



# Piimakarja majandamise ja kehtlikkuse indeksid

EPJ süsteemis on suur hulk andmeid, mida farmer saaks otsuste tegemisel paremini ära kasutada. Foto: J. Nemvalts

Eesti loomakasvatusektoris on suurim osatähtsus **piimakarjakasvatusel** ning piimandussektori panus Eesti majandusse on märkimisväärne. Edu on taganud sihikindel aretustöö koos järjepideva loomade söötmise ja pidamistingimuste parandamisega. Siiski on erinevates farmides lehmade toodang, sigimine, tervis ja karjas püsimine küllaltki erinevad.

TANEL KAART<sup>1</sup>, KAROLIINE INSELBERG<sup>1</sup>, MART UBA<sup>2</sup>, REET HÄRM<sup>3</sup>, KAIVO ILVES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Eesti Maaülikool, <sup>2</sup>Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS, <sup>3</sup>Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu

**E**esti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS (EPJ) süsteemis on suur hulk andmeid, mida farmer saaks paremini ära kasutada teadlikumate aretusotsuste tegemiseks ja mille põhjal saaksid Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu (ETKÜ) spetsialistid paremini analüüsida nii karjade aretus- kui ka söötis- ja pidamis- alast olukorda. Sellest tulenevalt ongi maaülikoolis koostöös

EPJ-i ja ETKÜ-ga ning Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti (PRIA) rahastusel välja töötatud kaks uut piimafarme iseloomustavat ja omavahel võrrelda võimaldavat indeksit.

## Farmi majandamise indeks

Farmi majandamise indeksi (MI) aluseks on lihtne populatsioonigeneetikast tulenev tõdemus: lehma fenotüübi määravad ära tema genotüüp ja keskkond. Kui nüüd võtta fenotüübiks lehma tegelik piimatoodang ja genotüübi mõju hinnanguks tema piimatoodangu aretusväärtus, siis lahutades esimesest teise saamegi hinnangu keskkonna ehk söötis- pidamistingimuste mõjule.

### Farmi majandamise indeksi arvutamisel

1. leitakse igale lehmale nn majanduslik väärtus (MV), lahutades tema viimase laktatsiooni 305 päeva energia suhtes korrigeeritud piimatoodangust (EKPiim, hinnanguline fikseeritud rasva- ja valgusisaldusele vastav piimatoodang, mis võimaldab võtta arvesse, et erineva rasva- ja valgusisaldusega piim ei ole sama väärtuslik) sama näitaja aretusväärtuse:  

$$MV_{Lehm} = EKPiim - AV_{EKPiim}$$
2. korrigeeritakse saadud väärtust vanuse mõju suhtes, lahutades iga lehma majanduslikust väärtusest kõigi temaga samal laktatsioonil olnud lehmade majanduslike väärtuste keskmise (see võimaldab vältida vanemate loomade, kelle toodang on kõrgem, aga aretusväärtused keskmiselt madalamad, ülehindamist ja samal ajal potentsiaalselt kõrgema aretusväärtuse ja madalama toodanguga noorloomade alahindamist):  

$$kMV_{Lehm, Lakt=i} = MV_{Lehm} - MV_{Lakt=i}$$
3. leitakse farmi majandamise indeks kui kõigi sama farmi lehmade korrigeeritud majanduslike väärtuste keskmine:  

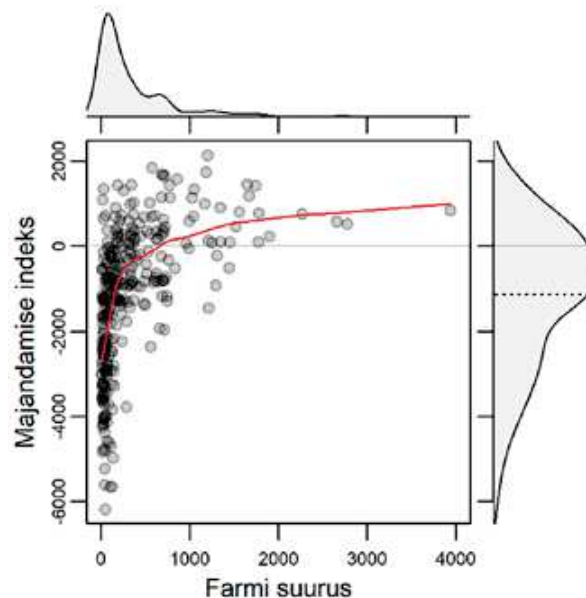
$$MI_{Farm} = \overline{kMV_{Lehm}}$$

Seega näitab farmi majandamise indeks seda, kui hästi suudavad farmi lehmad keskmiselt realiseerida oma piimatootmise geneetilist potentsiaali – mida **suurem** on indeksi väärtus, seda parem. Majandamise indeksi positiivne/negatiivne väärtus tähendab, et farmis suudetakse lehmade piimatootmise geneetilisest potentsiaalst välja võtta keskmiselt rohkem/vähem võrreldes Eesti keskmisega. Kõigi farmide majandamise indeksite keskmine ise ei pruugi võrrelda nulliga, sest arvutuste käigus toimub keskmistamine üksikute lehmade, mitte farmide tasemel, ja seega võrdub nulliga kõigi lehmade vanuse mõju suhtes korrigeeritud majanduslike väärtuste keskmine. Joonisel 1 esitatud farmi majandamise indeksite jaotusest ja seosest farmi suurusega ilmneb, et majandamise indeksi väärtus on suurem ja seega on ka tingimused lehmade geneetilise potentsiaali avaldumiseks paremad suuremates farmides, samas leidub ka üksjagu positiivse majandamise indeksiga väiksemaid farme.

### Farmi kestlikkuse indeks

Farmi kestlikkuse indeks (KI) näitab, kui jätkusuutlikud on farmi aretusotsused, haldamine ja majandamine. Indeks summeeritakse erinevate tunnuste kujul farmi lehmade söötmine ning praegune ja tulevane toodanguvõime, sigivus, karjas püsivus ja tervis. Indeksi konstrueerimisel lähtuti Rahvusvahelise Jõudluskontrolli Komitee vastavast dokumendist (ICAR Wiki contributors), Kanada aretusorganisatsiooni Lactanet poolt väljatöötatud analoogsest indeksist (Lactanet. Guide to the Sustainability Index), EPJ-s regulaarselt registreeritavatest tunnustest ja ETKÜ soovidest. Hetkel on indeksisse kaasatud kümme tunnust:

1. lehmade osakaal karjas, kellel aasta jooksul vähemalt ühel testil BHB > 0,15 (%);
2. lehmade osakaal karjas, kellel keskmine somaatiliste rakkude arv aasta jooksul oli üle 150 000 (%);



**JOONIS 1.** Farmide majandamise indeksite ja farmi suuruste jaotused (vastavalt parempoolne ja ülemine joonis) ning majandamise indeksi seos farmi suurusest 2025. aasta kevade seisuga. Üks punkt joonisel vastab ühele farmile, punane joon märgib lokaalselt silutud kõvera abil hinnatud mittelineaarset kasvavat seost ja majandamise indeksi jaotusele lisatud must kriipsjoon näitab kõigi farmide keskmist.

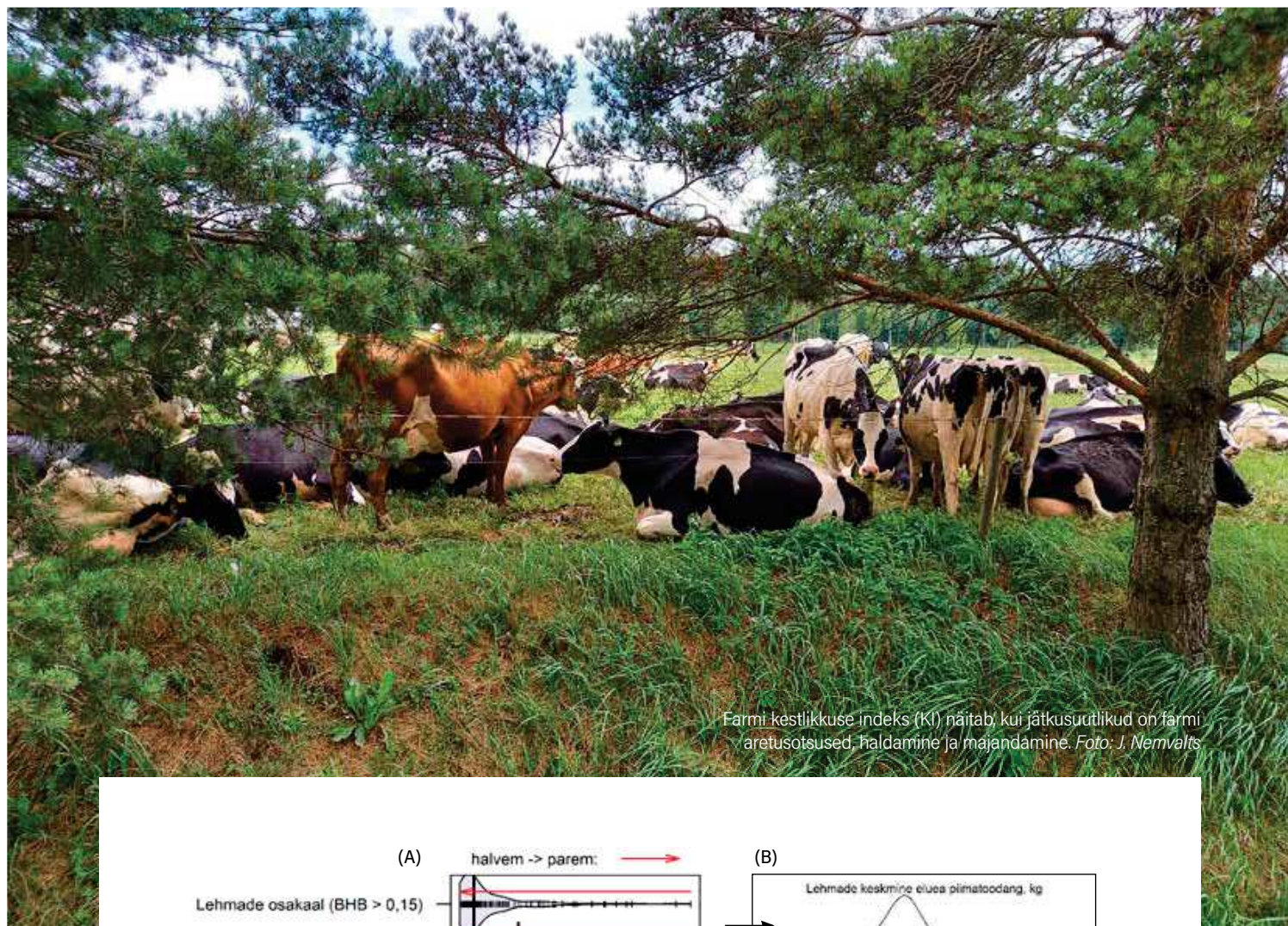
3. lehmade osakaal karjas, kes aasta jooksul prakeeriti olude sunnil (mitte elusmüük/madal toodang; %);
4. lehmade osakaal karjas, kellel aasta jooksul algas vähemalt 3. laktatsioon (%);
5. aasta jooksul prakeeritud lehmade keskmine eluaja piimatoodang (kg);
6. aasta jooksul prakeeritud lehmade keskmine tootliku aja pikkus (päevades);
7. aasta jooksul poeginud lehmade eelneva poegimisvahemiku keskmine pikkus (päevades);
8. lehmade osakaal karjas, kelle poegimisel märgiti surnultsünd või abort (%);
9. keskmine suhteline piimatoodangu aretusväärtus järeikasvul (lehmikute ja tulevaste vasikate keskmiste põlvnemisindeksite keskmine);
10. farmi majandamise indeks.

### Indeksi arvutamisel

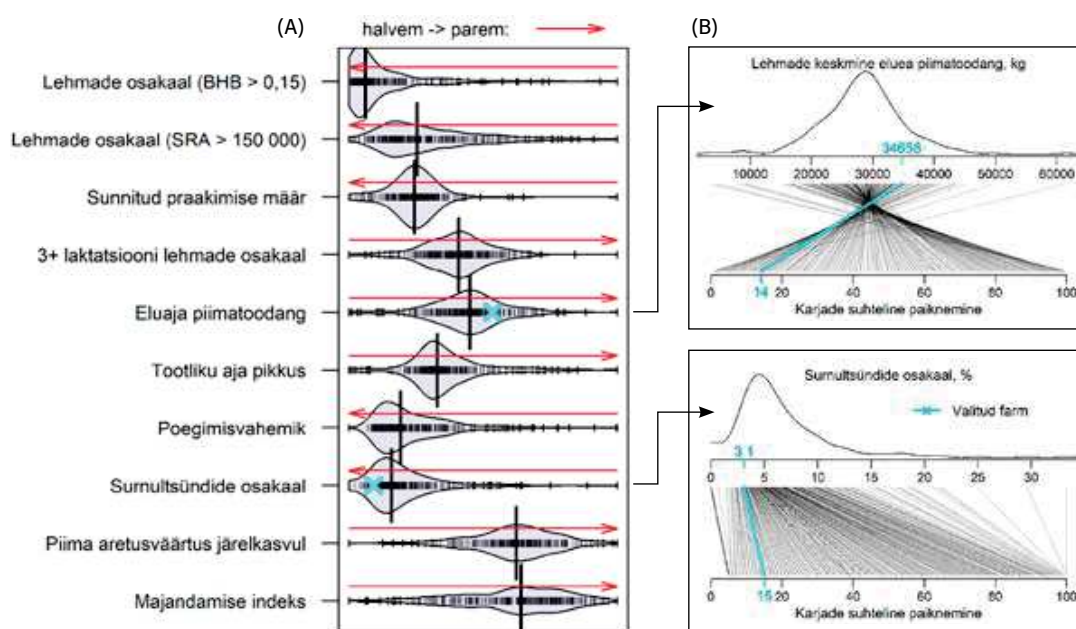
1. järjestatakse farmid iga tunnuse väärtuste alusel (Joonis 2A),
2. seatakse iga tunnuse väärtusele konkreetse farmis vastavusse farmi suhteline paiknemine kõigi farmide seas skaalal 0–100 (nö kohapunkt  $P \in (0, 100)$  skaalal: parim  $\leftrightarrow$  halvim; Joonis 2B),
3. summeeritakse farmi kohapunktid üle kõigi kaasatud kümne tunnuse:

$$KI_{Farm} = P_1 + P_2 + \dots + P_{10}$$

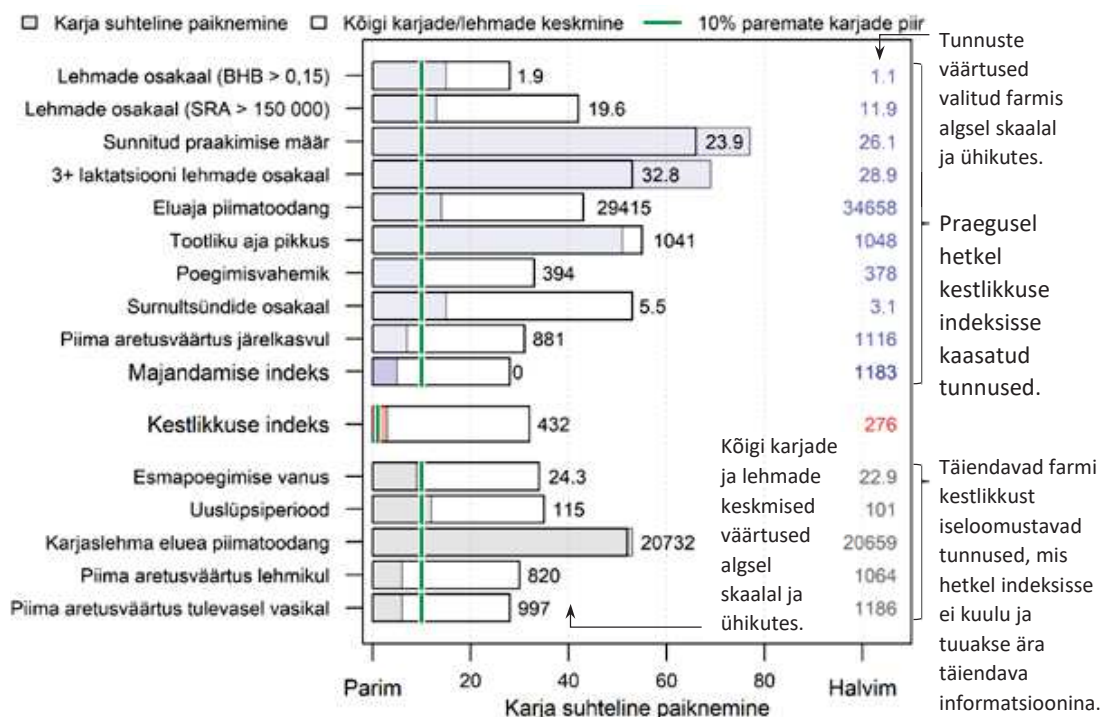
Mida **väiksem** on kestlikkuse indeksi väärtus, seda parem – seda rohkemate tunnuste osas kuulub farm Eesti paremate farmide hulka.



Farmi kestlikkuse indeks (KI) näitab, kui jätkusuutlikud on farmi aretusotsused, haldamine ja majandamine. Foto: J. Nemvalts



**JOONIS 2.** Kestlikkuse indeksi aluseks olevate tunnuste väärtuste teisendamine skaalale 0–100 (parim <-> halvim). (A) Tunnuste jaotused viiulidiagrammi kujul ja üksikute farmide paiknemine (väikesed kriipsud), pikad mustad kriipsud märgivad mediaani ja punase noolega on näidatud farmide järjestamise suund. (B) Kaks näidet konkreetsete tunnuste teisendamisest skaalale 0–100. Helesinisega on esitatud üks hüpoteetiline farm, mille andmetel on konstrueeritud ka joonis 3.



**JOONIS 3.** Kestlikkuse indeksi ning selle aluseks olevate ja sellega seotud tunnuste esitamine ühe hüpoteetilise farmi näitel – valged tulbad ja joonise paremas servas esitatud arväärtused iseloomustavad valitud farmi, värvitud tulbad koos nende juures esitatud arväärtustega näitavad kõigi lehmade keskmist.

### Indeksite esitamine

Konkreetses farmi kestlikkuse indeksi ja selle aluseks olevate tunnuste väärtused esitatakse farmi suhtelise paiknemise-na kõigi Eesti piimafarmide seas skaalal 0–100 (parim <-> halvim), tuues võrdlusena ära ka 10% parimate farmide piiri ning nõ keskmise karja piiri (arvutatuna kõigi lehmade keskmisena), lisaks tuuakse ära kõigi tunnuste algsed, skaalale 0–100 teisendamise eelsed ja seeläbi enam sisulist infot andvad väärtused nii konkreetses karjas kui ka võrdlusena keskmisena üle kõigi Eesti piimalehmade (Joonis 3). Järgnevate hindamiste puhul saab samale joonisel lisada info ka tunnuste väärtustest ja farmi suhtelisest paiknemisest eelneval hindamisel, mis seeläbi võimaldab näha muutuse suunda ja ulatust. Lisaks majandamise ja kestlikkuse indeksile ja viimase aluseks olevatele tunnustele esitatakse info viie täiendava farmi kestlikkusega seotud ja potentsiaalselt huvipakkuva tunnuse kohta, mis kestlikkuse indeksist jäeti välja, vältimaks teatud aspektide liigset rõhutamist (nende tunnuste väärtused on tugevalt korreleeritud mõnede indeksisse juba kaasatud tunnustega):

- aasta jooksul esmakordselt poeginud lehmade keskmine esmapoegimise vanus (kuudes);
- aasta jooksul poeginud lehmade eelneva uuslõpsiperioodi keskmine pikkus (päevades);

- karjas olevate lehmade keskmine eluea piimatoodang (kg);
- keskmine suhteline piimatoodangu aretusväärtus lehmikutel;
- keskmine suhteline piimatoodangu aretusväärtus tulevastel vasikatel.

Praeguse seisuga on plaanis teha indeksid farmeritele ja ETKÜ-le kättesaadavaks EPJ-i Vissuke moodulis. Indeksiseid hakatakse uuendama kolm korda aastas iga geneetilise hindamise järel. Seejuures võib nii kestlikkuse indeksisse kaasatud kui ka täiendava infona esitatud tunnuste nimekiri tulevikus muutuda, kui täieneb EPJ-s regulaarselt ja kvaliteetselt registreeritavate tunnuste nimekiri ja/või muutuvad farmerite (ETKÜ) rõhuasetused. ■

*Uurimust rahastas Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA) projekti 616221790103 raames.*

### Kasutatud kirjandus

1. ICAR Wiki contributors. Section 22 – Sustainability recording traits. [http://wiki.icar.org/index.php?title=Section\\_22\\_%E2%80%9393\\_Sustainability\\_recording\\_traits&oldid=3855](http://wiki.icar.org/index.php?title=Section_22_%E2%80%9393_Sustainability_recording_traits&oldid=3855) (vaadatud 30. märtsil 2025).
2. Lactanet. Guide to the Sustainability Index. <https://lactanet.ca/en/guide-to-the-sustainability-index/> (vaadatud 30. märtsil 2025).