**KOKKUVÕTE EESTI TÕUGU HOBUSTE LINEAARSEST HINDAMISEST AASTAIL 2016-2018**

**Sissejuhatus**

Loomade lineaarse hindamise näol on tegu visuaalse hindamisega kirjeldamaks loomade fenotüüpi läbi erinevatele välimikutunnustele antud numbriliste väärtuste. Enamasti antakse hindeid lineaarsel skaalal (näiteks vahemikus 1…9 või -2…+2 punkti) ning antud hinnete alusel arvutatakse aretusväärtused nii üksik- kui ka üldtunnustele (näiteks kere, lihastus, jalad). Lineaarse hindamise eelis tavapäraste mõõtmiste ees on eelkõige see, et lineaarsed hinded on suhteliselt robustsed ja sõltuvad vähem kasvatajast ja mõõtmise ajast, ei muutu täiskasvanud loomadel kuigi palju ning nendega võib kirjeldada välimiku kõikvõimalikke aspekte. Seeläbi annab loomade välimiku lineaarne hindamine võimaluse objektiivsemalt ja erinevamate nurkade alt hinnata loomade tõustandardile vastamist ning aitab mõõta ja mõista karjas parandamist vajavat. Lisaks kujutavad välimiku lineaarsed hinded enesest täiendavat aretustunnuste komplekti, mille alusel saab teha otsuseid paaride valikul saavutamaks aretus- või säilitusprogrammis püstitatud eesmärke.

Eesti tõugu hobuste lineaarse hindamisega alustati aastal 2016 ning hinnatakse 48 tunnust 5-punkti skaalal vahemikus -2 … +2, lisaks registreeritakse 12 vea esinemine (täpsemalt vt <http://eestihobune.ee/touraamat/joudluskontroll/>: „Eesti tõugu hobuste välimiku ja jõudluse lineaarse hindamise juhend“ ning „Hobuse lineaarse hindamise leht“).

**Eesti tõugu hobuste lineaarne hindamine aastail 2016-2018**

Kokku on aastail 2016-2018 läbi viidud 253 hindamist (2016: 80, 2017: 138; 2018: 35) 222 hobusel, st et 29 hobust hinnati kaks ja üht hobust kolm korda. Tüüpi, kehaehitust, jalgu, sammu, traavi ja üldmuljet hinnati kõigil juhtudel, galoppi hinnati 118 ja hüpet 41 korda (hüppe hindamine ei kuulu hobuste lineaarse hindamise juurde). Hindamisi viidi läbi 52-l päeval (2016: 16 päeval, 2017: 24 päeval, 2018: 12 päeval ) ning ühel päeval hinnatud hobuste arv varieerus ühest 23-ni, keskmiselt hinnati ühel päeval 4,8 hobust. Hindajaks oli kõigil juhtudel Andres Kallaste. Hinnatud hobuste sooline ja vanuseline jaotus on esitatud joonisel 1, kust on näha, et pisut üle poole hinnatud hobustest olid märad ja viiendik olid täkud ning enamus hinnatud hobusest olid 2-3 aasta vanused.

**Lineaarse hindamise tulemused**

Hinnete protsentuaalne jaotus ja keskmised hinded on toodud tabelis 1. Kokku 14-l tunnusel (29,2% kõigist tunnustest) esineb enam kui 80%-lise sagedusega vaid üks väärtus, mistap on nende tunnuste aretuses kasutamine kaheldav – valikuvõimalus on vähene. Samas ei ole nende tunnuste hindamine mõttetu, sest ka teadmine, et peaaegu kõik populatsiooni hobused on antud ajahetkel mingis mõttes sarnased (ja vastavad standardile) on kasulik. Teistpidi vaadates saab väita, et mingi varieeruvus esineb kõigil tunnustel. Tunnuseid, millel on esindatud kõik skaala punktid, on 23 (47,9%), ja tunnuseid, mis varieeruvad vähemalt nelja punkti ulatuses, on 40 (83,3%). Vaid kahe erineva väärtusega on üks tunnus (selja sirgus) ning tunnuseid, mille väärtused oleksid kõigil hobustel ühesugused, ei olegi.

Tabelis 1 toodud keskmised hinded on valdavalt nullilähedased ja positiivsed. Keskmisest tasemest pisut kõrgemad on hinnatud hobuste hinded sugupoole- ja tõutüübile, hüppele ning üldmuljele.

Hinnatud 222-st hobusest on 2018. aasta lõpuks 30 hobust hinnatud vähemalt kaks korda. Nende andmete alusel on juba võimalik uurida ka hinnete stabiilsust. Selleks leiti iga tunnuse ja iga korduvalt hinnatud hobuse tarvis korduvate hinnete erinevus ning loeti kokku, kui mitmel juhul langesid hinded kokku ja kui mitmel juhul oli korduvate hinnete erinevus üks, kaks või kolm punkti. Joonisel 2A esitatud tulemustest nähtub, et hinnete stabiilsus on suhteliselt hea – ühegi tunnuse puhul ei olnud kahe- või kolmepunktilisi erinevusi samadele hobustele antud hinnete vahel üle 20%, keskmiselt oli kahe- või kolmepunktilisi erinevusi vaid 5,2%. Samas nähtub neist tulemustest ka see, miks on vaja samu hobuseid hinnata korduvalt ning miks pööratakse suurema hobuste arvuga ja pikema lineaarse hindamise traditsiooniga riikides sedavõrd palju tähelepanu hindajate koolitamisele ja neile tagasiside andmisele. Põhjuseks on eelkõige see, et reaalsed olud loomade hindamiseks ei ole kunagi ühesugused ning seetõttu on loomulik hinnete kõikumine üks-kaks punkti, seda eriti vähem kogenud hindajate puhul. Seeläbi võivad aga ühekordsed hinnangud lihtsalt tänu juhusele olla ebakorrektsed. Mida rohkem on korduvalt hinnatud hobuseid – mitmete hindajate puhul peaks samu hobuseid võimaluse korral hindama erinevad hindajad – ning mida rohkem hobuseid hinnatakse samal päeval samades tingimustes, seda enam on võimalik hindamistingimuste (ja ka erinevate hindajate) erinevusi statistikameetoditega korrigeerida ning seda täpsemad on saadud tulemused.

Joonistel 2B ja 2C on esitatud tunnuste keskmised hinded sugude ja vanuste kaupa. Kuna lineaarsel hindamisel ei tohiks hinnatavate tunnuste korrektse valiku ja hinnete definitsioonide üheselt mõistetavuse korral täiskasvanud hobustel eri vanustes (ja osaliselt ka eri sugudel) suuri erinevusi ilmneda, siis on keskmiste hinnete sarnasused samade tunnuste piires loomulikud.

Tunnuste vaheline korrelatsioonanalüüs näitas, et enamasti on seosed nõrgad. Leidub küll omavahel tugevalt seotud tunnuseid – näiteks on tõu- ja sugupooletüübi vahel tugev positiivne seos (lineaarne korrelatsioonikordaja r=0,67), rinna laiuse hindel on tugev positiivne seos rinnakorvi hindega (roiete kumerusega, r=0,76), laudja laiusega (r=0,60) ja esijalgade seisuga (r=0,64) ning omavahel on suhteliselt tugevalt seotud ka sammu ja traavi tunnused –, aga keskmine tunnuste vaheline korrelatsioonikordaja on vaid 0,08 ning 92,9% kõigist paarikaupa seostest on nõrgad (|r|<0,30). See tähendab, et eesti tõugu hobuste lineaarsel hindamisel kasutatavad tunnused mõõdavad hobuste välimiku spetsiifilisi aspekte ja hinnatavate tunnuste arvu ei ole alust vähendada.



**Joonis 1.** Lineaarselt hinnatud hobuste jaotus (A) sugude ja (B) vanuste lõikes.

**Täkkude aretusväärtused**

Täkkude lineaarsete hinnete aretusväärtused on arvutatud punktiskaalal ning need näitavad looma enese (ja tema järglastele päranduvat) geneetilist potentsiaali paikneda lineaarse hindamise skaalal tabelis 1 toodud populatsiooni keskmistest vasakul või paremal pool (aretusväärtus on vastavalt negatiivne või positiivne).

Täkkude aretusväärtused on hinnatud selektsiooniindeksite metoodika kohaselt lähtudes valemist

,

kus Ai märgib i. täku aretusväärtust, ni on i. täku järglaste arv, on i. täku järglaste keskmine väärtus, on kõigi hinnatud hobuste keskmine väärtus ja päritavuskoefitsiendi h2 väärtuseks on võetud 0,3.

Viie ja enama hinnatud järglasega täkke oli 2018. aasta lõpuks 18 ja kõigi nende aretusväärtused on esitatud joonisel 3. Sarnaselt tunnuste fenotüübiväärtustele eksisteerib varieeruvus ka täkkude aretusväärtustes – peaaegu kõigi tunnuste puhul võib leida nii positiivse kui ka negatiivse aretusväärtusega täkke. Seejuures on loomulik, et aretusväärtuste varieeruvus on madalam jalgade hinnete puhul, sest erinevatele hobustele antud jalgade hinded olidki küllaltki sarnased ja sestap ei ole võimalik omavahel eristada ka hinnatud hobuste isasid. Seevastu suurem on tõu- ja sugupooletüübi, enamuse kehaehituse tunnuste ning sammu ja traavi tunnuste aretusväärtuste varieeruvus – nende tunnuste puhul on eeldatavalt võimalik küllaltki palju muuta ka vaid olemasolevate täkkude valiku teel. Kuna sugude ja vanusegruppide vahel suuri erinevusi ei olnud, siis on loomulik, et hinnatud hobuste soo ja vanuse arvesse võtmine täkkude aretusväärtuste hindamisel tulemusi märkimisväärselt ei mõjutanud; samuti ei mõjutanud tulemusi hinnatud hobuste ema ja emaisa arvesse võtmine BLUP looma mudeli abil. Seda viimast ilmselt siiski vaid põhjusel, et erinevatest generatsioonidest pärit hinnatud hobuseid on seni veel väga vähe. Hinnatud hobuste arvu suurenedes on loomulik, et tekib enam ka teise- ja kolmanda astme suguluses olevaid hinnatud loomi ning kõigi nende sugulussuhete arvesse võtmine võimaldab hinnata täkkude (ja mitte ainult) aretusväärtuseid märksa täpsemalt, kui senine vaid isa-järglane suhetel baseeruv aretusväärtuste hindamismetoodika.

**Kokkuvõte**

Kokkuvõtteks võib tõdeda, et

* enamuse hinnatavate tunnuste osas eksisteerib nii populatsioonisisene fenotüübiline kui ka geneetiline varieeruvus;
* samade hobuste korduvate hindamiste tulemused on suhteliselt sarnased, aga mitte päris identsed, mistõttu on edaspidi oluline mitte ainult hinnata järjest uusi loomi vaid hinnata korduvalt ka juba varem hinnatuid;
* hinnatavad tunnused peegeldavad erinevaid aspekte eesti tõugu hobuste välimikus ja liikumises, mistap ei ole põhjust tunnuste arvu vähendada;
* tunnuste hinded on piisavalt robustsed võimaldamaks kasutada täkkude aretusväärtuste hindamiseks lihtsat selektsiooniindeksitel baseeruvat metoodikat ning arvutamaks täkkude aretusväärtusi üksnes nende järglastele antud hinnete alusel; siiski on hinnatud hobuste ja hindamisaastate arvu kasvades mõistlik üle minna ka muid potentsiaalseid mõjutegureid arvestada võimaldavale BLUP looma mudelile.

Tanel Kaart, dotsent
EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

**Tabel 1.** Hinnete protsentuaalne jaotus (mida tumedam on lahter, seda suurem on hinde esinemissagedus) ja keskmised hinded (rohelised ja punased lahtrid märgivad vastavalt nullist kõrgemat ja madalamat keskmist hinnet, mida intensiivsem on värv, seda suurem on erinevus nullist) tunnuste kaupa. Tunnuste definitsioonide tarvis vt <http://eestihobune.ee/touraamat/joudluskontroll/>: „Eesti tõugu hobuste välimiku ja jõudluse lineaarse hindamise juhend“.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Üldtunnus** | **Alamtunnus** | **Skaala punktid** |   | **Keskmine** |
| **-2** | **-1** | **0** | **1** | **2** |   |  |
| **Tüüp** | sugupool | 1.2% | 8.3% | 43.5% | 33.6% | 13.4% |   | 0.50 |
|   | tõutüüp | 2.4% | 8.7% | 33.6% | 38.7% | 16.6% |   | 0.58 |
|   | jala pikkus | 1.2% | 12.3% | 70.0% | 15.4% | 1.2% |   | 0.03 |
| **Pea, kael, kere** | pea | 2.0% | 19.8% | 47.0% | 25.7% | 5.5% |   | 0.13 |
| silm | 0.4% | 18.6% | 46.6% | 25.3% | 9.1% |   | 0.24 |
|   | kael | 0.4% | 7.5% | 68.8% | 22.5% | 0.8% |   | 0.16 |
|   | kaela liit. kehaga | 0.4% | 9.1% | 66.4% | 23.7% | 0.4% |   | 0.15 |
|   | turi 1 | 0.8% | 13.8% | 60.9% | 21.3% | 3.2% |   | 0.12 |
|   | turi 2 | 0.4% | 24.9% | 45.1% | 24.5% | 5.1% |   | 0.09 |
|   | piht 1 | 0.4% | 7.1% | 48.2% | 37.5% | 6.7% |   | 0.43 |
|   | piht 2 | 3.6% | 34.8% | 45.8% | 15.0% | 0.8% |   | -0.25 |
|   | rind | 0.4% | 10.7% | 49.0% | 34.0% | 5.9% |   | 0.34 |
|   | rinnakorv | 2.0% | 17.4% | 41.5% | 31.2% | 7.9% |   | 0.26 |
|   | selg 1 | 0.0% | 4.0% | 70.8% | 23.3% | 2.0% |   | 0.23 |
|   | selg 2 | 0.0% | 15.4% | 84.6% | 0.0% | 0.0% |   | -0.15 |
|   | nimme 1 | 0.8% | 20.2% | 58.5% | 19.8% | 0.8% |   | 0.00 |
|   | nimme 2 | 0.0% | 7.1% | 91.7% | 1.2% | 0.0% |   | -0.06 |
|   | laudjas 1 | 0.0% | 6.3% | 66.0% | 25.3% | 2.4% |   | 0.24 |
|   | laudjas 2 | 0.0% | 3.2% | 55.7% | 35.6% | 5.5% |   | 0.43 |
|   | laudjas 3 | 1.6% | 16.6% | 81.0% | 0.4% | 0.4% |   | -0.19 |
|   | laudjas 4 | 0.8% | 1.2% | 96.0% | 1.6% | 0.4% |   | 0.00 |
| **Jalad** | esijala seis 1 | 0.4% | 11.5% | 53.8% | 24.9% | 9.5% |   | 0.32 |
|   | esijala seis 2 | 0.0% | 2.4% | 93.3% | 4.4% | 0.0% |   | 0.02 |
|   | randmel.1 | 0.8% | 5.2% | 94.0% | 0.0% | 0.0% |   | -0.07 |
|   | randmel.2 | 0.0% | 22.6% | 61.5% | 15.1% | 0.8% |   | -0.06 |
|   | sõrgats 1 | 0.0% | 2.0% | 82.9% | 14.7% | 0.4% |   | 0.13 |
|   | sõrgats 2 | 0.4% | 14.3% | 84.5% | 0.8% | 0.0% |   | -0.14 |
|   | tagajala seis 1 | 0.8% | 19.8% | 62.7% | 15.9% | 0.8% |   | -0.04 |
|   | tagajala seis 2 | 0.4% | 7.1% | 91.7% | 0.4% | 0.4% |   | -0.07 |
|   | kannal. nurk | 0.0% | 7.5% | 84.9% | 7.5% | 0.0% |   | 0.00 |
|   | sõrgats 1 | 0.0% | 1.6% | 87.3% | 11.1% | 0.0% |   | 0.10 |
|   | sõrgats 2 | 0.0% | 6.7% | 92.9% | 0.4% | 0.0% |   | -0.06 |
|   | kabjad 1 | 0.0% | 9.5% | 72.2% | 17.9% | 0.4% |   | 0.09 |
|   | kabjad 2 | 0.0% | 1.2% | 87.7% | 10.7% | 0.4% |   | 0.10 |
| **Samm** | pikkus | 0.0% | 3.2% | 58.5% | 32.4% | 5.9% |   | 0.41 |
|   | laius | 3.2% | 22.1% | 52.6% | 19.4% | 2.8% |   | -0.04 |
|   | elastsus | 0.0% | 12.6% | 45.5% | 37.5% | 4.3% |   | 0.34 |
|   | korrektsus | 0.4% | 2.0% | 94.5% | 2.8% | 0.4% |   | 0.01 |
|   | kõrgus | 0.0% | 9.1% | 73.5% | 17.0% | 0.4% |   | 0.09 |
| **Traav** | pikkus | 0.8% | 6.0% | 55.8% | 31.1% | 6.4% |   | 0.36 |
|   | laius | 0.0% | 7.6% | 73.3% | 17.1% | 2.0% |   | 0.14 |
|   | elastsus | 0.0% | 15.1% | 57.0% | 23.5% | 4.4% |   | 0.17 |
|   | kõrgus | 0.4% | 10.8% | 61.8% | 24.7% | 2.4% |   | 0.18 |
| **Galopp** | avarus | 0.0% | 6.8% | 44.9% | 42.4% | 5.9% |   | 0.47 |
|   | elastsus | 0.0% | 19.5% | 44.9% | 30.5% | 5.1% |   | 0.21 |
| **Hüpe** | stiil | 0.0% | 4.9% | 36.6% | 31.7% | 26.8% |   | 0.80 |
|   | võimsus | 0.0% | 0.0% | 39.0% | 36.6% | 24.4% |   | 0.85 |
| **Üldmulje** |  | 0.0% | 4.0% | 36.5% | 41.7% | 17.9% |   | 0.73 |



**Joonis 2.** (A) Korduvalt hinnatud loomade (n=30) hinnete erinevus – iga tunnuse puhul on valgega märgitud mitte muutunud hinnete osakaal, helehalliga, tumehalliga ja mustaga on märgitud hobuste protsent, kellel konkreetse tunnuse hinne on korduvatel hindamisetel erinenud vastavalt ühe, kahe või kolme punkti võrra; (B) keskmised hinded sugude kaupa; (C) keskmised hinde vanuste kaupa.





**Joonis 3.** Viie ja enama hinnatud järglasega täkkude aretusväärtused. Iga täku nime all sulgudes on kirjas tema hinnatud järglaste arv (n) ja hinnatud aretusväärtuste usaldusväärsus (r). Tunnuste definitsioonide tarvis vt <http://eestihobune.ee/touraamat/joudluskontroll/>: „Eesti tõugu hobuste välimiku ja jõudluse lineaarse hindamise juhend“.