

# Taastootmistunnused: arengud ja aretusväärtused

(Aretusseminar 2005 Pühajärve Puhkekeskuses)

Mart Uba

## Sissejuhatus

Paljude riikide aretuses kasvab taastootmistunnuste tähtsus pidevalt, kusjuures rahvusvahelises geneetilises hindamises on holsteini tõugude grupis aretustunnused 'kasutusiga' ja 'poegimiskergus' jõudnud regulaarse hindamiseni ning emapoolne sigivus on testimise järgus.

Käesoleva ettekande eesmärgiks on kirjeldada eesti holsteini ja eesti punase tõu taastootmisnäitajate olukorda ja arenguid ning tutvustada geneetilise hindamise tulemusi.

Hinnatavateks aretustunnusteks valiti:

Poegimistunnused

- poegimiskergus
- surnultsünd

Sigivustunnused

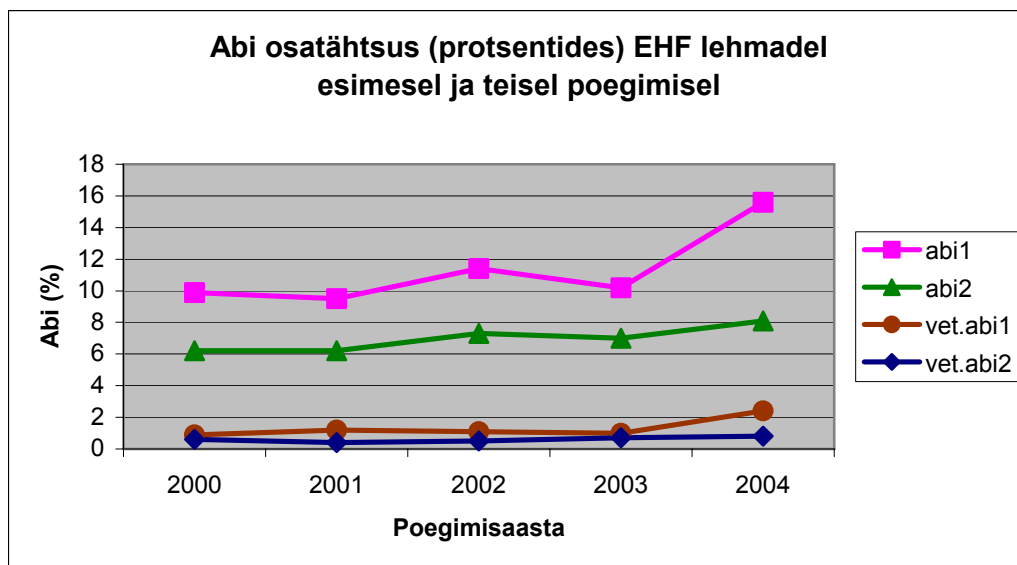
- kordusseemenduse puudumine (lehmikud)
- taastumisperioodi pikkus (lehmad)
- kordusseemenduse puudumine (lehmad)

## Ülevaade poegimisnäitajatest

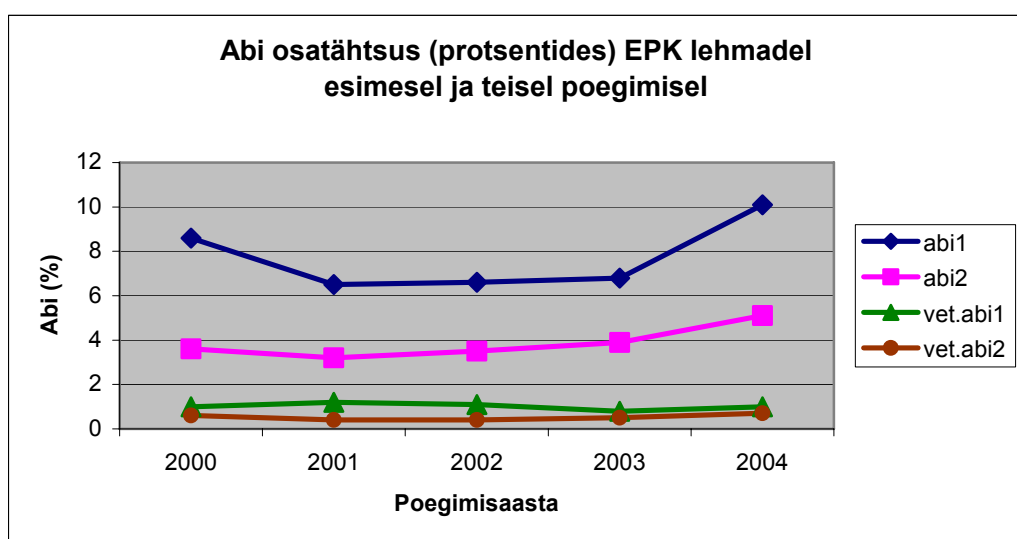
Rootslaste J. Philipssoni ja L. Steinbocki poegimisprobleeme käsitlevas uurimistöös (Interbull Bulletin 30,71-74,2003) tõdetakse, et viimase 20 aasta jooksul on surnultsündide määr paljudes holsteini populatsioonides märgatavalt suurenenud. Eriti probleemne on esimene poegimine. Kuna ka korrelatsioon surnultsündide ja poegimiskerguste vahel on väiksem kui varasematel perioodidel, siis surnultsündide sagenemise võimalikuks põhjuseks oletatakse vasikate väiksemat elujõulisust. Riikides, kus olukord on murettekitav, soovitatakse valikutingimustesse teiste aretustunnuste kõrval kaasata ka poegimistunnused.

Milline on olukord meie karjades?

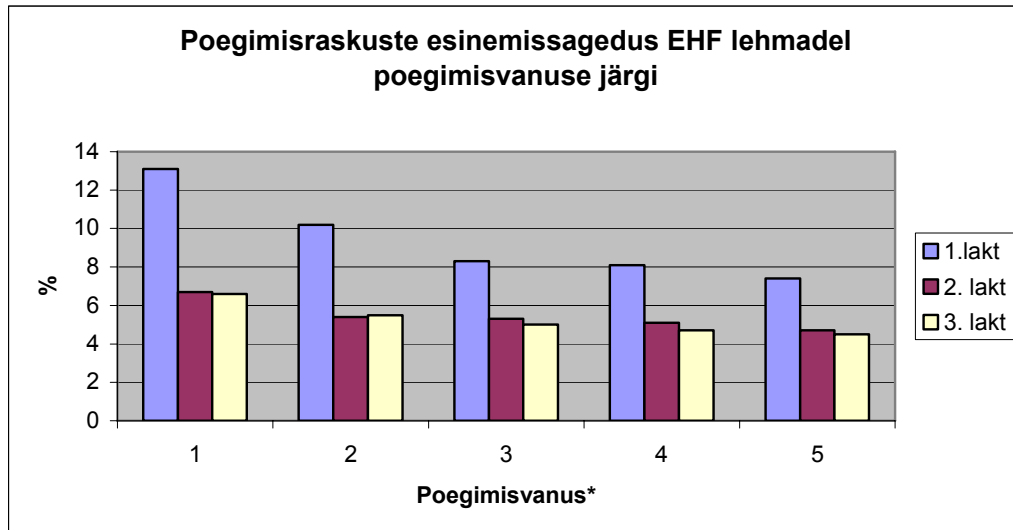
## Poegimiskergus – PGK



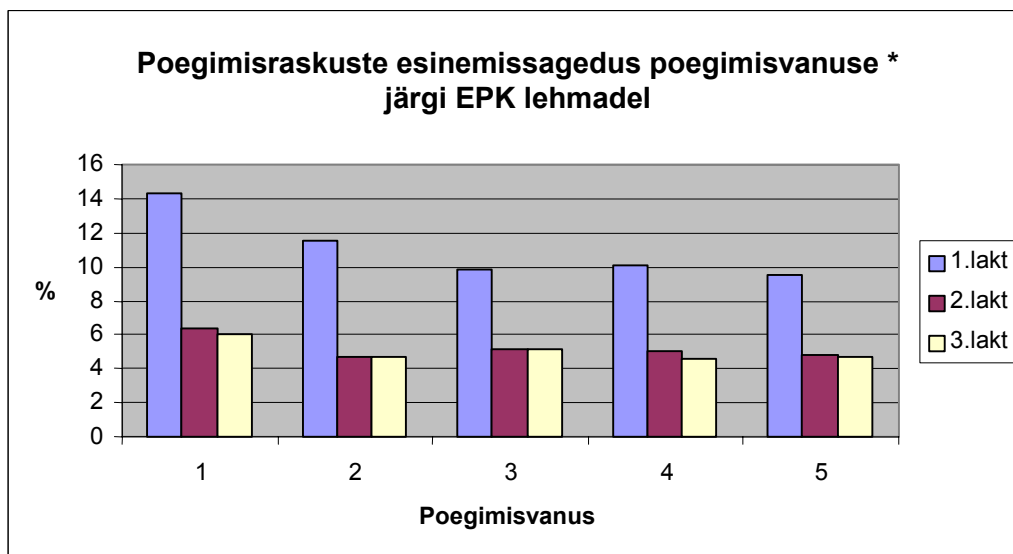
Joonis 1.



Joonis 2.



Joonis 3.



Joonis 4.

\*Poegimisvanuse grupid esimesel poegimisel kuudes:  
 $\leq 25$ ,  $\leq 28$ ,  $\leq 31$ ,  $\leq 35$ ,  $> 35$

Esimesel poegimisel on abi ja veterinaarse abi osutamine sagedasem ja ajas kasvav võrreldes teise poegimisega (joonis 1, 2). Tähelepanu väärib on, et mõlema tõu korral vanematel esmaspoegijatel esineb vähem poegimiskaskusi kui noorematel esmaspoegijatel (joonis 3, 4) ehk lehmikute varajasel seemendusel on negatiivne mõju poegimisele.

Kuidas märgitakse erinevates karjades poegimise kulgu?

Tabel 1. Poegimiskaskuste märkimine suurtes karjades

Kari	Poegimiste arv	Lehmade arv	Abi %	Vet. abi %
A	12322	4659	0.5	0.4
B	12457	5359	<b>78.2</b>	<b>0.7</b>
C	13375	5211	11.7	1.7
D	6581	2972	<b>0.3</b>	<b>4.1</b>
E	6612	2324	0.5	1.0
F	6245	2627	10.7	2.6

Tegemist on poegimise märkimise erineva käsitleusega.

Seetõttu ei ole mõistlik võrrelda ka tõugude keskmisi näitajaid omavahel (tabel 2, 3).

Tabel 2. Poegimiskaskuste esinemine EHF karjades

Laktatsiooni number	Poegimiste arv	Abi %	Vet. abi %
1	128243	10.2	1.3
2	91646	7.2	0.6
3	60695	6.9	0.6

Tabel 3. Poegimiskaskuste esinemine EPK karjades

Laktatsiooni number	Poegimiste arv	Abi %	Vet. abi %
1	54570	10.1	1.3
2	39860	4.4	0.8
3	26721	4.2	0.9

### Surnultsünd – STS

(poegimised alates 01.01.2000)

Statistikat:

Surnultsündide % kõikidest poegimistest

Tõug	Poegimiste arv	Surnultsünni %
EPK	109767	5.4
EHF	303322	7.0

Märkus: Erinevalt poegimiskaskusest pole poegimisvanuse ja surnultsündide arvu vahel nähtavat seost.

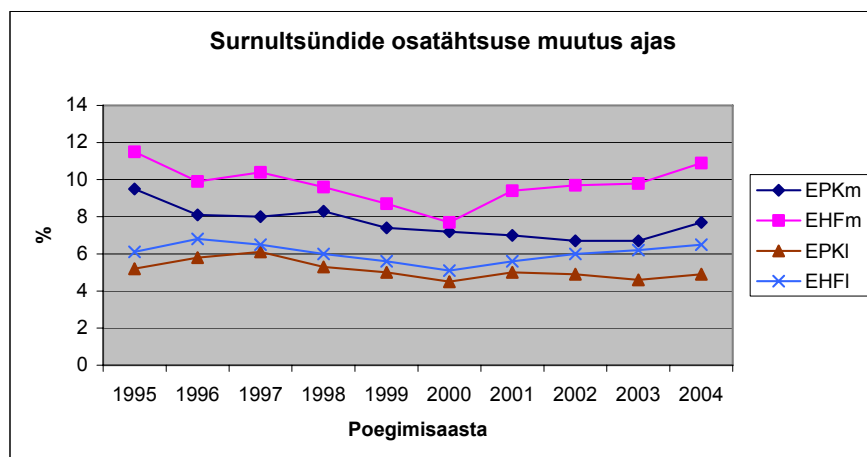
Surnultsündide määr EPK lehmadel laktatsioonide kaupa

Laktatsiooni number	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
1	29335	29335	2076	<b>7,1</b>
2	24792	24792	1269	<b>5,1</b>
3	20106	20106	914	4,5
4	15152	15152	709	4,7
5	10789	10789	493	4,6
6	6626	6626	312	4,7
7	2967	2967	152	5,1

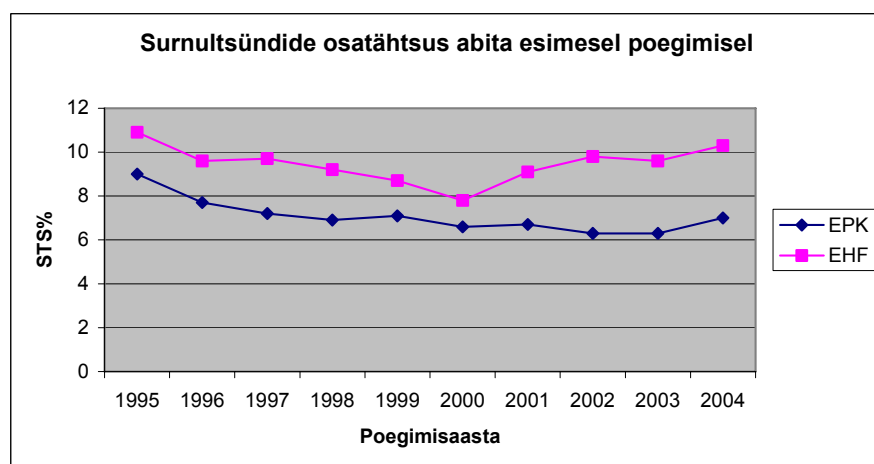
### Surnultsündide määr EHF lehmadel laktatsioonide kaupa

Laktatsiooni number	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
1	89741	89741	8618	<b>9,6</b>
2	70875	70875	4211	<b>5,9</b>
3	53655	53655	3010	5,6
4	39075	39075	2261	5,8
5	26852	26852	1602	6,0
6	16014	16014	1005	6,3
7	7110	7110	456	6,4

Surnultsündide osatähtsus meie karjades alanes 1990ndate aastate teisel poolel. 2000. aastast alates on nii EHF lehmadel ja eriti lehmikutel surnultsündide osatähtsus mõõdukalt suurenenud (joonis 5). Sarnane surnultsündide osatähtsuse muutus (halvemas suunas) on täheldatav EHF lehmikute nendel poegimistel, kus abi ega veterinaarset abi ei osutatud (joonis 6). Kas ka eesti holsteini tõul saame täheldada vasikate elujõulisuse mõningat vähenemist?



Joonis 5.



Joonis 6.

Näited surnultsündide osatähtsusest valitud **EHF** pullide tütaridel.

Pullid lehma isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Jaap	6229	3604	516	8,3
Jaco	5567	2921	492	8,8
Lambro	3886	2476	323	8,3
Lamberg	4270	2359	293	<b>6,9</b>
Lutz	1108	592	85	7,7
Cedric	4654	2237	456	<b>9,8</b>
Cels	3085	1825	239	7,7

...sellest 1. poegimisel:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Jaap	3603	3603	350	9,7
Jaco	2921	2921	316	10,8
Lambro	2476	2476	233	9,4
Lamberg	2359	2359	189	<b>8,0</b>
Lutz	592	592	60	10,1
Cedric	2237	2237	319	<b>14,3</b>
Cels	1825	1825	161	8,8

Pullid vasika isana:

Vasika isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Jaap	15572	14432	953	6,1
Jaco	23990	21628	1794	<b>7,5</b>
Lambro	10955	10415	720	6,6
Lamberg	15191	13951	1063	7,0
Lutz	668	666	42	6,3
Cedric	12241	11986	677	<b>5,5</b>
Cels	7603	7359	555	7,3

Pullid, kelle tütaridel on vastavalt vähe ja palju surnultsünde.

Pullid lehma isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Holger	3600	1835	211	<b>5,9</b>
Mario	97	79	17	<b>17,5</b>

...sellest 1. poegimisel:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Holger	1761	1761	124	7,0
Mario	79	79	16	<b>20,3</b>

...sellest 2. poegimisel:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Holger	1351	1351	71	5,3
Mario	18	18	1	5,6

Pullid vasika isana:

Vasika isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Holger	4505	4398	167	<b>3,7</b>
Mario	329	325	18	5,5

Pullidel NICRE ja ASTERIX oli keskmisest rohkem surnultsünde nii lehma kui ka vasika isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Nicre	117	117	13	<b>11,1</b>
Asterix	313	313	46	<b>14,7</b>

Vasika isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Nicre	146	146	25	<b>17,1</b>
Asterix	436	436	50	<b>11,5</b>

Näited surnultsündide osatähtsusest valitud **EPK** pullide tütaridel.

Pullid lehma isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
OJY Mabru	4680	2135	195	<b>4,2</b>
Bruto	681	300	23	<b>3,4</b>
Hanno	347	231	42	<b>12,1</b>
Ves Top	2453	1251	177	<b>7,2</b>

...sellest 1. poegimisel:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
OJY Mabru	2135	2135	101	<b>4,7</b>
Bruto	300	300	11	<b>3,7</b>
Hanno	231	231	36	<b>15,6</b>
Ves Top	1251	1251	100	<b>8,0</b>

Pullil RALLA oli keskmisest vähem surnultsünde nii lehma kui ka vasika isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Lehma isana	3456	1132	174	<b>5,0</b>
Vasika isana	3010	2879	123	<b>4,1</b>

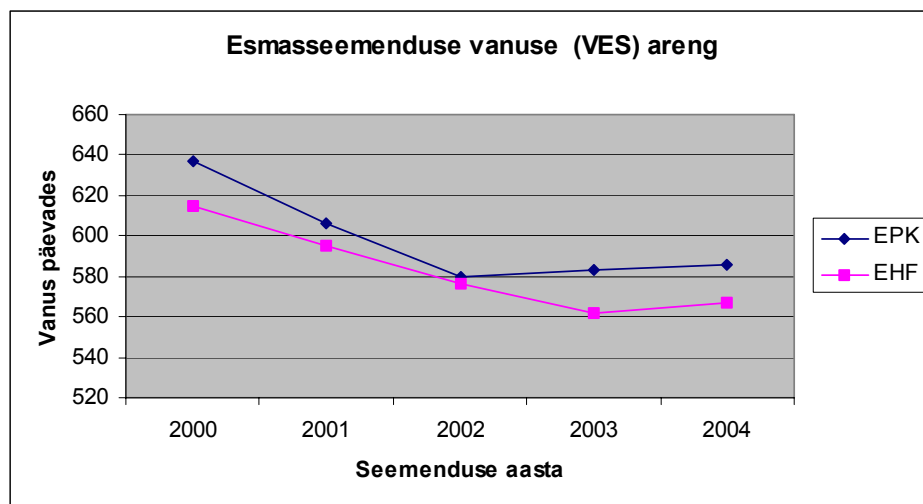
Pullil VESTAK oli keskmisest rohkem surnultsünde nii lehma kui ka vasika isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
Lehma isana	2337	986	189	<b>8,1</b>
Vasika isana	3177	2975	187	<b>5,9</b>

### Ülevaade sigivusnäitajatest

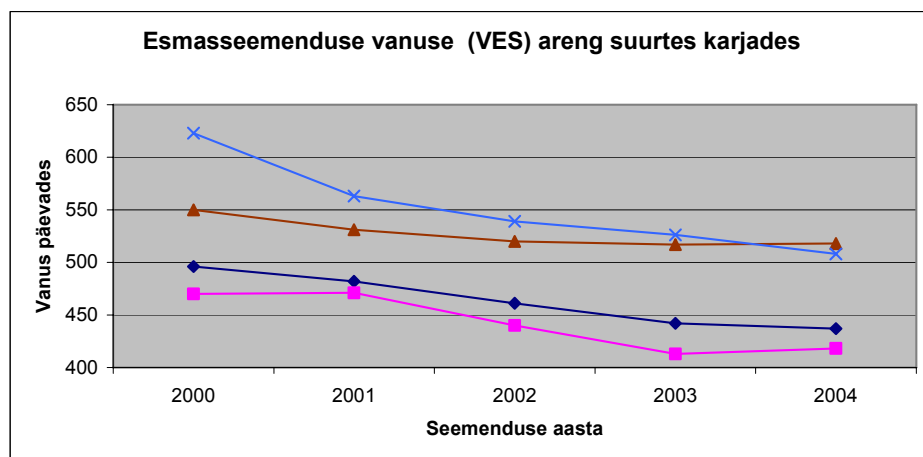
- vanus esimesel seemendusel (lehmikud)
- taastumisperioodi pikkus (lehmad)
- N90 ehk kordusseemenduse puudumine
  - lehmikud
  - lehmad

### Esmasseemenduse vanus - VES



Joonis 7.





Joonis 8.

Lehmikute esmasseemenduse vanuse alanemine on viimastel aastatel peatunud ja püsib paar aastat umbes 19-20 kuu tasemel (joonis 7). Samas on meil suuri EHF karjasid, kus lehmikute seemendamine toimub 14. elukuul (joonis 8). Arengut saab pidada positiivseks, sest lisaks esmasseemenduse vanuse alanemisele on N90 ehk kordusseemenduse puudumise tase tõusnud 71%-lt 74%-ni (tabel 4).

Tabel 4. Esmasseemenduse vanus ja N90 erineval perioodil

Tõug	Seemendusaeg < 01.01.2000			Seemendusaeg > 01.01.2000		
	VES (kuu)	Seemenduste arv	N90 (%)	VES (kuu)	Seemenduste arv	N90 (%)
EHF	20	51515	71	19	66101	74
EPK	21	22823	71	19	22786	74

### Taastumisperioodi pikkus - TPP

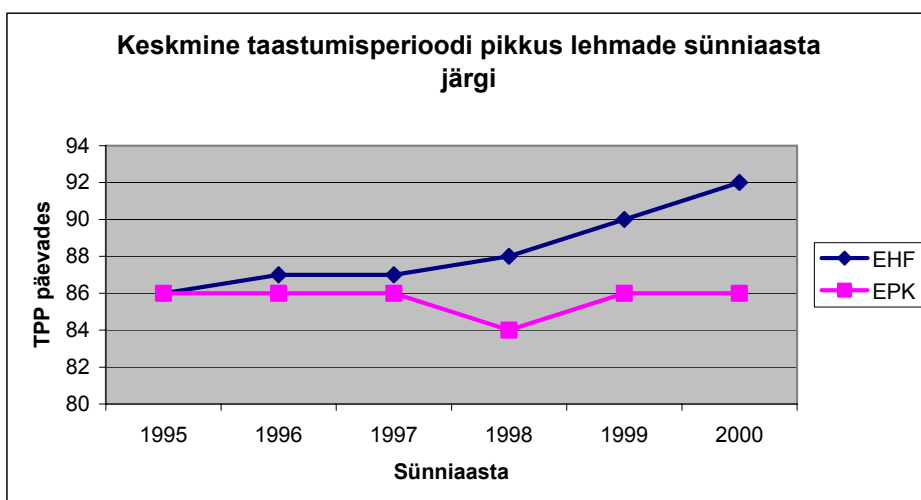
Taastumisperiood on vahemik poegimisest esimese seemenduseni ja on aretus-tunnuseks lehma tsüklilisuse geneetilisel hindamisel.

Statistikat:

Tõug	Poegimiste arv	TPP keskmine	TPP standardhälve
EPK	143696	86	39
EHF	372990	89	42

Äärmuste jaotused:

Tõug	Poegimiste arv	TPP ≤30 %	TPP ≥200 %
EPK	143696	0.7	1.6
EHF	372990	0.6	1.9



Joonis 9.

### Kordusseemenduse puudumine – N90

Aretustunnus N90 - kordusseemenduse puudumine 90 päeva jooksul pärast esimest seemendust.

Mitmetes riikides kasutatakse N90 asemel N56 (kordusseemenduse puudumine 56 päeva jooksul).

#### Kas meie saame kasutada N56?

Mõlemal tõul on ~20% kordusseemendustest toimunud vahemikus 57-90 päeva pärast esimest seemendust.

#### Kui lõplik on N90?

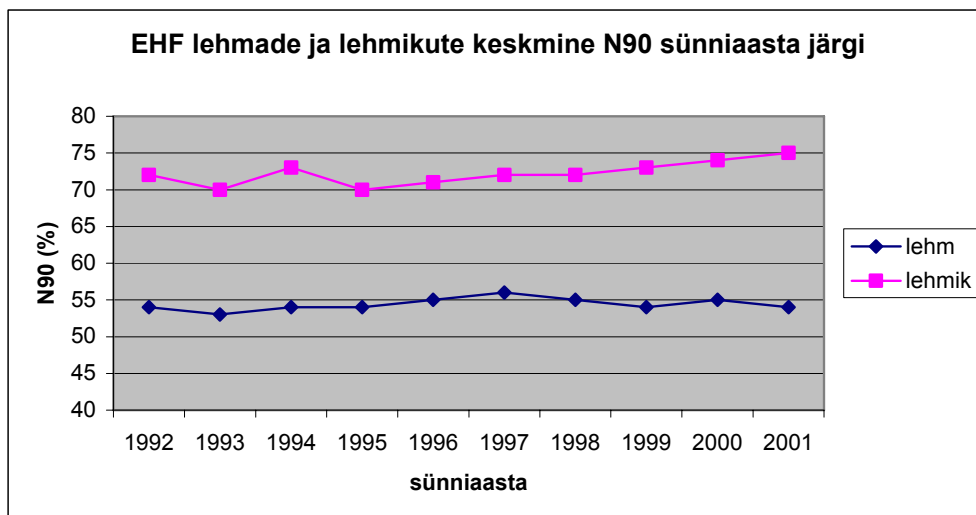
8% EHF lehmadest ja 6.4% EPK lehmadest on uuesti seemendatud hiljem (keskmiselt 128 päeva) kui 90 päeva pärast esimest seemendust.

Tabel 5. Kordusseemenduse puudumise määr protsentides EHF lehmikutel ja lehmadel

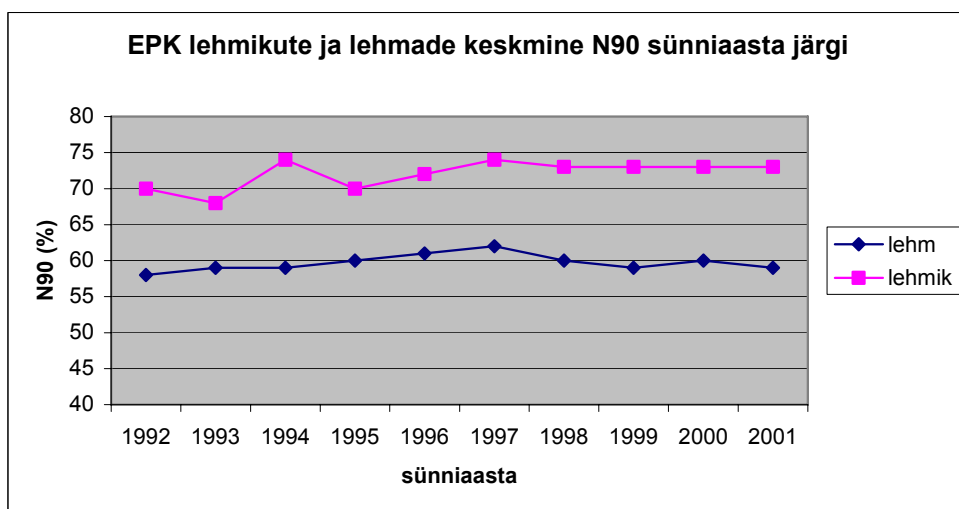
Loom	Laktatsiooni number	Seemenduste arv	N90 (%)
Lehmik		119819	73
Lehm	1	141601	55
	2	99346	54
	3	64780	54

Tabel 6. Kordusseemenduse puudumise määr protsentides EPK lehmikutel ja lehmadel

Loom	Laktatsiooni number	Seemenduste arv	N90 (%)
Lehmik		46703	73
Lehm	1	56094	60
	2	40443	60
	3	27176	60

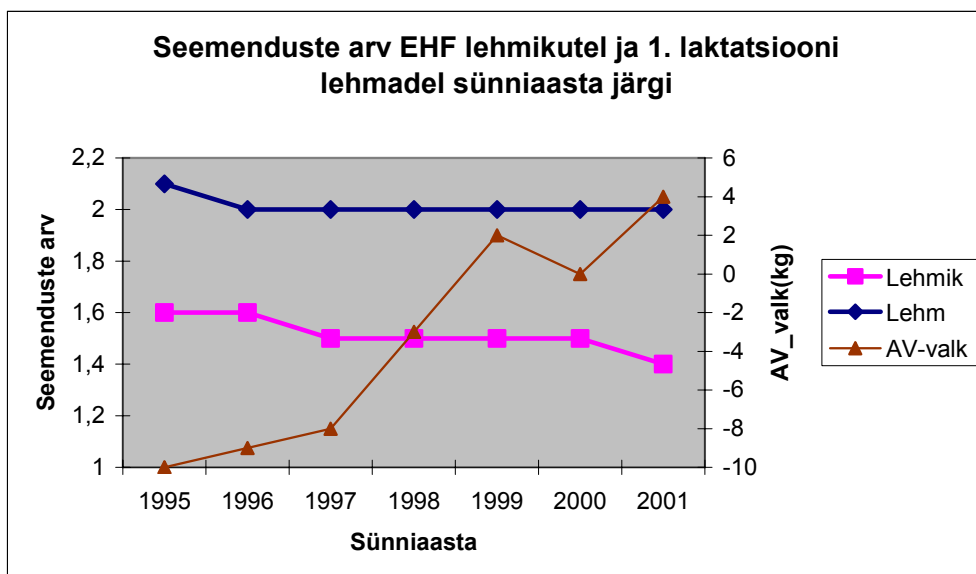


Joonis 10.



Joonis 11.

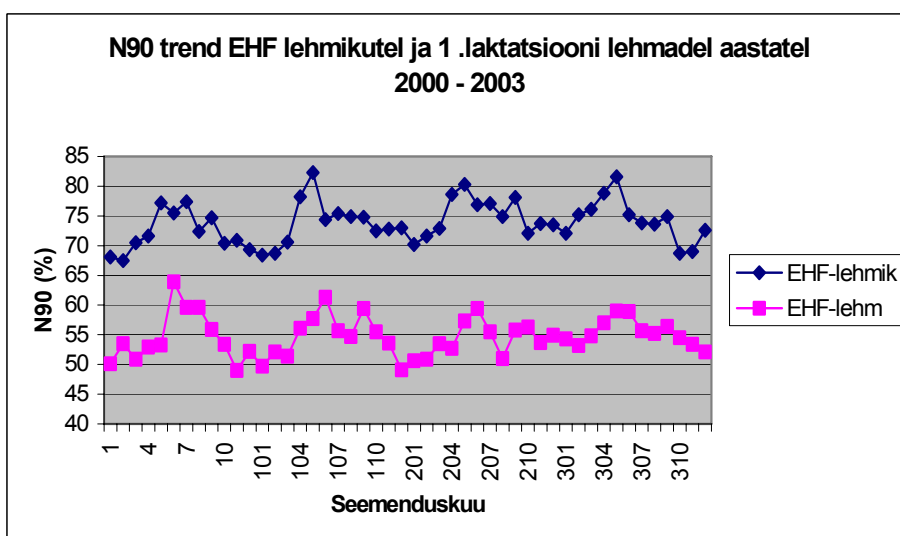
Mitmete riikide aretajad (kirjanduse põhjal) on seisukohal, et selektsioon ainult jõudluse alusel vähendab lehmade tiinestumisvõimet ja selle kaudu vähendab karja majanduslikku efektiivsust. Meie aretuses on just selline olukord, kus pullide sigivuse ja poegimise aretustunnuste kohta meil informatsiooni pole ja ametlikud pullide järjestused on ainult jõudlustunnuste alusel. Saame tõdeda, et vaatamata lehmade jõudlusvõime pidevale kasvule (valgutoodangu aretusväärtuse näitel) pole kordus-seemenduse puudumise määr meie tõugudel halvenenud (joonis 10, 11) ja seemenduste arv nii lehmiku kui 1. laktatsiooni lehma kohta pole suurenenud (joonis 12).



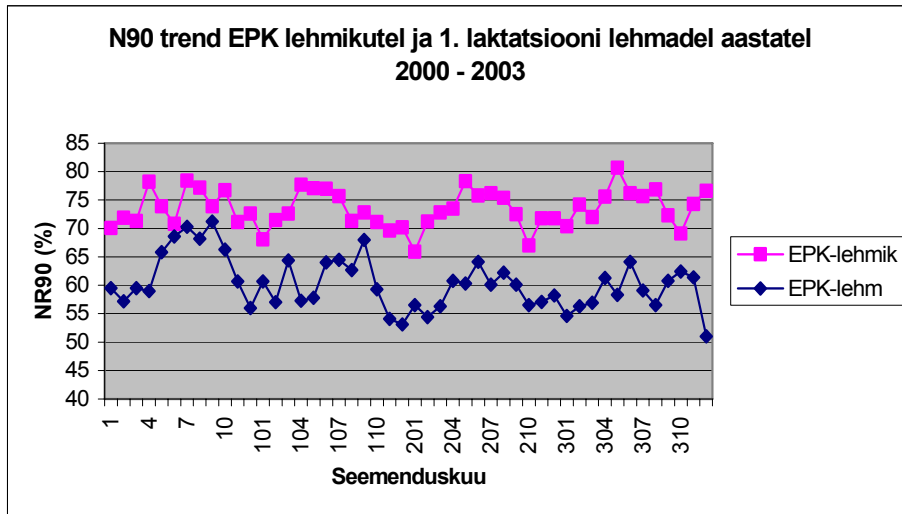
Joonis 12.

Mis mõjutab N90 taset?

Kanada teadlased uurisid N90 taseme muutusi sõltuvalt seemenduskuust (Interbull Bulletin 32, 86-89). Meie sarnase uuringu tulemused (joonis 13, 14) on Kanada tulemustele lähedased.



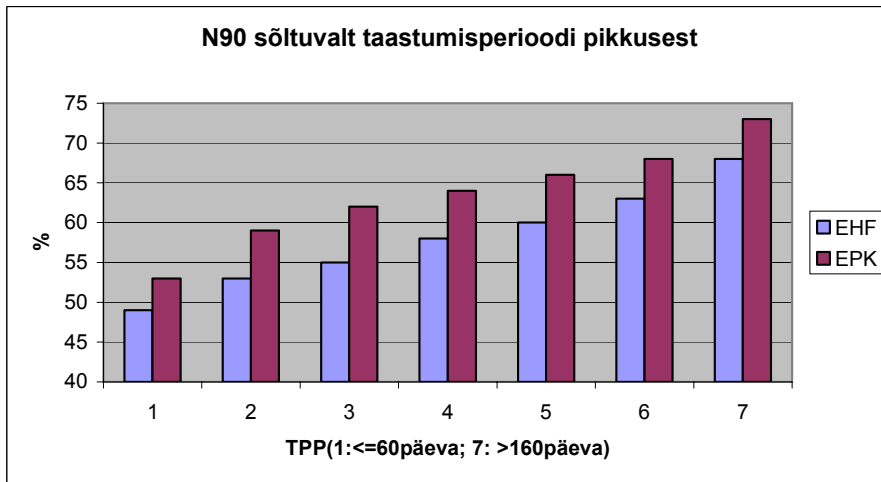
Joonis 13.



Joonis 14.

Sarnaselt Kanada tulemustele on ka meil parimaks poegimisjärgseks esmasseemenduse ajaks mai-juuni. Sõltuvalt seemenduskuust on N90 erinevus kuni 10 protsendipunkti.

Oluliseks N90 taseme mõjutajaks on ka taastumisperioodi pikkus, millest sõltuvalt on N90 maksimaalne erinevus kuni 20 protsendipunkti (joonis 15).



Joonis 15.

Väga oluliseks N90 taseme mõjutajaks on aga lehmiku/lehma isa. Näiteks 2000. aastal sündinud pullide EHF tütarde keskmiste näitajate maksimaalne erinevus on kuni 25 protsendipunkti ja seda nii lehmikutel kui ka lehmadel (tabel 7, 8). Sarnane olukord on ka pullide EPK tütaridel.

Tabel 7. Kordusseemenduse puudumise protsent lehmikutel 2000. aastal sündinud pullide järgi (tütreid  $\geq 50$ )

NIMI	Tütarde arv	N90 (%)
FRENT	55	<b>82</b>
ALMELO	64	77
SIVERT	62	76
KILVERS	64	75
FREMOS	75	75
GLENSTAR	73	73
BENNET	76	72
BELSUM	68	71
DURAN	116	69
MANTER	82	68
BELMAR	93	66
NOTION	83	65
ABDUL	81	65
FRELLO	102	<b>55</b>

Tabel 8. Kordusseemenduse puudumise protsent lehmadel 2000. aastal sündinud pullide järgi (tütreid  $\geq 50$ )

NIMI	Tütarde arv	N90 (%)
SIVERT	60	<b>62</b>
BENNET	52	56
MANTER	78	56
BELMAR	80	56
BELSUM	54	54
DURAN	109	54
ABDUL	72	49
FREMOS	74	49
KILVERS	55	38
GLENSTAR	53	38
FRELLO	94	37
NOTION	81	<b>33</b>

**Ülevaate kokkuvõtteks** saab märkida, et probleemsete poegimiste ja surnultsündide arv on viimastel aastatel mõnevõrra suurenenud. Probleemi teadvustamine ja pullide vastava aretusväärtuse arvestamine on kindlasti abiks olukorra parandamisel. Sigivusnäitajad tervikuna on pigem paranenud kui halvenenud, kuid keskmiste näitajate suured erinevused kasutatud pullide tütaridel viitavad täiendavatele võimalustele sigivuse edasisel parandamisel.

## Taastootmistunnuste geneetiline hindamine

Eeskujuks on Triinu Petersi poolt 1999. aastal kaitsitud doktoriväitekirjas esitatud aretustunnused ja nende hindamise mudelid. Järgnevalt hästi lühidalt aretustunnustest ja hindamismudelitest.

### Hinnatavad aretustunnused

Sigivuse tunnused

1. N90L - Kordusseemenduse puudumine 90 päeva jooksul lehmikutel
2. N90 - Kordusseemenduse puudumine 90 päeva jooksul lehmadel

3. TPP - Taastumisperioodi pikkus ehk päevade arv poegimisest esimese seemenduseni

Poegimise tunnused

1. PGK - Poegimiskergus
2. STS - Surnultsünd

Nende tunnuste puhul (va TPP) saab hinnata aretusväärtused samaaegselt nii lehma isale kui ka seemenduspullile N90 korral või vasika isale PGK ja STS korral.

Näiteks:

**SMPGK** – suhteline poegimise aretusväärtus pulli tütarde kui vasika ema poegimisomaduste (kerge poegimine / probleemne poegimine) kirjeldamiseks.

**SPPGK** – suhteline poegimise aretusväärtus vasika kui pulli järglase sobivuse (suurus, kehakuju) kirjeldamiseks.

Geneetilise hindamise läbiviimiseks moodustatakse ühine andmefail N90 ja TPP hindamiseks ja eraldi andmefailid PGK ja STS hindamiseks. Põhjuseks on asjaolu, et PGK ja STS hindamisel kasutame ainult nende karjade\*aastate andmeid, kus on olemas hinnatava tunnuse erinevad väärtused (st tunnuse variatsioon).

Igale hinnatavale tunnusele sobiva hindamismudeli ja hindamiseks vajalike geneetiliste parameetrite saamine oli pikk ja vaearikas protsess. Saadud mudeleid ja parameetreid kasutati mõlema töö hindamisel.

TPP ja STS hindamisel kasutati lineaarset korduvusmudelit, kus iga lehma korral vastava tunnuse vaatlusväärtused on selle tunnuse korduvad mõõtmised (näiteks taastumisperioodi pikkus esimese poegimise järel, teise poegimise järel jne). PGK hindamisel kasutati kahe tunnusega mudelit, kus eraldi on esimene poegimine kui esimene tunnus ja teine poegimine kui teine tunnus. N90 hinnati eraldi sammudena vastavalt lehmikute ja lehmade andmestiku alusel.

### Hindamismudelid:

$$N90L = \text{kari} * s1AA + s1MM + \text{ESV} + \text{spull} + \text{pe} + \text{animal}$$

$$N90 = \underset{F}{\text{kari}} * \underset{F}{s1AA} + \underset{F}{s1MM} + \underset{F}{\text{lnr}} * \underset{R}{\text{TPP}} + \underset{R}{\text{spull}} + \underset{R}{\text{pe}} + \underset{A}{\text{animal}}$$

$$\log(\text{TPP}) = \underset{F}{\text{kari}} * \underset{F}{s1AA} + \underset{F}{s1MM} + \underset{F}{\text{lnr}} + \underset{R}{\text{pe}} + \underset{A}{\text{animal}}$$

$$\text{STS} = \underset{F}{\text{lnr}} + \underset{F}{\text{pgMM}} + \underset{F}{\text{kari}} * \underset{F}{\text{pgAA}} + \underset{R}{v\_isa} + \underset{R}{\text{pe}} + \underset{A}{\text{animal}}$$

$$\text{PGK} = \underset{F}{\text{lnr}} * \underset{F}{v\_sugu} + \underset{F}{\text{pgMM}} + \underset{F}{\text{kari}} * \underset{F}{\text{pgAA}} + \underset{R}{v\_isa} + \underset{R}{\text{pe}} + \underset{A}{\text{animal}}$$

kus v\_sugu= 1 pullvasika korral ja v\_sugu= 2 ülejäänud juhtudel

### Päritavuskoefitsiendid $h^2$ (%)

	N90	N90L	TPP	PGK		STS
Maternal	1.0	0.6	11.0	4.1	2.9	0.6
Paternal	0.6	5.2	-	1.8	0.7	0.4

Võrdluseks: Saksamaa: PGK, STS – 5%; N90 – 2%; Rootsi: kõik 2%

### Aretusväärtused, nende seletamine ja kasutamine

Pullid lehma isana:

Lehma isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
P.JAAP	6229	3604	516	8,3
B.B.JACO	5567	2921	492	8,8
E.LAMBRO	3886	2476	323	8,3
LAMBERG	4270	2359	293	<b>6,9</b>
D.R.LUTZ	1108	592	85	7,7
CEDRIC	4654	2237	456	<b>9,8</b>
CELS	3085	1825	239	7,7

Pulli nimi	SMSTS
P.JAAP	110
B.B.JACO	94
E.LAMBRO	109
LAMBERG	<b>126</b>
D.R.LUTZ	102
CEDRIC	<b>79</b>
CELS	111

SMSTS – suhteline emapoolne surnultsünni aretusväärtus

Pullid vasika isana:

Vasika isa nimi	Poegimiste arv	Lehmade arv	Surnultsündide arv	Surnultsündide %
P.JAAP	15572	14432	953	6,1
B.B.JACO	23990	21628	1794	<b>7,5</b>
E.LAMBRO	10955	10415	720	6,6
LAMBERG	15191	13951	1063	7,0
D.R.LUTZ	668	666	42	6,3
CEDRIC	12241	11986	677	<b>5,5</b>
CELS	7603	7359	555	7,3

Pulli nimi	SPSTS
P.JAAP	105
B.B.JACO	97
E.LAMBRO	99
LAMBERG	100
D.R.LUTZ	99
CEDRIC	<b>117</b>
CELS	<b>87</b>

SPSTS – suhteline vasika isa surnultsünni aretusväärtus



Pulli nimi	SMSTS	SPSTS	STAV*
P.JAAP	110	105	111
B.B.JACO	94	97	<b>93</b>
E.LAMBRO	109	99	106
LAMBERG	<b>126</b>	100	<b>119</b>
D.R.LUTZ	102	99	101
CEDRIC	<b>79</b>	<b>117</b>	<b>97</b>
CELS	111	<b>87</b>	99

\*STAV – suhteline surnultsünni AV, kus  $STAV = 0.50*SMSTS + 0.50*SPSTS$

Pullide Jaco, Cedric ja Cels STAVi tulemused on kõik alla baaspullide keskmise. Ainult STAVi põhjal me ei saa teada, et Cedricu tütaridel sünnib palju surnud vasikaid, kuid vasikate isana on ta positiivne pull. Vastupidiselt Cedrikule on surnultündinud vasikaid Celsil vähem, kuid tema tütaridel on surnultündinud vasikaid rohkem. Vaid Jaco puhul väljendab STAV pulli mõlema aretustunnuse keskmisest madalamat taset. Kas STAV on vajalik?

### Poegimiskergus

Üldistav poegimiskerguse suhteline aretusväärtus - SCAV

Pulli nimi	SMPGK	SPPGK	SCAV*
P.JAAP	<b>110</b>	97	<b>105</b>
B.B.JACO	98	95	95
E.LAMBRO	105	<b>90</b>	97
LAMBERG	95	92	91
D.R.LUTZ	95	<b>110</b>	103
CEDRIC	<b>88</b>	96	<b>89</b>
CELS	102	91	95

\*SCAV – suhteline poegimiskerguse AV, kus  $SCAV = 0.50*SMPGK + 0.50*SPPGK$

**SMPGK** – suhteline poegimise aretusväärtus pulli tütarde kui vasika ema poegimisomaduste (kerge poegimine / probleemne poegimine) kirjeldamiseks.

**SPPGK** – suhteline poegimise aretusväärtus vasika kui pulli järglase sobivuse (suurus, kehakuju) kirjeldamiseks. Näiteks isalt päritud omaduste tõttu tuleb Lambro vasikate sündimist abistada, kuid tema tütarde poegimistel on abi harva tarvis. Kas SCAV on vajalik (st kas on abistav või eksitav)?

Jõudluse, välimiku ja udara tervise tunnuste aretusväärtused pullil väljendavad omadusi, mida ta pärandab oma tütardele. Samasse gruppi kuuluvad ka taastootmistunnuste emapoolsed aretusväärtused. Seetõttu ei käsitleta järgnevalt taastootmistunnuste isapoolseid aretusväärtusi.

### Sigivustunnused

Pullilt tütardele pärandatavad omadused:

NIMI	SMTTP	SMN90L	SMN90	SMFAV*
LAMBERG	<b>114</b>	111	<b>115</b>	122
CEDRIC	113	109	<b>115</b>	120
E.LAMBRO	92	115	105	101
CELS	<b>84</b>	<b>124</b>	90	92
P.JAAP	96	92	92	90
B.B.JACO	107	<b>81</b>	<b>80</b>	90
D.R.LUTZ	85	104	85	83

\*SMFAV – suhteline emapoolse sigivuse AV, kus  $SMFAV = 0.50*SMTTP + 0.25*SMN90L + 0.25*SMN90$

Seisukoht, et jõudlustunnuste alusel teostatud selektsioon vähendab lehmade sigivust, sai kinnitust ka meie andmetel, kus pullide jõudlustunnuste ja sigivustunnuste aretusväärtuste vahel on keskmiselt negatiivne korrelatsioon (tabel 9). Märkimisväärne on, et korrelatsioon jõudlustunnuste aretusväärtuste ja taastumisperioodi pikkuse vahel on keskmiselt positiivne (tabel 10). See tähendab, et poegimisest kiiremini taastuvate lehmade jõudlusvõime on suurem.

Tabel 9. Korrelatsioon pullide jõudlustunnuste aretusväärtuste ja SMN90 vahel (tütreid  $\geq 50$ )

	SMN90	
	EHF	EPK
Piim	- 0.28	- 0.30
Rasv	- 0.20	- 0.25
Valk	- 0.29	- 0.27

Tabel 10. Korrelatsioon pullide jõudlustunnuste aretusväärtuste ja SMTTP vahel (tütreid  $\geq 50$ )

	SMTTP	
	EHF	EPK
Piim	+ 0.40	+ 0.17
Rasv	+ 0.32	+ 0.15
Valk	+ 0.44	+ 0.25

#### Sigivustunnused ja poegimistunnused koos

NIMI	TÜTARDE ARV	SMTTP	SMN90	SMN90L	SMSTS	SMPGK	SFAV*
LAMBERG	2239	114	115	111	126	96	126
E.LAMBR O	2342	92	105	115	109	109	111
P.JAAP	3091	96	92	92	110	108	103
CELS	1691	84	90	124	111	98	100
CEDRIC	2552	113	115	109	79	86	95
D.R.LUTZ	454	85	85	104	102	103	92
B.B.JACO	3059	107	80	81	94	94	88

\*SFAV - suhteline emapoolse sigivuse ja poegimise AV, kus

$$SFAV = 0.25*SMTTP + 0.13*SMN90 + 0.12*SMN90L + 0.25*SMSTS + 0.25*SMPGK$$

#### 10 paremat EHF pulli

NIMI	TÜTARDE ARV	SMTTP	SMN90	SMN90L	SMSTS	SMPGK	SFAV
LAMBERG	2239	114	115	111	126	96	126
HOLGER	1524	95	112	117	131	103	123
MONTAL	79	114	119	101	105	112	122
NOTION	75	114	97	97	98	130	120
BELLAMO	82	105	110	103	85	141	120
PARNEL	88	104	114	105	115	108	119
PROFIL	2427	104	108	115	112	109	119
EHER	403	113	124	115	109	92	118
BENNET	51	124	100	94	96	118	118
MAIK	158	76	125	108	124	116	117

## Näited EPK pullide kohta

### Sigivustunnused

NIMI	SMTTP	SMN90L	SMN90	SFFAV
BRUTO	121	121	92	123
OJY MABRU	118	110	97	118
HANNO	115	85	101	107
RALLA	101	101	87	96
VESTAK	94	82	90	83
VEST TOP	95	55	78	67

### Sigivustunnused ja poegimistunnused koos

NIMI	TÜTARDE ARV	SMTTP	SMN90	SMN90L	SMSTS	SMPGK	SFAV
OJY MABRU	1695	118	97	110	129	99	124
BRUTO	248	121	92	121	121	92	120
RALLA	855	101	87	101	116	105	108
HANNO	174	115	101	85	68	95	86
VESTAK	800	94	90	82	64	100	72
VEST TOP	1040	95	78	55	82	89	67

### 10 paremat EPK pulli

NIMI	TÜTARDE ARV	SMTTP	SMN90	SMN90L	SMSTS	SMPGK	SFAV
F.FLITTIE	122	115	109	114	124	124	137
OJY MABRU	1695	118	97	110	129	99	124
BRUTO	248	121	92	121	121	92	120
ZORBAS	57	100	106	111	121	110	119
HULKUR	312	123	84	89	116	113	119
VESTOR	87	102	106	117	118	105	118
MABBER	108	115	102	115	108	105	118
MABI	74	107	106	111	116	104	117
MABRI	83	115	98	99	115	104	116
JUPSI	159	96	103	136	94	122	115

### Kokkuvõte

Taastootmistunnuste kasutamine ning nende osatähtsus üldindeksis on riigiti erinev. Näiteks Saksamaal on kõiki neil hinnatud taastootmistunnuseid üldistava aretusväärtuse osatähtsus üldindeksis 5% (holsteini tõud), Soomes on aga pullide üldindeksi kaalud 1.0:0.3:0.3:0.5:0.4:**0.4** vastavalt valgutoodangu, rasvatoodangu, valgusisalduse, udara üldhinde, udara tervise ja **emapoolse sigivuse** aretusväärtustel. Kas ja millisel kujul hakkavad meie üldindeksis taastootmistunnuste aretusväärtused sisalduma, sõltub edasistest uuringutest ja otsustustest. Järgnevas 30 parema SKAVi pulli ülevaates on viimase veeruna lisatud nende SFAV kui täiendav pulli iseloomustav informatsioon. Selle olulisus või mitteolulisus aretusotsuste tegemisel jäägu iga aretaja otsustada.

**30 paremat EHF pulli SKAVi järgi**

NIMI	SÜNNI- AASTA	SKAV	JRK	SPAV	SSAV	SVAV	SFAV
NELSON	1997	<b>129</b>	1	118	123	117	<b>97</b>
BELMAR	2000	<b>128</b>	2	124	120	106	<b>103</b>
BELLWOOD	1989	<b>119</b>	3	123	106	99	<b>103</b>
BENNET	2000	<b>119</b>	4	120	94	117	<b>118</b>
FRELLO	2000	<b>119</b>	5	112	117	110	<b>111</b>
DORADO	1995	<b>118</b>	6	110	102	125	<b>95</b>
JUSTICE	1995	<b>117</b>	7	128	101	89	<b>104</b>
B.B.JACO	1995	<b>117</b>	8	115	99	117	<b>88</b>
ROCKIE	1999	<b>115</b>	9	112	107	109	<b>102</b>
CASH	1991	<b>114</b>	10	124	86	104	<b>96</b>
BELMONDO	1997	<b>114</b>	11	119	107	93	<b>81</b>
PROFIL	1994	<b>114</b>	12	106	118	109	<b>119</b>
MARTY	1993	<b>113</b>	13	112	97	115	<b>109</b>
BONUS	1999	<b>112</b>	14	113	102	104	<b>111</b>
JÖRN	1998	<b>112</b>	15	111	104	106	<b>100</b>
JÖLLER	1998	<b>111</b>	16	124	92	91	<b>107</b>
PAINTER	1999	<b>111</b>	17	111	104	104	<b>111</b>
SKIP	1996	<b>110</b>	18	117	98	96	<b>102</b>
TRIOSEX	1987	<b>110</b>	19	105	122	95	<b>71</b>
LAMBERG	1995	<b>110</b>	20	109	101	110	<b>126</b>
CEDRIC	1995	<b>110</b>	21	104	103	117	<b>95</b>
E.LAMBRO	1995	<b>109</b>	22	120	91	95	<b>111</b>
DIZZY	1999	<b>109</b>	23	120	76	109	<b>115</b>
P.JAAP	1995	<b>109</b>	24	108	101	109	<b>103</b>
IMPULS	1997	<b>109</b>	25	106	109	105	<b>103</b>
NÄCHSTER	1988	<b>109</b>	26	101	118	105	<b>110</b>
GLENWOOD	1993	<b>108</b>	27	115	105	88	<b>88</b>
METCEL	1998	<b>108</b>	28	107	100	108	<b>110</b>
DANNI	2000	<b>108</b>	29	108	101	106	<b>96</b>
MILES	1997	<b>107</b>	30	106	96	112	<b>106</b>

**30 paremat EPK pulli SKAVi järgi**

NIMI	SÜNNI-AASTA	SKAV	JRK	SPAV	SSAV	SVAV	SFAV
I.HANSMOEN	1991	<b>140</b>	1	132	130	100	<b>90</b>
FIERO-	1989	<b>137</b>	2	117	131	121	<b>92</b>
ACTON-RED	1993	<b>135</b>	3	118	111	133	<b>86</b>
VEST TOP	1994	<b>134</b>	4	125	127	101	<b>67</b>
VEST ROMMI	1992	<b>134</b>	5	121	112	124	<b>108</b>
MARIO-RED	1994	<b>133</b>	6	127	100	120	<b>79</b>
KAY-ET-	1997	<b>131</b>	7	131	97	112	<b>92</b>
ALSTER	1992	<b>131</b>	8	124	108	115	<b>101</b>
RAFFAEL	1992	<b>130</b>	9	129	104	105	<b>93</b>
PROPHET	1994	<b>130</b>	10	119	109	122	<b>80</b>
PRODIGY-	1991	<b>129</b>	11	119	104	122	<b>109</b>
RAY-RED	1994	<b>128</b>	12	119	101	123	<b>70</b>
VEST SAFIR	1993	<b>127</b>	13	122	94	123	<b>89</b>
HANNO	1999	<b>127</b>	14	115	126	104	<b>86</b>
TENOR-	1999	<b>126</b>	15	130	100	96	<b>102</b>
T ARNE	1994	<b>126</b>	16	112	113	120	<b>92</b>
FYN AKS	1995	<b>124</b>	17	121	100	110	<b>72</b>
ROTTERDAM	1991	<b>124</b>	18	120	100	113	<b>101</b>
BRUTO	1998	<b>124</b>	19	112	106	122	<b>120</b>
TAUNUS	1993	<b>121</b>	20	121	91	111	<b>102</b>
LORENZ-ET	1993	<b>121</b>	21	116	94	120	<b>80</b>
STILLER-	1993	<b>120</b>	22	110	107	115	<b>89</b>
HULAN	1987	<b>119</b>	23	121	91	106	<b>86</b>
NÖÖSI	1999	<b>119</b>	24	121	96	102	<b>100</b>
DANU	1990	<b>116</b>	25	103	112	114	<b>85</b>
LIPNIK	1998	<b>115</b>	26	114	91	111	<b>89</b>
FYN BOIS	1993	<b>115</b>	27	112	111	94	<b>86</b>
GIBBS-	1990	<b>115</b>	28	110	84	127	<b>102</b>
ROMO	1998	<b>115</b>	29	108	98	117	<b>97</b>
NORRBACKA	1986	<b>115</b>	30	107	110	106	<b>110</b>