



TARJA JALKANEN

# Tuotosindeksit tarkastelussa

Jukka Pösö  
TUTKIMUSAGRONOMI  
FABA JALOSTUS

Pohjoismaisen jalostusarvosteluyhdistyksen NAVin laskemat tuotosominaisuuksien arvostelut on vihdoin saatu käyttöön. Pohjoismaisten sonnien ja lehmien indeksit perustuvat nyt tuotostietoihin Suomesta, Ruotsista ja Tanskasta. Arvostelun muuttuessa kansallisesta pohjoismaiseksi on aiheellista tarkastella keiden indeksit muuttuivat ja miksi.

Eläimet, aivan kuten ihmisetkin, saavat perintötekijänsä vanhemmiltaan. Vanhempien hyvyydestä ja huonoudesta riippuu miten hyvät perintötekijät kukin yksilö sattuu saamaan, ja vastaavasti miten hyvät perintötekijät kyseinen yksilö voi siten omille jälkeläisilleen antaa. Samat perintötekijät säilyvät läpi koko yksilön elämän, ne eivät muutu, lisäänty tai katoa.

Käytännössä emme koskaan saa täysin selville, minkälaiset perintötekijät yksilöllä on. Niinpä joudumme niitä ainoastaan arvioimaan yksilön omien ja sen sukulaisten tietojen perusteella. Tätä jalostusarvon ennustetta kutsutaan indeksiksi.

Jos ja kun eläimen tiedot lisääntyvät, muut-

**Runsaasti ruotsalais- tai tanskalaistyttäriä omaavien tuontisonnien tuotosindeksit saattoivat muuttua huomattavasti lisäinformaation myötä.**

**Kahden ulkomaisen tuontisonnin aikaisemmat tuotosominaisuuksien kansalliset indeksit eri Pohjoismaissa sekä pohjoismaisen arvostelun (NAV) indeksit. Mukana on myös tyttärien lukumäärä eri maissa ja yhteensä. Alimmalla rivillä on sonnien kokonaisjalostusarvot Suomessa ennen pohjoismaista arvostelua sekä sen jälkeen.**

tuvat tai niitä käytetään eri tavalla kuin aiemmin (kuten esimerkiksi kansallisen arvostelun muuttamisessa pohjoismaiseksi arvosteluksi), käsitys eläimen perinnöllisestä tasosta saattaa muuttua. Jalostusarvon ennuste eli indeksi siis muuttuu, mutta todellinen ja meille ikuisesti tuntematon jalostusarvo ei.

Arvostelujen tekemisen kannalta on erittäin tärkeää, että eläinten sukulaisuustiedot on oikein tallennettu tietokantaan. Se varmistaa, että eläimen kaikki sukulaisuustiedot tulee käytettyä oikein hyväksi. Pohjoismaisessa arvostelussa Suomen, Ruotsin ja Tanskan sukulaisuustiedot yhdistetään. Tämä tarkoittaa erityisesti sitä, että ruotsalaisten ja tanskalaisen eläinten sukutiedot ovat entistä laajempia kuin mitä pelkästään Suomen tietokannasta poimittuna.

## Mitä muuttui, jos muuttui

Maiden perinnöllisessä tasossa eri ominaisuuksissa ei ollut suuria eroja, niinpä indeksien lukuarvoissa ei tapahtunut suuria muutoksia vertailuryhmän muodostuessa nyt pohjoismaisista lehmistä myös tuotosominaisuuksissa. Punaisissa roduissa Ruotsi on hieman Suomea jäljessä maitokiloissa, mutta paremmat pitoisuudet nostavat valkuais- ja rasva-tuotoksen lähes samalle tasolle. Mustankirjavassa rodussa Suomi on jonkin verran jäljessä Tanskaa ja Ruotsia, suurin ero on rasva-tuotoksessa.

Eniten pohjoismainen yhteisarvostelu toi muutoksia eläimille, jotka saavat paljon lisäinformaatiota muista maista, siis Ruotsista ja Tanskasta. Sonneista ”alttiimpia” muutoksille ovat ne sonnit, joilla on ollut vielä varsin vähän tietoa käytettävissä pelkästään Suomesta.

Tällaisia sonneja ovat muun muassa Ruotsissa ja Suomessa yhteisesti testatut ruotsalaiset nuorsonnit, joiden aiempi suomalainen arvostelu on perustunut todella pieneen tytärmäärään. Näistä ehkä näkyvin esimerkki on ayrshire-sonni Björsgård 1740 (AAA 42059). Sen maaliskuun 2006 arvostelu Suomessa perustui 60 tyttäreeseen, joiden perusteella esimerkiksi valkuaiskiloindeksi oli 118. Huhtikuussa pohjoismaisen arvostelun myötä mukaan tulivat sonnien ruotsalaiset tytärtiedot, jolloin sonnilla oli yhteensä 227 tytärtä. Sonnien ruotsalaisten tytärten myötä valkuaiskiloindeksi

putosi 108:aan ja sonnien kokonaisjalostusarvo laski +27:stä +17:ään.

Vastakkainen esimerkki on nuorsonni Sörby 1716 (AAA 42060). Sen valkuaiskiloindeksi 117 nousi aina 130 saakka, kun sonnien 66 suomalaisen tyttären lisäksi arvosteluun tuli mukaan sen 112 ruotsalaista tytärtä.

Myös vanhempien valiosonnien indeksit ovat saattaneet muuttua, jos sonnit ovat saaneet suhteessa erittäin paljon lisäinformaatiota, vaikka niillä olisi jo ennestään runsaasti tyttäriä Suomessa. T Bruno (AAA 40495) on tästä selkein ja ikävin esimerkki.

T Brunon suomalainen arvostelu maaliskuussa 2006 perustui yli 900 suomalaiseen tyttäreeseen, joiden tietojen perusteella valkuaiskiloindeksi oli 121. Pohjoismaisessa arvostelussa tytärmäärä liki kolmikymmenkertastui ollen nyt lähes 30 000! Ruotsalaisten tytärten tiedot muuttivat melkoisella tavalla käsitystämme kyseisen sonnien perintötekijöistä: valkuaiskiloindeksi on nyt 108 eli pudotusta kokonaista 13 indeksipistettä.

Muita, meillä jo melko paljon käytettyjä vanhempia tuontisonneja, jotka putosivat yhteisarvostelun myötä, ovat muun muassa T Funkis, Stensjö, Sköle, Pardner ja Nystrand. Nousseita sonneja puolestaan ovat G Ross ja Botans. Suurimmalla osalla sonneista pohjoismainen arvostelu ei tuonut muutoksia

aiemmin laskettuihin kansallisiin arvosteluihin nähden, korrelaatiot eri arvostelutapojen välillä vaihtelivat 0.95 - 0.99 välillä.

## Lehmien indeksit seuraavat sonnien indeksejä

Sonnien jalostusarvon ennusteiden muutokset vaikuttavat luonnollisesti myös niiden tyttärien indekseihin. Lehmien arvosteluhan perustuu hyvin vahvasti niiden urospuolisten sukulaisten, yleensä isän ja emänisän arvosteluihin. Sonnit pystytään arvostelemaan suuren tytärmääränsä perusteella luotetta-



## Berner ilmoitus puuttuu

▶▶▶ vasti. Tällöin tiedetään, minkälaiset perintötekijät niillä on ollut mahdollisuus jättää jälkeläisilleen.

Otetaan äärimmäinen esimerkki. Lehmän isän ja emänisän valkuaistuotosindeksit ovat molemmilla 70 ja molemmat on arvosteltu 250 tyttären perusteella. Tällöin todennäköisyys sille, että lehmä olisi voinut saada hyvät perintötekijät tämän ominaisuuden suhteen, on tavattoman pieni. Jos se ei ole voinut niitä saada sen enempää isältäään kuin emänisältäään, ainoa mahdollisuus on lehmän emänemä. Tätä kautta lehmä on kuitenkin saanut vain 25 prosenttia perintötekijöistään. Yleensä myös lehmän emänemänsä on tyttärensä perusteella arvioitu, joten tämänkin tieto on arvostelussa mukana. Toki lehmän omat mittalypsytyt vaikuttavat sen indekseihin ja odotettua korkeammat tuotokset nostavat jalostusarvon ennustetta. Mutta vaikka lehmä itse lypsäisi miten paljon tahansa, sen indeksit eivät voi nousta huipputasolle. Koska eläin ei ole voinut saada ”huippuperintötekijöitä” vanhemmiltaan, sen hyvyys täytyy johtua muista kuin perintötekijöistä.

Koska sonnien indeksit vaikuttavat suoraan niiden tytärien indekseihin, muuttuivat eniten juuri Brunon tytärien tuotosominaisuuksien indeksit. Ja koska sekä valkuais- että rasvatuotos ovat mukana lehmien kokonaisjalostusarvossa varsin suurilla painokertoimilla, laskivat myös tytärien kokonaisjalostusarvot.

Toinen, erityisesti lehmien indekseihin vaikuttava muutos, on eri karjoissa olevan erisuuruisen vaihtelun tasoittaminen samansuuruisiksi kaikissa karjoissa. Tämä näkyy erityisesti huippulehmien tuotosominaisuuksien indeksien laskuna sellaisissa karjoissa, missä eläinten välinen vaihtelu on ollut keskimääräistä selvästi suurempaa.

## Tulossa myös pohjoismaiset utareterveysindeksit

Pohjoismainen arvostelu on nyt rutiinikäytössä tuotos- ja rakenneominaisuuksille, lypsettävyydelle, luonteelle ja vuodolle sekä hedelmällisyydelle. Parhailtaan työn alla on arvostelun rakentaminen utareterveydelle ja poikimaominaisuuksille, seuraavana vuorossa ovat kestävyys ja terveysarvostelun ominaisuuksista ”muut sairaudet”. Näiden valmistuttua kaikki lypsykarjan arvosteltavat ominaisuudet lasketaan pohjoismaisiin tietoihin perustuen.

Lisätietoja pohjoismaisen arvostelun mukanaan tuomista muutoksista on kerrottu Nautalehden numerossa 4/2005. □

# Perimän osuus tuotoksista on seulottava esiin

Tuotosominaisuuksien arvostelussa käytetään suuria määriä tietoja. Tuotosseurannasta saadaan tietysti kaikki yksittäisiin mittalypsyihin liittyvä tieto, paljonko kukin eläin on mittalypsyssä lypsänyt ja millaisilla pitoisuuksilla.

Näiden lisäksi Maatalouden Laskentakeskuksen ylläpitämästä nautarekisteristä haetaan muita arvostelussa tarvittavia tietoja. Tällaisia ovat muun muassa tieto missä karjassa eläin on mittalypsynsä tehnyt ja minä päivänä, samalla saadaan tieto mitä kaikkia lehmiä on kyseisessä karjassa samaan aikaan lypsänyt, eläimen syntymäaika, poikimapäivämäärät, tiedot siemennysajankohdista sekä kaikki polveutumistiedot.

Eläimistä tehtäviin mittauksiin ja havaintoihin vaikuttavat perintötekijöiden lisäksi monet muut tekijät. Ominaisuuden periytyvyys kertoo miten suuri osuus eläinten välisestä vaihtelusta johtuu seuraavalle sukupolvelle siirtävistä perintötekijöistä. Tuotosominaisuuksissa perintötekijät selittävät noin 30 - 40 prosenttia tuotoksesta eli itse asiassa yli puolet eläinten välisestä vaihtelusta johtuu muista vaikuttavista tekijöistä. Jotta eläinten perimä tulisi näkyviin, täytyy näiden tekijöiden vaikutukset lehmien mittalypsyihin ottaa huomioon eli niiden ”vääristävä” vaikutus pitää korjata.

Ohessa nykyisen pohjoismaisen tuotosominaisuuksien arvostelun sisältämät tekijät, jotka johtuvat muusta kuin eläimestä itsestään:

**Poikimaikä** muodostetaan syntymäpäivämäärän ja poikimäpäivämäärän erotuksena. Poikimäikä vaikutus lasketaan erikseen eri roduille. Mitä vanhempana eläin poikii, sitä korkeampi tuotostaso on.

**Tiineysajan pituus mittalypsypäivänä** lasketaan mittalypsypäivämäärän ja viimeisimmän siemennyspäivämäärän erotuksena. Lehmän kohdussa kasvava vasikka alkaa vaikuttaa emän tuotostasoon, kun tiineyttä on kestänyt noin 5 kuukautta.

**Ummessaoloajan pituus.** Koska todellista umpeenpanopäivää ei tuotosseurannan kautta saada kaikille lehmille, arvioidaan se poikimäpäivämäärän ja sitä edeltävän mittalypsypäivämäärän erotuksena. Ummessaoloajan pituuden vaikutuksen huomioimisella pyritään siihen, että lehmää, joka lypsää esimerkiksi luomisen takia maidosta maitoon, ei sakoteta puuttuvan ummessaoloajan takia.

**Lypsykauden vaiheen** vaikutusta päivittäisiin tuotoksiin kuvataan sillä, miten pitkä aika päivissä on kulunut poikimisesta. Herumahuippu saavutetaan keskimäärin 1 - 2 kuukautta poikimisesta, minkä jälkeen päivätuotokset laskevat.

**Yleinen tuotostason kehitys ja kausivaihtelu.** Arvostelumallissa lasketaan keskimääräinen tuotostaso jokaiselle tuotoskuukaudelle. Tuotostaso nousee jatkuvasti vuosittain, vuosien sisällä tapahtuu kausivaihtelua, joka on eri vuosina hieman erilaista, riippuen muun muassa sääolosuhteista.

**Karjan vaikutus.** Karjan ruokinnalla ja hoidolla on suurin yksittäinen vaikutus lehmien tuotoksiin. Karjan vaikutusta arvioidaan useilla eri tavoilla arvostelumallissa. Karjan yleistä tasoa kuvataan karjan yhden vuoden aikana tehdyillä mittalypsyillä, karjan kuukausittaista tasoa kuvataan kunakin mittalypsypäivänä tehdyillä kaikilla karjan mittauksilla. Näin karjan kaikkien eläinten mittalypsyihin vaikuttavat olosuhteet, esimerkiksi virusripuli tai käyttöön otettu uusi rehu, tulee arvostelussa otettua huomioon. Samoin erilaiset sääolosuhteet Suomen eri osissa (= eri karjoissa) tulee huomioida. Karja vaikuttaa tuotostason lisäksi myös karjan lehmien lypsykäyrien muotoon ja vaikutus voi olla eri ajankohtina erilainen johtuen esimerkiksi ruokintastrategioiden muutoksista tai uusista navettaratkaisista.

**Heteroosia** eli risteytyselinoimaa voidaan havaita jälkeläisissä, kun kahden eri rodun yksilöitä paritetaan keskenään. Tuotosominaisuuksissa tämä vaikutus on noin 1 - 5 prosenttia riippuen siitä mitä rotuja risteytetään.

Kaikkien mittalypsyihin vaikuttavien tekijöiden vaikutukset arvioidaan samanaikaisesti, jolloin eri tekijöiden vaikutukset eivät ole riippuvaisia toisistaan. Näin esimerkiksi tiineysajan vaikutukseen ei pääse sotkeutumaan lypsykauden vaiheen vaikutus.

Myös karjan ruokinnan ja hoidon vaikutukset saadaan selville kun samaan aikaan arvioidaan karjan eläinten perinnöllinen taso kyseisen ominaisuuden suhteen. Parituskumppanin perinnöllinen taso tulee automaattisesti otettua huomioon, eikä se siten pääse vääristämään sen enempää sonnien kuin lehmienkin arvostelua. (JP)