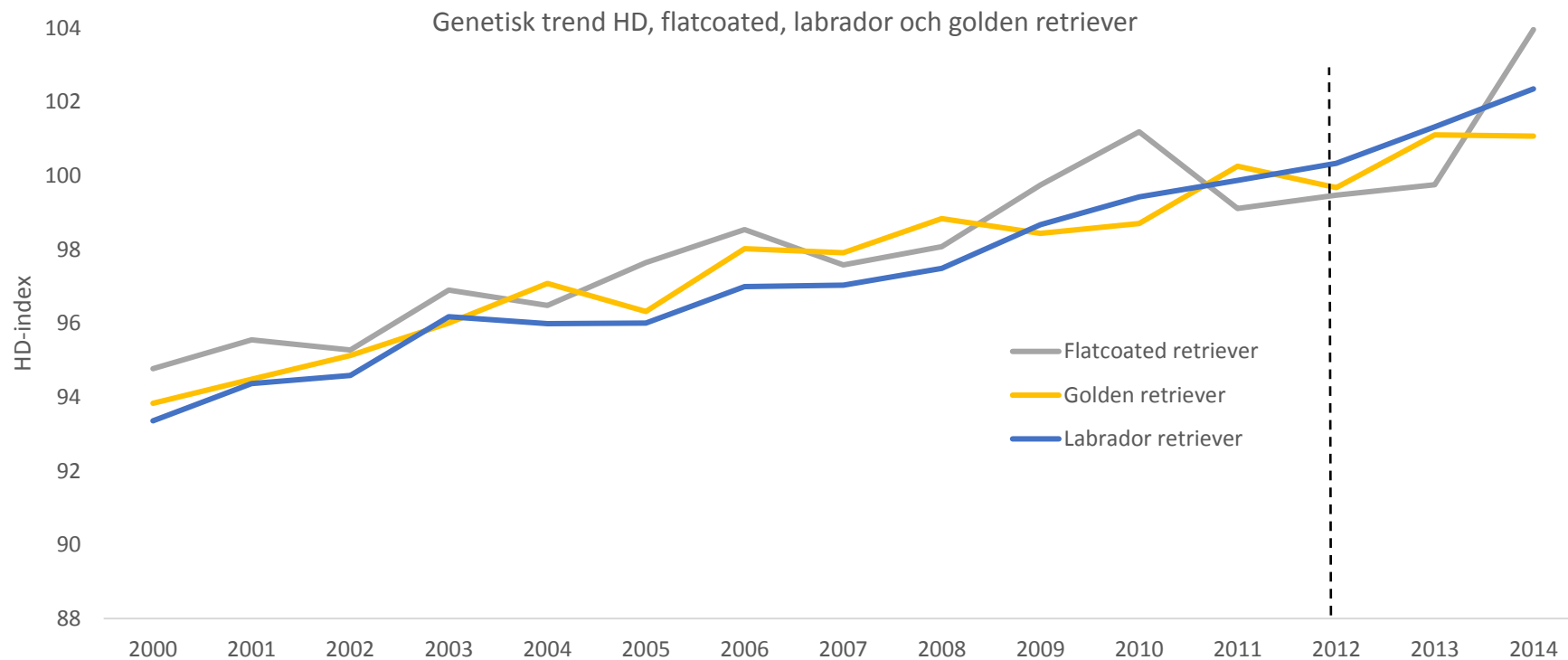
## Genetisk trend – genomsnittligt HD-index fördelat på födelseår

Den genetiska trenden visar, till skillnad från den fenotypiska, hur den genetiska utvecklingen avseende HD ser ut i respektive ras under tidsperioden. Den genetiska trenden för varje ras illustreras i figur 8 a-c nedan som genomsnittligt HD-index fördelat på födelseår. Data inkluderar svenskuppfödda hundar (för definition se sid. 7) med eget HD-resultat, födda under perioden 2000-2014. Observera att HD-index endast funnits tillgängligt som avelsverktyg sedan 2012, för älghundsraser sedan 2013 (se streckad linje i diagrammen). Avelsurvalet innan dess har alltså baserats på hundens egen fenotyp (möjligen även med hänsyn till nära släktingars resultat).



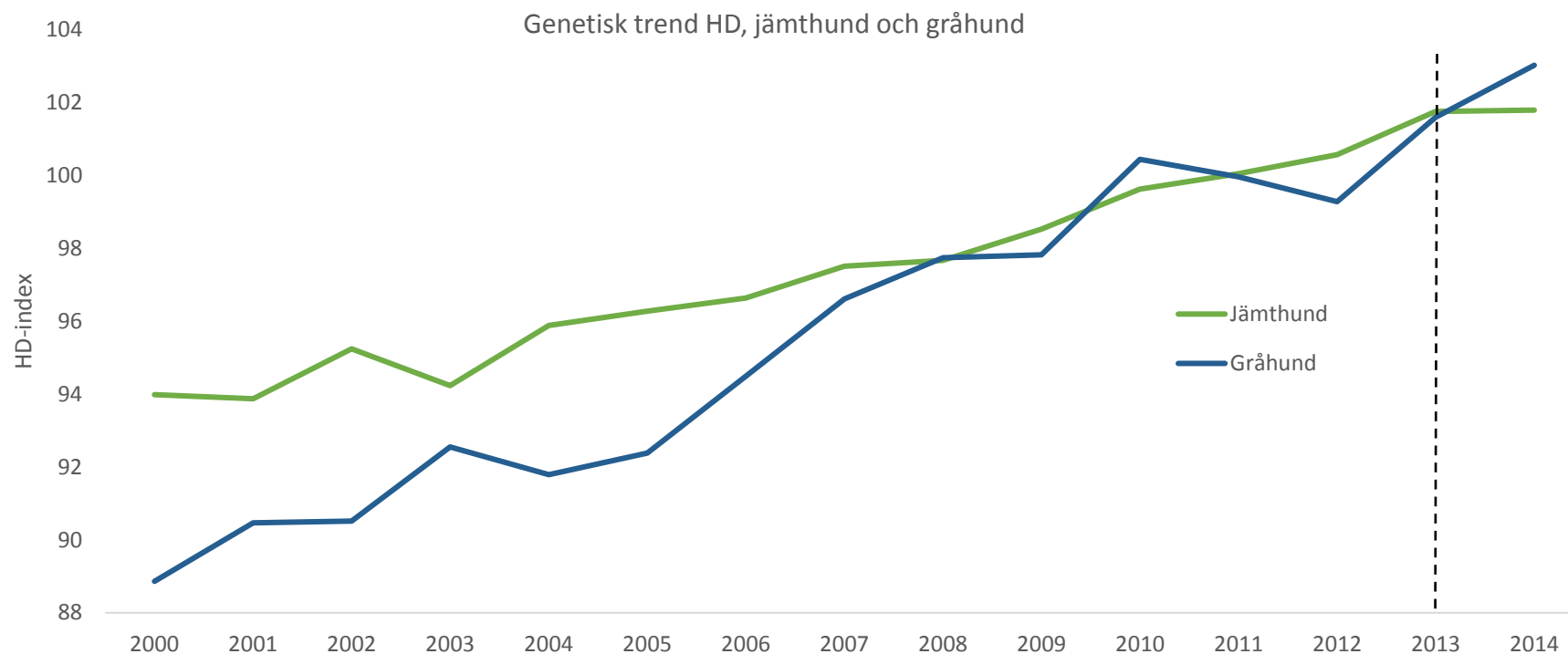
Figur 8a. Genetisk trend för HD hos Berner sennenhund och rottweiler. Data inkluderar svenska hundar med eget HD-resultat, födda under perioden 2000-2014.

Den genetiska trenden är positiv för båda raserna. Hos rottweiler ses ett snabbare framsteg (högre genomsnittligt HD-index) de två senaste åren (2013-2014), efter införande av HD-index. Berner sennenhund visar ett ökat framsteg 2013 men har sedan ett lägre medelvärde igen 2014.



Figur 8b. Genetisk trend för HD hos de tre retrieverraserna flatcoated, golden och labrador retriever. Data inkluderar svenska hundar med eget HD-resultat, födda under perioden 2000-2014.

Den genetiska trenden är positiv för alla tre retrieverraser. För flatcoated retriever ses ett högre genomsnittligt HD-index för hundar födda år 2014. I övrigt indikerar inte trenderna någon skillnad i och med införande av HD-index.



Figur 8c. Genetisk trend för HD hos jämthund och gråhund. Data inkluderar svenska hundar med eget HD-resultat, födda under perioden 2000-2014.

Även för jämthund och gråhund är den genetiska trenden för HD positiv över tid. Det är endast hundar födda de två sista åren, 2013-2014, som har haft tillgång till HD-index.

Observera att genomsnittligt HD-index sätts till 100 för referenspopulationen i respektive ras. Även om det genetiska framsteget och genomsnittligt HD-index ligger på liknande nivå kan den faktiska HD-kvaliteten variera mellan raserna, utan att det framgår i den genetiska trenden.

### Avelsanvändning och HD-index - vilken vikt läggs vid index i avelsarbetet?

Preliminärt kullindex för HD – fördelning födelseår

Genomsnittligt HD-index och den genetiska trenden kan ge en indikation på hur HD-index har tillämpats i avelsarbetet. För en bättre bild av i vilken utsträckning uppfödare/hanhundsägare har tagit hänsyn till HD-index kan man även titta på preliminära kullindex för HD (se definition av preliminärt kullindex på sid. 6-7).

I tabell 5a-g nedan redovisas för respektive ras och födelseår genomsnittligt preliminärt kullindex för HD samt andel hundar med preliminärt kullindex, respektive preliminärt kullindex under 100. Samtliga hundar med preliminärt kullindex för HD ingår i materialet för respektive ras.



Tabell 5a. Berner sennenhund. Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	535	450	84,1%	102,3	146	32,4%
2013	405	323	79,8%	101,4	123	38,1%
2014	549	411	74,9%	102,1	123	29,9%
2015	432	385	89,1%	102,5	122	31,7%
<b>Total/medel</b>	<b>1921</b>	<b>1569</b>	<b>82%</b>	<b>102,1</b>	<b>514</b>	<b>33%</b>

Tabell 5b. Rottweiler. Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	714	564	79,0%	102,4	140	24,8%
2013	786	654	83,2%	103,5	160	24,5%
2014	574	454	79,1%	103,1	134	29,5%
2015	674	602	89,3%	101,7	195	32,4%
<b>Total/medel</b>	<b>2748</b>	<b>2274</b>	<b>83%</b>	<b>102,7</b>	<b>629</b>	<b>28%</b>

Tabell 5c. Flatcoated retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	844	699	82,8%	100,8	312	44,6%
2013	843	726	86,1%	101,0	241	33,2%
2014	641	568	88,6%	103,6	146	25,7%
2015	803	721	89,8%	101,5	301	41,7%
<b>Total/medel</b>	<b>3131</b>	<b>2714</b>	<b>87%</b>	<b>101,7</b>	<b>1000</b>	<b>37%</b>

Tabell 5d. Golden retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	1872	1600	85,5%	100,8	711	44,4%
2013	1947	1809	92,9%	101,9	650	35,9%
2014	1845	1714	92,9%	102,5	508	29,6%
2015	1980	1849	93,4%	101,7	690	37,3%
<b>Total/medel</b>	<b>7644</b>	<b>6972</b>	<b>91%</b>	<b>101,7</b>	<b>2559</b>	<b>37%</b>

Tabell 5e. Labrador retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	2308	1890	81,9%	101,9	662	35,0%
2013	2425	2167	89,4%	102,6	651	30,0%
2014	2186	1954	89,4%	102,7	618	31,6%
2015	2514	2277	90,6%	101,9	836	36,7%
<b>Total/medel</b>	<b>9433</b>	<b>8288</b>	<b>88%</b>	<b>102,3</b>	<b>2767</b>	<b>33%</b>

Tabell 5f. Jämthund. Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2013	1993	1820	91,3%	102,5	551	30,3%
2014	2045	1882	92,0%	103,0	477	25,3%
2015	1806	1696	93,9%	103,8	334	19,7%
<b>Total/medel</b>	<b>5844</b>	<b>5398</b>	<b>92%</b>	<b>103,1</b>	<b>1362</b>	<b>25%</b>

Tabell 5g. Norsk älghund grå (gråhund). Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2013	803	704	87,7%	102,4	261	37,1%
2014	694	615	88,6%	102,9	137	22,3%
2015	673	613	91,1%	103,2	178	29,0%
<b>Total/medel</b>	<b>2170</b>	<b>1932</b>	<b>89%</b>	<b>102,9</b>	<b>576</b>	<b>30%</b>

Av tabellerna framgår att en stor andel av födda kullar (82-92%) har ett preliminärt kullindex för HD. En förutsättning för detta är att båda föräldrarna har ett HD-index beräknat. En del importörer kommer, åtminstone initialt, att sakna HD-index vilket gör att kullen inte får något preliminärt kullindex beräknat.

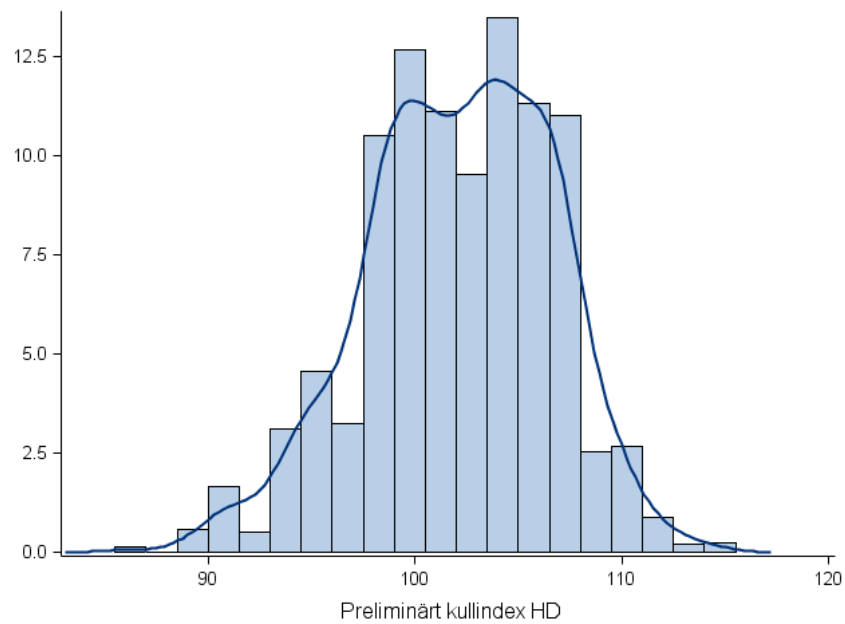
Genomsnittligt preliminärt kullindex för HD ligger över 100 i samtliga raser. Högst genomsnitt har älghundsraserna och lägst genomsnitt har retrieverraserna. De raser som har hälsoprogram för HD på nivå 2 (flatcoated, golden och labrador retriever) verkar ha lagt mindre vikt vid HD i avelsarbetet än övriga raser med hälsoprogram på nivå 3 (tidigare krav på fria höfter).

Tabellerna visar också att en relativt stor andel (25-37%) av födda kullar har ett preliminärt kullindex under 100. Störst andel kullar under 100 har flatcoated och golden retriever. Även här ser det ut som att raser med striktare hälsoprogram, framförallt älghundsraserna, i större utsträckning följt rekommendationen om att preliminärt kullindex bör vara över 100.

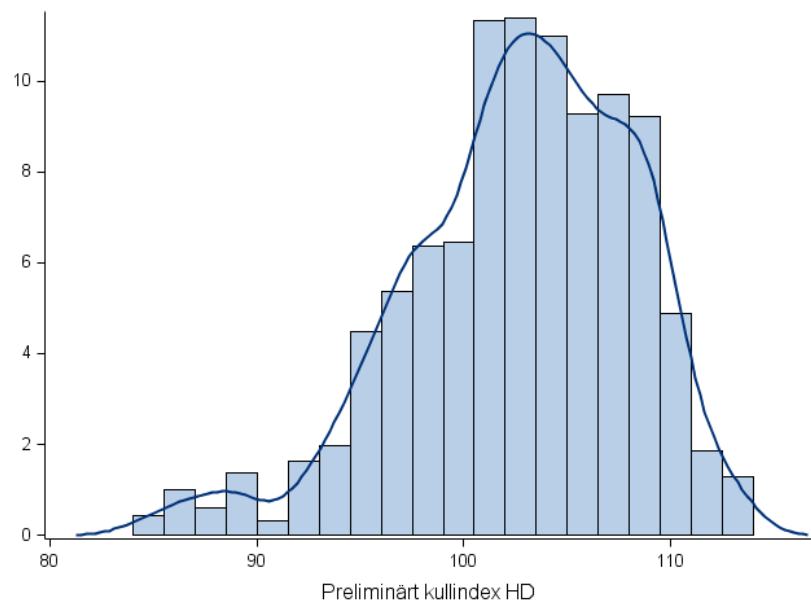
Sammanställningen av preliminära kullindex indikerar att man inte har prioriterat HD-index så högt i avelsarbetet. Om det är en medveten prioritering där HD, i relation till andra egenskaper, anses mindre viktigt eller en konsekvens av okunskap är svårt att veta. Viss ledning i fråga om prioritering av HD kan fås genom att titta på genomförda parningskombinationer med avseende på HD-status (se tabell 9a-g längre fram). Där framgår att den övervägande majoriteten av parningar görs mellan två A-hundar eller mellan en A och en B hund. Inom golden retriever är även parning mellan två B-hundar relativt vanligt (ca 17 % av kombinationerna). Eftersom samtliga pilotraser har relativt låg HD-frekvens, jämfört med en del av indexraserna i fas II, kommer även en del individer med normala höftleder (HD-grad A eller B) kunna ha HD-index under 100. En ytterligare förbättring av HD-kvaliteten i dessa raser kräver därför ett avelsurval där exempelvis även B-hundar med lägre index slås ut, något som måste vägas mot andra egenskaper som ingår i avelsmålet för respektive ras.

#### Spridning i preliminära kullindex för HD

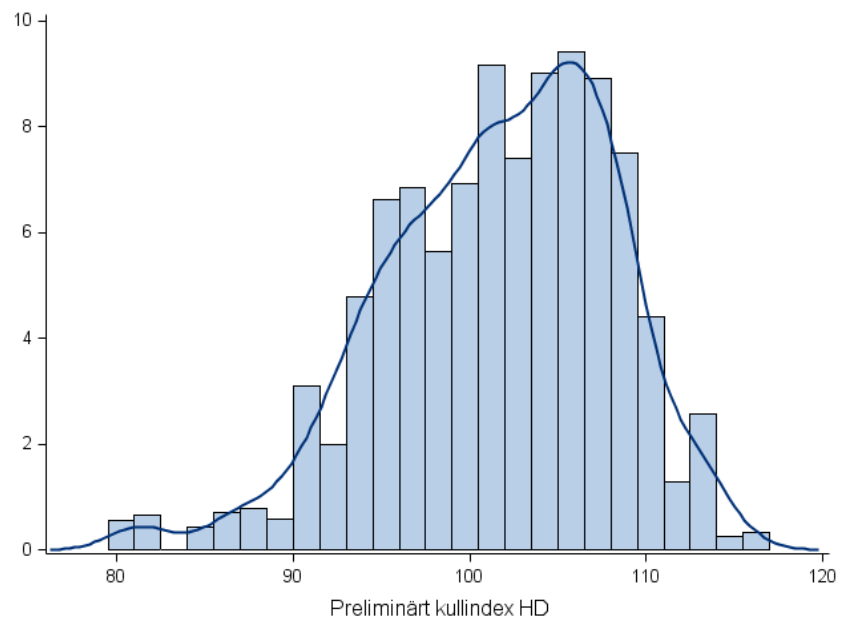
I figur 9a-g nedan redovisas spridningen i preliminära kullindex för HD. Samtliga hundar med preliminärt kullindex för HD ingår i materialet för respektive ras. Som redan konstaterats har majoriteten av hundar ett preliminärt kullindex över 100, men spridningen illustrerar att det även finns en relativt stor andel individer med preliminära kullindex under 100. Enstaka hundar ligger så lågt som kring 80 i preliminärt kullindex. De högsta preliminära kullindexen för HD ligger kring 113-118.



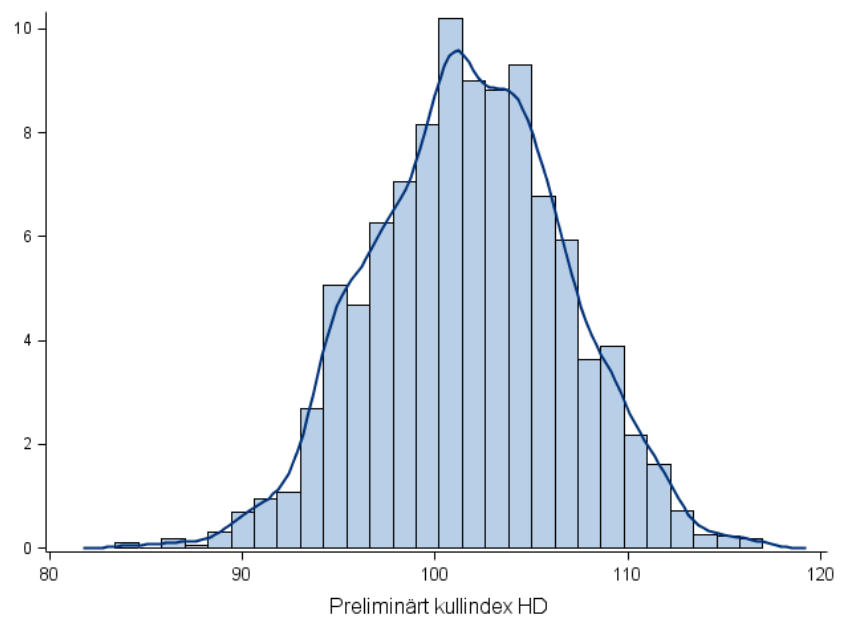
Figur 9a. Spridning i preliminärt kullindex HD för berner sennenhund (n = 1569, SD = 4,5, min = 86, max = 114).



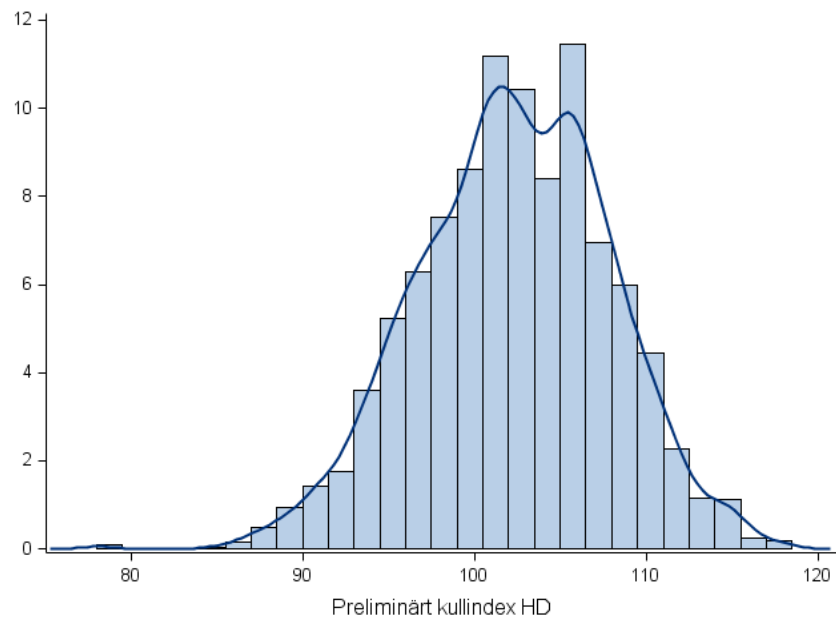
Figur 9b. Spridning i preliminärt kullindex HD för rottweiler (n = 2274, SD = 5,5, min = 84, max = 113 ).



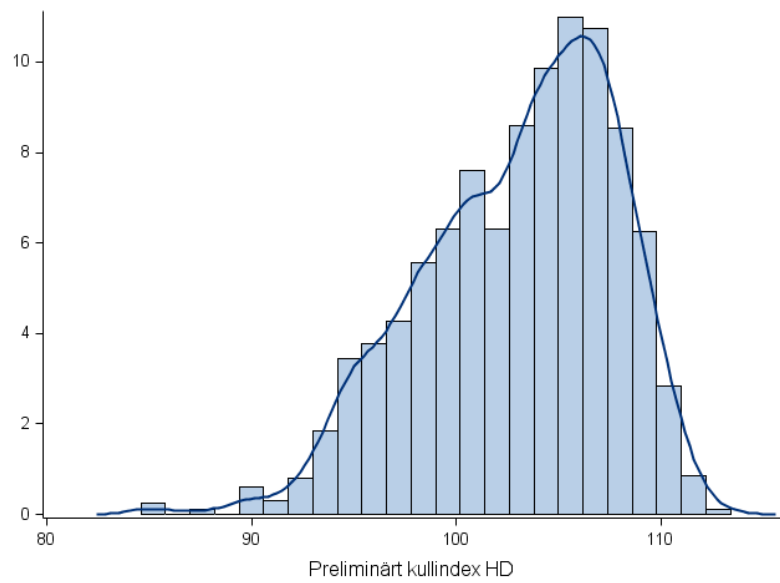
Figur 9c. Spridning i preliminärt kullindex HD för flatcoated retriever (n = 2714, SD = 6,5, min = 80, max = 116).



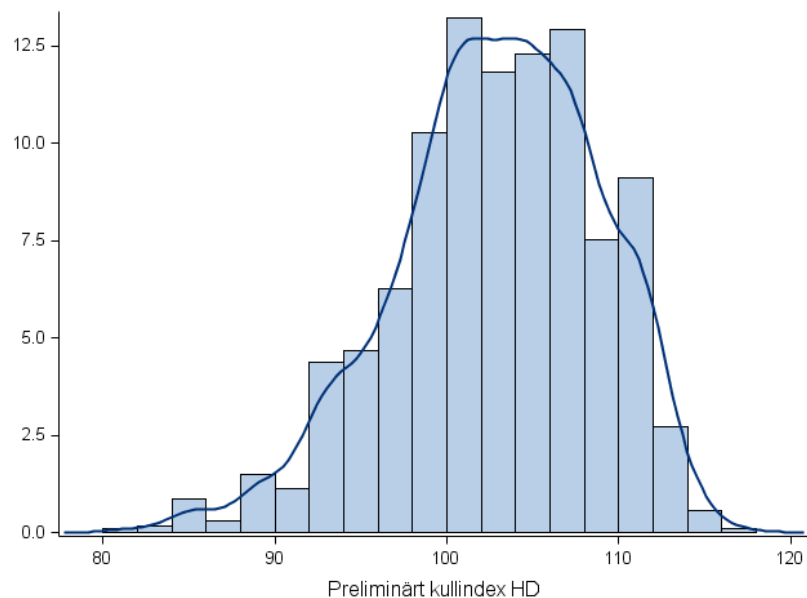
Figur 9d. Spridning i preliminärt kullindex HD för golden retriever (n = 6972, SD = 5,0, min = 84, max = 117).



Figur 9e. Spridning i preliminärt kullindex HD för labrador retriever (n = 8288, SD = 5,6. min = 78, max = 118 ).



Figur 9f. Spridning i preliminärt kullindex HD för jämthund (n = 5398, SD = 4,7, min = 85, max = 113 ).



Figur 9g. Spridning i preliminärt kullindex HD för gråhund (n = 1932, SD = 5,9, min = 81, max = 117).

#### Avelsurval baserat på HD-index för hanar respektive tikar

Preliminärt kullindex beräknas, som tidigare förklarats, som genomsnittet av föräldradjurens index vid parningstillfället. Detta säger således ingenting om huruvida avelsurvalet avseende HD är mer eller mindre intensivt för hanar eller tikar. I tabellen nedan redovisas HD-index för fäder respektive mödrar till de kullar som fötts efter det att index infördes. Endast föräldradjur till kullar med ett preliminärt kullindex för HD ingår. De genomsnitt som redovisas i tabellen baseras dock på föräldradjurens senaste/aktuella index vid det tillfälle då underlag för analyserna togs fram från SKKs databas (februari 2016). Hundarna kan alltså ha haft såväl högre som lägre HD-index vid parningstillfället. Sammanställningen ger dock en fingervisning om huruvida selektionen på tik- och hanhundssidan skiljer sig åt eller inte.

Tabell 6. Genomsnittligt HD-index för fäder respektive mödrar till kullar födda efter införande av HD-index. Data inkluderar föräldradjur till kullar med preliminärt kullindex för HD. Observera att HD-index är hundarnas senaste/aktuella indexvärde vid den tidpunkt då data för analyserna togs fram (februari 2016) och inte HD-index vid parningsdatum.

Ras	HD-index far	HD-index mor
<b>Berner sennenhund</b>	99,7	101,2
<b>Rottweiler</b>	99,9	100,9
<b>Flatcoated retriever</b>	100,1	100,2
<b>Golden retriever</b>	100,2	100,3
<b>Labrador retriever</b>	101,4	100,4

<b>Jämthund</b>	102,3	100,9
<b>Gråhund</b>	102,3	100,1

Sammanställningen avseende index för fäder och mödrar till kullar födda efter införande av index visar inte på någon konsekvent könsskillnad i selektionen avseende HD. Inom älghundsraserna samt labrador retriever ligger genomsnittligt HD-index högre för hanarna än för tikarna. För berner sennen och rottweiler är istället mödrarnas genomsnitt något högre. Baserat på hur avelsstrukturen ser ut inom hundavel borde det finnas en större möjlighet till selektion på hanhundssidan. Förväntan var att hanarna genomgående skulle ha högre genomsnittligt HD-index än tikarna, något som alltså inte var fallet i alla ingående raser. Möjligen är detta en effekt av att andra egenskaper än HD prioriteras vid valet av hanhund i dessa raser.

Preliminärt kullindex HD – genomsnitt fördelat på HD-status

I tabellen nedan redovisas preliminärt kullindex för HD samt genomsnittligt HD-index, fördelat på HD-status och ras. Data omfattar hundar med preliminärt kullindex samt eget HD-resultat. Majoriteten av hundarna är födda under perioden 2012 (2013 för jämthund och gråhund) till 2014. Ett fåtal hundar födda 2015 ingår i materialet. Det HD-index som ingår i data är hundens senaste/aktuella HD-index då underlaget togs fram.

Tabell 7a. Berner sennenhund och rottweiler. Genomsnittligt preliminärt kullindex respektive HD-index, fördelat på HD-grad.

<b>Berner sennenhund</b>					<b>Rottweiler</b>				
HD-grad	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index	
<b>A</b>	459	55,9%	102,5	105,8	680	67,5%	104,4	106,6	
<b>B</b>	201	24,5%	102,0	95,7	161	16,0%	103,1	95,1	
<b>C</b>	93	11,3%	101,5	91,1	107	10,6%	102,3	89,3	
<b>D</b>	49	6,0%	101,6	85,9	50	5,0%	101,8	84,0	
<b>E</b>	19	2,3%	99,2	77,3	10	1,0%	99,7	73,3	

Tabell 7b. Flatcoated, golden och labrador retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex respektive HD-index, fördelat på HD-grad.

<b>Flatcoated retriever</b>					<b>Golden retriever</b>				<b>Labrador retriever</b>			
HD-grad	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index
<b>A</b>	787	73,4%	102,5	105,6	1133	44,2%	103,2	108,1	2143	61,4%	103,6	107,1
<b>B</b>	202	18,8%	101,9	89,5	793	30,9%	102,2	98,1	808	23,1%	101,8	95,4
<b>C</b>	72	6,7%	99,5	78,7	428	16,7%	101,3	92,6	383	11,0%	100,8	88,9
<b>D</b>	9	0,8%	98,0	68,2	171	6,7%	100,4	87,3	126	3,6%	99,9	82,7
<b>E</b>	2	0,2%	103,6	62,2	41	1,6%	101,2	81,0	32	0,9%	98,6	73,2



Tabell 7c. Jämthund och gråhund. Genomsnittligt preliminärt kullindex respektive HD-index, fördelat på HD-grad.

Jämthund					Norsk älghund grå (gråhund)				
HD-grad	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index	Antal	Andel	Prel.index HD	HD-index	
A	679	73,0%	104,0	106,3	197	56,8%	104,5	110,1	
B	174	18,7%	102,7	91,8	94	27,1%	102,2	94,1	
C	55	5,9%	101,4	84,4	47	13,5%	101,9	84,3	
D	19	2,0%	101,8	77,4	9	2,6%	103,2	80,1	
E	3	0,3%	100,5	63,4	0	0,0%	-	-	

Tabellerna visar på ett samband mellan hundens preliminära kullindex och dess HD-grad. Hundar med HD-grad A kommer generellt ur kullar med högre preliminärt kullindex än hundar med HD-grad B osv. För hundar som röntgas med de sämsta HD-graderna är trenden inte lika tydlig. Underlaget är dock mindre, i vissa fall endast några enstaka individer.

Skattningen av hundens individuella HD-index påverkas, till skillnad från det preliminära kullindexet, av hundens egen HD-status. Spridningen i hundarnas individuella HD-index är större än den för preliminära kullindex. Avvikelsen mellan preliminärt kullindex och HD-index är störst för hundar som röntgas med HD-grad D och E. Förväntan baserat på föräldrarnas index (preliminärt kullindex) ligger i genomsnitt kring 100 (vanligast är att individer med HD-grad A eller B används i avel), medan en hund som trots detta behäftas med måttlig eller grav HD får ett betydligt lägre HD-index än det förväntade baserat på föräldrarnas skattade avelsvärden.

Preliminärt kullindex under/över 100 – fördelning HD-status

För att ytterligare undersöka och illustrera sambandet mellan hundens preliminära kullindex för HD och dess egen HD-status sammanställdes andelen HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD under respektive över 100.

Tabell 8a. Berner sennenhund. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

Preliminärt kullindex HD	HD-grad					Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
	A	B	C	D	E				
Under 100	142	68	35	18	9	272	210	62	22,8%
Över 100	325	134	60	31	10	560	459	101	18,0%

Tabell 8b. Rottweiler. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

HD-grad									
Preliminärt kullindex HD	A	B	C	D	E	Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
Under 100	122	42	35	16	7	222	164	58	26,1%
Över 100	558	119	72	34	3	786	677	109	13,9%

Tabell 8c. Flatcoated retriever. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

HD-grad									
Preliminärt kullindex HD	A	B	C	D	E	Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
Under 100	241	69	33	6	1	350	310	40	11,4%
Över 100	546	133	39	3	1	722	679	43	6,0%

Tabell 8d. Golden retriever. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

HD-grad									
Preliminärt kullindex HD	A	B	C	D	E	Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
Under 100	311	255	161	79	16	822	566	256	31,1%
Över 100	822	538	267	92	25	1744	1360	384	22,0%

Tabell 8e. Labrador retriever. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

HD-grad									
Preliminärt kullindex HD	A	B	C	D	E	Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
Under 100	501	292	169	65	18	1045	793	252	24,1%
Över 100	1642	516	214	61	14	2447	2158	289	11,8%

Tabell 8f. Jämthund. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

HD-grad									
Preliminärt kullindex HD	A	B	C	D	E	Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
Under 100	119	46	18	6	1	190	165	25	13,2%
Över 100	560	128	37	13	2	740	688	52	7,0%

Tabell 8g. Gråhund. Fördelning av HD-status och andel HD-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för HD (över respektive under 100).

HD-grad									
Preliminärt kullindex HD	A	B	C	D	E	Totalt	Fria (A+B)	HD (C+D+E)	Andel HD (C+D+E)
Under 100	37	36	21	2	0	96	73	23	24,0%
Över 100	160	58	26	7	0	251	218	33	13,1%

Tabellerna ovan visar att hundar med ett preliminärt kullindex under 100 har en större sannolikhet att graderas med HD-fel än hundar i kullar med ett preliminärt kullindex över 100. Trenden var densamma i alla 7 raserna, även om risken för HD varierar mellan raser. Lägst andel HD-belastade hundar har flatcoated retriever och högst andel har golden retriever.

Parningskombinationer HD och genomsnittligt preliminärt kullindex

I tabellerna nedan redovisas rasvis vilka parningskombinationer som gjorts, med hänsyn till föräldradjurens fenotyp (HD-grad). För respektive parningskombination presenteras genomsnittligt preliminärt kullindex för HD, samt högsta och lägsta preliminärt kullindex för respektive kombination. Underlaget omfattar hundar med preliminärt kullindex för HD och vars far och mor har ett HD-resultat inlagt i SKKs databas.

Tabell 9a. Berner sennenhund. Parningskombinationer avseende föräldradjurens HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index HD	Min prel.index	Max prel.index
A*A	798	56,8%	105,0	94,2	114,2
A*B eller B*A	477	34,0%	99,9	92,9	107,6
B*B	91	6,5%	97,1	91,2	100,7
Någon förälder grad C	34	2,4%	95,2	91,0	101,0
Någon förälder grad D*	5	0,4%	93,4	93,4	93,4

\* Ej i enlighet med SKKs regelverk

De 34 individer födda i parningskombination med någon C-förälder motsvarar 8 kullar. I samtliga fall har endast ett av föräldradyren haft HD-grad C. I 5 kullar hade den andra föräldern HD-grad A och i 3 kullar HD-grad B. En parning har gjorts där hanen hade HD-grad D och tiken HD-grad A. Denna resulterade i 5 avkomor.

Tabell 9b. Rottweiler. Parningskombinationer avseende föräldradyrens HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index HD	Min prel.index	Max prel.index
A*A	1653	73,7%	104,6	87,6	113,4
A*B eller B*A	475	21,2%	98,4	86,1	108,5
B*B	56	2,5%	94,1	86,7	101,1
Någon förälder grad C	39	1,7%	95,2	88,8	98,4
Någon förälder grad D*	21	0,9%	88,9	84,5	95,6

\* Ej i enlighet med SKKs regelverk

De 39 avkommorna efter C-föräldrar är resultat av 4 olika kullar, varav två med samma mor med HD-grad C. För alla kullarna hade det andra föräldradyret HD grad A eller B. De 21 avkommorna med någon D-förälder kommer ur tre olika kullar, två där tiken hade HD grad D och en där hanen hade HD grad D.

Tabell 9c. Flatcoated retriever. Parningskombinationer avseende föräldradyrens HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index HD	Min prel.index	Max prel.index
A*A	1430	55,4%	105,9	93,1	115,9
A*B eller B*A	1011	39,2%	97,6	84,9	108,3
B*B	113	4,4%	88,6	80,1	107,7
Någon förälder grad C	25	1,0%	99,7	92,8	107,0
Någon förälder grad D	0	0,0%	-	-	-

3 kullar, totalt 25 avkomor, med någon C-förälder har fötts efter införande av HD-index. I två kullar hade far HD grad C och i en mor HD grad C. Den andra föräldern hade HD grad A eller B. För en av kullarna låg preliminärt kullindex på 107, vilket är missvisande eftersom kullen är född innan tiken röntgades.

Tabell 9d. Golden retriever. Parningskombinationer avseende föräldradyrens HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index HD	Min prel.index	Max prel.index
A*A	1834	27,6%	106,2	89,8	116,7

<b>A*B eller B*A</b>	3332	50,2%	101,5	89,9	111,9
<b>B*B</b>	1109	16,7%	96,7	84,3	106,3
<b>Någon förälder grad C</b>	350	5,3%	98,4	88,4	108,8
<b>Någon förälder grad D</b>	11	0,2%	88,7	88,7	88,7

För golden retriever har ett relativt stort antal föräldrar med HD-grad C använts i avel. Ingen parning har gjorts där båda föräldrarna haft HD grad C. För 169 av avkommorna med C-förälder (48 %) ligger preliminärt kullindex för HD på eller över 100. De 11 avkommorna med en D-förälder kommer från en parning mellan en hane med HD-grad D och en tik med HD-grad B.

Tabell 9e. Labrador retriever. Parningskombinationer avseende föräldrarnas HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

<b>Parningskombination</b>	<b>Antal</b>	<b>Andel</b>	<b>Prel.index HD</b>	<b>Min prel.index</b>	<b>Max prel.index</b>
<b>A*A</b>	4872	61,3%	104,9	87,7	117,9
<b>A*B eller B*A</b>	2614	32,9%	99,3	85,2	110,2
<b>B*B</b>	358	4,5%	93,0	78,1	101,8
<b>Någon förälder grad C</b>	89	1,1%	97,3	90,9	106,1
<b>Någon förälder grad D</b>	13	0,2%	102,5	98,7	107,0

Färre C-hundar har använts i avel än för golden retriever. Av de 89 avkommorna med en C-förälder har 35 ett preliminärt kullindex för HD över 100. De 13 avkommorna efter en D-förälder är resultat av två kullar efter samma föräldrar. För en av kullarna låg preliminärt kullindex på 107, vilket är missvisande eftersom kullen är född innan tiken röntgades.

Tabell 9f. Jämthund. Parningskombinationer avseende föräldrarnas HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

<b>Parningskombination</b>	<b>Antal</b>	<b>Andel</b>	<b>Prel.index HD</b>	<b>Min prel.index</b>	<b>Max prel.index</b>
<b>A*A</b>	3464	65,4%	105,5	92,3	113,2
<b>A*B eller B*A</b>	1711	32,3%	98,9	84,8	106,3
<b>B*B</b>	66	1,2%	93,4	85,0	101,1
<b>Någon förälder grad C</b>	38	0,7%	98,4	93,6	105,3
<b>Någon förälder grad D*</b>	16	0,3%	98,0	94,7	101,3

\* Ej i enlighet med SKKs regelverk

De 16 avkommorna efter D-förälder är resultat av två kullar efter olika föräldradjur, där tiken i båda fallen haft HD-grad D. I ena fallet hade hanen HD-grad A i det andra HD-grad B.

Tabell 9g. Gråhund. Parningskombinationer avseende föräldradjurens HD-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende HD för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index HD	Min prel.index	Max prel.index
<b>A*A</b>	907	47,8%	107,0	93,7	117,4
<b>A*B eller B*A</b>	860	45,3%	100,1	87,9	109,7
<b>B*B</b>	62	3,3%	92,1	83,3	98,8
<b>Någon förälder grad C</b>	69	3,6%	93,9	85,7	111,7
<b>Någon förälder grad D*</b>	0	0,0%	-	-	-

\* Ej i enlighet med SKKs regelverk

För gråhund har en större andel hundar en C-förälder, jämfört med jämthund. Av de 69 individerna med en C-förälder hade endast 7 ett preliminärt kullindex över 100.

Tabell 9a-g visar att majoriteten av parningar i alla raserna, utom golden retriever som har stor andel B-hundar, görs mellan två föräldradjur med HD-grad A. Parning mellan två A-hundar har, som förväntat, resulterat i högre preliminära kullindex än parningar mellan en A och en B hund. I de flesta raser (undantaget golden retriever och gråhund) ligger genomsnittligt kullindex för HD under 100 vid parning mellan en A- och en B-hund. Detta är en effekt av att samtliga pilotraser ligger på relativt låga HD-frekvenser, vilket innebär att genomsnittet ligger nära hundar med fenotypen HD grad A.

Tabellerna illustrerar att det för ytterligare avelsframsteg avseende HD-kvalitet behövs en selektion även inom gruppen A och B hundar, baserat på index. I vilken utsträckning detta ska prioriteras i relation till andra egenskaper i respektive ras avelsmål bör diskuteras i varje rasklubb så att en strategi kan utarbetas och ingå i RAS.

I de flesta raser ligger andelen avkommor där någon förälder har HD-grad C kring 1 - 2 %. Störst andel C-föräldrar har golden retriever. Det kan noteras att preliminärt kullindex för parningar med C-förälder i de flesta raser ligger i nivå med, eller högre än, preliminärt kullindex för parningar mellan två föräldrar med HD-grad B.

Effekter av ändrat hälsoprogram – hundar med HD-grad C i avel

Som tidigare nämnts innebär införande av HD-index en förändring i hälsoprogrammet för HD i raser med hälsoprogram på nivå 3 (krav på fria höfter för avel). Detta eftersom hundar graderade med HD grad C som (på grund av goda HD-resultat hos släktingar) får ett index bättre än genomsnittet i rasen bör kunna användas i avel. Med HD-index är det dessutom möjligt att se till parningskombinationens index (preliminärt kullindex) snarare än till enbart individens eget index. I övrigt värdefulla avelsdjur med HD-grad C och/eller något lägre index kan paras med individ vars HD-index istället är högre än genomsnittet.

Av pilotraserna berörde denna ändring i hälsoprogrammet rottweiler och berner sennenhund från 2012-01-01, samt jämthund och norsk älghund grå (gråhund) från 2013-01-01. Inom retrieverraserna har införande av HD-index inte inneburit någon ändring i befintligt regelverk (dessa raser har hälsoprogram för HD på

nivå 2, känd status). I tabellen nedan redovisas antalet hundar födda efter införande av HD-index och med någon förälder med HD grad C (mor eller far). En del av de hundar som är födda efter en C-förälder saknar preliminärt kullindex för HD. Sannolikt är någon av föräldrarna i dessa kombinationer importer. I den första kolumnen ingår även hundar från kombinationer utan preliminärt kullindex för HD. Kolumn 3 i tabell 10 motsvarar antalet i tabell 9a-g ovan, d v s hundar födda efter C-förälder och med preliminärt kullindex för HD.

Tabell 10. Hundar födda efter införande av HD-index med någon förälder graderad som HD C.

Ras	Antal hundar efter C-förälder	Andel med C-förälder av alla födda samma period	Antal med prel. index HD och C-förälder	Medel prel. index HD för hundar med C-förälder	Antal fäder med HD C	Antal mödrar med HD C
<b>Tidigare krav på A eller B</b>						
Berner sennenhund	34	1,8 %	34	95,2	17	17
Rottweiler	47	1,7 %	39	95,2	11	36
Jämthund	64	1,1 %	38	98,4	19	45
Gråhund	76	3,5 %	69	93,9	19	63
<b>Krav på känd status</b>						
Flatcoated retriever	25	0,8 %	25	99,7	16	9
Golden retriever	406	5,3 %	350	98,4	74	332
Labrador retriever	113	1,2 %	89	97,3	35	78

Tabell 10 visar, som även framgått av sammanställningen av parningskombinationer (tabell 9a-g), att hundar efter C-förälder utgör en liten andel av totalt antal födda under samma tidsperiod. Störst andel C-hundar har använts i avel med golden retriever. Medelvärde för preliminärt kullindex ligger, som konstaterats tidigare, strax under 100 för dessa kombinationer. Huruvida detta beror på ett medvetet avelsurval där andra egenskaper prioriterats högre eller att man inte brytt sig om HD-index i urvalet är svårt att veta (se även tabell 9a-g för jämförelse).

## Avelsurval före och efter HD-index - jämförelse av två tidsperioder

För att få en tydligare bild av om, och i så fall hur, införande av HD-index har påverkat avelsurvalet jämfördes genomsnittliga HD-index för hundar födda under två 3-årsperioder. Den första tidsperioden, före HD-index, omfattar hundar födda 2009-2011. Den andra tidsperioden, efter HD-index, omfattar hundar födda 2012-2014. För majoriteten av de hundar som fötts den senare tidsperioden (undantaget de parningar som gjorts före januari 2012) fanns HD-index tillgängligt vid parningen, till skillnad från för hundar födda den tidigare tidsperioden. Vad gäller avelsdjur kan dock dessa, även om de är födda den tidigare perioden, ha gått i avel efter det att index infördes. I denna jämförelse inkluderades de fem första pilotraserna som fick index år 2012. Jämthund och norsk älghund grå (gråhund) fick index först 2013. För dessa båda raser har istället två 2-årsperioder (2011-2012 respektive 2013-2014) jämförts.

Svenska hundar har i jämförelsen "slarvigt" definierats som hundar vars far och mor har känd HD-status.

Tabell 11. Redovisning av genomsnittligt HD-index för hundar födda före införande av index (2009-2011) respektive efter införande av index (2012-2014) i de fem första pilotraserna.

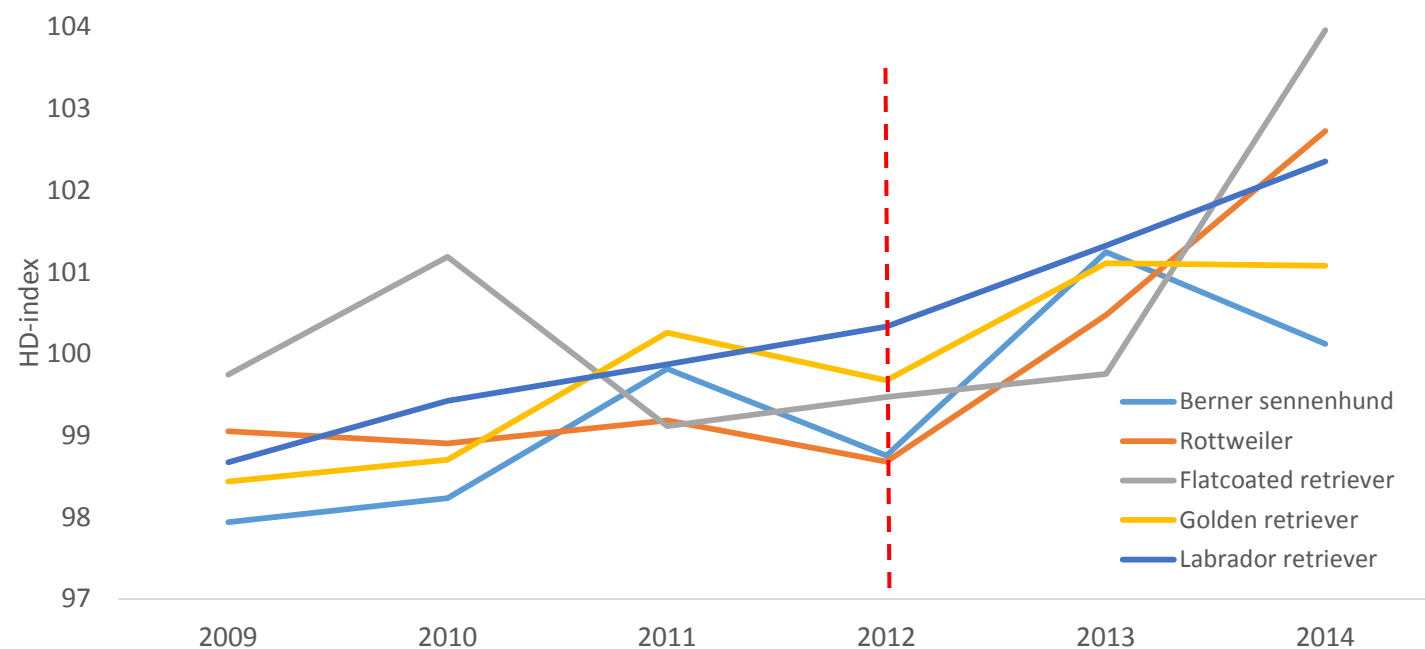
	Antal hundar				Aktuellt index			
	Födda	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur
<b>Berner sennenhund</b>								
<b>2009-2011</b>	1794	1338	1266	261	97,4	98,7	97,8	99,3
<b>2012-2014</b>	1477	1103	986	88	99,3	100,0	99,3	100,0
<b>Rottweiler</b>	Födda	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur
<b>2009-2011</b>	3490	3092	2044	286	97,7	98,1	98,6	99,8
<b>2012-2014</b>	2071	1891	1225	68	98,9	99,2	100,1	99,9
<b>Flatcoated retriever</b>	Födda	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur
<b>2009-2011</b>	2727	2386	1537	246	99,1	99,1	100,1	100,9
<b>2012-2014</b>	2321	1999	1211	61	99,9	100,0	100,6	100,8
<b>Golden retriever</b>	Födda	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur
<b>2009-2011</b>	6175	5784	3326	542	98,6	98,8	99,0	100,6
<b>2012-2014</b>	5646	5043	2774	158	99,8	99,9	100,4	100,3
<b>Labrador retriever</b>	Födda	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur
<b>2009-2011</b>	6810	6180	4129	730	98,7	99,0	99,3	100,2
<b>2012-2014</b>	6879	6193	3961	208	100,2	100,7	100,8	101,1

Sammanställningen visar på generellt något högre index för perioden efter införande av index än före. Genomsnittligt index för svenska hundar är 0,9 - 1,7 högre för hundar födda den senare tidsperioden, efter införande av HD-index, jämfört med perioden före. Svenska hundar har aningen högre genomsnittligt HD-index än alla hundar. Skillnaden är endast några decimaler och svenska hundar utgör majoriteten av individerna i gruppen "alla". Medelvärdet för hundar med eget HD-resultat avviker inte heller mycket från "alla" men ligger i de flesta fall något högre i genomsnitt.



Genomsnittligt HD-index för de hundar som gått i avel ligger för båda tidsperioderna något högre än för gruppen alla hundar. Skillnaderna är dock relativt små, 2 enheter i index som mest, vilket indikerar att selektionsintensiteten för bättre HD-kvalitet varit låg.

I figuren nedan illustreras genomsnittligt HD-index fördelat på födelseår (den genetiska trenden) över de båda tidsperioderna, 2009-2011 respektive 2012-2014. Data inkluderar svenska hundar med eget undersökningsresultat för HD.



Figur 10. Genetisk trend (genomsnittligt HD-index) för respektive ras under perioden 2009 till 2014. Hundar födda 2009-2011 utgör gruppen före index och hundar födda 2012-2014 utgör gruppen efter index. Data till figuren omfattar svenska hundar med eget undersökningsresultat för HD.

Figuren indikerar en positiv utveckling i genomsnittligt HD-index över tid, med en antydning till snabbare förbättring för kullar födda efter införande av HD-index i några av raserna.

I tabellen nedan redovisas genomsnittligt HD-index för jämthund och gråhund för hundar födda två 2-årsperioder (2011-2012 respektive 2013-2014) jämförts.

Tabell 12. Redovisning av genomsnittligt HD-index för raserna jämthund och gråhund, fördelat på hundar födda före införande av index (2011-2012) respektive efter införande av index (2013-2014).

	Antal hundar				Aktuellt index			
	Födda	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med HD-status	Avelsdjur
<b>Jämthund</b>								
<b>2011-2012</b>	3494	3224	1282	282	99,5	99,5	100,4	102,3
<b>2013-2014</b>	4037	3785	977	55	100,9	101,0	101,6	105,0
<b>Gråhund</b>								
<b>2011-2012</b>	1391	1147	534	107	98,1	99,0	99,0	100,0
<b>2013-2014</b>	1495	1336	388	14	99,9	100,7	101,5	102,9

Sammanställningen visar på generellt något högre index för perioden efter införande av index än före. Genomsnittligt index för svenska hundar är 1,5 (jämthund) respektive 1,7 (gråhund) enheter högre under den senare tidsperioden, efter införande av HD-index, jämfört med perioden före. Medelvärdet för hundar med eget HD-resultat ligger något högre i genomsnitt än för "alla" hundar.

De största skillnaderna i tabellen syns för HD-index för gruppen avelsdjur jämfört med "alla". Genomsnittligt HD-index för de hundar som gått i avel ligger för båda tidsperioderna högre än för gruppen alla hundar (1,9 - 4,1 enheters skillnad). Skillnaden mellan avelsdjur och alla är större under den senare tidsperioden än den tidigare (4,1 enheter för jämthund och 3,0 enheter för gråhund). Selektionen för HD-kvalitet förefaller varit mer intensiv inom de båda älghundraserna än för övriga fem pilotraser, framförallt efter införande av index.

## Armbågsledsyplosi, ED

Utvärderingen avseende ED-index omfattar fem av de sju pilotraserna; rottweiler, berner sennenhund, golden och labrador retriever samt jämthund. Flatcoated retriever och gråhund har inte ED-index på grund av låg numerär röntgade och/eller låg ED-förekomst.

### Statistik röntgen och fenotypisk utveckling perioden 2000-2014

Statistik ED-röntgade hundar

I statistiken avseende röntgade hundar har hundar födda år 2015 utelämnats eftersom majoriteten av dessa ännu inte uppnått tillräcklig ålder för röntgen.

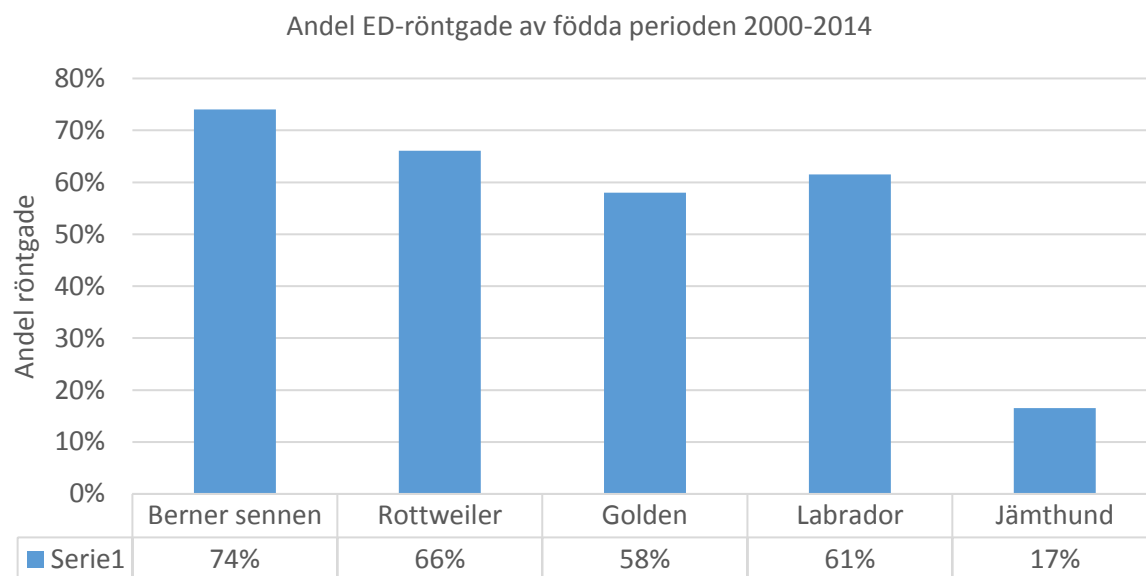
I tabell 13 nedan visas antalet ED-röntgade hundar, födda perioden 2000-2014, fördelat på ras och ED-status. Endast det senaste röntgenresultatet för varje hund är medtaget. Även preliminära diagnoser inkluderas i tabellen. Preliminär diagnos ges till hundar som röntgas före 12 månaders ålder.

Tabell 13. Antal och andel hundar, födda 2000-2014, röntgade för ED, fördelat på ras och ED-status. Endast senaste undersökningsresultatet för varje individ medtaget.

Ras	Berners sennen		Rottweiler		Golden		Labrador		Jämthund	
	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)	Antal	Andel (%)
<b>ED-grad</b>										
<b>Utan anmärkning (u.a.)</b>	5361	81,5	8434	72,7	17936	83,7	20382	89,9	4088	91,9
<b>ED grad 1</b>	726	11,0	2463	21,2	2341	10,9	1250	5,5	213	4,8
<b>ED grad 2</b>	307	4,7	558	4,8	767	3,6	479	2,1	82	1,8
<b>ED grad 3</b>	140	2,1	89	0,8	213	1,0	306	1,3	44	1,0
<b>Preliminärt u.a.</b>	11	0,2	24	0,2	41	0,2	39	0,2	4	0,1
<b>Preliminärt grad 1</b>	10	0,2	15	0,1	31	0,1	73	0,3	7	0,2
<b>Preliminärt grad 2</b>	12	0,2	11	0,1	48	0,2	77	0,3	7	0,2
<b>Preliminärt grad 3</b>	12	0,2	10	0,1	50	0,2	69	0,3	5	0,1
<b>Ej bedömbär</b>							7	0,0		
<b>Total</b>	6579	100,0	11604	100,0	21427	100,0	22682	100,0	4450	100,0
<b>Antal/Andel ED-fria (officiella)</b>	<b>5361</b>	<b>81,5</b>	<b>8434</b>	<b>72,7</b>	<b>17936</b>	<b>83,7</b>	<b>20382</b>	<b>89,9</b>	<b>4088</b>	<b>91,9</b>
<b>Antal/Andel prel. diagnoser (%)</b>	<b>45</b>	<b>0,7</b>	<b>60</b>	<b>0,5</b>	<b>170</b>	<b>0,8</b>	<b>258</b>	<b>1,1</b>	<b>23</b>	<b>0,5</b>

Av tabell 13 framgår att andelen ED-fria hundar varierar något mellan de olika raserna, från 72,2% utan anmärkning hos rottweiler till 91,1 % hos jämthund. Till skillnad från HD där vi har fem kategorier (A-E) indelas ED endast i 4 kategorier (en normal/ua och 3 olika allvarlighetsgrader baserat på graden av artros). Antalet preliminära undersökningsresultat utgör en mycket liten del (0,5-1,1 %) av det totala antalet röntgenresultat (observera att eventuella preliminära resultat där hunden senare kommit till officiell undersökning inte ingår i data).

Andelen ED-röntgade hundar skiljer sig mellan olika raser. Diagrammet nedan redovisar andelen ED-röntgade inom respektive ras (under perioden 2000-2014).



Figur 11. Andel ED-röntgade av födda, under perioden 2000-2014.

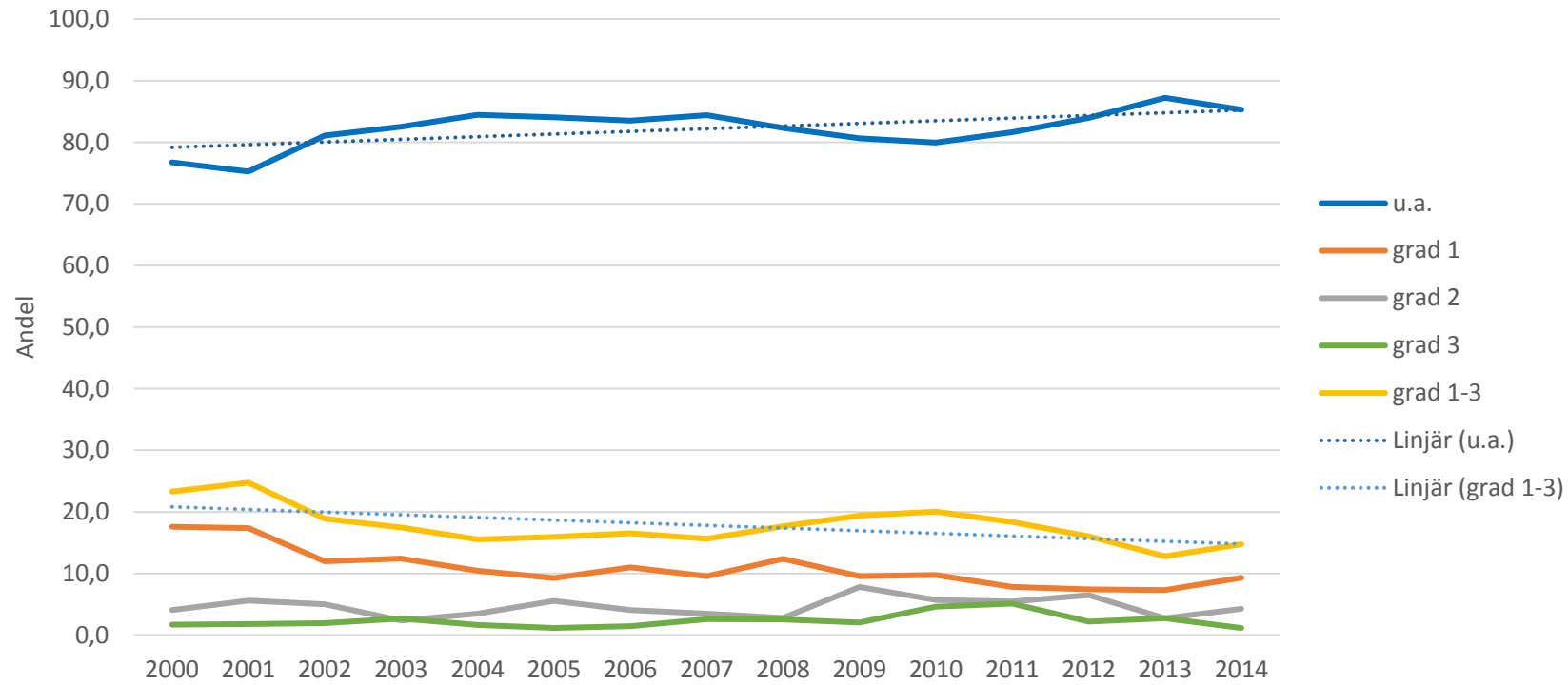
Av figur 11 framgår att andelen röntgade ligger högst för berner sennenhund och lägst för jämthund. För jämthund började man ED-röntga mer rutinmässigt först under senare halvan av 2000-talet. Före 2005 finns under 100 röntgade hundar per år. Från och med 2009 finns runt 500-600 röntgade per år (av 1600 - 2000 födda årligen). Andelen röntgade jämthundar under perioden 2009-2014 ligger på 33 % och är alltså högre under senare år än sett över hela den period som visas i figuren. Observera att andelen röntgade kan vara underskattad inom alla raser, som en effekt av att en del hundar exporteras till annat land före röntgen. Det kan också finnas hundar födda 2014 som ännu inte kommit till röntgen. En högre andel röntgade hundar ger mer information till avelsvärderingen och därmed säkrare skattningar av index.

Fenotypisk trend – utveckling av ED-status över tid

I Figur 12 a-e nedan redovisas den så kallade fenotypiska trenden för ED inom respektive ras. Med den fenotypiska trenden menas hur fenotypen, d v s hundarnas ED-grad, har förändrats under den studerade perioden. Observera att ED-index endast funnits tillgängligt som avelsverktyg precis i slutet av den period som redovisas i diagrammen.

Den fenotypiska trenden påverkas, till skillnad från den genetiska trenden, även av icke-genetiska faktorer, så kallade miljöfaktorer, som kan påverka utvecklingen av ED-status över tid. Trenden ger därför ingen säker bild av det genetiska framsteget avseende ED.

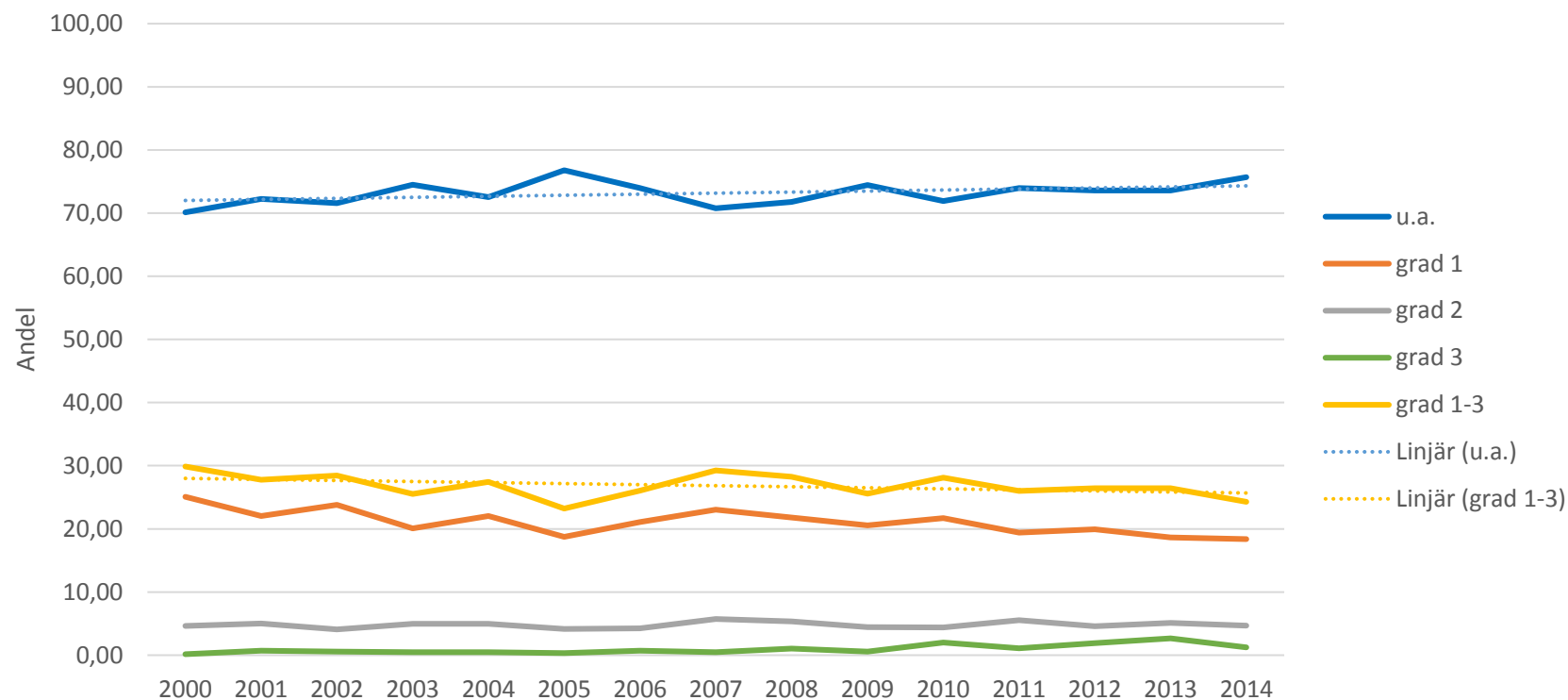
### Fenotypisk trend ED, berner sennenhund



Figur 12a. Fenotypisk trend för berner sennenhund. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på ED-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med ED-grad 1-3 sammanslaget.

Den fenotypiska trenden för ED hos berner sennenhund indikerar en svagt positiv utveckling mot en ökad andel med ED utan anmärkning och en motsvarande minskning av ED-belastade hundar.

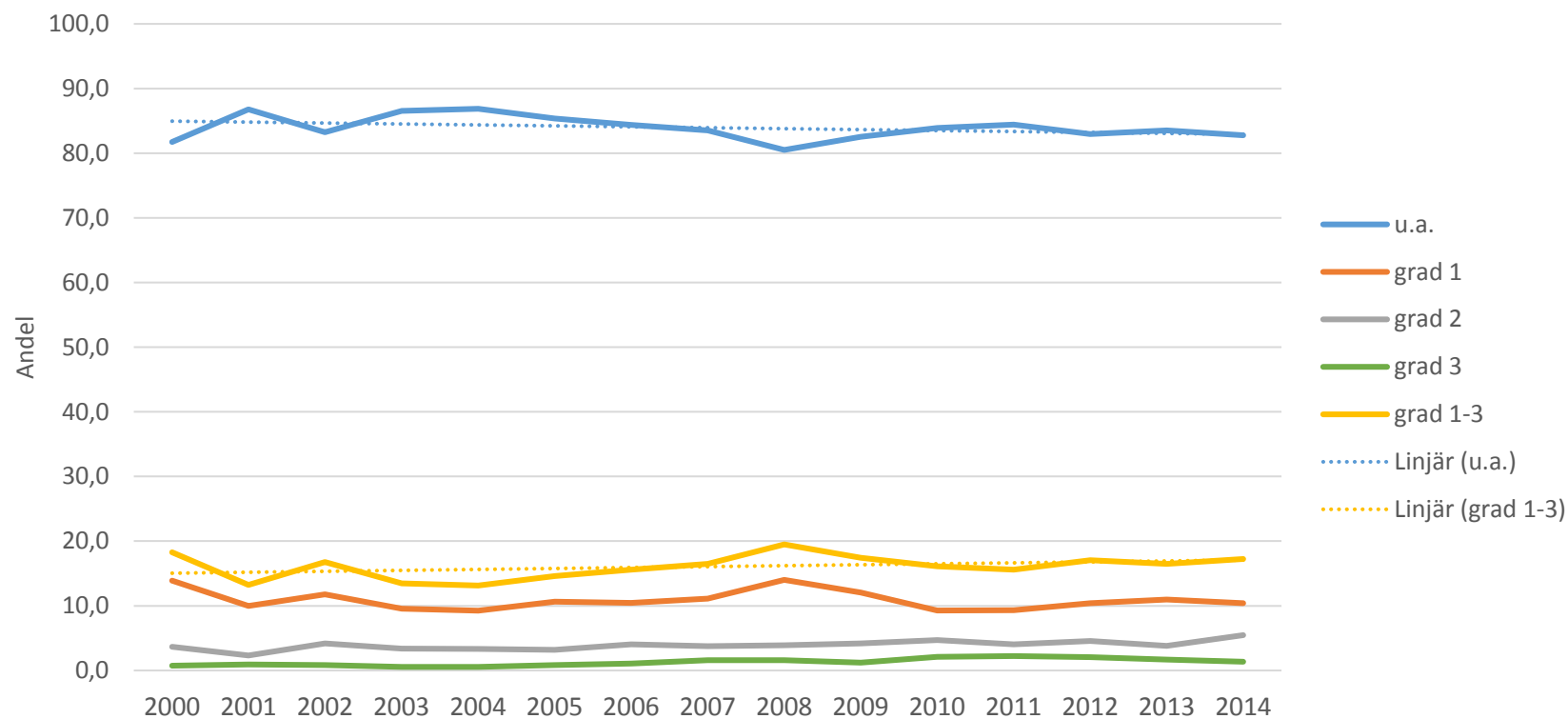
Fenotypisk trend ED, rottweiler



Figur 12b. Fenotypisk trend för rottweiler. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på ED-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med ED-grad 1-3 sammanslaget.

Den fenotypiska utvecklingen av ED hos rottweiler visar på en relativt konstant nivå av andelen ED-fria individer under perioden. Möjligen kan en svag förbättring skönjas med en minskning av andelen ED grad 1.

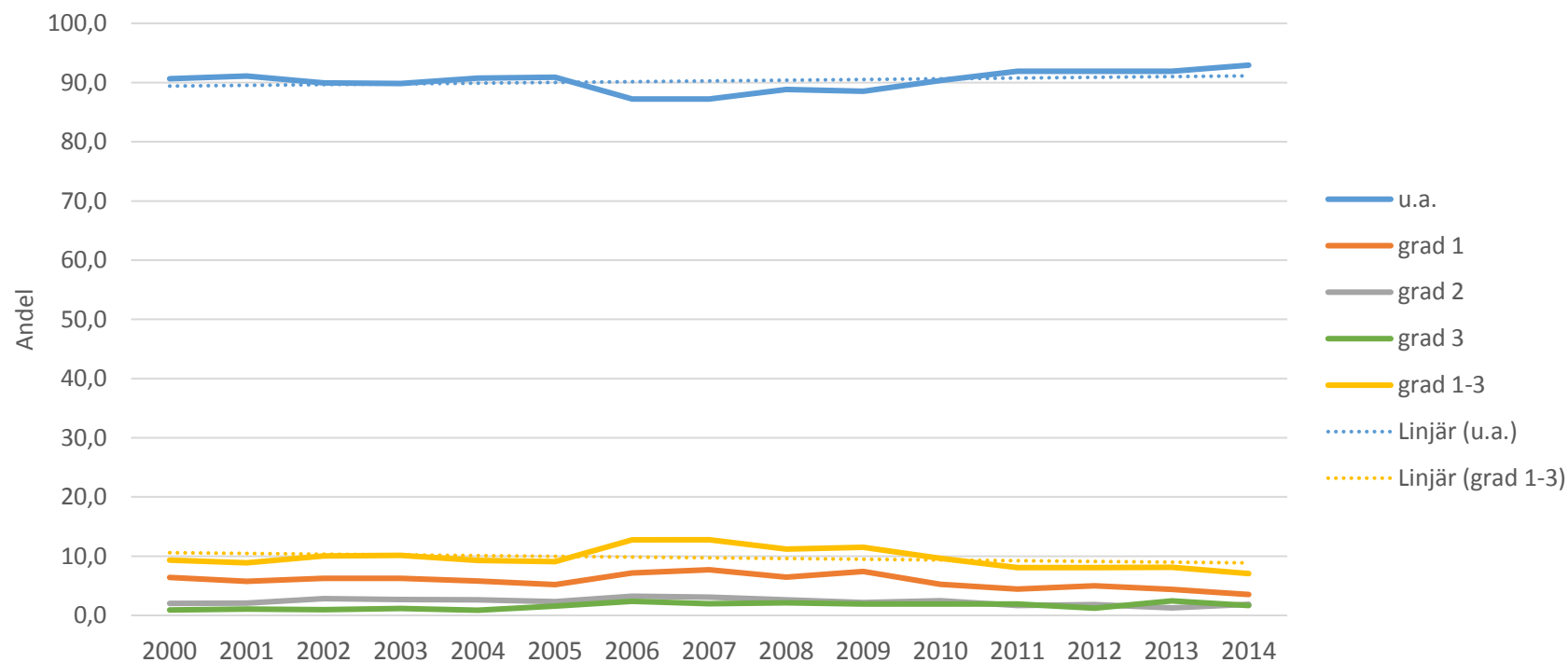
### Fenotypisk trend ED, golden retriever



Figur 12c. Fenotypisk trend för golden retriever. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på ED-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med ED-grad 1-3 sammanslaget.

Den fenotypiska trenden för ED hos golden retriever visar att andelen ED-fria hundar legat relativt konstant (möjligen med en svag minskning) under perioden med drygt 80 % utan anmärkning.

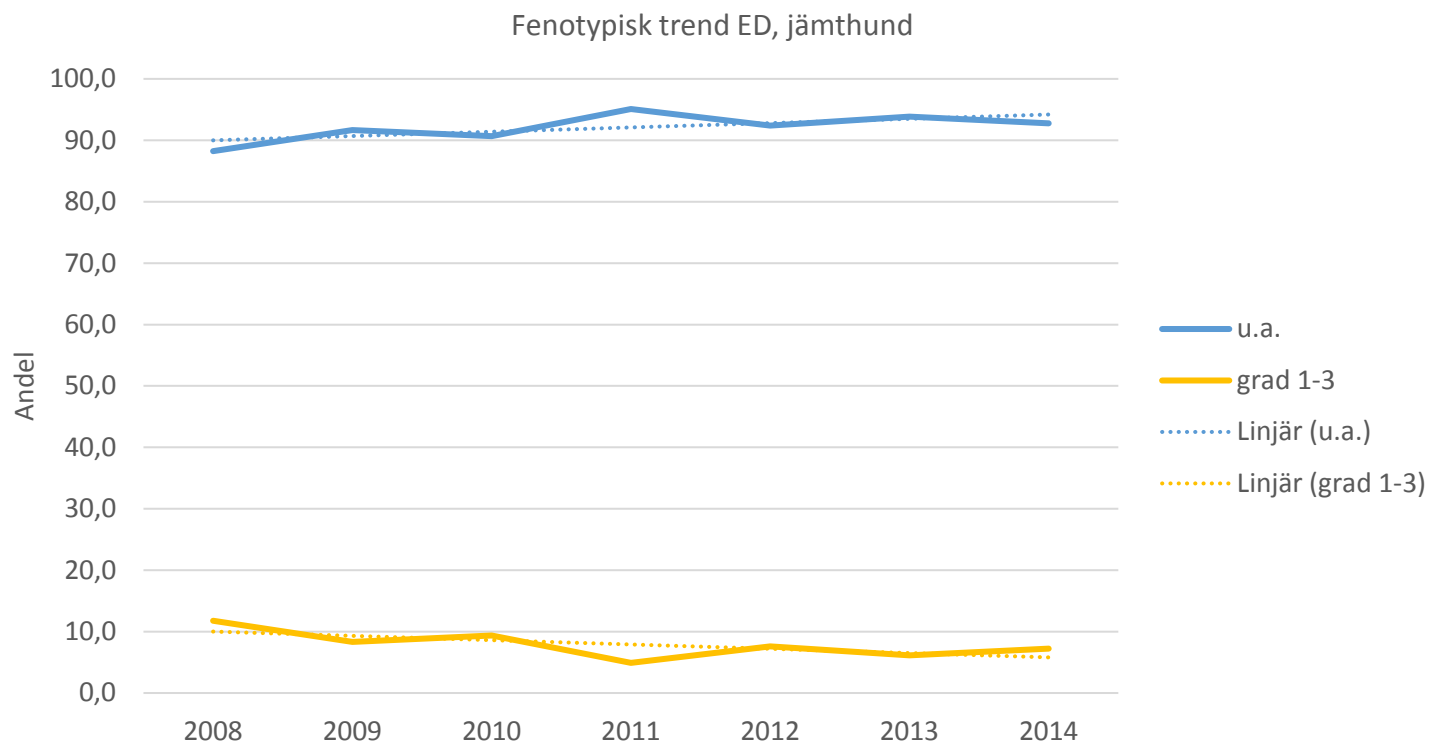
Fenotypisk trend ED, labrador retriever



Figur 12d. Fenotypisk trend för labrador retriever. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på ED-grad och födelseår under perioden 2000-2014. Redovisas även andelen hundar med ED-grad 1-3 sammanslaget.

Även för labrador retriever visar den fenotypiska trenden för ED på en nära konstant nivå av fria respektive ED-belastade hundar under perioden. Jämfört med golden retriever ligger labrador dock på en något högre andel normala armbågsleder.



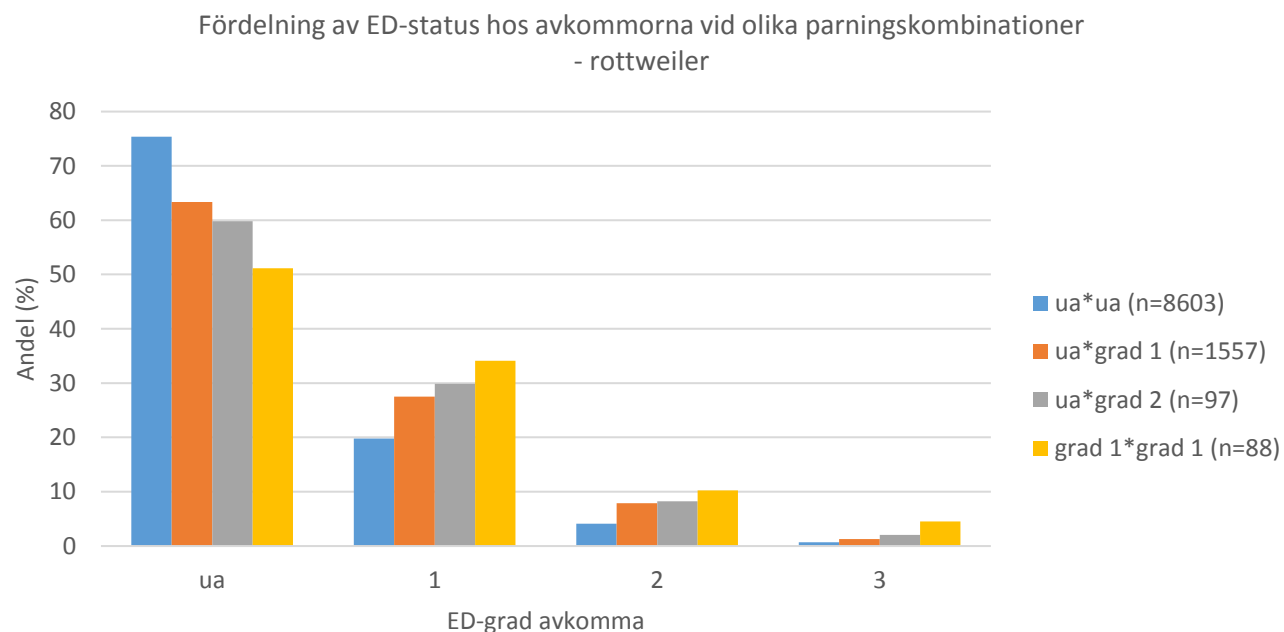


Figur 12e. Fenotypisk trend för jämthund. Diagrammet visar andelen hundar fördelade på ED-grad och födelseår under perioden 2008-2014. Perioden har begränsats eftersom antalet röntgade hundar före 2008 var litet. Redovisas även andelen hundar med ED-grad 1-3 sammanslaget.

För jämthund visas den fenotypiska trenden för ED under perioden 2008-2014. Detta eftersom antalet röntgade hundar före år 2008 var litet. Från 2008 och framåt innehåller data över 300 röntgade hundar årligen ( $n = 330-602$ ). Den fenotypiska utvecklingen är svagt positiv med en ökande andel ED-fria hundar.

## Fördelning av ED-status hos avkomman vid olika parningskombinationer

I analogi med HD undersöktes även för ED fördelningen av avkommornas ED-status vid olika parningskombinationer, med avseende på föräldrarnas ED-grad. För ED studerades detta dock endast i en exempelras, rottweiler. Denna ras valdes eftersom den uppvisade mest variation i fråga om föräldrarnas ED-grad. Parning mellan två ED-fria föräldrar (ua\*ua) jämfördes med utfallet vid parning där ena föräldern hade ED-grad 1 respektive 2, samt där båda föräldrarna hade ED-grad 1. I figur 13 nedan redovisas utfallet avseende ED-status hos avkomman vid de olika parningskombinationerna. Data omfattar rottweilrar, födda under perioden 2000-2015, där såväl föräldrarna som avkomman har information om ED-status.



Figur 13. Rottweiler. Fördelning av ED-status hos avkommorna vid olika parningskombinationer med avseende på föräldrarnas ED-status.

Figur 13 visar att parning mellan två ED-fria hundar generellt ger en högre andel avkommor graderade som ua, jämfört med parningar där något eller båda föräldrarna har ED. Parning mellan två hundar med ED-grad 1 gav den lägsta andelen ED-fria avkommor av de undersökta parningskombinationerna, och följaktligen den högsta andelen avkommor med någon grad av ED.

## ED-index – spridning, medelfel och genetisk trend

Genomsnitt och fördelning av ED-index rasvis

I tabell 14 nedan redovisas genomsnittligt ED-index för respektive ras, samt standardavvikelse (SD), högsta och lägsta indexvärde. Det ED-index som tagits med är hundarnas senaste/aktuella index då datamaterialet togs fram (juni 2016). Data inkluderar hundar med preliminärt kullindex och eget undersökningsresultat för ED. Krav på preliminärt ED-index innebär att endast kullar födda efter (eller i nära anslutning till) att index infördes i respektive ras finns med, d v s hundar födda åren 2012-2015 (för jämthund kullar födda från 2013). I praktiken är det dock få hundar födda 2015 som även hunnit få ett eget röntgenresultat.

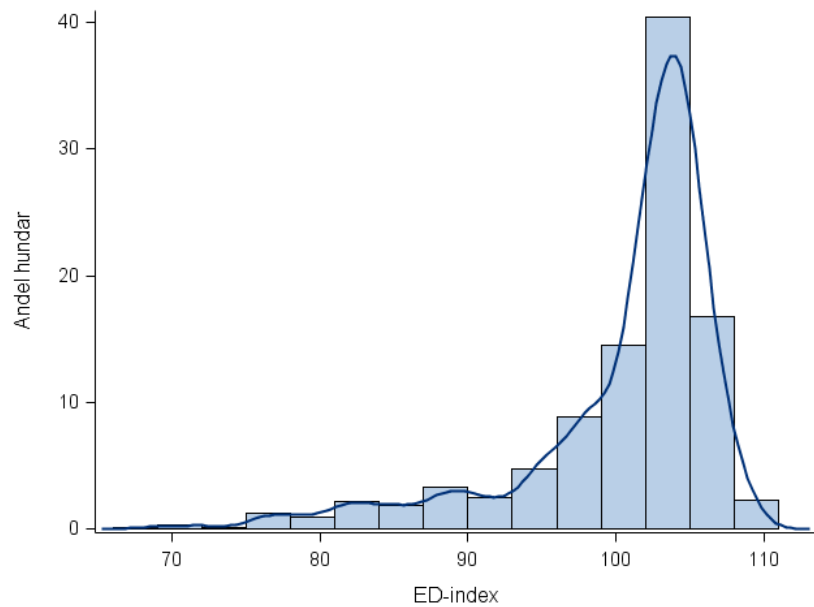
Tabell 14. Genomsnittligt ED-index med standardavvikelse (SD), min och max för varje ras. Materialet omfattar hundar med preliminärt kullindex för ED (d v s kullar födda från 2012, för jämthund kullar födda från 2013) samt eget undersökningsresultat i SKKs databas.

Ras	Antal	Index ED	SD	Min	Max
Berner sennenhund	982	100,5	6,9	68,5	109,9
Rottweiler	1171	100,6	7,9	70,2	114,9
Golden retriever	3021	100,2	8,1	63,5	115,8
Labrador retriever	4054	100,7	7,7	57,3	110,4
Jämthund	1162	101,4	6,3	65,1	110,9

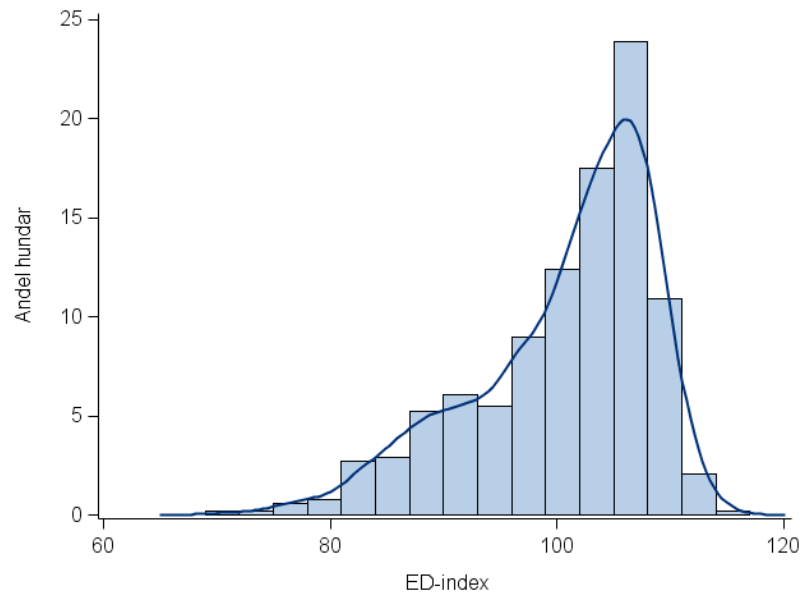
I alla fem raser ligger genomsnittligt ED-index nära 100. Det tyder på att den genetiska nivån för ED hos individer födda sedan index infördes ligger relativt konstant.

Spridningen för index standardiseras kring genomsnittet på 100 i referenspopulationen (se definition sid. 7) med en genetisk standardavvikelse (SD) på 15 enheter för det "sanna avelsvärdet". Eftersom säkerheten för det skattade avelsvärdet, d v s hundens indexvärde, inte är 100 % kommer SD för indexvärdet att vara något lägre, som framgår av tabellen för ED-index runt 6-8. Förväntan, baserat på normalfördelningen av de skattade avelsvärdena, är att 95 % av hundarna har ett indexvärde som ligger  $\pm 2$  SD. I praktiken bör detta motsvara någonstans runt 85-115. Min och max i tabell 14 ovan visar att högsta ED-index i pilotraserna ligger mellan 110 (berner sennenhund och labrador retriever) och 116 (golden retriever). Lägsta ED-index ligger så lågt som mellan 57 (labrador retriever) och 70 (rottweiler). En bättre bild av spridningen i ED-index för respektive ras ges i diagrammen nedan.

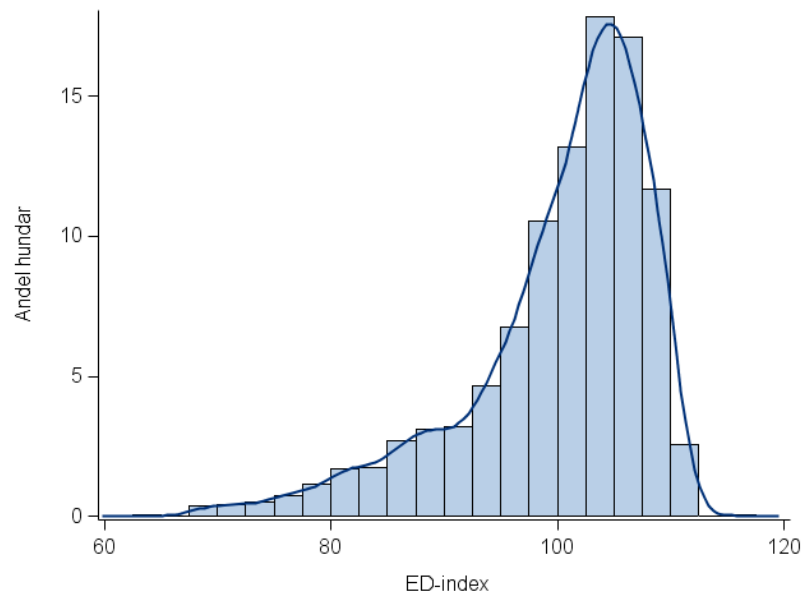
Figur 14a-e nedan illustrerar spridningen för senaste/aktuellt ED-index för respektive ras. Data för diagrammen inkluderar hundar som har preliminärt kullindex för ED samt eget undersökningsresultat för ED.



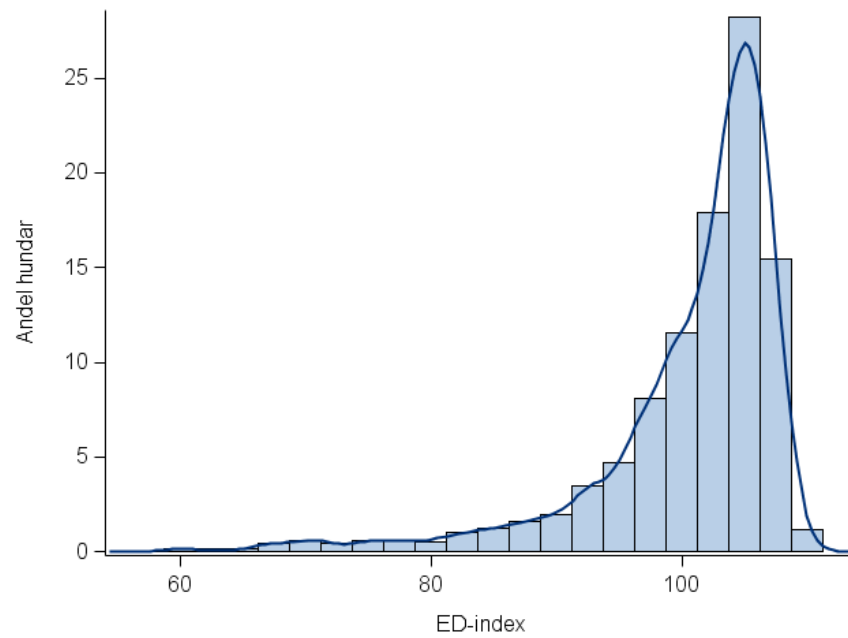
Figur 14a. Spridning i ED-index för berner sennenhund (n =982).



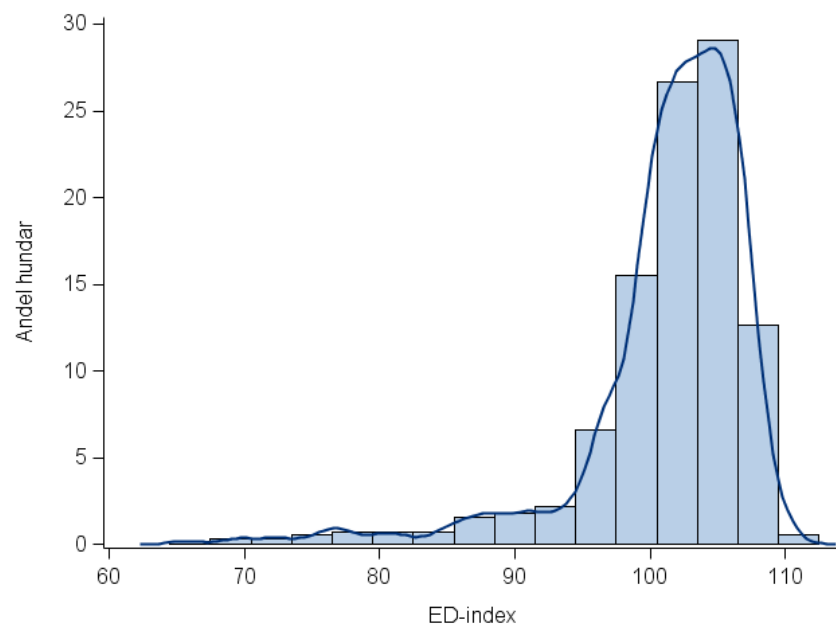
Figur 14b. Spridning i ED-index för rottweiler (n = 1171).



Figur 14c. Spridning i ED-index för golden retriever (n = 3021).



Figur 14d. Spridning i ED-index för labrador retriever (n = 4054).



Figur 14e. Spridning i ED-index för jämthund (n = 1162).

Av figurerna ovan framgår att spridningen i ED-index inte är helt normalfördelad utan skev med en "svans" av individer med låga index. Denna skevhet är sannolikt en effekt av hur spridningen i fenotypen (röntgenresultaten) ser ut, med en stor andel ED-fria hundar och en liten andel grad 1-3. De fåtal hundar som erhåller de sämre ED-graderna ligger långt ifrån populationens genomsnitt och kommer att "straffas" med ED-index avsevärt lägre än de för genomsnittshunden. Hundar med ED utan anmärkning har å andra sidan svårt att komma upp i riktigt höga indexvärden om de inte också har ett flertal avkommor med fin ED-statistik.

Medelfel ED-index – hur säkra är skattningarna?

För varje ED-index redovisas i Avelsdata även ett mått på säkerheten i skattningen, det så kallade medelfelet. Medelfelet anger hur många enheter hundens index förväntas variera som mest mellan olika beräkningstillfällen ( $\pm$  medelfelet). Ett mindre medelfel indikerar ett säkrare index och vice versa. Medelfelet påverkas bland annat av arvbarheten för ED i respektive ras och den mängd information som ligger till grund för skattningen av varje individs avelsvärde. Arvbarheten för ED i de fem pilotraserna varierar mellan 17 % (jämthund) och 34 % (berner sennenhund och rottweiler). Arvbarhetsskattningarna för ED är generellt något lägre än de för HD, vilket kan förklaras av mindre variation (färre antal klasser och mindre spridning i ED-frekvens).

Tabell 15. Genomsnittligt medelfel för ED-index med tillhörande standardavvikelse (SD), min och max för varje ras. Materialet omfattar hundar med preliminärt kullindex för ED samt eget undersökningsresultat i SKKs databas.

Ras	Antal	Medelfel ED	SD	Min	Max
Berner sennenhund	982	10,4	0,3	8,1	12,2
Rottweiler	1171	10,5	0,2	8,5	12,8

Golden retriever	3021	10,6	0,3	7,3	12,8
Labrador retriever	4054	10,7	0,3	7,0	12,8
Jämthund	1162	12,7	0,3	11,2	14,1

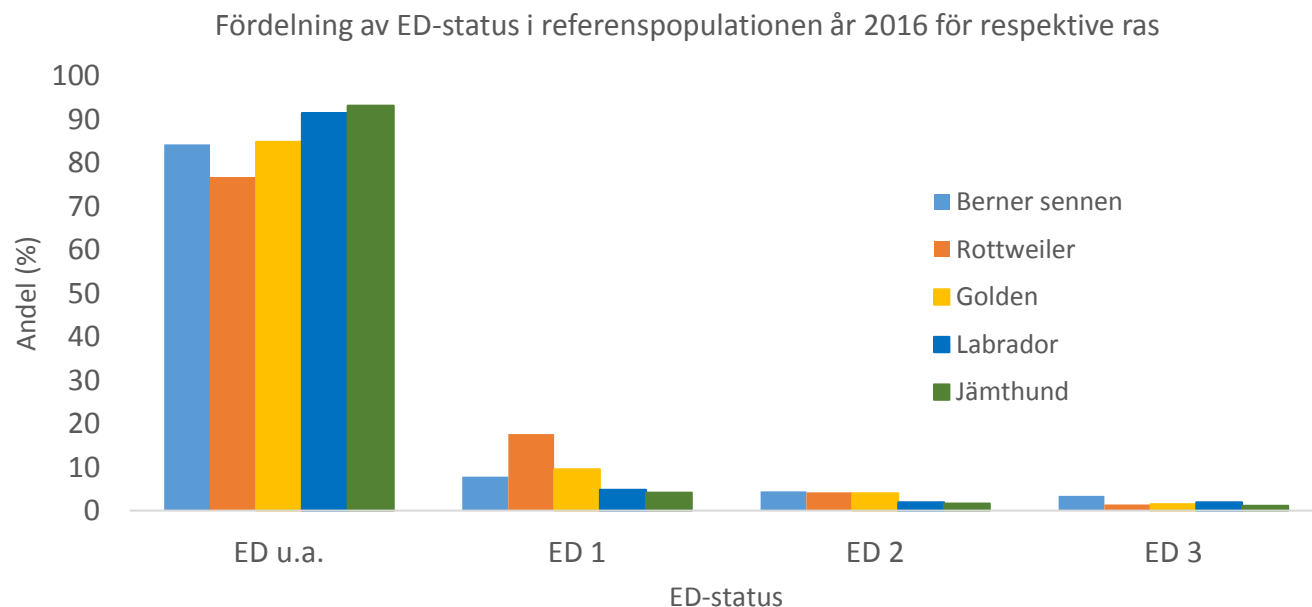
Av tabellen framgår att genomsnittligt medelfel i fyra av pilotraserna (undantaget jämthund) ligger kring 10,5. För jämthund som har en mindre andel röntgade hundar och en lägre arvbarhet ligger genomsnittligt medelfel runt två enheter högre (12,7).

Det högsta medelfelet för ED-index som publiceras i Avelsdata för dessa raser ligger på 13-14. Det lägsta medelfelet varierar en del mellan raserna, från 7,0 (labrador retriever) till 11,2 (jämthund). Lägst medelfel har individer med mycket information om ED-status hos nära släktingar, vanligen ett stort antal röntgade avkommor.

Referenspopulationen år 2016 – vad jämför vi mot?

Genomsnittligt ED-index för de hundar som ingår i referenspopulationen för respektive ras sätts till 100. År 2016 består referenspopulationen av svenskuppfödda hundar födda under perioden 2010-2014. Hundarna i referenspopulationen ska återspegla den genetiska nivån avseende ED hos den svenska populationen av aktuella hundar. För definition av referenspopulationen se rubriken "Redovisning för vald ras" sid. 7.

I figur 15 redovisas fördelning av ED-status för hundar ingående i referenspopulationen år 2016, för respektive ras.



Figur 15. Fördelning av ED-status för hundar ingående i referenspopulationen år 2016.

Av figur 15 framgår att ED-fördelningen i flera av pilotraserna är likartad, men att rottweiler har en högre andel hundar med grad 1 än övriga raser. Lägst andel ED-belastade hundar har jämthund (ca 7 %) och högst andel har rottweiler (ca 23 %).

Fördelningen av ED-status i respektive referenspopulation avspeglas något i genomsnittligt ED-index fördelat på ED-status. Av tabell 16 nedan framgår exempelvis att rottweiler med ED u.a. har något högre medelindex än de andra raserna, medan jämthundar med ED grad 2 eller 3 generellt har lägre ED-index än övriga raser.

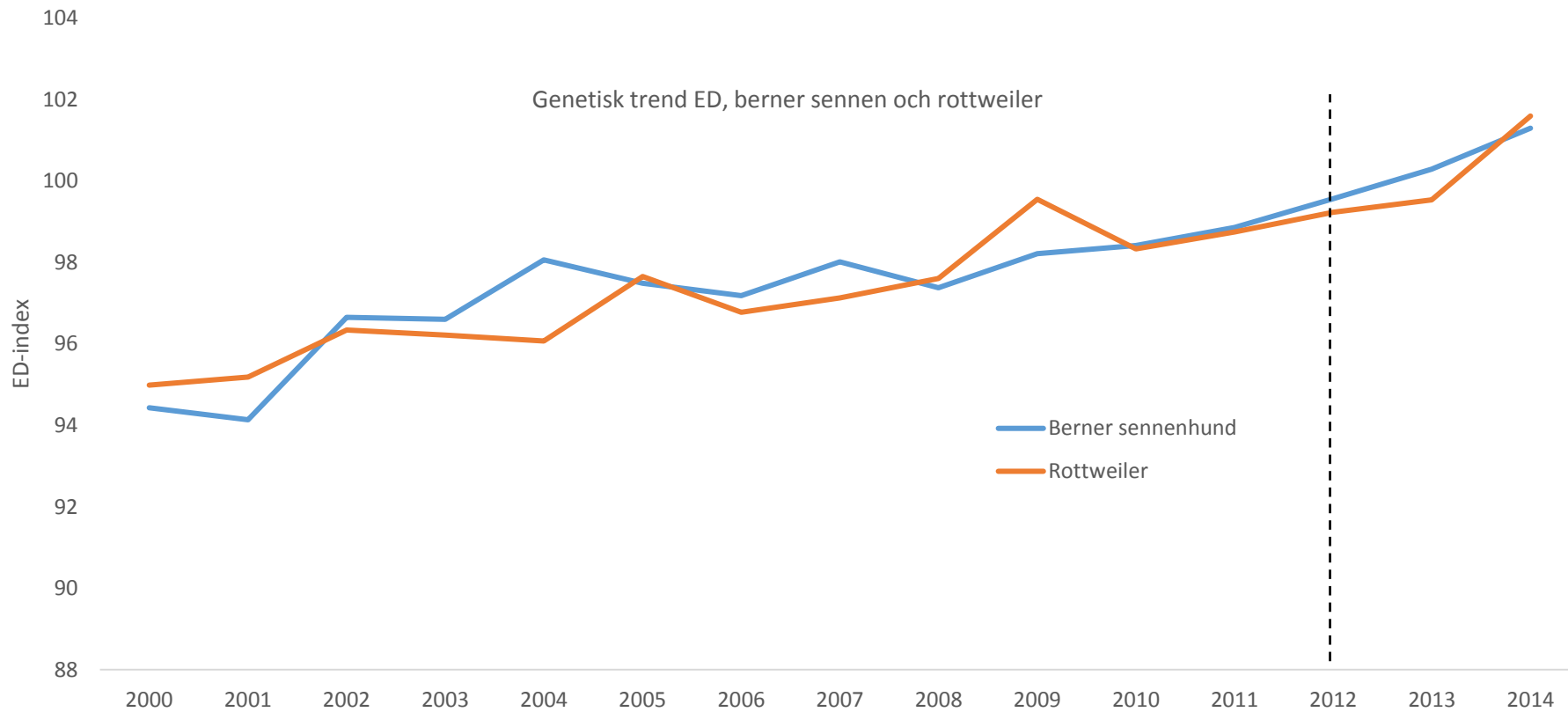
Tabell 16. Genomsnittligt ED-index för hundar ingående i referenspopulationen år 2016, fördelat på ED-status och ras.

ED-status	Berner sennen	Rottweiler	Golden retriever	Labrador retriever	Jämthund
u.a.	103	104	103	102	102
Grad 1	91	92	90	88	88
Grad 2	84	84	82	80	77
Grad 3	78	79	75	72	72

#### Genetisk trend – genomsnittligt ED-index fördelat på födelseår

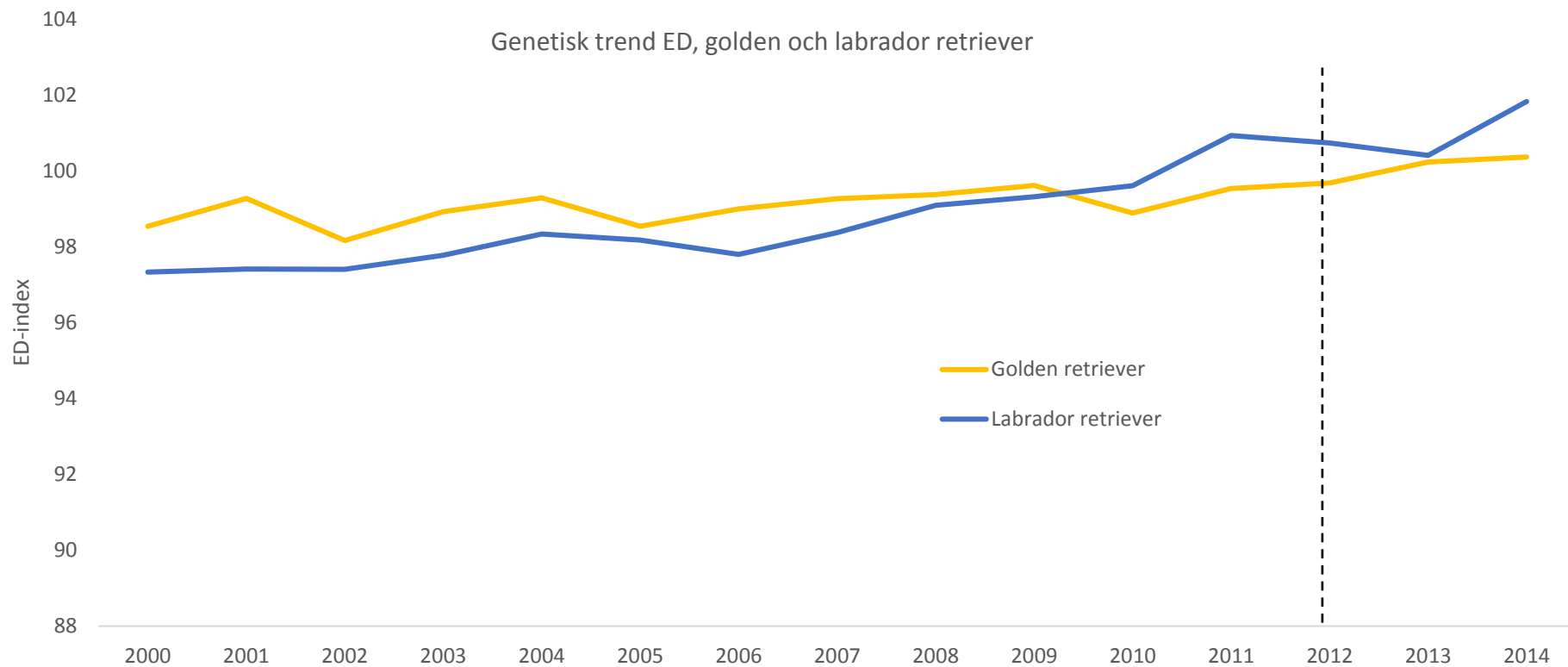
Den genetiska trenden visar, till skillnad från den fenotypiska, hur den genetiska utvecklingen avseende ED ser ut i respektive ras under tidsperioden. Den genetiska trenden för varje ras illustreras i figur 16 a-c nedan som genomsnittligt ED-index fördelat på födelseår. Data inkluderar svenskuppfödda hundar (se definition på sid. 7) med eget ED-resultat, födda under perioden 2000-2014. Observera att ED-index endast funnits tillgängligt i avelsarbetet sedan 2012 (för jämthund sedan 2013). Avelsurvalet innan dess har alltså i huvudsak baserats på hundens egen fenotyp.





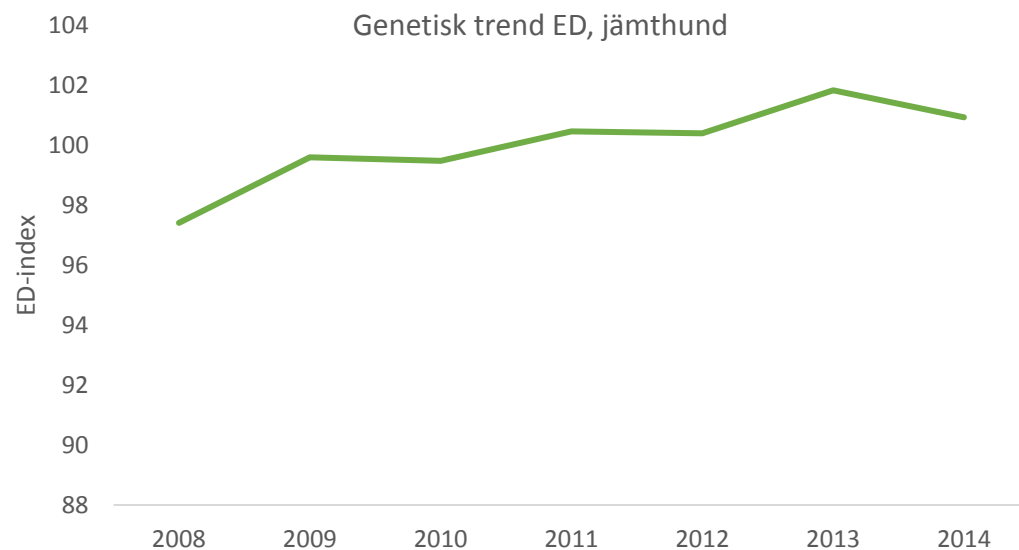
Figur 16a. Genetisk trend för ED hos berner sennenhund och rottweiler. Data inkluderar svenska hundar med eget ED-resultat, födda under perioden 2000-2014.

Den genetiska trenden för ED är positiv för både berner sennenhund och rottweiler. Ingen skillnad i trenden kan dock noteras i och med införande av ED-index år 2012, även om rottweiler år 2014 uppvisar ett ökat framsteg.



Figur 16b. Genetisk trend för ED hos de två retrieverraserna golden och labrador retriever. Data inkluderar svenska hundar med eget ED-resultat, födda under perioden 2000-2014.

Den genetiska trenden för ED hos golden och labrador retriever är svagt positiv. Införande av ED-index år 2012 ser inte ut att ha påverkat urvalet även om labrador retriever uppvisar en förbättring från 2013 till 2014.



Figur 16c. Genetisk trend för ED hos jämthund. Data inkluderar svenska hundar med eget ED-resultat, födda under perioden 2008-2014.

Även för jämthund är den genetiska utvecklingen för ED svagt positiv över tid. Ingen effekt av införande av ED-index för hundar födda 2013 och 2014 kan utläsas i diagrammet.

### Avelsanvändning och ED-index - vilken vikt läggs vid index i avelsarbetet?

Preliminärt kullindex för ED – fördelning födelseår

I vilken utsträckning har ED-index tillämpats i avelsarbetet? Detta kan undersökas genom att titta på preliminära kullindex för ED för födda kullar (se definition av preliminärt kullindex på sid 6-7).

I tabell 17a-e nedan redovisas för respektive ras och födelseår genomsnittligt preliminärt kullindex för ED samt andel hundar med preliminärt kullindex, respektive preliminärt kullindex under 100. Samtliga hundar med preliminärt kullindex för ED ingår i materialet för respektive ras.

Tabell 17a. Berner sennenhund. Genomsnittligt preliminärt kullindex för ED, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	539	450	83,5%	100,6	184	40,9%
2013	405	323	79,8%	100,4	117	36,2%
2014	555	411	74,1%	101,9	100	24,3%
2015	449	388	86,4%	101,2	115	29,6%
<b>Total/medel</b>	<b>1948</b>	<b>1572</b>	<b>81%</b>	<b>101,0</b>	<b>516</b>	<b>33%</b>

Tabell 17b. Rottweiler. Genomsnittligt preliminärt kullindex för ED, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	715	564	78,9%	100,7	218	38,7%
2013	791	654	82,7%	101,3	205	31,3%
2014	581	454	78,1%	101,7	100	22,0%
2015	686	602	87,8%	100,0	229	38,0%
<b>Total/medel</b>	<b>2773</b>	<b>2274</b>	<b>82%</b>	<b>100,9</b>	<b>752</b>	<b>33%</b>

Tabell 17c. Golden retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex för ED, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	1876	1601	85,3%	100,4	649	40,5%
2013	1949	1809	92,8%	100,2	816	45,1%
2014	1851	1716	92,7%	100,4	751	43,8%
2015	2003	1859	92,8%	100,4	804	43,2%
<b>Total/medel</b>	<b>7679</b>	<b>6985</b>	<b>91%</b>	<b>100,4</b>	<b>3020</b>	<b>43%</b>

Tabell 17d. Labrador retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex för ED, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
2012	2318	1895	81,8%	101,2	640	33,8%
2013	2437	2168	89,0%	101,0	772	35,6%
2014	2202	1954	88,7%	101,4	601	30,8%
2015	2544	2293	90,1%	101,2	845	36,9%
<b>Total/medel</b>	<b>9501</b>	<b>8310</b>	<b>87%</b>	<b>101,2</b>	<b>2858</b>	<b>34%</b>

Tabell 17e. Jämthund. Genomsnittligt preliminärt kullindex för ED, antal och andel hundar med preliminärt kullindex samt kullindex under 100.

Födelseår	Antal födda	Antal med prel.index	Andel med prel. index	Genomsnitt prel. index	Antal med prel. index under 100	Andel med prel. index under 100
<b>2013</b>	2000	1722	86,1%	101,8	406	23,6%
<b>2014</b>	2054	1848	90,0%	101,8	434	23,5%
<b>2015</b>	1845	1682	91,2%	101,7	428	25,4%
<b>Total/medel</b>	<b>5899</b>	<b>5252</b>	<b>89%</b>	<b>101,8</b>	<b>1268</b>	<b>24%</b>

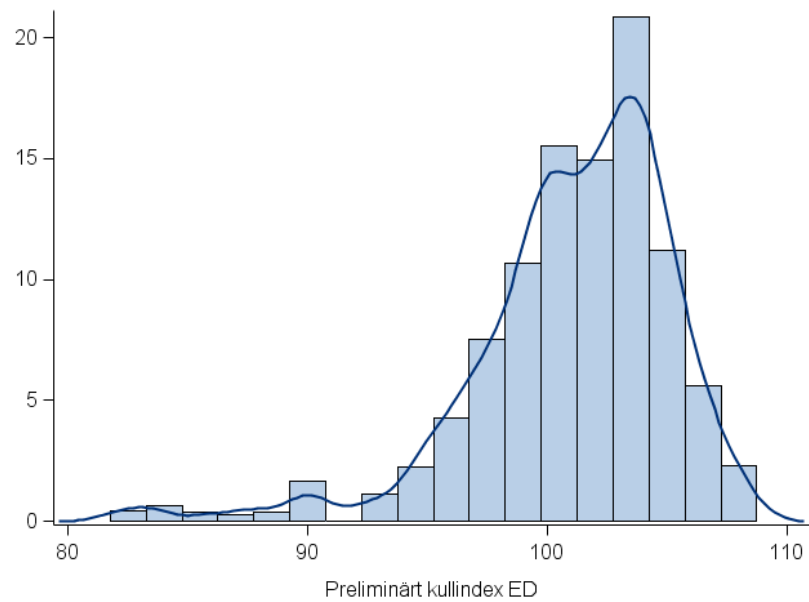
Av tabellerna framgår att en stor andel av födda kullar (81 – 91 %) har ett preliminärt kullindex för ED. En förutsättning för detta är att båda föräldrarna har ett ED-index. En del importörer kommer, åtminstone initialt, att sakna ED-index vilket gör att kullen inte får något preliminärt kullindex beräknat.

Genomsnittligt preliminärt kullindex för ED ligger något över 100 i samtliga raser. Högst genomsnitt har jämthund (101,8) och lägst genomsnitt har golden retriever (100,4). Tabellerna visar också att en relativt stor andel (24-43 %) av födda kullar har ett preliminärt kullindex under 100. Störst andel kullar under 100 har golden retriever och lägst andel har jämthund.

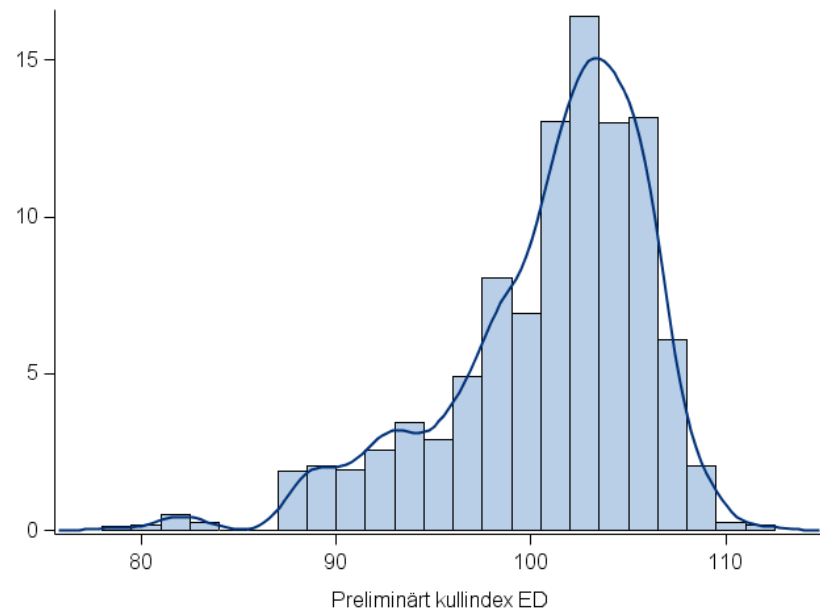
Sammanställningen av preliminära kullindex indikerar att man inte har prioriterat ED-index så högt i avelsarbetet. Om det är en medveten prioritering där ED, i relation till andra egenskaper, anses mindre viktigt eller en konsekvens av okunskap är svårt att veta. Viss ledning kan fås genom att titta på vilka parningskombinationer avseende ED-status som gjorts (se tabell 21a-e längre fram). Sammanställningen av parningskombinationer visar att den övervägande majoriteten av parningar görs mellan två hundar med normala armbågsleder (ED u.a.). Inom rottweiler används dock i högre utsträckning även ED-belastade hundar (20 % av parningarna har åtminstone en förälder med ED grad 1 eller 2). ED-frekvensen i några av raserna, exempelvis jämthund, är låg varför en ytterligare förbättring av ED-kvaliteten kräver ett mer intensivt avelsurval även inom gruppen hundar utan anmärkning. Något som kanske inte prioriteras i relation till andra egenskaper.

#### Spridning i preliminära kullindex för ED

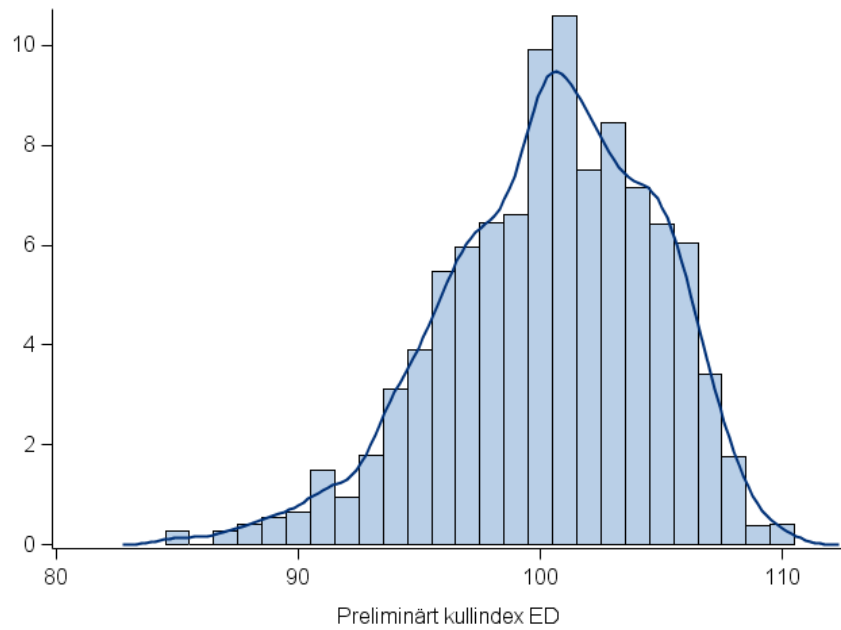
I figur 17a-e nedan redovisas spridningen i preliminära kullindex för ED. Samtliga hundar med preliminärt kullindex för ED (födda åren 2012-2015, för jämthund 2013-2015) ingår i materialet för respektive ras. Som redan konstaterats har majoriteten av hundar ett preliminärt kullindex över 100, men spridningen illustrerar att det även finns en relativt stor andel individer med preliminära kullindex under 100. Enstaka hundar ligger så lågt som kring 80 i preliminärt kullindex. De högsta preliminära kullindexen för ED ligger kring 108-112.



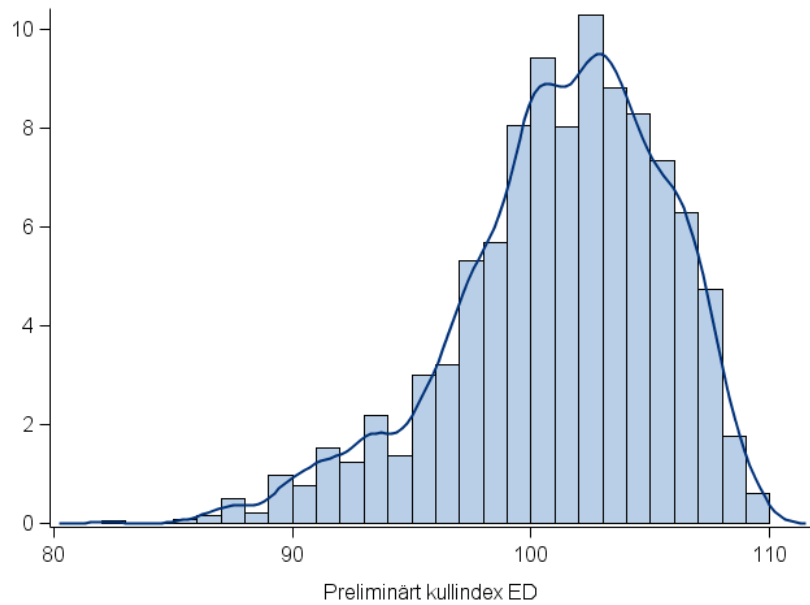
Figur 17a. Spridning i preliminärt kullindex ED för berner sennenhund (n = 1572, SD = 4,2, min = 82, max = 108)



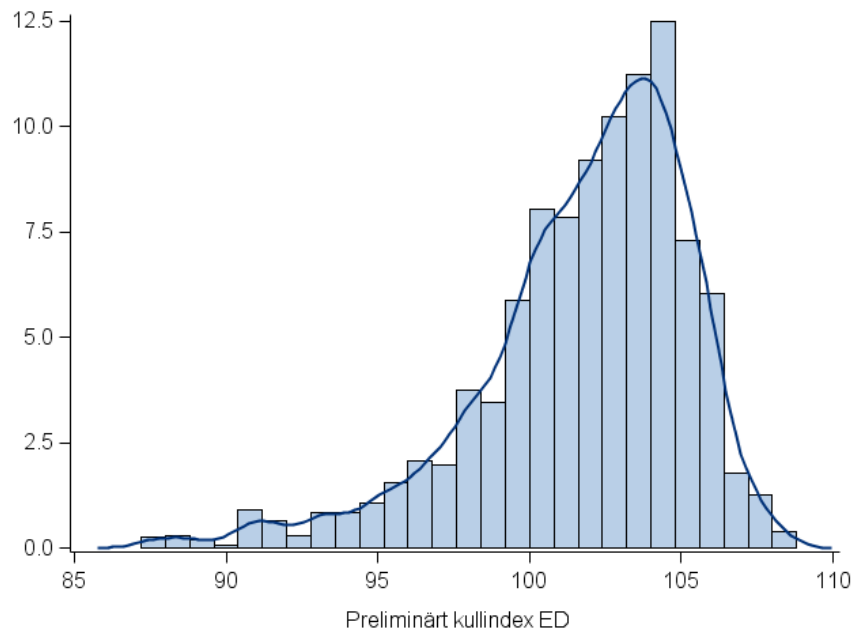
Figur 17b. Spridning i preliminärt kullindex ED för rottweiler (n = 2274, SD = 5,2, min = 78, max = 112)



Figur 17c. Spridning i preliminärt kullindex ED för golden retriever (n = 6985, SD = 4,4, min = 85, max = 110)



Figur 17d. Spridning i preliminärt kullindex ED för labrador retriever (n = 8310, SD = 4,4, min = 82, max = 110)



Figur 17e. Spridning i preliminärt kullindex ED för jämthund (n = 5252, SD = 3,5, min = 87, max = 108)

Avelsurval baserat på ED-index för hanar respektive tikar

Preliminärt kullindex beräknas, som tidigare förklarats, som genomsnittet av föräldradjurens index vid parningstillfället. Detta säger således ingenting om huruvida avelsurvalet är mer eller mindre strikt för hanar eller tikar. I tabellen nedan redovisas ED-index för fäder respektive mödrar till de kullar som fötts efter det att index infördes. Endast föräldradjur till kullar med ett preliminärt kullindex för ED ingår. De genomsnitt som redovisas i tabellen baseras dock på föräldradjurens senaste/aktuella index vid det tillfälle då underlag för analyserna togs fram från SKKs databas (juni 2016). Hundarna kan alltså ha haft såväl högre som lägre ED-index vid parningstillfället. Sammanställningen ger dock en fingervisning om huruvida selektionen på tik- och hanhundssidan skiljer sig mycket åt eller inte avseende ED.

Tabell 18. Genomsnittligt ED-index för fäder respektive mödrar till kullar födda efter införande av ED-index. Data inkluderar föräldradjur till kullar med preliminärt kullindex för ED. Observera att ED-index är hundarnas senaste/aktuella indexvärde vid den tidpunkt då data för analyserna togs fram (juni 2016) och inte ED-index vid parningsdatum.

Ras	ED-index far	ED-index mor
<b>Berner sennenhund</b>	100,2	100,1
<b>Rottweiler</b>	99,7	100,2
<b>Golden retriever</b>	100,2	99,6
<b>Labrador retriever</b>	100,7	100,0
<b>Jämthund</b>	101,5	100,3



Sammanställningen avseende index för fäder och mödrar till kullar födda efter införande av ED-index visar inte på någon stor eller konsekvent skillnad i avelsurvalet avseende ED mellan de olika könen. För jämthund har dock hanarna i genomsnitt 1,2 enheter högre index än tikarna. Förväntan, baserat på hur avelsstrukturen ser ut inom hundavel, var att hanarna genomgående skulle ha högre genomsnittligt index än tikarna.

Preliminärt kullindex ED – genomsnitt fördelat på HD-status

I tabellen nedan redovisas preliminärt kullindex för ED samt genomsnittligt ED-index, fördelat på ED-status och ras. Data omfattar hundar med preliminärt kullindex samt eget ED-resultat. Majoriteten av hundarna är födda under perioden 2012 (2013 för jämthund) till 2014. Ett fåtal hundar födda 2015 ingår i materialet. Det ED-index som ingår i data är hundens senaste/aktuella ED-index då underlaget togs fram.

Tabell 19a. Berner sennenhund och rottweiler. Genomsnittligt preliminärt kullindex respektive ED-index, fördelat på ED-grad.

Berner sennenhund					Rottweiler				
ED-grad	Antal	Andel	Prel.index ED	ED-index	Antal	Andel	Prel.index ED	ED-index	
u.a.	844	85,9%	101,5	102,8	891	76,1%	102,0	104,1	
1	75	7,6%	100,6	90,5	208	17,8%	100,7	91,5	
2	43	4,4%	100,1	83,8	51	4,4%	101,0	85,0	
3	20	2,0%	99,7	77,6	21	1,8%	100,8	79,8	

Tabell 19b. Golden och labrador retriever. Genomsnittligt preliminärt kullindex respektive ED-index, fördelat på ED-grad.

Golden retriever					Labrador retriever				
ED-grad	Antal	Andel	Prel.index ED	ED-index	Antal	Andel	Prel.index ED	ED-index	
u.a.	2527	83,7%	100,9	103,0	3708	91,6%	101,8	102,4	
1	313	10,4%	99,5	89,3	185	4,6%	100,2	87,9	
2	128	4,2%	98,6	81,7	78	1,9%	99,5	78,5	
3	52	1,7%	99,0	74,9	79	2,0%	98,0	70,4	

Tabell 19c. Jämthund. Genomsnittligt preliminärt kullindex respektive ED-index, fördelat på ED-grad.

Jämthund				
ED-grad	Antal	Andel	Prel.index ED	ED-index
u.a.	1084	93,3%	102,3	102,6
1	49	4,2%	101,2	88,0
2	15	1,3%	101,5	79,4
3	14	1,2%	102,0	73,1

Tabellerna visar på ett samband mellan hundens preliminära kullindex och dess ED-grad. Hundar med ED utan anmärkning kommer generellt ur kullar med högre preliminärt kullindex än hundar med någon grad av ED. För de olika ED-graderna är trenden inte lika tydlig, men underlaget innehåller också i flera raser få hundar.

Skattningen av hundens individuella ED-index påverkas, till skillnad från preliminärt index, även av hundens egen ED-status. Spridningen i ED-index är större än för preliminära kullindex. Avvikelsen mellan preliminärt kullindex och ED-index är störst för hundar som röntgats med ED-grad 3. Detta återspeglar att förväntan för dessa parningar, baserat på släktskapsinformation (preliminärt kullindex), ligger högre än vad ett ED-index för hundar med kraftiga benpålagringar motsvarar.

Preliminärt kullindex under/över 100 – fördelning ED-status

För att ytterligare undersöka och illustrera sambandet mellan hundens preliminära kullindex för ED och dess egen ED-status sammanställdes andelen ED-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för ED under respektive över 100.

Tabell 20a. Berner sennenhund. Fördelning av ED-status och andel ED-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för ED (över respektive under 100).

Preliminärt kullindex ED	ED-grad					Totalt	ED (1+2+3)	Andel ED (1+2+3)
	u.a.	1	2	3				
<b>Under 100</b>	261	27	20	7	315	54	<b>17,1%</b>	
<b>Över 100</b>	583	48	23	13	667	84	<b>12,6%</b>	

Tabell 20b. Rottweiler. Fördelning av ED-status och andel ED-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för ED (över respektive under 100).

Preliminärt kullindex ED	ED-grad					Totalt	ED (1+2+3)	Andel ED (1+2+3)
	u.a.	1	2	3				
<b>Under 100</b>	211	73	18	7	309	98	<b>31,7%</b>	
<b>Över 100</b>	680	135	33	14	862	182	<b>21,1%</b>	

Tabell 20c. Golden retriever. Fördelning av ED-status och andel ED-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för ED (över respektive under 100).

Preliminärt kullindex ED	ED-grad					Totalt	ED (1+2+3)	Andel ED (1+2+3)
	u.a.	1	2	3				
<b>Under 100</b>	982	157	71	31	1241	259	<b>20,9%</b>	
<b>Över 100</b>	1545	156	57	21	1779	234	<b>13,2%</b>	

Tabell 20d. Labrador retriever. Fördelning av ED-status och andel ED-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för ED (över respektive under 100).

Preliminärt kullindex ED	ED-grad					Totalt	ED (1+2+3)	Andel ED (1+2+3)
	u.a.	1	2	3				
<b>Under 100</b>	1092	77	41	51	1261	169	<b>13,4%</b>	
<b>Över 100</b>	2616	108	37	28	2789	173	<b>6,2%</b>	

Tabell 20e. Jämthund. Fördelning av ED-status och andel ED-belastade hundar, fördelat på preliminärt kullindex för ED (över respektive under 100).

Preliminärt kullindex ED	ED-grad					Totalt	ED (1+2+3)	Andel ED (1+2+3)
	u.a.	1	2	3				
<b>Under 100</b>	206	13	3	1	223	17	<b>7,6%</b>	
<b>Över 100</b>	878	36	12	13	939	61	<b>6,5%</b>	

Tabell 20a-e visar att hundar med ett preliminärt kullindex för ED under 100, i samtliga 5 raser, har större sannolikhet att graderas med ED-fel än hundar i kullar med ett preliminärt kullindex över 100. Skillnaden mellan grupperna varierar mellan raserna och var störst för golden retriever. Rottweiler har den högsta ED-frekvensen. I denna ras var sannolikheten för någon grad av ED 31,7 % för hundar med ett preliminärt kullindex under 100 och 21,1 % för hundar i kullar med ett preliminärt kullindex över 100.

#### Parningskombinationer ED och genomsnittligt preliminärt kullindex

I tabellerna nedan redovisas rasvis vilka parningskombinationer som gjorts, med hänsyn till föräldradjurens fenotyp (ED-grad). För respektive parningskombination presenteras genomsnittligt preliminärt kullindex för ED, samt högsta och lägsta preliminära kullindex för respektive kombination. Underlaget omfattar hundar med preliminärt kullindex för ED och vars far och mor har ett ED-resultat inlagt i SKKs databas.

Tabell 21a. Berner sennenhund. Parningskombinationer avseende föräldradjurens ED-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende ED för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index ED	Min prel.index	Max prel.index
<b>u.a.*u.a.</b>	1360	96,5%	101,8	87,8	108,4
<b>u.a.*grad 1</b>	45	3,2%	88,1	81,9	96,2
<b>u.a.*grad 2</b>	4	0,3%	87,6	87,6	87,6

Tabell 21b. Rottweiler. Parningskombinationer avseende föräldradjurens ED-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende ED för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index ED	Min prel.index	Max prel.index
u.a.*u.a.	1799	80,0%	102,6	89,4	112,2
u.a.*grad 1	343	15,3%	95,9	82,4	104,4
u.a.*grad 2	45	2,0%	91,5	87,8	102,1
grad 1*grad 1	61	2,7%	89,7	81,0	96,0

Tabell 21c. Golden retriever. Parningskombinationer avseende föräldradjurens ED-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende ED för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index ED	Min prel.index	Max prel.index
u.a.*u.a.	6209	94,3%	100,8	84,9	110,2
u.a.*grad 1	330	5,0%	95,6	88,2	102,3
u.a.*grad 2	46	0,7%	94,6	85,5	101,8

Tabell 21d. Labrador retriever. Parningskombinationer avseende föräldradjurens ED-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende ED för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index ED	Min prel.index	Max prel.index
u.a.*u.a.	7272	98,7%	101,5	82,2	109,6
u.a.*grad 1	94	1,3%	95,1	87,1	99,6

Tabell 21e. Jämthund. Parningskombinationer avseende föräldradjurens ED-status samt genomsnittligt, max och min preliminärt kullindex avseende ED för dessa kombinationer. Antal avser antal hundar (inte antal kullar).

Parningskombination	Antal	Andel	Prel.index ED	Min prel.index	Max prel.index
u.a.*u.a.	3023	96,8%	102,4	91,9	108,5
u.a.*grad 1	54	1,7%	94,8	90,1	97,1
u.a.*grad 2	46	1,5%	91,6	88,0	102,0

Tabell 21a-e visar att majoriteten av parningar (över 94 % i fyra av raserna, 80 % för rottweiler) görs mellan två hundar med normala armbågsleder (ED u.a.). Endast för rottweiler har kombinationer gjorts mellan två ED-belastade föräldradjur (grad 1 med grad 1). Parningar mellan ED u.a. har som förväntat högre genomsnittligt preliminärt kullindex än parningar där något föräldradjur har ED grad 1 eller 2.

Kan hundar med ED-grad 1 vara aktuella i avel?

En frågeställning som kommit upp är huruvida hundar med ED-grad 1 kan vara lämpliga avelsdjur, förutsatt att de har ett ok ED-index och/eller paras så att kombinationens index hamnar över 100. Detta i analogi med att C-hundar tillåts i avel i raser med tidigare krav på A eller B (hälsoprogram på nivå 3), se sid. 6. Ingen av de raser som idag har ED-index har hälsoprogram på nivå 3, utan endast krav på känd status (nivå 2). Det finns dock rasklubbar som i sina rekommendationer uttrycker att endast ED-fria hundar bör användas i avel. Som framgår av tabell 21a-e ovan används ED-belastade hundar sparsamt i avel, med undantag för rottweiler där 20 % av parningskombinationerna har en (eller två) ED-belastade föräldradjur.

Eftersom en stor andel av hundarna i dessa fem raser är graderade som ED u.a. kommer hundar med någon grad av ED generellt att själva ha relativt låga indexvärden. Spridningen i ED-index för hundar med ED grad 1 redovisas i tabell 22 nedan. Underlaget omfattar hundar med preliminärt kullindex för ED samt eget undersökningsresultat motsvarande ED grad 1.

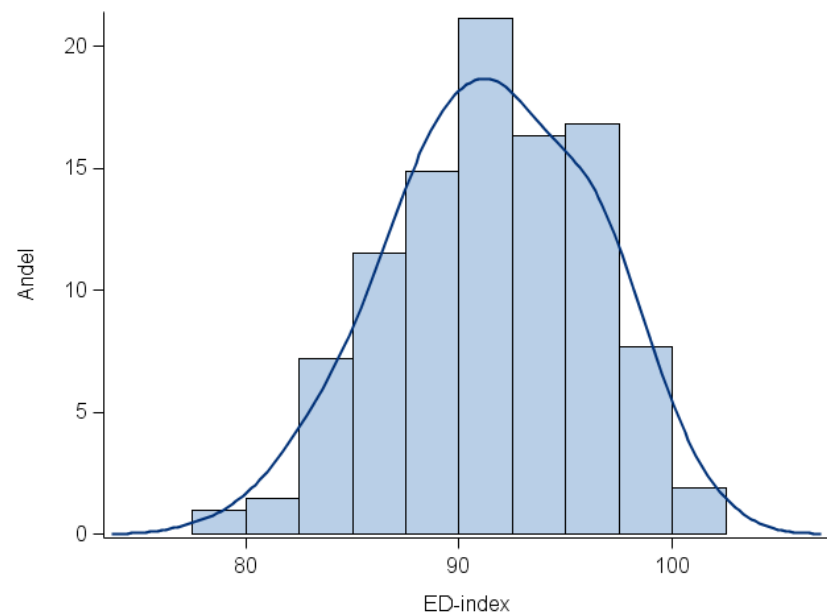
Tabell 22. Spridning i ED-index för hundar med ED-grad 1. Underlaget omfattar hundar med preliminärt kullindex för ED samt eget undersökningsresultat. Andel av alla anger andelen hundar graderade som ED i relation till samtliga hundar i data med preliminärt kullindex för ED och eget ED-resultat.

Ras	Antal ED 1	Andel av alla	Medel	SD	Max	ED-index				Antal med ED-index över 100
						95 %	Median (50 %)	5 %	Min	
Berner sennenhund	75	7,6 %	90,5	4,4	96,5	96,0	90,7	81,5	79,5	0
Rottweiler	208	17,8 %	91,5	4,7	102,0	98,8	91,6	83,6	78,6	4
Golden retriever	310	10,3 %	89,2	4,6	99,8	96,4	89,1	80,8	76,0	0
Labrador retriever	185	4,6 %	87,9	5,1	96,2	94,7	88,7	77,5	69,3	0
Jämthund	49	4,2 %	88,0	4,9	96,2	94,3	88,9	77,8	75,3	0

Av tabell 22 framgår att det endast inom rottweiler förekommer enstaka individer graderade som ED 1 som själva kommer upp i ett ED-index över 100. I övriga raser ligger ED-index under 100 för alla hundar i materialet med ED grad 1. Genomsnittligt ED-index för hundar med ED-grad 1 varierar från 88 (jämthund och labrador) upp till 92 (rottweiler). Om man skulle selektera de bästa 5 % av hundarna med ED grad 1 ligger dessa på åtminstone 94 - 99 i ED-index, beroende på ras. För att parningskombinationen ska komma upp i ett index över 100 behöver det andra avelsdjuret då ligga på ett ED-index kring 102 - 107, beroende på ras. Det är med andra ord teoretiskt möjligt att använda en del av hundarna med ED-grad 1 i avel och ändå komma upp i preliminära kullindex över 100.

Huruvida hundar med ED grad 1 bör kunna ses som potentiella avelsdjur behöver diskuteras inom varje ras, med hänsyn till övriga förutsättningar i just den rasen. Inför en sådan diskussion kan dock poängteras att HD grad C och ED grad 1 inte nödvändigtvis är jämförbara i fråga om kliniska problem. ED grad 1 innebär, till skillnad från HD grad C, per definition sekundära förändringar i leden (det som mäts i bedömningen av ED är graden av artros, d v s benpålagringar). Det bör också vägas in att hunden bär en större del av sin vikt på frambenen än på bakbenen.

I figur 18 nedan visas som ett exempel spridningen i ED-index för hundar av rasen rottweiler graderade som ED-grad 1.



Figur 18. Spridning i ED-index för rottweiler graderade som ED grad 1. Underlaget inkluderar hundar med preliminärt kullindex för ED och eget undersökningsresultat (n = 208).

## Avelsurval före och efter ED-index - jämförelse av två tidsperioder

För att få en tydligare bild av om, och i så fall hur, införande av ED-index har påverkat avelsurvalet jämfördes hundar födda under två 3-årsperioder. Den första tidsperioden, före ED-index, omfattar hundar födda 2009-2011. Den andra tidsperioden, efter ED-index, omfattar hundar födda 2012-2014. I denna jämförelse inkluderades de fyra första raser som fick ED-index år 2012. För majoriteten av de hundar som fötts den senare tidsperioden (undantaget de parningar som gjorts före januari 2012) fanns ED-index tillgängligt vid parningen, till skillnad från för hundar födda den tidigare tidsperioden. Vad gäller avelsdjur kan dock dessa, även om de är födda den tidigare perioden, ha gått i avel efter det att index infördes.

Jämthund fick ED-index först 2013. För denna ras har istället två 2-årsperioder (2011-2012 respektive 2013-2014) jämförts.

Svenska hundar har i jämförelsen "slarvigt" definierats som hundar vars far och mor har känd ED-status.

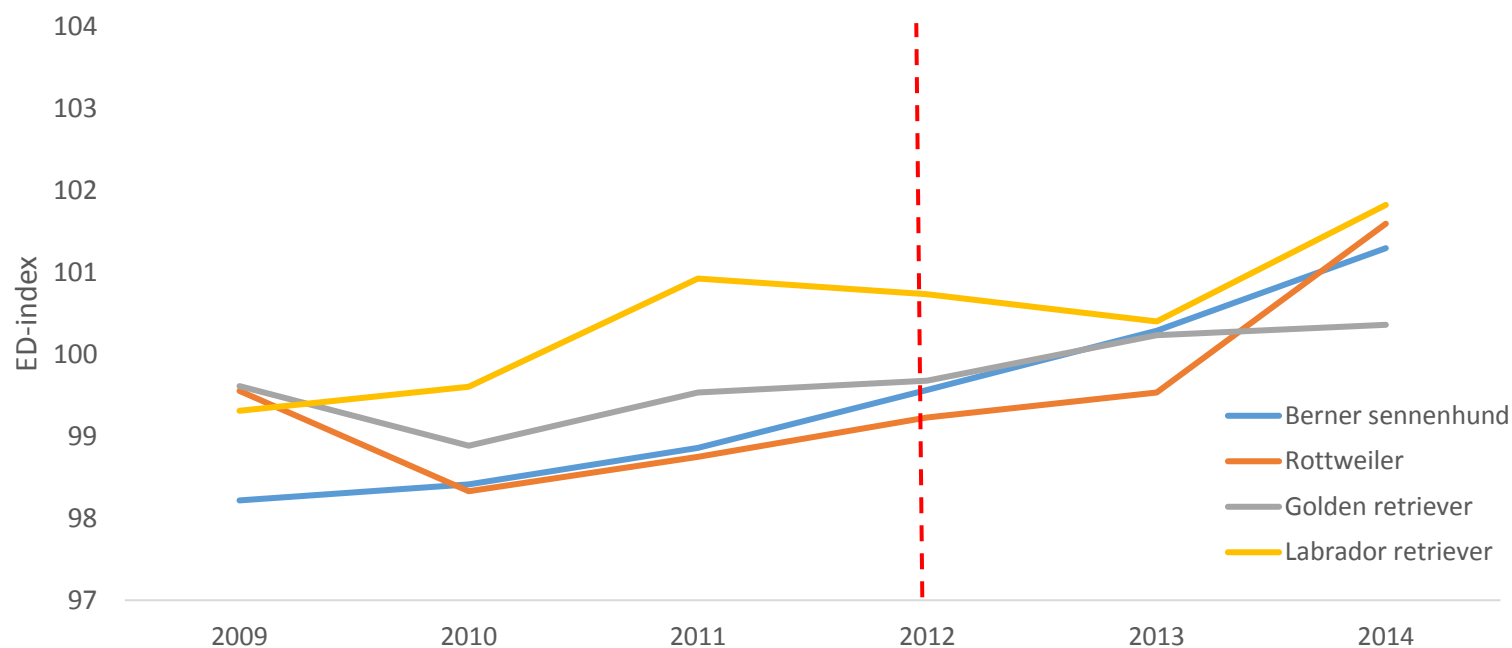
Tabell 23. Redovisning av genomsnittligt ED-index för hundar födda före införande av index (2009-2011) respektive efter införande av index (2012-2014) i de fem första pilotraserna. ED-index är hundarnas senaste/aktuella indexvärde när data togs fram (juni 2016).

	Antal hundar				Aktuellt index			
	Födda	Svenska	Med ED-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med ED-status	Avelsdjur
<b>Berner sennenhund</b>								
<b>2009-2011</b>	1796	1318	1264	269	97,3	98,2	98,0	99,1
<b>2012-2014</b>	1484	1107	1039	118	98,8	99,8	99,4	99,6
<b>Rottweiler</b>	<i>Födda</i>	<i>Svenska</i>	<i>Med ED-status</i>	<i>Avelsdjur</i>	<i>Alla</i>	<i>Svenska</i>	<i>Med ED-status</i>	<i>Avelsdjur</i>
<b>2009-2011</b>	3497	3092	2042	296	97,6	98,3	98,3	100,0
<b>2012-2014</b>	2084	1891	1279	97	99,1	99,4	99,7	98,6
<b>Golden retriever</b>	<i>Födda</i>	<i>Svenska</i>	<i>Med HD-status</i>	<i>Avelsdjur</i>	<i>Alla</i>	<i>Svenska</i>	<i>Med HD-status</i>	<i>Avelsdjur</i>
<b>2009-2011</b>	6078	5601	3312	567	98,9	99,2	99,2	100,1
<b>2012-2014</b>	5658	4984	2901	224	99,5	99,7	99,9	100,4
<b>Labrador retriever</b>	<i>Födda</i>	<i>Svenska</i>	<i>Med ED-status</i>	<i>Avelsdjur</i>	<i>Alla</i>	<i>Svenska</i>	<i>Med ED-status</i>	<i>Avelsdjur</i>
<b>2009-2011</b>	6823	5835	4119	780	99,3	99,6	99,7	100,2
<b>2012-2014</b>	6910	5761	4105	311	100,1	100,6	100,7	100,9

Sammanställningen visar på generellt något högre index för den senare tidsperioden. Genomsnittligt index för svenska hundar är 0,5 - 1,6 enheter högre för den senare perioden, efter införande av index, jämfört med perioden före.

Svenska hundar har aningen högre genomsnittligt ED-index än alla hundar, även om svenska hundar utgör majoriteten av individerna i gruppen "alla". Medelvärde för hundar med eget resultat ligger på samma nivå som för svenska hundar. ED-index för avelsdjur ligger dock för båda tidsperioderna något högre än för gruppen med alla hundar (med undantag för den senare tidsperioden för rottweiler). Skillnaderna är dock relativt små, runt 1-2 enheter, vilket tyder på en svag selektion för bättre ED-kvalitet.

I figur 19 nedan illustreras genomsnittligt ED-index fördelat på födelseår (den genetiska trenden) över de båda tidsperioderna, 2009-2011 respektive 2012-2014. Data inkluderar svenska hundar med eget undersökningsresultat för ED.



Figur 19. I figuren illustreras den genetiska trenden (genomsnittligt ED-index) för respektive ras under perioden 2009 till 2014. Hundar födda 2009-2011 utgör gruppen före index och hundar födda 2012-2014 utgör gruppen efter index. Data till figuren omfattar svenska hundar med eget undersökningsresultat för ED.

Figuren indikerar en svagt positiv utveckling av ED-index över tid, men ingen synlig effekt av förändrat avelsurval för kullar födda 2012 och 2013. År 2014 är dock utvecklingen positiv hos rottweiler och labrador retriever med högre genomsnittligt ED-index än trenden för tidigare år.

I tabell 24 redovisas genomsnittligt ED-index för jämthundar födda före (2011-2012) respektive efter (2013-2014) införande av ED-index.

Tabell 24. Redovisning av genomsnittligt ED-index för jämthund, fördelat på hundar födda före införande av index (2011-2012) respektive efter införande av index (2013-2014).

Jämthund	Antal hundar				Aktuellt index			
	Födda	Svenska	Med ED-status	Avelsdjur	Alla	Svenska	Med ED-status	Avelsdjur
<b>2011-2012</b>	3431	532*	1223	345	99,8	100,1	100,4	101,4
<b>2013-2014</b>	4039	1907	1145	109	100,7	101,6	101,4	100,6

\* För jämthund har man först under senare år börjat röntga för ED. Därför saknar många föräldradjur till hundar födda under den första perioden ED-status.



Sammanställningen visar på generellt något högre index för perioden efter införande av index, med undantag för avelsdjuren. En tänkbar förklaring till detta skulle kunna vara att avelsdjur födda under den första perioden även har avkommor som har röntgats för ED och därmed fått en säkrare (och högre) skattning av sitt avelsvärde för ED. En annan möjlig orsak är att selektionen för ED under den tidigare perioden var större än under den senare perioden. Det ED-index som ligger till grund för sammanställningen är hundarnas aktuella indexvärde då data plockades från databasen (juni 2016). Avelsdjurens ED-index kan således ha varit ett annat vid parningstillfället.

## Sammanfattning

---

Sammanfattningsvis indikerar utvärderingen av index för såväl HD som ED att verktyget under de första åren efter införandet inte lett till några stora förändringar i avelsurvalet för ledhälsa i pilotraserna. Genomsnittligt index för såväl HD som ED ligger kring eller strax över 100, vilket pekar på en fortsatt positiv men långsam förbättring av ledhälsan.

Den genetiska trenden för HD är positiv i samtliga raser (såväl före som efter införande av HD-index). Möjligen kan en effekt i form av något snabbare framstegstakt ses efter införande av index i några av raserna. Den positiva utvecklingen återspeglas dock inte i samma utsträckning i den fenotypiska trenden för HD. Andelen dysplastiska hundar är relativt konstant, med undantag för viss minskning av andelen måttliga och grava dysplaster i flera av raserna. Den fenotypiska trenden påverkas dock även av icke-genetiska faktorer som kan påverka utvecklingen av HD-status över tid. Även för ED är den genetiska trenden försiktigt positiv i samtliga fem raser. Ingen förändring i framstegstakten kan ses i samband med införande av ED-index. Den fenotypiska trenden avseende ED indikerar en svagt positiv utveckling i ett par raser (berner sennenhund och jämthund) och en relativt konstant nivå i övriga.

Genomsnittligt preliminärt kullindex (d v s föräldradjurens genomsnittliga index vid parningstillfället) för såväl HD som ED ligger över 100 i samtliga raser. Högst genomsnitt avseende HD har älghundsraserna (102,9 - 103,1) och lägst genomsnitt har retrieverraserna (101,7 - 102,3). De raser som har hälsoprogram för HD på nivå 2 (flatcoated, golden och labrador retriever) verkar ha lagt mindre vikt vid HD i avelsarbetet än övriga raser med hälsoprogram på nivå 3 (tidigare krav på fria höfter för registrering av valpkull). För ED har jämthund högst genomsnittligt kullindex (101,8) och golden retriever lägst (100,4). Kullindex för ED ligger således generellt lägre än för HD. Sammanställningen av preliminära kullindex visar vidare att en relativt stor andel av födda kullar har ett preliminärt kullindex under 100; 25-37% för HD och 24-43 % för ED.

Sammantaget indikerar preliminära kullindex att man inte har prioriterat index för varken HD eller ED särskilt högt i avelsarbetet. Om det är en medveten prioritering där HD och/eller ED, i relation till andra egenskaper, anses mindre viktigt eller en konsekvens av okunskap är svårt att veta. Samtliga pilotraser har relativt låg frekvens av såväl HD som ED jämfört med en del av indexraserna i fas II, vilket innebär att även individer med index under 100 själva kan ha en ok fenotyp (HD-/ED-status) klassad som normala leder. En ytterligare förbättring av ledhälsan i dessa raser kräver således ett avelsurval där även hundar/parningskombinationer graderade som normala (A, B respektive u.a.) men med lägre indexvärden/preliminära kullindex i högre utsträckning selekteras bort till förmån för individer/parningskombinationer med högre index, något som måste vägas mot andra egenskaper som ingår i avelsmålet för respektive ras.

Utvärderingen visar vidare på ett tydligt samband mellan hundens preliminära kullindex och dess HD-/ED-grad. Exempelvis kommer hundar med HD-grad A generellt ur kullar med högre preliminärt kullindex än hundar med HD-grad B osv. Hundar i kullar med ett preliminärt kullindex över 100 visar på betydligt lägre sannolikhet för att drabbas av HD/ED jämfört med kullar vars preliminära kullindex ligger under 100. Som exempel var risken för en labrador retriever att graderas med någon grad av HD (C, D eller E) 24 % om den kom ur en kull med preliminärt kullindex under 100, jämfört med 12 % för hundar i kullar med

preliminärt kullindex för HD över 100. Rottweiler har den högsta ED-frekvensen av pilotraserna. I denna ras var sannolikheten för någon grad av ED 32 % för hundar med ett preliminärt kullindex under 100 och 21 % för hundar i kullar med ett preliminärt kullindex för ED över 100. Sambandet indikerar att preliminära kullindex (föräldradjurens genomsnittliga indexvärde) ger vägledning inte bara med avseende på förväntat avelsvärde hos avkommorna utan även rörande avkommornas egen fenotyp (HD-/ED-status).

Även sambandet mellan föräldradjurens fenotyp (HD-/ED-status) och avkommans ledstatus undersöktes. Sammanställningen visade bland annat på en högre frekvens av HD hos avkommor efter parning mellan två föräldradjur med HD-grad B, jämfört med parning mellan två A-hundar. Utvärderingen ger stöd för antagandet att B-hundar generellt har en sämre nedärvningsförmåga än A-hundar.

Sammanställningen av genomförda parningskombinationer med avseende på HD-status visar att majoriteten av parningar i alla raserna, utom golden retriever som har stor andel B-hundar, görs mellan två föräldradjur med HD-grad A. Parning mellan två A-hundar har, som förväntat, resulterat i högre preliminära kullindex än parningar mellan en A och en B hund. I de flesta raser (undantaget golden retriever och gråhund) ligger genomsnittligt kullindex för HD under 100 vid parning mellan en A- och en B-hund. Detta är en effekt av att samtliga pilotraser ligger på relativt låga HD-frekvenser, vilket innebär att genomsnittet ligger nära hundar med fenotypen HD-grad A. För ytterligare avelsframsteg avseende HD-kvalitet behövs, som tidigare konstaterats, en selektion även inom gruppen A och B hundar, baserat på hundars indexvärde snarare än deras fenotyp. I vilken utsträckning detta ska prioriteras i relation till andra egenskaper i respektive ras avelsmål bör diskuteras i varje rasklubb så att en strategi kan utarbetas och ingå i RAS.

I de flesta raser ligger andelen avkommor där någon förälder har HD-grad C kring 1-2 %. Störst andel C-föräldrar har golden retriever. Det kan noteras att preliminärt kullindex för parningar med C-förälder i de flesta raser ligger i nivå med, eller högre än, preliminärt kullindex för parningar mellan två föräldrar med HD-grad B. Förändringen av hälsoprogrammet med avseende på HD-grad C har inte resulterat i någon utbredd användning av C-hundar i avel.

Genomförda parningskombinationer med avseende på ED visar att den övervägande majoriteten av parningar (över 94 % i fyra av raserna, 80 % för rottweiler) görs mellan två hundar med normala armbågsleder (ED u.a.). Endast för rottweiler har kombinationer gjorts mellan två ED-belastade föräldradjur (grad 1 med grad 1). Parningar mellan ED u.a. har som förväntat högre genomsnittligt preliminärt kullindex än parningar där något föräldradjur har ED grad 1 eller 2. Eftersom en stor andel av hundarna i samtliga fem pilotraser är graderade som ED u.a. kommer individer med någon grad av ED generellt att själva ha relativt låga indexvärden. Det är endast inom rottweiler det förekommer enstaka individer med ED grad 1 som själva kommer upp i ett ED-index över 100.

Jämförelsen av två tidsperioder, före respektive efter införande av index, visar på något högre index för perioden efter införande av index än före. Skillnaderna i genomsnittligt index mellan perioderna är dock små. Avelsdjur har generellt högre genomsnittligt HD-/ED-index än gruppen alla hundar, både för den tidigare och den senare tidsperioden. Differensen mellan index för avelsdjur respektive alla var dock relativt liten, vilket indikerar en låg selektionsintensitet för HD/ED.

Det går inte att baserat på denna utvärdering dra några slutsatser om huruvida de parningskombinationer med preliminära kullindex under 100 som genomförts är resultatet av en medveten prioritering i avelsarbetet, med hänsyn till andra egenskaper i avelsmålet, eller ett resultat av okunskap/ointresse av index som verktyg.

## Planer och önskemål för framtiden

---

### Index för ytterligare raser, fas 3

Index för HD och ED planeras kunna införas i ytterligare raser där behov och/eller önskemål föreligger. Detta kan bli aktuellt tidigast januari 2018. SKKs avelskommitté kommer under våren 2017 att titta närmare på för vilka raser index för HD/ED kan bli aktuellt i nästa omgång.

### Nordisk samverkan avseende index – utbyte av data

Inom Nordisk Kennel Union (NKU) finns sedan 2005 en arbetsgrupp, tillsatt av NKUs vetenskapliga kommitté (VK), med uppdrag att hantera frågor rörande index för HD och ED. Gruppen ska utbyta erfarenheter och utreda möjligheter till samordning av avelsvärderingen. Sammanfattande i gruppen är för närvarande Katariina Mäki (Genetiker, Finska Kennelklubben). Ett önskemål för framtiden är ett utökat utbyte av data för att möjliggöra en avelsvärdering för i första hand HD på nordisk nivå. En sådan utveckling förutsätter att alla berörda kennelklubbar har möjlighet att avsätta nödvändiga personella och ekonomiska resurser för att utarbeta de rutiner som krävs.

### Internationell avelsvärdering

En pilotstudie avseende genetisk korrelation mellan avelsvärden för HD, skattade i Sverige respektive Storbritannien, indikerade en hög överensstämmelse mellan de olika ländernas avelsvärden, trots olika bedömningssystem (Fikse et al. 2013). Studien indikerade att utbyte av härstamningsdata och fenotypdata avseende HD ger möjlighet till en säkrare avelsvärdering.

Inom ramen för ett internationellt doktorandprojekt (genom European Graduate School – Animal Breeding and Genetics) som involverar Sverige, Storbritannien och Frankrike genomförs för närvarande studier avseende förutsättningarna kring och fördelarna med en internationell avelsvärdering avseende HD. Doktorand i projektet är Shizhi Wang. Handledare är Grégoire Leroy och Etienne Verrier (AgroParisTech, Frankrike) samt Erling Strandberg och Freddy Fikse (SLU, Sverige). Projektet delfinansieras av de tre ländernas respektive kennelklubbar (SKK, the Kennel Club och SCC). I den första studien gjordes genealogiska analyser av de tre ländernas populationer av flera hundraser (Wang et al. 2016). I den andra studien genomförs för närvarande genetiska analyser av HD hos golden och labrador retriever i de tre länderna. Planerat slut för projektet är september 2018.

## Referenser

---

Fikse, F., Malm, S., Lewis, T. W. 2013. Opportunities for international collaboration in dog breeding from the sharing of pedigree and health data. *The Veterinary Journal*. 179 (3), 873-875.

Lindberg, S., 2002. Avelsvärdering för höftledsdysplasi hos hund. Rapport, 23 sidor, Institutionen för husdjursgenetik, SLU.

Malm, S., 2005. Svenskt avelsindex för höft- och armbågsledsdysplasi – en pilotstudie. Rapport (Publikation nr 24), Institutionen för husdjursgenetik, SLU.

Malm, S., Strandberg, E., Danell, B., Audell, L., Swenson L. and Hedhammar Å., 2007. Impact of sedation method on the diagnosis of hip and elbow dysplasia in Swedish dogs. *Prev. Vet. Med.* 78, 196-209.

Malm, S., Fikse, W.F., Danell, B. and Strandberg, E., 2008. Genetic variation and genetic trends in hip and elbow dysplasia in Swedish Rottweiler and Bernese Mountain Dog. *J. Anim. Breed. Genet.* 125, 403-412.

Malm, S., 2010. Breeding for Improved Hip and Elbow Health in Swedish Dogs. Avhandling vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Malm, S., Sørensen, A.C., Fikse, W.F. and Strandberg, E., 2013. Efficient selection against categorically scored hip dysplasia in dogs is possible using BLUP and optimum contribution selection: a simulation study. *J. Anim. Breed. Genet.* 130 (2), 154-164.

Wang, S. et al. 2016. Merging pedigree databases to describe and compare mating practices and gene flow between pedigree dogs in France, Sweden and the UK. *J. Anim. Breed. Genet.* Early view. DOI: 10.1111/jbg.12242.