



SMHF Avelsutbildning

Var kommer vi ifrån, Var är vi, och Vart är vi på väg?

Morganhästen förr, nu och i framtiden!



Syfte - varför?

Det finns många frågor att diskutera och lära sig mer om, frågor som är av yttersta vikt för Morganhästens framtid i Sverige, Europa och i världen i stort.

I och med rasens ökade popularitet här i Sverige och i Europa, har vi ett ansvar för rasens fortlevnad. Svenska Morganhästföreningen är i grunden en avelsförening. Genom att utbilda föreningens uppfödare, hästägare och medlemmar, kan vi tillsammans på bästa sätt kan driva aveln av denna fantastiska lilla häst vidare - och det helst utan bråk om vilka blodslinjer och familjer som är "bäst" (läs- "mest" Morgan).

Självklart skall all avel, här i Europa som i övriga världen överensstämma med de avelsmål och den rasbeskrivning som moderföreningen i USA utformat. Typen är oerhört viktig, därom är alla överens. Det ska synas utanpå att det är en Morganhäst och ingenting annat. Målet är alltså att föda upp en häst som är så lik en hingst som levde för 230 år sedan, samtidigt som vi vill anpassa våra hästar till de något annorlunda användningsområden dagens hästar har.

Vad?

År 2019 – Tema Historia

Innehåll:

- Kort beskrivning om rasens historia. Grundkunskap om vad rasen består av. Det föds idag individer som har samma procent av Justin Morgans blod som hans egna barnbarn hade. Liten ras - inte bara i antal utan rent genetiskt. Se bilaga 1, Morganhästens bakgrundshistoria.
- Generell och grundläggande hästgenetik. Se bilaga 2 med bilder och sammanfattning för repetition av Åsa Viklunds föreläsning (SLU) som på årsmötet 2019 utgjorde startskottet för detta mångåriga projekt.

Valbara diskussionsfrågor/övningar:

- Hur är Morganrasen uppbyggd rent genetiskt?
- Hur påverkar en liten genbas rasens framtid? Vad behöver uppfödare ta hänsyn till?
- Släktforska på din egen häst. Vad består din häst av? Släktforskning, Morganfamiljer, inriktning, användningsområden.
- Såg alla morganhästar likadana ut förr? Kan du hitta likheter i stamtavlan med din egen häst? Vilka blodslinjer brås den på?

Valbara fördjupningsområden, välj gärna två eller fler som intresserar er extra:

- Government
 - Brunk
 - WWF
 - Lippitt
 - Midwest
 - Lambert
 - Svenska Morganhästar
 - Justin Morgans tre söner
 - Morganhästen på 1800-talet
 - ...1900-1941
 - ...1941-1970
 - ...1971-1996
 - ...1996-2019
-
- Hur har man avlat inom den blodslinje/familj ni valt, vad hittar ni för gemensamma egenskaper hos de här hästarna? Kan ni hitta specifika uppfödare av blodslinjen som beskriver hur de tänkt i sitt avelsarbete? Ta fram ett flertal avelsdjur som varit viktiga för blodslinjen.
 - Varför ser hästarna ut som de gör idag, vad har påverkat detta?
 - Vad har hänt i den Svenska aveln under de snart 40 år som vi hållit på?
 - Känner du till några exempel på otypiga hästar som visat sig ha haft stor framgång i aveln?

Kommande teman:

År 2020 – Tema Bedömning

År 2021 – Tema Avel

År 2022 – Tema Användning

År 2023 – Internationell avelskonferens samt MorganRiks 40-årsjubileum

Var?

Enligt överenskommelse inom regionerna. Information om plats för medlemsmöte erhålls av styrelsen.

Hur?

För att fördjupa kunskaperna i Morganhästens historia erbjuds medlemmarna att på regionnivå, diskutera och djupdyka i en del material och frågor under året – för att sedan följa upp och summera nyvunna kunskaper på ett större medlemsmöte där vi kommer ta del av varandras tankar, stöta och blöta idéer och förkovra oss ytterligare. Regionerna väljer själva hur mötesformerna går till (studiecirkel/möte i samband med annan aktivitet/"avelsfika"/en stor eller flera små grupper inom regionen), och hur många möten som blir (gärna minst en träff per halvår, utöver medlemsmöte). Meningen är att mötena ska bygga på varandra, med viss repetition och sedan påbyggnad av innehållet. Utse gärna någon som tar anteckningar.

Meningen är att arbetet ska drivas framåt av regionrepresentanten, eller annan utsedd inom regionen. Vid behov, ta kontakt med styrelsen för vägledning/stöd om ni kör fast.

Bilaga 1

Morganhästens bakgrund och historia

Morganhästen har en spännande och ganska originell historia, så till vida att rasen grundades av en enda hingst, *Justin Morgan*, som föddes i Vermont år 1789. Alla idag levande morganhästar härstammar till endast tre av hans söner. Det är på modernets sida som generna spridits på ett helt annat sätt – dessa tre ursprungshingstar betäckte ston av alla sorter och raser fram tills dess att stamboken stängdes på 1940-talet.

Trots att rasen anses vara den första inhemska rasen i Amerika, är den rent individmässigt inte särskilt stor. I USA finns ca 89 000 levande morganhästar och här i Sverige har vi mellan 400-500 individer. Hela rasen är mer eller mindre uppbyggd på linjeavel, för att inte säga inavel.

Morganhästuppfödare i Amerika är mycket stolta över sina hästar och dess historia. Att ha en morgan med så hög procent av ursprungshingsten Justin Morgans blod som möjligt, är för många uppfödare ett klart hägrande avelsmål.

Under de år som den amerikanska staten bedrev avel för militärt bruk, och innan stamboken stängdes, användes i synnerhet en hingst som hade ganska mycket saddlebred blod i härstamningen. Avsikten var förstås att förädla och anpassa typen av häst så att den bättre skulle passa för dåtidens ändamål. Många uppfödare upprördes av detta, och än idag pågår en ganska hetsig kampanj driven av uppfödare som anser att avkommor till denna hingst inte är "renrasiga" morgans. Många bedriver alltså en väldigt "smal" avel, där man verkar för att dagens hästar, i rakt nedstigande led ska härstamma till ett fåtal individer.

Frågan vi behöver ställa oss inför framtiden är vilka konsekvenser denna typ av avel kan tänkas medföra. Hur ska vi bevara Morganhästen på ett hållbart sätt och samtidigt utveckla rasen för att möta dagens marknad med efterfrågan på moderna sporthästar?

Rasen består nu i stort sett av fyra huvudfamiljer:

Brunk

Ättlingar till de hästar som uppfödaren Joseph Brunk, Illinois, använde i sitt avelsprogram. Ett sto vid namn *Daisy*, figurerar flitigt i dessa hästars härstamning. Hon betäcktes med de bästa hingstarna från Vermont som stod till buds, därefter korsades avkommorna med varandra och skapade en familj som är linjeavlade på stoet *Daisy*.

Lippitt

Robert Lippitt Knight var en annan uppfödare som satte stor prägel på rasen med sin avel. Under åren 1927-1962 bedrev han ett avelsarbete som gick ut på att bevara den gamla typen av morganhäst. Som hörnsten i sitt avelsprogram använde han en hingst; *Peters Ethan Allen 2nd*, och alla hans hästar härstammar från densamme. På 1970-talet förvaltade några intresserade uppfödare ihop det resterande av hans avel och fortsatte hans arbete. Det bildades en särskild förening som heter *The*

Lippitt Club och som för ett eget register där alla hästar, i alla led, måste härstamma till åtta speciella hingstar och 17 ston, som inte har någon förkommekommande inkorsning av "främmande" blod.

The Lippitt Club har som avelsmål att; "To perpetuate the Morgan breed of horses by preserving the original blood and type rather than by effort to bring about improvement or change in size, speed or other features".

Government

Hästar uppfödda på *the U.S Government Farm* i Vermont under åren 1905-1951 kallas för Government Morgans. Här användes en hingst vid namn General Gates som huvudbeskällare. Detta är den största familjen, sett till antalet individer. Efter att den amerikanska staten lade ner verksamheten övertogs avelsprogrammet av the University of Vermont som fortfarande bedriver en omfattande avel under prefixet UVM.

Working Western Family (WWF)

Hästar tillhörande den här familjen härstammar inte från någon speciell uppfödare. Det här är ättlingar till de hästar som följde med nybyggarna under färden västerut, och därefter användes i boskapskötseln. I regel består dessa hästar av gammalt Vermontblod, Government och Brunk.

Länkar och litteratur för vidare läsning:

The Complete Morgan Horse av Jeanne Mellin

Sök stamtavlor online:

<https://www.allbreedpedigree.com/>

Fotoarkiv American Morgan Horse Association:

https://www.morganhorse.com/about_morgan/photo-archive/

Laura Stillwells private fotosamling där det går att hitta bilder beroende på tema

<http://oldmorgans.blogspot.com/>

Morgan Horse Guide:

<http://morganhorseguide.com/>

Morgan Horse Heritage Foundation:

<http://www.morganhorseheritagefoundation.org/>

Lippitt Morgan Breeders Association:

<http://www.lippittmorganbreedersassociation.com/>

The National Museum of the Morganhorse:
<http://www.morganmuseum.org/>

Facebookgrupper:

Morgan Horse History

Morgan Horse History Sources

History of Morgan Horses in the Pacific Northwest

Tamarack Hill Farm

Sellman Morgan History Project

Morgan Horse Pictorial Albums

Foundation Morgan Horse Breeders

Bilaga 2

Grundläggande avelsteori och avel i små populationer
- Åsa Viklund, universitetslektor vid institutionen för husdjursgenetik,
Sveriges Lantbruksuniversitet

Texten som följer är en sammanfattning av utvalda delar från Åsa Viklunds föreläsning från SMHF:s årsmöte 2019.

Genernas uppgifter är att styra allt som sker i kroppen och att föra vidare informationen från föräldradjuret till avkommorna. Fölet ärver 50% av sina gener från hingsten och 50% från stoet. Att påstå att hingsten skulle nedärva en viss förmåga, utseende eller egenskap mer än stoet, eller tvärtom, är alltså felaktigt.

Leden bakom föräldradjuret, vad gäller mängden nedärvda gener från släktingarna är mer teoretiskt. Förenklat brukar man sedan säga att arvet från varje led bakåt blir halverat: 25%, 12,5%, 6,25% o.s.v.

För att föra aveln framåt behöver vi använda de föräldradjur som ger bäst avkommor, vilket vi får reda på genom statistik över avkommornas prestationer, premieringar, temperament och hälsa/hållbarhet m.m. För ett enskilt bedömningstillfälle spelar miljön en stor roll. T.ex. vem som dömer, vädret, underlaget och ryttarens/visarens uppladdning. En del av dessa faktorer är slumpmässiga, andra kan vi påverka. Ju fler bedömningar hästen genomgår och ju bättre vi standardiserar genomförandet, desto mindre roll spelar miljön. Detta gör att genernas roll står för en större del av resultatet. En häst med flertalet goda resultat är så sett ett säkrare kort i aveln än en häst som bara visats vid ett tillfälle.

Inavel är en stor och viktig punkt för aveln inom små raser, och uppstår när man parar två individer som är släkt. Den går inte att undvika när stamboken är stängd, men vi kan påverka hur snabbt den ökar. Med inavel ökar risken för defekter, den genetiska variationen blir mindre och man har även sett problem med minskad fertilitet, minskad tillväxt, lägre produktion, försämrat immunförsvar och försämrad prestation inom andra raser.

Inavelsgraden bör inte överstiga 6,25%. Man kan räkna den på en enskild individ, eller på hela populationen. Den räknas ut genom eventuella gemensamma nämnare i hingstens och stoets stam.

För varje led från föräldradjuret multiplicerar man med 0,5. Om hingstens farfar (dvs två led bakom hingsten) är samma häst som stoets farfar (två led bakom stoet) blir det alltså $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5$, svaret delas i två och resultatet ger inavelsgraden i procent. I detta fall 3,1%, vilket alltså är okej.

Skulle det finnas en till gemensam nämnare, t.ex. hingstens mamma (ett led bakom hingsten) och stoets mormor (två led bakom stoet) räknar man multiplikationerna för sig. $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5$ för den tidigare och $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5$ för nästa, lägger ihop svaret av dessa $0,0625 + 0,125$ och delar i två.

Resultatet blir då 9,4%, vilket är en för hög siffra och därför en olämplig betäckning. Räkna alltid minst fem generationer bakom fölet.

Inaveln bryts direkt om hingst och sto är obesläktade med varandra. Därför kan två föräldradjur med hög inavelsgrad få en avkomma med inavelsgrad 0, men också tvärt om. Man behöver alltså räkna på den blivande avkomman, och inte bara se till föräldradjurens var för sig.

För att hålla inaveln nere behöver vi:

- Räkna på inavelsgraden innan betäckning
- Öka antalet hästar i aveln
- Jämn könsfördelning i aveln, en enskild hingst ska inte betäcka en stor mängd ston
- Importera hästar som inte är släkt med de vi har i landet

I en studie från 2013 såg man att morganhästen som population hade en inavelsgrad på 9%.

Grundläggande avelsteori och avel i små populationer

Åsa Viklund, AgrD, Institutionen för husdjursgenetik, SLU



- Jobbar på SLU i Uppsala
 - Inst. för husdjursgenetik
 - Hippologenheten
- AgrD – ”Genetic Evaluation of Swedish Warmblood horses”
- Samarbete med SWB – bl a ansvarig för avelsindexberäkning
- Forskar om hästavel
- Undervisar och handleder



... OCH NI SKA VETA ATT MAN KAN
HOPPA RIKTIGT HÖGT AV TRE SKÅL:
ATT MAN BLIR JÄTTEGLAD, ATT MAN
BLIR LIVRÄDD, ELLER FÖR ATT MAN
HAR HÖGT BLUP-VARDE.

Staffan Philipsson



Gener gör proteiner

- Hela arvsmassan är boksamlingen
- Kromosomen är boken
- Genen är receptet på ett protein
- Språket är DNA-koden
- Aminosyror är ingredienser



Vad gör proteinerna?

- Hästens färg
- Hästens exteriör
- Hästens temperament
- Hästens prestation

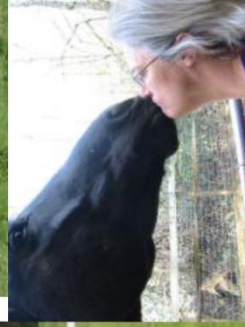
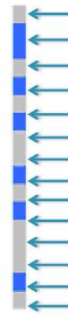


Bild från genteknik.nu



Hästens hela genom är sekvenserat

- Varje bas längs kromosomerna
- 20,000 proteinkodande gener
- Varje individ har en unik DNA-sekvens
- Mutationer ger genetisk variation, kan användas som markörer på kromosomerna



Single Nucleotide Polymorphism (SNP)



Twilight var den första hästen som sekvenserades
Foto: NHGR

TTGTTCAAATCAGTGTCCAAAT

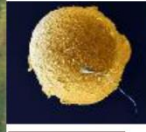
TTGTTCAAATCAGGGTCCAAAT



Livets början!



Hälften av generna



Hälften av generna



Exempel på egenskaper

Additiva geneffekter prestation, exteriör

Dominans röd eller svart färg

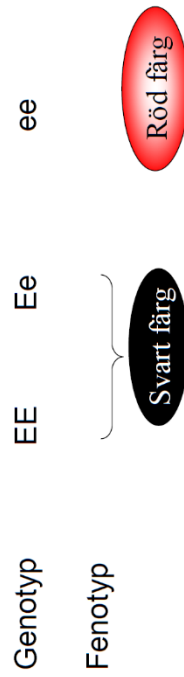
Epistasi t ex svart begränsas till man & svans

Genotyp och fenotyp

Genotyp är en individs genuppsättning i ett visst locus

Fenotyp är det vi kan observera

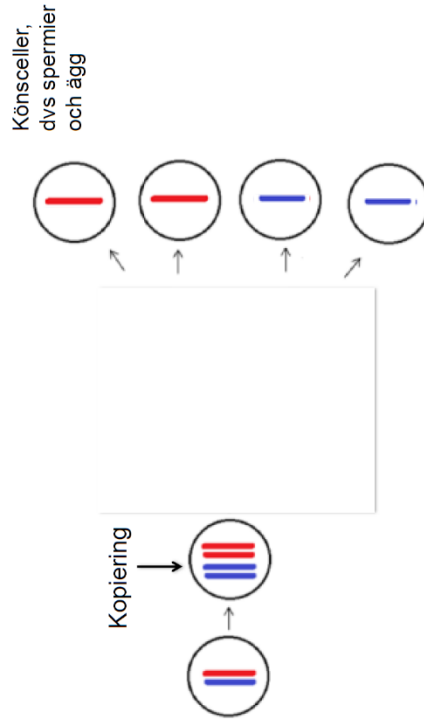
Ett locus med 2 alleler (E , e) kan ha tre genotyper, men om den ena är dominant så får vi bara två fenotyper (det vi kan observera)



Hur kommer det sig att helsyskon kan vara så olika?



Meios



1 kromosompar – 2 möjligheter
32 kromosompar – 4300 miljoner möjligheter

Avel – att välja de bästa hästarna till att bli förädrar

... fast ännu hellre ...

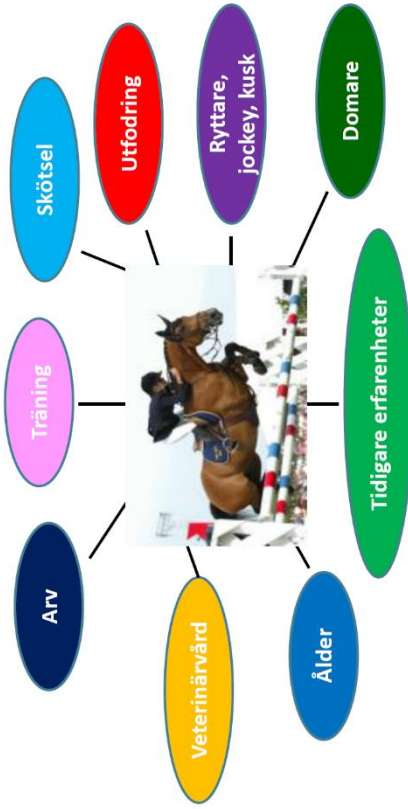
Att välja de hästar som ger bäst avkommor?

Hur vet vi?

Information om hälsa, prestationer, premieringar etc



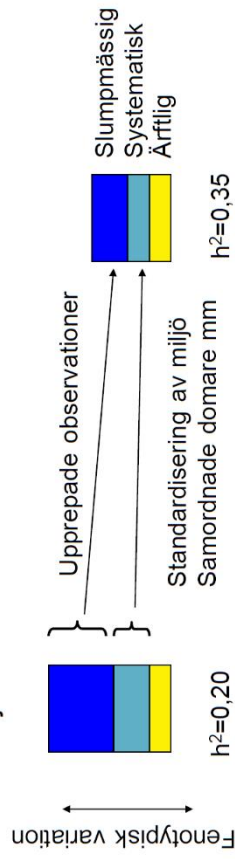
Prestation/hållbarhet/temperament påverkas av många faktorer - komplext!





Arvbarhet

En låg arvbarhet behöver inte bero på liten genetisk variation i en djurpopulation. Det kan orsakas av stor miljövariation.



Det är viktigt att ha kontroll över miljövariationen när man bedriver avelsarbete!



Avel för komplexa egenskaper

Avel för SNABBARE hästar – vilken ska vi välja till avel?





Avel för komplexa egenskaper

Avel för SNABBARE hästar – vilken ska vi välja till avel?



Släktingar?

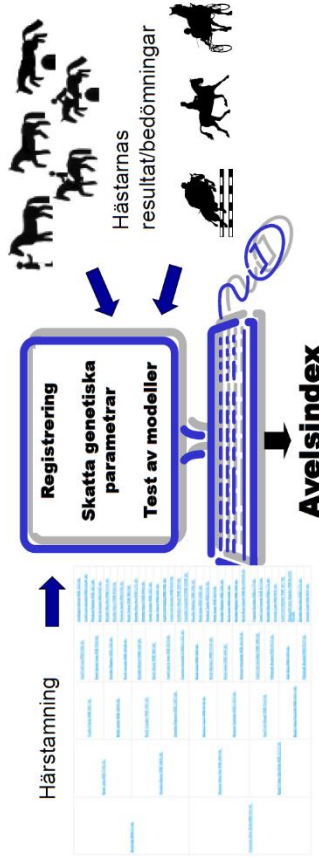


???????????



Här kommer statistiken in...

Med hjälp av insamlad information om hästarnas egenskaper och härstamning kan avelsindex skattas med hjälp av statistiska metoder!



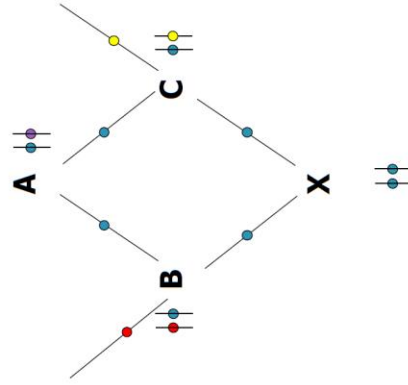


Inavel

- Går inte att undvika helt i slutna populationer
- MEN - hur snabbt inaveln ökar spelar stor roll!
- Små populationer är extra utsatta



Vad är inavel?

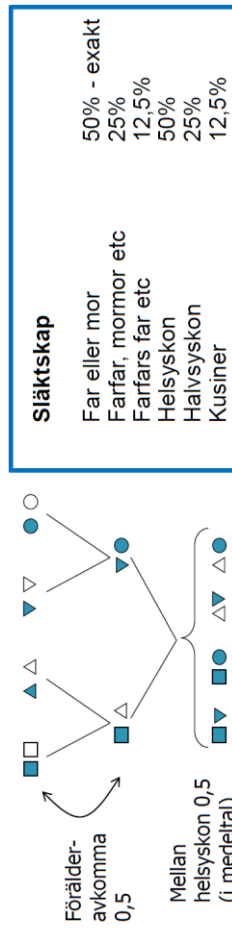


- Uppstår vid parning av släktingar
- Inavelsgrad är sannolikheten att två alleler i ett locus är identiska genom arv



Släktskap

- Släktskap är andelen gener som är identiska genom arv hos två individer



Inavelsgrad

- Inavelsgrad hos avkomman är halva släktskapet mellan föräldrarna
- Inavelsgraden bör inte överstiga 6,25% (motsvarar kusinparning)
- Inavelsgrad (F) kan beräknas för
 - enskilda individer
 - populationer



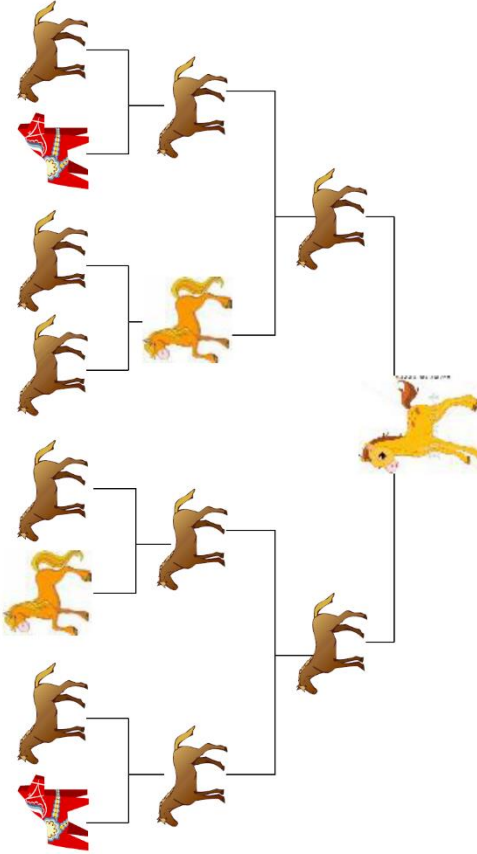
Exempel från verkligheten

<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>
<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>
<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>
<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>	<p>ALPEDI # 1.1.14 2008 ARABIAN</p>

Inte inavlåd?

www.alpedigree.com

Inavelsgrad för individ



Inavelsgrad: $(0,5^{2+2+0,5^{2+1}})/2=0,094=9,4\%$ **EJ OK!**

Inavel förälder-avkomma

- Inaveln bryts direkt om man parar två obesläktade individer
- Två föräldrar med vardera hög inavelsgrad kan få en avkomma med inavelsgrad 0
- Två föräldrar med inavelsgrad 0 kan få en avkomma med hög inavelsgrad



Inavel på populationsnivå

- Inavelsökning per generation (ΔF) beskriver hur snabbt homozygotgraden ökar

$$\Delta F = (F_{t+1} - F_t) / (1 - F_t)$$

- Kritisk gräns 1% per generation (FAO)
- Rekommendation att inte ha större inavelsökning än 0,5% per generation
- Förenklad överslagsberäkning av inavelsökning (förutsätter ingen selektion, slumpmässig parning, ingen variation i familjestorlek...)

$$\Delta F = \frac{1}{8 * N_h} + \frac{1}{8 * N_s}$$



Hur undviker man kraftig inavel?

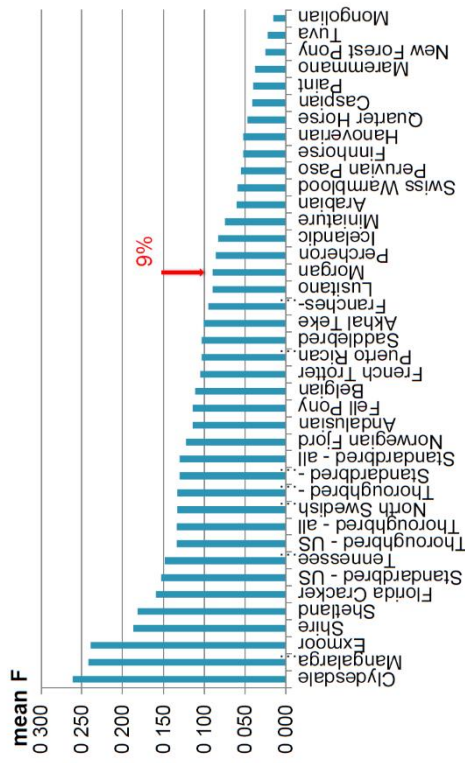
- Undvik nära släktskapsparningar
- Håll nere släktskapsökning i populationen
- Öka antal avelsdjur
- Så jämn könsfördelning som möjligt
- Undvik matadoravel – mindre variation i familjestorlek
- Konstant populationsstorlek – undvik flaskhalsar
- Import av djur obestämt med den svenska populationen
- Ta hänsyn till fertilitet och hälsoegenskaper i avelsarbetet



Ny metod för inavelsberäkning

- Genomisk information istället för härstamningsinformation
 - ”verklig” likhet istället för genomsnittligt släktskap
 - skiljer inte på likhet på grund av släktskap eller slump
- Behöver många markörer (SNPs) för säkerhet
- Idag dyrt per häst
- Olika metoder kan ge olika svar på inavelssituationen i populationen – behövs mer forskning!

Medelnavelsgrad från SNP-studie



Petersen et al. 2013

Släktskap mellan raser, SNP-studie

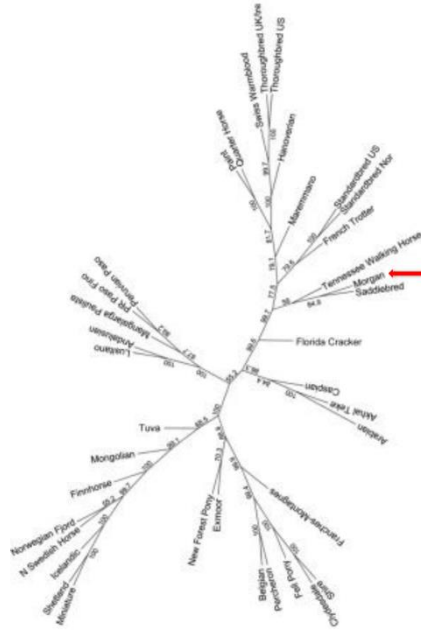


Figure 2. Distance based, neighbor joining tree calculated from SNP frequencies in 38 horse populations. Majority rule, neighbor joining tree showing each genetic distance and allele frequencies within each population. Percent bootstrap support for all branches calculated from 1,000 replicates is shown. doi:10.1371/journal.pone.0054997.g002

Petersen et al. 2013