

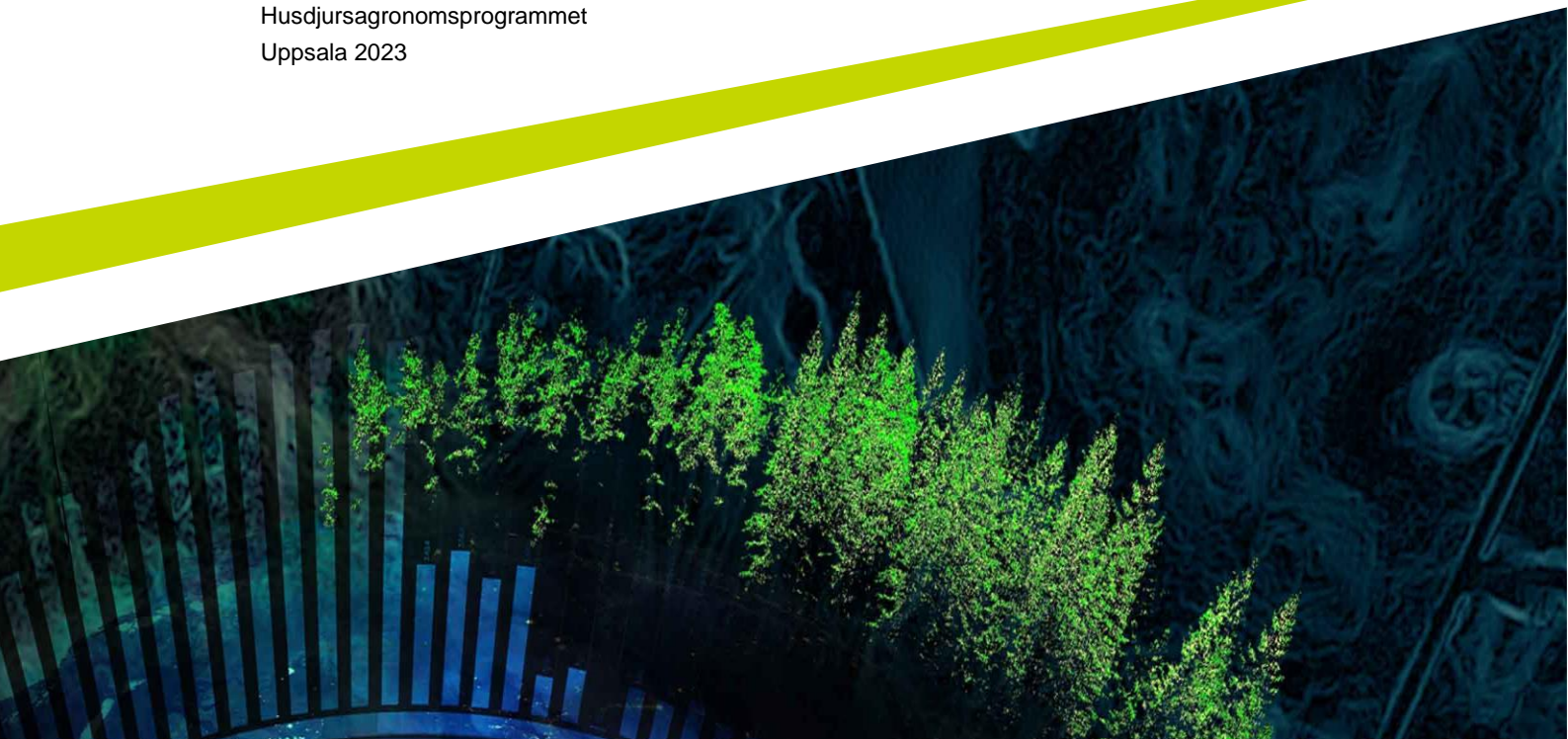


Genetiska defekter hos svenskt varmblod och islandshäst

Hur hanteras de i avelsprogrammen?

Saga Ahl

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för husdjursgenetik
Husdjursagronomsprogrammet
Uppsala 2023



Genetiska defekter hos svenskt varmblod och islandshäst- hur hanteras de i avelsprogrammen?

Genetic defects in Swedish Warmbloods and Icelandic horses - how are they managed in breeding programs?

Saga Ahl

Handledare: Martin Johnsson, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Examinator: Susanne Eriksson, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i husdjursvetenskap, G2E
Kurskod:	EX0865
Program/utbildning:	Husdjursagronom
Kursansvarig inst.:	Institutionen för Husdjurens utfodring och vård
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2023
Nyckelord:	Populationshistoria, osteochondros, FFS, sommareksem, spat

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Kunskap om genetiskt nedärvda sjukdomar är viktigt för ett avelsarbete som syftar till att producera en frisk och hållbar häst. I denna litteraturstudie undersöks hur kunskapen om arvbarhet för vanliga sjukdomar påverkar avelsplanerna för det svenska varmblodet respektive islandshästen. Data utgörs av litteratur om osteochondros och fragile foal syndrome för den varmblodiga hästen respektive sommareksem och spatt för islandshästen, samt gällande avelsplaner för raserna. Resultatet visar att kunskapen om arvbarheten för sjukdomarna återspeglas i de respektive avelsplanerna där strategier införts för att hindra sjukdomarnas utbredning. För det svenska varmblodet gäller att hingstar med osteochondros inte får verka i aveln. Vidare gäller att bärare av allelen för fragile foal syndrom inte får korsas med varandra för att undvika att letalanlag uttrycks. Avelsplanen för islandshästen utesluter helt användningen av hingstar med spatt i aveln men lämnar större utrymme för tolkningar gällande sommareksem. En möjlig förklaring till att hästar med sommareksem tillåts verka i aveln är att isländska hästar på Island inte drabbas, medan exporterade hästar i hög utsträckning är drabbade. Ett uteslutande av hästar drabbade av sommareksem i aveln utanför Island skulle därför leda till en liten aktiv population med ökad risk för inavel.

Nyckelord: Populationshistoria, osteochondros, FFS, sommareksem, spatt

Abstract

Knowledge of genetically inherited diseases is important for breeding work aimed at producing a healthy and sustainable horse. This literature study investigates how knowledge of the heritability of common diseases affects the breeding plans for the Swedish Warmblood and the Icelandic horse. Data consists of literature on osteochondrosis and fragile foal syndrome for the warm-blooded horse and insect bite hypersensitivity and laminitis for the Icelandic horse, as well as current breeding plans for the breeds. The results show that the knowledge of the heritability of the diseases is reflected in the respective breeding plans where strategies are introduced to prevent the spread of the diseases. For the Swedish warmblood, stallions with osteochondrosis may not be used in breeding. Furthermore, carriers of the fragile foal syndrome allele must not be crossed with each other to avoid the expression of lethal traits. The breeding plan for the Icelandic horse completely excludes the use of stallions with spats in breeding but leaves more room for interpretation regarding insect bite hypersensitivity. One possible explanation for allowing horses with insect bite hypersensitivity in breeding is that Icelandic horses in Iceland are not affected, while exported horses are highly affected. Excluding horses affected by insect bite hypersensitivity from breeding outside Iceland would therefore lead to a small active population with an increased risk of inbreeding.

Keywords: Population history, osteochondrosis, FFS, insect bite hypersensitivity, spone bavin

Innehållsförteckning

Introduktion	6
Litteraturgenomgång	8
2.1 Populationshistoria svenskt varmblod	8
2.2 Osteochondros	9
2.3 Fragile foal syndrome	9
2.4 Populationshistoria Islandshäst	11
2.5 Sommareksem	12
2.6 Spatt	14
Avelsprogram	15
3.1 Swedish Warmblood Association	15
3.1.1 Osteochondros	15
3.1.2 Fragile Foal Syndrome	16
3.2 Svenska Islandshästförbundet	16
3.2.1 Sommareksem	16
3.2.2 Spatt	16
Diskussion	17
Referenser	20
Tack	25

Introduktion

Genom historien har hästar haft många olika funktioner och tjänat människan på många olika sätt. De har använts som dragdjur, för transport och som krigshästar (McMIKEN, 1990). Idag avlar vi hästar selektivt för att passa för fritids- och sportaktiviteter (Ablondi et al. 2019 a). Det innebär att vi avlar hästar med särskilda egenskaper och förmågor som gör dem lämpliga för avelsmålet.

Avelsmålen är rasspecifika och varierar beroende på rasens ursprung, historia och användningsområde. Avelsprogrammen är däremot ofta uppbyggda på samma sätt. De innehåller långsiktiga mål om hur rasen ska utvecklas och vilka egenskaper hos rasen som kan förbättras. Avelsmålen för större populationer är mer inriktade på att hästarna ska vara internationellt konkurrenskraftiga medan målen för mindre populationer fokuserar mer på att bevara rasen. Grunden till avelsarbetet ligger i att samla in information om hästarna för att därifrån kunna fatta informerade val kring valet av avelsdjur (Viklund, 2016).

Eftersom olika hästraser har olika avelsmål och användningsområden har varje ras en egen avelsplan. Alla individer är tillåtna i aveln så länge de inte nedärver genetiska defekter (Viklund, 2016), däremot finns det vissa krav från rasorganisationer på hingstar som måste uppfyllas för att de ska få ta ut en betäckningslicens och användas inom aveln. Därför är det viktigt att ha kännedom om sjukdomar och defekter som finns inom populationen och inkludera dessa i avelsprogrammen för att främja en god djurvälstånd. Att värdera olika egenskaper kan vara komplicerat eftersom som många egenskaper, inklusive sjukdomar, beror på både arv och miljö (Viklund, 2016).

Djur som nedärver defekter, letalanlag eller andra egenskaper som medför avkomman lidande eller påverkar avkommans naturliga beteende får inte användas inom aveln. Defektlistan för häst innefattar bland annat osteochondros, spatt och sommareksem (Jordbruksverket, 2019). I den engelska litteraturen syftar sommareksem till insect bite hypersensitivity.

Det svenska varmblodet är den mest populära hästrasen i Sverige, följt av islandshästen (Andersson, 2021). Den här litteraturstudien har syftat till att

undersöka det svenska varmblodets (SWB) och islandshästens populationshistoria. Vidare studeras även olika genetiska defekter som är typiska för raserna. För SWB valdes osteochondros och fragile foal syndrome (FFS) och för islandshästen valdes sommareksem och spatt. Syftet med arbetet är att sammanfatta litteratur om osteochondros, FFS, sommareksem och spatt samt undersöka hur informationen används i avelsprogrammen för respektive ras. En litteraturstudie valdes som metod då det som ska undersökas gäller det som redan finns representerat i den existerande litteraturen.

Litteraturgenomgång

2.1 Populationshistoria svenskt varmblod

Svenskt varmblod (SWB) härstammar från kavallerihästar på 1700-talet när det kungliga kavalleriet efterfrågade snabbare och smidigare hästar (Ablondi et al. 2019 b; Ablondi et al. 2019 a). Den intensifierade aveln har resulterat i dagens moderna hästras, lämpad för både dressyr och hoppning. SWB:s stambok grundades 1928 med målet att avla fram mångsidiga hästar som lämpar sig för flera olika ridsportändamål (Ablondi et al. 2019 b; Ablondi et al. 2019 a). Mellan 2001 till 2020 registrerades 64 879 SWB i Sverige (Hedlund, u.å.).

Den ökande efterfrågan på konkurrenskraftiga hästar under de senaste decennierna har motiverat uppfödare att inrikta sin avel på antingen hoppning eller dressyr, som är de två mest framstående ridsportgrenarna i Sverige (Ablondi et al. 2019 a). Sedan 2002 har avelshingstar valts ut som antingen dressyr- eller hoppningstar. Sedan 2006 har SWB:s stambok publicerat ett varsitt estimerat avelsvärde (EBV) baserat på hopp- och dressyregenskaper. EBV baseras på tävlingsresultat och bedömning i unghästprov (Ablondi et al. 2019 a). Sedan 2019 är det, vid unghästbedömning, möjligt att välja diciplin för 4-åriga hästar som genomför ridhästtestet, förutsatt att hästen redan har deltagit i unghästtestet (Bonow et al. 2023). Vid unghästtestet bedöms hästens exteriör, gångarter och hoppförmåga. Hästen kan i tillägg även bedömas via ett valfritt ridtest (Swedish Warmblood Association”, u.å.a).

Den pågående specialiseringen och utvecklingen av SWB kan väcka behovet av separata avelsprogram (Bonow et al. 2023). På lång sikt skulle dock separata avelsprogram eventuellt kunna få negativa konsekvenser. Om vissa hästar inte bedöms för alla egenskaper kan det påverka EBV och den uppskattade genetiska variansen och arvbarheten. På sikt skulle en sådan bedömning kunna ha en negativ inverkan på det genetiska framsteget. I utformningen av avelsprogrammen är det därför viktigt att ta hänsyn till dessa faktorer (Bonow et al. 2023).

Det genetiska framsteget ökade avsevärt under mitten av 1980-talet, för både hopp- och dressyregenskaper (Ablondi et al. 2019 a). Framsteget för hoppegenskaper har

varit större än framsteget för dressyregenskaper. Det beror dels på en framgångsrik selektion av hingstar, dels på en högre arvbarhet för hoppegenskaper (Ablondi et al. 2019 a). I en studie utförd av Ablondi et al. (2019 b), jämfördes SNP data mellan SWB och Exmoorponnyn, en ras som inte är avlad för prestation. Resultatet visade att oavsett vilken disciplin SWB avlats för har gener kopplade temperament, fysiska förmågor och fertilitet varit allmänna mål vid selektion (Ablondi et al. 2019 a).

2.2 Osteochondros

Osteochondros (OC) är en multifaktoriell sjukdom som kan utvecklas hos växande hästar och som beror på både arv och miljö (Jönsson et al. 2011). Sjukdomen beror på en störning i utvecklingen av tillväxtbrosket vilket leder till att benbildningen inte utvecklas normalt (Distl, 2013; Jönsson et al. 2011). I stället för ben bildas ett tjockare lager brosk (Jönsson et al. 2011). Näringsförsörjningen fungerar inte i broskvävnaden vilket kan leda till vävnadsdöd (Agria Djurförsäkring, 2019). Det onormala brosket kan utvecklas till broskflikar som separerats från det subkondrala benet (lösa benbitar), vilket leder till osteochondros dissecans (OCD). Utvecklingen av sjukdomen verkar bero på ett flertal faktorer, inklusive genetik, motion, hormonella och näringsmässiga faktorer samt tillväxthastighet hos föl (Naccache et al. 2018).

Osteochondros uppträder ofta i kotled, hasled och knäled (Naccache et al. 2018). Hos SWB förekommer OC vanligast i has- och knäleder (Agria Djurförsäkring, 2019). Utvecklingen av OC sker tidigt, mellan 5–12 månaders ålder. Kliniska tecken, såsom en ökad mängd ledvätska, kan uppträda. När hästen sätts i träning kan även hålt uppkomma (Jönsson et al. 2011). OC och OCD kan leda till en försämrad prestation och hållbarhet (Naccache et al. 2018).

Arvbarheten för OC har uppskattats till 0,13 av Jönsson et al. (2011) hos SWB. Via data från röntgenundersökningar av 3639 SWB till följd av ortopediska problem mellan 1992–1998 såg Jönsson et al. (2011) en total prevalens av OC på 11,4%. Prevalensen av OC i knäleden låg på 12,5% och OC i hasled på 6,5% (Jönsson et al. 2011). Även om den uppskattade arvbarheten är låg är det viktigt att ta hänsyn till den vid avelsarbetet. Genom avel baserad på tillgänglig information kan förekomsten av OC i populationen på lång sikt minskas (Distl, 2013).

2.3 Fragile foal syndrome

Fragile foal syndrome (FFS) är en sjukdom som beror på en ärftlig defekt orsakad av en mutation i en specifik gen kallad *PLOD1* (Ablondi et al. 2022). FFS är en

letal sjukdom med autosomal recessiv nedärvning (Aurich et al. 2019). Homozygota föl aborteras antingen under dräktigheten, eller avlivas om de överlever födseln (Aurich et al. 2019; Ablondi et al. 2022). Sjukdomen kan leda till skador och sår i huden samt hypermobilitet till följd av en förändrad kollagenproduktion som gör bindväven svagare (Aurich et al. 2019; Ablondi et al. 2022).

Frekvensen av FFS-bärare är relativt hög hos varmbloodhästar. I en studie gjord av Ablondi et al. (2022) genotypades 2288 SWB födda mellan 1971 och 2020 för FFS-mutationen. 207 av dem var homozygota för FFS-allelen. Utifrån 511 slumpmässigt utvalda SWB från testgruppen födda 2017 beräknades bärarfrekvensen vara 7,4% (Ablondi et al. 2022).

I studien gjord av Ablondi et al. (2022) kunde FFS-allelen associeras till flera egenskaper relaterade till rörelse. I jämförelser mellan hästar med FFS-allelen med hästar utan allelen hade hästar med FFS-allelen en jämnare gång, var smidigare med ett längre steg och gångarterna var mer elastiska. Studien visade även en tydlig effekt av FFS-allelen på olika aspekter av hästarnas utseende, såsom en längre kropp samt en längre och rundare hals. Bakbenen var även placerade mer under kroppen. Vid hoppning var däremot hästar med allelen mindre fokuserade, mindre säkra i sin distansbedömning och mer spända än hästar utan allelen. Det saknas ännu kunskap om varför FFS-allelen påverkar hästarnas utseende (Ablondi et al. 2022).

Ett genetiskt test för FFS-allelen finns tillgängligt för att identifiera bärare av sjukdomen. Det är inte tillåtet att korsa två bärare med varandra (Swedish Warmblood Association, 2023b). I studien gjord av Ablondi et al. (2022) utfördes tre olika simuleringar för att ta reda på hur frekvensen av FFS-allelen kan påverkas i populationen via selektiv avel. Studien hade två olika avelsmål. Avelsmål 1 var fokuserat på dressyregenskaper och avelsmål 2 var inriktat på hoppegenskaper. FFS-allelen var recessiv i simuleringarna och hade en bärarfrekvens på mellan 0,08–0,12 (Ablondi et al. 2022).

I det första scenariot fanns det ingen möjlighet att vare sig testa eller hantera FFS-allelen. Drabbade individer uteslöts från aveln (Ablondi et al. 2022). I det andra scenariot genomfördes genetiska tester för att identifiera bärare av allelen. Dessa fick ingå i avelsprogrammen men de fick bara korsas med individer som inte var bärare, vilket minskar risken att avkommor drabbas. Scenario 2 återspeglar bäst dagens förhållningssätt angående FFS-allelen (Ablondi et al. 2022). I det tredje scenariot var bärare endast tillåtna om de hade tillräckligt bra avelsvärden i förhållande till någon av de två avelsmålen. I simuleringarna var antalet bärare som

fick användas satt till 0, 10 eller 100 individer. Alla ston, oavsett om de var bärare eller inte, ingick i simuleringen. Principen om att inte korsa två bärare vidhölls (Ablondi et al. 2022). Resultatet visade att när bärare fick ingå i aveln och allelen också har en positiv bieffekt på avelsmålet, uppstår så kallad balanserad selektion. Balanserad selektion innebär att en skadlig allel, som i det här fallet har en negativ inverkan på överlevnad, ändå kan nå högra frekvenser inom en population på grund av en positiv effekt på en egenskap under selektion (Ablondi et al. 2022). Utan balanserad selektion minskade bärarfrekvensen långsamt över tid. Att selektera bort bärande fäder kan dock leda till en snabbare minskning av frekvensen av FFS-allelen över tid (Ablondi et al. 2022). Studien visar att en eliminering av FFS-allelen i SWB populationen är möjlig. Dessa resultat kan vara viktiga faktorer att beakta vid avelsbeslut och val av avelsmål i framtiden.

2.4 Populationshistoria Islandshäst

Den isländska hästrasen tros ha utvecklats från hästar som fördes till Island för ca 1100 år sedan. Islandshästens popularitet har ökat under de senaste årtiondena för att idag finnas i minst 19 länder med totalt 250 000 hästar (Hreidarsdóttir et al. 2014). I Sverige finns idag ca 27 000 individer (Stefánsdóttir, 2015).

Islandshästen har genom historien främst använts som ridhäst. Islandshästen karakteriseras av dess styrka, uthållighet, milda temperament och mjuka gångarter (Hreidarsdóttir et al. 2014). Islands isolation och relativt sena industrialisering har gjort islandshästen till en viktig hästras på Island (Hreidarsdóttir et al. 2014). Islandshästen har, på grund av sin isolation och selektiva avel, en liten genpool. Samtidigt har islandshästen en låg motståndskraft mot infektionssjukdomar. Det är därför olagligt att återimportera hästar som lämnat Island då risken att även importera, för rasen okända, patogener är för stor (Campana et al. 2012). Det genetiska materialet går bara åt ett håll, ut från Island, och de långsiktiga konsekvenserna av det är idag okända (Hreidarsdóttir et al. 2014).

Genom att analysera både historisk och modern mitokondrie-DNA och gener för pälsfärg kunde Campana et al. (2012) se att islandshästens populationsstorlek och genetiska bakgrund varit stabil under de senaste 150 åren. DNA från 21 existerande islandshästar och 46 skallar från döda islandshästar jämfördes. Den effektiva populationsstorleken skattades till ett medianvärde på 1000 individer över de senaste 150 åren. Trots att forskarna fann signifikanta skillnader mellan de historiska och moderna populationerna fann de även stora likheter mellan de mitokondriella DNA-profilerna mellan populationerna (Campana et al. 2012).

För att undersöka inavelsgraden hos islandshästen användes stamtavleuppgifter från alla hästar registrerade i WorldFengur före våren 2009 (Hreidarsdottir et al. 2014). Utifrån det underlaget erhöles global information om över 300 000 hästar. Informationen användes för att uppskatta inavelgraden för 3, 5 och 10 generationer bakåt i tiden. Hästarna delades in i två grupper, den isländska populationen med 30 203 individer (grupp 1) respektive den icke isländska populationen med 26 289 individer (grupp 2). Inavelsgraden var generellt lägre för grupp 2 med undantag för kartläggning av 3 generationer bakåt i tiden, där inavelsgraden var 7,0 respektive 7,7 för grupp 1 och grupp 2, gällande hästar vars inavelsgrad var större än 0 när 3 generationer var kända. Vid 10 generationer var inavelsgraden 3,0 för grupp 1 och 2,7 för grupp 2. Inavelsgraden har, enligt studien, ökat i hela populationen (Hreidarsdottir et al. 2014).

WorldFengur är en global databas som fungerar som ursprungsstambok för islandshästar (Lorange, 2011). Den innehåller information om varje häst, inklusive stamtavla, egenskaper och genetisk information. Databasen administreras av FEIF (Fédération Internationale des Associations d'Élevage de Chevaux Islandais) som är den internationella organisationen för islandshästavel. WorldFengur är ett viktigt verktyg för avelsprogram eftersom det möjliggör bevarandet av den genetiska mångfalden hos islandshästen (Lorange, 2011). Dessutom fungerar WorldFengur som en central plats för att samla och lagra information om islandshästar över hela världen. Detta gör det möjligt att övervaka och analysera hästrasens status och utveckling globalt. Informationen kan användas som hjälpmedel vid beslut kring rasens bevarande och förbättring på lång sikt. WorldFengur är också ett viktigt verktyg för avelsbedömning eftersom det gör det möjligt för uppfödare att fatta välgrundade beslut om aveln och för att minimera risken för genetisk inavel (Lorange, 2011).

2.5 Sommareksem

Sommareksem är en multifaktoriell sjukdom som beror på både arv och miljö (Shrestha et al. 2015). Sommareksem är en sjukdom som i stor utsträckning drabbar islandshästar. Upp till 50% av exporterade islandshästar från Island till andra länder utvecklar sommareksem efter två eller fler betesperioder (Grandinson et al. 2006; Eriksson et al. 2008). Det är i första hand svidknott som orsakar sommareksem. Svidknott finns inte på Island (Andersson et al. 2012). Islandshästar som föds på Island och därmed inte exponeras för svidknott i tidig ålder kommer heller inte att utveckla en normal immunrespons mot knottens antigen. De löper därför en högre risk att drabbas av sommareksem när de flyttar till områden där knotten finns (Eriksson et al. 2008).

På grund av knottens natur är exponeringen för svidknott förknippad med årstid (Andersson et al. 2012). Exponeringen är också förknippad med geografiskt läge (Eriksson et al. 2008). Vissa studier visar även en positiv korrelation mellan ålder och sjukdomsprevalens. Det är möjligt att det finns en korrelation mellan ålder och sjukdomsprevalens men fenomenet kan även bero på att hästarna, med stigande ålder, blir exponerade för knotten flera gånger under sin livstid (Eriksson et al. 2008). Studien visade att ston drabbade av sommareksem i större utsträckning fick en drabbad avkomma i jämförelse med friska ston. Detta kan reflektera sjukdomens genetiska korrelation. Prevalensen för sommareksem undersöktes även hos 1250 islandshästar. Resultatet blev att 8% hade sommareksem. Över 50% av de drabbade hästarna hade milda symptom på sommareksem vilket innebar att hästarna var symptomfria om förebyggande åtgärder togs. Förebyggande åtgärder kan vara att använda flugtäckor eller hålla drabbade hästar på stall (Eriksson et al. 2008).

Svidknotten orsakar klåda hos hästarna och symptomen ses ofta vid man och svans (Shrestha et al. 2015; Eriksson et al. 2008). Klådan orsakar obehag hos hästarna samt påverkar djurvälståndet negativt. När hästarna kliar sig kan även sår uppkomma som kan ge efterföljande infektioner (Shrestha et al. 2015). Sommareksem kan också bidra till att hästen inte lämpar sig för ridning (Eriksson et al. 2008).

Prevalensen av sommareksem har i andra studier visat sig ligga nära 8% som Eriksson et al. (2008) fann. Broström et al. (1987) visade en prevalens på 6,7% hos islandshästar födda i Sverige medan Halldórsóttir & Larsen (1991) fann en prevalens på 8,2% hos islandshästar födda i Norge. Förekomsten av sommareksem hos hästar som exporteras från Island är betydligt högre. En prevalens på 26–35% har rapporterats (Andersson et al. 2012). Eriksson et al. (2008) rapporterar ännu högre siffror på 26–72%. Eriksson et al. (2008) skattade även arvbarheten av sjukdomen till 0,3.

Studien av Andersson et al. (2012) omfattade 94 hästar med sommareksem och 93 friska hästar. Genom genotyping av fyra mikrosatellitmarkörer placerade inom MHC klass II-regionen fann Andersson et al. (2012) att MHC-komplexet var kopplat till hästarnas förmåga att utveckla sommareksem. Studien visade även att homozygoti i hela MHC klass II-regionen är kopplad till en högre risk för att utveckla sommareksem (Andersson et al. 2012). MHC klass II-regionen finns vanligtvis enbart på antigenpresenterande celler och receptorerna presenterar extracellulära proteiner för att initiera en respons från immunförsvaret (Hypocampus, u.å.)

2.6 Spatt

Spatt är en vanlig sjukdom hos islandshästar (Bjornsdottir et al. 2000). Spatt, som också kan benämnas som kronisk artros, påverkar hästens hasleder genom att bryta ner ledbrosket. Spatt kan upptäckas via röntgen, då hästar med spatt har en defekt i ledbrosket (Agria Djurförsäkring, 2022) och leder ofta till hälta hos hästarna (Bjornsdottir et al. 2000). I en studie gjord av Bjornsdottir et al. (2004) undersöktes hasleder från islandshästar mellan 6 månader och 6,5 som slaktats. Studien visade att spatt är en sjukdom som initieras tidigt under hästens liv och som med ålder blir progressivt värre (Bjornsdottir et al. 2004).

Det finns inga tydliga samband mellan smärta och röntgenförändringar hos hästen, vilket gör spatt till en komplicerad sjukdom. Orsakerna till varför vissa hästar drabbas av spatt är inte klargjord. Det kan bero på en felaktig bakbensställning som leder till överbelastning eller att hästen fått en skada som påverkar belastningen av hasen och orsakar inflammation (Agria Djurförsäkring, 2022)

I en studie av Bjornsdottir et al. (2000) undersöktes 614 islandshästar i åldrarna 6–12, både kliniskt och med röntgen. Resultatet visade att 30,3% av de 614 hästarna hade radiografiska tecken på spatt, vilket motsvarar 186 hästar. Vid bøjtest visade 54,3% av de 186 hästarna hälta. 22,9% av hästarna utan radiografiska tecken på spatt visade hälta efter bøjtest. En kombination av radiografiska tecken på spatt och hälta vid bøjtest visades hos 16,4 % av hästarna. Arvbarheten för sjukdomen uppskattades till 0,33 (Bjornsdottir et al. 2000).

I en studie av Eksell et al. (1998) undersöktes 379 islandshästar. Hästarna röntgades och i tillägg till bedömningen undersöktes bakbenspositionen och ramens robusthet visuellt. Bakbenspositionen delades in i tre kategorier; normal, insjunkna eller rak och ramens robusthet klassificerades som lätt, medel eller tung (Eksell et al. 1998). Vid normal bakbensposition var hasen i linje med svansroten, vid en rak bakbensposition var hasen placerad framför svansroten. Vid en insjunkna bakbensposition var i stället bakknät i linje med svansroten medan hasen var placerad framför svansroten. I studien påvisades radiografiska tecken på spatt hos 23% av hästarna (Eksell et al. 1998). Hästar vars bakben bedömdes som insjunkna hade en högre prevalens av spatt på 42%. Hästar med en rak bakbensposition hade en sjukdomsprevalens på 20% och hästar med en normal bakbensposition hade en prevalens på 19%. Hästar som bedömdes ha en tung ram hade en högre prevalens av spatt på 24% medan hästar som bedömdes ha en medel eller lätt ram hade en prevalens på 23% respektive 19% (Eksell et al. 1998).

Avelsprogram

3.1 Swedish Warmblood Association

Swedish Warmblood Association (SWB) är en organisation som grundades 1928 och är baserad i Flyinge. De arbetar för att förbättra den svenska varmblodiga hästen genom avelsprogrammet och samarbetar med hingstägare och uppfödare för att välja ut de bästa hästarna. Organisationen tillhandahåller också information om avel, sjukdomar, skötsel och andra relevanta ämnen. SWB organiserar evenemang som avelsvisningar och auktioner för att främja rasen, samt är involverade i tester av unga hästar för att bedöma deras avelsvärde. SWB en viktig organisation för den svenska varmblodiga hästens utveckling inom avel, registrering och information (Swedish Warmblood Association”, u.å.b). I avelsplanen för SWB 2021–2026 nämns det att SWB-hästen ska vara en frisk och hållbar häst, fri från defekter som också är internationellt konkurrenskraftig via sin hoppförmåga eller goda rörelser (Swedish Warmblood Association, 2021).

3.1.1 Osteochondros

SWB har hälsokrav för hingstar som ska ingå i aveln. Kraven innefattar bland annat att hingsten ska vara röntgad och fri från osteochondros i has- och knäleder (bak) för att få lösa licens (Swedish Warmblood Association, 2023b). I SWB avelsplan för 2021–2026 står det även gällande osteochondros att målet under tidsperioden är att ”Medverka till att genetiska tester och avelsvärden för defekter i allmänhet och osteochondros i synnerhet tas fram för SWB.” (Swedish Warmblood Association, 2021)

Osteochondros är en vanlig orsak till utslagning för SWB. På grund av sin multifaktoriella bakgrund är det komplicerat att avla bort. Att minska förekomsten av sjukdomar som osteochondros i hästpopulationer är både viktigt för hästarnas välbefinnande och för ekonomin hos uppfödare och hästägare (Swedish Warmblood Association, 2019).

3.1.2 Fragile Foal Syndrome

För att SWB hingstar ska få ingå i aveln och lösa licens måste de enligt SWBs hälsokrav för hingstar testas med avseende på FFS (Swedish Warmblood Association, 2023a). Från SWB hingstreglemente från 2023 måste hingstarna, för att få lösa betäckningslicens, testas för FFS-allelen. De måste däremot inte vara fria från allelen för att få verka inom aveln (Swedish Warmblood Association, 2023b). Testresultatet från hingstarna uppdateras på blup.se (Swedish Warmblood Association, 2023a).

3.2 Svenska Islandshästförbundet

Svenska Islandshästförbundets stiftelse för avel (SIF Avel) grundades av Svenska Islandshästförbundet (SIF) och startade sin verksamhet år 2013. Stiftelsen har sedan 2014 uppdraget att sköta stambokföring och register över islandshästar i Sverige från Jordbruksverket. SIF Avel har som huvudsyfte att främja aveln av renrasiga islandshästar och ansvarar för alla frågor som rör islandshästavel, särskilt stambokföring och avelsvärdering (SIF Avel, u.å)

3.2.1 Sommareksem

I avelsplanen för islandshästar från 2021 framkommer det att det officiella avelsmålet för den renrasiga islandshästen är att avla friska, fertila och hållbara hästar som är robusta. Avelsmålen innefattar även att ”bevara en tillräcklig genetisk variation för att motverka en höjning av den genomsnittliga inavelskoefficienten i den svenska populationen...” (SIF Avel, 2021).

I dokumentet ”Interna regler” från 2023 under rubriken ”defektlista” från 2022-01-01 nämns sommareksem kort. ”Hingstar som har sommareksem eller nedärver sommareksem ska användas med försiktighet. Undantag gäller för Islandsfödda hingstar som ej nedärver sjukdomen” (SIF Avel, 2023).

3.2.2 Spatt

I avelsplanen för islandshästar från 2021 är det fastslaget att hingstar från 5 års ålder ska genomgå spattröntgen innan de får utfärda betäckningslicens. Röntgenresultaten är giltiga till 12 års ålder. Resultatet ska publiceras i WorldFengur (SIF Avel, 2021). Hingstar med konstaterad spatt får inte användas i aveln. Informationen registreras i World Fengur (SIF Avel, 2023).

Diskussion

I denna litteraturstudie har två typiska sjukdomar för SWB och två typiska sjukdomar för islandshäst undersökts, samt hur informationen behandlas i respektive avelsprogram. Då avelsprogrammen långsiktigt strävar efter att förbättra hästarnas välfärd och livskvalitet så är kunskapen om sjukdomar en viktig komponent i avelsprogram. Att inkludera sjukdomarna i avelsprogrammen signalerar också att det finns kunskap om vilka problem och förbättringsområden som finns inom rasen samt att det görs ansträngningar för att motverka dem.

Avelsplanerna för SWB och islandshäst syftar båda till att arbeta för att ta fram en frisk och hållbar häst. Avelsarbetet för en frisk och hållbar häst ser dock lite olika ut i de respektive avelsprogrammen. För SWB tillåts inte hingstar med osteochondros att ta ut betäckningslicens. Trots att osteochondros, på grund av sin låga arvbarhet och multifaktoriella bakgrund är svårt att avla bort, finns målet att främja utvecklingen av genetiska tester och en avelvärdering för defekten. Genom att ställa hårda krav på avelsdjur och därigenom undvika att avla på djur som bär defekten kan förekomsten av defekten i populationen minska över tid.

SWB som bär FFS-allelen får inte paras med varandra men genom att tillåta att bärare inkluderas i avelsarbetet bidrar det till att upprätthålla en fortsatt bred genpool utan att riskera att få sjuka avkommor. Ett stort ansvar för avelsarbetet vilar på att stoägarna själva ansvarar för att testa sina avelsston så att korsning av två bärare undviks, i enlighet med avelsplanen. Det genetiska testet för FFS-allelen innebär en viss kostnad för hästägaren men det är viktigt att det utförs. Att korsa två bärare är inte tillåtet då det påverkar avkomman negativt (Jordbruksverket, 2019).

Då FFS-allelen kan bidra till att förbättra hästarnas utseende, rörelsemönster och prestation positivt kan urvalet av avelsdjur ha gynnat bärare av allelen i populationen (Ablondi et al. 2022). Prestation är dock ett komplext begrepp där flera faktorer spelar in, både genetiska och miljömässiga. Såväl fysiska egenskaper som styrka och rörelseförmåga i samband med faktorer som träning, hästens hälsa och miljö spelar in. Vid bedömning av prestanda hos hästar är det därför viktigt att

även inkludera flera faktorer och inte enbart fokusera på den genetiska komponenten (Ablondi et al. 2019 b).

Sjukdomen sommareksem berörs i liten utsträckning i avelsmålen för islandshäst. Sommareksem orsakar den drabbade hästen obehag och lidande under en stor del av året. Prevalensen på 8% från studien gjord av Eriksson et al. (2008) visar att sommareksem inte är ett försumbart problem hos islandshästen. Shrestha et al. (2015) rapporterar om en arvbarhet mellan 0,07 och 0,3. En arvbarhet på 0,3 bekräftas också i studien av Eriksson et al. (2008).

Upp till 50% av exporterade islandshästar drabbas av sommareksem (Grandinson et al. 2006; Eriksson et al. 2008). Att en stor del av den exporterade populationen är drabbad minskar möjligheterna att bekämpa sjukdomen genom att utesluta individer ut avelsbasen. Avelsmålen innefattar samtidigt att den genetiska variationen ska bevaras för att inavelskoefficienten inte ska höjas i den svenska populationen, vilket kan skapa en konflikt med att välja bort avelsdjur med sommareksem. Riktlinjerna för användning av hingstar med sommareksem är att använda dem ”med försiktighet”. Att ha riktlinjer som är öppna för tolkning i relation till avelsmålet kan vara problematiskt.

Att börja registrera information om sommareksem inom den svenska islandshästpopulationen är en väg att gå. Det skulle ge värdefull information kring val av avelsdjur (Eriksson et al. 2008). Att minska sjukdomsantalet via traditionell avel skulle kräva omfattande registreringar som sträcker sig över generationer. Om genetiska tester istället kunde användas, som idag inte finns att tillgå, skulle förståelsen för de genetiska mekanismerna bakom sjukdomen öka (Shrestha et al. 2015; Eriksson et al. 2008).

Islandshästar med spatt utesluts enligt avelsplanen helt från aveln. Spatt har, i likhet med sommareksem, en låg arvbarhet som estimerats till 0,33 (Bjornsdottir et al. 2000). Ändå skiljer sig riktlinjerna mellan spatt och sommareksem. Det bör därför ha skett en avvägning i hur allvarligt sjukdomarna bedöms. Spatt är, också det i likhet med sommareksem, en multifaktoriell sjukdom. Den genetiska faktorn hos spatt kan bero på en nedärvning av en felaktig benställning eller ett rörelsemönster som överbelastar leden (Eksell et al. 1998). Bedömningen av ramen hade, enligt Eksell et al. (1998) en mindre betydelse vid utvecklingen av spatt, förutsatt att hästen var korrekt byggd.

Genom att inkludera sjukdomshantering i avelsarbetet och använda genetiska tester kan förekomsten av sjukdomar minska och den genetiska variationen bevaras. Kunskap om sjukdomar är en avgörande faktor inom avelsprogram för hästar för

att främja en frisk och hållbar hästpopulation som kan möta framtida utmaningar och upprätthålla höga hälsostandarder.

En möjlig brist i arbetet är att det kan finnas relevant information som inte hittats och därför inte inkluderats i arbetet. Då arbetet tidigt specificerat vilka hästraser samt vilka genetiska defekter som skulle undersökas finns ett förtroende i att den mest centrala litteraturen har hittats och därmed inkluderats i arbetet. Vissa artiklar är äldre, dessa har dock i viss mån kompletterats med mer nyligen publicerad litteratur. Äldre litteratur är inte i sig mindre korrekt, däremot finns det alltid ett värde i att ytterligare fördjupa sig inom ett ämne med möjligheten att upptäcka nya tillvägagångssätt som i det här arbetet kan appliceras på att kunna utveckla en god djurvelfärd för det svenska varmblodet samt islandshästen.

En möjlig felkälla kan vara att det fanns relativt få studier kring osteochondros med fokus på det svenska varmblodet. För de andra kombinationerna av raser och genetiska defekter var den specifika litteraturtillgången rikligare.

Med tanke på att vissa hingstar med höga avelsvärden och konstaterad osteochondros kan få dispens för att verka inom aveln skulle det vara intressant att vidare undersöka arvbarheten för osteochondros hos dessa hingstar och deras avkommor. På så sätt skulle det gå att få en klarare bild över om dispensen ligger i linje med avelsmålen för en hållbar och frisk hästpopulation.

Det hade även varit intressant att i framtiden undersöka om det är en god idé att förfina avelsprogrammen för svenska islandshästpopulationer med avseende på sommareksem, baserat på att sommareksem till stor del är en geografiskt beroende sjukdom och som yttrar sig annorlunda för populationer på och utanför Island.

Referenser

- Ablondi, M., Johnsson, M., Eriksson, S., Sabbioni, A., Viklund, Å. G., & Mikko, S. (2022). Performance of Swedish Warmblood fragile foal syndrome carriers and breeding prospects. *Genetics Selection Evolution*, 54(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00693-4>
- Ablondi, M., Eriksson, S., Tetu, S., Sabbioni, A., Viklund, Å., & Mikko, S. (2019 a). Genomic Divergence in Swedish Warmblood Horses Selected for Equestrian Disciplines. *Genes*, 10(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/genes10120976>
- Ablondi, M., Viklund, Å., Lindgren, G., Eriksson, S., & Mikko, S. (2019 b). Signatures of selection in the genome of Swedish warmblood horses selected for sport performance. *BMC Genomics*, 20(1), 717. <https://doi.org/10.1186/s12864-019-6079-1>
- Agria Djurförsäkringar. (2019). *Osteochondros hos häst*. <https://www.agria.se/hast/artiklar/sjukdomar-och-skador/osteochondros-hos-hast/> [2023-04-03]
- Agria Djurförsäkring. (2022). *Spatt – en svårbedömd sjukdom i hästens leder*. <https://www.agria.se/hast/artiklar/sjukdomar-och-skador/spatt/> [2023-04-28]
- Andersson, A. (2021). *Vilka hästraser är vanligast i Sverige?* <http://www.agria.se/hast/artiklar/om-hast/vanligaste-hastraserna-2020/> [2023-03-24]

- Andersson, L. S., Swinbune, J. E., Meadows, J. R. S., Broström, H., Eriksson, S., Fikse, W. F., Frey, R., Sundquist, M., Tseng, C. T., Mikko, S., & Lindgren, G. (2012). The same ELA class II risk factors confer equine insect bite hypersensitivity in two distinct populations. *Immunogenetics*, *64*(3), 201–208. <https://doi.org/10.1007/s00251-011-0573-1>
- Aurich, C., Müller-Herbst, S., Reineking, W., Müller, E., Wohlsein, P., Gunreben, B., & Aurich, J. (2019). Characterization of abortion, stillbirth and non-viable foals homozygous for the Warmblood Fragile Foal Syndrome. *Animal Reproduction Science*, *211*, 106202. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106202>
- Bjornsdottir, S., Axelsson, M., Eksell, P., Sigurdsson, H., & Carlsten, J. (2000). Radiographic and clinical survey of degenerate joint disease in the distal tarsal joints in Icelandic horses. *Equine veterinary journal*, *32*, 268–272. <https://doi.org/10.2746/042516400776563590>
- Bjornsdottir, S., Ekman, S., Eksell, P., & Lord, P. (2004). High detail radiography and histology of the centrodistal joint of Icelandic horses age 6 months to 6 years. *Equine veterinary journal*, *36*, 5–11. <https://doi.org/10.2746/0425164044864679>
- Bonow, S., Eriksson, S., Thorén Hellsten, E., & Gelinder Viklund, Å. (2023). Consequences of specialized breeding in the Swedish Warmblood horse population. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, *140*(1), 79–91.
- Broström, H., Larsson, Å., & Troedsson, M. (1987). Allergic dermatitis (sweet itch) of Icelandic horses in Sweden: An epidemiological study. *Equine Veterinary Journal*, *19*(3), 229–236. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1987.tb01389.x>
- Campana, M. G., Stock, F., Barrett, E., Benecke, N., Barker, G. W. W., Seetah, K., & Bower, M. A. (2012). Genetic stability in the Icelandic horse breed: Genetic

stability in the Icelandic horse breed. *Animal Genetics*, 43(4), 447–449.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2011.02266.x>

Distl, O. (2013). The genetics of equine osteochondrosis. *The Veterinary Journal*, 197(1), 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.03.036>

Eriksson, S., Grandinson, K., Fikse, W. F., Lindberg, L., Mikko, S., Broström, H., Frey, R., Sundquist, M., & Lindgren, G. (2008). Genetic analysis of insect bite hypersensitivity (summer eczema) in Icelandic horses. *Animal*, 2(3), 360–365. <https://doi.org/10.1017/S1751731107001413>

Grandinson, K., Lindberg, L., Eriksson, S., Mikko, S., Broström, H., Frey, R., Sundquist, M., & Lindgren, G. (2006). Genetic parameters for allergic eczema in Icelandic horses. *Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 13-18 August, 2006*, 08–04.

Halldórdsóttir, S., & Larsen, H. J. (1991). An epidemiological study of summer eczema in Icelandic horses in Norway. *Equine Veterinary Journal*, 23(4), 296–299. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03721.x>

Hedlund, J. (u.å.). *Nyckeltal för svensk hästuppfödning under åren 2016—2020*.

Hreidarsdóttir, G., Arnason, T., Svansson, V., & Hallsson, J. (2014). Analysis of the history and population structure of the Icelandic horse using pedigree data and DNA analyses. *Icelandic Agricultural Sciences*, 27, 63–79.

Hypocampus. (u.å.).

https://www.hypocampus.se/smap/Infektionsmedicin/Infektionsmedicin/Grundlaggande_immunologi/Det_forvarvade_immunforsvaret/MHC-receptorer.html

[2023-05-11]

- Lorange, J. B. (2011). WorldFengur—The studbook of origin for the Icelandic horse. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53(1), S5. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-53-S1-S5>
- McMIKEN, D. F. (1990). Ancient origins of horsemanship. *Equine Veterinary Journal*, 22(2), 73–78. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1990.tb04214.x>
- Naccache, F., Metzger, J., & Distl, O. (2018). Genetic risk factors for osteochondrosis in various horse breeds. *Equine Veterinary Journal*, 50(5), 556–563. <https://doi.org/10.1111/evj.12824>
- Shrestha, M., Eriksson, S., Schurink, A., Andersson, L. S., Sundquist, M., Frey, R., Broström, H., Bergström, T., Ducro, B., & Lindgren, G. (2015). Genome-Wide Association Study of Insect Bite Hypersensitivity in Swedish-Born Icelandic Horses. *Journal of Heredity*, 106(4), 366–374. <https://doi.org/10.1093/jhered/esv033>
- Stefánsdóttir, G. J. (2015). *Physiological response to exercise in the Icelandic horse*.
- SIF Avel. (2021). *Avelsplan för Islandshästar i Sverige*. <https://www.sifavel.se/%C3%B6vrigt/reglementen-44240611>. [2023-04-22]
- SIF Avel. (2023). *Interna regler*. <https://www.sifavel.se/%C3%B6vrigt/reglementen-44240611>. [2023-04-22]
- SIF Avel. (u.å). *Välkommen till SIF Avel*. <https://www.sifavel.se/>. [2023-04-09]
- Jordbruksverket. (2019). *Statens jordbruksverks föreskrifter om avelsarbete*. <https://lagen.nu/sjvfs/2019:31> [2023-05-09]
- Swedish Warmblood Association. (u.å.a). *Unghästbedömningar*. <https://swb.org/unghastbedomningar/> [2023-05-16]
- Swedish Warmblood Association. (u.å.b). *En stark varmbloodsavel*. <https://swb.org/en-stark-varmbloodsavel/> [2023-04-13]

Swedish Warmblood Association. (2019). *Avelsledaren analyserar och reflekterar!*

<https://swb.org/nyheter/avelsledaren-analyserar-och-reflekterar/> [2023-04-17]

Swedish Warmblood Association. (2021). *Avelsplan för SWB 2021–2026*.

https://swb.org/wp-content/uploads/2016/11/Avelsplan_2021-2026_public.pdf.
[2023-04-22]

Swedish Warmblood Association. (2023a). *Hingstlicenser*.

<https://swb.org/hingstlicenser/> [2023-04-20]

Swedish Warmblood Association. (2023b). *Hingstreglemente del 1- Avelsvärdering av*

hingstar för svensk varmbloodsavel. https://swb.org/wp-content/uploads/2023/02/hingstreglemente-del-1_2023_public..pdf [2023-04-22]

Jönsson, L., Dalin, G., Egenvall, A., Näsholm, A., Roepstorff, L., & Philipsson, J.

(2011). Equine hospital data as a source for study of prevalence and heritability of osteochondrosis and palmar/plantar osseous fragments of Swedish Warmblood horses. *Equine Veterinary Journal*, 43(6), 695–700.

<https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00354.x>

Viklund, Å. (2016). *Avelsprogram för olika raser*. [https://hastsverige.se/om-](https://hastsverige.se/om-hastar/hastavel-uppfodning/avel-for-halsa/avelsprogram/)

[hastar/hastavel-uppfodning/avel-for-halsa/avelsprogram/](https://hastsverige.se/om-hastar/hastavel-uppfodning/avel-for-halsa/avelsprogram/) [2023-03-24]

Tack

Tack till min handledare Martin Johnsson för all hjälp!