

Hur kan jag ta nytta av BLUP?

efter Heimir Gunnarsson

BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) är en metod som används på många djurslag och även växter för att få en prognos på individernas avelsvärde. Denna text är ett försök till att förklara på ett enkelt sätt hur vi kan använda informationen från BLUPen i vårt avelsarbete.

Vad är BLUP för islandshästar?

Till en början måste vi inse att BLUP bygger på avelsbedömningar. Bedömningen är en opartisk värdering av individens egenskaper utifrån det officiella avelsmålet. BLUPen berättar i princip vad vi kan förvänta oss av individen i avel, i jämförelse med alla andra individer i populationen. Hur kan vi förvänta oss att avkommorna efter den här hästen blir jämfört med avkommor efter andra hästar? Med ganska stor förenkling kan vi säga att BLUP berättar om förhållandet mellan positiva och negativa gener för de egenskaper som vi försöker påverka i aveln och är en **prognos** på hästens sanna avelsvärde.

Det vi ser i hästen vet vi, beror delvis på hästens gener, och delvis på miljöfaktorer. För att kunna påverka egenskaper med avel så måste egenskaperna givetvis vara arvbara och desto högre arvbarhet desto snabbare blir framstegen. Vi vet också att miljöfaktorer har en väldigt stor inverkan i hästens prestation, t.ex. uppväxtförhållanden, väder på bedömningen, underlag på bedömningsbanan, tränarens och visarens talang och erfarenhet, hovslagaren osv. Dessa faktorer är slumpmässiga, men sedan finns det miljöfaktorer som är systematiska och som påverkar alla individer i snitt på samma sätt. BLUP-metoden kan korrigera för sådana miljöfaktorer för att prognosen ska komma närmare hästens genetiska anlag. Genom att räkna ut vilken effekt dessa faktorer har i snitt, kan vi justera bedömningarna så att de blir mer jämförbara. Med andra ord så tar vi bort effekten av dessa faktorer. Vi vet att hästarnas ålder påverkar resultatet systematiskt på det sättet att hästarna blir i överlag bättre ju äldre de blir. Vi vet också att kön spelar roll då hingstar höjer sig i snitt mera i totalpoängen ju äldre de blir jämfört med stona. Vi vet också att bedömningsåret påverkar resultatet. Eftersom poängen 7,5 ska återspegla medelgod kvalitet och vi vet att vi har avelsframsteg globalt så innebär det också att det krävs succesivt allt bättre kvalitet för att få medelpoäng. Medelgod tölt t.ex. är helt enkelt bättre nu jämfört med för 15 år sedan. Det är således dessa faktorer (ålder, kön och bedömningsår) som påverkar alla individer i snitt på samma sätt vilket innebär att det korrigeras för dessa vid uträkningar av BLUP. Här blir det då också bra att veta att det är endast individens högsta ålderskorrigerade bedömning som används vid beräkningen. I dag är ålderskorrigeringen på 4 åriga hingstar t.ex. 0,30 vilket innebär att en totalbedömning på en 4 årig hingst på 7,70 är jämförbar med en hingst 7 år eller äldre med 8,00.

BLUP tar även hänsyn till om hästarna är bedömda eller inte (bedömningsdeltagande). Vi vet att de hästar som kommer till bedömning är i snitt bättre än de hästar som inte kommer till bedömning. Till en stor del handlar det om selektering och i detta sammanhang något som vi kallar „Förselektion“ (selektion innan bedömning). Bedömningsdeltagandet har visat sig vara en egenskap med relativt hög arvbarhet och därför är det möjligt att skatta individernas avelsvärde för den egenskapen. I dagsläget baseras skattningen däremot endast på ston 6 år eller äldre, vilket innebär att ston som är yngre än 6 år har en „okänd“ status, men när de fyller 6 år är de antingen bedömda eller inte bedömda. Denna information kommer framförallt till stor nytta när det gäller att jämföra hingstar. Om vi har t.ex. två hingstar som båda har 50 döttrar som är 6 år eller äldre och den ena har 25 bedömda medans den andra har ingen, så säger det redan en hel del om hingstarnas avelsvärde.

Hur skall jag läsa siffrorna?

BLUP följer en normalkurva på en skala där 100 är medel och standardavvikelsen är 10. Normalkurvan fungerar på det viset att 68,2% av alla hästar hamnar inom en standardavvikelse, dvs. mellan 90 och 110. På samma sätt hamnar 95,44% av alla hästar mellan 80 och 120 och 99,74%

mellan 70 och 130. Utifrån normalkurvan kan vi alltså jämföra våra hästar med resten av populationen. En häst som har 132 i BLUP tillhör alltså 0,13% av de bästa avelsdjuren i populationen, vilket troligtvis innebär att avkommorna blir i snitt bättre än snittet hos 99,87% av alla registrerade islandshästar i världen. På samma sätt är en individ med 125 i BLUP troligen bättre för avel än 97,72% av populationen. Det är på samma sätt sannolikt att om en hingst t.ex. har BLUP under 100 att hans avkomma blir i snitt sämre än medelhästen. Eftersom målet med aveln är att populationen ska i snitt bli bättre hästar så är det därmed också logiskt att man inte avlar på hästar där det är sannolikt att det går åt andra hållet.

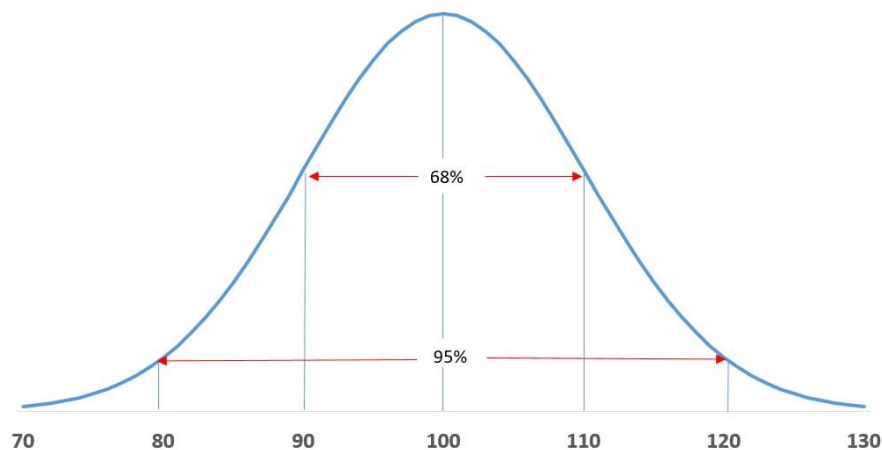


Figure 1: 68,2% av alla hästar ligger mellan 90 och 110 i BLUP, dvs. Inom en standardavvikelse från medel. 95,44% av alla hästar ligger mellan mellan 80 och 120 i BLUP och 99,74% ligger mellan 70 och 130 i BLUP.

När vi väljer vilka individer vi vill avla på ser vi gärna på stamtavlor, både föräldrarna och även deras föräldrar, vad de hade för för- och nackdelar (framgår i deras bedömningspoäng). Det är just denna information som BLUP-metoden använder och presenterar för oss. Hästar som endast är exteriörbedömda anses vara obedomda eftersom avelsmålet handlar först och främst om att få fram ridhästar. Med BLUP-metoden kan vi se vilka individer som är de mest lämpliga för att bidra till genetiska framsteg inom varje egenskap för sig, och likaså om det finns sannolikhet för att de kommer att lämna hästar som är sämre än medelhästen inom någon egenskap. Eftersom det är flera positiva gener än negativa (alltså över 100 i BLUP), desto snabbare avelsframsteg får vi. Om vi använder många individer som har flera negativa gener än positiva (under 100 i BLUP), finns det en sannolikhet för att egenskapen snarare blir sämre för varje generation.

Hur pålitlig är BLUP-metoden?

BLUP bygger på all information som finns tillgänglig (avelsbedömningar). Desto mer information som vi har om släktingar, avkommor och individen själv, desto säkrare blir också prognosen. En obedomd individ får automatiskt en BLUP som är medelvärdet av föräldrarnas BLUP eftersom vi vet att den fick hälften av sina gener från mamma och den andra hälften från pappa. Vi vet däremot inte vilka gener den fick från mamman eller pappan och därför har vi också en begränsad säkerhet på prognosen tills vi vet mera om hur individen blev. Säkerheten på BLUPen är räknad på varje individ för sig och baseras på hur mycket information som finns tillgänglig. När BLUP räknas så görs det för hela populationen samtidigt och samtliga individer i populationen (alla hästar i WorldFengur) rangordnas på en standardiserad skala där 100 är medelvärdet. I dag hittar vi BLUP total på hästar från ca 50 till ca 140. Eftersom alla hästar i databasen inkluderas i uträkningarna och modellen tar hänsyn till de avelsframsteg som vi har så innebär det också att hästar som är födda för 50 år sedan har i dag lågt avelsvärde (hamnar långt ner i rangordningen), vilket i sin tur resulterar i att det faktiska medelvärdet på alla hästar i WorldFengur (också de som är döda) hamnar under 100.

I sammanhanget är det också bra att vara medveten om att siffrorna som publiceras i WorldFengur är avrundade. När det står t.ex. 110 i WorldFengur på någon egenskap så innebär det att det är i själva verket 109,5 till 110,49. Sådana bråkdelar har däremot inte någon som helst betydelse då vi kan som sagt utifrån säkerheten inte dra några slutsatser baserade på så små marginaler.

För att ta ett exempel kan vi titta på stoet Halla frá Þorgerðarstöðum som är född 1987. Båda hennes föräldrar är obedömda och det finns väldigt lite information i hennes stamtavla för övrigt. Halla är även hon obedömd och likaså alla hennes avkommor. Halla har 60 i BLUP för totalpoäng. Om vi sedan tittar närmare kan vi se att säkerheten på hennes prognos är endast 7% och standardavvikelsen är 10. Därför kan vi säga med 7% säkerhet att hennes sanna avelsvärde ligger någonstans mellan 50 och 70. Vi kan med andra ord inte dra några som helst slutsatser baserade på hennes BLUP, annat än de att det inte finns någon information.

För att ta ett exempel åt andra hållet kan vi titta på avelslegenden Orri frá Þúfu. Han har väldigt många bedömda hästar i sin stamtavla (även om hans mamma var obedömd), han är själv bedömd och när detta skrivs har han 633 bedömda avkommor. Orris BLUP ligger nu på 114, standardavvikelsen på 1 och säkerheten är 99%! Eftersom så pass många avkommor har blivit bedömda behöver vi inte längre en prognos på hans avelsvärde, vi vet vad det är. Hans BLUP är på många sätt som en väderleksprognos för gårdagen. Om Orri hade varit en obedömd utan avkommor hade hans BLUP total varit 97 (medelvärde av vad hans föräldrar har, och relevant också att komma ihåg att Orri är född för snart 40 år sedan), men säkerheten hade däremot varit betydligt lägre och standardavvikelsen större, dvs. hans BLUP värden hade inte återspeglat hans sanna avelsvärde som det gör nu när det finns all denna information att tillgå. När vi använder BLUP för att jämföra hästar måste vi därför alltid ta hänsyn till säkerheten.

Eftersom vi har haft genetiska framsteg inom rasen så är det helt enkelt så att de hästar som föds nu i år är i snitt bättre än de hästar som föddes bara för 10 år sedan. Av den enkla anledningen är det också logiskt att hästarnas avelsvärde sjunker sakta men säkert i takt med att utvecklingen fortsätter och nya årskullar föds. Generationsintervallet på Islandshästar är ca 10 år, vilket innebär att det har tillkommit 3-4 generationer sedan t.ex. Orri frá Þúfu föddes. Med tanke på hur mycket rasen har utvecklats sedan han föddes så är det också logiskt att han nu vid så hög ålder har lägre avelsvärde än vad han hade för 30 år sedan. Detta är logiskt just eftersom avelsvärdet står alltid i relation till alla andra individer i populationen.

Prognosen för mankhöjd presenteras som avvikelse från medelstorleken i cm. För att fortsätta med Orri så har han en prognos på -0,2 i mankhöjd. Det betyder att medelmankhöjden på hans avkommor är i snitt 0,2 cm lägre än populationens medel i dag.

Användning av BLUP för framtiden

Vi avlar inte hästar för att få en hög BLUP. Om vi däremot avlar på bra hästar och får fram bra hästar så får de per automatik bra BLUP. Givetvis behöver det dock dokumenteras att hästarna är bra, genom opartisk bedömning av utbildade domare. Vi kan inte säga att en unghingst med 106 i BLUP är varken en bättre eller sämre avelshäst än den med 109 i BLUP. Däremot kan vi säga att en unghingst som har 120 i BLUP tillhör den grupp hästar som förväntas vara mest sannolika till att bidra till positiv utveckling av rasen och därför kan det vara värt att använda den i avel tidigt, på bra ston. I det sammanhanget handlar det om att ge hingsten en chans och att se så tidigt som möjligt om han ger avkommor som är bättre eller sämre än medelhästen. Om hingsten har 109 i BLUP kan den fortfarande vara väldigt snygg och lovande. Vi vet bara att det finns många andra hingstar som det är en bättre idé att betäcka med, innan vi vet hur denna unga och lovande häst blir som ridhäst och får en säkrare prognos.

I WorldFengur finns det en funktion som heter "virtuell betäckning". Detta är ett verktyg som vi kan använda när vi väljer en hingst till vårt sto för att se vilket förväntade avelsvärde avkomman får när den föds. Dock måste vi återigen ha säkerheten i åtanke. Vi får också prognos på avkommans färg och passanlag. Dessutom får vi reda på avkommans inavelskoefficient, som blir röd om den är för hög. Inavelskoefficienten berättar sannolikheten för att individen har fått samma gen från både mamma och pappa och att den genen härstammar från deras gemensamma förfäder. Det finns ett antal defekter som påverkar individens hälsa som endast kommer fram i homozygot tillstånd och bland annat därför bör vi försöka undvika den risken.

Vi som avlar hästar har ett ansvar gentemot rasen. Vi har ett officiellt avelsmål som alla länder i FEIF har kommit överens om att delta i. Det är givetvis av största vikt att vi behåller en variation inom rasen, men det är också vår uppgift att försöka avla bort genetiska defekter så som grisepass, dåligt lynne och dåliga hovar, för att inte nämna defekter som påverkar hästens hälsa så som t.ex. spatt. Som avelsmålet ser ut idag så finns det plats för en stor variation inom varje egenskap och det är ett mardrömsscenario om alla islandshästar skulle bli likadana. Vi vill att det skall finnas hästar för alla typer av ryttare. Men vi vill också att alla typer av ryttare skall kunna njuta av samma häst. Den perfekta hästen enligt avelsmålet är just en häst som passar alla.

Exteriör		Ridegenskaper	
Huvud	112	Tölt	114
Hals-Manke-Bog	106	Trav	99
Rygg-Kors	114	Pass	143
Proportioner	107	Galopp	105
Benkvalitet	111	Sakta galopp	102
Benställning	107	Ridbarhet	118
Hovar	109	Helhetsintryck	111
Man och svans	93	Skritt	120
Exteriör	116	Ridegenskaper	128
		Sakta tölt	108
Totalpoäng	130		
Ridegenskaper utan pass	114		
Total utan pass	117		

EXEMPEL:

Här kan vi se vad denna individ har för BLUP i de olika egenskaperna, eller hur den rangordnas beroende på egenskap. Observera att BLUP för ridegenskaper t.ex. baseras på totalpoäng för ridegenskaper och inte hans egna BLUP värden för de olika egenskaperna. Kom ihåg att varje siffra du ser handlar om en rangordning av individen i hela populationen i just den egenskapen. Därför går det inte att räkna ihop t.ex. BLUP för de olika exteriöra egenskaperna för att få fram total BLUP för exteriör. Det går inte heller att räkna ihop BLUP för exteriör och ridegenskaper för att få fram BLUP för totalpoäng.

Mankhöjd	-1,0
Säkerhet (%)	98
Standard avvikelse (+/-)	2
BLUP för bedömningsdeltagande	124
Antal avkommor	576
Antal bed. avkommor	177
Antal döttrar 6 år och äldre	180
Antal bedömda döttrar 6 år och äldre	95
Antal bed. döttrar	104
Andel bedömda döttrar 6 år och äldre (%)	53
Andel bedömda döttrar (%)	55
Inavels koefficient (%)	2,5
Bedömda föräldrar	2
Bedömningsland	IS
Bedömningsår	2011

Vi kan se att avkommorna efter denna individ är i snitt 1 cm lägre på manken än medelhästen är idag. Säkerheten på prognosen är 98% och standardavvikelsen är 2 => Hästens sanna avelsvärde ligger mellan 128 och 132.

BLUP för bedömningsdeltagande ger oss information om hur sannolikt det är att avkommorna efter den hästen kommer att komma till bedömning. Vi kan sedan vidare se hur många avkommor det finns efter hästen totalt och hur många som är bedömda, samt att vi kan se hur många döttrar hingsten har och hur många som är 6

år eller äldre. Här kan vi sedan även se procentuellt hur stor andel av döttrarna har kommit till

bedömning. Vidare får vi information om individens inavelskoefficient och om föräldrarna är bedömda eller inte. Slutligen publiceras det vilken bedömning det är som används (kan vara intressant att se i fall individen är bedömd flera gånger. Det står då i vilket land hästen är bedömd och vilket år och då är det den högsta bedömningen (totalpoäng) som används.